

Министерство образования Республики Башкортостан
ГАПОУ Уфимский топливно-энергетический колледж

СОГЛАСОВАНО

Зам.директора по УР
_____ Е.В. Борисова
29 ноября 2016г.

Председатель МЦК 08.02.08.
_____ Л.В. Сайфутдинова
29 ноября 2016г.

Председатель ГЭК
Главный инженер
ОАО «Газпром газораспределение Уфа»УЭЦ
_____ И.В. Иргалиев
15 декабря 2016г.

УТВЕРЖДАЮ

Директора УТЭК
_____ Т.М.Ганеев
15 декабря 2016г.

ТРЕБОВАНИЯ

к выпускным квалификационным работам

по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

(базовая подготовка)

Уфа 2016

Составитель:

Л.В. Сайфутдинова, преподаватель ГАПОУ Уфимский топливно-энергетический колледж.

Представлена структура дипломного проекта, указаны объем и содержание разделов. Приведены требования к оформлению пояснительной записки и чертежей с указанием условных обозначений. Методические указания предназначены для студентов и преподавателей специальности 18.02.09 Переработка нефти и газа, а также для руководителей и консультантов дипломных проектов. Методические рекомендации являются практическим руководством при выполнении дипломного проекта

Содержание

Содержание	2
Пояснительная записка	3
Структура и объем ДП	3
Содержание разделов пояснительной записки ДП	3
Требования к оформлению текстовой части	5
Требования к графической части	5
Защита дипломного проекта	6
Библиографический список	6
Приложение 1 Титульный лист дипломного проекта	6
Приложение 2 Задание на дипломный проект	7
Приложение 3 Образец оформления содержания	8
Приложение 4 Отзыв	9
Приложение 5 Рецензия	9
Приложение 6 Индивидуальный график выполнения дипломного проекта	11
Приложение 7 Обозначение графических элементов в соответствии с требованиями ЕСКД	11
Приложение 8 Таблица перечня оборудования	12

Пояснительная записка

Дипломный проект является самостоятельной выпускной квалификационной работой обучающегося, на основании которой Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении обучающемуся квалификации специалиста «Техник». Дипломный проект – это форма итоговой государственной аттестации, обеспечивающая наиболее глубокую и системную проверку подготовки выпускников к профессиональной деятельности. В процессе выполнения дипломного проекта обучающиеся закрепляют и расширяют полученные знания, умения, навыки, ОК и ПК. К выполнению дипломного проекта допускаются обучающиеся, полностью выполнившие учебный план по всем видам теоретического и производственного обучения на основании приказа директора

Тематику дипломного проекта и индивидуальное задание разрабатывает руководитель ДП, рассматривают на заседании МЦК и утверждает заместитель директора по учебной работе. Задание на ДП выдают обучающемуся не позднее, чем за две недели до начала преддипломной практики. Для оказания консультативной помощи при разработке отдельных частей дипломного проекта, кроме руководителя ДП, назначают консультантов: технического консультанта; по экономической частям проекта; ИКТ.

Для контроля степени готовности каждого обучающегося составляют индивидуальный график дипломного проекта (Приложение 6).

По окончании проектирования консультанты, руководитель ДП подписывают пояснительную записку, графическую часть дипломного проекта. Далее руководитель ДП составляет отзыв (Приложение 4) о дипломном проекте и диплом направляют на рецензирование. Внесение дополнений или изменений в проект после рецензирования не допускаются. Дипломный проект вместе с заданием, отзывом и рецензией сдают заместителю директора по УР, который после ознакомления с проектом, отзывом и рецензией решает вопрос о допуске выпускника к защите дипломного проекта.

Структура и объем дипломного проекта

Дипломный проект состоит из текстового конструкторского документа (пояснительной записки), и графической части (чертежи, графики, диаграммы), презентации. Пояснительная записка выполняется в строгом соответствии с требованиями ГОСТов на 55-80 листах и включает:

– титульный лист – это первый лист дипломного проекта, его заполняют в соответствии с ГОСТ 2.105—95 по форме, приведенной в приложении А;

– задание на дипломный проект выдается студенту индивидуально и оформляется на бланке (приложение 2). В задании указываются сведения о специальности, Ф.И.О студента и его группа, тема проекта, дата выдачи задания и срок окончания проектирования, Ф.И.О руководителя и консультантов;

– содержание включает все разделы и подразделы проекта с указанием страниц (Приложение 3);

– введение (1-2 листа);

– технологическая часть (15-23 листа);

– расчетная часть (15-20 листов);

– экономическая часть (10-15 листов);

– заключение (1-2 листа);

– список использованных источников (не менее 15 источников);

– приложения (могут содержать графики, рисунки, таблицы, номограммы, которые выпускник счел нужным вынести из основной или других частей ДП).

Графическая часть проекта оформляется на листах формата А1, которая состоит из:

-генерального плана местности,

-схемы ПРГ,

-продольного профиля газопровода.

Пояснительная записка и графическая часть проекта оформляются в соответствии с требованием государственных стандартов ГОСТ 2.105-95 единой системы конструкторской документации (ЕСКД). В

состав дипломного проекта в соответствии с заданием могут входить также макеты моделей оборудования, являющиеся объектом проектирования.

Презентация состоит из 10-15 слайдов, текстовая часть занимает не более 1/3 листа, специальная часть дипломного проекта составляет 3-4 листа в тексте.

Содержание разделов пояснительной записки дипломного проекта

Титульный лист

Титульный лист является первым листом документа, единую форму которого устанавливает ГОСТ 2.105-95. Титульный лист выполняется на листе формата А4 (Приложение 1).

Задание

Задание для дипломного проекта выдается на соответствующем бланке (Приложение 2). В задании приводится перечень вопросов, подлежащих разработке. Задание и отзыв вкладываются в работу отдельно.

Содержание

В содержании дипломного проекта представлены: наименования всех разделов и подразделов, наименование приложений с указанием номеров страниц. Заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте.

Введение

Введение является важной составной частью проекта. Во введении раскрывается так же актуальность и значение темы выпускной квалификационной работы, дается обоснование выбора, формулируются цели и задачи работы, раскрывается социальная значимость выбранной профессии, дается краткая историческая справка (в соответствии с выбранной темой).

Пример

Задачи дипломного проекта:

- изучить теоретические основы проектируемого объекта газоснабжения;
- изложить требования, предъявляемые к проектированию газораспределительных систем ,
- изложить требования охраны труда и окружающей среды;
- выполнить технологические расчеты на заданную производительность.

1. Общие требования к проектам систем газораспределения и газопотребления.

Рассматриваются требования нормативно –технической документации для систем газораспределения и газопотребления такие как:

- должны быть указаны границы охранных зон сети газораспределения.
- документация на сети газораспределения и газопотребления должна соответствовать требованиям законодательства о градостроительной деятельности
- Выбор технических и технологических устройств, материала и конструкции труб и соединительных деталей, защитных покрытий, вида и способа прокладки газопроводов должен осуществляться с учетом требуемых по условиям эксплуатации параметров давления и температуры природного газа, гидрогеологических данных, природных условий и техногенных воздействий.

2. Климатические характеристики района строительства

Общая климатическая характеристика района строительства:

- указать максимальную и минимальную температуру ,
- указать грунты, обладают ли просадочными свойствами или нет;
- количество осадков; и т.д.

3. Характеристика и расчет состава природного газа.

Произвести расчет:

- Расчет теплоты сгорания газа

- Плотность газового топлива
- Относительная плотность газа по воздуху
- Количество воздуха необходимого для сжигания 1 м^3 газа теоретического
- Количество избыточного воздуха необходимого для сжигания 1 м^3 газа
- Составить таблицу характеристики газового топлива.

4. Гидравлический расчет тупикового газопровода низкого давления.

При проектировании необходимо подбирать диаметры труб из условий, что на наружный газопровод минимальный диаметр 50 мм и подбор диаметров ведется из условий наибольшей экономичности. Гидравлический расчет наружного тупикового, разветвленного газопровода проводится различными способами: по специальным компьютерным программам; с использованием формул гидродинамики и по специальным таблицам - номограммам.

Произвести расчет и заполнить таблицу:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер участка	Длина участка фактическая $l_{ф}, \text{ м.}$	Длина участка расчетная $l_{р}, \text{ м.}$	Количество потребителей на участке n .	Коэффициент одновременности K_{sim} .	Потребление газа на пике приготовления $Q_{п}, \text{ м}^3/\text{ч.}$	Расход газа на отопление $Q_{отоп}, \text{ м}^3/\text{ч.}$	Потребление газа на горячее водоснабжение $Q_{гв}, \text{ м}^3/\text{ч.}$	Общее потребление газа $Q_{об}, \text{ м}^3/\text{ч.}$	Диаметр газопровода наружного, мм.	Удельные потери давления $R_{удел}, \text{ Па/м}$	Падение давления на участке $R_{учас}, \text{ Па}$	Суммарное падение давления на участке, Па.	Давление газа в расчетной точке $P_{т}, \text{ Па}$

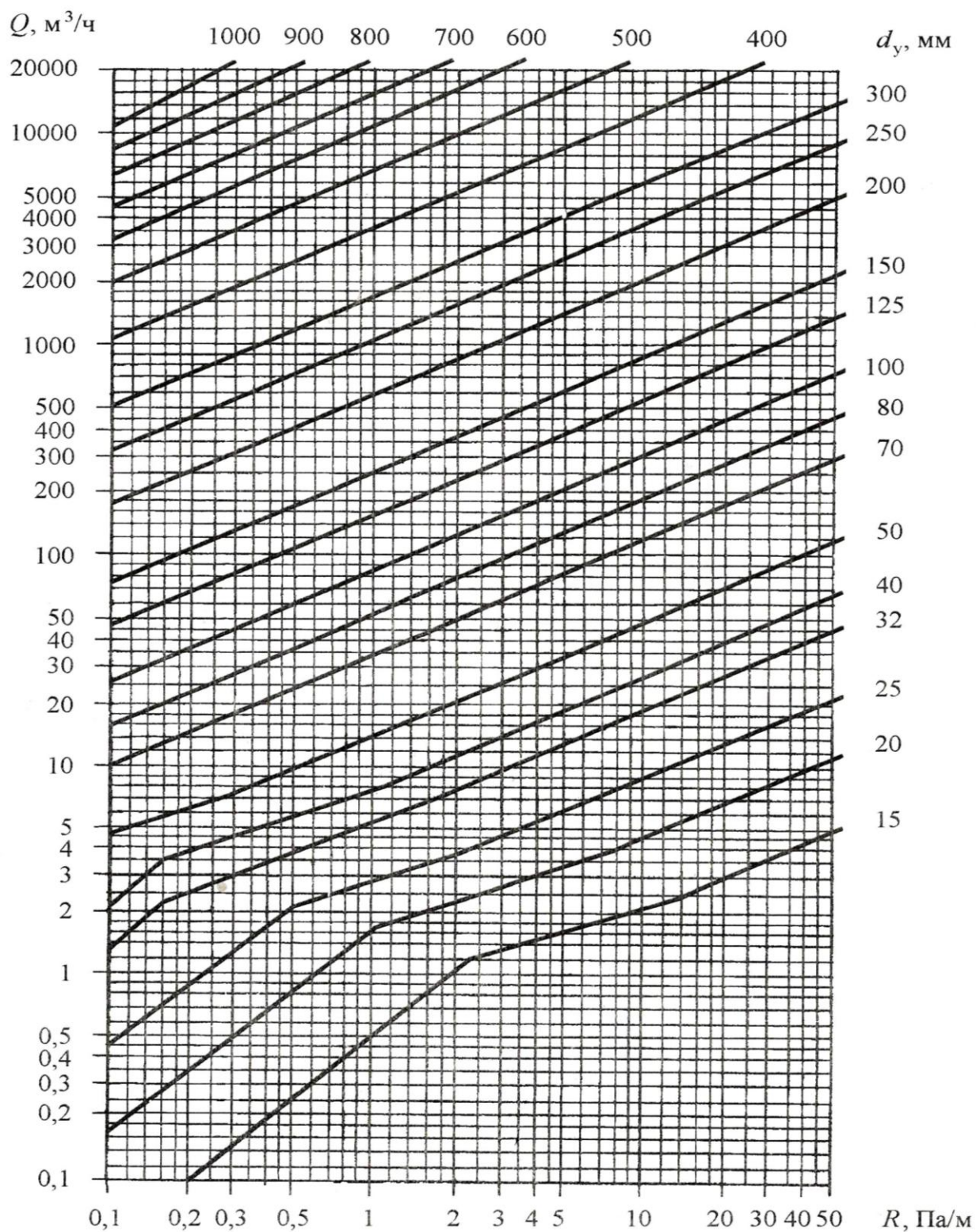
Таблица 6 – Коэффициенты одновременности α

Число квартир	Коэффициент одновременности k_0 в зависимости от установки в жилых домах газового оборудования			
	Плита 4-конфорочная	Плита 2-конфорочная	Плита 4-конфорочная и газовый проточный водонагреватель	Плита 2-конфорочная и газовый проточный водонагреватель
1	1	1	0,700	0,750
2	0,650	0,840	0,560	0,640
3	0,450	0,730	0,480	0,520
4	0,350	0,590	0,430	0,390
5	0,290	0,480	0,400	0,375
6	0,280	0,410	0,392	0,360
7	0,280	0,360	0,370	0,345
8	0,265	0,320	0,360	0,335
9	0,258	0,289	0,345	0,320
10	0,254	0,263	0,340	0,315
15	0,240	0,242	0,300	0,275
20	0,235	0,230	0,280	0,260
30	0,231	0,218	0,250	0,235
40	0,227	0,213	0,230	0,205
50	0,223	0,210	0,215	0,193
60	0,220	0,207	0,203	0,186
70	0,217	0,205	0,195	0,180
80	0,214	0,204	0,192	0,175
90	0,212	0,203	0,187	0,171
100	0,210	0,202	0,185	0,163
400	0,180	0,170	0,150	0,135

Примечания:

1. Для квартир, в которых устанавливается несколько однотипных газовых приборов, коэффициент одновременности следует принимать как для такого же числа квартир с этими газовыми приборами.

2. Значение коэффициента одновременности для емкостных водонагревателей, отопительных котлов или отопительных печей рекомендуется принимать равным 0,85 независимо от количества квартир.



исунок 1 – Номограмма для определения потерь давления в газопроводах низкого давления для природного газа ($\rho = 0,73 \text{ кг/м}^3$, $\nu = 14,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ при 0°C и $0,1013 \text{ МПа}$)

5.Определение объемов земляных работ

Земляные работы по рытью траншей и котлованов должны производиться после разбивки трассы газопроводов, определения границ разработки траншей и установки указателей о наличии на данном участке трассы подземных коммуникаций.

Глубина траншеи для укладки газопровода устанавливаются проектом в соответствии со СНиП 42-01-2002.

Согласно «Правилам безопасности систем газораспределения и газопотребления» и СНиП 42-01-2002, газопроводы, транспортирующие осушенный газ, допускается прокладывать в зоне промерзания грунта. Минимальная глубина заложения газопроводов составляет не менее 0,8м. В местах, где не предусмотрено движение транспорта, глубина заложения газопроводов может быть уменьшена до 0,6 м. Окончательная глубина заложения принимается в зависимости от наличия пересечения с коммуникациями. На пахотных землях глубина заложения газопровода должна быть не менее 1 м.

Расстояние в свету по вертикали между газопроводами и другими инженерными объектами коммуникациями должны быть соблюдены согласно СНиП 42-01-2003 и принимается не менее:

- с теплотрассой, водопроводом и канализацией – 0,2м.
- С электрическим кабелем напряжением до 35 кВ – 0,5м (это расстояние может быть уменьшено до 0,25 при условии заключения кабеля в футляр).

Ширину траншеи для укладки газопроводов по дну следует принимать в соответствии с требованиями главы СП 42-101-2003.

Таблица 2 - Наименьшая ширина траншеи по дну для укладки стальных трубопроводов

Способ укладки газопровода	Траншея с вертикальными стенами (откос траншеи 1:0,5 и круче)	Траншея с откосами в грунтах естественной влажности (откос траншеи положе 1:0,5)
1. При соединении труб сваркой:		Dm+0,3 – для укладки плетями
а) для газопроводов диаметром D= до 0,7м	Dm+0,3(но не менее 0,7)	
более 0,7	1,5Dm	
б) при разработке траншеи экскаваторами непрерывного действия для газопроводов диаметром до 219 мм		
в) при укладке отдельными трубами для диаметров: до 0,5м	Dm+0,2	
0,5-1,2м (включительно)	Dm+ 0,5	
г) на участках, балластируемых железобетонными грузами или анкерами	Dm+ 0,8	
д) на участках,	2,2Dm	

пригружаемых неткаными синтетическими материалами	1,5 Dm	
2. При соединении одиночных труб муфтами или фланцами: а). для газопроводов диаметром Dm: до 0,5 м от 0,5 до 1,2 м	Dm+ 0,8 Dm+ 1,2	Dm+ 0,5

Если ширина ковша экскаватора превышает результаты, полученные в соответствии с таблицей 3, то ширина траншеи принимается:

- в песках и супесях – $K + 0,15$ м;
 - в глинистых, скальных (разрыхленных) и мерзлых – $K + 0,4$ м
- где K – ширина ковша экскаватора по режущим кромкам.

На участках кривых вставок ширина траншеи принимается не менее двукратной ширины траншеи на прямолинейных участках.

При определении ширины траншеи по дну следует помнить, что при спуске рабочих ширина ее не должна быть не менее 0,7 м. Кроме того ширина траншеи не может быть меньше ширины режущей кромки ковша экскаватора. В практике строительства газопроводов траншеи для укладки труб могут быть: с вертикальными стенами и с откосами.

В нескольких грунтах, расположенных выше уровня грунтовых вод, рытье траншей и котлованов с вертикальными стенами без креплений могут выполняться:

- 1) в песчаных и крупнообломочных грунтах – на глубину 1 м.
- 2) в супесях на глубину – 1,25 м.
- 3) в суглинках и глинах (кроме очень прочных) – 1,5 м
- 4) в очень прочных суглинках и глинах на глубину – 2 м.

Во всех остальных случаях или грунтах с наличием близкорасположенных грунтовых вод с вертикальными стенами, но при устройстве креплений.

Наибольшая допустимая крутизна откосов траншей в грунтах естественной влажности принимается согласно СНиП 12-03-2001 (табл.4)

Таблица 3-Характеристика основных грунтов

Наименование грунта	Объемный вес в плотном состоянии т/м ³	Группа грунта	Увеличение объема грунта в %		Допустимая крутизна откосов в грунтах естественной влажности при глубине выемки, м(1 м)	
			Первоначальное, K1	Остаточное, K2	До 1,5	До 3,0
1	2	3	4	5	6	7

1.Лесс мягкий с примесью гравия или гальки.	1,8	1	18-24	3-6	1:0	1:0,5
2.Песок с примесью щебня до 10%	1,6	1	10-15	2-5	1:0,5	1:1
3.Суглинок с примесью щебня до 10%	1,7	1	18-24	3-6	1:0	1:0,5
4.Супесок с примесью щебня до 10%	1,85	1	12-17	3-5	1:0,25	1:0,67
5.Глина жирная мягкая	1,80	2	24-30	4-7	1:0	1:0,25
6.Суглинок тяжелый с примесью щебня до 10%	1,75	2	24-30	5-8	1:0	1:0,5
7 Суглинок легкий с примесью щебня до 10%	1,75	1	18-24	3-6	1:0	1:0,5
8.Глина жирная мягкая примесь щебня более 10%	1,9	3	24-30	4-7	1:0	1:0,25
9.Глина мягкая карбонная	1,95	3	24-30	4-7	1:0	1:0,25
10.Суглинок тяжелый с примесью щебня более 10 %	1,95	3	24-30	5-8	1:0	1:0,5
11.Глина тяжелая ломовая сланцевая	2,15	1У	28-32	6-9	1:0	1:0,25

Пример решения задачи

Определить объемы земляных работ по строительству газопровода по следующим исходным данным:

Грунт-супесь (наименование грунта берется из климатической характеристики района строительства –из 1курсового)

Глубина заложения газопровода-0,8м.

Изоляция- весьма усиленная полимерной липкой лентой, толщина изоляции- 1,8 мм.

Наружный диаметр газопровода-127 мм (из гидравлического расчета)

Способ укладки- секциями.

Длина трассы- 214,5 м (из таблицы гидравлического расчета
Σ длин всех газопроводов данного диаметра)
 Грунтовые воды- на глубине 0,6 м.

Решение

1. Определяем диаметр трубы $D_{\text{изол.}}$ м с учетом изоляции:

наружный диаметр трубы;

$$D_{\text{изол.}} = D_{\text{наруж.}} + 2\delta = 127 + 2 * 1,8 = 130,6 \text{ мм} = 0,13 \text{ м} \quad (01)$$

где $D_{\text{наруж.}}$ – наружный диаметр трубы;

δ -толщина изоляционного слоя (изоляция весьма усиленного типа полимерной липкой лентой, толщина изоляции- 1,8 мм)

1. Определяем глубину траншеи $H_{\text{траншеи}}$ м:

$$H_{\text{траншеи}} = H = h + D_{\text{изол.}} = 0,8 + 0,13 = 0,93 \text{ м}, \quad (02)$$

Где h – глубина укладки газопровода.

Примечание. При наличии скальных, щебенистых, гравийно-галечных грунтов глубина траншеи увеличится на высоту постели (не менее 0,1 м), т.е $H = h + D_{\text{изол.}} + 0,1$

2. Определяем ширину траншеи по дну B м:

Так как ширина траншеи по дну должна быть не менее 0,7м, а также не меньше ширины ковша экскаватора, и, учитывая разброс ковша экскаватора в супесчаных грунтах 0,15 м (а в глинистых и , скальных (разрыхленных грунтах) и мерзлых $\kappa + 0,4$ м), получим :

$$B = 0,8 + 0,15 = 0,95 \text{ м}, \quad (03)$$

где 0,8 м – ширина ковша экскаватора по режущим кромкам (берется из технической характеристики выбранной марки экскаватора).

3. Определяем ширину траншеи по верху A м:

$$A = B + 2c = 0,95 + 2 * 0,23 = 0,95 + 0,46 = 1,41 \text{ м}. \quad (4)$$

где $c = H * m = 0,93 * 0,25 = 0,23$

m –коэффициент откоса, приводится в СнИП 12-03-2001 (см.выше табл. 4).

На основании произведенных расчетов делаем вывод, что траншея будет иметь откосы (рис 1)

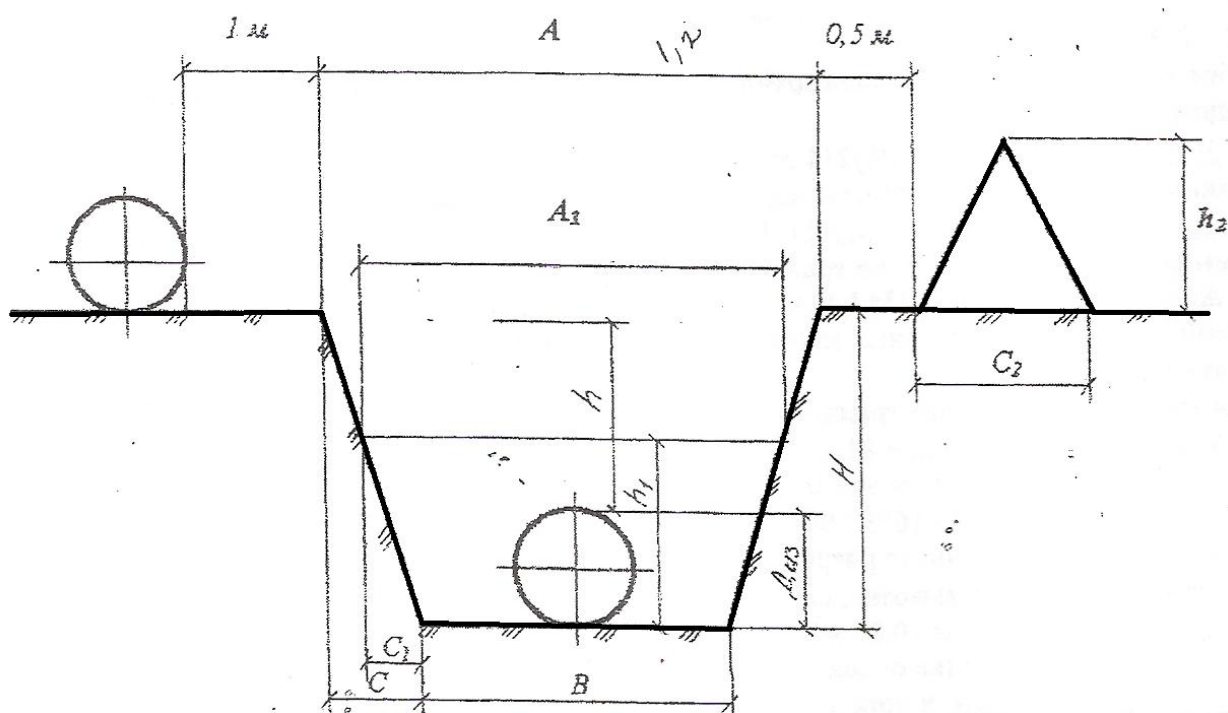


Рис.1 Профиль и размеры траншеи

4. Определяем объем земляных работ при разработке траншеи:

Практикой установлено, что в городских условиях механизированная разработка грунта составляет 85%, а ручная разработка 15% от общего объема траншеи, **в полевых условиях – соответственно 95% и 5% (в курсовых как правило населенные пункты сельской местности)**

4.1 Разработка грунта экскаватором :

$$V_{\text{экс.}} = ((A+B)/2)H*L(85\%/100\%) = ((1,41+0,95)/2)0,93*214,5*0,85 = 200,08 \text{ м}^3 \quad (5)$$

4.2 Разработка грунта вручную:

$$V_{\text{руч.}} = ((A+B)/2)H*L(15\%/100\%) = ((1,41+0,95)/2)0,93*214,5*0,15 = 35,31 \text{ м}^3 \quad (6)$$

4.3 Кроме указанных работ необходимо отрыть приямки для сварки неповоротных стыков и установки конденсатосборников. Практикой установлено, что объем по разработке грунта вручную при раскопке приямков не превышает 5% от общего геометрического объема траншеи.

$$V_{\text{приямков}} = (V_{\text{экс.}} + V_{\text{руч.}}) * 5\%/100\% = (200,08 + 35,31)0,05 = 11,77 \text{ м}^3 \quad (7)$$

4.4 Общий объем грунта, разрабатываемого вручную, составит

$$V_{\text{общ.руч.}} = V_{\text{руч.}} + V_{\text{приямков}} = 35,31 + 11,77 = 47,08 \text{ м}^3 \quad (8)$$

5.5 Общий объем земляных работ при разработке грунта равен:

$$V_{\text{общ.разраб}} = V_{\text{экс.}} + V_{\text{общ.руч.}} = 200,08 + 47,08 = 247,16 \text{ м}^3 \quad (9)$$

5.6 Определяем размеры отвала грунта.

5.6.1 Находим объем грунта в отвале:

$$V_{\text{отв.}} = V_{\text{общ.разраб}} * ((100\% + K1)/100\%) = 247,16 * ((100 + 12)/100) = 276,82 \text{ м}^3 \quad (10)$$

где K1- процент первоначального разрыхления грунта при разработке траншеи, который зависит от характеристики грунта. Берется из СНИП 42-01-2002 (см. выше табл4)

4.4.1 Определяем площадь поперечного сечения отвала грунта:

$$F_{\text{отв.}} = V_{\text{отв.}} / L = 276,82 / 214,5 = 1,29 \text{ м}^2 \quad (11)$$

4.4.2 Высота отвала будет равна:

$$h_2 = \sqrt{F_{\text{отв.}}} = \sqrt{1,29} = 1,14 \text{ м} \quad (12)$$

4.4.3 Находим ширину отвала грунта:

$$C_2 = 2 * h_2 = 2 * 1,14 = 2,28 \text{ м} \quad (13)$$

4.4.4 Определяем минимальный радиус выгрузки грунта экскаватором в отвал:

$$R = ((A + C_2)/2) + 0,5 = ((1,41 + 2,28)/2) + 0,5 = 2,35 \text{ м} \quad (14)$$

5. Засыпка траншеи

5.1 До засыпки траншеи бульдозером необходимо присыпать газопровод вручную. Высота присыпки равна:

$$h_1 = D_{\text{изол.}} + 0,2 = 0,13 + 0,2 = 0,33 \text{ м} \quad (15)$$

Определяем заложение откоса при засыпке газопровода из отношения:

$$(H/C) = (h_1/C_1) \quad (16)$$

$$\text{Откуда } C_1 = ((h_1 * C) / H) = ((0,33 * 0,23) / 0,93) = 0,08 \quad (17)$$

5.2 Определяем ширину присыпки газопровода по верху

$$A_1 = B + 2C_1 = 0,95 + 2 * 0,08 = 1,11 \text{ м} \quad (18)$$

5.3 Объем работ по присыпке газопровода вручную необходимо уменьшить объем, занимаемый газопроводом:

$$V_{\text{трубы}} = ((\pi * D_{\text{изв.}}^2) / 4) * L = ((3,14 * 0,13^2) / 4) * 214,5 = 2,85 \text{ м}^3 \quad (19)$$

5.4 При засыпке газопровода учитываются также и разработанные ранее приямки:

$$V_{\text{присыпки}} = V_{\text{приямков}} + ((B+A1)/2) * h_1 * L - V_{\text{трубы}} \quad (20)$$

$$= 11,77 + ((0,95 + 1,11)/2) * 0,33 * 214,5 - 2,85 = 81,83 \text{ м}^3$$

6.5 Определяем объем работ по засыпке траншеи бульдозером:

$$V_{\text{мех.}} = ((A+A1)/2) * (H-h_1) * L = ((1,33 + 1,11)/2) * (0,93 - 0,33) * 214,5 = 157,01 \text{ м}^3 \quad (21)$$

*Примечание. При наличии плотных грунтов величину Н в формуле (19) следует уменьшить на 0.1м (высота постели).

6.6 Общий объем грунта по засыпке траншеи составит:

$$V_{\text{общ.разр.2}} = V_{\text{присыпки}} + V_{\text{трубы}} + V_{\text{мех.}} = 81,83 + 2,85 + 157,01 = 241,69 \text{ м}^3 \quad (22)$$

1.7 Объем грунта, оставшегося после засыпки траншеи, составит:

$$V_{\text{ост.}} = V_{\text{общ.разр.2}} * ((K_2)/100\%) = 241,69 * 3/100 = 7,25 \text{ м}^3 \quad (23)$$

где K_2 – коэффициент остаточного разрыхления грунта (см.табл.4)

1.8 Объем грунта, подлежащего вывозке, составит:

$$V_{\text{вывозки}} = V_{\text{трубы}} + V_{\text{ост.}} = 2,85 + 7,41 = 10,26 \text{ м}^3 \quad (25)$$

**Примечание. При устройстве основания(постели) в объем вывозки необходимо включить объем присыпки газопровода и объем постели.

2. Составляем баланс земляных масс (табл. 5)

Таблица 5- Баланс земляных масс

Засыпка траншеи		Рытье траншеи
$V_{\text{трубы}} = 2,85 \text{ м}^3$	$V_{\text{приямков}} = 11,77 \text{ м}^3$	$V_{\text{общ.разр.2}}$ без учета
$V_{\text{ост.}} = 7,41 \text{ м}^3$	$V_{\text{присыпки}} = 81,83 \text{ м}^3$	$K_1 = 247,16 \text{ м}^3$
	$V_{\text{мех.}} = 157,01 \text{ м}^3$	$V_{\text{приямков}} = 11,77 \text{ м}^3$

3. Определяем разницу в балансе земляных масс:

$$K = (V_1 - V_2) / V_1 * 100;$$

$$V_1 = V_{\text{трубы}} + V_{\text{ост.}} + V_{\text{приямков}} + V_{\text{присыпки}} + V_{\text{мех.}}$$

$$V_2 = V_{\text{общ.разр.2}} + V_{\text{приямков}}$$

Вывод. Так как разница в балансе земляных масс не превышает 5%, то расчеты по определению объемов земляных работ произведены верно.

Подбор машин и механизмов для строительства газопровода.

Выбор экскаватора

Подбор экскаватора производится по сборнику ЕНИР №2 на основании радиуса выгрузки грунта экскаватора в отвал, вместимости ковша экскаватора и категории грунта. В городских условиях, как правило, применяют экскаваторы с вместимостью ковша 0,15-0,3 м³.

Расчет потребного числа самосвалов для вывозки излишнего грунта

Исходные данные:

1. V вывозки

2. Производительность экскаваторов с погрузкой и транспорт, Птр, м³/ч.

3. Объем ковша экскаватора Vковша экс

1. Выбирают рациональное соотношение грузоподъемности автосамосвалов к емкости ковша экскаватора.

Vковш.экс.=0,15м³ - грузоподъемность Q=2,25т

$V_{\text{ковг.экс.}}=0,25 \text{ м}^3$ - грузоподъемность $Q=3,4\text{т}$

2. Выбрав самосвал, определяют количество экскаваторных ковшей, погружаемых в один самосвал по формуле:

$$n=Q/(Y*V_{\text{ковш.экс}}*K), (\text{шт}) \quad (27)$$

где Q -грузоподъемность самосвала, т (3,5 Тер-0,1-003-8)

Y -объемный вес грунта в плотном теле, т/м³(таблица 4),

$V_{\text{ковш.экс}}$ -емкость ковша экскаватора, м³,

K_n - коэффициент приведения объема ковша к объему грунта в плотном теле(0,9) (см. Тер-0.1-003-8).

1. Определяют фактическую емкость самосвала:

$$V_{\text{сам}}=Q/y*n*V_{\text{ковш.экс}}*K_n(\text{м}^3) \quad (28)$$

2. Определяют время полного цикла пробега автосамосвала в оба конца с погрузкой и разгрузкой:

$$T_{\text{ц}}=T_n+T_{\text{пр}}+T_r+T_m(\text{мин}) \quad (29)$$

где T_n -время наружки, мин.

$T_{\text{пр}}$ -время пробега в оба конца, мин.

T_r -время разгрузки, мин ($T_r=1$ мин)

T_m -время маневрирования(включает время стоянки при пропуске транспорта, время подачи под погрузку и разгрузку, принимается для расчетов $T_m=2$ мин).

а) Время нарузки:

$$T_n=V_{\text{сам}}*T_{\text{см}}/P_{\text{тр}}*60,(\text{мин}) \quad (30)$$

где $T_{\text{см}}$ - сменное время в часах (8 часов),

$P_{\text{тр}}=V_{\text{ковш.экс}}*8*60=... \text{м}^3/\text{смену}$

б) Время пробега:

$$T_{\text{пр}}=2S/U_{\text{авт}}*60,(\text{мин.}) \quad (31)$$

где S – расстояние до места свалки, км(где-то 8км),

$U_{\text{авт}}$ -скорость движения автосамосвала, км/час(30)

3. Определяют количество ходок одного самосвала в смену:

$$m=T_{\text{см}}/T_{\text{ц}}*60,(\text{раз}) \quad (32)$$

4. Определяют сменную производительность одного самосвала.

$$P_{\text{авт}}=V_{\text{сам}}*m(\text{м}^3) \quad (33)$$

5. Определяют необходимое количество самосвалов:

$$N=V_{\text{вывозки}}/P_{\text{авт}}(\text{шт}) \quad (34)$$

6. Делают вывод о необходимости столько-то самосвалов, например, грузоподъемностью 3,5 тонны марки ГАЗ-53Б вместимостью кузова 5м³:

Погрузочная высота-1,99м.

Мощность двигателя-115 л.с.

Кол-во осей -2шт.

Расход топлива на 100 км пути – 25л.

Стоимость маш/см-9-10 руб.

Технические характеристики самосвалов приведены в табл.7.

Таблица 5. Технические характеристики самосвалов

Показатели	Единица измерения	Марка самосвала				
		ГАЗ-54Б	КАЗ-600АВ	Зил-585Л	ЗИЛ-555	МАЗ-205
Грузоподъемность	Т	3,5	3,5	3,5	4,5	6
Вместимость кузова	м ²	5	2,4	2,4	3,1	3,6
Погрузочная высота	М	1,99	1,85	1,81	1,9	1,91
Мощность	Л.с	115	100	100	150	120

двигателя						
Количество осей	Шт.	2	2	2	2	2
Расход топлива на 100 км пути	Л	25	29	27	27	35

Выбор крана для монтажа труб в траншею.

При прокладке трубопроводов основные рабочие операции, например по перемещению труб, их сборке, опусканию в траншею, центрирование выполняют в основном с помощью кранов.

Выбор кранов имеет большое значение, поскольку эффективная и безопасная работа крана зависит от степени соответствия его рабочих параметров конкретным условиям прокладки трубопроводов. При этом необходимо, чтобы эксплуатационные и рабочие параметры кранов строго соответствовали расчетным, а сами они были наименьшей грузоподъемности, что обеспечивает высокие экономические показатели их применения. Для предварительного выбора типа крана можно руководствоваться следующими соображениями: для монтажа трубопроводов из отдельных труб или их коротких секций, звеньев целесообразно применять стреловые самоходные краны и автомобильные краны, а для монтажа длинных секций и плетей- краны трубоукладчики.

Исходные данные:

-длина звена L-30м(40м);

-Д –м;

-Р-вес одного п.м трубы (самой большой);

-С2-ширина отвала грунта;

-в-ширина траншеи по низу;

-а-ширина траншеи по верху;

Для укладки труб в траншею в современном строительстве широко используется автомобильные и самоходные краны, а также трубоукладчики.

В городских условиях наибольшее распространение получили автомобильные краны или самоходные краны на пневмоходу.

Подбор крана производится по техническим показателям.

1. Определяют грузоподъемность крана:

$$а) \text{ вес плети } R_{\text{плети}} = P * L, (\text{кг}), \quad (35)$$

где Р-вес одного п.м изолированной трубы ,кг,

L-длина монтируемой плети, м.

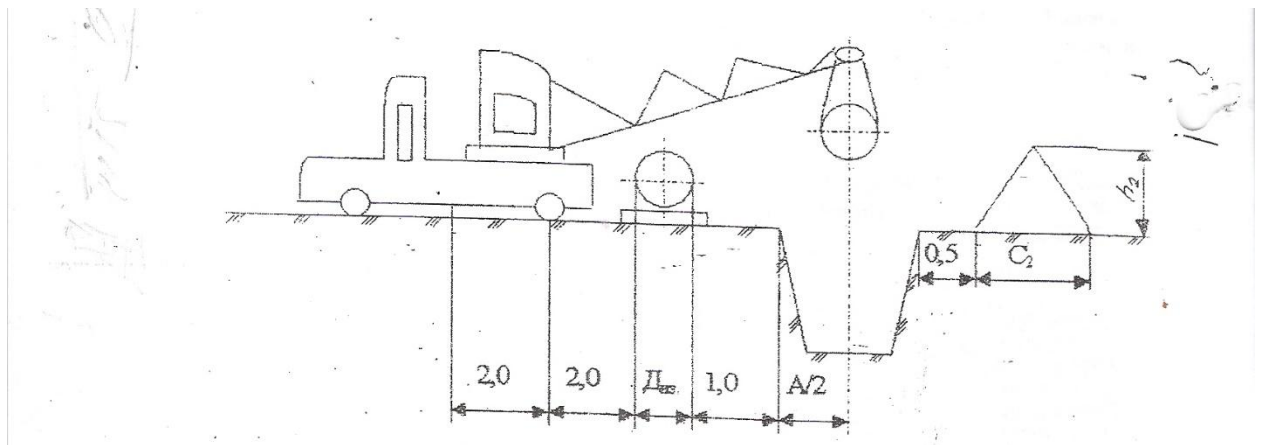
б) монтаж плетей осуществляется двумя кранами, тогда необходимая грузоподъемность крана определяется:

$$R_{\text{крана}} = (R_{\text{плети}} / 2) * K, (\text{т}), \quad (36)$$

где К –коэффициент запаса, К=6/10.

2. Определяют рабочий вылет стрелы. ОН определяется положением крана в момент монтажа труб в траншею, т.е расстоянием от места укладки трубы(ось траншеи) до оси крана в случае, если траншея с откосами:

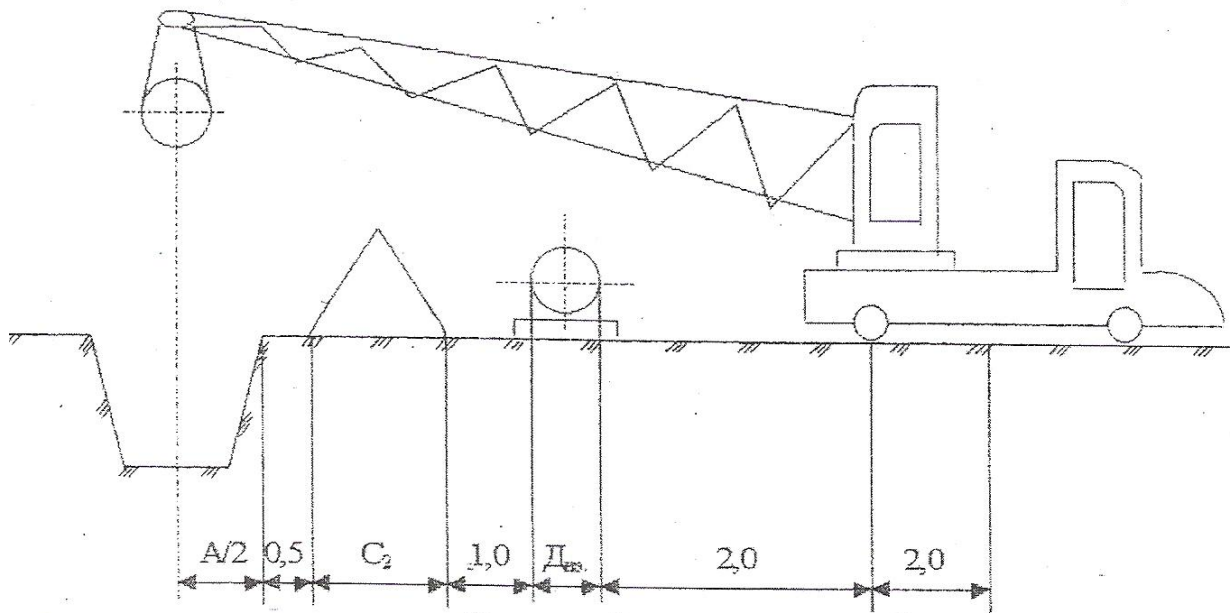
$$L_{\text{стрела}} = A/2 + 1,0 + Д + 2,0 + 2,0. \quad (37)$$



По таблице технико-экономических характеристик строительных кранов подбираем кран (используют справочник Строителя под ред. Шальнова «Строительство городских систем газоснабжения», стр.160 или данные таблицы8.)

По условию работ может случиться так, что кран нужно будет располагать со стороны отвала грунта. Тогда рабочий вылет стрелы определим следующим образом:

$$L_{\text{стрелы}} = A/2 + 0,5 + C_2 + 1,0 + D + 2,0 + 2,0. \quad (38)$$



По таблице технико-экономических характеристик подбираем кран другой с большим вылетом стрелы.

Пример подбора крана

Исходные данные:

$L_{\text{звена}} = 30\text{ м}$

$D = 0,1\text{ м}$

P (вес 1 п.м трубы) = 17,2 кг

$C_2 = 2,12\text{ м}$

$A = 1,3\text{ м}$

$V = 0,85\text{ м}$

Подбор крана производится по техническим показателям.

1. Определяем грузоподъемность крана:

а) $R_{\text{плети}} = P * L = 17,2 * 30 = 516\text{ кг}$,

где P - вес одного п.м изолированной трубы, кг,

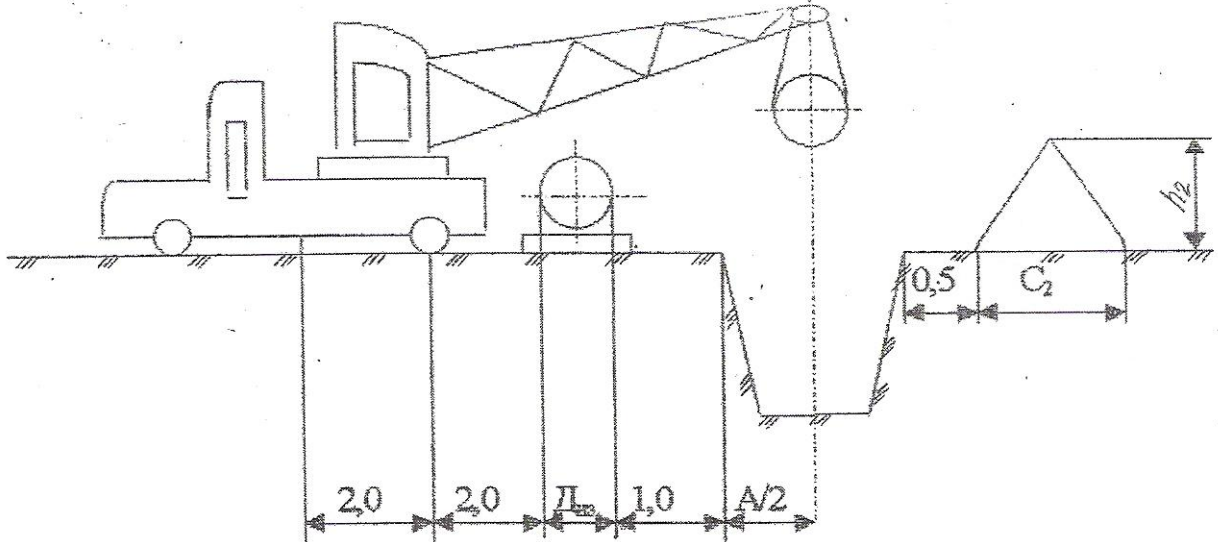
L - длина монтируемой плети, м.

б) монтаж плетей осуществляется двумя кранами, тогда необходимая грузоподъемность крана определится:

Ркрана=(Рплети/2)*К=0,516/2*6=1,55т,
 где К-коэффициент запаса; К=6/10.

2. Определяют рабочий вылет стрелы. Он определяется положением крана в момент монтажа труб в траншею, т.е расстоянием от места укладки трубы (ось траншеи) до оси крана в случае; если траншея с откосами:

Лстрелы= $A/2+1,0+D+2,0+2,0=1,3/2+1,0+1,0+2,0+2,0=5,75$ м.

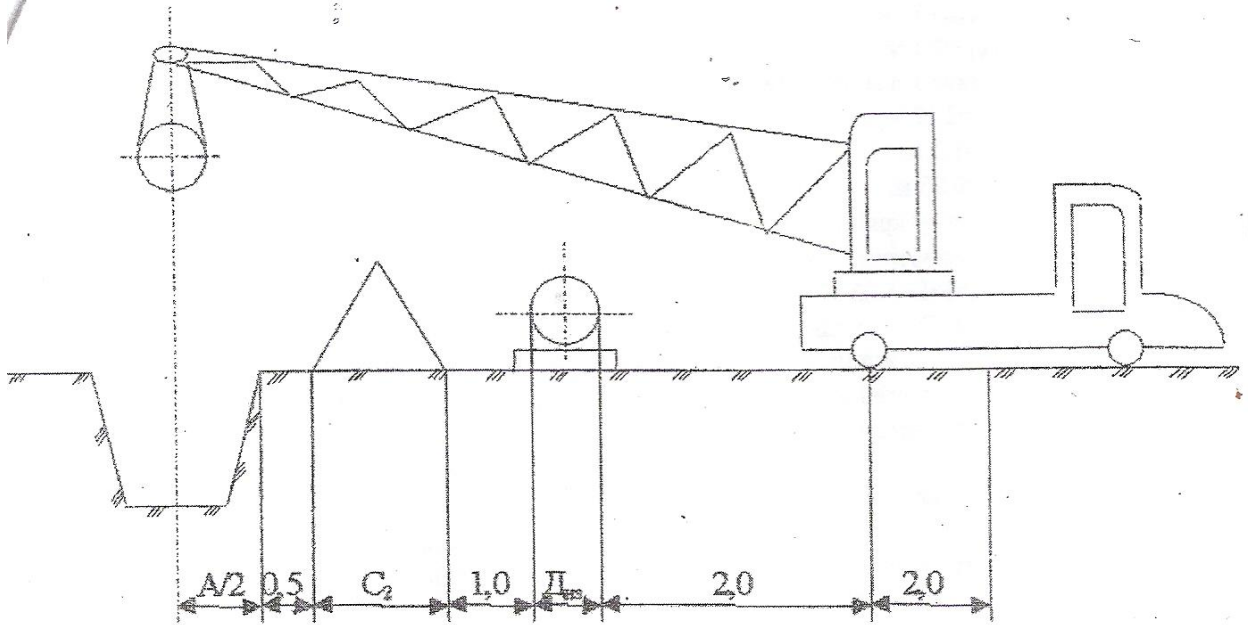


По таблице технико-экономических характеристик строительных кранов подбираем автомобильный кран типа КС-3562 с грузоподъемность 1,6-10 т.

По условию работ может случиться так, что кран нужно будет располагать со стороны отвала грунта. Тогда рабочий вылет стрелы определим следующим образом:

Лстрелы= $A/2+0,5+C2+1,0+D+2,0+2,0=1,3/2+0,5+2,12+1,0+0,1+2,0+2,0=7,9$ м.

Исходя из произведенного расчета выбираем автомобильный кран типа КС 3552А с грузоподъемностью 1,6-10 т.



Вывод: в обоих случаях выбираем автомобильный кран типа 2КС 3562А с грузоподъемностью 1,6-10т с вылетом стрелы 4-10м(таблица 8)

6.Технология производства работ по монтажу и прокладке подземного газопровода.

Описать технологию производства работ:

- на основании каких документов приступают к строительству газопроводов;
- что необходимо предусмотреть до разбивки трассы газопровода,
- календарный план для чего составляется;
- монтаж производства работ:
- какие виды работ и в какой последовательности осуществляются

7.Выбор пункта редуцирования газа, расчет и выбор оборудования.

ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ РЕДУЦИРОВАНИЯ ГАЗА. ОСНОВНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

Конструкция пункта редуцирования газа должна соответствовать требованиям настоящего стандарта, требованиям промышленной, механической, электрической и пожарной безопасности, взрывобезопасности при испытаниях, монтаже, эксплуатации, а также соответствовать ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ Р 53672, ГОСТ Р 12.1.019, ГОСТ Р 50571.3, ГОСТ Р 50571.29, ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51350, ГОСТ Р 52350.14.

Конструкция пунктов редуцирования газа должна обеспечивать их работоспособность и надежность эксплуатации. Строительные конструкции, шкаф и трубопроводы должны иметь защитные покрытия, обеспечивающие коррозионную стойкость к воздействию окружающей среды.

Конструкция ГРПБ должна включать в себя:

- транспортабельное здание блочного исполнения (далее – блок-контейнер), имеющее отдельные помещения (с обособленными выходами наружу), предназначенные для размещения линий редуцирования и систем инженерно-технического обеспечения,
- линии редуцирования, состоящие из комплекса технических устройств, газопроводов, контрольно-измерительных приборов,
- узлы учета газа (при необходимости),
- комплекс средств автоматизации (при необходимости),
- системы инженерно-технического обеспечения, предназначенные для обеспечения электроснабжения, учета расхода энергоносителей, отопления помещений.

В блочном газорегуляторном пункте допускается, при необходимости, размещать линии редуцирования и системы инженерно-технического обеспечения в нескольких блок-контейнерах, в том числе объединенных в единое сооружение посредством демонтажа смежных ограждающих конструкций. Допускается размещение части оборудования за пределами блок-контейнера при соответствующем обосновании.

Конструкция ГРПШ должна включать в себя:

- шкаф, для размещения в нем линий редуцирования,
- линии редуцирования, состоящие из комплекса технических устройств, газопроводов, трубопроводов, контрольно-измерительных приборов,
- узел учета газа (при необходимости),
- комплекс средств автоматизации (при необходимости),
- оборудование для обогрева шкафа (при необходимости).

Пункты редуцирования газа могут иметь модификацию в зависимости от следующих показателей:

- пропускной способности;
- входного и выходного давления природного газа;
- числа рабочих линий редуцирования и их оснащённости;

- уровня автоматизации;
- типа источников тепла для отопления (обогрева);
- наличия узла учета газа;
- климатических условий.

При разработке конструкции пунктов редуцирования газа следует предусматривать:

- свободный доступ персонала и удобное для обслуживания расположение технических устройств, средств контроля и автоматизации, систем инженерно-технического обеспечения. Для ГРПБ расстояние в свету между параллельными рядами линий редуцирования – не менее 0,4 м. Ширина основного прохода в помещениях ГРПБ должна составлять не менее 0,8 м;

- прочность и устойчивость конструкций при погрузо-разгрузочных работах, транспортировании, монтаже и эксплуатации.

Допускается транспортировать ГРПБ отдельными блоками, сборочными единицами, при этом должна быть предусмотрена их максимальная компактность и устойчивость конструкций.

Пункты редуцирования газа должны быть изготовлены по конструкторской и технологической документации предприятия-изготовителя, разработанной на основании настоящего стандарта с учетом требований Единой системы конструкторской и технологической документации (ЕСКД, ЕСТД) Российской Федерации, ГОСТ 15.309.

Число линий редуцирования в пунктах редуцирования газа определяется разработчиком, исходя из требуемой пропускной способности, числа выходных газопроводов и объема потребления газа. В ГРПШ число рабочих линий редуцирования не более двух. Не допускается применение запорной арматуры для редуцирования давления газа на обводных газопроводах. Для обеспечения непрерывности подачи газа в пунктах редуцирования газа может предусматриваться резервная линия редуцирования. Состав резервной линии редуцирования должен соответствовать основной линии или должен обеспечивать аналогичный уровень безопасности. Резервная линия редуцирования должна иметь возможность включения в работу автоматически при неисправности основной линии. В шкафовом пункте редуцирования газа возможно применение съемной обводной линии с редуцирующей и защитной арматурой.

Пункты редуцирования газа должны быть транспортабельными, а их габариты (с учетом демонтажа съемных узлов) и масса должны обеспечивать возможность перевозки.

Уровень шума внутри пункта редуцирования газа, создаваемый линиями редуцирования, не должен превышать 80 дБА.

Выбор типа трубопроводной арматуры и марки стали труб должен производиться при разработке конструкторской документации на конкретный пункт редуцирования газа, исходя из условий эксплуатации, давления и физико-химических свойств рабочей среды (природный газ, горячая вода, пар).

В линии редуцирования должна включаться трубопроводная арматура, безопасность применения которой обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р 53672 при проектировании и изготовлении. Применение арматуры из серого чугуна не допускается.

Технические устройства и материалы, в том числе импортные, должны иметь разрешительные документы на применение в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации о техническом регулировании.

Блочные газорегуляторные пункты должны быть оснащены автоматическими установками пожарной сигнализации, пожаротушения и первичными средствами пожаротушения.

РАСЧЕТ И ВЫБОР ФИЛЬТРА

Газовый фильтр предназначен для очистки транспортируемого по газопроводам газа от пыли, ржавчины и других механических примесей, которые приводят к

преждевременному износу газопроводов, запорной и регулирующей арматуры, нарушают работу контрольно-измерительных и регулирующих приборов.

Таблица 6 - Характеристика газовых фильтров

Фильтр	Входное давление, МПа, не более	Допустимая пропускная способность Q, при входном давлении $p_1^{изб}$, МПа			Масса, кг
		0,1	0,2	0,3	
ФС-25	1.6	145	175	205	6
ФС-40	1.6	305	370	430	9
ФС-50	0,6	430	530	610	14
ФСС-40	0,6	535	655	755	11
ФСС-50	0,6	1070	1310	1510	21
ФВ-80	1,2	625	765	880	51
ФВ-100	1,2	890	1090	1250	57
ФВ-200	1,2	350	4250	4900	145

Примечания:

1. Число после обозначения фильтра - условный диаметр, мм.
2. Пропускная способность указана при перепаде давления на кассете фильтра: сетчатого 2500, волосяного - 5000 Па.

10.2 Необходимая степень очистки фильтром газового потока обеспечивается при ограниченных скоростях газа, определяемых максимально допустимым перепадом давления Δp на фильтрующем элементе, который не должен превышать для сетчатых фильтров 5000, для волосяных - 10000, для новых фильтров или после их чистки и промывки, т. е. на чистой сетке или кассете, соответственно 2500 и 5000 Па.

10.3 Если $Q_{расч}^{ГРП}$ и p_1 при плотности газа $\rho_g = 0,73 \text{ кг/м}^3$, отличаются от табличных для выбранного фильтра, то его пропускная способность определится по формуле

$$Q = Q_{таб} \sqrt{\frac{\Delta p p_1^{абс}}{\Delta p_{таб} p_{таб}^{абс}}} \quad (11)$$

где значения с индексом «таб» принимаются по таблице 4, а индекс «абс» означает, что давление - абсолютное, т. е.

$$p_{абс} = p_{изб} + B \quad (12)$$

где $B = 0,1 \text{ МПа}$ - барометрическое (атмосферное) давление, а индекс «изб» означает, что давление - избыточное.

10.4 Если полученное значение пропускной способности Q фильтра несколько больше требуемого $Q_{расч}^{ГРП}$ (производительности ГРП), то фильтр считается подобранным, если нет, то выбирается фильтр с большей пропускной способностью.

10.5 По расчетам я выбран сетчатый фильтр ФС-50 по таблице 6

1 РАСЧЕТ И ВЫБОР РЕГУЛЯТОРОВ ДАВЛЕНИЯ

11.1 Выбор регуляторов давления газа необходимо производить с учетом следующих факторов:

- тип объекта регулирования;
- максимальный и минимальный требуемый расход газа;
- максимальное и минимальное входное давление;

- максимальное и минимальное выходное давление
- точность регулирования (максимально допустимое отклонение регулируемого давления и время переходного процесса регулирования);
- необходимость полной герметичности при закрытии регулятора;
- акустические требования к работе регуляторов с высокими входными давлениями и большими расходами газа.

11.2 Для тупикового газопровода (с отбором газа в конце газопровода) следует применять статические регуляторы прямого действия.

11.3 Неравномерность регулирования у статических регуляторов давления прямого действия — $\pm(0-20)$ %, статических непрямого действия (с пилотом) и астатических — $\pm(5-10)$ %.

11.4 В этом случае следует либо выбирать двухступенчатый регулятор давления, либо применить двухступенчатое редуцирование, при котором первым регулятором давление снижается до промежуточного значения, а вторым — до необходимого с высокой точностью.

11.5 При выборе регулятора давления необходимо учитывать явления, связанные с шумом работающего регулятора. Возникновение шумов вызвано газодинамическими колебательными процессами у регулирующих органов и стенок регуляторов. При совпадении частоты колебаний амплитуда колебаний клапана может резко возрасти, что приведет к износу и разрушению клапана, сильной вибрации регулятора. Наиболее эффективный метод снижения амплитуд колебаний — установка гасителя шума (перфорированного патрубка) сразу после редуцирования газа.

11.6 Пропускную способность регулятора давления с односедельным затвором можно определить по формуле:

$$Q_0 = 1595 \varphi \alpha P_1 f_c \sqrt{\frac{1}{\rho_0}} \quad (13)$$

где Q_0 — расход газа через регулятор, м³/ч (при $P = 0,1013$ МПа, $t = 0$ °С);

φ — коэффициент, зависящий для данного газа от P_2/P_1 ;

α — коэффициент расхода (приводится в технической характеристике регулятора);

f_c — площадь седла см² (если шток клапана проходит через седло, то площадь седла надо рассчитывать за вычетом площади сечения штока);

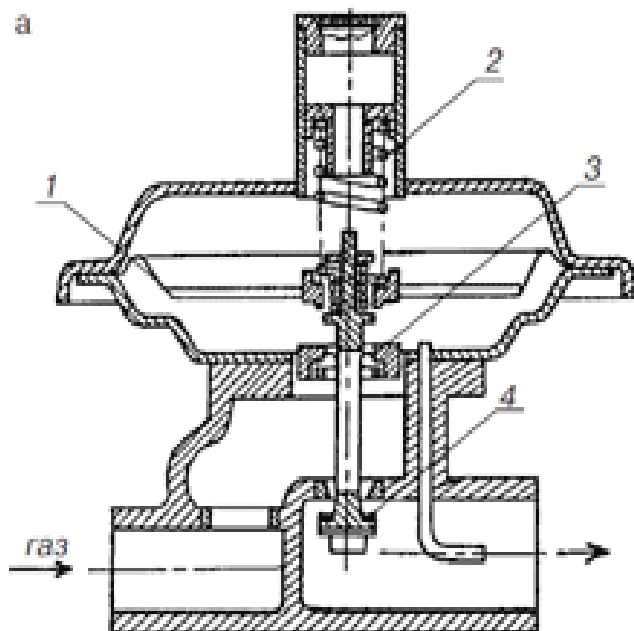
P_1, P_2 — абсолютное давление, МПа;

ρ_0 — плотность газа, кг/м³ (при $P = 0,1013$ МПа, $t = 0$ °С).

11.7 Выбор регулятора производят из условия, что его пропускная способность должна быть на 15–20 % больше максимального часового расхода газа потребителем. Это означает, что регулятор будет загружен при максимальном газопотреблении не более, чем на 80–85 %, а при минимальном газопотреблении — не менее, чем на 10 %. Если это условие не будет выполняться, то при максимальном отборе газа регулирующий орган

будет полностью открыт и не сможет выполнять функции регулирования.

11.8 По моим расчетам я выбрал регулятор РДГД-20.



Обозначения:

1 - рабочая мембрана;

2 - пружина настройки;

3 - разгрузочная мембрана;

4 - рабочий клапан;

11.9 Регулятор с односедельным клапаном и разгрузочной мембраной (РДГД-20 и РДСК-50)- усилие рабочей мембраны передается непосредственно на клапан, находящийся на штоке и закрепленный в центре мембраны. В целях разгрузки клапана от влияния входного давления используется дополнительная разгрузочная мембрана.

11.10 РДГД-20 предназначен для систем газоснабжения бытовых потребителей. Регулятор РДГД-20 обеспечивает редуцирование высокого и среднего давления на низкое, автоматическое поддержание выходного давления на заданном уровне независимо от изменений расхода и входного давления, автоматическое отключение подачи газа при аварийных повышении и понижении выходного давления сверх заданных значений.

11.11 Технические характеристики:

- регулируемая Среда природный газ
- максимальное входное давление – 0,3 МПа
- номинальное выходное давление – 2,2 (220) кПа (мм вод.ст.)
- максимальная пропускная способность – 125 м³/ч
- диапазон настройки давления срабатывания предохранительнобросного клапана – 2,9-3,2 (290-320) кПа (мм вод.ст.)
- диапазон настройки автоматического отключения подачи газа, кПа (мм вод.ст.): при повышении выходного давления 4,0-5,0 (400-500) или при понижении выходного давления 0,7-1,1 (70-110)

8. Определение способа защиты газопровода от коррозии, расчет выбранной станции.

Выбрать и описать виды защиты газопроводов от коррозии.

Пример расчета станции катодной защиты.

В качестве анодного заземления установок катодной защиты применяют:

- железо-кремневые электроды;
- графитопластовые электроды;
- стальные электроды;
- чугунные электроды.

Тип анодного заземления выбирается в зависимости от удельного сопротивления, глубины промерзания грунта, расположения других подземных металлических конструкций.

В качестве протектора используется металл с более отрицательным потенциалом, чем у железа. При стекании тока с протектора, он будет разрушаться защищая газопровод. При элетродренажной защите ток подводится из анодной зоны газопровода к рельсе или к отрицательной шине.

Применяют 3 типа дренажа:

- прямой – характеризуется двух сторонней проводимостью при нарушении стыковых соединений на рельсах газопровода может возникнуть положительный потенциал;
- полиризованный – при появлении положительного потенциала на газопроводе дренажный кабель автоматически отключается;
- усиленный – применяют когда на газопроводе остается положительный потенциал, который устраняется включением дополнительных в цепь источника ЭДС позволяющего увеличить дренажный ток.

Параметры	Катодная защита	Протекторная защита	Элетродренажная защита
На чем основана	На использовании	На использовании	На отводе токов к

защита	внешних источников тока	анодов и активных металлов	их источнику (рельсы и подстанции)
Назначение	Защита от электрохимической коррозии и от блуждающих токов	Дополнение к катодной и дренажной защите	Защита от блуждающих токов
Радиус действия	1000 м	70 м	5000 м
Периодичность обслуживания	1 раз в 14 дней	1 раз в 7 дней	1 раз в 6 месяцев

Поверхность всех газопроводов $S_{г,м^2}$ определяем по формуле

$$S_{г} = \pi dl * 10^{-3}$$

Диаметры d и длины l газопроводов берутся из таблиц гидравлического расчета сетей низкого и среднего давления.

$$S_1 = 3,14 * 57 * 1936 * 10^{-3} = 346,5 \text{ м}^2$$

$$S_2 = 3,14 * 76 * 165 * 10^{-3} = 39,4 \text{ м}^2$$

$$S_3 = 3,14 * 89 * 231 * 10^{-3} = 64,5$$

$$S_4 = 3,14 * 108 * 484 * 10^{-3} = 164,1 \text{ м}^2$$

$$S_5 = 3,14 * 159 * 1144 * 10^{-3} = 571,2 \text{ м}^2$$

$$\sum S_{г} = S_1 + S_2 + S_3 + S_4 + S_5 = 346,5 + 39,4 + 64,5 + 164,1 + 571,2 \\ = 1185,7 \text{ м}^2$$

Плотность поверхности газопроводов на 1 га защищаемой территории:

$$d = \frac{\sum S_{г}}{S_{тер}} = \frac{1185,7}{392000} = 0,003$$

12.5.2 Плотность тока необходимая для защиты:

$$j = 20,1 + (99 - 33,9d - 4,96\rho) * 10^{-3}, \text{ мА} * \text{ м},$$

$$j = 20,1 + (99 - 33,9 * 0,003 - 4,96 * 25) * 10^{-3} = 20,075 \text{ мА} * \text{ м},$$

где ρ - удельное сопротивление грунта, $\rho = 15 \div 50 \text{ Ом} * \text{ м}$.

Суммарный защитный ток с 30% запаса:

$$\sum J = 1,3jS_{г} * 10^{-3}, \text{ А}.$$

$$\sum J = 1,3 * 20,075 * 1185,7 * 10^{-3} = 30,94 \text{ А}.$$

12.5.4 Количество катодных станций:

$$N = \frac{\sum J}{j_{к.с}}$$

$$N = \frac{30,94}{30} = 1,031$$

где $j_{к.с}$ - ток одной станции (25-30 А)

12.5.5 Радиус действия одной станции:

$$R = \sqrt{\frac{\sum JS_{тер}}{jS_{г}}}, \text{ м}.$$

$$R = \sqrt{\frac{30,94 * 392000}{20,075 * 1185,7}} = 509 \text{ м}.$$

Обычно применяется кабель АВРБ 3*16. Сопротивление кабеля длиной 3 м составляет $R_{каб} = 0,0646 \text{ Ом}$.

Сопrotивление анодного заземления из чугунных труб($d=150$ мм) составляет $R_{a,з}=0,54\text{Ом}$

Выходное напряжение катодной станции рассчитывается по формуле.

$$U_{\text{ВЫХ}} = 25 * (R_{\text{каб}} + R_{a,з}), \text{В.}$$

$$U_{\text{ВЫХ}} = 25 * (0,0646 + 0,54) = 15,115 \text{ В.}$$

12.6 Тип станции подбирается по таблицам – по выходному напряжению, с запасом 50%. По моим расчетам выбираем ПСК 2.0 96/48 У1.

Наименование параметров	Ед. изм.	ПАСК-М 0,6-48/24 У1	ПАСК-М 1,2-48/24 У1	ПАСК-М 2,0-96/48 У1	ПАСК-М 3,0-96/48 У1	ПАСК-М 5,0-96/48 У1
Напряжение однородной питающей сети [частотой 50 Гц	В	220±22				
{Номинальная выходная мощность	кВт	0,6	1,2	2,0	3,0	5,0
Номинальное выпрямленное напряжение	в	48/24	48/24	96/48	96/48	96/48
Номинальный выпрямленный ток	А	12,5/25	25/50	21/42	31/62	52/104
{КПД, не менее	%	63	63	65	67	68
Коэффициент мощности, не менее		0,85	0,85	0,85	0,85	0,85
Установка [защитного потенциала	В	0,8-3,5				
Точность поддержания защитного потенциала	%	±2				
Габаритные размеры	ММ	500x380x1000		700x450x1300		
Масса	КГ	110	123	135	155	205

Наименование параметров	Ед. изм.	ПСК 0,6- 48/24 У1	ПСК 1,2- 48/24 У1	ПСК 2,0- 96/48 У1	ПСК 3,0- 96/48 У1	ПСК 5,0- 96/48 У1
Напряжение однородной питающей сети частотой 50 Гц	в	220±22				
Номинальная выходная мощность	кВт	0,6	1,2	2,0	3,0	5,0
Номинальное выпрямленное напряжение	В	1 48/24	1 48/24	96/48	96/48	96/48
Номинальный выпрямленный ток	А	12,5/25	25/50	21/42	31/62	52/104
КПД, не менее	%	72	72	72	72	72
Коэффициент мощности, не менее		0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
Режим работы		Неавтоматический				
Габаритные размеры	мм	500x380x1000		700x450x1000		

Масса	кг	105	118	130	150	200
-------	----	-----	-----	-----	-----	-----

9.Техника безопасности при монтаже подземного газопровода.

Описать соблюдение ТБ при выполнении:

- земляных работ;
- при зачистке дна траншеи;
- при разгрузке и укладке труб в траншею и т.д.

10.Работы, выполняемые при эксплуатации подземного газопровода.

- сроки обслуживания подземных газопроводов;
- сроки проведения текущего (что входит)
- капитального ремонта арматуры на газопроводе и т.д.

11. Специальная часть дипломного проекта.

Готовится презентация не менее 10-15 слайдов и описание в дипломном проекте.

12.Расчет локальной сметы на прокладку газопровода.

Заключение.

Список использованных источников.

Требования к электронной презентации

- 1 Презентацию создают в программе Power Point. Рекомендуемое количество слайдов 10-15.
- 2 На 1 слайде указывают наименование колледжа, направление подготовки (специальность), тема дипломного проекта, ФИО выпускника и руководителя.
- 3 На 2 слайде отражают актуальность.
- 4 На 3 слайде необходимо указать цель и задачи ДП.
- 5 На 4 и последующих слайдах, отражаются содержание основной части ДП (наиболее значимые моменты).
- 6 Слайды, посвященные практической части ДП, могут быть проиллюстрированы фотографиями/видео с мест преддипломной практики.
- 7 Два последних слайда должны содержать заключение (выводы) по итогам выполнения ДП
- 8 Презентацию выполняют в едином стиле, разрешается использовать не более 2 элементов анимации на каждом слайде.
- 9 Текстовый материал должен быть написан достаточно крупным шрифтом (не менее 20 размера)
- 10 На одном слайде **не следует размещать много текстовой информации** (не более 2 определений или не более 5 тезисных положений).
- 11 Цветовая гамма и использование анимации не должны препятствовать адекватному восприятию информации. Более воспринимаемыми сочетаниями цветов шрифта и фона являются следующие: белый на темно-синем, белый на пурпурном, черный на белом, желтый на синем.
- 12 Демонстрацию презентации проводят в ручном режиме. Продолжительность презентации – 10-15 минут (в зависимости от текста доклада).

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН
 ГАПОУ УФИМСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

СОГЛАСОВАНО

Председатель МЦК

специальности 08.02.08

_____ Л.В. Сайфутдинова

« ____ » _____ 20__ г.

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора

по учебной работе

_____ Е.В. Борисова

« ____ » _____ 20__ г.

Специальность 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

ЗАДАНИЕ № 16

на дипломное проектирование

Студенту _____

Тема проекта ____

Исходные данные ____

В дипломном проекте должны быть разработаны:

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение.

1. Общие требования к проектам систем газораспределения и газопотребления
2. Климатические характеристики района строительства
3. Характеристика и расчет состава природного газа
4. Гидравлический расчет тупикового газопровода низкого давления.
5. Расчет объема земляных работ . Выбор машин и механизмов.
6. Технология производства работ по монтажу и прокладке подземного газопровода.
7. Выбор типа пункта редуцирования газа, расчет и выбор оборудования.
8. Определение способа защиты газопровода от коррозии, расчет выбранной станции.
9. Техника безопасности при монтаже подземного газопровода.
10. Работы, выполняемые при эксплуатации подземного газопровода.
11. Специальная часть дипломного проекта.
12. Расчет локальной сметы на прокладку газопровода.

Заключение.

Список использованных источников.

ГРАФИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Лист 1 _____

Лист 2 _____

Лист 3 _____

Лист 4 _____

Дата выдачи задания « ____ » _____ 20__ г.

Срок сдачи « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель дипломного проекта _____ (_____)

Допустить студента _____

к защите проекта Государственной экзаменационной комиссии

« _____ » _____ 20 ____ г

Зав. отделением _____ (Ю.С.Султангареев)

Председатель МЦК _____ (Л.В. Сайфутдинова)

Директор _____ (Т.М.Ганеев)

ПРИЛОЖЕНИЕ

Содержание

Введение.

1. Общие требования к проектам систем газораспределения и газопотребления
2. Климатические характеристики района строительства
3. Характеристика и расчет состава природного газа
4. Гидравлический расчет тупикового газопровода низкого давления.
5. Расчет объема земляных работ . Выбор машин и механизмов.
6. Технология производства работ по монтажу и прокладке подземного газопровода.
7. Выбор типа пункта редуцирования газа, расчет и выбор оборудования.
8. Определение способа защиты газопровода от коррозии, расчет выбранной станции.
9. Техника безопасности при монтаже подземного газопровода.
10. Работы, выполняемые при эксплуатации подземного газопровода.
11. Специальная часть дипломного проекта.
12. Расчет локальной сметы на прокладку газопровода.

Заключение.

Список использованных источников.

					УТЭК.08.02.08.ДП.16.00.000.ПЗ		
Из	Лист	№ докум.	Министерство	Дата	Республика Башкортостан		
Разраб.			ГАПОУ Уфимский топливно-энергетический колледж		Лист	Листов	
Пров.					2	123	
Т.контр					4ПНГ-1		
Н.конт							
Утв.							
					Газоснабжение села Иглино Иглинского района РБ		

Отзыв на дипломный проект

Фамилия, имя, отчество студента-
выпускника _____

Тема _____

Специальность и
группа _____

Объем дипломного
проекта _____

Количество листов
чертежей _____

Количество листов
записи _____

Количество страниц
расчета _____

Количество страниц
сметы _____

Характеристика общепрофессиональной и профессиональной подготовки выпускника

Характеристика производственной подготовки

Проявленная студентом самостоятельность при выполнении дипломного проекта, умение организовать свою работу. Плановость и дисциплинированность в работе. Умение пользоваться литературным материалом. Индивидуальные особенности выпускника

_____ Положительные стороны дипломного
проекта _____

_____ Недостатки дипломного
проекта _____

Подготовка
студента _____

(соответствует, в основном соответствует, не соответствует)

Требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения

Заключение и предлагаемая оценка дипломного проекта

а) графическая

часть _____

б) расчетно-

текстовая _____

Общая _____

Уровень сформированности

компетенций _____

(высокий, хороший, достаточный, недостаточный)

Руководитель дипломного

проекта _____

«__» _____ 20 г.

Рецензия на дипломный проект

Выпускника ГАПОУ Уфимского топливно-энергетического колледжа
Ф.И.О. _____

Специальность 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения
Тема _____ дипломного
проекта _____

Объем пояснительной записки _____

Объем графического материала _____

Заключение о степени соответствия выполняемого проекта заданию _____

__Характеристика выполнения каждого раздела проекта, степень использования
выпускником последних достижений науки и техники и передовых методов работы _____

Перечень _____ положительных _____ качеств _____ дипломного
проекта: _____

Замечания _____ по _____ усмотрению _____ рецензента _____

Качество выполнения пояснительной записки и графического материала _____

Оценка общепрофессиональной и профессиональной подготовки выпускника (по
результатам _____ собеседования) _____

Общая оценка проекта по 5-ти бальной системе и заключение о возможности присвоения
дипломнику квалификации техник-технолог _____

Варианты реализации полученных при дипломном проектировании результатов: _____

- _____ рекомендовать _____ к
публикации _____

- внедрить на
производстве _____

Рецензент _____

Место работы рецензента и
должность _____

Подпись _____

«__» _____ 20__ г.

Таблица 1 – Индивидуальный график выполнения дипломного проекта

Объем работы	Срок выполнения	Контроль выполнения
Введение		
Введение.		
1.Общие требования к проектам систем газораспределения и газопотребления		
2.Климатические характеристики района строительства		
3Характеристика и расчет состава природного газа		
4.Гидравлический расчет тупикового газопровода низкого давления.		
5.Расчет объема земляных работ . Выбор машин и механизмов.		
6. Технология производства работ по монтажу и прокладке подземного газопровода.		
7. Выбор типа пункта редуцирования газа, расчет и выбор оборудования.		
8.Определение способа защиты газопровода от коррозии, расчет выбранной станции.		
9. Техника безопасности при монтаже подземного газопровода.		
10. Работы, выполняемые при эксплуатации подземного газопровода.		
11. Специальная часть дипломного проекта.		
12. Расчет локальной сметы на прокладку газопровода.		
Нормоконтроль		
Предварительная защита		

Руководитель дипломного проектирования _____

Председатель ПЦК _____