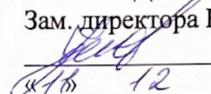


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ. Х.М. БЕРБЕКОВА»
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИКИ**

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора КИТиЭ по УР

 /Л.Х.Назарова/
«18» 12 2020 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ
КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

**Программа подготовки специалистов среднего звена
08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения**

Среднее профессиональное образование

Квалификация выпускника

Техник

Очная форма обучения

Нальчик, 2020

Методические рекомендации по организации и выполнению выпускной квалификационной работы для специальности 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Рассмотрены и одобрены на заседании ЦК строительства и газоснабжения

«11» декабря 2020г. Протокол № 3

Председатель ЦК  И.А.Хамукова

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация

1. Общие методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы

2. Структура выпускной квалификационной работы

3. Рекомендации по выполнению разделов выпускной квалификационной работы

3.1 Введение

3.2 Описание газифицируемого объекта

4. Выполнение расчетной части выпускной квалификационной работы

4.1 Определение охвата населённого пункта газоснабжением

4.2 Определение газопотребления

4.2.1 Определение годовых и расчетных часовых расходов газа на хозяйственно-бытовое и коммунально-бытовое потребление

4.2.2 Определение расчётно-часовых расходов газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

4.3 Определение количества ГРП

4.4 Земляные работы

4.4.1 Физико-механические свойства грунта

4.4.2 Определение объема земляных работ

4.4.3 Выбор комплекта землеройно-транспортных машин

Заключение

Список используемых источников

Приложение А

Приложение Б

Аннотация

Методические указания составлены в соответствии с требованиями ФГОС СПО 08.02.08 Монтаж и эксплуатация оборудования и систем газоснабжения.

Цель создания методических указаний:

– оказать практическую помощь студентам в выполнении выпускной квалификационной работы;

- внести системность планомерность в ее выполнение;

- обеспечение стандартизации выполнения выпускных квалификационных работ техникума;

- закрепление приобретенных умений и навыков, межпредметных связей;

- визуальное восприятие для психологической стабильности и мотивации обучения студентов.

В пособии приводится подробная методика выполнения выпускной квалификационной работы по определенным разделам.

1. Общие методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы

Написание выпускной квалификационной работы предусматривается учебным планом и рабочей программой профессиональных модулей. Тема выпускной квалификационной работы «Газификация населенного пункта».

Выпускная квалификационная работа является одним из основных этапов учебного процесса и выполняется студентом после получения необходимых теоретических и практических знаний, он показывает степень подготовленности будущего специалиста к самостоятельной практической работе.

В процессе написания работы студент закрепляет и расширяет полученные в процессе обучения знания, показывает способность обобщать, анализировать практические материалы учебной и производственной практики. В выпускной квалификационной работе должны присутствовать обоснованные теоретические выводы студента. Студент должен показать умение грамотно и аргументировано излагать свои мысли и формулировать предложения, правильно пользоваться литературой.

При выполнении выпускной квалификационной работы предполагается решение студентом следующих задач:

1. Раскрыть теоретическую сущность газоснабжаемого населенного пункта, отразить возможные места для хранения газа и его применение в быту в соответствии с избранной темой.

2. На основе полученных теоретических знаний самостоятельно провести расчеты по определению охвата населенного пункта газоснабжением, подбору оборудования, техники, определению объема земляных работ, определению объемов монтажных работ.

3. Правильно использовать законодательные, нормативные и инструктивные документы, а также проанализировать литературные источники с целью дальнейшего использования результатов анализа в своей деятельности.

4. Показать умение систематизировать и обобщать расчетные данные.

5. Применять теоретические знания и практические умения, и навыки для решения профессиональных задач по профилю деятельности.

Рекомендуемый объем выпускной квалификационной работы составляет 30-40 листов машинописных страниц.

Текст пояснительной записки набирается на листах формата А4 шрифтом Times New Roman, размер 14 пт., межстрочный интервал 1,5 см. Отступ первой строки абзаца принимается 1,25 – 1,50 см.

Курсивный шрифт и подчеркивание не допускается.

Параметры страницы: поля верхнее и нижнее - 2,0 см; левое - 3,0 см; правое - не менее 1,0 см (можно 1,5 см).

Страницы работы нумеруются арабскими цифрами. Нумерация страниц в записке сквозная, начиная с титульного листа (первый), но номер страницы проставляется только с листа содержащего Введение (номер 5).

Текст документа разбивают на разделы, подразделы, пункты и подпункты.

Порядковый номер раздела обозначают арабскими цифрами без точки.

Наименование записывают в виде заголовка с абзаца прописными буквами. Перенос слов в заголовках разделов и подразделов не допускается, точку в конце не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, то их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом, а также между текстом подраздела и заголовком следующего подраздела должно составлять одну строку полуторным межстрочным интервалом.

Заголовки 1 и 2 уровня (названия разделов и подразделов) выделяются полужирным шрифтом. Заголовки разделов оформляют прописными буквами, заголовки подразделов – строчными буквами, начиная с прописной буквы.

Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и пункта, разделенных точками

(1.2.1). Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые имеют нумерацию в пределах пункта (2.1.3.1, и 2.1.3.2 и т.п.).

Каждый пункт, подпункт записывают с абзаца, но их названия не выделяют в виде заголовка. Цифра не должна выходить за границу абзаца.

Обычный текст выравнивают по ширине страницы, а заголовки разделов, подразделов – по левому краю страницы.

Все формулы в тексте нумеруют арабскими цифрами. допускается нумерация формул в пределах разделов. Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках, например: (3.1)

Таблицы нумеруют последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Над левым, верхним углом таблицы на уровне начала заголовка помещают надпись «Таблица 2» и через тире название. Например:

Таблица 2 - Требования ГОСТ 11129-95 к готовой продукции

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, например, «...в таблице 2». Перенос таблицы на другую страницу сопровождается обозначением на новой странице. В таблице обязательно указывается шапка таблицы или её обозначение цифрами (1,2,3,4 – столбцы таблицы).

Иллюстрации обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются последовательно арабскими цифрами в пределах всей работы. Например:

Рисунок 2 - Влияние сортовых особенностей на содержание общих сахаров в плодах

Нумерация листов записки и приложения сквозная. Ссылки на приложения приводятся в содержании с указанием приложения и через тире его названия. Например:

Приложение А – Спецификация оборудования

Список использованных источников. Составление списка использованных источников в пояснительной записке дипломного проекта выполняется в алфавитном порядке.

Ссылки на литературу в тексте приводят в квадратных скобках. [7], [15]

2. Структура выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую примерную структуру:

Введение

1. Описание газифицируемого объекта

2. Определение охвата населенного пункта газоснабжением

3. Определения газопотребления

3.1 Определение годовых и расчетных часовых расходов газа на хозяйственно-бытовое и коммунально-бытовое потребление;

3.2 Определение расчётно-часовых расходов газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение;

4. Определение количества ГРП

5. Земляные работы

5.1. Физико-механические свойства грунта

5.2. Определение объема земляных работ

5.3. Выбор комплекта землеройно-транспортных машин

6. Охрана труда

Заключение

Список использованных источников

Приложение А

Приложение Б

3. Рекомендации по выполнению разделов выпускной квалификационной работы

3.1 Введение. Введение выпускной квалификационной работы должно содержать современную оценку состояния населенного пункта в соответствии с заданием. Необходимо также отразить места для хранения, применение газа. Обосновывается актуальность выбранной тематики.

Указываются цели и задачи выпускной квалификационной работы. Выявляется субъект и объект исследования. Определяются применяемые методы и источники информации, использованные студентом при выполнении выпускной квалификационной работы.

Цель выпускной квалификационной работы отражает назначение, результат работы. Должна использоваться активная форма изложения цели исследования.

Задачи выпускной квалификационной работы составляют содержание и последовательность достижения цели исследования.

Объект исследования - объекты профессиональной деятельности: поселки, станицы, хутора подлежащие газификации. *Субъект выпускной квалификационной работы* – газификация населенных пунктов.

Цель, задачи и объект исследования должны быть тесно взаимосвязаны. Объем введения не должен превышать 1-2 страницы.

3.2 Описание газифицируемого объекта. В данном разделе выпускной квалификационной работы проводится обзор литературных и интернет источников, характеризующих техническое описание населенного пункта. Представляется информация о численности населения, площади населенного пункта. Описывается доля газификации в зависимости от потребления и коммунально-бытовые потребители. Студент должен составить генплан населенного пункта. Объем раздела 1-2 страницы.

4. Выполнение расчетной части курсовой работы

Главным разделом выпускной квалификационной работы является выполнение основных расчетных разделов. Рассмотрим их подробнее.

4.1 Определение охвата населённого пункта газоснабжением

В населённых пунктах газ используется для:

- хозяйственно-бытового потребления (приготовление пищи и горячей воды в домашних условиях);
- коммунально-бытового потребления (бани, столовые, больницы и т.п.)
- Отопления жилых и общественных зданий;
- вентиляции общественных зданий; горячего водоснабжения.

Приведем методику определения охвата населенного пункта газоснабжением. После расчетной формулы рекомендуется показывать индивидуальный расчет.

4.1.1. Общая численность населения определяется исходя из заданной плотности населения и площади каждого квартала в населённом пункте, причем численность населения определяется отдельно для каждого квартала по формуле (1.1):

$$N = a \cdot F, \text{ чел} \quad (1.1)$$

где N - число жителей, чел.;

a - плотность населения, чел/га;

F- площадь квартала, га, определяется по генплану по масштабу.

F1=54,9 га;

F2 =3,9 га;

F3 =43,2 га;

F4 =15,2 га;

F5=12,5 га.

Определяем численность жителей в каждом квартале и населенном пункте:

$$N_1=121 \cdot 54,9=6642 \text{ чел.};$$

$$N_2=156 \cdot 3,9=608 \text{ чел.};$$

$$N_3=210 \cdot 43,2=9072 \text{ чел.};$$

$$N_4=107 \cdot 15,2=1626 \text{ чел.};$$

$$N_5=135 \cdot 12,5=1687 \text{ чел.}$$

4.1.2. Общее число жителей в населенном пункте определяем по формуле (1.2):

$$N_{\text{общ}} = N_1+N_2+\dots+N_n; \text{ чел} \quad (1.2)$$

$N_1; N_2; N_n$ – число жителей по кварталам

$$N_{\text{общ}} = 6642 + 608 + 9072 + 1626 + 1687 = 19635 \text{ чел.}$$

4.1.3. Определяем численность газоснабжаемого населения в каждом квартале и населенном пункте по формуле (1.3):

$$n=N \cdot x_1, \text{ чел} \quad (1.3)$$

где x_1 - доля населения, использующего газ; %

$$n_1=6642 \cdot 0,90=5977 \text{ чел.};$$

$$n_2=608 \cdot 0,90=547 \text{ чел.};$$

$$n_3=9072 \cdot 0,90=8164 \text{ чел.};$$

$$n_4=1626 \cdot 0,90=1463 \text{ чел.};$$

$$n_5=1687 \cdot 0,90=1518 \text{ чел.}$$

4.1.4. Общая численность газоснабжаемого населения, использующего газ рассчитывается по формуле (1.4):

$$n_{\text{общ}}=n_1+n_2+n_3+\dots+n_n; \text{ чел} \quad (1.4)$$

где $n_1; n_2; n_n$ - численность газоснабжаемого населения в каждом квартале.

$$n_{\text{общ}}=5977+547+8164+1463+1518=17669 \text{ чел.}$$

4.1.5. Определяем общую отапливаемую площадь в каждом квартале по формуле (1.5):

$$F_{\text{общ}}=b \cdot n; \text{ м}^2 \quad (1.5)$$

где b - норма общей площади на человека, м^2 .

$$F_{1\text{общ}}=13 \cdot 5977=77701 \text{ м}^2;$$

$$F_{2\text{общ}}=13 \cdot 547=7111 \text{ м}^2;$$

$$F_{3\text{общ}}=13 \cdot 8164=106132 \text{ м}^2;$$

$$F_{4\text{общ}}=13 \cdot 1463=19019 \text{ м}^2; F_{5\text{общ}}=13 \cdot 1518=19734 \text{ м}^2.$$

4.1.6. Определяем общую отапливаемую площадь по всем кварталам по формуле (1.6):

$$F_{\text{общ}}=F_{1\text{общ}}+F_{2\text{общ}}+F_{3\text{общ}}+\dots+F_n; \text{ м}^2 \quad (1.6)$$

где - $F_{1\text{общ}}; F_{2\text{общ}}; F_{3\text{общ}}; F_n$ – отапливаемая площадь по кварталу

$$F_{\text{общ}}=77701+7111+106132+19019+19734=229697 \text{ м}^2.$$

4.1.7. Определяем численность населения по категориям потребителей:

а) централизованного теплоснабжения (включая горячее водоснабжение) определяем по формуле (1.7):

$$Ч_{\text{цнт}}=n \cdot x_{1,1}; \text{ чел} \quad (1.7)$$

где $x_{1,1}$ - доля газоснабжаемого населения, имеющего централизованного теплоснабжения, чел.

$$Ч_{\text{цнт}1}=5977 \cdot 0,75=4482 \text{ чел.};$$

$$Ч_{\text{цнт}2}=547 \cdot 0,75=410 \text{ чел.};$$

$$Ч_{\text{цнт}3}=8164 \cdot 0,75=6123 \text{ чел.};$$

$$Ч_{\text{цнт}4}=1463 \cdot 0,75=1097 \text{ чел.};$$

$$Ч_{\text{цнт}5}=1518 \cdot 0,75=1138 \text{ чел.}$$

Определяем общую численность населения центрального теплоснабжения по формуле (1.8):

$$\text{чел.общ.цт} = Ч_{\text{цнт}1} + Ч_{\text{цнт}2} + \dots + Ч_{\text{цнт}n}; \text{ чел} \quad (1.8)$$

где - $Ч_{\text{цнт}1}; Ч_{\text{цнт}2}; Ч_{\text{цнт}n}$ - численность населения центрального теплоснабжения по кварталам.

чел.общ.цт=4482+410+6123+1097+1138=13250 чел.

б) потребители, у которых установлены только газовые плиты при отсутствии централизованного горячего водоснабжения определяют по формуле (1.9):

$$Ч_{нгп} = n \cdot x_{1,2}; \text{ чел} \quad (1.9)$$

где $x_{1,2}$ - доля потребителей, у которых установлены только газовые плиты при отсутствии централизованного горячего водоснабжения.

$$Ч_{нгп1} = 5977 \cdot 0,29 = 1733 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгп2} = 547 \cdot 0,29 = 158 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгп3} = 8164 \cdot 0,29 = 2367 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгп4} = 1463 \cdot 0,29 = 424 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгп5} = 1518 \cdot 0,29 = 440 \text{ чел.}$$

Определяем общую численность населения потребителей, у которых установлены только газовые плиты при отсутствии централизованного горячего водоснабжения по формуле (1.10):

$$\text{чел.общ.гп} = Ч_{нгп1} + Ч_{нгп2} + \dots + Ч_{нгпn}; \text{ чел} \quad (1.10) \text{ где}$$

- $Ч_{нгп1}$; $Ч_{нгп2}$; $Ч_{нгпn}$ - численность населения, у которых установлены только газовые плиты при отсутствии централизованного горячего водоснабжения по кварталам.

$$\text{чел.общ.гп} = 1733 + 158 + 2367 + 424 + 440 = 5122 \text{ чел.}$$

в) потребители, у которых установлены газовые плиты и проточные водонагреватели при отсутствии централизованного горячего водоснабжения определяют по формуле (1.11):

$$Ч_{нгпвп} = n \cdot x_{1,3}; \text{ чел} \quad (1.11)$$

где $x_{1,3}$ - доля потребителей, у которых установлены газовые плиты и проточные водонагреватели при отсутствии централизованного горячего водоснабжения.

$$Ч_{нгпвп1} = 5977 \cdot 0,54 = 3227 \text{ чел.}; \quad Ч_{нгпвп2} = 547 \cdot 0,54 = 295 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгпвп3} = 8164 \cdot 0,54 = 4408 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгпвп4} = 1463 \cdot 0,54 = 790 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нгпвп5} = 1518 \cdot 0,54 = 819 \text{ чел.}$$

Определяем общую численность населения потребителей, у которых установлены газовые плиты и проточные водонагреватели при отсутствии централизованного горячего водоснабжения по формуле (1.12):

$$\text{чел.общ.гпвп} = Ч_{нгпвп1} + Ч_{нгпвп2} + \dots + Ч_{нгпвпn}; \text{ чел} \quad (1.12)$$

где - $Ч_{нгпвп1}$; $Ч_{нгпвп2}$; $Ч_{нгпвпn}$ - численность населения, у которых установлены газовые плиты и проточные водонагреватели при отсутствии централизованного горячего водоснабжения по кварталам.

$$\text{чел.общ.гпвп} = 3227 + 295 + 4408 + 790 + 819 = 9539 \text{ чел.}$$

г) потребители, имеющие мелкие отопительные установки, работающие на газе определяют по формуле (1.13):

$$Ч_{нмоу} = n \cdot x_{1,4}; \text{ чел} \quad (1.13)$$

где $x_{1,4}$ - доля потребителей, имеющих мелкие отопительные установки, работающие на газе.

$$Ч_{нмоу1} = 5977 \cdot 0,46 = 2749 \text{ чел.}; \quad Ч_{нмоу2} = 547 \cdot 0,46 = 251 \text{ чел.}; \quad Ч_{нмоу3} = 8164 \cdot 0,46 = 3755 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нмоу4} = 1463 \cdot 0,46 = 672 \text{ чел.};$$

$$Ч_{нмоу5} = 1518 \cdot 0,46 = 698 \text{ чел.}$$

Определяем общую численность населения потребителей имеющие мелкие отопительные установки по формуле (1.14):

$$\text{чел.общ.моу} = Ч_{нмоу1} + Ч_{нмоу2} + \dots + Ч_{нмоуn}; \text{ чел} \quad (1.14) \text{ где}$$

- $Ч_{нмоу1}$; $Ч_{нмоу2}$; $Ч_{нмоуn}$ - численность населения имеющие мелкие отопительные установки по кварталам.

$$\text{чел.общ.моу} = 2749 + 251 + 3755 + 672 + 698 = 8125 \text{ чел.}$$

4.1.8. Определяем число жителей, имеющих домашний скот по формуле (1.15):

$$Ч_{ндс} = X \cdot n, \text{ чел} \quad (1.15)$$

где X - доля газоснабжаемого населения, имеющего домашний скот (в задании).

$$Ч_{ндс1} = 5977 \cdot 0,3 = 1793 \text{ чел.};$$

$$Ч_{ндс2} = 547 \cdot 0,3 = 164 \text{ чел.};$$

$$Ч_{ндс3} = 8164 \cdot 0,3 = 2449 \text{ чел.};$$

$$Ч_{ндс4} = 1463 \cdot 0,3 = 438 \text{ чел.}; \quad Ч_{ндс5} = 1518 \cdot 0,3 = 455 \text{ чел.}$$

4.1.9. Определяем общее число жителей, имеющих домашний скот по формуле (1.16):

$$\text{чел.общ.дс} = Ч_{ндс1} + Ч_{ндс2} + \dots + Ч_{ндсn}; \text{ чел.} \quad (1.16) \text{ где}$$

- $Ч_{ндс1}$; $Ч_{ндс2}$; $Ч_{ндсn}$ - число жителей, имеющих домашний скот по кварталам.

$$\text{чел.общ.дс} = 1793 + 164 + 2449 + 438 + 455 = 5299 \text{ чел.}$$

4.1.10. Определяем количество голов домашнего скота из расчёта, что одна голова домашнего скота приходится на 2 человека, по каждому кварталу по формуле (1.17):

$$\text{Квартал}_x = \frac{Ч_{ндсx}}{2}; \text{ гол} \quad (1.17)$$

Квартал 1 – 896 коров, 896 - свиней;

Квартал 2 – 82 коров, 82 - свиней;

Квартал 3 - 1224 коров, 1224 - свиней;

Квартал 4 - 219 коров, 219 - свиней;

Квартал 5 - 277 коров, 277 свиней.

Всего по населённому пункту 2698 коров, 2698 свиней.

4.1.11. Рассчитываем пропускную способность предприятий коммунально-бытового обслуживания:

4.1.11.1. Больница:

а) Число мест в больнице определяем по формуле (1.18):

$$Ч_м = \frac{N_{\text{общ}} \times b}{1000}; \text{ коек} \quad (1.18)$$

где $N_{\text{общ}}$ - жители поселка

b - норма общей площади жилых зданий на человека

$$Ч_м = \frac{19635 \times 13}{1000} = 255 \text{ коек}$$

4.1.11.2. Баня:

а) Число жителей, пользующихся баней определяют по формуле (1.19):

$$Ч_б = N_{\text{общ}} \cdot k_1; \text{ чел} \quad (1.19)$$

где $N_{\text{общ}}$ - жители поселка

k_1 - коэффициент пересчета – 0,5

$$Ч_б = 19635 \cdot 0,5 = 9817 \text{ человек.}$$

б) Число помывок в год определяют по формуле (1.20):

$$Ч_{п\text{год}} = Ч_б \cdot n_{\text{год}}; \text{ чел} \quad (1.20)$$

где $Ч_б$ - число жителей пользующихся баней

$n_{\text{год}}$ - количество месяцев в год

$$Ч_{п\text{год}} = 9817 \cdot 12 = 117804 \text{ помывок.}$$

4.1.11.3. Хлебопекарня:

а) Число жителей пользующихся хлебопекарней определяют по формуле (1.21)

$$Ч_{хл} = N_{\text{общ}} \cdot k_{\text{пер}}; \text{ чел.} \quad (1.21)$$

где $k_{\text{пер}}$ - коэффициент пересчета (в задании)

$$Ч_{хл} = 28305 \cdot 0,28 = 7925 \text{ чел.}$$

б) Число обслуживаемого населения в год определяют по формуле (1.22):

$$Ч_{хл\text{год}} = Ч_{хл} \cdot n_{\text{год}}; \text{ чел.} \quad (1.22)$$

где $n_{\text{год}}$ – число дней в году

$$Ч_{хл\text{год}} = 28305 \cdot 365 = 10331325 \text{ чел.}$$

Результаты расчётов сводятся в таблицу 1 и 2.

Таблица 1 - Хозяйственно-бытовые потребители населенного пункта хутора Красный

Наименование потреб. (квартала)	Площадь квартала, га	Численность населения, чел	Численность газоснабжаемого населения, чел	Численность населения по категориям потребителей, чел				Численность поголовья домашней скота		Отапливаемая площадь жилых зданий, м2
				централизованное теплоснабжение	потр., имеющие только газ.плиты при отсутствии централизованного горячего	потребители имеющие газ.плиты и проточные	Потр., имеющие мелкие отопл.. установки, работающие на газе	Коровы	Свины	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	54,9	6642	5977	4482	1733	3227	2749	896	896	77701
2	3,9	608	547	410	158	295	251	82	82	7111
3	43,2	9072	8164	6123	2367	4408	3755	1224	1224	106132
4	15,2	1626	1463	1097	424	790	672	219	219	19019
5	12,5	1687	1518	1138	440	819	698	227	227	19734
Все го	129,7	19635	17669	13250	5122	9539	8125	2698	2698	229697

Таблица 2 - Коммунально-бытовые потребители хутора Красный

Наименование потребителей	Расчётные показатели	Число потребителей
Больница	Число коек	255
Баня	Число помывок в год	117804
Хлебопекарня	Число обслуженного населения в год	10331325

4.2. Определение газопотребления

Для того чтобы запроектировать систему газоснабжения населенного пункта, необходимо определить расчетные часовые расходы газа по всем участкам системы газоснабжения.

Расчетные часовые расходы газа на хозяйственно-бытовые нужды могут определяться либо по нормам годового расхода газа потребителями, либо по номинальным расходам газа газовыми приборами.

Определение расхода газа по номинальным расходам газовых приборов осуществляется в том случае, когда известно количество установленных приборов и их тип. Если же такие данные отсутствуют, то расход газа определяется по нормам годового

расхода в соответствии со СНиП 2.04.08-87 “Газоснабжение”.

Расход газа на отопление и вентиляцию определяют по укрупненным показателям по жилой площади.

Расход газа на горячее водоснабжение определяют по укрупненным показателям по количеству потребителей.

За расчетный часовой расход газа принимают максимальный часовой расход за сутки максимального газопотребления.

4.2.1 Определение годовых и расчетных часовых расходов газа на хозяйственно-бытовое и коммунально-бытовое потребление

4.2.1.1. Определяем годовой расход теплоты на хозяйственно-бытовые нужды с учётом приготовления кормов и подогрева воды домашнему скоту в целом по населённому пункту по формуле (2.1):

$$Q_{\text{годжил}} = \text{чел.общ.цт} \cdot \text{Нр} + \text{чел.общ.гп} \cdot \text{Нр} + \text{чел.общ.гпвп} \cdot \text{Нр} + \text{чел.общ.моу} \cdot \text{Нр} + \text{чел.общ.дс} \cdot \text{Нр} \quad (2.1)$$

где Нр- нормы расхода теплоты, МДж (приложение А)

$$Q_{\text{годжил}} = 4100 \cdot 13250 + 2800 \cdot 5122 + 8000 \cdot 9539 + 4200 \cdot 8125 + 420(2698 + 2698) \\ = 181369920 = 1813,6 \cdot 10^5 \text{ МДж/год.}$$

4.2.1.2. Определяем годовой расход теплоты на хозяйственно-бытовые нужды и мелкие торговые и коммунально-бытовые предприятия по формуле (2.2):

$$Q_{\text{годбыт}} = Q_{\text{годжил}} \cdot K_{\text{т}}; \text{ МДж/год} \quad (2.2)$$

где $K_{\text{т}}$ - коэффициент теплоты = 1,05

$$Q_{\text{годбыт}} = 1813,6 \cdot 10^5 \cdot 1,05 = 1904,2 \cdot 10^5 \text{ МДж/год.}$$

4.2.1.3. Определяем годовой расход газа на хозяйственно-бытовые нужды и мелкие торговые и коммунально-бытовые потребители по формуле (2.3):

$$Q_{\text{год}} = \frac{Q_{\text{годбыт}}}{Q_{\text{нр}}}; \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.3)$$

$$Q_{\text{год}} = \frac{1904,2 \cdot 10^5}{63,47333} = 63,47333 \cdot 10^5 = 6347333 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Принимаем, что газовые сети населённого пункта (указать населенный пункт по заданию) представляют собой самостоятельную систему. Коэффициент часового максимума для числа жителей $n_{\text{общ}} = 17869$: $K_{\text{т}} = 2374,8$ (по заданию).

4.2.1.4. Расчётный часовой расход газа на хозяйственно-бытовые нужды и мелкие торговые и коммунально-бытовые предприятия определяем по формуле (2.4):

$$Q_{\text{чбыт}} = \frac{Q_{\text{год}}}{K_{\text{т}}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.4)$$

где $K_{\text{т}}$ -Коэффициент часового максимума (в задании)

$$Q_{\text{чбыт}} = \frac{6347333}{2374,8} = 2672,7 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4.2.1.5. Расчётные расходы газа на хозяйственно-бытовые нужды квартала составят определяем по формуле (2.5):

$$Q_{\text{чбыткв}} = \frac{Q_{\text{чбыт}} \cdot n}{n_{\text{общ}}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.5)$$

где n-численность газоснабжаемого населения в каждом квартале

$n_{\text{общ}}$ -общая численность газоснабжаемого населения

$$Q_{\text{чбыт1}} = \frac{2672,7 \cdot 5977}{17669} = 904,1 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чбыт2}} = \frac{2672,7 \cdot 547}{17669} = 82,7 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чбыт3}} = \frac{2672,7 \cdot 8164}{17669} = 1234,9 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чбыт4}} = \frac{2672,7 \cdot 1463}{17669} = 221,3 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{быт5}} = \frac{2672,7 \cdot 1518}{17669} = 229,6 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4.2.1.6. Определяем годовой и расчётный часовой расход газа коммунально-бытовыми потребителями составит по формулам (2.6-2.11):

а) Больница:

$$Q_{\text{годбол}} = \frac{(N_{\text{рп}} + N_{\text{рг}}) \cdot \text{ЧМ}}{Q_{\text{нр}}} \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.6)$$

где $N_{\text{рп}}$ -норма расхода теплоты на приготовление пищи

$N_{\text{рг}}$ -норма расхода теплоты на приготовление горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд и лечебных процедур

$$Q_{\text{годбол}} = \frac{(3200 + 9200) \cdot 255}{30} = 105400 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{бол}}^h = \frac{Q_{\text{годбол}}}{K_{\text{hmax}}} \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.7)$$

где K_{hmax}^h - коэффициент часового максимума расхода газа (приложение А)

б) Баня:

$$Q_{\text{бол}}^h = \frac{105400}{2300} = 45,8 \text{ м}^3/\text{ч}$$

$$Q_{\text{годб}} = \frac{(Q_{\text{пгод}} \cdot N_{\text{р}})}{Q_{\text{нр}}} \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.8)$$

где $N_{\text{р}}$ -Нормы расхода теплоты мытье без ванн, МДж

$$Q_{\text{годб}} = \frac{(117804 \cdot 40)}{30} = \frac{4712160}{30} = 157072 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{б}}^h = \frac{Q_{\text{годб}}}{K_{\text{hmax}}} \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.9)$$

где K_{hmax}^h - коэффициент часового максимума расхода газа (приложение

А)

$$Q_{\text{б}}^h = \frac{157072}{2700} = 58,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

в) Хлебопекарня:

$$Q_{\text{годхл}} = \frac{(Q_{\text{хл}} \cdot N_{\text{р}})}{Q_{\text{нр}}} \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.10)$$

где $N_{\text{р}}$ - Нормы расхода теплоты для предприятий по производству хлеба и кондитерских изделий, МДж

$$Q_{\text{годхл}} = \frac{(7925 \cdot 2500)}{24,8} = \frac{19812500}{24,8} = 798891,1 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_{\text{хл}}^h = \frac{Q_{\text{годхл}}}{K_{\text{hmax}}} \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.11)$$

где K_{hmax}^h - коэффициент часового максимума расхода газа (приложение

А)

$$Q_{\text{хл}}^h = \frac{798891,1}{6000} = 133,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Определяем общий годовой и расчётный часовой расход газа Коммунально-бытовыми потребителями составит по формулам (2.12-2.13):

$$Q_{\text{годосн быт}} = Q_{\text{годбол}} + Q_{\text{годб}} + Q_{\text{годхл}} \text{ м}^3/\text{год} \quad (2.12)$$

$$Q_{\text{годосн быт}} = 105400 + 157072 = 262472 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$Q^h_{\text{быт}} = Q^h_{\text{бол}} + Q^h_{\text{б}} + Q^h_{\text{хл}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.13)$$

$$Q^h_{\text{быт}} = 45,8 + 58,1 = 103,9 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4.2.1.7. Расчётные часовые расходы газа на коммунально-бытовые потребления по кварталам составят определяем по формуле (2.14):

$$Q^h_{\text{бытп}} = \frac{Q^h_{\text{быт}} \cdot n}{\text{п.}}, \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.14)$$

$$Q^h_{\text{быт1}} = \frac{103,9 \cdot 5977^{\text{побщ}}}{17669} = 35,1 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q^h_{\text{быт2}} = \frac{103,9 \cdot 547}{17669} = 3,2 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q^h_{\text{быт3}} = \frac{103,9 \cdot 547}{17669} = 48 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q^h_{\text{быт5}} = \frac{103,9 \cdot 1518}{17669} = 8,9 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4.2.2 Определение расчётно-часовых расходов газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение

4.2.2.1. Расчётный часовой расход газа на отопление жилых зданий определяем по формуле (2.15):

$$Q_{\text{отжил}} = 3,6 \cdot q_0 \cdot F_{\text{общ}}; \text{ кДж/ч} \quad (2.15)$$

где q_0 - укрупненный показатель максимального теплового потока на отопление жилых зданий, Вт/м².

$$Q_{\text{отжил}} = 3,6 \cdot 193 \cdot 229697 = 159593475,6 = 1595,9 \cdot 10^5 \text{ кДж/ч}.$$

а) для централизованного отопления по формуле (2.16):

$$Q_{\text{отжил. цент}} = x_{1,1} \cdot Q_{\text{отжил}}; \text{ кДж/ч} \quad (2.16)$$

где $x_{1,1}$ - доля газоснабжаемого населения, имеющего централизованного теплоснабжения, чел.

$$Q_{\text{отжил. цент}} = 0,75 \cdot 1595,9 \cdot 10^5 = 1196,9 \cdot 10^5 \text{ кДж/ч}$$

б) доля отопления от мелких отопительных установок определяется по формуле (2.17):

$$Q_{\text{отжил. печи}} = x_{1,4} \cdot Q_{\text{отжил}}; \text{ кДж/ч} \quad (2.17)$$

где $x_{1,4}$ - доля потребителей, имеющих мелкие отопительные установки, работающие на газе.

$$Q_{\text{отжил. печи}} = 0,46 \cdot 1595,9 \cdot 10^5 = 734,1 \cdot 10^5 \text{ кДж/ч}.$$

4.2.2.2. Расчётный часовой расход теплоты на отопление общественных зданий определяем по формуле (2.18):

$$Q_{\text{отобщ}} = 0,25 \cdot Q_{\text{отжил}}; \text{ кДж/ч} \quad (2.18)$$

$$Q_{\text{отобщ}} = 0,25 \cdot 1595,9 \cdot 10^5 = 398,9 \cdot 10^5 \text{ кДж/ч}.$$

4.2.2.3. Расчётный часовой расход газа на централизованное отопление населённого пункта определяем по формуле (2.19):

$$Q_{\text{ч от.цент}} = \frac{Q_{\text{отжил.цент}} + Q_{\text{отобщ}}}{30 \cdot 0,75 \cdot 10^3}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.19)$$

$$Q_{\text{ч от.цент}} = \frac{(1196,9 + 398,9) \cdot 10^5}{30 \cdot 0,75 \cdot 10^3} = 70,924 \cdot 10^2 = 7092,4 \text{ м}^3/\text{ч}$$

При этом η - КПД отопительных систем, для мелких отопительных установок, принимаем $0,75 \cdot 10^3$.

4.2.2.4. Расчётный часовой расход газа на централизованное отопление мелких отопительных установок определяем по формуле (2.20):

$$Q_{\text{ч от.печи}} = \frac{Q_{\text{отжил.печи}}}{Q_{\text{нр}} \cdot \eta}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.20)$$

$$Q_{\text{ч от.печи}} = \frac{734,1 \cdot 10^5}{30 \cdot 0,75 \cdot 10^3} = 32,626 \cdot 10^2 = 3262,6 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4.2.2.5. Расчётные часовые расходы газа на отопление кварталов определяются пропорционально численности газоснабжаемого населения определяем по формулам (2.21-2.22):

$$Q_{\text{чот.центркв}} = \frac{Q_{\text{чот.цент}} \cdot n}{\text{побщ}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.21)$$

$$Q_{\text{ч от.печи кв}} = \frac{Q_{\text{ч от.печи} \cdot n}{Q_{\text{ч от.печи}}^{\text{побщ}}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.22)$$

$$\begin{aligned} Q_{\text{ч от.центр 1}} &= \frac{7092,4 \cdot 5977}{17669} = 2399,1 \text{ м}^3/\text{ч}; & Q_{\text{ч от.печи 1}} &= \frac{3262,6 \cdot 5977}{3262,6 \cdot 547} = 1103,6 \text{ м}^3/\text{ч}; \\ Q_{\text{ч от.центр 2}} &= \frac{7092,4 \cdot 547}{17669} = 219,6 \text{ м}^3/\text{ч}; & Q_{\text{ч от.печи 2}} &= \frac{17669}{3262,6 \cdot 547} = 101 \text{ м}^3/\text{ч}; \\ Q_{\text{ч от.центр 3}} &= \frac{7092,4 \cdot 8164}{17669} = 3277 \text{ м}^3/\text{ч}; & Q_{\text{ч от.печи 3}} &= \frac{17669}{3262,6 \cdot 8164} = 1507,4 \text{ м}^3/\text{ч}; \\ Q_{\text{ч от.центр 4}} &= \frac{7092,4 \cdot 1463}{17669} = 587,2 \text{ м}^3/\text{ч}; & Q_{\text{ч от.печи 4}} &= \frac{3262,6 \cdot 1463}{17669} = 270,1 \text{ м}^3/\text{ч}; \\ Q_{\text{ч от.центр 5}} &= \frac{7092,4 \cdot 1518}{17669} = 609,3 \text{ м}^3/\text{ч}; & Q_{\text{ч от.печи 5}} &= \frac{3262,6 \cdot 1518}{17669} = 280,3 \text{ м}^3/\text{ч} \end{aligned}$$

4.2.2.6. Определяем расчётный часовой расход газа на вентиляцию общественных зданий по формуле (2.23):

$$Q_{\text{ч в}} = 0,4 \cdot Q_{\text{отобщ}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.23)$$

$$Q_{\text{ч в}} = \frac{0,4 \cdot 398,9 \cdot 10^5}{30 \cdot 0,75 \cdot 10^3} \cdot \frac{Q_{\text{нр} \cdot \eta}}{22,5 \cdot 10^3} = 7,0915 \cdot 10^2 = 709,1 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4.2.2.7. Определяем расчётный часовой расход газа на вентиляцию на каждый квартал пропорционален численности газоснабжаемого населения по формуле (2.24):

$$Q_{\text{ч в кв}} = \frac{Q_{\text{ч в}} \cdot n}{Q_{\text{ч в}}^{\text{побщ}}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.24)$$

$$Q_{\text{ч в 1}} = \frac{709,1 \cdot 5977}{17669} = 239,8 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$\frac{709,1 \cdot 5977}{17669}$$

$$Q_{\text{ч в 2}} = \frac{709,1 \cdot 547}{17669} = 21,9 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{ч в 3}} = \frac{709,1 \cdot 8164}{17669} = 327,6 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{ч в 4}} = \frac{709,1 \cdot 1463}{17669} = 58,7 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{ч в 5}} = \frac{709,1 \cdot 1518}{17669} = 60,9 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

4.2.2.8. Определяем расчётный расход газа на горячее водоснабжение по формуле (2.25):

$$Q_{\text{г.в}} = 3,6 \cdot 2,4 \cdot q_{\text{г.в}} \cdot \text{чел.общ.шт.}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.25)$$

где $q_{\text{г.в}}$ - укрупненный показатель среднего теплового потока на горячее водоснабжение на одного человека, Вт, принимаем равным 376 Вт;

$$Q_{\text{г.в}} = 3,6 \cdot 2,4 \cdot 376 \cdot 13250 = 43044480 \text{ м}^3/\text{ч}$$

Значение η при определении расхода газа на вентиляцию и горячее водоснабжение принимаем равным $0,8 \cdot 10^3$ так как источником тепла является котельная.

$$Q_{\text{ч гв}} = \frac{Q_{\text{г.в}}}{Q_{\text{нр}} \cdot \eta}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.26)$$

$$Q_{\text{ч гв}} = \frac{43044480}{30 \cdot 0,8 \cdot 10^3} = 1793520 \cdot 10^3 = 1793,5 \text{ м}^3/\text{ч}$$

4.2.2.9. Расчётные часовые расходы газа на горячее водоснабжение кварталов определяется пропорционально числу жителей, имеющих горячее водоснабжение по формуле (2.27):

$$Q_{\text{чг.в.кв}} = \frac{Q_{\text{чгв}} \cdot \text{Чнцтп}}{\text{чел.общ.цт}}; \text{ м}^3/\text{ч} \quad (2.27)$$

$$Q_{\text{чг.в.1}} = \frac{1793,5 \cdot 4482}{13250} = 606,6 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чг.в.2}} = \frac{1793,5 \cdot 410}{13250} = 55,4 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чг.в.4}} = \frac{1793,5 \cdot 1097}{13250} = 148,4 \text{ м}^3/\text{ч};$$

$$Q_{\text{чг.в.5}} = \frac{1793,5 \cdot 1138}{13250} = 154 \text{ м}^3/\text{ч}.$$

Результаты вычислений расчётных часовых расходов газа на все нужды населённого пункта заносим в таблицу 3.

Таблица 3 - Расчётные часовые расходы газа по населённому пункту *хутору Красный*

Наименование потребителя	Хозяйственно-бытовые потребители	коммунально-бытовые потребители	отопление мелкими отопительными и централизованное отопление	вентиляция	Горячее водоснабжение	Суммарный расход	
1	904,1	35,1	1103,6	2399,1	239,8	606,6	5288,3
2	82,7	3,2	101	219,6	21,9	55,4	483,8
3	1234,9	48	1507,4	3277	327,6	828,8	7223,7
4	221,3	8,6	270,1	587,2	58,7	148,4	1294,3
5	229,6	8,9	280,3	609,3	60,9	154	1343
Всего	2672,6	103,8	3262,4	7092,2	708,9	1793,2	15633,1

4.3. Определение количества ГРП

Для снижения давления газа и поддержания его на заданном уровне в системах газоснабжения населенных пунктов необходимо предусмотреть газорегуляторные пункты (ГРП).

4.3.1. Оптимальное количество ГРП в системе газоснабжения может быть определено по формуле (2.28):

$$\text{ГРП} = \frac{F_{\text{общ}}}{2 \cdot R_{\text{опт}}^2}; \text{ шт} \quad (3.1)$$

где $F_{\text{общ}}$ - газифицируемая площадь, включая проезды, м^2 ; $R_{\text{опт}}$ - оптимальный радиус действия ГРП (может быть принят равным 300 - 1000 м), для данного населенного пункта принимаем равным 300 м.

$$\text{ГРП} = \frac{229697}{2 \cdot 300^2} = 1,2; \text{ следовательно принимаем } 1 \text{ ГРП}.$$

ГРП в зависимости от назначения и технической целесообразности следует размещать в отдельно стоящих зданиях; встроенными в производственные здания или пристроенными к ним; в шкафах, устанавливаемых на отдельно стоящих опорах из негорючих материалов или на несгораемых наружных стенах газифицируемых зданий.

Отдельно стоящие ГРП (включая шкафные на опорах) в населённых пунктах следует размещать в зоне зеленых насаждений на расстоянии не менее указанных в таблице 4.

Таблица 4 - Расстояние от отдельно стоящих ГРП до зданий и сооружений

Давление на входе в ГРП, МПа	Расстояние в свету по горизонтали, м, до...			
	зданий и сооружений	ж/д и трамвайных путей (до ближ. рельса)	автодорог (до обочины)	воздуш. линий электропер.
	до 0,6	10	10	5
св. 0,6 до 1,2	15	15	8	

4.4 Земляные работы

4.4.1 Физико-механические свойства грунта.

В строительном производстве грунтами называют породы, залегающие в верхних слоях земной коры. Вид грунта района строительства – суглинок. Суглинки представляют собой смесь глины, песка и пылеватых частиц. Суглинки содержат от 10 до 30 % глинистых частиц и от 3 до 10 % супеси. По своим свойствам эти грунты занимают промежуточное положение между песчаными и глинистыми грунтами. 19

Физико-механические свойства грунта указаны в таблице 5.

Таблица 5 - Физико-механические свойства грунта

Вид грунта	Плотность грунта при естественном залегании: ρ , т/м ³ .	Крутизна временного откоса: [1:m, м/м]			Коэффициент первоначального разрыхления: $K_{пр}$.	Коэффициент остаточного разрыхления: $K_{ор}$.
		глубина траншеи, м				
		до 1	до 1,5	до 3		
Суглинок	1,6-1,7	1:0	1:0,5	1:0,75	18...24	3...6

4.4.2 Определение объемов земляных работ

4.4.2.1. Срезка растительного слоя

Объемов земляных работ по срезке растительного слоя $F_{ср.рас.слоя}$, м², вычисляют по формуле (4.1).

$$F_{ср.рас.слоя} = A * L, \text{ м}^2 \quad (4.1)$$

где L- длина строительной площадки, м;

A-ширина строительной площадки, м.

$$F_{ср.рас.слоя} = 2 * 22000 = 44000 \text{ м}^2$$

4.4.2.2. Предварительная планировка строительной площадки

Срезка излишков грунта и засыпка впадин производится «на глаз», в результате создается относительно ровная поверхность без заданных отметок.

4.4.2.2.1. Разработка траншеи

Подсчет объемов по разработке траншеи:

а) Ширину траншеи по низу a, м, вычисляют по формуле (4.2):

$$a = D + 0,2, \text{ м} \quad (4.2)$$

где D – диаметр газопровода, м.

$$a = 0,125 + 0,2 = 0,325 \text{ м}$$

б) Ширину траншеи по верху b , м, вычисляют по формуле (4.3):

$$b = a + 2 * h * m, \text{ м} \quad (4.3)$$

где h – высота траншеи, м;

m – величина временного откоса, м.

$$b = 0,325 + 2 * 1,4 * 0,5 = 1,725 \text{ м}$$

в) Объем траншеи V , м^3 , вычисляют по формуле (3.4):

$$V = \frac{(a+b) * h * L}{2}, \text{ м}^3 \quad (4.4)$$
$$V = \frac{(0,325 + 1,725) * 1,4 * 22000}{2} = 31570 \text{ м}^3$$

г) Объем трубы газопровода $V_{\text{тр.}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.5):

$$V_{\text{тр.}} = \frac{L * \pi * d^2}{4}, \text{ м}^3 \quad (4.5)$$
$$V_{\text{тр.}} = \frac{22000 * 3,14 * 0,125^2}{4} = 269,84 \text{ м}^3$$

д) Объем траншеи под прямки $V_{\text{пр.}}$, м^3 , для сварных труб вычисляют по формуле (4.6):

$$V_{\text{пр.}} = 0,05 * V, \text{ м}^3 \quad (4.6)$$

$$V_{\text{пр.}} = 0,05 * 31570 = 1578,5 \text{ м}^3$$

е) Суммарный объем траншеи $V_{\text{сум.}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.7):

$$V_{\text{сум.}} = V + V_{\text{пр.}}, \text{ м}^3 \quad (4.7)$$
$$V_{\text{сум.}} = 31570 + 1578,5 = 33148,5 \text{ м}^3$$

4.4.2.2.3. Объем грунта по ручной доработке траншеи $V_{\text{подч.}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.8):

$$V_{\text{подч.}} = a * L * h_{\text{н}}, \text{ м}^3 \quad (4.8)$$

где $h_{\text{н}}$ – глубина слоя по ручной доработке траншеи, принимаем равной 0,05 м.

$$V_{\text{подч.}} = 0,325 * 22000 * 0,05 = 357,5 \text{ м}^3$$

4.4.2.2.4. Объем грунта по обратной засыпке.

а) Ручную засыпку (подбивка пазух) $V_{\text{подб.}}$, м, вычисляют по формуле (4.9):

$$V_{\text{подб.}} = a + 2 * (d + 0,1) * m, \text{ м} \quad (4.9)$$
$$V_{\text{подб.}} = 0,325 + 2 * (0,125 + 0,1) * 0,5 = 0,55 \text{ м}$$

4.4.2.2.5. Площадь подбивки $F_{\text{подб.}}$, м, вычисляют по формуле (4.10):

$$F_{\text{подб.}} = V_{\text{подб.}} * L, \text{ м} \quad (4.10)$$

$$F_{\text{подб.}} = 0,55 * 22000 = 12100 \text{ м}$$

4.4.2.2.6. Объем подбивки траншеи $V_{\text{подб.транш.}}$, м^3 , вычисляют по формуле

(4.11)

$$V_{\text{подб.транш.}} = \frac{L*(d+0,1)*(a+V_{\text{подб.}})}{2}, \text{ м}^3 \quad (4.11)$$

$$V_{\text{подб.транш.}} = \frac{22000*(0,125+0,1)*(0,325+0,55)}{2} = 2165,625 \text{ м}^3$$

4.4.2.2.7. Объем подбивки пазух $V_{\text{пазух}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.12):

$$V_{\text{пазух}} = V_{\text{подб.транш.}} - V_{\text{тр.}}, \text{ м}^3 \quad (4.12)$$

$$V_{\text{пазух}} = 2165,625 - 269,84 = 1895,785 \text{ м}^3$$

а) Механизированная засыпка

Объем обратной засыпки $V_{\text{засып.}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.13): $V_{\text{засып.}} = V_{\text{сум.}} - V_{\text{тр.}} - V_{\text{пазух}}$, м^3 (4.13)
 $V_{\text{засып.}} = 33148,5 - 269,84 - 1895,785 = 1182,875 \text{ м}^3$

б) Устройство кавальера

При устройстве кавальеров для обратной засыпки объем грунта в кавальере $V_{\text{кав.}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.14):

$$V_{\text{кав.}} = V_{\text{засып.}} * K_{\text{пр.}}, \text{ м}^3 \quad (4.14)$$

где $K_{\text{пр.}}$ – коэффициент первоначального разрыхления грунта.

$$V_{\text{кав.}} = 1182,875 * 21 = 24840,375 \text{ м}^3$$

4.4.2.2.8. Площадь поперечного сечения кавальера $F_{\text{кав.}}$, м^2 , вычисляют по формуле (4.15):

$$F_{\text{кав.}} = F_{\text{тр.}} * K_{\text{пр.}}, \text{ м}^2 \quad (4.15)$$

где $F_{\text{тр.}}$ - площадь поперечного сечения.

$$F_{\text{кав.}} = 0,455 * 21 = 9,555 \text{ м}^2$$

4.4.2.2.9. Площадь поперечного сечения $F_{\text{тр.}}$, м^2 , вычисляют по формуле (4.16):

$$F_{\text{тр.}} = a * h, \text{ м}^2 \quad (4.16)$$

$$F_{\text{тр.}} = 0,325 * 1,4 = 0,455 \text{ м}^2$$

4.4.2.2.10. Высоту кавальера по низу H , м , при угле естественного откоса 45 вычисляют по формуле (4.17):

$$H = F_{\text{кав.}}, \text{ м} \quad (4.17)$$

$$H = 9,555 \text{ м}$$

4.4.2.2.11. Ширину кавальера по низу B , м , при угле естественного откоса 45 вычисляют по формуле (4.18):

$$B = 2 * H, \text{ м} \quad (4.18)$$

$$B = 2 * 9,555 = 19,11 \text{ м}$$

4.4.2.3. Уплотнение грунта

4.4.2.3.1. Площадь уплотняемой поверхности $V_{\text{уп}}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.19):

$$V_{\text{уп}} = A * L * h_{\text{ср}}, \text{ м}^3 \quad (4.19)$$

* * *

где h_{cp} – средняя глубина заложения газопровода, м.

$$V_{уп} = 2 * 22000 * 1,4 = 61600 \text{ м}^3$$

4.4.2.4. Окончательная планировка строительной площадки

4.4.2.4.1. Площадь окончательной планировки строительной площадки $V_{оп}$, м^2 , вычисляют по формуле (4. 20):

$$V_{оп} = A \cdot L \cdot 0,2, \text{ м}^2 \quad (4.20)$$

$$V_{оп} = 2 * 22000 * 0,2 = 8800 \text{ м}^2$$

4.4.2.4.2. Рекультивация земли

Объем рекультивации земли $V_{рек.}$, м^3 , вычисляют по формуле (4.21):

$$V_{рек.} = V_{ср} * h_{с}, \text{ м}^3 \quad (4.21)$$

где $h_{с}$ – толщина срезаемого слоя, принимаем равной 0,2.

$$V_{рек.} = 44000 * 0,2 = 8800 \text{ м}^3$$

4.4.3 Выбор оптимального комплекта землеройно-транспортных машин

Для земляных принимаем одноковшовый экскаватор. Технические характеристики принятой машины указаны в таблице 6.

Таблица 6 – Технические характеристики машины

Показатели	одноковшовый экскаваторов
Марка экскаватора	ЭО-4228
Вместимость ковша	0,6...1,42 м^3
Наибольшая глубина копания	10,25 м
Высота выгрузки в транспорт	6,95м
Мощность	169 кВт
Масса экскаватора	27 340кг

Подборка комплектов машин

Подборка комплектов машин указана в таблице 7.

Таблица 7 - Подборка комплектов машин

Виды работ	Марка машины
Срезка растительного слоя	Бульдозер ДЗ-42 (ДТ-75)
Планировка площадки и рекультивация	Бульдозер ДЗ-42 (ДТ-75)
Разработка грунта (ведущая машина)	ЭТР-132а
Разработка грунта с погрузкой в автомобиль-самосвал	Экскаватор прямая лопата ЭО-4321, емкость ковша 0,8 м^3 (с гидравлическим приводом)
Обратная засыпка с уплотнением	Бульдозер ДЗ-42 (ДТ-75) Трамбовки ИЭ-4502
Планировка площадки и рекультивация	Бульдозер ДЗ-42 (ДТ-75)

Укладка газопровода производится трубоукладчиком марки ТГ-61.

Технические характеристики трубоукладчика указаны в таблице 8.

Таблица 8 - Технические характеристики трубоукладчика ТГ-61

Наименование	Показатели
Номинальная грузоподъемность, т	6,3
Момент грузовой устойчивости, кН · м	160
Базовый трактор	ДТ-753СЗ
Мощность двигателя, кВт	70
Максимальная высота подъема крюка, м	4,85
Глубина опускания крюка при минимальном вылете, м	3,0
Длина стрелы, м	н/д
Скорость подъема—опускания крюка, м/мин	н/д
Кратность грузового/стрелового полиспаатов	н/д

Технические характеристики грузоподъемного оборудования указаны в таблице 9.

Таблица 9 - Технические характеристики грузоподъемного оборудования

Наименование	Показатели
1	2
Лебедка:	
- тип	Двухбарабанная
- привод	Гидравлический
Скорость движения, км/ч:	
вперед	1,84...6,5
назад	2,3...4,8
Среднее давление на грунт левой гусеницы, МПа	0,12

Заключение

Заключение должно содержать основные результаты выпускной квалификационной работы, полученные во всех разделах, выводы и предложения. В данном разделе отмечаются практическая направленность и значимость работы, область ее настоящего (или возможного в будущем) использования (внедрение в производство, практику планирования предложенных мероприятий, методик, результатов расчетов).

Заключение характеризует степень и качество выполнения поставленной перед автором выпускной квалификационной работы задач. Оно должно быть четким и лаконичным по форме, содержать основные выводы и предложения, направленные на улучшение деятельности исследуемого объекта в части решения тех вопросов и проблем, которые рассмотрены в выпускной квалификационной работе.

Список использованных источников

Список использованных источников является составной частью выпускной квалификационной работы и отражает степень изученности автором данной темы.

Список использованных источников должен содержать нормативные документы, литературные источники и другие материалы, использованные при написании выпускной квалификационной работы. Количество источников - не менее 20. Две трети литературных источников должны быть опубликованы не ранее, чем за пять лет до года написания выпускной квалификационной работы.

Приложения включают дополнительный материал необходимый для подтверждения рассматриваемых положений выпускной квалификационной работы.

Приложение А

Годовые расходы газа для каждой категории потребителей, нормы расхода газа для потребителей.

Т а б л и ц а 1

Потребители газа	Показатель потребления газа	Нормы расхода теплоты, МДж (тыс. ккал)
1. Жилые дома		
При наличии в квартире газовой плиты и централизованного горячего водоснабжения при газоснабжении: природным газом СУГ	На 1 чел. в год То же	2800 (660) 2540 (610)
При наличии в квартире газовой плиты и газового водонагревателя (при отсутствии централизованного горячего водоснабжения) при газоснабжении: природным газом СУГ	« «	8000 (1900) 7300 (1750)
При наличии в квартире газовой плиты и отсутствии централизованного горячего водоснабжения и газового водонагревателя при газоснабжении: природным газом СУГ	« «	4600 (1100) 4240 (1050)
2. Предприятия бытового обслуживания населения		
Фабрики-прачечные: на стирку белья в механизированных прачечных	На 1 т сухого белья	8800 (2100)
на стирку белья в немеханизированных прачечных с сушильными шкафами	То же	12 600 (3000)
на стирку белья в механизированных прачечных, включая сушку и глаженье	«	18 800 (4500)
Дезкамеры: на дезинфекцию белья в паровых камерах	«	2240 (535)
на дезинфекцию белья и одежды в горячевоздушных камерах	«	1260 (300)
Бани: мытьё без ванн	На 1 помывку	40 (9,5)
мытьё в ваннах	То же	50 (12)
3. Предприятия общественного питания		
Столовые, рестораны, кафе: на приготовление обедов (вне зависимости от пропускной	На 1 обед	4,2 (1)

способности предприятия на приготовление завтраков или ужинов	На 1 завтрак или ужин	2,1 (0,5)
4. Учреждения здравоохранения		
Больницы, родильные дома: на приготовление пищи на приготовление горячей воды для хозяйственно-бытовых нужд и лечебных процедур (без стирки белья)	На 1 койку в год То же	3200 (760) 9200 (2200)
5. Предприятия по производству хлеба и кондитерских изделий		
Хлебозаводы, комбинаты, пекарни: на выпечку хлеба формового на выпечку хлеба подового, батончиков, булок, сдобы	На 1 т изделий То же	2500 (600) 5450 (1300)
на выпечку кондитерских изделий (тортов, пирожных, печенья, пряников и т.п.)	«	7750 (1850)
<p>Примечания. 1. Нормы расхода теплоты на жилые дома, приведенные в таблице, учитывают расход теплоты на стирку белья в домашних условиях.</p> <p>2. При применении газа для лабораторных нужд школ, вузов, техникумов и других специальных учебных заведений норму расхода теплоты следует принимать в размере 50 МДж (12 тыс. ккал) в год на одного учащегося.</p>		

Годовые расходы теплоты на приготовление кормов и подогрев воды для животных
следует принимать.

Т а б л и ц а 2

Назначение расходуемого газа	Расход газа на одно животное	Нормы расхода теплоты на нужды животных, МДж (тыс. ккал)
Приготовление кормов для животных с учетом запаривания грубых кормов и корне-, клубнеплодов	1 лошадь	1700 (400)
	1 корову	8400 (2000)
	1 свинью	4200 (1000)
Подогрев воды для питья и санитарных целей	На одно животное	420 (100)

Расчетный часовой расход газа для предприятий различных отраслей промышленности и предприятий бытового обслуживания производственного характера следует определять по данным топливопотребления (с учетом изменения КПД при переходе на газовое топливо) или исходя из годового расхода газа с учетом коэффициентов часового максимума по отрасли промышленности, приведенных в таблице 3, 4.

Т а б л и ц а 3

Число жителей, снабжаемых газом, тыс. чел.	Коэффициент часового максимума расхода газа (без отопления), K^h_{max}
1	1/1800
2	1/2000
3	1/2050
5	1/2100

10	1/2200
20	1/2300
30	1/2400
40	1/2500
50	1/2600
100	1/2800
300	1/3000
500	1/3300
750	1/3500
1000	1/3700
2000 и более	1/4700

Т а б л и ц а 4

Предприятия	Коэффициент часового максимума расхода газа, K^h <i>max</i>
Бани	1/2700
Прачечные	1/2900
Общественного питания	1/2000
По производству хлеба и кондитерских изделий	1/6000

П р и м е ч а н и е . Для бань и прачечных коэффициенты часового максимума расхода газа приведены с учетом расхода газа на нужды отопления и вентиляции.

Т а б л и ц а 5

Физико-механические свойства
грунта

Вид грунта	Плотность грунта при естественном залегании: ρ , г/см ³ .	Крутизна временного откоса: 1:m, м/м			Коэффициент первоначального разрыхления: $K_{пр}$.	Коэффициент остаточного разрыхления: $K_{ор}$.
		глубина траншеи, м				
		до 1	до 1,5	до 3		
Скальные	3,3	1:0	1:0,5	1:1	45-50	20-30
Гравийные	3,3	1:0	1:0,5	1:1	16 - 20	5 - 8
Песчаные	1,6-1,7	1:0	1:0,5	1:1	10-15	2-5
Глинистые	1,9-1,95	1:0	1:0	1:0,25	4-9	1,8-2
Суглинок	1,6-1,7	1:0	1:0,5	1:0,75	18-24	3-6
Супесь	1,6-1,8;	1:0	1:0,25	1:0,67	12-17	1,65-1,85

Приложение Б
 Образец оформления выпускной квалификационной работы

ВВЕДЕНИЕ

1 ОПИСАНИЕ ГАЗИФИЦИРУЕМОГО ОБЪЕКТА

**2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОХВАТА НАСЕЛЕННОГО ПУНКТА
 ГАЗОСНАБЖЕНИЕМ**

3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГАЗОПОТРЕБЛЕНИЯ

3.1 Определение годовых и расчетных часовых расходов газа на хозяйственно-бытовое и коммунально-бытовое потребление;

3.2 Определение расчётно-часовых расходов газа на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение;

4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЛИЧЕСТВА ГРП

5 ЗЕМЛЯНЫЕ РАБОТЫ

5.1 Физико-механические свойства грунта

5.2 Определение объема земляных работ

5.3 Выбор комплекта землеройно-транспортных машин

7 ОХРАНА ТРУДА

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Приложение А

Приложение Б

					ВКР-08.02.08-2020-ПЗ			
<i>Из м.</i>	<i>Лист т</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб</i>	Иванов И.И.				<i>Проектирование системы газоснабжения в населенном пункте станции Дядьковская Кореновского района</i>	<i>Лист р</i>	<i>Лист т</i>	<i>Лист в</i>
<i>Проверил</i>	Петров С.С.						4	
<i>Т. контр</i>						КБГУ КИТиЭ		

Второй и последующие листы выпускной квалификационной работы должны иметь следующий вид

					ВКР-08.02.08-2020--ПЗ	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис	Дат		т
			б			

