

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»**

«Будівництво та цивільна інженерія»

(повне назва факультету (відділення))

Циклова комісія спеціальних дисциплін спеціальності

«Будівництво та цивільна інженерія»

(повна назва циклової комісії)

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

ДО ДИПЛОМНОГО ПРОЄКТУ

МОЛОДШОГО СПЕЦІАЛІСТА

на тему «Проектування, монтаж та обслуговування системи газопостачання с. Ницаха Сумської області з розробкою газифікації житлового будинку та висвітлення питання видобування сланцевого газу в Україні»

Виконала студентка 4 курсу, групи 44
галузі знань 19 Архітектура та будівництво
спеціальності 192 Будівництво та цивільна
інженерія

Добош К.В.

Керівник Сопітько А.А.

Рецензент _____

2023 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Відділення спеціальностей «Будівництво та цивільна інженерія», «Економіка»,
«Підприємництво, торгівля та біржова діяльність»

Циклова комісія спеціальних дисциплін спеціальності «Будівництво та
цивільна інженерія»

Освітньо-кваліфікаційний рівень молодший спеціаліст

Галузь знань 19 Архітектура та будівництво

Освітньо-професійна програма «Монтаж, обслуговування устаткування і
систем газопостачання»

Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова циклової комісії

_____ Олексій ПУГАЧОВ

«_____» _____ 2022 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЄКТ СТУДЕНТЦІ
Добош Катерині Володимирівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1 Тема проєкту «Проектування, монтаж та обслуговування системи
газопостачання с. Ницаха Сумської області з розробкою газифікації житлового
будинку та висвітлення питання видобування сланцевого газу в Україні»

Керівник проєкту – Сопітько Анна Анатоліївна
(прізвище, ім'я по батькові)

затвержені наказом по коледжу від 29 листопада 2022 року № 80/І-ДВ.

2 Строк подання студентом проєкту до 17 лютого 2023 року

3 Вихідні дані до проєкту: Генплан с.Ницаха Сумської області, тиск в точці
підключення- 400 кПа, промислові підприємства: фермерське господарство – 0,8
МВт, цегельний завод – 2 МВт, завод по переробці деревини – 1 МВт, шкільна
котельня – 0,4 МВт, КЗС- 0,6 МВт.

Тваринництво: свині – 700 голів, корови - 300 голів.

4 Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно
розробити):

1) Загальний розділ:

Вступ. Кліматичні та топографічні умови, характеристика ґрунтів, споживачів.

2) Розрахунково-технічна частина:

Загальні положення по підрахунках витрат газу. Розрахунок газопостачання.

Система газопостачання. Гідравлічний розрахунок газопроводів.

Газопостачання одноповерхового житлового будинку.

3) Автоматизація систем газопостачання:

Автоматика безпеки, контролю, регулювання, управління і сигналізації сигналізатора газу побутового.

4) Будівництво і монтаж систем газопостачання:

Організація будівництва вуличного газопроводу. Вибір ведучого механізму та машин, підрахунок об'ємів робіт і затрат праці, розрахунок ширини робочої зони. Захист газопроводів від корозії.

5) Організація обслуговування систем газопостачання:

Технологія видобування сланцевого газу в Україні.

6) Економічний розділ

7) Охорона праці

Висновок

Перелік використаних джерел

Додатки

5 Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень):

Аркуш 1 - Генплан села з мережею газопроводів. Розрахункова схема газопроводу.

Аркуш 2 - Газифікація одноповерхового житлового будинку. Аксонометрична схема. Схема сигналізатора газу.

Аркуш 3 - Фрагмент генплану вулиці. Схема зварних стиків.

6 Консультанти розділів проєкту

Розділ	Прізвище, ініціали консультанта	Підпис, дата	
		завдання видано	завдання прийнято
1	Сопітько А.А.	02.12.22	
2	Кошель Н.Ю.	10.01.23	
3	Сопітько А.А.	11.01.23	
4	Сталинська Л.І.	24.01.23	
5	Сопітько А.А.	23.01.23	
6	Рудиченко З.Ш.	01.02.23	
7	Більченко Н.В.	24.01.23	
Граф. ч.	Ставицька Л.П.		
Н. контр.	Ставицька Л.П.		

7 Дата видачі завдання «02» грудня 2022 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Найменування етапів дипломного проєкту	Строк виконання етапів проєкту	Примітка
1	Загальний розділ	09.01-10.01.23	
2	Розрахунково-технічна частина	10.01.-20.01.23	
3	Автоматизація систем газопостачання	11.01-13.01.23	
4	Будівництво і монтаж систем газопостачання	24.01-03.02.23	
5	Організація обслуговування систем газопостачання	23.01-03.02.23	
6	Економічний розділ	01.02-10.02.23	
7	Охорона праці	24.01-04.02.23	
8	Графічна частина		
9	Рецензування дипломного проєкту	13.02-17.02.23	
10	Попередній захист дипломного проєкту	20.02.23	
11	Здача закінченого дипломного проєкту в ДКК	21.02-23.02.23	

Студентка

(підпис)

Керівник проєкту

(підпис)

Катерина ДОБОШ

(власне ім'я, прізвище)

Анна СОПТЬКО

(власне ім'я, прізвище)

Реферат

Пояснювальна записка містить: 64 сторінок, 1 рисунок, 19 таблиць.

Об'єкт проєктування: система газопостачання с. Ниццаха Сумської області.

Мета: Закріплення теоретичних знань з професійних дисциплін та набуття практичних навичок з проєктування мереж газопостачання реального населеного пункту з урахуванням перспективи його розвитку.

Метод дослідження: розрахунково-аналітичний.

При виконанні проєкту було здійснено: розрахунок витрат газу споживачами, гідравлічний розрахунок поліетиленового газопроводу середнього тиску, розроблено проєкт газопостачання одноповерхового житлового будинку. Крім того визначені об'єми роботи та підібрані необхідні машини і обладнання при будівництві газопроводу, підраховані затрати праці і визначена потрібна кількість працівників, розроблено будгенплан окремої ланки газопроводу, схему зварних стиків та повздовжній профіль будівництва ділянки газопроводу, складено будівельний паспорт підземного газопроводу.

В проєкті висвітлене питання технології видобування сланцевого газу в Україні. Доцільність виконання газифікації села обґрунтована в економічному розділі проєкту.

Питання охорони праці містять конкретні інструкції та пропозиції.

Ключові слова: ПРОЄКТ. ОПТИМІСТИЧНЕ. СПОЖИВАЧ. ГАЗОПРОВІД. СИСТЕМА. ГАЗОПОСТАЧАЮЧЕ. РОБОТИ. РОБОЧА ЗОНА. ВЕДУЧИЙ МЕХАНІЗМ. КОРОЗІЯ. ВИПРОБОВУВАННЯ. ВИКОНАВЧО-ТЕХНІЧНА ДОКУМЕНТАЦІЯ. БІОГАЗ. КОМБІНОВАНИЙ РЕГУЛЯТОР. ПАСПОРТ. ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ. КАТОДНА СТАНЦІЯ, АВТОМАТИКА. ПРИБУТОК. РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ. ТЕРМІН. ОКУПНІСТЬ. КАПІТАЛОВКЛАДЕННЯ. ОХОРОНА. ПРАЦІ. ДЖЕРЕЛА. ПРИЧИНА. ЗАБРУДНЕННЯ. ЕКОЛОГІЯ. ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. ДОДАТОК.

Зміст

1 ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вступ

1.2 Кліматичні та топографічні умови, характеристика ґрунтів, споживачів.

2 РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення по підрахунках витрат газу

2.2 Розрахунок газопостачання

2.2.1 Визначення кількості жителів

2.2.2 Витрати газу на комунально-побутові потреби

2.2.3 Витрати газу на потреби теплопостачання

2.2.4 Витрати газу на потреби не промислових підприємств

2.2.5 Розрахункові витрати

2.3 Система газопостачання

2.3.1 Обґрунтування систем газопостачання та регуляторів тиску

2.4 Гідравлічний розрахунок газопроводів

2.4.1 Газопроводи середнього тиску

2.5 Газопостачання житлового будинку

2.5.1 Визначення витрат газу

2.5.2 Гідравлічний розрахунок газопроводів

3. АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

3.1 Автоматика безпеки, контролю, регулювання, управління і сигналізації сигналізатора газу побутового.

4. БУДІВНИЦТВО І МОНТАЖ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

4.1 Організація будівництва вуличного газопроводу

4.2 Вибір ведучого механізму та машин, підрахунок об'ємів робіт і затрат праці, розрахунок ширини робочої зони

4.3 Захист газопроводів від корозії

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

5.1. Технологія видобування сланцевого газу

6 ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

6.1 Розрахунок кошторисної вартості об'єкту газифікації

6.1.1 Складання локального кошторису

6.1.2 Складання об'єктного кошторису

6.1.3 Складання зведеного кошторису

6.1 Техніко-економічні показники газифікації

6.2.1 Розрахунок експлуатаційних витрат

6.2.2 Розрахунок прибутку і рентабельності

7. ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Вимоги охорони праці при обслуговуванні внутрішньобудинкового газового обладнання

7.1.1 Загальні положення

7.1.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

7.1.3 Вимоги безпеки під час робіт

7.1.4 Вимоги безпеки після закінчення робіт

7.1.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

ВИСНОВОК

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1 ЗАГАЛЬНА ЧАСТИНА

1.1 Вступ

Газова промисловість займається видобуванням природного, попутного, нафтового зрідженого газу, а також його зберіганням і транспортуванням. Завдяки своїм властивостям газ перетворився в один з найважливіших сировинних ресурсів сучасної економіки. Застосування газу різко збільшує добробут людей, покращує санітарно-гігієнічні умови життя, підвищує культуру. Газове паливо звільняє десятки мільйонів людей від малопродуктивної праці по доставці, підготовці, використанню палива. Адже газ – висококалорійне, беззолне, транспортабельне паливо, яке позитивно впливає на економічний стан та поліпшує паливний баланс країни.

Нині у світі відзначається обмеженість енергоресурсів. Їх споживання різко збільшилося, особливо за останнє десятиріччя, і продовжує безперервно зростати. В Україні ситуація ускладнена ще й тим, що ці енергоресурси використовуються не раціонально. Потенціал енергозбереження економіки України досягає 45% від сучасного енергоспоживання країни. Тому рівень енергоемності ВВП України в 3-7 разів вищий, ніж є у розвинених країнах.

Раціональне використання енергетичних ресурсів – доступний і ефективний інноваційний процес. Економічна ефективність енергозбереження в 4-5 разів перевищує економічну ефективність освоєння нових родовищ нафти й газу. Макроекономічний ефект від зниження питомої енергоемності ВВП на 1%, забезпечує зростання національного прибутку на 0,4%.

Період моєї роботи над дипломним проектом припадає на час „газової кризи”, з якою зіткнулись мало не всі країни Європи. Тож, слідкуючи за ситуацією у світі, я ще більше переконалася, яким цінним паливом є газ і зробила висновки, що його економія є ключовим завданням для вирішення проблем майбутнього. Виходячи з цього, я обрала тему дипломного проекту: «Проектування, монтаж та обслуговування системи газопостачання с. Ницаха Сумської області з розробкою газифікації житлового будинку та висвітлення питання видобування сланцевого газу в Україні».

1.2 Кліматичні та географічні умови, характеристика ґрунтів, споживачів

Об'єкт проектування знаходиться на півдні Сумській області. Рельєф місцевості в с. Ницаха рівнинний, середня геодезична відмітка місцевості складає +191 м, ґрунти – чорноземи, які відносяться до другої категорії.

Кліматичні умови мікрорайону для Сумської області:

- Розрахункова температура для вентиляції - -12°C , [11];
- тривалість опалювального періоду - -195 днів, [11];
- середня температура опалювального періоду - $-2,5^{\circ}\text{C}$
- розрахункова температура для опалення - -24°C
- рівень залягання ґрунтових вод нижче - -5 м;
- максимальна глибина промерзання – $-0,8$ м.
- ґрунти належать до другої категорії

Село споживає газ із магістрального газопроводу. В точці підключення до діючого газопроводу тиск буде становити 0,4 МПа.

Оскільки склад газу в магістральному газопроводі нестабільний то приймаємо:

$$Q_p^H = 38 \text{ МДж/м}^3$$

В населеному пункті слідує споживачі газу:

- приватні одноповерхові житлові будинки;
- комунально-побутові: школа, дитячий садок, лікарня, магазини, церква, кафе, аптека, спортивний комплекс, школа, адміністративне приміщення.

- промислові споживачі: авто майстерня, цех по переробці меду, цех по переробці яблук, ферма по вирощуванню овець.

В залежності від потреб споживачів газу використовується на такі потреби : для приготування їжі, опалення в холодний період року, гаряче водопостачання, а також на промислові та технологічні потреби промисловими підприємствами.

Даний сільський населений пункт не має централізованого водопостачання. З огляду на це кожний власник житлового будинку має свій колодезь. Гаряче водопостачання населення отримує, використовуючи газові плити або електричні водонагрівачі (електробойлери), які на сучасному ринку мають великий попит і є більш економічними у використанні ніж газові.

В першому районі села газ використовується для приготування їжі, нагріву води на газових плитах (так як в даному районі відсутнє централізоване водопостачання) та опалення житлових будинків від однофункційних газових котлів.

В другому районі газ використовується для приготування їжі, гарячої води та для опалення від двофункційних газових котлів.

2 РОЗРАХУНКОВО - ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Загальні положення по підрахунках витрат газу

При розроблені проекту газопостачання населеного пункту, визначаю річну і годинну витрати газу на розрахунковий період з урахуванням перспективи розвитку об'єктів-споживачів природного газу. Розрахунковий період визначається планом перспективного розвитку населеного пункту і складає 20-25 років.

Витрати газу визначаю окремо для кожної категорії споживачів: на комунально-побутові і санітарно-гігієнічні потреби населення, на опалення, на потреби промислових підприємств.

Споживання газу в населеному пункті в основному залежить від кількості жителів, ступеня благоустрою житлових будинків, кількості і потужності промислових підприємств, кліматичних та інших умов.[1]

2.2 Розрахунок газопостачання

2.2.1 Визначення кількості жителів

Кількість населення може бути визначено по даним статистичного обліку, якщо їх кількість невідома, то її визначають окремо для кожного з районів.

Кількість населення, N , чол., визначаю по формулі

$$N = \frac{F_{жс}}{f}, \quad (2.1)$$

де $F_{ж}$ – загальна площа житлових будинків у районі, m^2 ;

f – норма забезпечення загальною площею, м²/чол. , залежить від ступеню благоустрою населеного пункту і може бути прийнята: для багатоповерхової: існуючої забудови – 15 м²/чол; для перспективної забудови - 21 м²/чол; для малоповерхової – 18 м²/чол, [9]

Загальну площу житлових будинків в районі $F_{ж}$, м², визначаю за формулою

$$F_{ж} = F_з \cdot B, \quad (2.2)$$

де: $F_з$ – площа забудови в районі, визначається по генплану, га;

B – густина житлового фонду, яка залежить від поверховості житлових будинків, м²/га, [19].

$$F_{ж} = 30 \cdot 500 = 15000 \text{ м}^2$$

$$N = 15000 / 18 = 833 \text{ особ.}$$

Розрахунок веду у формі таблиці (дивись таблицю 2.1)

Таблиця 2.1- Кількість жителів

Район	Площа житлової забудови, $F_з$, га	Густина житлового фонду, B , м ² /га	Норма забезпеченості загальною площею, f , м ² /га	Загальна площа житлових будинків, $F_{ж}$, м ²	Кількість жителів, N , чол.
I	30	500	18	15000	833
II	2,6	3300	21	8580	409

Загальна чисельність населення в селі Ницаха складає 1242 чоловік.

2.2.2 Витрати газу на комунально-побутові потреби

Витрати газу на комунально-побутові потреби складають 10-15% від загальної витрати газу в населеному пункті. Точний розрахунок витрат на комунально-побутові потреби виконати важко, так як кількість газу, що витрачається цими споживачами залежить від ряду факторів, які важко піддаються обліку. Тому споживачів газу визначають використовуючи усереднені норми, отримані на основі статистичних даних.

Спочатку визначаю річні витрати комунально-побутові потреби, $V_p^{к-п}$, м³/рік, в залежності від кількості споживачів, норм витрат теплоти із врахуванням ступеню забезпеченості газопостачання, за формулою

$$V_{річ}^{к-п} = N \cdot S \cdot x \cdot \frac{q_n}{Q_p^n} \cdot 10^{-6}, \quad (2.3)$$

де: N – кількість жителів населеного пункту, чол.;

S – розрахункова кількість комунальних послуг населення, [19];

x – ступінь забезпечення газопостачанням комунальних послуг, %;

q_n – норма витрат теплоти на даний вид комунальних послуг населення, МДж/рік, [19];

Q_p^n – нижча теплота згорання палива, так як склад газу несталий, то приймаємо $Q_p^n = 38 \text{ Дж/м}^3$.

Річна витрати газу для невеликих комунально-побутових підприємств приймаю в розмірі 5% від витрат газу житловими будинками.

$$V_{річ}^{к-п} = 833 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{4600}{38} \cdot 10^{-6} = 0.101 \text{ млн м}^3 / \text{рік}$$

Розрахунок веду у формі таблиці (дивись таблицю 2.2).

Таблиця 2.2-Річні витрати газу на комунально-побутові потреби

Споживач послуг	Розрахунок ві одиниці	Норма витрати теплоти, q_n , МДж/рік	Розрахункова кількість послуг, S	Ступінь забезпечення, X	Кількість споживачів, N	Річна витрата газу, $V_p^{к-п}$, млн. м ³ /рік
1. Житлові будинки:						
І район	1 житель	4600	1	1	833	0,101
ІІ район	1 житель	4600	1	1	409	0,05
2. Тваринництво:						
свині	1 тварина	4620	1	1	700	0,085
корови	1 тварина	8820	1	1	300	0,070
3. Лазня	1 помивка	50	53	0,5	32913	0,043
4. Хлібозавод	1 тона виробів	2500	0,22	0,57	155,747	0,010
5. Їдальня	1 обід	4,2	90	0,6	67068	0,007
6. Невеликі комун.-побутові підприємства	1 район	5% від витрати житлових будинків				0,005
	2 район					0,003
ВСЬОГО						0,374

Годинні витрати газу на комунально-побутові потреби, $V_{год}^{к-п}$, м³/год, визначаю як частину річної витрати за формулою

$$V_{год}^{к-п} = V_p^{к-п} \cdot K_{max} \cdot 10^{-6}, \quad (2.4)$$

де: $V_p^{K-П}$ - річна витрата газу споживачем, млн. м³/рік;
 K_{max} - коефіцієнт годинного максимуму, рік/год, [6].
 $V_{год}^{K-П} = 0,159 \cdot (1/1800) \cdot 10^6 = 88,3 \text{ м}^3/\text{год}$;

Розрахунок ведуть у формі таблиці (дивись таблицю 2.3)

Таблиця 2.3 – Годинні витрати газу на комунально-побутові потреби

Споживач послуг	Річні витрати газу, $V_p^{K-П}$, млн. м ³ /рік	Коефіцієнт годинного максимуму, K_{max} , рік/год.	Кількість споживачів у районі, N	Годинна витрата газу, $V_p^{K-П}$, млн. м ³ /год.
1. Житлові будинки і невеликі к-п підприємства - індивідуальне тваринництво	0,159	1/1800	1242	88,333
	0,155	1/1800	1000	86,1
2. Лазня	0,043	1/2700	-	15,9
3. Хлібозавод	0,010	1/6000	-	1,6
4. Ідальня	0,007	1/2000	-	3,5
ВСЬОГО				195,433

Загальна годинна витрата газу на комунально-побутові потреби населеного пункту складає $V_{год}^{K-П} = 195,433 \text{ м}^3/\text{год}$.

2.2.3 Витрати газу на потреби теплопостачання

Витрати газу на потреби теплопостачання залежить від кліматичних умов, від площі та типу опалювання будинків і споруд.

Годинна витрата газу на опалення і вентиляцію житлових і громадських будівель, $V_{год}^{об}$, м³/год, при відсутності теплотехнічних характеристик, визначається згідно формули

$$V_{год}^{об} = 3600 \cdot [1 + K \cdot (1 + K_1)] \cdot \frac{q_0 \cdot F_{ж} \cdot 10^{-6}}{Q_{н\eta}^p}, \quad (2.5)$$

де: K – коефіцієнт, який враховує витрату газу на опалення громадських будинків, $K = 0,25$, [19];

K_1 – коефіцієнт, який враховує витрату газу на вентиляцію громадських будинків, (при розрахунках приймається $K_1 = 0,4$), [19];

q_0 – збільшений показник максимального теплового потоку на опалення 1м² загальної площі, Вт/м², [19];

η - коефіцієнт корисної дії опалювального приладу;

$F_{ж}$ – площа житлових будинків, м²;

$Q_{н}^p$ – нижча теплота згорання, мДж/м³.

$$V_{\text{год}}^{\text{об}} = 3600 \cdot [1 + 0,25 \cdot (1 + 0,4)] \cdot \frac{173 \cdot 15000 \cdot 10^{-6}}{38 \cdot 0,8} = 414,858 \text{ м}^3/\text{год}$$

Річну витрату газу для потреб опалення і вентиляції, $V_p^{\text{об}}$, млн. м³/рік, визначаю за формулою

$$V_p^{\text{об}} = m_{\text{об}} \cdot V_{\text{год}}^{\text{об}} \cdot 10^{-6}, \quad (2.6)$$

де: $m_{\text{об}}$ – кількість годин використання максимуму для опалення і вентиляції, год/рік.

Кількість годин для опалення і вентиляції, $m_{\text{об}}$, год/рік, визначаю за формулою

$$m_{\text{об}} = n_0 \cdot \left[24 \cdot \frac{1 + K}{1 + K + K \cdot K_1} \cdot \left(\frac{t_g - t_{oc}}{t_g - t_o} \right) + Z \cdot \frac{K \cdot K_1}{1 + K + K \cdot K_1} \cdot \left(\frac{t_g - t_o}{t_g - t_{\text{вент}}} \right) \right], \quad (2.7)$$

де: n_0 – тривалість опалювального періоду, діб/рік, [11];

t_b – температура внутрішнього повітря, °С, [11];

t_o – розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування систем опалювання, °С, [11];

t_c – середня температура для розрахунку системи опалення, °С;

$t_{\text{вент}}$ – розрахункова температура зовнішнього повітря для проектування системи вентиляції, °С, [11];

t_{oc} – середня температура зовнішнього повітря для проектування систем опалення, °С, [11];

Z – кількість годин роботи систем вентиляції, год/добу, [11].

$$m_{\text{об}} = 195 \cdot \left[24 \cdot \frac{1 + 0,25}{1 + 0,25 + 0,25 \cdot 0,4} \cdot \left(\frac{20 - (-2,5)}{20 - (-24)} \right) + 10 \cdot \frac{0,25 \cdot 0,4}{1 + 0,25 + 0,25 \cdot 0,4} \cdot \left(\frac{20 - (-24)}{20 - (-12)} \right) \right] =$$

$$= 2418 \text{ діб/рік}$$

$$V_p^{\text{об}} = 2418 \cdot 414,858 \cdot 10^{-6} = 1,003 \text{ млн. м}^3/\text{рік}$$

Розрахунок веду в формі таблиці (дивись таблицю 2.4).

Таблиця 2.4 - Витрати газу на потреби тепlopостачання

Район	Кількість жителів	Площа житлових будинків, $F_{\text{ж}}$, м ²	Укрупнений показник теплового потоку, q_o , Вт/м ²	Кількість годин використання максимуму для опалення, $m_{\text{об}}$, год/рік	Витрати газу	
					Годинна, м ³ /год.	Річна, млн. м ³ /рік.
1	15000	4500	173	2418	414,858	1,003
2	8580	11880	173	2418	237,299	0,574

Витрати газу на місцеве теплопостачання будуть складати:

- годинна 652,157 м³/год,
- річна – 1,577 млн. м³/рік.

2.2.4 Витрати газу на потреби промислових і сільськогосподарських підприємств

Витрати газу на потреби промислових і сільськогосподарських підприємств, визначаю на основі даних про потужність встановленого обладнання, яке використовує газ як паливо.

Годинну витрату газу для промислових і сільськогосподарських підприємств, $V_{\text{год}}^{\text{мп}}$, м³/год, визначаю за формулою

$$V_{\text{год}}^{\text{мп}} = \frac{Q_{\Sigma} \cdot 3600}{Q_p^{\text{н}} \cdot \eta}, \quad (2.8)$$

де: Q_{Σ} – теплова потужність газовикористовуючого обладнання, МВт,;
 η – коефіцієнт корисної дії обладнання ($\eta = 0,6$).

$$V_{\text{год}}^{\text{мп}} = \frac{0,8 \cdot 3600}{38 \cdot 0,6} = 126,31 \text{ м}^3 / \text{год},$$

Річну витрати газу для промислових і сільськогосподарських підприємств, $V_{\text{річ}}^{\text{мп}}$, млн. м³/рік, визначаю за формулою

$$V_{\text{річ}}^{\text{мп}} = \frac{V_{\text{год}}^{\text{мп}}}{K_{\text{max}}} \cdot 10^{-6}, \quad (2.9)$$

де: K_{max} – коефіцієнт годинного максимуму витрати газу в цілому по підприємству, [1].

$$V_{\text{річ}}^{\text{мп}} = \frac{126,31}{1/4860} \cdot 10^{-6} = 0,599 \text{ млн} / \text{рік},$$

Розрахунком веду в формі таблиці (дивись таблицю 2.5)

Таблиця 2.5 - Витрата газу промисловими і сільськогосподарськими підприємствами

Назва підприємства	Потужність встановленого обладнання, Q _Σ , мВт	Коефіцієнт годинного максимуму, K _{max}	Витрати газу	
			Годинна, м ³ /год.	Річна, млн. м ³ /рік
1	2	3	4	5
Фермерське господарство	0,8	1/4860	126,316	0,599
Цегельний завод	2	1/5900	315,789	1,863
Завод по переробці деревини	1	1/5400	157,895	0,853
Шкільна котельня	0,4	1/4860	63,158	0,307
КЗС	0,6	1/4860	94,737	0,460
Всього			757,895	4,082

2.2.5 Розрахункові витрати

За результатами розрахункових витрат газу різними категоріями споживачів з урахуванням рекомендацій по підключенню споживачів до газових мереж складено зведену таблицю розрахункових витрат газу.

На основі даних визначаю навантаження на мережу середнього тиску (дивись таблицю 2.6).

Таблиця 2.6 – Зведена таблиця розрахункових витрат газу

Споживач послуг	Розрахункові годинні витрати газу, м ³ /год.		
	Загальні	Зосереджені	Рівномірно - розподілені
Житлові будинки, тваринництво індивідуального житлового сектору і невеликі комунально-побутові підприємства	174,433	-	79,455
Комунально-побутові підприємства:			
- їдальня;	3,5	-	3,5
- лазня;	15,9	-	15,9
-хлібозавод;	1,6	-	1,6
Теплопостачання: міське;	652,157	-	652,157
Промислові підприємства:			
- фермерське господарство	126,316	126,316	
- цегельний завод	315,789	315,789	
- завод по переробці деревини	157,895	157,895	
- шкільна котельня	63,158	63,158	
- КЗС	94,737	94,737	
Всього	1605,485	757,895	847,59

2.3 Система газопостачання

2.3.1 Обґрунтування системи газопостачання та регуляторів тиску

У відповідності до завдання на проектування в с. Ницаха Сумської області пропонується одноступенева система газопостачання.

Для газопостачання житлових будинків та невеликих комунально – побутових споживачів, що є споживачами низького тиску, в населеному пункті пропонується застосовувати сучасні шафові регуляторні установки, виходячи з величини витрат газу та вимог [1]. Підбір шафового регуляторного пункту з регулятором тиску здійснюється для кожного типу споживачів окремо в залежності від годинної витрати (дивись таблицю 2.6) та технічної характеристики регулятора: вхідного та вихідного тиску з шафового регуляторного пункту, максимальної пропускної здатності регулятора, що зазначено в таблиці (дивись таблицю 3.1 та таблицю 3.2).

При газопостачанні житлових будинків згідно з вимогами [6] можливі наступні варіанти встановлення газорегулюючих пунктів :

- один регулятор тиску на кожний будинок;
- один регулятор тиску на групу будинків;
- один регулятор тиску на кожний під'їзд секційного багатоповерхового будинку.

В будь – якому випадку встановлення повинна виконуватися головна умова : сумарна витрата газу встановленим газовим обладнанням повинна не перевищувати пропускної здатності регулятора тиску.

Проаналізувавши витрати споживачів та ознайомившись з технічною характеристикою регуляторів, проектом передбачається наступні види регулюючих пунктів:

- установка газорегуляторна будинкова УГРБ з регулятором РТГП -10
- шафовий регулюючий пункт ПГРШ5-2-У1 з регулятором РТГ20М

2.4 Гідравлічний розрахунок газопроводів

2.4.1 Газопроводи середнього тиску

Метою гідравлічного розрахунку – є визначення діаметрів труб для проходження необхідної кількості газу при допустимих втратах тиску, або знаходження втрат тиску при транспортуванні необхідної кількості газу по трубам існуючого діаметру.

Гідравлічний розрахунок виконано методом питомих втрат тиску на тертя. Для цього накреслюю розрахункову схему газопроводів (дивись аркуш 2 графічної частини). Спочатку знаходжу шляхові витрати газу, $V_{шл}$, м³/год, на ділянках мережі по формулі

$$V_{шл} = L_{пр} \cdot V_{п}, \quad (2.10)$$

де: $L_{пр}$ – приведена довжина ділянки, м;
 $V_{п}$ – питома витрата газу, м³/год.;

$$V_{шл} = 170 \cdot 0,196 = 33,32 \text{ м}^3/\text{год}$$

Приведену довжину ділянки $L_{пр}$, м, знаходжу по формулі

$$L_{пр} = L_{д} \cdot K_{п} \cdot K_{з}, \quad (2.11)$$

де: $L_{д}$ – дійсна (геометрична) довжина ділянки, м;
 $K_{п}$ – коефіцієнт поверховості, [6] ;
 $K_{з}$ – коефіцієнт забудови [6].

$$L_{пр} = 170 \cdot 1 \cdot 1 = 170 \text{ м},$$

Питому витрату газу $V_{п}$, м³/год, знаходжу за формулою

$$V_{п} = \frac{V_{р.р}}{\sum L_{пр}}, \quad (2.12)$$

де: $\sum L_{пр}$ – сума приведених довжини всіх ділянок газопроводів, м.

Розрахунок веду в формі таблиці (дивись таблицю 2.7).

Таблиця 2.7 – Шляхові витрати газу

Ділянки		Дійсна довжина ділянки, L _д м	Коефіцієнт		Приведена довжина ділянки, L _{пр} м	Шляхова витрата газу, м ³ /год
Поч.	Кін.		Забудови K _з	Поверховості K _п		
1	2	100	1	0	0	0
2	3	170	1	1	170	33,32
3	4	130	1	0,5	65	12,74
4	10	50	1	0,5	25	4,9
4	5	145	1	0,5	72,5	14,21
2	19	290	1	1	290	56,84
19	20	160	1	1	160	31,36
20	21	100	1	0,5	50	9,8
21	22	320	1	0,5	160	31,36
22	23	105	1	0,5	52,5	10,29
10	11	120	1	1	120	23,52
11	16	120	1	0	60	11,76
16	19	210	1	0,5	105	20,58
16	17	170	1	1	170	33,32
20	17	250	1	1	250	49
17	22	220	1	0,5	110	21,56
23	24	160	1	1	160	31,36
24	25	170	1	0,5	85	16,66
25	26	100	1	1	100	19,6
26	27	680	1	1	680	133,28
27	15	60	1	0,5	30	5,88
11	12	120	1	0	0	0
12	13	90	1	0,5	45	8,82
13	14	640	1	1	640	125,44
14	15	140	1	0,5	70	13,72
5	6	170	1	0	0	0
6	7	530	1	1	530	103,88
7	8	60	1	0,5	30	5,88
8	9	210	1	0,5	105	20,58
Всього					4335	847,59

Сума шляхових витрат повинна дорівнювати загальній витраті газу, рівномірно-розподіленими споживачами.

Знаходжу вузлові витрати газу, V^j, м³/год, за формулою

$$V^j = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n V_{ши}^i, \quad (2.13)$$

$$\begin{aligned}
V^1 &= \frac{1}{2}(V_{1-2}) = 0 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^2 &= \frac{1}{2}(V_{1-2} + V_{2-3} + V_{2-19}) = 0,5(0+33,32+56,84) = 45,08 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^3 &= \frac{1}{2}(V_{2-3} + V_{3-4}) = 0,5(33,32+12,74) = 23,03 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^4 &= \frac{1}{2}(V_{3-4} + V_{4-10} + V_{4-5}) = 0,5(12,74+4,9+14,21) = 15,93 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^5 &= \frac{1}{2}(V_{4-5} + V_{5-6}) = 0,5(14,21+0) = 7,11 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^6 &= \frac{1}{2}(V_{5-6} + V_{6-7}) = 0,5(0+103,88) = 51,94 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^7 &= \frac{1}{2}(V_{6-7} + V_{7-8}) = 0,5(103,88+5,88) = 54,88 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^8 &= \frac{1}{2}(V_{7-8} + V_{8-9}) = 0,5(5,88+20,58) = 13,23 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^9 &= \frac{1}{2}(V_{8-9}) = 0,5(20,58) = 10,29 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{10} &= \frac{1}{2}(V_{4-10} + V_{10-11}) = 0,5(4,9+23,52) = 14,21 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{11} &= \frac{1}{2}(V_{10-11} + V_{11-12} + V_{11-16}) = 0,5(23,52+0+11,76) = 17,64 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{12} &= \frac{1}{2}(V_{11-12} + V_{12-13}) = 0,5(0+8,82) = 4,41 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{13} &= \frac{1}{2}(V_{12+13} + V_{13-14}) = 0,5(8,82+125,44) = 67,13 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{14} &= \frac{1}{2}(V_{13-14} + V_{14-15}) = 0,5(125,44+13,72) = 69,58 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{15} &= \frac{1}{2}(V_{14-15} + V_{27-15}) = 0,5(13,72+5,88) = 9,8 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{16} &= \frac{1}{2}(V_{11-16} + V_{16-19} + V_{16-17}) = 0,5(11,76+20,58+33,32) = 32,83 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{17} &= \frac{1}{2}(V_{16-17} + V_{20-17} + V_{17-22}) = 0,5(33,32+49+21,56) = 52,05 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{19} &= \frac{1}{2}(V_{2-19} + V_{16-19} + V_{19-20}) = 0,5(56,84+20,58+31,36) = 54,39 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{20} &= \frac{1}{2}(V_{19-20} + V_{20-21} + V_{20-17}) = 0,5(31,36+9,8+49) = 45,08 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{21} &= \frac{1}{2}(V_{20-21} + V_{21-22}) = 0,5(9,8+31,36) = 20,58 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{22} &= \frac{1}{2}(V_{17-22} + V_{21-22} + V_{22-23}) = 0,5(21,56+31,36+10,29) = 31,36 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{23} &= \frac{1}{2}(V_{22-23} + V_{23-24}) = 0,5(10,29+31,36) = 20,83 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{24} &= \frac{1}{2}(V_{23-24} + V_{24-25}) = 0,5(31,36+16,66) = 24,01 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{25} &= \frac{1}{2}(V_{24-25} + V_{25-26}) = 0,5(16,66+19,6) = 18,13 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{26} &= \frac{1}{2}(V_{25-26} + V_{26-27}) = 0,5(19,6+133,28) = 76,44 \text{ м}^3/\text{год} \\
V^{27} &= \frac{1}{2}(V_{26-27} + V_{27-15}) = 0,5(133,28+5,88) = 69,58 \text{ м}^3/\text{год}
\end{aligned}$$

Сума вузлових витрат дорівнює навантаженню на мережу рівномірно – розподіленого навантаження, тобто 849,85 м³/год.

Знаходжу розрахункову витрату газу м³/год, на основі першого закону Кірхгофа: сума витрат газу що підійшли до вузла, повинні дорівнювати сумі витрат газу відійшли від вузла, з урахуванням вузлової витрати.

$$\begin{aligned}
\text{Вузол 1: } V_1 &= V_{1-2} = 1603,275 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 2: } V_{1-2} &= V_{2-19} + V_{2-3} + V^2 = 300+1258,195+45,08 = 1603,275 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 3: } V_{2-3} &= V_{3-4} + V^3 = 1235,165+23,03=1258,195 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 4: } V_{3-4} &= V_{4-10} + V_{4-5} + V^4 = 860,732+358,503+15,93=1235,165 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 5: } V_{4-5} &= V_{5-8} + V_{5-6} + V^5 = 126,316+225,077+7,11=358,503 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 6: } V_{5-6} &= V_{6-7} + V^6 = 173,137+51,94=225,077 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 7: } V_{6-7} &= V_{7-8} + V^7 = 118,257+54,88=173,137 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 8: } V_{7-8} &= V_{8-31} + V_{8-9} + V^8 = 94,737+10,29+13,23=118,257 \text{ м}^3/\text{год} \\
\text{Вузол 9: } V_{8-9} &= V^9 = 10,29 = 67,2 \text{ м}^3/\text{год}
\end{aligned}$$

Вузол 10: $V_{4-10} = V_{10-29} + V_{10-11} + V^{10} = 157,895+688,627+14,21 = 860,732 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 11: $V_{10-11} = V_{11-12} + V_{11-16} + V^{11} = 142,71+582,277+17,64=688,627\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 12: $V_{11-12} = V_{12-13} + V^{12} = 142,71+4,41=147,12\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 13: $V_{12-13} = V_{13-14} + V^{13} = 75,58+67,13=142,71\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 14: $V_{13-14} = V_{14-15} + V^{14} = 6+69,58=75,58\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 15: $V_{27-15} + V_{14-15} = V^{15} = 9,8 \text{ м}^3/\text{год}$
 $V_{14-15} = 6 \text{ м}^3/\text{год}; V_{27-15} = 3,8\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 16: $V_{11-16} = V_{16-19} + V_{16-17} + V^{16} = 194,47+300,977+32,83=528,277 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 17: $V_{20-17} + V_{16-17} = V_{17-22} + V^{17} = 638,927+52,05=690,977 \text{ м}^3/\text{год}$
 $V_{20-17} = 390 \text{ м}^3/\text{год}; V_{16-17} = 300,977\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 19: $V_{16-17} + V_{2-19} = V_{19-20} + V^{19} = 440,08+54,39=494,47 \text{ м}^3/\text{год}$
 $V_{16-19} = 194,47 \text{ м}^3/\text{год}; V_{2-19} = 300\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 20: $V_{19-20} = V_{20-17} + V_{20-21} + V^{20} = 390+5+45,08=440,08 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 21: $V_{20-21} + V_{22-21} = V^{21} = 20,58 \text{ м}^3/\text{год}$
 $V_{20-21} = 5 \text{ м}^3/\text{год}; V_{22-21} = 15,58 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 22: $V_{17-22} = V_{22-21} + V_{22-23} + V^{22} = 15,58+591,737+31,61=638,927\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 23: $V_{22-23} = V_{23-24} + V^{23} = 570,907+20,83=591,737\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 24: $V_{23-24} = V_{24-25} + V^{24} = 546,897+24,01=570,907\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 25: $V_{24-25} = V_{25-26} + V^{25} = 528,767+18,13=546,897\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 26: $V_{25-26} = V_{26-30} + V_{26-27} + V^{26} = 63,158+389,169+76,44=528,767\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 27: $V_{26-27} = V_{27-32} + V_{27-15} + V^{27} = 315,789+3,8+69,58=389,169\text{м}^3/\text{год}$
 Вузол 28: $V_{28} = V_{5-28} = 126,316 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 29: $V_{29} = V_{10-29} = 157,895 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 30: $V_{30} = V_{26-30} = 63,158 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 31: $V_{31} = V_{8-31} = 94,737 \text{ м}^3/\text{год}$
 Вузол 32: $V_{32} = V_{27-32} = 315,789 \text{ м}^3/\text{год}$

Мета гідравлічного розрахунку газопроводів середнього тиску зводиться до визначення оптимальних діаметрів таким чином, щоб кінцевий тиск перед самим віддаленим споживачем був не менше заданого. Діаметри ділянок газопроводу вибираються по номограмі [19], такі що по розрахунковій витраті газу мають значення середніх квадратичних втрат тиску.

Питому різницю квадратів тисків газу, A , $\text{кПа}/\text{м}^2$, знаходжу за формулою

$$A = \frac{P_{\text{поч}}^2 - P_{\text{кін}}^2}{\sum l}, \quad (2.14)$$

де: $P_{\text{поч}}^2$ – початковий тиск, кПа ;
 $P_{\text{кін}}^2$ – кінцевий тиск, кПа ;
 $\sum l$ – сума розрахункових довжин, м .

$$A = \frac{400^2 - 200^2}{1716} = 70\text{кПа} / \text{м}$$

Абсолютний тиск газу в кінці ділянки, P_k , кПа, визначаю по формулі

$$P_k = \sqrt{P_{\text{поч}}^2 - \Delta P^2}, \quad (2.15)$$

де: ΔP^2 – різниця квадратів тисків газу, кПа².

$$P_k = \sqrt{160000 - 7000} = 391 \text{ кПа}$$

Розрахунок веде у формі таблиці (дивись таблицю 2.8)

Таблиця 2.8 – Гідравлічний розрахунок газопроводів середнього тиску

Ділянка		V м ³ /год	L _г М	L _р М	A кПа ² /м	AL кПа ²	d ₃ x S ₁ мм	ΔP ² кПа ²	P _{n1} кПа	P _к кПа
Поч	Кін									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Головна магістраль 1-2-3-4-10-11-12-13-14-15										
1	2	1603,275	100	110	70	7700	110x10,0	7000	400	391
2	3	1258,195	170	187	70	13090	90x8,2	16000	391	370
3	4	1235,165	130	143	70	10010	90x8,2	12000	370	353
4	10	860,732	50	55	70	3850	90x8,2	2200	353	350
10	11	688,627	120	132	70	9240	75x6,8	14000	350	329
11	12	147,12	120	132	70	9240	40x3,6	12000	329	310
12	13	142,71	90	99	70	6930	40x3,6	9000	310	295
13	14	75,58	640	704	70	49280	40x3,6	20000	295	258
14	15	6	140	154	70	10780	32x3,0	8000	258	242
Σ= 1716										
Магістраль 4-5-6-7-8-9										
4	5	358,503	145	160	69	11040	63x5,8	12000	353	336
5	6	225,077	170	187	69	12903	50x4,6	18000	336	308
6	7	173,137	530	583	69	40227	50x4,6	35000	308	245
7	8	118,257	60	66	69	4554	40x3,6	4000	245	237
8	9	10,29	210	231	69	15939	32x3,0	11000	237	213
Σ=1227 A = 69 кПа ² /м										
Магістраль 11-16-19										
11	16	528,277	120	132	188	24816	63x5,8	20000	329	297
16	19	194,47	210	231	188	43428	40x3,6	38000	297	224
Σ=363 A = 188 кПа ² /м										
Магістраль 19-20-21										
19	20	440,08	160	176	36	6336	75x6,8	8000	224	205
20	21	5	100	110	36	3960	50x4,6	600	205	204
Σ=286 A = 36 кПа ² /м										
Магістраль 17-22-21										
17	22	638,927	220	242	75	18150	75x6,8	20000	291	254
22	21	15,58	320	352	75	26400	50x4,6	2500	254	249
Σ=594 A = 75 кПа ² /м										
Магістраль 22-23-24-25-26-27-15										
22	23	591,737	105	115,5	17	1963,5	75x6,8	2500	254	249

Продовження таблиці 2.8

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
23	24	570,897	160	176	17	2992	75x6,8	3000	249	243
24	25	546,897	170	187	17	3179	75x6,8	4000	243	235
25	26	528,767	100	110	17	1870	75x6,8	1800	235	231
26	27	389,169	680	748	17	12716	75x6,8	8000	231	213
27	15	3,8	60	66	17	1122	63x5,8	300	213	212
$\Sigma=1402,5 \quad A = 17 \text{ кПа}^2/\text{м}$										
Відгалудження										
2	19	300	290	319	354	112926	50x4,6	60000	391	305
20	17	390	250	275	7	1925	75x6,8	1000	205	204
16	17	300,977	170	187	258	48246	50x4,6	3800	297	391
5	28	126,316	100	110	663	72930	50x4,6	3000	336	332
10	29	157,895	100	110	750	82500	50x4,6	5000	350	343
26	30	63,158	100	110	121	13310	50x4,6	1800	231	227
8	31	94,737	100	110	147	16170	50x4,6	2500	237	232
27	32	315,789	100	110	121	13310	75x6,8	3000	213	206

2.5 Газопостачання житлового будинку

2.5.1 Визначення витрат газу

Згідно завдання розраховуємо газопостачання індивідуального житлового будинку. В кухні будинку встановлено такі газові прилади: плиту газову чотирьохпальникову моделі «Gorenje G 51103 AW», двохфункційний газовий котел «Маяк – 16КС», конвектор «em@x», газовий лічильник.

Витрати газу приладами, V_n , м³/год., визначаю по формулі

$$V_n = \frac{3,6 \cdot Q}{Q_n^p \cdot \eta}, \quad (2.16)$$

де Q - теплова потужність приладу, кВт; $Q_n = 10,4$ кВт; $Q_{\text{кот}} = 16$ кВт,
 $Q_{\text{конв.}} = 4,8$ кВт;

η - коефіцієнт корисної дії для котла ($\eta=90\%$), для конвектора ($\eta=94\%$).

Витрата газовою плитою V_n , м³/год, буде складати

$$V_n = \frac{3,6 \cdot 10,4}{38} \cdot 2 = 2,0 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаю витрату газу опалювальним котлом V_k , м³/год, буде складати:

$$V_{\text{кот}} = \frac{3,6 \cdot 16}{38 \cdot 0,90} = 1,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

Визначаю витрату газу конвенктором $V_{\text{кон}}$, м³/год, буде складати:

$$V_{\text{конв}} = \frac{3,6 \cdot 4,8}{38 \cdot 0,94} = 0,48 \text{ м}^3/\text{год}$$

Номинальна витрату газу будинком буде складати, $V_{\text{буд}}$, м³/год. , буде складати:

$$V_{\text{буд}} = V_{\text{п}}^{\text{н}} + V_{\text{ок}}^{\text{н}} + V_{\text{конв}}^{\text{н}}, \quad (2.17)$$

$$V_{\text{буд}} = 2,0 + 1,7 + 0,48 = 4,18 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахункова витрата газу будинком буде складати :

$$V_{\text{буд}}^{\text{р}} = V_{\text{буд}}^{\text{н}} \cdot K_{\text{сим}}, \quad (2.18)$$

$$V_{\text{буд}}^{\text{р}} = 4,18 \cdot 0,85 = 3,55 \text{ м}^3/\text{год}$$

Так, як витрата газу будинком становить 3,55 м³/год, тоді проекту встановлення лічильника типу G-4.

2.5.2 Гідралічний розрахунок газопроводів

Гідралічний розрахунок розпочинаю з точки підключення газопроводу (точка 1), кінцева точка розрахунку – газовий прилад.

Розрахункова схема газопроводу приведена на аркуші 2 графічної частини. Рекомендований перепад тиску згідно ДБН $\Delta P_{\text{р}} = 600$ Па. Гідралічний опір лічильника $\Delta P_1 = 200$ Па. Гідралічний опір котла $\Delta P_2 = 100$ Па,

Гідралічний опір газової плити – $\Delta P_3 = 60$ Па.

Тоді розрахунковий перепад тиску буде складати, $\Delta P_{\text{рд}}$, Па

$$\Delta P_0 = \Delta P_{\text{р}} - \Delta P_1 - \Delta P_2, \quad (2.19)$$

$$\Delta P_0 = 600 - 200 - 100 = 300 \text{ Па.}$$

Гідралічний розрахунок внутрішньо-будинкових газопроводів виконую методом питомих втрат тиску згідно вимог [11].

Питому втрату тиску R , Па/м, визначаю за формулою:

$$R = \frac{\Delta P_o}{\sum l_p}, \quad (2.20)$$

Розрахункову довжину ділянок газопроводу, L_p , м визначаємо з врахуванням надбавок на місцеві опори

$$L = L_o \cdot \left(1 + \frac{\alpha}{100}\right), \quad (2.21)$$

де L_o - дійсна або геометрична довжина ділянки, м;
 α - надбавка на місцеві опори, [1].

$$L = 1,2 \cdot \left(1 + \frac{25}{100}\right) = 1,5 \text{ м}$$

По розрахунковим витратам газу і середній питомій втраті тиску за допомогою номограми визначаю діаметри газопроводів, причому діаметр відводів від стояка до приладів повинні бути не менше $d_y = 15$ мм, а діаметр стояка $d_y = 20$ мм.

Результати розрахунку зводжу у таблицю (дивись таблицю 2.11)

Таблиця 2.9 – Гідравлічний розрахунок внутрішньобудинкових газопроводів

№ ділянки	Номінальна витрата газу $\Sigma V_{ном}$, м3/год	Кількість квартир, N, шт	Коефіцієнт, Ksim	Розрахункова витрата газу, ΣV_p , м3/год	Геометрична довжина, L_g , м	Надбавки α , %	Розрахункова довжина, L_p , м	Dy, мм	Питома втрата тиску, R, Па/м	Втрата тиску, ΔP , Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1-2	4,18	1	0,85	3,55	1,2	25	1,5	32	1,2	1,8
2-3	4,18	1	0,85	3,55	14,25	20	17,1	20	14	239,4
3-4	0,48	1	1,0	0,48	6,2	20	7,44	20	2,5	18,6
4-5	0,48	1	1,0	0,48	1,5	450	8,25	15	2,5	20,6
Всього										280,4

Загальний гідравлічний опір газопроводу складає 280,4 Па.

Гідростатичний тиск на вертикальних ділянках знаходжу по формулі

$$\Delta P_z = g \cdot h(\rho_n - \rho_z), \quad (2.22)$$

де h - різниця геометричних відміток, м;
 ρ_g , ρ_n - густина газу і повітря відповідно, кг/м³.

$$\Delta P_z = 9,81 \cdot 3 \cdot (1,21 - 0,73) = 14,13 \text{ Па}$$

Тоді загальні втрати тиску будуть складати:

$$\Sigma P = \Delta P_T + \Delta P_{лг} + \Delta P_{оп} + \Delta P_{г}, \quad (2.23)$$

де ΔP_T - витрати тиску табличні, Па;

$\Delta P_{л}$ - витрати тиску на лічильник, Па;

$\Delta P_{пт}$ - витрати тиску на плиту газову, Па;

$\Delta P_{в}$ - витрати тиску на газовий котел, Па;

$\Delta P_{г}$ - гідравлічний тиск, Па.

$$\Sigma P = 280,4 + 200 + 100 - 14,13 = 566,27 \text{ Па} < 600 \text{ Па}$$

Як видно, сумарні втрати тиску не перевищують рекомендованого перепаду.

Газопостачання житлового будинку здійснюється природним газом низького тиску. Так, як газифікації села проєктується за одноступеневою системою лише газопроводами середнього тиску, тому для зниження тиску газу передбачається встановлення установки газорегуляторної будинкової УРГБ. Регулятор тиску газу вибираю, користуючись вихідними даними та на підставі технічної характеристики регуляторів тиску газу.

3 АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

3.1 Автоматика безпеки, контролю, регулювання, управління і сигналізації сигналізатора газу побутового

Призначення виробу

Сигналізатор газу побутовий СГБ -1 сигналізатор призначений для автоматичного безперервного контролю об'ємної частки горючих газів (природного газу ГОСТ 5542-87 , вуглеводневих скраплених паливних газів ДСТУ 4047-2001 та окису вуглецю) та видачі сигналізації про перевищення встановлених рівнів вмісту контрольованих компонентів в повітрі комунально -побутових , побутових приміщень , що не мають вибухонебезпечних зон згідно ПУЕ.

Сигналізатор контролю окису вуглецю може бути застосований в якості пожежного газового сповіщувача для виявлення пожеж на ранніх стадіях їх виникнення.

Сигналізатор має кліматичне виконання УХЛ 4.2 "по ГОСТ 15150-69 і може експлуатуватися в наступних умовах:

- Температура навколишнього повітря від 1 до 40 ° С;
- Відносна вологість повітря до 98 % при температурі 25 ° С;
- Атмосферний тиск від 84,0 до 106,7 кПа (від 630 до 800 мм рт.ст.) ;
- Відсутність в повітрі виділень фтору , хлору , сірки , фосфору , сурми , миш'яку , тетраетилсвинцю та їх сполук , а також зважених твердих частинок (пилу) понад гранично допустимих норм , встановлених для атмосферного повітря населених місць.

Основні технічні дані

Межі основної абсолютної похибки при спрацьовуванні сигналізації, межі допустимої абсолютної похибки при спрацьовуванні сигналізації в реальних умовах експлуатації і час витків сигналізатора наведені в таблиці 2 , маса , споживані потужність і струм.

Час прогріву сигналізатора - не більше 5 хв .

Рівень звукового тиску по осі звуковипромінювача на відстані 1 м - не менше 60 дБ.

Час роботи сигналізатора без контролю і регулювання - не менше 1 року.

Сигналізатор є віброміцні до впливу синусоїдальної вібрації в діапазоні від 5 до 25 Гц з амплітудою зміщення до 0,1 мм.

Сигналізатор зберігає працездатність після впливу протягом 10 хв триразовою перевантаження по концентрації.

Час відновлення - не більше 10 хв .

При спрацьовуванні сигналізації про загазованість забезпечують:

а) комутацію (замикає і розмикаючими контакти реле) зовнішніх електричних ланцюгів змінного (до 250 В , 2,5 А) і постійного (до 30 В, 2,5 А) струму;

б) видачу в зовнішні ланцюги сигналу для спрацьовування підключеного імпульсного клапана (вид сигналу залежить від схеми зовнішніх підключень) :

1) імпульсного сигналу (комутація напруги постійного струму 24 В, тривалість імпульсу 0,5 с, період 30 с) для управління клапаном електромагнітним імпульсним KEI - 1 ТУ У 00203016.022-2000 (схема зовнішніх підключень згідно малюнку В.1 додатка В);

2) імпульсного сигналу (комутація напруги змінного струму 220 В. тривалість імпульсу 0,5 с , період 30 с) для управління клапаном електромагнітним імпульсним (схема зовнішніх підключень згідно малюнку В, 2 додатка В).

Габаритні розміри:

Діаметр - не більше 135 мм;

Товщина - не більше 50 мм.

Середнє напрацювання на відмову - не менше 50000 год.

Повний середній термін служби - не менше 10 років.

Час безперервної роботи сигналізатора від резервного джерела живлення (при повністю заряджених акумуляторах) становить не менше 6 год. в черговому режимі і не менше 4 год в режимі видачі сигналу про загазованості .

4 БУДІВНИЦТВО І МОНТАЖ ТСИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

4.1 Організація будівництва вуличного газопроводу

Завданням визначена розробка проекту виконання робіт по будівництву підземного поліетиленового газопроводу по вулиці села Ницаха при малоповерховій забудові. Згідно розрахунків другого розділу для забезпечення газовим паливом рівномірно-розподілених споживачів необхідно прокласти поліетиленовий газопровід $\text{Ø}50 \times 4,6 \text{ мм}$.

Вулиця має рівнинний характер. Ґрунти по даній вулиці відносяться до другої категорії, глибина залягання ґрунтових вод нижча 5 м; місце прокладання буде здійснюватись по зеленій зоні. Довжина газопроводу, на який виконується проект 530 м.

Земляні роботи по риттю траншеї повинні виконуватись після розбивки траси газопроводу.

Розкриття інженерних комунікацій, що перетинають газопровід, повинно виконуватися в присутності представників зацікавлених організацій, при цьому повинні прийматися заходи для захисту розкритих комунікацій від пошкоджень, а в зимових умовах від промерзання .

Згідно вимог ДБН В.2.5-20-2001 глибина прокладання поліетиленових газопроводів повинна бути не менше 1 м від верху труби до поверхні.

На підставі ДБН В.2.5-20-2001 визначаю глибину траншеї, $H_{\text{тр}}$, м, по формулі

$$H_{\text{тр}} = H_{\text{закл}} + D_3, \quad (4.1)$$

де $H_{\text{закл}}$ – глибина закладання (згідно вимог ДБН $H_{\text{закл}} = 1 \text{ м}$), м;
 D_3 – діаметр поліетиленової труби, м.

$$H_{\text{тр}} = 1 + 0,05 = 1,05 \text{ м}$$

Ширина дна траншеї для прокладання поліетиленових газопроводів залежить від способу вкладання та діаметра труби і може бути визначена за формулою

$$B = D_3 + 0,2, \quad (4.2)$$

де D_3 – зовнішній діаметр труби, м.

$$B = 0,05 + 0,2 = 0,25 \text{ м}$$

Остаточно ширину низу траншеї приймаю по ширині ріжучої кромки землерийної машини з додаванням 0,1 м на осипання, попередньо прийнявши згідно довідника одноковшового екскаватора марки ЭО-2621 з шириною ріжучої кромки (ШРК) 0,7 м.

Остаточна ширина низу траншеї може бути визначена за формулою

$$B_{\text{ост}} = \text{ШРК} + \delta, \quad (4.3)$$

де ШРК – ширина ріжучої кромки (ШРК = 0,4 м), м;

δ – величина обрушення (для другої категорії ґрунту $\delta = 0,1$ м), м.

$$B_{\text{ост}} = 0,7 + 0,1 = 0,8 \text{ м}$$

Згідно вимог ДБН для ґрунтів другої категорії, розташованих вище рівня ґрунтових вод максимальна глибина траншеї з вертикальними стінками і без кріплення становить 1,2 м, а тому після проведення необхідних розрахунків траншея матиме наступний вигляд.

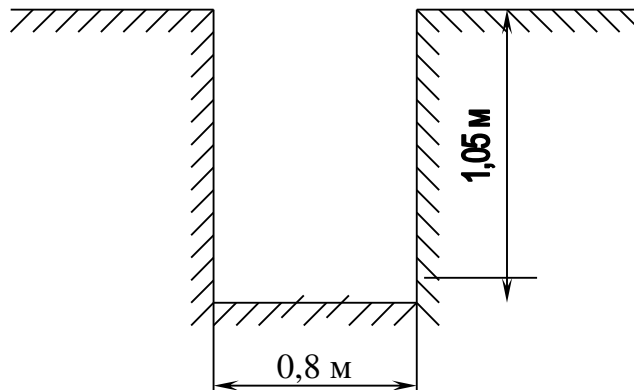


Рисунок 4.1 – Профіль траншеї

4.2 Вибір ведучого механізму та машин, підрахунок об'ємів робіт, розрахунок ширини робочої зони

При будівництві підземних газопроводів розробка ґрунту полягає в ритті траншеї для прокладання труб .

Для риття траншеї під поліетиленовий газопровід даного діаметру труби, вибираю екскаватор ЭО-2621.

Для транспортування труб в котушках вибираю автомобіль ММЗ-555 з трейлером .

Для проведення рекультивації ґрунту, засипки траншеї, вкладання труб в котушках з трейлера вибираю бульдозер марки Д - 535 .

Визначаємо об'єм ґрунту на один погонний метр, що розробляється при копанні шурфів $V_{\text{шур}}$, м³, за формулою

$$V_{\text{шур}}=B \cdot H \cdot \ell, \quad (4.4)$$

де B – ширина низу траншеї, м;

H – глибина траншеї, м;

ℓ - довжина траншеї (приймаємо 1 м), м

$$V_{\text{шур}}=0,8 \cdot 1,05 \cdot 1 = 0,85 \text{ м}^3$$

Об'єм ґрунту на один погонний метр, що розробляється при копанні траншеї екскаватором $V_{\text{екс}}$, м³, визначаю згідно формули

$$V_{\text{екс}}=B \cdot (H-C) \ell, \quad (4.5)$$

де B – ширина низу траншеї, м;

H – глибина траншеї, м;

C – величина недобору (ЭО-2621 $C=0,1\text{м}$) ;

ℓ - довжина траншеї (приймаємо 1 м),

$$V_{\text{екс}}=0,8 \cdot (1,05 - 0,1) \cdot 1 = 0,76 \text{ м}^3$$

Визначаю об'єм ручної зачистки

$$V_{\text{руч.зач.}}=B \cdot C \cdot \ell, \quad (4.6)$$

де B – ширина низу траншеї, м;

C – величина недобору (ЭО-2621 $C=0,1\text{м}$) ;

ℓ - довжина траншеї (приймаємо 1 м),

$$V_{\text{екс}} = 0,8 \cdot 0,1 \cdot 1 = 0,08$$

Визначаю об'єм земляних робіт по поширенню приямків для зварювання неповоротних стиків. Згідно вимог ДБН приямок копається на 0,2 м нижче дна траншеї, а отже глибину приямка $H_{\text{пр}}$, м, визначаю за формулою

$$H_{\text{пр}} = H_{\text{тр ост}} + 0,2, \quad (4.7)$$

де $H_{\text{тр ост}}$ – остаточна глибина траншеї, м.

$$H_{\text{пр}} = 1,05 + 0,2 = 1,25 \text{ м}$$

Згідно вимог ДБН ширину низу приямку $B_{\text{пр}}$, м, визначаю за формулою

$$B_{\text{пр}} = D_3 + 0,5 \quad (4.8)$$

де D_3 – діаметр поліетиленової труби, м.

$$B_{\text{пр}} = 0,05 + 0,5 = 0,55 \text{ м}$$

Ширину верху приямку $B'_{\text{пр}}$, м, визначаю за формулою

$$B'_{\text{пр}} = B_{\text{пр}} + 2 \cdot m \cdot H_{\text{пр}}, \quad (4.9)$$

де $B_{\text{пр}}$ – ширина низу приямку, м;

m – величина крутизни відкосу ($m = 0,5$), [7];

$H_{\text{пр}}$ – глибина приямка, м.

$$B'_{\text{пр}} = 0,55 + 2 \cdot 0,5 \cdot 1,25 = 1,8 \text{ м}$$

Об'єм розробленого ґрунту при поширенні приямків $V_{\text{пр}}$, м³, визначаю за формулою

$$V_{\text{пр}} = \frac{B_{\text{пр}} + B'_{\text{пр}}}{2} \cdot H_{\text{пр}} \cdot \ell - V_{\text{екс}}, \quad (4.10)$$

де $B_{\text{пр}}$ – ширина низу приямку, м;

$B'_{\text{пр}}$ – ширина верху приямку, м;

$H_{\text{тр}}$ – глибина траншеї, м;

ℓ - довжина приямку (приймав 0,6 м), м;

$V_{\text{екс}}$ – об'єм ґрунту, що розробляється при копанні траншеї екскаватором, м³.

$$V_{\text{пр}} = \frac{0,54 + 0,881}{2} \cdot 1,24 \cdot 0,6 - 0,52 \cdot 0,6 = 0,43 \text{ м}^3$$

Форма і габарити прямокутника диктуються вимогами охорони праці безпеки, а також умовами зручності проведення зварювальних робіт.

З метою визначення робочої ширини будівельного майданчика розраховують ширину відвалу. Для її визначення необхідно врахувати збільшення об'єму після рихлення. Розрізняють два показники рихлення ґрунту: коефіцієнт початкового рихлення – K_1 , який показує ступінь рихлення щойно розробленого ґрунту; коефіцієнт кінцевого рихлення – K_2 , який показує ступінь рихлення злежаного або втрамбованого ґрунту після його засипання. Для даної категорії ґрунту $K_1=1,18$ $K_2=1,05$.

Таким чином загальний об'єм ґрунту у відвалі на один метр траншеї $V'_{\text{заг}}$, м^3 , визначають за формулою

$$V'_{\text{заг}} = V_{\text{шурф}} \cdot K_1, \quad (4.11)$$

де $V_{\text{шурф}}$ – об'єм ґрунту, розробленого при копанні шурфу, м^3 ;
 K_1 – коефіцієнт початкового рихлення, [33].

$$V'_{\text{заг}} = 0,84 \cdot 1,18 = 0,99 \text{ м}^3$$

Знаючи загальний об'єм землі по копанню шурфу, розраховують габаритні розміри відвалу згідно наступних формул. Висоту відвалу $h_{\text{від}}$, м, визначають згідно формули

$$h_{\text{від}} = \sqrt{V'_{\text{заг}}}, \quad (4.12)$$

де $V_{\text{заг}}$ – об'єм ґрунту у відвалі на один метр траншеї, м^3 .

$$h_{\text{від}} = \sqrt{0,99} = 0,99 \text{ м}$$

Ширину відвалу $B_{\text{від}}$, м, визначають згідно формули

$$B_{\text{від}} = 2 \cdot h_{\text{від}}, \quad (4.13)$$

де $h_{\text{від}}$ – висота відвалу, м.

$$B_{\text{від}} = 2 \cdot 0,99 = 1,98 \text{ м}$$

Визначивши всі об'єми по розробці ґрунту визначають загальний об'єм робіт по копанню $V_{\text{заг}}$, м^3 , згідно формули

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{шур}} * \ell_{\text{шур}} * n_{\text{шур}} + V_{\text{екс}} * (L - \ell_{\text{шур}} * n_{\text{шур}}) + V_{\text{руч.зач.}} * (L - \ell_{\text{ш}} * n_{\text{ш}}) + v_{\text{пр}} * n_{\text{пр}}, \quad (4.14)$$

де $V_{\text{екс}}$ - об'єм ґрунту, що розробляється при копанні траншеї екскаватором, м³;

$v_{\text{пр}}$ - об'єм розробленого ґрунту при поширенні приямків, м³;

$\ell_{\text{шур}}$ - довжина шурфу, м;

L - довжина траси газопроводу, м;

$\ell_{\text{пр}}$ - довжина приямку, м;

n - кількість приямків, шт;

$n_{\text{шур}}$ - кількість шурфів, шт.

$$V_{\text{заг}} = 0,84 \cdot 4 \cdot 3 + 0,76(530 - 4 \cdot 3) + 0,08(530 - 4 \cdot 3) + 3 \cdot 3^3$$

Об'єм ґрунту у відвалі V_1 , м³, визначаю згідно формули

$$V_1 = V_{\text{заг}} \cdot K_1, \quad (4.15)$$

де $V_{\text{заг}}$ - загальний об'єм робіт по копанню, м³;

K_1 - коефіцієнт первинного рихлення, [7].

$$V_1 = 446,49 \cdot 1,18 = 526,85 \text{ м}^3$$

При вкладанні газопроводу в траншею згідно вимог [8] є устрій постелі з піску або мілкою щебеню; об'єм матеріалів для цього, $V_{\text{пос}}$, м³, визначаю за формулою

$$V_{\text{пос}} = \left(B * \frac{D_{\text{зовн}}}{2} * l - \frac{\pi * D_{\text{зовн}}^2}{8} \right) * \ell, \quad (4.16)$$

де B - ширина низу траншеї, м;

$D_{\text{зовн}}$ - зовнішній діаметр труби, м.

$$v_{\text{пос}} = \left(0,8 * \frac{0,05}{2} * 1 - \frac{3,14 * 0,05^2}{8} \right) * 1 = 0,019 \text{ м}^3$$

Після вкладання газопроводу на постіль він спочатку засипається м'яким ґрунтом з відвалу на 0,4 м вище верхньої відмітки труби, з пошаровим ущільненням ручною трамбівкою та підбивкою "пазух".

Об'єм ґрунту для присипки одного погонного метру газопроводу $V_{\text{руч пр}}$, м³, визначається за формулою

$$V_{\text{ручпр}} = B * \left(\frac{D_{\text{зоб}}}{2} + 0,4 \right) * \ell - \frac{\pi D_{\text{зоб}}^2}{8} * \ell, \quad (4.17)$$

де D_3 – діаметр труби, м;

B – ширина низу траншеї, м.

$$V_{\text{руч пр}} = 0,8 * \left(\frac{0,05}{2} + 0,4 \right) * 1 - \frac{3,14 * 0,05^2}{4} * 1 = 0,338 \text{ м}^3$$

Об'єм бульдозерної засипки $V_{\text{бул}}$, м^3 , визначаю за формулою

$$V_{\text{бул}} = B * (H - D_3 - 0,4) * \ell, \quad (4.18)$$

де D_3 – діаметр поліетиленової труби, м;

B – ширина низу траншеї, м;

H – глибина траншеї, м.

$$V_{\text{бул}} = 0,8 * (1,05 - 0,05 - 0,4) * 1 = 0,48 \text{ м}^3$$

Об'єм робіт по засипці прямиків рівний об'єму робіт по поширенню прямиків.

Визначаю об'єм робіт по зворотній засипці V_2 , м^3 , за формулою

$$V_2 = (V_{\text{руч пр}} * L + V_{\text{бул}} * L + V_{\text{пр}} * n) * K_2, \quad (4.19)$$

де $V_{\text{руч пр}}$ – об'єм ґрунту по ручній присипці газопроводу, м^3 ;

$V_{\text{бул}}$ – об'єм ґрунту по бульдозерній засипці, м^3 ;

$V_{\text{пр}}$ – об'єм ґрунту по засипці прямику;

L – довжина траси газопроводу, м;

n – кількість прямиків, шт.;

K_2 – коефіцієнт вторинного рихлення, [33].

$$V_2 = (0,338 * 530 + 0,48 * 530 + 0,43 * 3) * 1,05 = 457,57 \text{ м}^3$$

Визначаю об'єм робіт по вивезенню ґрунту V_3 , м^3 , за формулою

$$V_3 = V_{\text{заг}} * (K_1 - K_2) + V_{\text{труб}} * L, \quad (4.20)$$

де $V_{\text{заг}}$ – загальний об'єм робіт по копанню, м^3 ;

K_1 – коефіцієнт первинного рихлення, [33];

K_2 – коефіцієнт вторинного рихлення, [33];

$V_{\text{труб}}$ – об'єм поліетиленової труби, м³;
 L – довжина траси газопроводу, м.

$$V_3 = 406,26 \cdot (1,18 - 1,05) + 0,0010 \cdot 530 = 63,4 \text{ м}^3$$

Складаю баланс земляних робіт. Нев'язка в підведенню балансу повинна становити не більше $\pm 5\%$.

$$B = \frac{V_1 - (V_2 + V_3)_1}{V_1} \leq 5\%, \quad (4.21)$$

де V_1 – об'єм ґрунту у відвалі, м³;
 V_2 – об'єм робіт по зворотній засипці, м³;
 V_3 – об'єм робіт по вивезенню ґрунту, м³.

$$B = \frac{526,26 - (456,57 + 63,4)}{526,85} \cdot 100\% = 1,3\% \pm 5\%$$

Перевірка показала, що об'єми земляних робіт визначені вірно.

Основним фактором, який забезпечує своєчасне виконання робіт при потоково-захватному методі є правильно визначена потокова швидкість будівництва. При спорудженні підземних газопроводів найбільш трудомістким є виконання земляних робіт, тому інтенсивність потоку визначається по погонній швидкості руху екскаватора $V_{\text{екс}}$, м/год, яка може бути визначена по формулі

$$V = \frac{\Pi}{V * T_{\text{зм}}}, \quad (4.22)$$

де Π – продуктивність екскаватора, м³/зміну;

V – середній об'єм ґрунту на даній ділянці, який приходить на 1 м траншеї, м³;

$T_{\text{зм}}$ – час зміни, год ($T_{\text{зм}} = 8$ год).

Визначаю продуктивність екскаватора, м³/зміну

$$\Pi = \frac{T_{\text{зм}}}{H_{\text{час}}}, \quad (4.23)$$

$$\Pi = \frac{8}{0,084} = 95,2 \text{ м}^3/\text{зміну}$$

де $H_{\text{час}}$ - норма часу на розробку 1 м³ ґрунту в щільному стані ($H_{\text{час}} = 0,084$ год).

$$V = \frac{95,2}{0,76 * 8} = 15,65 \text{ м/год}$$

Об'єм робіт по рекультивації ґрунту $V_{\text{рек}}$, м³, визначаю згідно формули

$$V_{\text{рек}} = (B+0,5) \cdot L \cdot 0,2, \quad (4.24)$$

де B – ширина низу траншеї, м;

L – довжина траси газопроводу, м.

$$V_{\text{рек}} = (0,8+0,5) \cdot 530 \cdot 0,25 = 172,25 \text{ м}^3$$

Для риття траншеї під газопровід мною попередньо прийнятий екскаватор ЭО-2126 з шириною ріжучої кромки (ШРК) 0,7 м, змінна продуктивність якого згідно технічної характеристики становить 95,2 м³/зм.

Монтаж газопроводу буде виконуватись довгомірними трубами змотаними на катушку. Таким чином загальна кількість стиків, які підлягають зварюванню становитиме 4 шт.

Визначаємо мінімальну ширину робочої зони за формулою

$$\text{ШРЗ} = K + \text{ШВ} + 2 \cdot B + B + 3T + T, \quad (4.25)$$

де K – зона робіт по огороженню, м;

ШВ – ширина відвалу, м;

B – ширина берми, м;

B – ширина траншеї, м;

$3T$ – зона розташування труби, м;

T – зона руху технологічного транспорту, м.

$$\text{ШРЗ} = 0,8 + 1,96 + 2 \cdot 0,5 + 0,7 + 0,35 + 3,5 = 8,73 \text{ м.}$$

Довжину огорожі будівельного майданчику $L_{\text{огор}}$, м, визначаю за формулою

$$L_{\text{огор}} = 2 \cdot L, \quad (4.26)$$

де L – довжина траси газопроводу, м.

$$L = 2 \cdot 530 = 1060 \text{ м}$$

Визначаю фактичну довжину “захвату” за формулою

$$L_{\text{захф}} = \frac{L}{4}, \quad (4.27)$$

де L – довжина траси газопроводу, м.

$$L_{\text{захф}} = \frac{530}{4} = 132,5 \text{ м}$$

Визначивши основні об'єми робіт по спорудженню підземного газопроводу, приступаю до визначення затрат праці на виконання всіх робіт. (дивись таблицю 4.1)

Таблиця 4.1 – Відомість розрахунків затрат праці по всьому фронту робіт

№ п/п	Група	Назва робіт	Одиниці виміру	Кількість	Норми часу		Трудоємність	
					будівельн. люд-год	машиніст маш-год	Будівельні, люд-год	Машиністи, маш-год
1	1-70-2	Рекультивация ґрунту	1000м ³	0,172	-	2,89	-	0,49
2	1-164-5	Розробка ґрунту вручну	100м ³	0,414	261,8	-	108,38	-
3	22-49-1	Підвішування підземних комунікацій	1 км	0,001	100,96	0,87	0,101	0,0008
4	1-14-5	Розробка ґрунту екскаватором у відвал	1000м ³	0,403	18,54	84,66	7,47	34,12
5	1-18-5	Розробка ґрунту екскаватором з одночасним навантаженням на самоскид	1000м ³	0,063	45,9	131,58	2,89	8,29
6	20-2-1	Встановлення перехідних містків	100м ²	0,09	22,04	1,54	1,98	0,139
7	22-11-1	Вкладання і зварювання поліетиленових труб з гідравлічним випробуванням	1 км	0,53	276,8	28,96	146,7	15,35
8	25-123-1	Контроль якості зварних стиків	1 ст	2	1,58	3,43	3,16	6,86
9	1-166-1	Засипання вручну траншеї і котлованів	100м ³	0,101	150,45	-	15,19	-
10	1-134-1	Ущільнення ґрунту пневматичним трамбуванням	100м ³	1,892	18,36	4,45	34,74	8,42
11	1-71-2	Засипання траншеї і котлованів бульдозером	1000м ³	0,254	-	1,7	-	0,43
Всього							616,55	74,09

Оскільки для виконання кожного виду робіт передбачено використання робітників відповідного фаху, то для зменшення кількості

працівників роботи повинні виконуватися комплексною бригадою з максимально можливим суміщенням професій.

Визначаємо строки на виконання робіт по будівництву газопроводу

$$N = \frac{Q_{заг.}}{n_{бр.} \cdot T_{зм}}, \quad (4.28)$$

де $T_{заг.}$ - сумарні затрати праці по всьому фронту робіт ,
 $n_{бр.}$ - кількість чолоків у бригаді ,
 $T_{зм.}$ - час зміни .

$$N = \frac{690,64}{6 \cdot 8} = 14 \text{ днів.}$$

Вибір машин розпочинаю з вибору ведучого механізму, яким буде екскаватор ЭО-2621, з шириною ріжучої кромки 0,4 м. Вибраний екскаватор буде здійснювати копання траншеї, та виконання робіт по навантаженню надлишкового ґрунту. Також можна буде виконати земляні роботи по зворотному засипанню траншеї.

Попередньо для вивезення надлишкового ґрунту приймаю автосамоскид ММЗ-555 з об'ємом кузова 4,5 м³.

Визначаю кількість рейсів автомобіля, n_p , рейсів, для вивезення ґрунту за формулою

$$n_p = \frac{V_3}{V_{куз} \cdot K_1}, \quad (4.29)$$

де V_3 – загальний об'єм ґрунту, що підлягає вивезенню, м³;

$V_{куз}$ – об'єм кузова, м³;

K_1 – коефіцієнт, який враховує повноту заповнення кузова ($K_1=0,9$).

$$n_p = \frac{63,4}{4,5 \cdot 0,9} = 16 \text{ рейсів}$$

Прийнятий самоскид разом з екскаватором забезпечують виконання робіт в ритмі потоку з заданою потоковою швидкістю. Для більш ефективного використання самоскида він повинен доставляти на будівельний майданчик матеріал для устрою постелі.

Визначаю час транспортної операції, $t_{тр. оп.}$, год., згідно формули:

$$t_{тр. оп.} = t_{х п} + t_{зав} + t_{р.п} + t_{розв}, \quad (4.30)$$

де $t_{х п}$ – час холостого переїзду, год;

$t_{зав}$ – час завантаження, год;

$t_{рп}$ – час переїзду з вантажем, год;

$t_{розв}$ – час розвантаження, год.

Час холостого ходу, $t_{хп}$, год., визначаю за формулою

$$t_{хп} = \frac{L_x}{v \cdot K}, \quad (4.31)$$

де L_x – відстань вивезення ґрунту, км;

v – середня швидкість руху, км/год;

K – коефіцієнт зміни швидкості ($K=0,5$).

$$t_{хп} = \frac{8}{45 \cdot 0,5} = 0,35 \text{ год}$$

Визначаю час завантаження, $t_{зав}$, год., кузова автомобіля за формулою

$$t_{зав} = v_{куз} \cdot K_1 \cdot N_{час}, \quad (4.30)$$

де $N_{час}$ – норма часу в машино-годинах на розробку 1 м³ ґрунту в щільному стані [2]; $N_{час}=0,105$ маш.-год.;

$v_{куз}$ – об'єм кузова, м³;

K_1 – коефіцієнт, який враховує повноту заповнення кузова ($K_1=0,9$).

$$t_{зав} = 4,5 \cdot 0,9 \cdot 0,105 = 0,43 \text{ год.}$$

Визначаю час переїзду автомобіля з вантажем $t_{зав}$, год., згідно формули

$$t_{рп} = \frac{L_x}{v_p \cdot K}, \quad (4.32)$$

де L_x – відстань вивезення ґрунту, км;

v_p – середня швидкість руху з вантажем, км/год;

K – коефіцієнт зміни швидкості ($K=0,5$).

$$t_{рп} = \frac{8}{45 \cdot 0,5} = 0,35 \text{ год.}$$

Час розвантаження для автомобіля самоскида $t_{розв}=0,1$ год. А тому, час транспортної операції визначиться

$$t_{тр оп} = 0,35 + 0,35 + 0,43 + 0,1 = 1,23 \text{ год}$$

Визначаю загальні затрати часу по вивезенню надлишкового ґрунту,
 $T_{\text{заг.}}, \text{ год.}$, за формулою

$$T_{\text{заг.}} = n_p \cdot t_{\text{тр оп}}, \quad (4.33)$$

де $t_{\text{тр оп}}$ – час транспортної операції, год;
 n_p - кількість рейсів автомобіля для вивезення ґрунту, шт.

$$T_{\text{заг.}} = 16 \cdot 1,23 = 19,68 \text{ год.}$$

Згідно [1] для спорудження підземних поліетиленових газопроводів використовують труби поліетиленові ПЕ 80 ГАЗ 50x4,6 ДСТУ Б.В.2.7-73-98.

Кількість труб, необхідних для виконання даного об'єму будівництва визначаю таким чином. На основі РЕКН визначаю кількість труб на спорудження 1 км газопроводу; норма витрати складає 1010 м. Таким чином, для даної траси буде потрібно

$$L_{\text{тр}} = L_{\text{нор}} \cdot K_{\text{тр}}, \quad (4.34)$$

де $L_{\text{нор}}$ – нормативна довжина для спорудження 1 км газопроводу, м;
 $K_{\text{тр}}$ – кількість кілометрів.

$$L_{\text{тр}} = 1010 \cdot 0,53 = 535,3 \text{ м}$$

Матеріали для виконання зварювальних робіт визначаю аналогічно

$$N_M = 0,16 \cdot 0,53 = 0,084 \text{ м}^3 \quad (4.35)$$

де 0,16 – нормативна кількість толі з крупнозернистою посипкою ТГ-350 ;

Визначаю необхідний об'єм води:

$$N_B = 5 \cdot 0,53 = 2,65 \text{ м}^3 \quad (4.36)$$

4.3 Захист газопроводів від корозії

Оскільки поліетиленові газопроводи не потребують захисту від корозії (ЕХЗ), то пасивні методи захисту будуть використані на ділянках газопроводу, де встановлено сталеві вставки, а саме: в колодязях для приєднання арматури та на (кінцевих) тупикових ділянках, для встановлення заглушок на газопроводі (нанесення ізоляційного покриття).

Захист від корозії сталевих вставок поліетиленових газопроводів проектується відповідно до вимог ДБН В.2.5-20, виходячи з умов прокладання газопроводу, даних про корозійну активність ґрунтів, наявності блукальних струмів, необхідного терміну служби газопроводу.

Ізоляцію сталевих вставок будуть виконувати в умовах виробничих майстерень, а на об'єкті будівництва проводитиметься лише ізоляція стиків.

Надземні газопроводи слід захищати від атмосферної корозії покриттям, що складається з двох шарів ґрунтовки та двох шарів фарби, лаку або емалі, призначених для зовнішніх робіт при розрахунковій температурі зовнішнього повітря в районі будівництва, відповідно ГОСТ 14202.

5. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУВАННЯ СИСТЕМ ГАЗОПОСТАЧАННЯ

5.1 Технологія видобування сланцевого газу

Відкриття нових джерел енергетичних ресурсів є для людства потребою і однозначною необхідністю. Останнім часом усіма енергозалежними країнами активно розвиваються технології - замітники з виробництва поновлюваного палива. Відзначимо, що жодна наявна технологія не може навіть потенційно замінити копалини енергоресурси, ця тенденція визначає структуру і тенденцію розвитку світового енергетичного ринку, а розвиток наукових технологій на сьогоднішній день не передбачає якісного стрибка в розробці нових джерел енергосировини. Очевидно, що самоорганізація ринкового механізму однозначно визначає появу товарів-замінників (бажано поновлюваних), які будуть чинити істотний вплив на структуру світового енергетичного ринку, але не призведуть до його якісної зміни через досить низьку ефективність потенціалу всіх сучасних поновлюваних технологій. Єдиним енергоджерелом, які мають на сьогоднішній день виняткові якості товару - замітника, є сланцевий газ.

Сланцевий газ (англ. shale gas) - це той же самий природний газ, але спосіб його залягання в надрах іншої (зберігається у вигляді невеликих газових утвореннях, колекторах, в товщі сланцевого шару осадової породи (газоносні сланці) Землі). Він знаходиться в розсіяному стані, тому вимагає спеціальні технології видобутку, ніж для звичайного газу.

Сланцевий газ складається з метану з домішками вуглекислого газу, азоту та сірководню. Сланцевий газ не утворює великих скупчень, але за рахунок розтину великих площ можна одержувати значну кількість такого газу. За одними даними, світові запаси сланцевого газу оцінюються в 200 трлн. м, за іншими - в 450 трлн. куб.м.

Перша комерційна видобуток газу з сланцевого родовища була здійснена в 1821 році Вільямом Хартом на родовищі Fredonia (New York). Про сланцевий газ в Україні стало відомо ще в 70-ті роки, але добувати його тоді було економічно невигідно через високу собівартість (на собівартість видобутку газу суттєво впливає вміст глини в жорстких пісках, яка поглинає енергію гідророзриву, що вимагає збільшення обсягу використовуваних хімікатів; кожне родовище має унікальний обсяг діоксиду сірки, тому, чим нижче цей показник, тим вище ціна реалізації газу).

Сучасна технологія видобутку сланцевого газу передбачає буріння однієї вертикальної свердловини та кількох горизонтальних свердловин довжиною до 2 – 3-х км . У пробурені свердловини закачується суміш води, піску і хімікатів, в результаті гідродару руйнуються стінки газових колекторів , і весь доступний газ відкачується на поверхню. Процес горизонтального буріння проводиться за допомогою інноваційної методики сейсмічного (технологія , використовувана для визначення структури будови підземних порід) моделювання 3D GEO , яка передбачає поєднання геологічних досліджень і картування з комп'ютерною обробкою даних , включаючи візуалізацію. При бурінні горизонтальної свердловини важливо дотримуватися правила буріння, до чого відноситься, наприклад , вибір правильного кута буріння, відповідного куту нахилу сланцевого пласта. Свердловина має пролягати суто в товщі сланцевого пласта на достатній відстані від його кордонів, в іншому випадку метан мігрує через тріщини та інші отвори у верхній шар осадових порід.

Технологія видобутку сланцевого газу, як будь-яка промислова технологія, передбачає позитивні та негативні сторони.

До позитивних моментів можна віднести :

- існувала думка, що розробку сланцевих родовищ з використанням глибинного гідророзриву пласта в горизонтальних свердловинах можна проводити в густозаселених районах , єдиною проблемою буде використання важкого транспорту ; (Не рекомендована видобуток газу в сейсмонебезпечних , водоносних і мало забезпечених водою районах)

- значні сланцеві родовища газу знаходяться в безпосередній близькості від кінцевих споживачів ;

- існувала думка , що видобуток сланцевого газу відбувається без втрати парникових газів.

Можна виділити наступні проблеми:

- технологія гідророзриву пласта вимагає великих запасів води поблизу родовищ , для одного гідророзриву використовується суміш води (7500 тонн) , піску і хімікатів. У результаті поблизу родовищ скупчуються значні обсяги відпрацьованою забрудненої води , що не утилізується здобувачами з дотриманням екологічних норм;

- сланцеві свердловини мають набагато менший термін експлуатації , ніж свердловини звичайного природного газу;

- формули хімічного коктейлю для гідророзриву в компаніях , які видобувають сланцевий газ, є конфіденційними. За звітами екологів видобуток сланцевого газу призводить до значного забруднення ґрунтових вод толуолом, бензолом, діметілбензолом , етилбензолу , миш'яком і ін Деякі компанії використовують соляно - кислотний розчин , загущений за допомогою полімеру, для однієї операції гідророзриву використовується 80-300 тонн

хімікатів ; (соляну кислоту , формальдегід , оцтовий ангідрид , пропаргіловий і метилові спирти , хлорид амонію.)

- при видобутку сланцевого газу є значні втрати метану , що призводить до посилення парникового ефекту ;

- видобуток сланцевого газу рентабельна тільки при наявності попиту і високих цін на газ.

Карта родовищ сланцевого газу в світі, перспективи розробки родовищ

За оцінками фахівців поклади сланцевого газу в надра землі величезні, але оцінка запасів вважається умовною і відрізняється залежно від методу оцінки ...

У Європі видобуток сланцевого газу розглядається в рамках програми енергетичної незалежності від російських поставок. Розвідка родовищ сланцевого газу велася у Великобританії , Франції , Швеції , Німеччини , Австрії , Угорщини , Румунії та України . На початку 2011 року компанія Shell оголосила про безперспективність сланцевих родовищ в Швеції. У Франції та Великобританії практично ведуться громадські слухання про накладення мораторію на видобуток сланцевого газу. На даний момент найбільш перспективними вважаються родовища сланцевого газу , що знаходяться в Польщі , а також України . Умови видобутку сланцевого газу в кожній країні унікальні, вони вельми обмежуються менталітетом населення , екологічним законодавством та активністю екологічних організацій ...

На території України розташовані 2 площі , де розведені поклади сланцевого газу :

- Олеська площа . Тут розвідані великі поклади сланцю , які займають понад 6 тис. км кв. в Івано-Франківській , Львівській та Тернопільській областях. На територію Львівщини припадає майже половина покладів. Геологи вважають Олеську площу продовженням Люблінського басейну (Республіка Польща) - американська компанія Chevron. Очікується , що вона почне промисловий видобуток сланцевого газу на Олеській площі в 2017 році.

- Юзівська площа , на території Донецької та Харківської областей. Право розробляти Юзівську площу отримала британо -нідерландська компанія Shell. Розвідувальне буріння планується в 2013 році , а дослідно -промислова розробка - в 2015 році.

На етапі геологічного вивчення Chevron збирається витратити мінімум 1,6 млрд. грн. і ще 30 млрд. грн. на етапі промислової розробки. Трохи дешевше обійдеться освоєння родовищ компанії Shell - 1,3 і 25 млрд. грн. відповідно.

Українські запаси сланцевого газу , за оцінками управління енергетичної інформації Міненерго США , - 1,2 трлн . куб. м , що ставить Україну на четверте місце в Європі за обсягами покладів цього газу після Польщі ,

Франції та Норвегії.

Держслужба геології і надр України оцінює перспективні запаси традиційного та нетрадиційного газу в Олеській та Юзівській газоносних площах значно оптимістичніше - в 7 трлн. кубометрів.

1 вересня 2011 «Шелл » і ДК « Укргазвидобування » підписали оновлений договір про спільну діяльність на підставі первинного договору від 2006 року. Мета договору залишилася незмінною - спільний пошук і видобуток вуглеводнів. Свердловина Біляївська - 400 на території Первомайщини - це перша свердловина в рамках цієї технічної програми . Це - пошукова , розвідувальна свердловина.

Висновок

Виконавши цю коротку роботу, з приводу нового для нас газу - сланцевого, який скоро буде прогресувати в нашій країні , можу сказати , що його розвиток технологій видобутку буде найбільш значущим енергетичним нововведенням нашого століття.

Цей енергоресурс викликає підвищений інтерес світової громадськості з причини суміщення в собі якостей викопного палива і поновлюваного джерел. Припущення експертів , що запаси сланцевого газу невичерпні, розбурхують уяву і призводять до виникнення різних часто економічно - необгрунтованих міфів світлого майбутнього людства.

Видобуток сланцевого газу може змінити не тільки економічну ситуацію в державі , а й геополітичний статус України і як транзитної держави , і як постачальника власних вуглеводнів. Такий основний посил урядових апологетів газовидобутку зі сланців в Україні .

ЕКОНОМІЧНИЙ РОЗДІЛ

6.1 Розрахунок кошторисної вартості об'єкту газифікації

Паспорт проєкту по газопостачанню

Характеристика системи:

- а) тип системи – одноступенева;
 - б) спосіб прокладання газових мереж – підземний;
 - в) матеріал газопроводу – поліетилен;
 - д) загальна довжина газопроводу – 6290 м
 - е) річний об'єм споживання газу:
 - побутове споживання – 314 тис. м³/рік
 - теплопостачання – 1577 тис. м³/рік
 - промислові і сільськогосподарські споживачі – 4082 тис. м³/рік
 - комунально-побутові підприємства – 60 тис. м³/рік
- Загальний об'єм споживання газу ($Q_{річ}$) = 6033 тис. м³/рік

Техніко-економічні показники:

- потужність системи – подача газу за рік при оптимальному використанні основних фондів (мереж і устаткування) повинна встановлюватись по бруutto-споживанню, тобто враховуючи втрати газу і його витрати на власні потреби.

Потужність системи $Q_{под}$, тис. м³/рік, визначаю згідно формули

$$Q_{под} = Q_{брутто} = (Q_{річ} \cdot 0,8 \%) + Q_{річ} = Q_{річ} \cdot 1,008, \quad (6.1)$$

де $Q_{под}$ – потужність системи, тис. м³/рік;

$Q_{річ}$ – загальний об'єм споживання газу, тис м³/рік.

$$Q_{брутто} = 6033 \cdot 1,008 = 6081,264 \text{ тис. м}^3/\text{рік}$$

В суму капітальних витрат входять всі витрати по улаштуванню систем газопостачання, до складу яких входять будівельні роботи, безпосередньо пов'язані з будівництвом газопроводу (земляні, монтажні, ізоляційні роботи, випробування, тощо). Сума капітальних витрат визначається на основі кошторисів по укрупненим показникам кошторисної вартості (УПСС) або по збірникам ресурсних елементних кошторисних норм (РЕКН).

Складання кошторисної документації починають з розробки локальних кошторисів на окремі види робіт і витрати по кожному об'єкту будівництва, а

потім складають кошторис, в якому визначається кошторисна вартість будівництва об'єктів, які входять до складу системи газопостачання.

В об'єктному кошторисі розраховують кошторисну вартість загальнобудівельних і спеціальних будівельних та монтажних робіт, технологічного обладнання, його монтаж і наладку, пристосування.

Базисна кошторисна вартість будівництва газопроводу визначається по зведеному кошторисному розрахунку до проекту і являється незмінним документом, у відповідності з яким здійснюється фінансування будівництва

6.1.1 Складання локального кошторису

Локальний кошторис на підземні газопроводи

Основа: креслення № 1
Складено в цінах 2023 р

Базисна кошторисна
вартість 1157,88тис. грн.

Шифр норм	Назва робіт і витрат	Кількість, м	Кошторисна вартість	
			За одиницю, грн..	На весь об'єм, тис. грн..
	Мережа середнього тиску			
	Прокладання газопроводу в сухих ґрунтах			
	110×10,0	100	387,79	38,78
	90×8,2	350	261,82	91,64
УРБН	75×6,8	2065	180,56	372,86
	63×5,8	325	129,68	42,15
	50×4,6	1980	81,89	162,14
	40×3,6	1120	52,74	59,07
	32×3,0	350	34,09	11,93
ДБН	Всього прями затрати по мережі середнього тиску			778,57
ДБН	Накладні витрати (14,4%)			112,11
	Планові накопичення(30%)			267,20
	Всього вартість загально будівельних і монтажних робіт			1157,88

6.1.2. Складання об'єктного кошторису

Для визначення кошторисної вартості будівництва об'єктів газопроводу складаю об'єктний кошторис.

Назва будівництва: поліетиленовий газопровід
Узгоджено Затверджую
Підрядчик Замовник

Об'єктний кошторис на підземні газопроводи
Базисна кошторисна вартість 1157,88 тис. грн.

Складений в поточних цінах станом на « 1 » січня 2023 р.

№ кошторису, норм, розрахунків	Назва робіт і витрат	Кошторисна вартість, тис. грн.				Всього, тис. грн.
		Будівельні роботи	Монтажні роботи	Обладнання	Інші витрати	
Локальний кошторис	Будівництво підземних газопроводів	1157,88	-	-	-	1157,88
ДБН (методичні вказівки до КП)	ГРП	-	-	-	-	-
	КСС	-	-	-	-	-
Всього	-	1157,88	-	-	-	1157,88

6.1.3 Складання зведеного кошторису

Кошторисна вартість будівництва газопроводу визначається згідно зведеного кошторисного розрахунку, відповідно цього документу здійснюється фінансування будівництва.

Зведений кошторисний розрахунок визначається по формі № 1 ДБН Д 1-1-1-2000 „Правила складання кошторисної документації і визначення базисної і розрахункової кошторисної вартості будівництва”.

Форма 1

Міністерство, відомство
Головне управління
Затверджено
Зведений кошторисний розрахунок в сумі 2252,72 тис. грн.
у тому числі повернені суми 2,61 тис. грн.

Зведений кошторисний розрахунок вартості будівництва

Складений в поточних цінах станом на „ 1 ” січня 2023 р.

№	№ кошторисів і кошторисних розрахунків	Назва робіт і витрат	Будівельні роботи	Монтажні роботи	Обладнання, інвентар	Інші витрати	Загальна кошторисна вартість, тис.грн.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Об'єктний кошторис	<u>Глава 2</u> Основні об'єкти будівництва. Зовнішні мережі і споруди	1157,88	-	-	-	1157,88
		Всього по главі 2	1157,88	-	-	-	1157,88
		Всього по главам 1 -7	1157,88	-	-	-	1157,88
2	ДБН Д.1-1-1-2000 дод.6, п36	<u>Глава 8</u> Кошти на зведення і розробку тимчасових будівель і споруд (Всього по гл. 1-7) 0,015	17,37	-	-	-	17,37
		Всього по главі 8	17,37	-	-	-	17,37
		Всього по главам 1 - 8	1175,25	-	-	-	1175,25
3	ДБН Д.1-1-1-2000 дод.8, п.4	<u>Глава 9</u> Інші роботи і витрати Додаткові витрати при виконанні БМР у зимовий період. (Всього по гл. 1 - 8) · 0,01	11,75	-	-	-	11,75
		Всього по главі 9	11,75	-	-	-	11,75
		Всього по главам 1 – 9 (вартість основних фондів)	1187	-	-	-	1187
4	ДБН Д.1-1-1-2000 дод.5, п.10	<u>Глава 10</u> Технічний нагляд (Всього по главам 1-9) · 0,025	-	-	-	29,68	29,68
		Здійснення авторського нагляду (Всього по главам 1-9) · 0,0002	-	-	-	0,24	0,24
		Формуванням страхового фонду документації (Всього по главам 1-9) · 0,002	-	-	-	2,37	2,37
		Всього по главі 10	-	-	-	32,29	32,29

Продовження зведеного кошторису розрахунку вартості будівництва

1	2	3	4	5	6	7	8
5	ДБН Д.1-1-1-2000 дод.5, п.10	<u>Глава 11</u> Підготовка експлуатаційних кадрів. (Всього по главам 1-9) · 0,005	-	-	-	5,94	5,94
		Всього по главі 11	-	-	-	5,94	5,94
6	ДБН Д.1-1-1-2000	<u>Глава 12</u> Кошторисна вартість проектно-пошукових робіт (Всього по главам 1-9) · 0,005	-	-	-	5,94	5,94
		Державна експертиза проектно-кошторисної документації (проектно-пошукові роботи) 0,15	-	-	-	0,89	0,89
		Всього по главі 12	-	-	-	6,83	6,83
		Всього по главам 1 - 12	1187	-	-	45,06	1232,06
7	ДБН Д.1-1-1-2000 п.2.8.16	Кошторисний прибуток - П (Всього по главам 1-9) · 0,06	71,22	-	-	-	71,22
8		адміністративні витрати - АВ (Всього по главам 1-12, графі-8)·0,1	-	-	-	123,21	123,21
9	ДБН Д.1-1-1-2000 дод.14,	Кошти на покриття ризиків - Р (Всього по главам 1-12) · 0,036	-	-	-	44,35	44,35
10	ДБН Д.1-1-1-2000 п.3.1.20	Витрати з інфляції - J (Всього по главам 1-12) · 0,30	-	-	-	369,62	369,62
		(Всього по главам 1-12) + П + АВ + Р + J	1258,22	-	-	582,24	1840,46
4 61 1	ДБН Д.1-1-1-2000 п.3.1.22	Податки, збори та обов'язкові платежі [(гл.1-12)+П+АВ+Р+J] · 0,02	-	-	-	36,81	36,81
		[(гл. 1- 12) + П + АВ + Р + J]	1258,22	-	-	619,05	1877,27
12		ПДВ (Всього по графі 8) · 0,2	375,45	-	-	-	375,45
13		Всього по зведеному кошторисному розрахунку	1633,67	-	-	619,05	2252,72
14		Повернені суми (Тимчасові будівлі і споруди) · 0,15	-	-	-	-	2,61

6.2 Техніко - економічні показники газифікації

6.2.1 Розрахунок експлуатаційних витрат

а) при нарахуванні амортизації користуються загальною річною нормою амортизаційних відрахувань (%), яка визначається по формулі

$$A_p = \frac{OF \cdot H_a}{100}, \quad (6.2)$$

де, A_p – річна сума амортизаційних відрахувань, тис. грн.;

OF – початкова вартість основних фондів, тис. грн.;

H_a – річна норма амортизаційних відрахувань, %.

Розрахунок необхідно звести у таблицю.

Таблиця 6.4 – Розрахунок амортизаційних відрахувань

Основні виробничі фонди	Структура основних фондів, %	Початкова вартість, тис. грн..	Норма амортизаційних відрахувань, %	Сума амортизаційних відрахувань, тис. грн..
Будівлі	15	178,05	5	8,90
Газопроводи	67	795,29	2	15,91
ГРП	-	-	5	-
Виробниче обладнання	10	118,70	15	17,81
Транспортні засоби	5	59,35	20	11,87
Інші основні фонди	3	35,61	15	5,34
Всього	100	1187	---	59,83

б) затрати на поточний ремонт і технічне обслуговування, $Z_{п.р.}$, тис. грн. визначаємо по формулі

$$Z_{п.р.} = 40\% A_p \quad (6.3)$$

де A_p – витрати на амортизацію, тис. грн.

$$Z_{п.р.} = 59,83 \times 0,4 = 23,93 \text{ тис. грн.}$$

в) визначаємо витрати на заробітну плату

Чисельність адміністративно-управлінського персоналу та інженерно-технічних працівників визначається на основі трудомісткості обслуговування

Визначаємо загальну трудомісткість обслуговування $T_{об.}$, в умовних одиницях (у. о.)

$$T_{об.} = 0,1 P_{ГК} + 0,13 P_{ГК+вн} + 10 L_{заг} + 0,5 M_{підп} + 2 Q_{річ}, \quad (6.4)$$

де, $P_{ГК}$ – кількість квартир з встановленими газовими плитами, 497 шт.; (дивись таблицю 2.1. з врахуванням коефіцієнта сімейності)

$P_{ГК+вн}$ – кількість квартир з встановленими газовими плитами та двоконтурними котлами, - шт.;

$L_{заг}$ - загальна довжина газопроводу, 6,29 км;

$M_{підп}$ – загальна кількість підприємств, 5 шт.;

$Q_{річ}$ – річна реалізація газу, 6,033 млн. м³.

$$T_{об.} = 0,1 \times 497 + 10 \times 6,29 + 0,5 \times 5 + 2 \times 6,033 = 127,17 \text{ у.о.}$$

Визначаємо чисельність робітників ІТП, $Ч_{ауп}$ за формулою

$$Ч_{ауп} = \frac{T_{об.} \cdot \gamma}{1000}, \quad (6.5)$$

де, γ – чисельна величина, яка визначається згідно нормативних даних,

приймаємо $\gamma = 2,3$

$$Ч_{ауп} = 127,17 \times 2,3 / 1000 = 0,29 \text{ особи}$$

Чисельність виробничого персоналу по експлуатації підземного газопроводу розраховується на основі нормативів і розрахунок зводиться в таблицю 6.5

Таблиця 6.5 - Чисельність виробничого персоналу по експлуатації підземних газопроводів

Спеціальність	Одиниця виміру	Нормативне значення			Фактичне значення	
		Обсяг робіт	Чисельність персоналу	Розряд	Обсяг робіт	Чисельність персоналу
Слюсар підземних газопроводів: середнього тиску	км	10	1,4	3	6,29	0,88
Робітники ремонтних бригад	км	10	1	4	6,29	0,63
Обхідники газопроводів: середнього тиску	км	10	3	3	6,29	1,89
Електрозварники підземних газопроводів	км	50	1,5	6	6,29	0,19
Лінійні майстри	робочі	10	1,2	5	3,59	0,43
Всього						4,02

Чисельність виробничого персоналу ЕПГ

Слюсарі 3 розряду – 2,77 особи; Слюсарі 5 розряду – 0,43 особи;
Слюсарі 4 розряду – 0,63 особи; Слюсарі 6 розряду – 0,19 особи.

Чисельність виробничого персоналу з експлуатації ВБГО розраховується на підставі нормативів для поточного і перспективного планування виробничо-господарської діяльності газових господарств з формулою:

$$\mathbf{Ч_{ВБГО} = (0,28 (П_{ГК} + П_{ВН}) + 0,95 П_{ВН} + 0,036(П_{ГК} + П_{ВН}) + 0,12 П_{ВН}) / 1000} \quad (6.6)$$

$$\mathbf{Ч_{ВБГО} = (0,28 \times 497 + 0,036 \times 497) / 1000 = 0,16 \text{ осіб}}$$

Чисельність виробничого персоналу ВБГО

Слюсарі 4 розряду – 0,16 осіб.

Загальна чисельність виробничого персоналу $\mathbf{Ч_{заг}}$, осіб., визначаю згідно формули

$$\mathbf{Ч_{заг} = Ч_{АДП} + Ч_{б.м.} + Ч_{в.м.} + Ч_{АДС} + Ч_{р.с}} \quad (6.7)$$

де $\mathbf{Ч_{АДП}}$ – чисельність адміністративного персоналу, осіб;

$\mathbf{Ч_{б.м.}}$ – чисельність служби будинкових мереж, осіб;

$\mathbf{Ч_{в.м.}}$ – чисельність служби по експлуатації підземних газопроводів;

$\mathbf{Ч_{АДС}}$ – чисельність аварійно-диспетчерської служби, осіб;

$\mathbf{Ч_{р.с}}$ – чисельність ремонтної служби, осіб.

$\mathbf{Ч_{АДС}}$ та $\mathbf{Ч_{р.с}}$ мають низьку величину, тому не враховано

$$\mathbf{Ч_{заг} = 0,29 + 0,16 + 4,02 = 4,47 \text{ особи}}$$

Витрати на оплату праці включають виплати основної і додаткової заробітної плати, обчислені згідно з прийнятим газозбутовим підприємством системи оплати праці, включаючи будь-які види грошових і матеріальних доплат робітникам зайнятим у виробництві продукції, виконанні робіт, або наданні послуг, які можуть бути віднесені до конкретного об'єкта витрат (транспортування і постачання природного газу, реалізації скрапленого газу, іншої діяльності).

Таблиця 6.6 – Кількість робітників газового господарства

Найменування	Кількість робітників відповідного розряду, осіб				
	2	3	4	5	6
Робітники з експлуатації підземних газопроводів	—	2,77	0,63	0,43	0,19
Робітники з експлуатації ВБГО	—	—	0,16	—	—
Всього по розряду		2,77	0,79	0,43	0,19
Разом	4,18				

Таблиця 6.7 – Погодинна тарифна ставка робітників газового господарства

Розряд	Розмір, грн..
2	44,10
3	48,55
4	54,62
5	62,71
6	72,83

Визначаємо середню годинну ставку робітників газового господарства, С, грн., за формулою

$$C = \sum_i^n \frac{CI * KI}{K}, \quad (6.8)$$

де CI – погодинна тарифна ставка робітників відповідних розрядів;

KI – кількість робітників відповідного розряду;

K – загальна кількість робітників газового господарства.

$$C = \frac{2,77 * 48,55 + 0,79 * 54,62 + 0,43 * 62,71 + 0,19 * 72,83}{4,18} = 52,25 \text{ грн.}$$

Річний фонд заробітної плати робітників, $Z_{оп \ p}$, грн., визначається по формулі

$$Z_{оп \ p} = C K T, \quad (6.9)$$

де, С – середня погодинна ставка робітників, грн.;

K – загальна кількість робітників газового господарства;

T – річний баланс робочого часу, год.; (1800 год.)

$$Z_{оп \ p} = 52,25 * 4,18 * 1800 / 1000 = 393,13 \text{ тис. грн.}$$

Річний фонд заробітної плати АУП, $Z_{оп\ ігр}$, грн., визначається за формулою

$$Z_{оп\ ігр} = Ч_{ауп} \cdot 0,8 \cdot C_{кп} \cdot 12, \quad (6.10)$$

де $C_{кп}$ – середня заробітна плата керівника підприємства

$$Z_{оп\ ігр} = 0,29 \times 0,8 \times 25000 \times 12 = 69,60 \text{ тис. грн.}$$

Таблиця 6.8 – Визначення загальної кількості робітників газового господарства та їх заробітної плати

Показники	Один. виміру	АУП і ІТП	Робітники	Всього
1. Чисельність	осіб.	0,29	4,18	4,47
2. Фонд оплати праці	тис. грн.	69,60	393,13	462,73
3. Фонд додаткової оплати праці, 30%	тис. грн.	20,88	117,94	138,82
4. Всього фонд оплати праці	тис. грн.	90,48	511,07	601,55
5. Соціальний внесок	тис. грн.	33,48	189,09	222,57
6. Всього фонд оплати праці з нарахуваннями	тис. грн.	123,96	700,16	824,12

г) інші витрати, $Z_{інші}$, тис. грн., визначу за формулою

$$Z_{інші} = 0,1 \cdot (Z_{аморт.} + Z_{опл. праці}) , \quad (6.11)$$

$$Z_{інші} = 0,1 \cdot (59,83 + 824,12) = 88,40 \text{ тис. грн.}$$

Загальну суму собівартості реалізації газу, $C_{заг.реаліз}$, тис. грн., визначаю по формулі

$$C_{заг.реаліз.} = Z_{аморт} + Z_{пот.рем.} + Z_{опл.праці} + Z_{інші} , \quad (6.12)$$

$$C_{заг.реаліз.} = 59,83 + 23,93 + 824,12 + 88,40 = 996,28 \text{ тис. грн.}$$

Собівартість реалізації газу, $C_{1000\ м. куб.}$, грн. / $1000\ м^3$., визначаю за формулою

$$C_{1000\ м. куб.} = \frac{C_{заг.реал.}}{Q_{нетто}} , \quad (6.13)$$

$$C_{1000\ м. куб.} = \frac{996,28}{6033} \times 1000 = 165 \text{ грн.}$$

6.2.2 Розрахунок прибутку і рентабельності

Дохід від реалізації газу, $D_{\text{прибут.реал.}}$, тис. грн, визначаю по формулі

$$D_{\text{приб.реал.}} = Q_{\text{нетто}} \cdot T_{\text{дост.}}, \quad (6.14)$$

$$D_{\text{приб.реал.}} = 6033 \times 1,608 = 9701,06 \text{ тис. грн.}$$

Балансовий прибуток, $P_{\text{баланс.}}$, тис.грн, визначаю по формулі

$$P_{\text{баланс.}} = D_{\text{приб.реал.}} - C_{\text{заг.реаліз.}}, \quad (6.15)$$

$$P_{\text{баланс.}} = 9701,06 - 996,28 = 8704,78 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток, $P_{\text{чист.приб.}}$, тис. грн, визначаю по формулі

$$P_{\text{чист.приб.}} = P_{\text{баланс.}} \cdot 0,15, \quad (6.16)$$

де $P_{\text{податки}}$ - податки і відрахування в державні фонди, складають 85 % від значення $P_{\text{баланс.}}$

$$P_{\text{чист.приб.}} = 8704,78 \times 0,15 = 1305,72 \text{ тис. грн.}$$

Рівень рентабельності по чистому прибутку, $R_{\text{рент.приб.}}$, %, визначаю по формулі

$$R_{\text{рент.приб.}} = \frac{P_{\text{чистий}}}{C_0} \cdot 100\%, \quad (6.17)$$

$$R_{\text{рент.приб.}} = \frac{1305,72}{996,28} \times 100 = 131\%$$

Термін окупності капітальних вкладень, $T_{\text{окуп}}$, років визначаємо по формулі

$$T_{\text{окуп}} = \frac{БКВ}{P_{\text{чн}}}, \quad (6.18)$$

$$T_{\text{окуп}} = \frac{2252,72}{1305,72} \approx 2 \text{ роки}$$

Таблиця 6.9 - Основні техніко - економічні показники газифікації

№ п/п	Назва економічного показника	Одиниця виміру	Позначення по тексту	Числове значення
	2	3	4	5
1	Річний об'єм подачі газу в мережу	тис. метрів кубічних	Qбрутто	6081,26
2	Річний об'єм реалізації газу	тис. м куб.	Qнетто	6033
3	Капітальні вкладення в спорудження системи газопостачання	тис. грн	БКВ	2252,72
4	Загальна собівартість реалізації газу	тис. грн	Сзаг.реал.	996,28
5	Собівартість реалізації 1000 м кубічних газу	грн	С1000м.куб.	165
6	Сума доходу	тис. грн	Дприб.реал.	9701,06
7	Прибуток балансовий	тис. грн	Пбаланс	8704,78
8	Прибуток чистий	тис. грн	Пчист.приб.	1305,72
9	Рівень рентабельності по чистому прибутку	%	Ррент. приб.	131
10	Термін окупності	роки	T _{окуп}	2

Виробничо-експлуатаційна діяльність підприємств газового господарства характеризується наступними основними економічними показниками:

- собівартість продукції;
- сума прибутку, отриманого від реалізації газу і показниками рентабельності;
- термін окупності капіталовкладень

Зроблені розрахунки свідчать, що газифікація населеного пункту з загальною протяжністю поліетиленових газопроводів 6,290 км складає суму капітальних вкладень у розмірі 2,25 млн. грн..

З об'єму спожитого газу господарство отримало чистий прибуток у сумі 1,31 млн. грн..

Рентабельність газифікації населеного пункту склала 131 %.

Термін окупності капітальних вкладень становить 2 роки, що не відповідає нормам. Такий малій термін окупності пов'язаний з тим, що вартість прокладання поліетиленового газопроводу дешевше ніж сталевого.

7 ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Вимоги охорони праці при обслуговуванні внутрішньобудинкового газового обладнання

7.1.1 Загальні положення

Робота з обслуговування газового обладнання в житлових будинках, є газонебезпечна має виконуватись за нарядом-допуском бригадою у складі не менше 2-х працівників, одного з яких призначено керівником робіт. Робоче місце - непостійне, об'єкти систем газопостачання незалежно від місця їх розташування.

Робота з обслуговування газового обладнання в житлових будинках проводиться, як правило, в денний час.

До виконання робіт з обслуговування газового обладнання в житлових будинках допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли попередній медичний огляд, навчання з безпечних методів та прийомів виконання робіт у газовому господарстві, пройшли перевірки знань з питань охорони праці, стажування до початку самостійної роботи, пройшли вступний та первинний інструктажі з охорони праці, вміють застосовувати засоби індивідуального захисту, надавати першу долікарняну медичну допомогу потерпілому, мають кваліфікацію не нижче другого розряду та посвідчення встановленого зразку.

Особа перед допуском до самостійного виконання робіт по пуску газу повинна пройти стажування під наглядом досвідченого працівника протягом не менше перших десяти робочих змін. Допуск до роботи працюючих в газовому господарстві оформляється наказом по підприємству.

Всі працівники зайняті обслуговуванням і ремонтом газового обладнання забезпечуються спецодягом згідно норм, і справним інструментом.

При нещасному випадку на виробництві - негайно припинити роботу, надати першу медичну допомогу, сповістити керівника дільниці.

При нещасному випадку у побуті - сповістити на протязі доби.

Працювати в стані алкогольного та наркотичного сп'яніння - заборонено. Використовувати особистий транспорт в службових цілях - заборонено.

Підчас виконання робіт слюсар зобов'язаний виконувати вимоги санітарних норм та правил особистої гігієни

7.1.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

Перевірити наявність та справність засобів індивідуального захисту та інструменту.

Ознайомитися з виконавчо-технічною документацією, розташуванням дворового та внутрішньо-будинкового газопроводу, гасовим обладнанням та арматурою, уточнити безпечні прийоми виконання робіт у керівника робіт.

Ознайомитися на місці з порядком проведення робіт. Прямуючи до місця роботи і з роботи пішки чи міським транспортом усі робітники повинні дотримуватись правил дорожнього руху і правил проїзду у міському транспорті.

7.1.3 Вимоги безпеки під час робіт

Перш ніж зайти у двір, квартиру, потрібно викликати господаря, показати йому своє посвідчення, попросити заперти собаку, і з його дозволу заходити у двір чи квартиру.

Бригада під керівництвом керівника робіт повинна виконати:

- ретельний огляд вводу, надземного та внутрішньо-будинкового газопроводу на відсутність механічних пошкоджень, не заглушених кінців газопроводу, перевірити комплектність газового обладнання, провести інструктаж населення;
- усунення виявлених дефектів слід виконувати з відключеною подачею газу;
- попередження абонентів про необхідність дотримання запобіжних заходів (не вмикати електроосвітлення та електрообладнання, не запалювати вогню та інше) під час виконання робіт з пуску газу;
- перевірити відсутність газу в підвальних приміщеннях та приміщеннях першого поверху;
- перевірити відповідність фактичного монтажу внутрішньобудинкових газопроводів, арматури, газового обладнання з проектною і виконавчою технічною документацією;
- перевірити наявність тяги в димарях приладів та вентиляційних каналах витяжної вентиляції..

Про виявленні несправності газового обладнання, інструменту, засобів захисту доповісти керівнику робіт.

При виконанні газонебезпечних робіт у темних або слабоосвітлених приміщеннях повинні застосовуватися переносні світильники у вибухозахищеному виконанні, наприклад акумуляторні світильники шахтного типу. Включати і виключати їхній можна тільки поза загазованою зоною.

При виконанні ремонтних робіт на внутрібудинковому газовому устаткуванні, пов'язаних з розбиранням газових приладів і розкриттям внутрішньої порожнини газопроводів і арматури, необхідно відключити ділянку, на якій проводять роботи, від газопостачання і звільнити його від надлишкового тиску газу. При цьому варто вжити заходів, що виключають самовільне відкриття запірною пристроєм працівником газового господарства або сторонньою особою і пуск газу у відключену для ремонту ділянку.

При виконанні ремонтних робіт на висоті 2 м і більш варто застосовувати приставних сходи, драбини або спеціальні підмостки. На сходах або драбині може працювати тільки одна людина. Другий робітник повинен страхувати працюючого нагорі, подавати йому необхідний інструмент і матеріали, стежити за тим, щоб нижні кінці сходів не сковзали. Особливу увагу варто звертати на розташовану поблизу працюючу електропроводку, електрощитки, лічильники й електролампи, тому що у випадку їхнього ушкодження можливе замикання електричного ланцюга через тіло працюючих на газопровід, що може привести до серйозної травми або смерті.

Електродрилем або іншим електрифікованим інструментом при ремонтних роботах у газифікованих приміщеннях дозволяється користуватися тільки після ретельного провітрювання приміщення і проведення аналізу проби повітря на відсутність газу. Аналіз повітряного середовища приміщень на загазованість повинний виконуватися тільки газоаналізатором. Проби повітря варто відбирати з погано вентильованих місць верхньої зони при газопостачанні природним газом або з нижньої зони – при газопостачанні зрідженим, газом.

При технічному обслуговуванні внутрібудинкового газового устаткування забороняється:

Робити перевірку і ремонтні роботи в підвалі або технічному підпіллі, де проходить газопровід, без попереднього аналізу повітряного середовища цих приміщень на загазованість:

- робити який-небудь ремонт балонів, наповнених зрідженими газу, і їхніх вентилів;
- робити ремонт газового устаткування індивідуальних газобалонних установок; не перекривши вентиль на балоні і не від'єднавши балон, перевіряти в приміщенні справність і вільне відкриття вентиля балона зрідженого газу;
- перевіряти щільність газопроводів, арматури і приладів вогнем;
- залишати без нагляду не відключені металевою заглушкою і не продуті повітрям розібрані для ремонту ділянки газопроводу, арматуру і прилади;
- робити ремонтні роботи з застосуванням газозварювання на діючих газопроводах без попереднього від'єднання їхньої від діючої мережі і продувки повітрям;
- робити пуск газу без контрольного опресування системи, а також якщо технічний стан газопроводів, арматури і приладів перевірено не у всіх газифікованих приміщеннях;
- випускати газоповітряну суміш у приміщення, димоходи або вентиляційні канали.

7.1.4 Вимоги безпеки після закінчення робіт

Після закінчення роботи необхідно перевірити на щільність мильною емульсією з'єднання і арматуру, що розбиралися, перевірити на відсутність загазованості приміщень, в яких робили продувку газопроводу.

Прибрати сміття і залишки ущільнюючих матеріалів, зібрати пристрої та інструмент, обтерти їх ганчір'ям і скласти у спеціальну валізу.

Про виконану роботу і всі виявлені недоліки доповісти керівнику робіт з пуску газу безпосередньо на об'єкті.

В приміщенні служби необхідно привести спецодяг і спецвзуття у порядок, за необхідності просушити їх та зберігати у спеціальній шафі для спецодягу.

Вимити обличчя та руки теплою водою з милом.

7.1.5 Вимоги безпеки в аварійних ситуаціях

При виявленні витoku газу на внутрішньо-будинковому газопроводі чи на газовому приладі, необхідно терміново перекрити відключаючий пристрій на вводі по ходу газу, або біля газового приладу.

При концентрації газу до 1% проводити інтенсивну вентиляцію загазованого приміщення. Пошук місця витoku газу виконувати тільки за допомогою мильної емульсії. У разі виникнення пожежі, вибуху в будинках або спорудах відключити даний об'єкт від газопостачання і прийняти міри для ліквідації аварії.

Негайно оповістити диспетчера аварійної служби про аварію (рація телефон 104).

Використовувати протипожежні засоби які необхідні в даній ситуації.

У разі раптового захворювання, нещасного випадку, виявлення порушень технологічного процесу, несправності обладнання, інструменту, засобів захисту та інших небезпечних та шкідливих виробничих факторів негайно поставити до відома керівника робіт для прийняття невідкладних заходів.

При нещасному випадку надати першу медичну допомогу потерпілому, зберегти обстановку на робочому місці і стан обладнання такими, якими вони були на момент випадку, якщо це не загрожує життю інших працівників і не приведе до аварії. Направити потерпілого в медичний заклад та доповісти про випадок керівництву

Висновок

Працюючи над дипломним проектом на тему: «Проектування, монтаж та обслуговування системи газопостачання с. Ницаха Сумської області з розробкою газифікації житлового будинку та висвітлення питання видобування сланцевого газу в Україні» я навчилася практично використовувати теоретичні знання, набуті при вивченні дисциплін:

- газові мережі та устаткування;
- технологія і організація будівельно-монтажних і ремонтних робіт;
- експлуатація систем газопостачання;
- охорона праці в галузі ;
- економіка та планування галузі.

Працюючи під керівництвом викладачів, я мала можливість вдосконалити знання норм проектування газових мереж, норм витрат газу, правил експлуатації газового обладнання, глибше вивчити “ Правила безпеки систем газопостачання ”, впровадженні в життя Державні будівельні норми України.

Особливу увагу, при розробці дипломного проекту, мною приділено питанню видобування сланцевого газу в Україні.

Вважаю, що отримані мною знання стануть міцною основою для плідної праці за обраним фахом.

Перелік використаних джерел

1. ДБН В.2.5-20-2001.Газопостачання. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопостачання. - К.: Держбуд України, 2001. – 286 с.
2. ДБН В.2.5-41:2009 Газопроводи з поліетиленових труб. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво.- К.: Мінрегіонбуд України, 2010.
3. НПАОП 0.00-1.76-15 Правила безпеки систем газопостачання.-Х.: “Форт” – 2015р.
4. ДБН 360-92 Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. - К.: Укрархбудінформ, 1993.- 107 с.
5. ДБН А.3.1.-5-96 Організація будівельного виробництва. - К.: Укрархбуд - інформ, 1996.- 286 с.
6. ДБН Д.2.2 - 1 - 99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 1. Земляні роботи. - К.: Держбуд України, 2000.
7. ДБН Д. 2.2 - 25 - 99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 25. Магістральні та промислові трубопроводи газонафтопродуктів. - К.: Держбуд України, 2000.
8. ДБН Д. 2.2 - 24 - 99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 24. Теплопостачання та газопроводи - зовнішні мережі. - К.: Держбуд України, 2000.
9. ДБН Д. 2.2-22-99 Ресурсні елементні кошторисні норми на будівельні роботи. Збірник 22. Водопровід - зовнішні мережі. Державний комітет будівництва, архітектури та житлової політики, Київ.: Держбуд України, 2000.
10. СНиП 2.04.05-91 Отопление, вентиляция и кондиционирование. - М.: АПП ЦИТП, 1992. – 64 с.
11. СНиП 2.01.01-82 Строительная климатология и геофизика. - М.: Стройиздат, 1983.- 186 с.
12. КТМ 204 України. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні.- К.: Держбуд України, 1998.-376с.
13. ДСТУ 3336-96 Лічильники газу побутові. Загальні технічні вимоги. - К.: Держбуд України, 1996.- 11 с.
14. Альбом технологических карт на основные виды строительно-монтажных работ при сооружении наружных и внутренних газопроводов. - Саратов.: ГИПРОНИИГАЗ, 1982.
15. Технічні вимоги та правила щодо застосування сигналізаторів вибухонебезпечних концентрацій чадного газу у повітрі приміщень житлових будинків і споруд. - К.: КиївЗНДІЕП, 1998.- 15 с.

16. Збірник поточних одиночних розцінок на будівельні роботи станом на 1 січня 2004 року. - Дніпропетровськ.: ЦМДБ Созидатель, 2004.
17. Наказ № 640 „Про затвердження Порядку технічного огляду, обстеження, оцінки та паспортизації технічного стану, здійснення запобіжних заходів для безаварійного експлуатування систем газопостачання” від 24.10.2011
18. Більченко Н.В. Охорона праці. Конспект лекцій. – К.; 2007. 73с.
19. Дика В.Л., Суглобова С.Я. Газові мережі та устаткування. Методичні рекомендації щодо виконання курсового проекту "Газопостачання населеного пункту". – К. 2005.
20. Джигерей В.С. Екологія та охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. - К.: Знання, 2002.
21. Єнін П.М., та інші. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природнім газом. Навчальний посібник. - К.: Логос, 2002.
22. Коновалов С.В. Автоматизація і телемеханізація газового господарства. - К: Урожай, 1996.- 205 с.
23. Ковалко М.І., Денісюк С.П. Енергозбереження - пріоритетний напрямок державної політики України. - К: Держбуд України, 1998.- 506 с..
24. В.В. Сафонов. Інженерні рішення з охорони праці при розробці дипломних проектів інженерно-будівельних спеціальностей. – К: „Основа”, 2000.
25. Сідак В.С Дудолак О.С. Комплексні підходи до керування надійністю систем газопостачання. – Харків: 2006. – 248с.
26. Сідак ІВ.С. Інноваційні технології в діагностиці та експлуатації систем газопостачання. – Харків: - 226с.

