

МИНИОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
"ИЖЕВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.Т. КАЛАШНИКОВА"
(ФГБОУ ВО «ИЖГТУ ИМЕНИ М.Т. КАЛАШНИКОВА»)

Бойчук А.Е.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
к оформлению курсовой работы

по дисциплине "Трубопроводный транспорт нефти и газа"

Рекомендовано учебно–методическим советом
ФГБОУ ВО «ИЖГТУ имени М.Т. Калашникова» для использования в учебном
процессе в качестве элемента УЭМКД

для бакалавров и магистров направлений
21.03.01; 21.04.01 «Нефтегазовое дело»

Профили «21.03.01 Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного
транспорта», «21.04.01 Трубопроводный транспорт углеводородов»

Ижевск 2023

УДК 621.5.004.67(07)

Бойчук А.Е.

Методические указания к оформлению курсовой работы по дисциплине "Трубопроводный транспорт нефти и газа" [Текст] / Бойчук А.Е. – Ижевск: ИжГТУ им. М.Т. Калашникова, 2023. – 63 с.

Рекомендовано к изданию на заседании кафедры «Тепловые двигатели и установки» (протокол №___ от ___. ___.2023)

В методических указаниях изложены основные требования к выполнению курсовой работы, а также к её оформлению.

Рекомендовано студентам по направлениям подготовки бакалавров и магистров 21.03.01; 21.04.01 «Нефтегазовое дело». Профили «Сооружение и ремонт объектов и систем трубопроводного транспорта», «Трубопроводный транспорт углеводородов» по дисциплине «Трубопроводный транспорт нефти и газа».

Методические указания разработаны в соответствии с рабочей программой по дисциплине «Трубопроводный транспорт нефти и газа».

Рецензент:

Зам. начальника Воткинского ЛПУМГ ООО «Газпром трансгаз Чайковский»
А.В. Старухин

СОДЕРЖАНИЕ

	С.
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	7
1.1 Структура пояснительной записки	7
1.2 Объем пояснительной записки и общие правила выполнения текста	8
1.3 Оформление расчетов	9
1.4 Особенности оформления расчетов, выполненных на ПК	10
1.5 Оформление иллюстраций в текстовом документе	10
1.6 Оформление таблиц	10
1.7 Оформление списка использованной литературы	12
1.8 Оформление приложений	14
2 ЧЕРТЕЖИ, ПЛАКАТЫ, СХЕМЫ	15
2.1 Форматы чертежей	15
2.2 Масштабы	15
2.3 Линии	16
2.4 Графическое обозначение материалов, изделий из них в сечениях и соединений	16
2.5 Размеры на чертежах	16
2.6 Основная надпись на чертежах	17
2.7 Спецификация	18
2.9 Особенности выполнения схем	18
2.10 Оформление плакатов	20
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	21

Приложение А – Пример оформления пояснительной записки к курсовому проекту	22
Приложение В – Пример оформления содержания пояснительной записки курсовой работы	23
Приложение Г – Правила и примеры выполнения основных надписей	26
Приложение Д – Примеры оформления иллюстраций и надписей к ним	27
Приложение Е – Примеры оформления формата чертежа	28
Приложение Ж – Типы линий	29
Приложение И – Обозначения графические материалов и изделий	31
Приложение К – Правила и примеры оформления основной надписи на чертежах, спецификации и экспликации	35
Приложение Л – Условные графические обозначения для планов	38
Приложение М – Обозначения условные отдельных элементов зданий, сооружений и конструкций на строительных чертежах	43
Приложение Н – Основные графические изображения элементов для схем	49
Приложение П – Темы курсовых работ	60

ВВЕДЕНИЕ

Вся учебная документация в ФГБОУ ВО ИжГТУ оформляется в соответствии с требованиями, изложенными ниже. Они базируются на соответствующих государственных стандартах ГОСТ ЕСКД.

Учебно-методические указания разработаны на основе следующих стандартов и нормативных документов:

ГОСТ 2.001-2013 ЕСКД	Общие положения
ГОСТ 2.004-88 ЕСКД	Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах ЭВМ
ГОСТ 2.101-68 ЕСКД	Виды изделий
ГОСТ 2.102-2013 ЕСКД	Стадии разработки
ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД	Основные надписи
ГОСТ 2.105-95 ЕСКД	Общие требования к текстовым документам
ГОСТ 2.106-96 ЕСКД	Текстовые документы
ГОСТ 2.109-73 ЕСКД	Основные требования к чертежам
ГОСТ 2.111-2013 ЕСКД	Нормоконтроль
ГОСТ 2.114-95 ЕСКД	Технические условия
ГОСТ 2.118-73 ЕСКД	Техническое предложение
ГОСТ 2.125-2008 ЕСКД	Правила выполнения эскизных конструкторских документов
ГОСТ 2.201-80 ЕСКД	Обозначение изделий и конструкторских документов
ГОСТ 2.301-68 ЕСКД	Форматы
ГОСТ 2.302-68 ЕСКД	Масштабы
ГОСТ 2.303-68 ЕСКД	Линии
ГОСТ 2.304-81 ЕСКД	Шрифты чертёжные
ГОСТ 2.305-68 ЕСКД	Изображения - виды, разрезы, сечения
ГОСТ 2.306-68 ЕСКД	Обозначения графических материалов и правила их нанесения на чертежах
ГОСТ 2.307-68 ЕСКД	Нанесение размеров и предельных отклонений
ГОСТ 2.308-79 ЕСКД	Указание на чертежах допусков формы и расположения поверхности
ГОСТ 2.309-73 ЕСКД	Обозначение шероховатости поверхностей
ГОСТ 2.310-68 ЕСКД	Нанесение на чертежах обозначений покрытий, термической и других видов обработки
ГОСТ 2.311-68 ЕСКД	Изображение резьбы
ГОСТ 2.312-72 ЕСКД	Условные изображения и обозначения швов сварных соединений
ГОСТ 2.313-82 ЕСКД	Условное изображение и обозначение неразъёмных соединений

ГОСТ 2.316-68 ЕСКД	Правила нанесения на чертежах надписей технических требований и таблиц
ГОСТ 2.320-82 ЕСКД	Правила нанесения размеров, допусков и посадок конусов
ГОСТ 2.321-84 ЕСКД	Обозначения буквенные
ГОСТ 2.410-68 ЕСКД	Правила выполнения чертежей металлических конструкций
ГОСТ 2.411-72 ЕСКД	Правила выполнения чертежей труб, трубопроводов и трубопроводных систем
ГОСТ 7.1-2003	Библиографическая запись. Общие требования и правила составления
ГОСТ 7.32-2001	Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления
ГОСТ 7.1-84 СИБИД	Библиографическое описание произведений печати
ГОСТ 7.9-77 СИБИД	Реферат и аннотация
ГОСТ 21.101-97 СПДС	Основные требования к проектной и рабочей документации

Соблюдение изложенных в данном пособии требований, является обязательным. В противном случае оформленная учебная документация будет возвращаться на доработку.

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

1.1 Структура пояснительной записки

Пояснительная записка к курсовой работе (проекту) содержит полную информацию о выполненном студентом задании. Структура пояснительной записки такова:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть записки;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

Текст пояснительной записки должен быть изложен на листах формата А4 (размером 210×297 мм) с нумерацией страниц, имеющих рамку и штамп. Допускается отсутствие штампа.

Титульный лист является первым листом пояснительной записки. Он должен содержать название темы работы (проекта), его наименование, сведения об исполнителе и его руководителе (см. Приложения А) [5].

Содержание должно включить перечень всех пронумерованных заголовков и подзаголовков пояснительной записки с обязательным указанием номера страниц, на которых они начинаются (см. Приложение В) [5]. Первая страница содержания снабжается основной надписью (см. Приложение Г, рисунки Г.1 и Г.2). Данное положение носит рекомендательный характер [3].

Во **введении** излагается актуальность рассматриваемой студентом темы, а также формулируются задачи, поставленные перед ним. Оно является общим для всех разделов. Введение курсовой работы (проекта) должно занимать 1...2 страницы.

Основная часть пояснительной записки содержит информацию о работе, проделанной студентом: описание объектов исследования, сведения о порядке сооружения или ремонта объектов транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа, результаты расчетов. Описание технологий выполнения тех или иных работ, а также особенности их выполнения. Объем основной части пояснительной записки не должен превышать 20-25 страниц машинописного текста [4].

Заключение завершает основную часть пояснительной записки. В нем подводится итог результатов выполненной работы.

В **списке использованной литературы** перечисляются в алфавитном порядке или в порядке упоминания книги, журнальные статьи, патенты, авторские свидетельства, нормативные документы, государственные

стандарты, каталоги и т.д., которые были использованы слушателем при выполнении данной работы [2,3].

В **приложении** помещают спецификации и экспликации, сопровождающие графические материалы, таблицы, распечатки программ, документы, подтверждающие актуальность работы и внедрения ее результатов в производство, а для дипломной работы – также прозрачную пачку (файл) с копиями формата А4 плакатов, чертежей, схем и т.п., являющихся ее графической частью.

Законченная пояснительная записка курсовой (дипломной) работы (проекта) должна быть вложена в файловую папку.

1.2 Объем пояснительной записки и общие правила выполнения текста

Пояснительная записка оформляется на листах формата А4, имеющих рамку (см. Приложение Г, рисунок Г.3) [3]. Данное Положение носит рекомендательный характер. Как правило, лист заполняется, с одной стороны. Общий объем пояснительной записки не должен превышать 30-35 страниц с приложениями [3].

Текст может быть выполнен рукописным или машинописным способами. В первом случае используются чернила (паста) черного или синего цвета, буквы должны быть иметь высоту не менее 2,5 мм. При машинописном способе текст печатается на ПК 14 – м шрифтом через полтора межстрочных интервала. Предпочтение следует отдавать гарнитурам Times New Roman или Arial. Описки допускается исправлять аккуратной подчисткой или корректирующим составом типа «Штрих» с последующим нанесением исправленного текста.

Страницы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию, отображаются в правом нижнем углу. На первом (титульном) листе номер страницы не ставят.

Содержание записки делится на разделы, подразделы и пункты. Каждый раздел должен начинаться с нового листа. Нумерация разделов и подразделов производится арабскими цифрами без точки в конце. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точками. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, также разделенных точками [1].

В нижней части первой страницы «Содержания» выполняется основная надпись (см. Приложение В) данного методического пособия. Данное положение носит рекомендательный характер.

Наименование разделов записывают прописными буквами, а подразделов и пунктов – строчными буквами (кроме первой прописной). Переносы слов в заголовках не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Заголовки не подчеркиваются [1].

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении записки рукописным способом должно быть равно 15 мм, а при машинном способе –

3...4 интервала. Расстояние между заголовками раздела и подраздела или подраздела и пункта должно равняться 8 мм или 2 – м интервалам.

Все слова в тексте пишутся полностью, без сокращений, за исключением сокращений, разрешенных к применению (например, т.е. – то есть, и т.п. – и тому подобное, и т.д. – и так далее).

Терминология, принятая в тексте, должна соответствовать общепринятой в учебной и научно-технической литературе.

Не допускается применение в тексте без числовых или буквенных значений математических знаков: $\leq$, $\geq$, $=$, $\neq$, $^\circ$, $\log$, $\lg$, $\ln$, $\sin$, $\cos$, $\tg$ и т.д., а также знаков: №, %, t, Ø и др. Их в тексте пишут словами. Знаки №, % при нескольких числах подряд приводят только один раз.

Слова «рубль» и копейка» при использовании с числовыми значениями сокращают так: 101 р. 12 к., а не 101 руб. 12 коп.

Выделение в тексте отдельных слов, фраз и предложений выполняется: написанием вразрядку, прописными буквами, подчеркиванием, жирным или полужирным текстом.

Ссылки на использованные библиографические источники, как правило, даются в квадратных скобках (например, [18]) [2].

1.3 Оформление расчетов

Следует различать оформление расчетов по отдельным, формулам и по методикам.

При оформлении расчетов по отдельной формуле, для которой все входящие величины известны, необходимо соблюдать следующую последовательность записи:

- искомая величина;
- формула;
- числовая постановка;
- окончательный результат расчетов с указанием размерности найденной величины;
- пояснение (при необходимости) обозначений и их размерностей.

Числа, подставляемые в формулу, должны стоять только на месте соответствующих им букв [5].

Пример описания формулы в тексте

Средняя скорость нефти в (трубопроводе) равна

$$w = \frac{4Q}{\pi D^2} = \frac{4 \cdot 0,36}{3,14 \cdot 0,7^2} = 0,936 \text{ м / с ,}$$

где Q – объемный расход нефти, $\text{м}^3/\text{с}$;

D – внутренний диаметр трубопровода, м.

Если же расчет предполагает использование совокупности формул, то для наглядности сначала надо полностью изложить методику, пронумеровав

формулы, а затем привести результаты расчетов со ссылкой на указанные формулы в порядке их применения.

Пример описания методики в тексте (в разделе 2)

Потери напора на трение (м) вычисляются по формуле Дарси – Вейсбаха

$$h_t = \lambda \frac{L}{D} \cdot \frac{w^2}{2g}, \quad (2.1)$$

где λ – коэффициент гидравлического сопротивления;
 L, D – соответственно длина и диаметр трубопровода, м;
 w – средняя скорость потока, м/с;
 g – ускорение свободного падения, м/с².

Величина коэффициента гидравлического сопротивления в общем случае находится в зависимости от значения относительной шероховатости, числа Рейнольдса и режима течения (зоны трения).

Относительная шероховатость труб находится по формуле

$$\varepsilon = \frac{k_s}{D}, \quad (2.2)$$

где k_s – эквивалентная шероховатость, м.

Число Рейнольдса вычисляют по зависимости

$$Re = \frac{w \cdot D}{\nu}, \quad (2.3)$$

где ν – кинематическая вязкость нефти при температуре перекачки, м²/с.

Среднюю скорость (м/с) нефти в трубопроводе находят по формуле

$$w = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D^2}, \quad (2.4)$$

где Q – объемный расход нефти, м³/с.

Для установления режима течения нефти (зоны трения) фактическое число Рейнольдса сравнивают с критическим числом $Re_{кр} = 2320$, а при необходимости с переходными числами Рейнольдса

$$Re_I = \frac{10}{\varepsilon}; \quad Re_{II} = \frac{500}{\varepsilon}. \quad (2.5)$$

При $Re \leq Re_{кр}$ имеет место ламинарный режим течения и коэффициент гидравлического сопротивления находится по формуле

$$\lambda = \frac{64}{Re}. \quad (2.6)$$

При $Re_{кр} < Re \leq Re_I$ имеет место зона гидравлически гладких труб турбулентного режима и коэффициент гидравлического сопротивления находится по зависимости

$$\lambda = \frac{0,3164}{Re^{0,25}}. \quad (2.7)$$

При $Re_I < Re \leq Re_{II}$ нефть движется в трубопроводе в зоне смешанного трения турбулентного режима, для которой величина λ вычисляется как

$$\lambda = 0,11 \left(\frac{68}{Re} + \varepsilon \right)^{0,25}. \quad (2.8)$$

Наконец, при $Re > Re_{II}$ имеет место зона квадратичного трения турбулентного режима, в которой

$$\lambda = 0,11 \varepsilon^{0,25}. \quad (2.9)$$

Пример оформления расчета по методике

Предположим, что заданы следующие величины параметров:

$Q = 0,36 \text{ м}^3 / \text{с}$; $D = 0,7 \text{ м}$; $L = 100000 \text{ м}$; $\nu = 20 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$; $k_s = 2 \cdot 10^{-4} \text{ м}$.

Средняя скорость потока по формуле (2.4)

$$w = \frac{4 \cdot 0,36}{3,14 \cdot 0,7^2} = 0,936 \text{ м / с}.$$

Число Рейнольдса в трубопроводе по зависимости (2.3)

$$Re = \frac{0,936 \cdot 0,7}{20 \cdot 10^{-6}} = 32760.$$

Так как $Re > 2320$, то режим перекачки турбулентный. Определим зону трения.

Относительная шероховатость труб по формуле (2.2)

$$\varepsilon = \frac{2 \cdot 10^{-4}}{0,7} = 0,000286.$$

Переходные числа Рейнольдса по формулам (2.5)

$$Re_I = \frac{10}{0,000286} = 35000; \quad Re_{II} = \frac{500}{0,000286} = 1750000.$$

Так как в нашем случае $Re < Re_I$, то расчет величины коэффициента гидравлического сопротивления ведем по формуле (2.7)

$$\lambda = \frac{0,3164}{32760^{0,25}} = 0,0235.$$

Искомая величина потерь напора на трение по формуле (2.1)

$$h_\tau = 0,0235 \cdot \frac{100000}{0,7} \cdot \frac{0,936^2}{2 \cdot 9,81} = 149,4 \text{ м}.$$

Если по методике выполняется несколько расчетов (например, анализируется влияние вязкости нефти на величину потерь напора), то следует провести полный объем расчетов для одного варианта, а результаты расчетов по остальным вариантам представить в виде таблицы.

Обозначение, размерность одного и того же параметра в пределах пояснительной записки должны быть постоянными. Не допускается обозначать одним символом разные физические величины [4].

При расшифровке обозначений в формулах размерность следует указывать только в том случае, если используется система единиц измерения, отличная от системы СИ.

Буквы и цифры в формулах должны иметь высоту не менее 3,5 мм.

1.4 Особенности оформления расчетов, выполненных с использованием ПК

При использовании уже существующих программных продуктов вначале излагают методику и пример расчета для одного из вариантов исходных данных. Затем приводят распечатку программного продукта и таблицу с результатами расчетов по всем вариантам, включая «ручной».

Если студент разработал программный продукт самостоятельно, то дополнительно необходимо привести блок-схему расчета и условные обозначения в программе.

Результаты расчетов необходимо проанализировать и сделать выводы.

1.5 Оформление иллюстраций в текстовом документе

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста [3].

Все иллюстрации (чертежи, схемы, графики, диаграммы, фотографии и т.п.) именуются рисунками. Нумерация рисунков выполняется арабскими цифрами и должна включать номер раздела и порядковый номер иллюстрации, разделенные точкой. Ссылки на рисунки в тексте дают по типу: «... в соответствии с рисунком 1.3», «... показано на рисунке 2.2» и т.п.

Иллюстрацию располагают после первой ссылки на нее и так, чтобы ее было удобно рассматривать: без поворота документа или с поворотом по часовой стрелке.

Примеры оформления иллюстраций и подписей к ним приведены в приложении Д (рисунки Д.1...Д.3).

1.6 Оформление таблиц

Таблицы применяют для того, чтобы не перегружать текст однотипными расчетами, а также для удобства сравнения результатов вычислений. Их оформляют в соответствии с рисунком 1.2.

Таблица состоит из горизонтальных рядов (строк) и вертикальных колонок (граф). В верхней части таблицы, называемой головкой, указываются заголовки граф, а при необходимости и подзаголовки граф. Заголовки строк, находящиеся в левой части таблицы, объединены в боковик.

Таблица _____ - _____
(номер) (наименование таблицы)

Головка					Заголовки граф
					Подзаголовки граф
					Строки
					горизонтальные ряды
Боковик (графа для заголовков)		графы (колонки)			

Рисунок 1.2 – Структура таблиц

Таблица должна иметь номер и заголовок. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в пределах раздела, разделенных точкой. Заголовок таблицы пишется после ее номера и знака «дефис» строчными буквами (кроме первой прописной).

Заголовки граф, а также текст в боковике должны начинаться с прописных букв. Подзаголовки граф выполняются строчными буквами.

Графы «№ п/п – номер по порядку» в таблице быть не должно. При необходимости нумерации показателей в строках их порядковые номера ставятся в боковике таблицы, непосредственно перед – наименованием показателей см. рисунок 1.3).

Повторяющийся в (колонке) текст, если он состоит из одного слова, заменяется кавычками; если же он состоит из двух и более слов, то при первом повторении его заменяют словосочетанием «То же», а далее – кавычками [3].

Таблица 11.5 – Техническая характеристика гибких электронагревательных лент

Параметры лент и их размерность	Величина параметров для лент типа		
	ЭНГЛ-180	ЭНГЛ-180×ЛВ	ЭНГЛВ - 180
1 Номинальное напряжение, В	220	36 и 220	80 и 220
2 Удельная мощность, Вт/м	40...0	40...00	30...00
3 Номинальная мощность, кВт	0,17...2,10	0,11...2,10	0,14...2,10
4 Длина, м	2,55...33,12	1,7...33,12	2,48...38,17
5 Масса, кг	0,54...8,26	0,38...8,06	0,43...7,78

Рисунок 1.3 – Пример оформления таблицы с разноразмерными параметрами

Повторяющиеся цифры кавычками не заменяются.

Графы таблиц не должны быть пустыми. Если сведений о величине параметра нет, то в графе ставится прочерк.

Размерности параметров указываются вслед за их наименованием и отделяются от них запятой. Если размерность параметров одинакова в пределах графы (колонки), то ее указывают в заголовке (или подзаголовке) графы. Если все параметры таблицы имеют одинаковую размерность, то сведения о единице измерения помещают над таблицей в заголовке (см. рисунок 1.4).

Таблицу помещают в текст после первого упоминания о ней. Ссылка на таблицу в тексте оформляется так: «... см. таблицу 3.5», «...приведены в таблице 3.1» и т.п. Громоздкие таблицы допускается выносить в приложения.

При расположении таблицы вдоль длинной стороны листа ее чтение должен обеспечивать поворот страницы по часовой стрелке [5]

Таблица 9.4 – Нормы естественной убыли нефтепродуктов 3, 4, 5, 6 групп при приеме и хранении до одного месяца, кг/т

Тип резервуаров	Группа нефтепродуктов	Климатические зоны							
		1		2		3		4	
		осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период	осенне-зимний период	весенне-летний период
Наземные стальные	3	0,08	0,15	0,11	0,18	0,12	0,20	0,10	0,22
	4	0,08	0,11	0,08	0,12	0,08	0,11	0,12	0,14
	5	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
	6	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02

Рисунок 1.4 – Пример оформления таблицы с одним параметром

При переносе таблицы на другую страницу ее головку повторяют и над ней пишут «Продолжение таблицы», а также номер.

1.7 Оформление списка использованной литературы

Источники располагаются в списке либо в порядке упоминания в пояснительной записке, либо в алфавитном порядке, согласно ГОСТ 7.1 - 2003.

Наименование места издания указывают полностью в именительном падеже. Исключение делается только для двух городов: Москва (М.) и Ленинград (Л.), ныне Санкт-Петербург (СПБ).

При числе авторов более трех их фамилии указываются после названия источника [2].

Примеры библиографического описания документов приведены в таблице 1.2.

Таблица 1.2 – Примеры оформления библиографических ссылок

Вид источника	Пример оформления ссылки
Книга одного автора	Бородавкин П.П. Механика грунтов в трубопроводном строительстве [Текст] /Бородавкин П.П. – М.: Недра, 1976. – 224 с.
Книга двух-трех авторов	Степанов О.А. Охлаждение газа и масла на компрессорных станциях [Текст] / Степанов О.А., Иванов В.А. – Л.: Недра, 1982. – 143 с.
Книга более, чем трех авторов	Типовые расчеты при проектировании и эксплуатации нефтебаз и нефтепроводов [Тест]: учебное пособие / П.И. Тугунов, В.Ф. Новоселов, А.А. Коршак и др. – Уфа: ДизайнПолиграфСервис, 2002. – 655 с.
Книга группы авторов при наличии редактора	Транспорт и хранение нефти и газа [Текст]: учебник / под ред. Н.Н. Константинова и П.И. Тугунова. – М.: Недра, 1975. – 248 с.
Стандарт	ГОСТ 12.1003-83. Шум. Общие требования безопасности. – Взамен ГОСТ 12.1.003-68; Введ. 01.01.77 до 01.07.84. – М.: изд-во стандартов, 1982. – 9 с.
Строительные нормы и правила	СНиП 2.05.06 – 86*. Магистральные трубопроводы / Минстрой России. – М.: ГУПЦ ПП, 1997. – 52 с.
Статья из журнала	Виноградова О. Достижения и ответственность // Нефтегазовая вертикаль. – 2002. - № 17. – С. 3 – 6.
Статья из сборника трудов	Пиядин М.Н. Оценка продолжительности истечения газонасыщенной нефти из порыва нефтепровода на нисходящем участке // В кн. Трубопроводный транспорт нефти (Сб. науч. тр. ВНИИСПТнефть). – Уфа: ВНИИСПТнефть, 1987. – С. 26 – 29.
Инструкция	Инструкция по применению стальных труб в газовой и нефтяной промышленности. – М.: ОАО «Газпром», 1996. – 69 с.
Каталог	Центробежные нефтяные насосы для магистральных трубопроводов: Каталог. – М.: ЦНИИТЭНефтехим, 1989. – 23 с.
Обзорная информация	Коршак А.А., Брот Р.А., Тугунов П.И. Перекачка газонасыщенных нефтей по трубопроводам / Обзорная информация. Сер. Транспорт и хранение нефти и нефтепродуктов. – М.: ВНИИОЭНГ, 1981. – Вып. 11. – 37 с.
Авторское свидетельство	Сгуститель пульпы: А.с. 1005822 СССР / Д.А. Калининский, Г.М. Золотарев. № 2569116/23-26; Заявл. 16.01.78; Опубл. 23.05.85. Бюл. № 11. – 2 с

Патент	Способ прокладки подземного трубопровода на участках слабонесущих грунтов: Пат. 2030672 Россия, МКИ F16L1/028/Отт К.Ф. - № 5017125/29; Заявл. 19.12.91; Оpubл. 10.03.95; Бюл. № 7.
Отчет по научно-исследовательской работе	Проведение испытаний и исследований теплотехнических свойств камеры КХС-2-12-В3. – ОЦО 102 ТЗ; № ГР 80057/38. – М., 1981. – 90 с.
Прейскурант	Прейскурант № 19-08. Оптовые цены на редукторы и муфты соединительные. – М.: Прейскурантиздат, 1980. – 60 с.

1.8 Оформление приложений

В приложения выносятся громоздкие таблицы, схемы, спецификации, документы о практической ценности выполненной работы и др. Все приложения должны быть пронумерованы и перечислены в содержании документа с указанием их номеров и заголовков.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа (страницы) с указанием слова «Приложение», его номера и названия (без кавычек).

Приложениям присваивается буквенный номер в виде прописных букв русского алфавита, начиная с А, за исключением Ё. З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита за исключением букв I и O.

В пределах каждого приложения иллюстрации и таблицы нумеруются путем указания номера приложения и порядкового номера иллюстрации (таблицы), разделенных точкой, например: «Рисунок Б.3», «Таблица Г.1» и т.д.

Страницы приложения имеют сквозную нумерацию, общую с документом.

Располагать приложения следует в порядке появления ссылок на них в тексте.

2 ЧЕРТЕЖИ, ПЛАКАТЫ, СХЕМЫ

Чертежи используются в качестве иллюстрирующего материала при защите курсовых работ (проектов). Объем и количество чертежей определяется темой, но не менее формата А1 1 лист или формата А2 2 листа.

2.1 Форматы чертежей

Форматы листов чертежей определяются размерами внешней рамки, выполненной тонкой линией [4].

Наибольший из форматов А0 имеет размеры сторон 1189×841 мм. Другие форматы получают последовательным делением его пополам (рисунок 2.1).

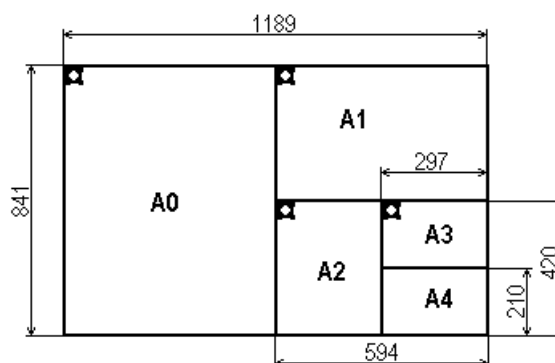


Рисунок 2.1 – Обозначение и размеры основных форматов

Сведения о размерах применяемых форматов приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Размеры основных форматов

Обозначение формата	А0	А1	А2	А3	А4
Размеры сторон формата, мм	1189×841	594×841	594×420	297×420	297×210

2.2 Масштабы

Изображение на чертежах выполняется в масштабе (таблица 2.2).

Таблица 2.2 – Масштабы чертежей

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

Величина масштаба проставляется в соответствующей графе основной надписи чертежа.

2.3 Линии

При выполнении чертежей используют линии разной толщины и начертания: сплошную основную, сплошную толстую, сплошную волнистую и т.д. Сведения об их назначении приведены в приложении Ж.

Толщина сплошной основной линии S должна быть в пределах от 0,5 до 1,4 мм в зависимости от величины и сложности изображения и формата чертежа. Толщина остальных линий выбирается относительно сплошной основной, но должна быть не менее 0,2 мм.

Длина штрихов в штриховых и штрих - пунктирных линиях выбирается в зависимости от величины изображения. Штрихи в линии должны быть одинаковой длины, как и промежутки между ними. Штрих - пунктирные линии должны начинаться и заканчиваться штрихами.

Центры окружностей во всех случаях обозначают пересечением штрихов, а не точкой [4].

2.4 Графическое обозначение материалов, изделий из них в сечениях и соединений

Графическое обозначение материалов в сечениях выполняется в соответствии с приложением И (таблицы И.1 и И.2). Условное обозначение сварных соединений – в таблице И.3.

2.5 Размеры на чертежах

Количество размеров на чертеже должно быть минимальным, но достаточным для получения полного представления об изображаемом предмете.

Размеры на чертежах указываются в миллиметрах без обозначения единицы измерения.

Различают размерную и выносные линии. Вдоль размерной линии указывается численная величина размера, а с помощью выносных линий обозначают сечения, между которыми размер указывают [4].

Расстояние размерной линии от параллельной ей линии контура, а также расстояние между параллельными размерными линиями должно составлять 6...10 мм. Выносные линии должны выпускать за концы стрелок размерной линии на 1...3 мм. Пересечения размерных и выносных линий необходимо избегать.

Размер изображения наносят над размерной линией ближе к ее середине.

При указании величины диаметра во всех случаях перед числом ставят знак « $\varnothing$ ».

Отметки уровней (высоты, глубины) конструкции или ее элемента от какого-либо отчетного уровня, принимаемого за «нулевой», помещают на выносных линиях и обозначают прямоугольной стрелкой, стороны которой выполняются сплошными толстыми линиями длиной 2...4 мм, проведенными под углом 45° к выносной линии.

2.6 Основная надпись на чертежах

Все чертежи (а также планы, схемы) сопровождаются основной надписью (штампом). Размеры и расположение граф основной надписи приведены в приложении К на рисунке К.1 (номера граф показаны в скобках).

В графе 1 приводится наименование изделия (объекта, схемы) в именительном падеже в единственном числе. Наименование должно соответствовать принятой терминологии и быть по возможности кратким. Если оно состоит из нескольких слов, то первым пишется существительное, например: «Схема технологическая», «План генеральный», «Насос центробежный» и т.д. [4]

В графе 2 записывается тот же шифр, что и в пояснительной записке (см. раздел 6.1.2), в графе 3 – материал, из которого изготовлена деталь, а в графе 4 – буквы «У», что означает «учебный».

В графе 5 указывают массу детали, в графе 6 – масштаб, в графе 7 – порядковый номер данного листа, в графе 8 – общее число листов чертежей по проекту (работе), в графе 9 – наименование учебного заведения (ФГБОУ ВО ИжГТУ), факультета (МФ), кафедры (ТДУ) и учебной группы, например: «Б07-662-13» и т.п.

В графе 10 указывают характер работы, выполняемой лицом, подписавшим документ («Разработал», «Проверил», «Технический контроль», «Нормоконтроль», «Утверждаю»).

В графах 11, 12 и 13 приводят фамилии и подписи лиц, подписавших документ, а также дату подписи.

В учебных чертежах графы 10 и 11 заполняются следующим образом:

«Разраб.» - фамилия студента;

«Пров.» - фамилия руководителя проекта (работы);

«Т.контр.» - также фамилия руководителя проекта (работы);

«Н.контр.» - фамилия заведующего или заместителя заведующего кафедры «Нефтегазовых технологий»

«Утв.» - фамилия заведующего кафедрой.

Графы 14...23 при оформлении учебной документации не заполняются.

Пример заполнения основной надписи показан на рисунке К.2.

2.7 Спецификация

Спецификацию составляют на каждую сборочную единицу (комплекс). Она может быть оформлена как на отдельных листах формата А4, так и непосредственно на поле чертежей.

Пример выполнения спецификации показан на рисунке К.3.

Спецификация заполняется сверху вниз. Графы «Формат», «Зона», «Обозначение» при оформлении учебной документации не заполняются.

В графе «Поз» указывают порядковые номера составных частей (деталей, изделий), непосредственно входящих в состав сборочной единицы (комплекса),

в графе «Кол» - количество составных частей в составе сборочной единицы, в графе «Примечание» - дополнительные сведения для организации и планирования производства.

Спецификация, оформленная на отдельном листе формата А4, снабжается основной надписью и подшивается в пояснительную записку.

Горизонтالي не должны пересекать спланированные поверхности, на которых возведены здания, сооружения резервуары и т.п.

В верхнем углу генплана приводится роза ветров.

На генеральные планы составляется экспликация, форма которой приведена на рисунке К.4. Экспликация заполняется сверху вниз. В графе «Номер по генплану» указывают номер здания (сооружения) на генеральном плане. В графе «Наименование зданий и сооружений» перечисляют изображенные объекты. Если название состоит из нескольких слов, первым пишут существительное. В графе «Число зданий» указывают количество объектов с данным названием. Графа «Примечание» заполняется при необходимости каких-либо дополнительных пояснений [5].

Условные обозначения, применяемые на планах, приведены в приложении Л, а условные обозначения отдельных элементов зданий, сооружений и конструкций на строительных чертежах – в приложении М.

2.8 Особенности выполнения схем

Схема – это документ, на котором показаны в виде условных изображений или обозначений составные части объекта и связи между ними. Так, технологическая схема нефтеперекачивающей станции, например, изображает во многом те же объекты, что и генеральный план, но связанные трубопроводами, на которых установлена запорная, регулирующая и предохранительная арматура.

Графические изображения элементов и соединяющие их линии связи располагают на схеме таким образом, чтобы обеспечить наилучшее представление о структуре объекта и взаимодействии его составных частей.

При изображении элементов следует руководствоваться принятыми условными графическими обозначениями, приведенными в приложении Н.

Если необходимо применяют нестандартизированные условные графические обозначения. В этом случае на схеме приводят соответствующие пояснения.

Условные графические обозначения элементов на схемах следует выполнять той же толщины, что и линии связи, то есть от 0,2 до 1,0 мм в зависимости от формата и сложности схемы (рекомендуемая толщина линий 0,3...0,4 мм).

Линии связи должны состоять из горизонтальных и вертикальных отрезков, иметь наименьшее число изломов и пересечений.

Каждый элемент (или устройство), входящий в объект и изображенный на схеме, должен иметь буквенно – цифровое обозначение. Буквенные обозначения для наиболее распространенных элементов схем в области транспорта и хранения нефти, нефтепродуктов и газа приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3 - Обозначения буквенные позиционные основных элементов

Наименование	Обозначение
1	2
Резервуар вертикальный стальной цилиндрический	РВС
Резервуар горизонтальный стальной цилиндрический	РГС
Резервуар железобетонный	РЖБ
Резервуар подземный («нулевой»)	РП
Аппарат теплообменный	АТ
Влагоотделитель	ВД
Вентиль	ВН
Задвижка	З
Кран	КН
Гидро(пневмо)клапан	К
Гидро(пневмо)клапан давления	КД
Гидро(пневмо)клапан обратный	КО
Гидро(пневмо)клапан предохранительный	КП
Гидро(пневмо)клапан редукционный	КР
Компрессор	КМ
Насос (общее обозначение)	Н
Сепаратор	С
Фильтр	Ф
Насос магистральный центробежный	НМ
Насос подпорный	НМП
Насос шестерённый	НШ
Счётчик объёмный	СО
Счётчик турбинный	СТ
Насос поршневой	НП
Трубопроводы топливного газа	ГТ
Трубопроводы импульсного газа	ГИ
Электродвигатели	ЭД
Трубопроводы утечки нефти	У
Трубопроводы разгрузки насосов	Р
Трубопроводы масляной системы	М

Аппарат воздушного охлаждения	АВО
Аппарат газоперекачивающий	ГПА

Пример оформления ведомости перечня обозначений для схем приведен на рисунке К.5.

Если рассматриваемый элемент на схеме не один, то вслед за буквенным обозначением без пробела указывают соответствующий цифровой порядковый номер. Если же данный элемент представлен на схеме в единственном числе, то проставляется только буквенное обозначение без порядкового номера.

На трубопроводах должны быть указаны наружные диаметры. Текстовые данные приводят на схемах в тех случаях, когда содержащиеся в них сведения невозможно выразить графическими средствами.

2.9 Оформление плакатов

Плакаты используют для изображения таблиц, графиков, диаграмм, рисунков, расчетных формул и других подобных им материалов.

Плакаты выполняются на форматах не менее А4. В правом нижнем углу плаката выполняется основная надпись. При отсутствии места на лицевой стороне плаката допускается выполнять основную надпись упрощенной формы на обратной стороне формата. В этом случае в верхней части лицевой стороны указывается название плаката.

Плакат может иметь поясняющую часть. Она должна быть расположена ниже иллюстрированного материала или на свободном поле плаката.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. ГОСТ 2.105 – 95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 1995. – 26 с.
2. ГОСТ 7.1-2003 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления [Текст]. – М.: ИПК Изд-во стандартов, 2004. – 47с.
3. Ганенко А.П. Оформление текстовых и графических материалов при подготовке дипломных проектов, курсовых и письменных экзаменационных работ (требования ЕСКД) [Текст]: учеб. пособие / Ганенко А.П., Милованов Ю.В., Лажарь М.И. – М.: Изд. Центр «Академия», 1998. – 352 с.
4. Репин В.В. Оформление курсовых и лабораторных работ, домашних заданий, отчетов по практике, курсового и дипломного проектов [Текст]: учеб. пособие / Репин В.В., Щеглова Р.А., Щеглов В.Э. – Уфа: Изд-во УГНТУ, 2002. – 89 с.
5. Фролов Ю.А. Учебно – методическое пособие к разработке и оформлению учебной документации по специальности 0907 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» [Текст] / Фролов Ю.А., Коробков Г.Е., Гильметдинов Р.Ф. - Уфа: Изд-во УГНТУ, 2000. – 137с.

Приложение А
Пример оформления пояснительной записки к курсовой работе

МИНИОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
"Ижевский государственный технический университет
имени М.Т.Калашникова"

Машиностроительный факультет
Кафедра «Тепловые двигатели и установки»

**СООРУЖЕНИЕ ГАЗОНЕФТЕПРОВОДА ЧЕРЕЗ ЕСТЕСТВЕННЫЕ
ПРЕПЯТСТВИЯ**

Пояснительная записка к курсовой работе
по дисциплине «Трубопроводный транспорт нефти и газа»

Выполнил студент гр. Б20-210-103

Г.К. Аджигитов

Проверил: ст. преподаватель

А.Е.Бойчук

Ижевск 2023

Приложение В
Пример оформления содержания пояснительной записки курсовой работы

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	С
1 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	5
1.1 Характеристика нефтепровода	5
1.2 Обоснование замены дефектного участка	8
1.3 Организация строительства	14
1.3.1 Сроки строительства и объемы работ	14
1.3.2 Мероприятия и работы по подготовке строительного производства	17
1.3.3 Прокладка новой нитки на участке замены дефектного нефтепровода	21
1.3.3.1 Земляные работы	22
1.3.3.2 Сварочно-монтажные работы	26
1.3.4 Защита нефтепровода от коррозии	30
1.3.5 Организация и управление работами по испытанию трубопровода	36
1.3.5.1 Подготовительные работы	36
1.3.5.2 Удаление воды	38
1.3.6 Подключение вновь построенного участка к действующему нефтепроводу	41
1.3.7 Демонтаж дефектного участка нефтепровода	45
1.3.8 Противозэрозионные мероприятия	47

					КУРСОВАЯ РАБОТА								
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Записка пояснительная					Лит.	Лист	Листов	
Разраб.		Асташина И.А.								у		2	123
Провер.		Бойчук А.Е.								ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова гр. Б22-213-103			
Т.контр.		Стерхов К.В.											
Н. контр.		Стерхов К.В.											
Утв.		Терентьев А.Н.											

Приложение Г Правила и примеры выполнения основных надписей

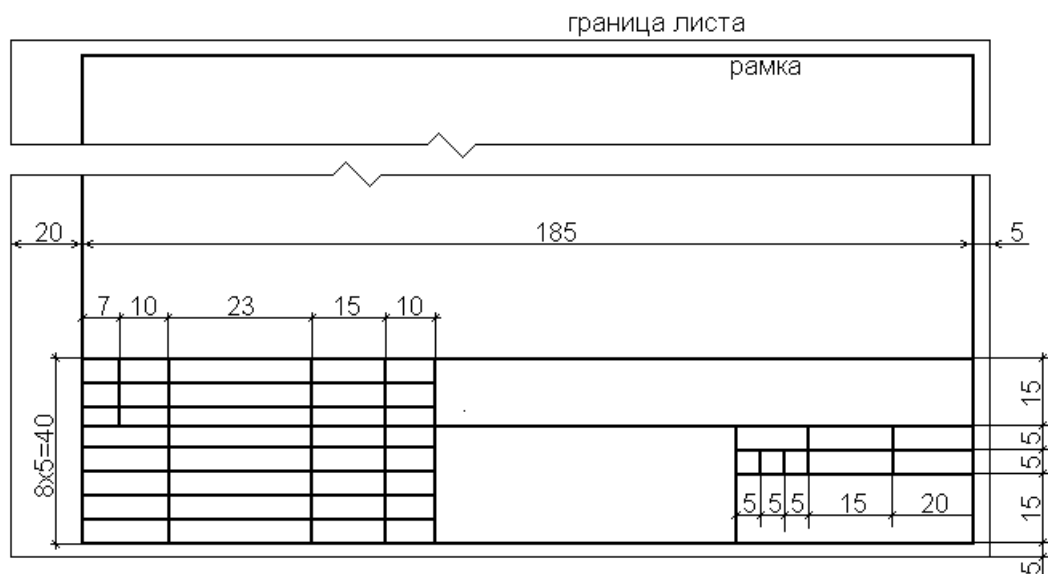


Рисунок Г.1 - Правила оформления основной надписи в пояснительной записке

					КУРСОВАЯ РАБОТА			
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата	Записка пояснительная	Лит.	Лист	Листов
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		у	1	120
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата		ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова гр. Б22-213-103		
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				
Изм.	Лист	№ Документа	Подпись	Дата				

к Г.2 - Пример оформления первого листа
пояснительной записки курсовой работы

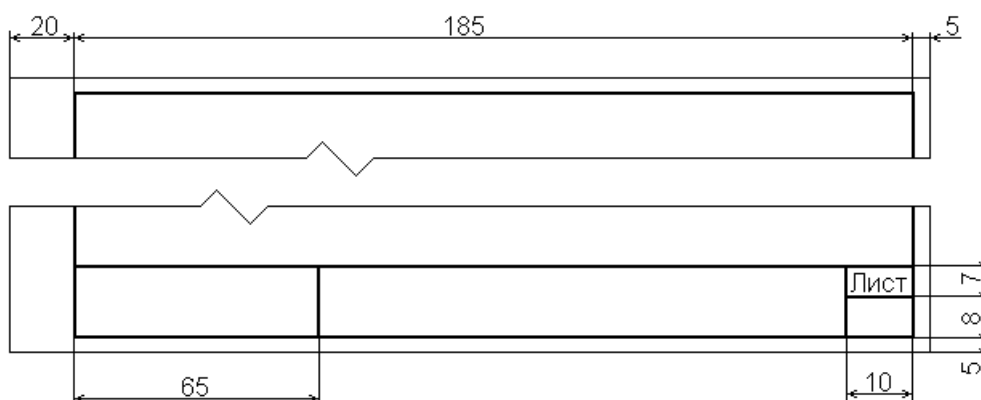


Рисунок Г.3 - Оформление последующих листов
пояснительной записки

Приложение Д

Примеры оформления иллюстраций и надписей к ним

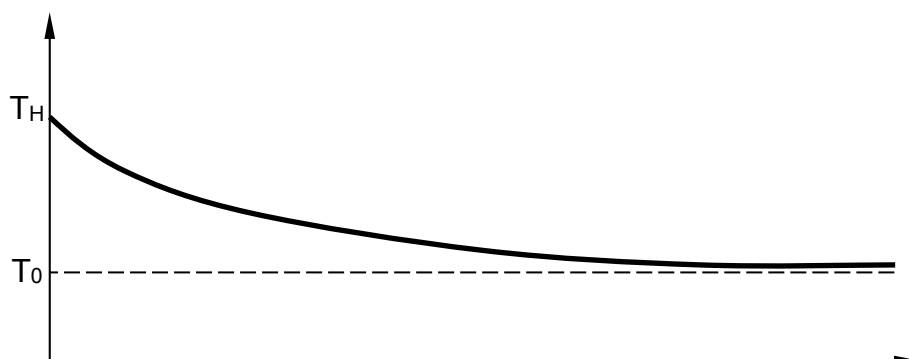


Рисунок Д.1 – Характер изменения температуры нефти по длине трубопровода

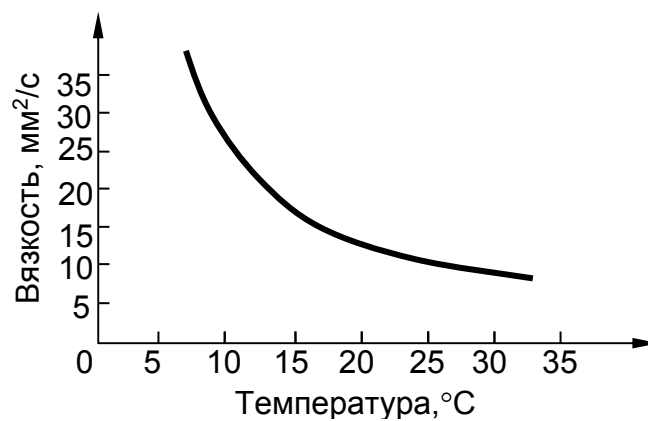
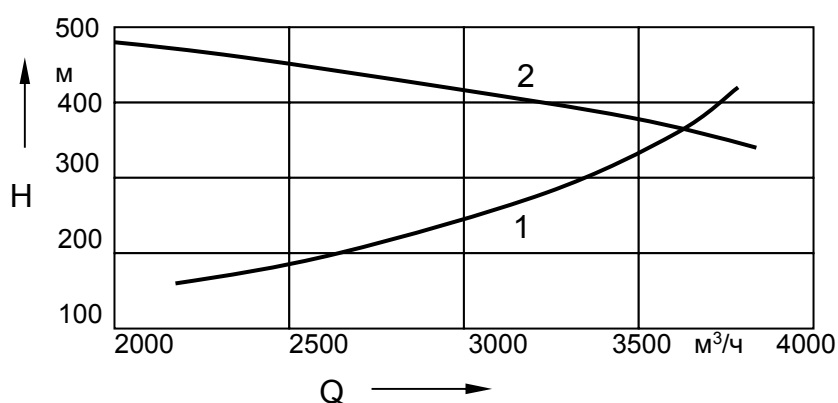


Рисунок Д.2 – Зависимость кинематической вязкости ермолинской нефти от температуры



- 1 – характеристика трубопровода;
2 – характеристика насосной станции

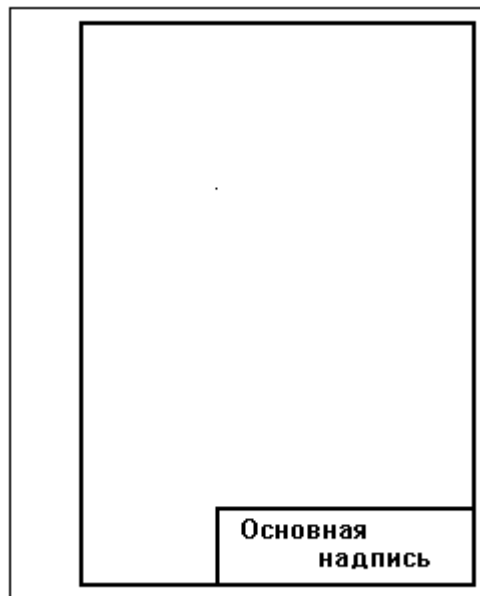
Рисунок Д.3 – Совмещенная характеристика нефтепровода «Шаим-Сургут»

Приложение Е

Примеры оформления формата чертежа



Рисунок Е.1 – Горизонтальное размещение формата



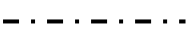
б)

Рисунок Е.2 – Вертикальное размещение формата

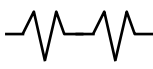
Приложение Ж

Типы линий

Наименование линии	Начертание линии	Толщина ли- нии по отно- шению к толщине сплошной основной линии	Основное назначение
1	2	3	4
1 Сплошная основная		S	Линия видимого контура. Линия контура сечения (вынесенного и входящего в состав разреза). Линии перехода видимые.
2 Сплошная тонкая		От S/3 до S/2	Линии размерные выносные; линии штриховки; линии- выноски; полки линий- выносок; контура наложенно- го сечения; для изображения пограничных деталей («Обстановки»); ограничения выносных элементов на видах, разрезах и сечениях; переходы воображаемые; подчеркивание надписей; следы плоскостей; линии по- строения характерных точек при специальных построениях.
3 Сплошная волнистая		От S/3 до S/2	Линии обрыва. Линии разграничения вида и разреза.
4 Штриховая		От S/3 до S/2	Линии невидимого контура; линии перехода невидимые (длина штриха 2-8мм, проме- жутков между штрихами 1-2 мм)

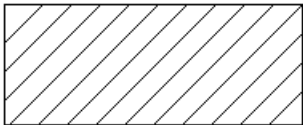
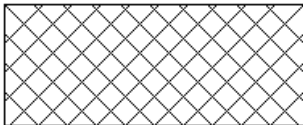
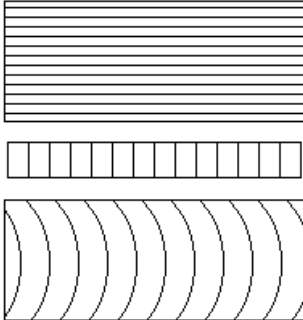
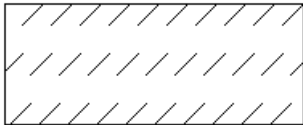
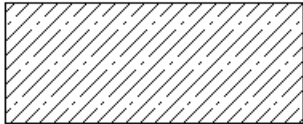
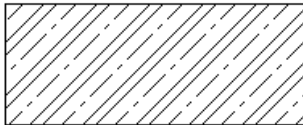
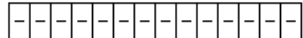
5 Штрих-пунктирная		От $S/3$ до $S/2$	Линии осевые и центровые; сечений; оси симметрии для наложенных или выносных сечений (длина штриха 5-30мм, промежуток 3-5мм)
--------------------	---	-------------------	--

Продолжение приложения Ж

1	2	3	4
6 Сплошная тонкая с изломами		От $S/3$ до $S/2$	Длинные линии обрыва.
7 Разомкнутая		От $S/3$ до $1,5 S$	Линии сечений.
8 Штрихпунктирная с двумя точками тонкая		От $S/3$ до $S/2$	Линии сгиба на развертках; изображение частей изделия в крайних или промежуточных положениях (длина штриха 5-30мм, промежутка 4-6мм)
9 Штрихпунктирная утолщенная		От $S/3$ до $2/3 S$	Линии, обозначающие поверхности, подлежащие термообработке или покрытию; для изображения элементов, расположенных перед секущей плоскостью («наложенная проекция»). Длина штриха 3-8мм, промежуток 3-4мм.

Приложение И
Обозначения графические материалов, изделий и соединений

Таблица И.1 - Обозначения материалов в сечениях

Материал	Обозначение
1 Металлы и твёрдые сплавы	
2 Неметаллические материалы, в том числе волокнистые монолитные и плитные (прессованные) за исключением указанных ниже	
3 Дерево	
4 Камень естественный	
5 Керамика и силикатные материалы для кладки	
6 Железобетон	
7 Железобетон, предварительно напряжённый	
8 Стеклоблоки	

Продолжение таблицы И.1

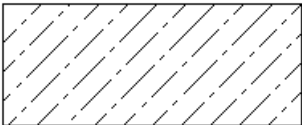
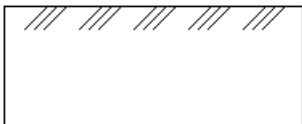
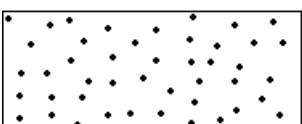
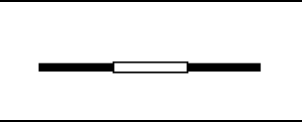
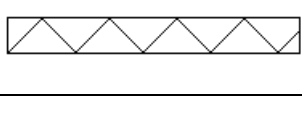
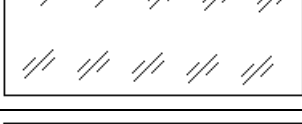
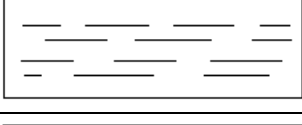
9 Бетон	
10 Грунт естественный	
11 Насыпной и обсыпной материал, штукатурка и асбестоцемент, гипс и т.д.	
12 Гидроизоляционный материал	
13 Звуко- и виброизоляционный материал	
14 Теплоизоляционный материал	
15 Кладка из кирпича строительного и специального, клинкера, керамики, терракоты, искусственного и естественного камней любой формы	
16 Стекло и другие прозрачные материалы	
17 Жидкости	
18 Засыпка	

Таблица И.2 - Обозначение материалов и изделий

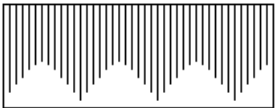
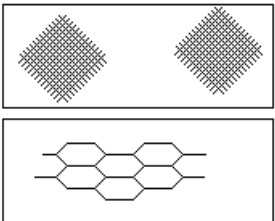
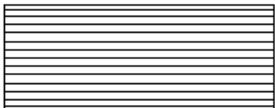
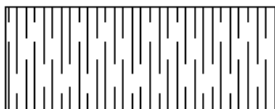
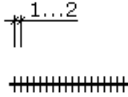
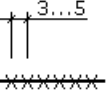
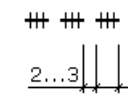
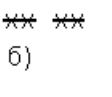
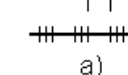
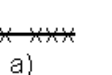
Материал	Обозначение
1 Металлы	
2 Сталь а) рифленая б) просечная	
3 Кладка из кирпича и т.п.	
4 Стекло	

Таблица И.3 - Условные изображения швов сварных соединений
(ГОСТ 21.107)

Наименование	Изображение	
	заводской	монтажный
Шов сварного стыкового соединения сплошной: а) с видимой стороны б) с невидимой стороны 2 То же, прерывистый а) с видимой стороны б) с невидимой стороны	 а)	 а)
	 б)	 б)
	 а)	 а)
	 б)	 б)

3 Шов сварного углового, таврового или нахлесточного соединения сплошной:

а) с видимой стороны

б) с невидимой стороны

4 То же, прерывистый

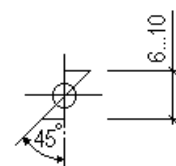
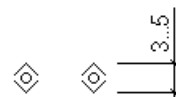
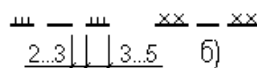
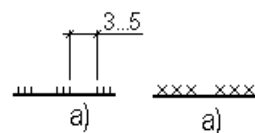
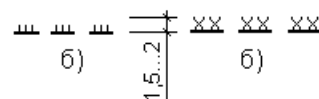
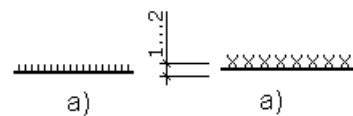
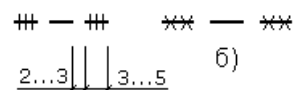
а) с видимой стороны

б) с невидимой стороны

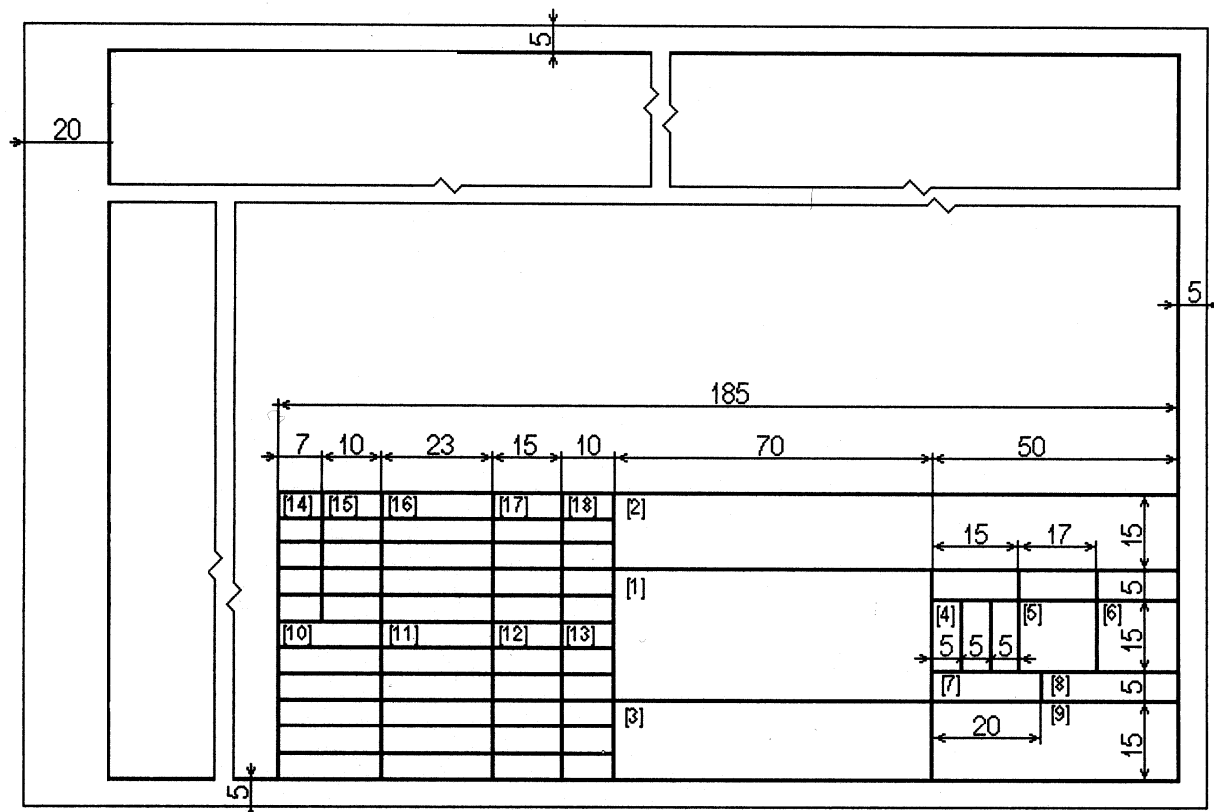
5 Шов сварного нахлесточного соединения контактный точечный

6 Шов сварного нахлесточного соединения электрозаклепочный (с круглым отверстием)

Примечание - Размеры изображения в мм даны для точного вычерчивания



Приложение К
Правила и примеры оформления основной надписи на чертежах, спецификации
и экспликации



					КУРСОВАЯ РАБОТА						
					Тема КР:	Лит			Масса	Масштаб	
Изм.	Лист	№ документа	Подпись	Дата		У					
Разраб.		Трушков М.В.									
Проверил		Бойчук А.Е.									
Т..контр.		Стерхов К.В									
						Лист 1		Листов 5			
					Профиль продольный нефтепровода	ФГБОУ ВО ИжГТУ имени М.Т. Калашникова гр. Б22-213-103					
Н.контр.		Стерхов К.В.									
Утв.		Терентьев А.Н									

Рисунок К.2 - Пример оформления основной надписи на
чертеже по курсовой работе.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примеч.
			15			
			8	Патрубок подводящий	3	
				Трубка дренажная	1	
				Кран трёхходовой	2	
6	6	8	70	63	10	22
Основная надпись (при выполнении спецификаций на отдельном листе основная надпись делается как для текстовых документов)						

Рисунок К.3 - Пример оформления спецификации

25 8min 10	Номер по генплану	Наименование зданий и сооружений	Число зданий	Примечание
	1	Цех компрессорный	1	
	2	Башня водонапорная	1	
	3	Депо пожарное	1	
10	125	20	30	

Рисунок К.4 - Пример оформления экспликации

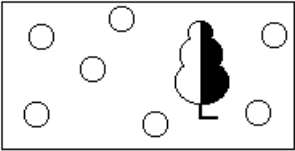
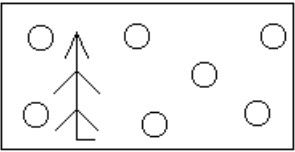
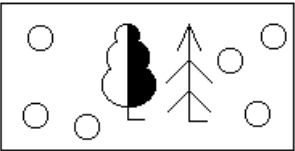
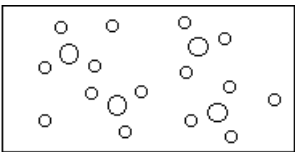
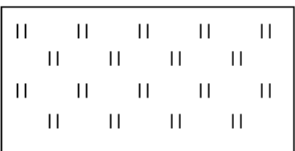
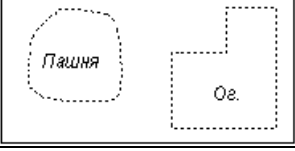
185				
20		110	10	
15	Позиц. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
8 min	РВС1...	Резервуар вертикальный стальной		
	РВС 10	Цилиндрический	10	V = 10000 м³
	Н1...113	Насос	3	
	У	Трубопроводы утечки нефти		
	Р	Трубопроводы разгрузки		
		Насосов		
	Ф1...Ф5	Фильтр	5	

Рисунок К.5 - Пример оформления ведомости перечня обозначений

Приложение Л

Условные графические обозначения для планов

Таблица Л.1 - Условные графические знаки для ситуационных планов

Наименование	Обозначение	Примечание
Лес лиственный		Размер диаметра кружка 1,8 мм
Лес хвойный		То же
Лес смешанный		- « -
Кустарник		Размер диаметра среднего кружка 1 мм
Луг		Высота штрихов 1 мм, расстояние между ними 0,8 мм
Болото травяное (камышовое)		Расстояние между штрихами 1 мм, Высота знака - 2 мм, ширина – 1,8 мм
Огороды и пашни		Расстояние между точками пунктира 1мм
Реки и ручьи		Реки шириной 5 м и более изображают в две линии

Продолжение таблицы Л.1

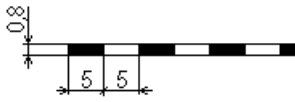
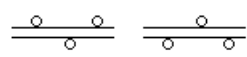
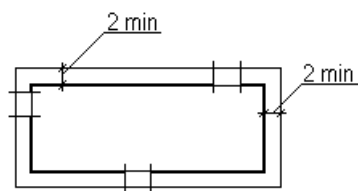
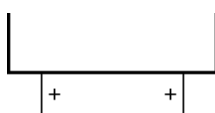
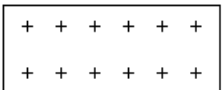
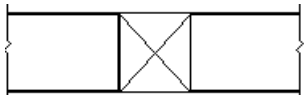
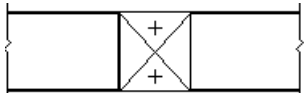
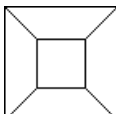
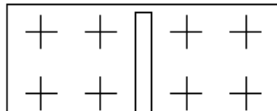
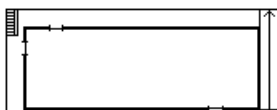
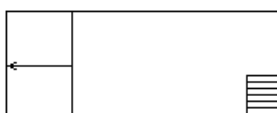
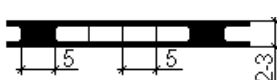
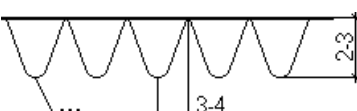
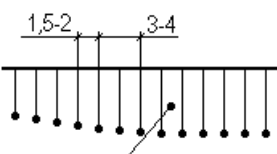
Наименование	Обозначение	Примечания
Железнодорожный рельсовый путь		
Шоссе		
Грунтовые проселочные дороги		

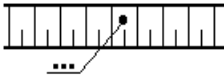
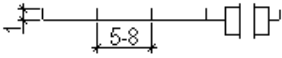
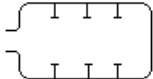
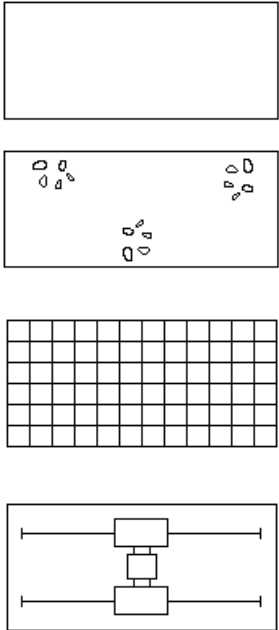
Таблица Л.2 - Условные графические обозначения и изображения зданий и сооружений

Наименование	Обозначение и изображение
1	2
1 Здание (сооружение):	
а) наземное	
б) подземное	
в) нависающая часть здания	
2 Навес	

Продолжение таблицы Л.2

1	2
3 Проезд, проход в уровне первого этажа здания (сооружения)	
4 Переход (галерея)	
5 Выноска, мачта	
6 Эстакада крановая	
7 Высокая платформа (рампа) при здании (сооружении)	
8 Платформа (с пандусом и лестницей)	
9 Стенка подпорная	
10 Контрбамкет, контрфорс	
11 Берегоукрепление, оврагоукрепление	
Примечание - Вместо многоточия проставляют наименование материала	
12 Откос:	
а) насыпь	

Продолжение таблицы Л.2

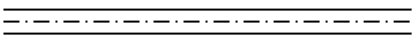
1	2
б) выемка Примечания 1 Штриховку откоса при значительной протяжённости показывают участками 2 Вместо многоточия проставляют наименование материала укрепления и крутизну откоса	
13 Ограждение территории с воротами	
14 Автостоянка	
15 Площадка, дорожка, тротуар а) без покрытия б) с булыжным покрытием в) с плиточным покрытием г) с оборудованием	

Примечания

1 В случае применения других материалов покрытия используют графическое изображение 15а, дополняя его полным или сокращённым наименованием материала, которое указывают на полке линии-выноски.

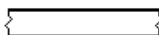
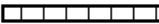
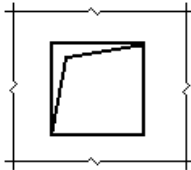
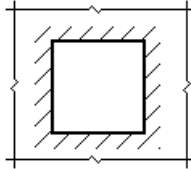
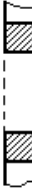
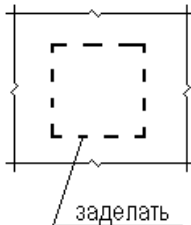
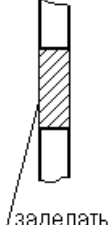
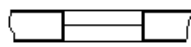
2 В условном изображении 14г для примера показан однобалочный мостовой кран на площадке без покрытия.

Таблица Л.3 - Условные графические обозначения и изображения транспортных сооружений и устройств

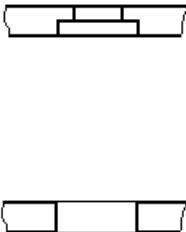
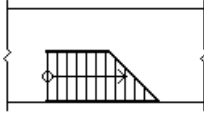
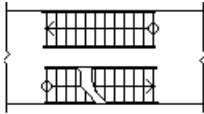
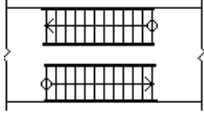
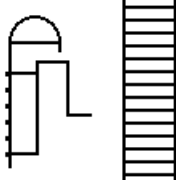
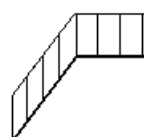
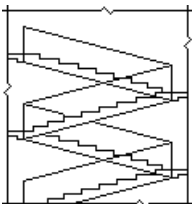
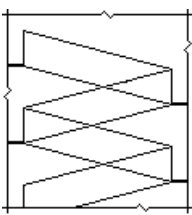
Наименование	Обозначение и изображение
1 Автомобильная дорога	
2 Путь железнодорожный колеи	
3 Путь железнодорожный узкой колеи	
4 Путь трамвайный	

Приложение М
Обозначения условные отдельных элементов зданий, сооружений и
конструкций на строительных чертежах

Таблица М.1 - Условные изображения элементов зданий и сооружений

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1	2	3
1 Стенка, перегородка		
2 Перегородка из стеклоблоков <i>Примечание - На чертежах в масштабе 1:200 и мельче допускается обозначение всех видов перегородок одной сплошной толстой линией.</i>		
3 Проёмы		
3.1 Проём (проектируемый без заполнения)		
3.2 Проём, подлежащий пробивке в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии		
3.3 Проём в существующей стене, перегородке, покрытии, перекрытии, подлежащий заделке <i>Примечание - В поясняющей надписи вместо многоточия указывают материал заделки</i>		
3.4 Проёмы: а) без четверти		

Продолжение таблицы М.1

1	2	3
б) с четвертью в) в масштабе 1:200 и мельче, а также для чертежей элементов конструкций заводского изготовления		
4 Лестницы 4.1 Лестница металлическая: а) вертикальная б) наклонная 4.2 Лестница а) нижний марш б) промежуточный марш в) верхний марш <i>Примечание. Стрелкой указано направление подъёма марша.</i>	    	  в масштабе 1:50 и крупнее  в масштабе 1:100 и мельче, а также для схем расположения элементов сборных конструкций
5 Элемент существующий, подлежащий разборке		

Продолжение таблицы М.1

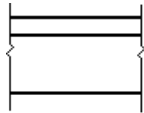
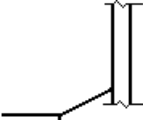
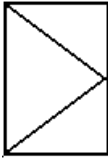
1	2	3
6 Отмостка		

Таблица М.2 - Условное изображение открывания окон на фасаде

Наименование	Изображение
1	2
Переплёты оконные	
1 Переплёт с боковым подвесом, открывающийся внутрь	
2 То же, открывающийся наружу	
3 Переплёт с нижним подвесом, открывающийся внутрь	
4 То же, открывающийся наружу	
5 Переплёт с верхним подвесом, открывающийся внутрь	

Продолжение таблицы М.2

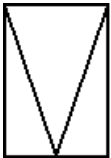
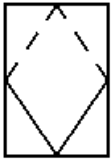
1	2
6 То же, открывающийся внутрь	
7 Переплёт со средним подвесом горизонтальным	
8 То же, вертикальным	
9 Переплёт раздвижной	
10 Переплёт с подъёмом	
11 Переплёт глухой	
12 Переплёт с боковым подвесом или нижним подвесом, открывающийся внутрь	
Примечание - Вершину знака (изображённого итрихами) направлять к обвязке, на которую не навешивают переплёт	

Таблица М.3 - Условные изображения открывания дверей (ворот)
на плане

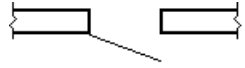
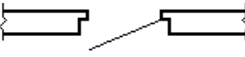
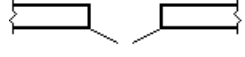
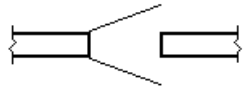
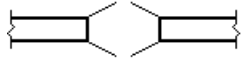
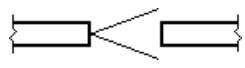
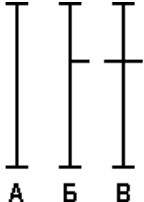
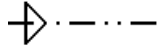
Наименование	Изображение
1 Дверь однопольная	
2 То же с четвертью	
3 Дверь двупольная	
4 То же с четвертью	
5 Дверь двойная однопольная	
6 То же двупольная	
7 Дверь однопольная с качающимся полотном (правая или левая)	

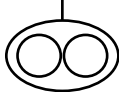
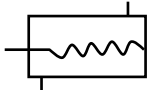
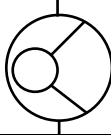
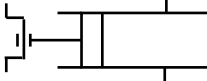
Таблица М.4 - Условные изображения элементов конструкций

Наименование	Изображение	
	в плане	в разрезе
1 Колонна а) железобетонная: сплошного сечения двухветьевая б) металлическая: сплошностенчатая двухветьевая <i>Примечание - Изображение А – для колонн без консоли, Б и В – для колонн с консолью</i>	 	
2 Ферма <i>Примечание - Изображение А – для фермы железобетонной, Б – для фермы металлической</i>		
3 Плита, панель		
4 Связь металлическая а) одноплоскостная: вертикальная горизонтальная б) двухплоскостная в) тяжи	   	   

Приложение Н

Основные графические изображения элементов для схем

Таблица Н.1 - Насосы и двигатели гидравлические и пневматические.
(ГОСТ 2. 782)

Наименование	Обозначение
1	2
1 Компрессор	
2 Вакуум-насос	
3 Насос ручной	
4 Насос шестеренчатый	
5 Насос винтовой	
6 Насос ротационный лопастной (пластинчатый)	
7 Насос кривошипно-поршневой	
8 Насос лопастной центробежный	

Продолжение таблицы Н.1

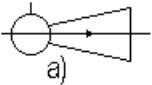
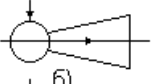
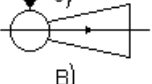
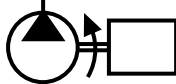
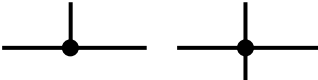
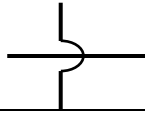
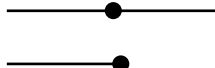
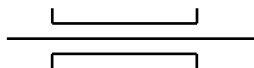
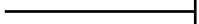
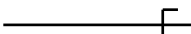
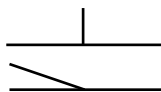
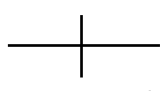
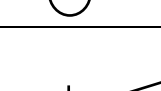
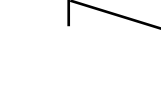
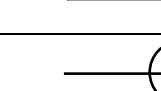
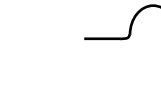
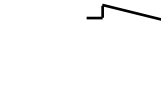
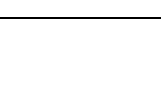
1	2
9 Насос струйный (эжектор, инжектор, элеватор водоструйный и пароструйный): а) общее обозначение б) насос водоструйный в) насос пароструйный 10 Вентилятор: а) центробежный б) осевой	    
11 Насос лопастной центробежный с приводом от электродвигателя	

Таблица Н.2 - Элементы трубопроводов (ГОСТ 2.78)

Наименование	Обозначение
1	2
1 Трубопроводы линии связи: а) всасывания, напора, слива; б) управления; в) отвода утечек (дренажная), выпуска воздуха, отвода конденсата	а)  б)  в) 
2 Соединение трубопроводов линии связи (общее обозначение)	
3 Пересечение трубопроводов линии связи (без соединения)	
4 Трубопровод с вертикальным стояком	
5 Трубопровод гибкий, шланг	
6 Изолированные участки трубопровода	
7 Трубопровод в трубе (футляр)	
8 Соединение элементов трубопроводов разъемное: а) общее обозначение; б) фланцевое; в) муфтовое разъемное; г) шарнирное однолинейное	а)  б)  в)  г) 
9 Конец трубопровода с заглушкой (пробкой): а) общее обозначение; б) фланцевый; в) муфтовый (резьбовой)	а)  б)  в) 

Продолжение таблицы Н.2

1	2
10 Детали соединения трубопроводов*: а) тройники различные; б) крестовины различные; в) колена, отводы с различными углами; г) разветвитель, коллектор, гребенка	а)  б)  в)  г) 
11 Сифоны различные (гидрозатворы)	
12 Переход, переходник, патрубок переходной: а) фланцевый; б) общее обозначение	а)  б) 
13 Соединение трубопровода раструбное	
14 Компенсатор: а) общее обозначение; б) П-образный; в) лирообразный; г) линзовый; д) волнистый; е) Z-образный; ж) телескопический	а)  б)  в)  г)  д)  е)  ж) 

Продолжение таблицы Н.2

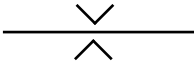
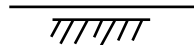
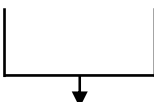
1	2
15 Шайба дроссельная, сужающее устройство расходомерное (диафрагма)	
16 Опора трубопровода: а) неподвижная; б) подвижная; в) скользящая	а)  б)  в) 
17 Слив жидкости из системы: а) без возможности присоединения элемента для слива; б) с возможностью подсоединения для слива	а)  б) 
* Обозначение элементов (пп.10 и 11) изображают в соответствии с их действительной конфигурацией.	

Таблица Н.3 - Размеры основных графических элементов обозначений.
ГОСТ 2. 784

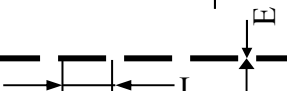
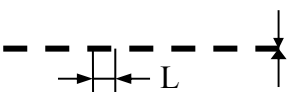
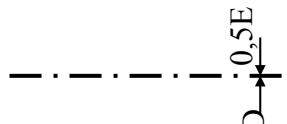
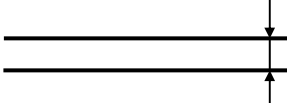
Наименование	Обозначение
1 Трубопроводы линии связи: а) всасывания, напора, слива; б) управления; в) отвода утечек (дренажная), выпуска воздуха, отвода конденсата	а)  б)  в)  $L > 10E$ $L > 3E$
2 Линия выделения нескольких элементов, образующих одно устройство	 $D < 0,5E$
3 Линия механической связи	 $D < 5E$

Таблица Н.4 - Арматура трубопроводная (ГОСТ 2.785)

Наименование	Обозначение
1	2
1 Вентиль (клапан) запорный переходной	
2 Клапан обратный проходной	
3 Клапан предохранительный проходной	
4 Клапан дроссельный	
5 Клапан редукционный. Вершина треугольника должна быть направлена в сторону повышенного давления	
6 Клапан воздушный автоматический (вантуз)	
7 Задвижка	
8 Кран проходной	
9 Кран трехходовой	
10 Кран четырехходовой	
11 Вентиль, клапан регулирующий	

Продолжение таблицы Н.4

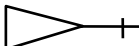
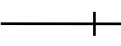
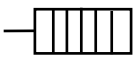
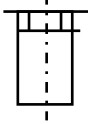
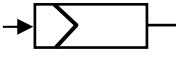
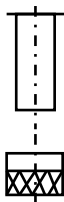
1	2
12 Кран пожарный: а) для присоединения одного шланга; б) для присоединения двух шлангов	а)  б)  
13 Кран концевой	 
14 Затвор поворотный	

Таблица Н.5 - Элементы санитарно-технических устройств (ГОСТ 2.786)

Наименование	Обозначение	
	вид сверху	вид сбоку
1	2	3
1 Колодец на сети		
2 Колодец на сети с пожарным гидрантом		
3 Дождеприемник		
4 Грязеуловитель		
5 Скважина артезианская		

Продолжение таблицы Н.5

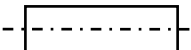
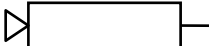
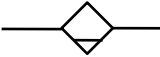
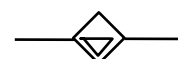
1	2	3
6 Дефлектор		
7 Шахта для забора воздуха		
8 Шахта для выброса воздуха		
9 Воздуховод круглого сечения		
9 Воздуховод прямоугольного сечения		
11 Камера вентиляционная проточная		
12 Котел отопительный низкого давления		

Таблица Н.6 - Обозначение общего назначения (ГОСТ 2.721)

Наименование	Обозначение
1	2
1 Бак: а) под атмосферным давлением; б) с внутренним давлением выше атмосферного в) с внутренним давлением ниже атмосферного (вакуум)	а)  б)  в) 
2 Фильтр для жидкости или воздуха	
3 Влаго- или маслоотделитель: а) с ручным спуском конденсата;	а) 



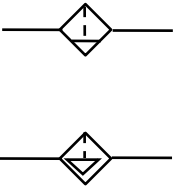
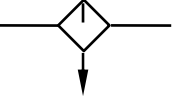
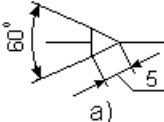
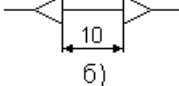
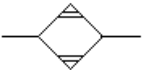
б) с автоматическим спуском конденсата	б)	
4 Фильтр-влагоотделитель: а) с ручным спуском конденсата; б) с автоматическим спуском конденсата	а) б)	
5 Осушитель воздуха (газа) химическим способом		
6 Сепаратор (водоотделитель)		

Таблица Н.7 - Элементы гидравлических и пневматических цепей.
(ГОСТ 2.780)

Наименование	Обозначение
1 Поток жидкости: а) в одном направлении (например, вправо) б) в обоих направлениях	а)  б) 
2 Поток газа (воздуха) а) в одном направлении (например, вправо) б) в обоих направлениях	 

Продолжение таблицы Н.7

1	2
7 Конденсатоотводчик (конденсационный горшок)	
8 Регенератор (восстановитель первоначальных свойств жидкости)	

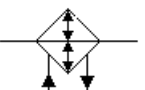
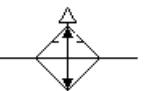
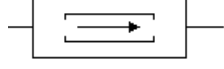
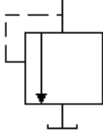
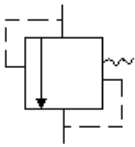
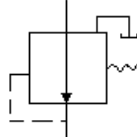
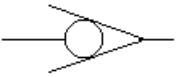
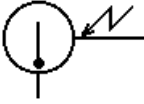
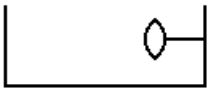
9 Охладитель жидкости или воздуха	
10 Нагреватель жидкости или воздуха	
11 Охладитель и нагреватель (снаружи ромба изображается трубопровод охлаждающей или подогревающей среды)	
12 Охладитель с испарением	
13 Охладитель с впрыском	
14 Гаситель гидравлического удара	
15 Заборник воздуха из атмосферы	

Таблица Н.8 - Аппаратура регулирующая. Приборы контрольно-измерительные (для гидравлических и пневматических схем изделий)

Наименование	Обозначение
1 Клапан предохранительный (клапан, ограничивающий максимальное давление)	
2 Клапан дифференциальный (аппарат, поддерживающий постоянный перепад давления $P_1 - P_2$)	
3 Клапан редукционный (клапан, поддерживающий постоянное давление на выходе $P_2 = \text{const}$ независимо от давления на входе P_1 при условии, что $P_2 < P_1$)	

4 Клапан обратный	
5 Клапан давления	
6 Манометр (общее обозначение)	
7 Расходомер (общее обозначение)	
8 Термометр	
9 Термометр электроконтактный	
10 Указатель уровня жидкости	

Приложение П

Темы курсовых проектов

№ п/п	№ темы по учеб. дисц.	Наименование темы курсовых работ	Краткие требования к содержанию расчетно- пояснительной записки
1.	7	Методы производства земляных работ при сооружении трубопроводов	1.Определить структурную схему земляных работ. 2.Выполнить расчет полосы отвода при ремонте трубопроводов. 3.Подбор механизмов для планировочных работ, рытья траншей и их характеристики. 4.Расчет профиля траншей. 5.Расчет объемов работ при протяженности трубопровода 1км по заданным диаметрам труб. 6.Заключение.
2.	13	Сооружение или ремонт переходов через искусственные препятствия	1.Выполнить подбор типа работ по видам выполняемых работ. 2.Разработка состава ППР. 3.Подбор схем выполнения работ. 4.Подбор механизмов для выполняемых работ и их характеристики. 5.Краткое описание всех видов работ. 6.Определение численного состава потока. 7.Разработка графика выполнения работ. 8.Заключение.
3.	8	Сооружение или ремонт переходов через естественные препятствия	1.Выполнить подбор типа работ по видам выполняемых работ. 2.Разработка состава ППР. 3.Подбор схем выполнения работ. 4.подбор механизмов для выполняемых работ и их характеристики. 5.Краткое описание всех видов работ. 6.Определение численного состава потока. 7.Разработка графика выполнения работ. 8.Заключение.
4.	9	Сварочно-монтажные работы при сооружении или ремонте ГНП и ГНХ	1.Разработка операционной сварочной карты. 2.Подбор схемы демонтажа катушки. 3.Описательная часть подготовительных работ к сварке. 4.Описание технологии сварочных работ. 5.Подбор схемы монтажа катушки и ее описательная часть. 6.Контроль качества сварных соединений. 7.Заключение.

5.	9	Технологическая карта на переизоляцию или переукладку трубопровода.	1.Подбор типа изоляции. 2.Подготовительные работы до изоляции. 3.Расчет комплексного потока изоляционных работ с подбором механизмов и характеристикой их работы. 4.Расчет ведомости материалов и состав бригады. 5.Меры безопасности при производстве работ. 6.Заключение.
6.	10	Очистка полости и испытание трубопровода	1.Подбор типа испытаний. 2.Подбор исходных данных. 3.Оформление сжатого профиля трассы. 4.Расчет испытательного давления. 5.Подбор оборудования для испытания и их характеристики. 6.Краткое описание выполняемых работ. 7.Меры безопасности при производстве работ. 8.Заключение.
7.	11	Технологическая карта на балластировку трубопровода.	1.Подбор типа балластировки. 2.Расчет пригрузов. 3.Характеристики типа пригрузов 4.Подбор механизмов и инструмента. 5.Схема монтажа балластировки. 6.Подбор ведомости материалов и состав бригад. 7.Заключение
8.		Защита трубопровода от коррозии	1.Подбор вида защиты. 2.Подготовительные работы. 3.Расчет комплексного потока работ с подбором механизмов и характеристикой их работы. 4.Расчет ведомости материалов и состав бригады. 5.Меры безопасности при производстве работ. 6.Заключение.
9.		Наземные сооружения. Сооружение РВС	1.Выполнить подбор типа работ по видам выполняемых работ. 2.Разработка состава ППР. 3.Подбор схем выполнения работ. 4.Подбор механизмов для выполняемых работ и их характеристики. 5.Краткое описание всех видов работ. 6.Определение численного состава потока. 7.Разработка графика выполнения работ. 8.Заключение.

10.		Сооружение газонефтехранилищ	1.Выполнить подбор типа работ по видам выполняемых работ. 2.Разработка состава ППР. 3.Подбор схем выполнения работ. 4.Подбор механизмов для выполняемых работ и их характеристики. 5.Краткое описание всех видов работ. 6.Определение численного состава потока. 7.Разработка графика выполнения работ. 8.Заключение.
-----	--	------------------------------	--