

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ПОЛТАВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА
ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТІЮКА»
КАФЕДРА ТЕПЛОГАЗОПОСТАЧАННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА ТЕПЛОЕНЕРГЕТИКИ

Пояснювальна записка

до дипломного проекту
бакалавра

на тему **ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМИ
ПАЛИВОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СЕЛА ХОРОЛЬСЬКОГО РАЙОНУ**

Виконав: студент 2 курсу,
групи 201пНТ
спеціальності
144 Теплоенергетика
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)
Павленко Д.О
(прізвище та ініціали)

Керівник Кугаєвська Т.С
(прізвище та ініціали)

Рецензент _____
(прізвище та ініціали)

Зав.кафедрою Голік Ю.С.
(прізвище та ініціали)

Полтава - 2021 року

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
(повне найменування вищого навчального закладу)

Інститут, факультет, відділення навчально-науковий інститут нафти і газу

Кафедра, циклова комісія кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

Освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр

Напрямок підготовки _____
(шифр і назва)

Спеціальність 144 «Теплоенергетика»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри, голова циклової
комісії Голік Ю.С.

" ___ " _____ 2021 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНИЙ ПРОЕКТ СТУДЕНТУ**

Павленко Денису Олександровичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема проекту Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району

керівник проекту Кугаєвська Тетяна Сергіївна, к.т.н., доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом вищого навчального закладу _____ від " ___ " _____ 2021 року _____

2. Строк подання студентом проекту 11.06.2021

3. Вихідні дані до проекту: генплан села, кліматичні умови місця будівництва, характеристика природного газу.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Проектування системи газопостачання села. Розрахунок витрат природного газу за категоріями споживачів. Гідравлічний розрахунок газопроводів середнього і низького тисків. Підбір регулюючої і запірної арматури. Проектування системи газопостачання житлового будинку. Підбір обладнання ГРП. Захист газопроводів від корозії.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) 1 лист - генплан із схемами газопроводів села, 2 лист - схема системи газопостачання низького тиску, 3 лист – схема системи газопостачання середнього тиску, 4, 5 і 6 лист - проект газифікації житлового будинку, схема системи газопостачання житлового будинку, схема

ГРП. _____

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
-			

7. Дата видачі завдання 26.04.2021

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1	Проектування системи газопостачання села (відповідні обчислення, креслення та оформлення пояснювальної записки).	26.04 – 20.05. 2021 р.	
2	Проектування системи газопостачання житлового будинку (відповідні обчислення, креслення та оформлення пояснювальної записки).	21.05 – 3.06. 2021 р.	
3	Підбір обладнання ГРП (відповідне оформлення пояснювальної записки та відповідні креслення). Захист газопроводів від корозії ГРП (відповідне оформлення пояснювальної записки).	4.06 – 11.06. 2021 р.	

Студент

(підпис)

Павленко Д.О.

(прізвище та ініціали)

Керівник проекту

(підпис)

Кугасвська Т.С.

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	6
1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ	8
2 РОЗРАХУНКОВО-ТЕХНІЧНА ЧАСТИНА.....	10
2.1 Загальні положення по підрахунках витрат газу	10
2.2 Розрахунок газопостачання.....	10
2.2.1 Визначення кількості жителів.....	10
2.2.2 Витрати газу на комунально-побутові потреби	11
2.2.3 Витрати газу на потреби теплопостачання.....	14
2.2.4 Витрати газу на потреби сільськогосподарських і промислових підприємств.....	17
2.2.5 Розрахункові витрати.....	18
2.3 Система газопостачання	19
2.3.1 Вибір і обґрунтування систем газопостачання	19
2.3.2 Визначення оптимальної кількості КБРТ (DSR).....	20
2.4 Гідравлічний розрахунок газопроводів.....	20
2.4.1 Газопроводи середнього тиску	20
2.6 Гідравлічний розрахунок дворових і внутрішньобудинкових газопроводів низького тиску.....	26
2.7 Влаштування газового обладнання	30
2.8. Підбір та обґрунтування обладнання ГРП.....	31
2.9 Проект газопостачання житлового будинку.....	33
2.9.1 Конструювання системи газопостачання. Розміщення газових приладів.....	33
3. ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ЧАСТИНА	40
3.1 Введення в експлуатацію систем газопостачання	40
3.2 Розрахунок чисельності експлуатаційного персоналу, організація газової	

						<i>201nHT-№ 19162-ДП</i>		
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Керівник</i>	<i>Кугаєвская</i>					<i>Стадія</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Виконав</i>	<i>Павленко</i>					<i>Р</i>	<i>4</i>	<i>71</i>
						<i>Пояснювальна записка.</i>		
						<small>Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» кафедра ТГВтаТ</small>		

служби	42
3.3 Організація обслуговування газопроводів, споруд на них та газового обладнання на зовнішніх газопроводах	44
3.4 Маршрутна карта.....	48
4. ОХОРОНА ПРАЦІ	50
4.1 Охорона праці в газовому господарстві.....	50
4.2 Індивідуальні засоби захисту.....	51
4.3 Охорона праці та техніка безпеки під час виконання ремонту на діючих підземних газопроводах.....	52
4.3.1 Загальні вимоги	52
4.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи	55
4.3.3 Вимоги безпеки під час роботи.....	56
4.3.4 Вимоги безпеки після закінчення роботи	62
5. ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	63
5.1 Загальні положення впливу на навколишнє середовище.....	63
5.2 Відвід продуктів спалювання.....	64
5.3 Природоохоронні заходи під час проведення будівельних робіт	65
ВИСНОВКИ.....	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	69

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

ВСТУП

Частка природного газу в паливному балансі України досить велика і так як природний газ є високоефективним енергоносієм, газифікація продовжує складати основу соціально-економічного розвитку країни, а також зниження забруднення навколишнього середовища.

Використання газового палива дозволяє впроваджувати ефективніші методи передачі теплоти, створювати економічні і високопродуктивні теплові агрегати з меншими габаритними розмірами, вартістю і високим ККД, а також підвищувати якість продукції.

Основним завданням при використанні природного газу є його раціональне споживання, тобто зниження питомої витрати за допомогою впровадження економічних технологічних процесів, при яких найбільш повно реалізуються позитивні властивості газу. Застосування газового палива дозволяє уникнути втрат тепла, що визначаються механічним і хімічним недопалом. Зменшення втрат теплоти з димовими продуктами горіння досягається спалюванням газу при малих коефіцієнтах витрати повітря. При роботі агрегатів на газовому паливі можливо також поетапне використання продуктів горіння. Основними завданнями в галузі розвитку систем газопостачання є:

- застосування для мереж і обладнання нових полімерних матеріалів, нових конструкцій труб і сполучних елементів, а також нових технологій;
- впровадження ефективного обладнання;
- розширення використання газу в якості моторного палива на транспорті;
- впровадження енергозберігаючих технологій;
- забезпечення на основі природного газу виробництва тепла та електроенергії для децентралізованого тепло- та енергозбереження невеликих міст і сільських населених пунктів.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

Метою дипломного проекту є теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району.

Відповідно до поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- запроєктувати систему газопостачання села;
- розрахувати витрати природного газу за категоріями споживачів;
- провести гідравлічний розрахунок газопроводів середнього і низького тисків;
- виконати підбір регулюючої і запірної арматури;
- запроєктувати системи газопостачання житлового будинку;
- здійснити підбір обладнання ГРП. Захист газопроводів від корозії;
- розглянути експлуатацію систем газопостачання;
- передбачити захист навколишнього середовища в проекті.

Об'єкт дипломного проекту – село Хорольського району.

Предмет дипломного проекту – системи паливозабезпечення населеного пункту.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

1. ЗАГАЛЬНИЙ РОЗДІЛ

1.1 Вихідні дані

За наведеним у завданні районом будівництва необхідно вибрати такі характеристики зовнішнього повітря:

- розрахункову температуру для опалення, що визначається за середньою температурою найбільш холодної п'ятиденки - $t_p = -23\text{ }^\circ\text{C}$;
- середню температуру опалювального періоду - $t_c = -1,8\text{ }^\circ\text{C}$;
- тривалість опалювального періоду - $n_o = 198$ дні;
- барометричний тиск - $P_o = 101320$ Па;

повторюваність вітру за сторонами світу в зимовий і літній період року.

	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
Теплий період	14	15	13	10	5	12	15	16
Холодний період	7	13	16	26	5	13	12	8

Хімічний склад у % за об'ємом природного газу визначається залежно від родовища газу, і має такий вигляд:

ГАЗ	CH ₄	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	C ₄ H ₁₀	C ₅ H ₁₂	CO ₂	N ₂
%	92,6	4,3	1,0	0,36	0,14	1,5	0,1

Теплота, що виділяється при спалюванні 1 м³ горючого газу при нормальних умовах та відсутності конденсації продуктів згорання, називається нижчою теплотою згорання і підраховується за формулою

$$Q_{HP} = 358,8C_{H4} + 643C_{2H6} + 932C_{3H8} + 1235C_{4H10} + 1564C_{5H12} = 37585.34, \\ [\text{кДж/м}^3]$$

									Аркуш
									8
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	201nHT-№ 19162-ДП			

де $CH_4, C_2H_6 \dots$ – об'ємна частка горючих компонентів газу заданого складу у відсотках.

Густина, або маса одиниці об'єму, горючого газу при нормальних умовах визначається за формулою:

$$\rho_{\Gamma} = 0,01(C_{H_4} \cdot \rho_{CH_4} + C_{C_2H_6} \cdot \rho_{C_2H_6} + C_{C_3H_8} \cdot \rho_{C_3H_8} + \dots + C_m H_n \cdot \rho_{C_m H_n} + CO_2 \cdot \rho_{CO_2} + N_2 \cdot \rho_{N_2}) \\ = 0,7729 \text{ [кг/нм}^3\text{]}.$$

де $\rho_{CH_4}, \rho_{C_2H_6} \dots$ – густина складових компонентів газу [кг/нм³].

						201нТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		9

малоповерхової забудови – 18 м² / чол., для багатоповерхової та перспективної – 21 м² / чол.).

$$F_{ж} = F_3 \cdot B, \quad (2.2)$$

де F_3 – площа забудови у районі, га (визначається по генплану);

B – густина житлового фонду, м² / га (знаходиться в залежності від поверховості житлових будинків).

Для районів змішаної забудови густина житлового фонду знаходиться усереднено пропорційно частці будинків даної поверховості у загальній їх кількості у районі. Приводжу приклад розрахунку першого району

Розрахунок зводимо в таблицю 2.1.

Таблиця 2.1- Кількість жителів

Район поверховості	Номер кварталу	Площа кварталу S,га	Густина населення п,(люд/га)	Кількість жителів N _{кв} ,(люд)
А (3 поверхи)	1	6,022851	289	1741
	2	6,022851	289	1741
	6	23,12285	289	6683
Кількість жителів у районі А (3 поверхи):				10164
Б (9 поверхів)	3	14,44	467	6743
	4	14,44	467	6743
	7	7,22	467	3372
	9	7,22	467	3372
Кількість жителів у районі Б (9 поверхів):				20230
В (6 поверхів)	5	9,69	378	3663
	8	8,55	378	3232
	10	7,2	378	2722
Кількість жителів у районі В (6 поверхів)				9616
Загальна кількість жителів у місті (А+Б+В):				40010

2.2.2 Витрати газу на комунально-побутові потреби

Витрати газу на комунально-побутові потреби складає 10-15% загальної вартості газу в населеному пункті.

Річна витрата газу на комунально-побутові потреби, V_p^{k-n} , млн.м³/рік, визначається в залежності від ступеня забезпеченості газопостачання комунально-побутових потреб населення за формулою

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

$$V_p^{k-n} = N \cdot S \cdot X \cdot \frac{g_H}{Q_p^n} \cdot 10^{-6}, \quad (2.3)$$

де N – кількість населення, чол.;

S – розрахункова кількість комунальних послуг населенню;

X – ступінь забезпечення газопостачання побутових потреб (приймається в межах від 0 до 1 згідно вихідних даних);

g_H – норма витрат теплоти на даний вид комунальних послуг, МДж;

Q_p^n – норма, нижча теплоти згорання природного газу, МДж / м³.

Річна витрата дає можливість оцінити величину газопостачання села. Але для розрахунку мереж і споруд знати тільки річну витрату недостатньо. Так, як за розрахункову для визначення діаметрів газопроводів, вибору розмірів і типу газової арматури і обладнання приймається годинна витрата газу.

Приводжу приклад розрахунку для першого району:

$$V_p^{k-n} = 545 \cdot 1 \cdot 1 \cdot \frac{4600}{34} \cdot 10^{-6} = 0,074 \text{ млн. м}^3/\text{рік}$$

Витрати газу на потреби підприємств торгівлі, побутового обслуговування населення невиробничого характеру необхідно приймати в розмірі 5 % від витрат газу житловими будинками.

Розрахунки приводимо в таблицю 2.2.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		12

Таблиця 2.2 – Річні витрати газу на комунально-побутові потреби

Споживач газу	Кількість жителів	Річні витрати газу, нм3/рік	Км	Годинні витрати газу, нм3/год.
Побутове споживання в житлових будинках:				
- район А	10164	1903806,3	1/2200	865,4
- район Б	20230	1507090,6	1/2300	655,3
- район В	9616	716370,9	1/2200	325,6

Сумарні річні витрати газу на комунально-побутові потреби населеного пункту складають $V_p^{к-н} = 0,145 \text{млн.м}^3 / \text{рік}$.

Максимальну годинну витрату газу, $V_{год}^{к-н}$, м³/год, визначаю як частку річної витрати за формулою:

$$V_{год}^{к-н} = V_{річ}^{к-н} \times K_{\max} \times 10^6 \quad (2.4)$$

де, $V_{річ}^{к-н}$ – річна витрата газу споживача, млн.м³/рік;

K_{\max} – коефіцієнт годинного максимуму, рік/год., [2].

Годинні витрати газу для житлових будинків і невеликих комунально-побутових

підприємств будуть складати :

$$V_{год}^{к-н} = 0,074 \times \frac{1}{2900} \times 10^6 = 25,5 \text{м}^3 / \text{год}$$

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 Годинні витрати газу на комунально-побутові потреби

№ квар-талу	Кількість поверхів	Кількість мешканців кварталу, N_{KB}	$V_{KB}^Ж$, нм ³ /год	Перелік громадських будинків, що розташовані в кварталі	$V_{KB}^Г$	$V_{KB}^М$	$V_{KB}^О$	V_{KB}
					нм ³ /год			
1	3	1741	225,45	Їдальня	40,8		203	476,26
				Підпр. торгівлі		7,42		
2	3	1741	225,45	Школа	0,8		203	436,26
				Підпр. торгівлі		7,42		

3	9	6743	218,42	Підпр. торгівлі		11,47	-	276,99
				Школа	0,8			
				Немеханіз. пральня	46,3			
4	9	6743	218,42	Лікарня	14,8		-	285,49
				Їдальня	40,8			
				Підпр. торгівлі		11,47		
5	6	3663	124,03	Школа	0,8		-	131,04
				Підпр. торгівлі		6,21		
6	3	6683	569,01	Лікарня	52,7		778	1514,98
				Їдальня	40,8			
				Немеханіз. пральня	46,3			
				Підпр. торгівлі		28,47		
7	9	3372	109,23	Школа	0,8		-	115,71
				Підпр. торгівлі		5,68		
8	6	3232	109,44	Їдальня	40,8		-	156,51
				Школа	0,8			
				Підпр. торгівлі		5,48		
9	9	3372	109,23	Їдальня	40,8		-	155,71
				Підпр. торгівлі		5,68		
10	6	2722	92,17	Їдальня	40,8		-	138,17
				Школа	0,8			
				Підпр. торгівлі		4,41		
Сума по місту								3687,14

Сумарні годинні витрати газу на комунально-побутові потреби населеного пункту становлять.

По результатам розрахунків годинних витрат газу на великі комунально-побутові підприємства розміщую в селі одну лазню, одну немеханізовану пральню, одну хлібопекарню і одну лікарню.

2.2.3 Витрати газу на потреби теплопостачання

Витрати газу на потреби теплопостачання залежать головним чином від температури зовнішнього повітря, кількості газу і типу будинків, що визначається тепловим навантаженням.

Годинна витрата газу при розробленні проектів газопостачання населених пунктів і при відсутності конкретних теплотехнічних характеристик житлової забудови, дозволяється визначати розрахункові

								201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				14

годинні витрати газу згідно з укрупненими показниками. Витрати газу на опалення і вентиляцію житлових і громадських будинків, $V_{год}^{ог}$, м³/год, визначаю за формулою:

$$V_{год}^{ог} = 3600 [1 + k (1 + k_1)] \cdot \frac{q_0 \cdot F_{ж}}{Q_p \cdot \eta} \cdot 10^{-6}, \quad (2.5)$$

де k – коефіцієнт, який враховує витрати газу на опалення громадських будинків, при відсутності даних приймається рівним – 0,25;

k_1 – коефіцієнт, який враховує витрату газу на вентиляцію, приймається рівним – 0,4);

q_0 – укрупнений показник максимального теплового потоку на опалення 1 м² загальної площі, Вт/м² (приймається в залежності від етажності теплових будинків і розрахункової температури зовнішнього повітря для проектування систем опалення);

$F_{ж}$ – площа житлової забудови, м² ;

η - коефіцієнт корисної дії системи тепlopостачання ($\eta = 0,8$);

Приводжу приклад розрахунку для першого району

$$V_{год}^{ог} = 3600 [1 + 0,25 (1 + 0,4)] \cdot \frac{167,5 \cdot 9810 \cdot 10^{-6}}{34 \cdot 0,8} = 576,3 \text{ м}^3/\text{год}$$

Використання максимуму, $m_{об}$, год/рік, для опалювально-вентиляційних систем визначається за формулою

$$m_{об} = n_0 \left[24 \cdot \frac{1 + k}{1 + k + k \cdot k_1} \left(\frac{t_b - t_{oc}}{t_b - t_o} \right) + z \cdot k \cdot k_1 \cdot \left(\frac{t_b - t_o}{t_b - t_{вент}} \right) \right], \quad (2.6)$$

де n_0 – тривалість опалювального періоду, діб/рік, [3];

t_b – розрахункова температура внутрішнього повітря, °С, [3];

t_{oc} – розрахункова середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, °С, [3];

t_o – температура зовнішнього повітря для проектування систем опалення, °С;

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

- Витрати газу на потреби промислових і сільськогосподарських підприємств

Кількість газу, спожитого промисловими підприємствами, знаходжу на основі теплотехнічних характеристик встановленого обладнання, яке забезпечує технологічні процеси і опалювально-вентиляційні потреби.

Годинну витрату газу, $V_{год}$, м³/год, визначаю окремо для кожного із промислових підприємств за формулою

$$V_{год}^{n-n} = 3600 \cdot Q_{\Sigma} / Q_p^n \cdot \eta, \quad (2.8)$$

де Q_{Σ} - потужність встановленого обладнання, МВт;

η - коефіцієнт корисної дії обладнання ($\eta = 0,7$), [20].

Річна витрата газу на потреби промислових підприємств, V_p^{n-n} , млн.м³/рік, визначається за формулою

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

де K_{max} – коефіцієнт годинного максимуму витрати газу, приймається в залежності від виду виробництва, [19].

Приводжу приклад розрахунку для комбикормового цеху:

$$V_{год}^{n-n} = 3600 \cdot 0.8 / 34 \cdot 0,7 = 121 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$V_p^{n-n} = 121 / 2700 = 0,33 \text{ млн.м}^3/\text{рік}$$

2.2.4 Витрати газу на потреби сільськогосподарських і промислових підприємств

Кількість газу спожитого промисловими і с/г підприємствами знаходять на основі теплотехнічних характеристик встановленого обладнання, яке забезпечує технологічні процеси і опалювально-вентиляційні потреби.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

Годинну витрату газу $V_{год}^{III}, м^3 / год$, визначаю окремо для кожного із промислових підприємств за формулою:

$$V_{год}^{III} = \frac{Q_E \times 3600}{Q_n^p \times \eta} \quad (2.8)$$

де Q_E - потужність встановленого обладнання, мВт;

η - коефіцієнт корисної дії обладнання ($\eta = 0,7$).

Річна витрата газу на потреби промислових підприємств, $V_{річ}^{III}, млн.м^3 / рік$, визначається за формулою:

$$V_{річ}^{III} = \frac{V_{год}^{III}}{K_{max}} \times 10^{-6} \quad (2.9)$$

де, K_{max} – коефіцієнт годинного максимуму витрати газу в цілому по підприємству, приймається в залежності від виду виробництва.

Таблиця 2.5 Витрати газу на потреби промислових і с/г підприємств

Шифр промислового підприємства	Число годин роботи за добу	Річні витрати газу, м ³ /рік		Кількість годин користування максимумом, год/рік		Годинні витрати газу, м ³ /год		Загальні розрахункові витрати газу, м ³ /год
		на технологію	на опалення	на технологію	на опалення	на технологію	на опалення	
1	8	700000	300000	5163,4	5163,4	175	58,1	233,1
2	8	700000	300000	5163,4	5163,4	175	58,1	233,1
3	8	1400000	600000	5163,4	5163,4	350	116,2	466,2
4	8	1400000	600000	5163,4	5163,4	350	116,2	466,2
5	8	1400000	600000	5163,4	5163,4	350	116,2	466,2

2.2.5 Розрахункові витрати

За результатами розрахунків витрат газу різними категоріями споживачів з урахуванням рекомендацій по підключенню споживачів до газових мереж складаю зведену таблицю розрахункових витрат газу. На основі даних визначаю рівномірно - розподілене навантаження на мережу середнього тиску.

Розрахунки зводимо у формі таблиці 2.6.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Таблиця 2.6 – Зведена таблиця розрахункових витрат газу

Споживач газу	Кількість жителів	Річні витрати газу, нм3/рік	Км	Годинні витрати газу, нм3/год.
Побутове споживання в житлових будинках:				
- район А	10164	1903806,3	1/2200	865,4
- район Б	20230	1507090,6	1/2300	655,3
- район В	9616	716370,9	1/2200	325,6
Немеханізована пральня	4000	134129,6	1/2900	46,3
Механізована пральня	8000	1200779	1/2900	414,1
Хлібозавод	40010	1007121,4	1/6000	167,9
Лазня	12000	862046	1/2700	319,3
Лікарня (3 пов.)		171600,7	1/3000	57,2
Лікарня (9пов.)		44284	1/3000	14,8
Підприємства громадського харчування		81595,5	1/2000	40,8
Школа	7602	1685,4	1/2200	0,8
Підприємства торгівлі:				
по району А	10164	95190	1/2200	43,3
по району Б	20230	75354	1/2200	34,3
по району В	9616	35818	1/2200	16,3
Сума по кварталам підприємств торгівлі:				93,8

2.3 Система газопостачання

2.3.1 Вибір і обґрунтування систем газопостачання

При виборі системи газопостачання я керувався наступними критеріями: економічність , надійність , безпечність та зручність в експлуатації.

У дипломному проєкті я прийняв одноступеневу систему газопостачання. Газ до споживачів подається по газопроводам тільки середнього тиску. Абсолютний тиск на виході з ГРП складає 400кПа.

Система газопостачання проєктується тупиковою. Всі газопроводи прокладаються тільки підземним шляхом на глибині 1.2 метра. Вимикаючі пристрої розміщують перед споживачами, на відгалуженнях, на вводах в будинки.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Для зниження тиску газу із середнього до низького проекту встановлення комбінованих будинкових регуляторів тиску газу (КБРТ) типу РДГС-10. Навантаження на мережу середнього тиску складається із рівномірно розподіленого навантаження (житлові будинки і невеликі комунально-побутові підприємства, місцеве тепlopостачання, домашні тварини та ін..) і зосередженого (промислові підприємства).

2.3.2 Визначення оптимальної кількості КБРТ (DSR)

Кількість регуляторів, n , шт., визначаю за формулою:

$$n = \frac{V_{p-p}}{V_{opt}} \quad (2.10)$$

де V_{p-p} – рівномірно розподілене навантаження на мережу середнього тиску (таблиця 2.6) $m^3 / год$;

V_{opt} – оптимальна витрата газу КБРТ типу РДГС-10 згідно технічних характеристик ($V_{opt} = 10 m^3 / год$).

$$n = \frac{634}{10} = 63 \text{ шт}$$

Комбінований будинковий регулятор тиску встановлюю на металевій опорі на висоті до 2.2 метра в металевій шафі.

2.4 Гідравлічний розрахунок газопроводів

2.4.1 Газопроводи середнього тиску

Джерелом газопостачання мереж середнього тиску є газорозподільча станція (ГРП). Тиск в точці встановлення становить 250кПа.

Для розрахунку спочатку визначаю шляхові, вузлові та розрахункові витрати газу.

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
							20
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Розрахункова схема газопроводу показана на аркуші графічної частини 1.

Гідравлічний режим роботи газопроводів призначаю виходячи з умов максимального використання розрахункового перепаду тиску. Розрахунок розподільчих мереж виконую у наступній послідовності:

1. Складаю розрахункову схему газопроводів на яку наношу:
 - а) зосереджених споживачів з вказівкою їх шифрів і навантажень;
 - б) схему газопроводів середнього тиску з поділом на ділянки.

Нумерацію вузлів виконую починаючи від джерела газопостачання до найбільш віддаленого споживача;

- в) розрахункові витрати газу та геометричні довжини ділянок.

В розрахункових схемах витрати газу спочатку наношу на відгалуження до кожного окремого споживача. На магістральних ділянках мережі витрати газу визначаю у вигляді суми витрат для всіх відгалужень, починаючи з самого віддаленого споживача.

2. Визначаю питому різницю квадратів тиску для головної магістралі, A , (кПа)²/м, по формулі

$$A = \frac{P_n^2 - P_k^2}{\Sigma L_i}, \quad (2.11)$$

де P_n – абсолютний тиск газу з магістрального газопроводу;

P_k – абсолютний тиск газу на вході у найбільш віддаленого споживача, кПа;

L_i – довжина i -ої ділянки головної магістралі, м.

3. Орієнтуючись на різницю квадратів тиску по номограмі в залежності від витрати газу на ділянці та її довжини підбираю діаметр газопроводу, уточнюю дійсне значення величини ΔP^2 .

Значення тиску в кінці ділянки, P_k , кПа визначаю по формулі:

									201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					21

$$P_k = \sqrt{P_n^2 - \Delta P^2}, \quad (2.12)$$

де P_n – початковий тиск газу, кПа;

ΔP^2 – різниця квадратів тиску, (кПа)².

Отриманий тиск є початковим для наступної, за напрямком руху газу, ділянки. Нев'язка тисків у найбільш віддаленого споживача не повинна перевищувати 10%.

4. При ув'язуванні відгалужень у вузлових точках попередньо визначаю тиск газу, а потім знаходжу питому різницю квадратів тиску для даного відгалуження.

Початковий тиск прийняв 250 кПа.

Спочатку знаходжу шляхові витрати газу, $V_{шл}$, м³/год, на ділянках мереж згідно формули

$$V_{шл} = L_{пр} \cdot V_{п}, \quad (2.13)$$

де $L_{пр}$ - приведена довжина ділянки, м;

$V_{п}$ – питома витрата газу, м³/год.

$$V_{0-1} = 100 \cdot 0,219 = 21,9 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Приведену довжину ділянки, $L_{пр}$, м, визначаю за формулою

$$L_{пр} = L_{г} \cdot K_e \cdot K_3, \quad (2.14)$$

де $L_{г}$ - геометрична довжина ділянки, м;

K_e - коефіцієнт поверховості (приймаю рівним одиниці);

K_3 - коефіцієнт забудови (для двосторонньої забудови $K_3=1$,

для односторонньої забудови $K_3=0,5$; для магістрального газопроводу $K_3=0$).

$$L_{0-1} = 100 \cdot 1 \cdot 1 = 100 \text{ м}$$

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

$$V_{п} = V_{грп} / \Sigma L_{прі}, \quad (2.15)$$

де $V_{грп}$ - навантаження на ГРП, м³/год;

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

$\Sigma L_{\text{при}}$ - приведена довжина і-тої ділянки газопроводу, м. .

$$V_{\text{п}}=634/2900=0,219 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахунки ведуть у формі таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 - Шляхові витрати газу

№ діл	$V_{\text{р}}$, нм3/год
1	2
Направлення: 16-6-7-15-12	
16-6	12869,9
6-7	6434,97
7-15	4751,22
15-12	1871,22
Направлення: 16-6-5-4-3-2-14-12-12	
16-6	12869,9
6-5	6434,97
5-4	6115,67
4-3	5649,47
3-2	5183,27
2-14	3499,52
14-13	1983,82
13-12	1815,92
Направлення: 16-6-5-4-3-2-1	
16-6	12869,9
6-5	5183,27
5-4	12550,64
4-3	12084,44
3-2	3367,50
2-1	1683,75
Направлення: 16-6-7-8-9-10-11-1	
16-6	12869,9
6-7	6434,97
7-8	1916,85
8-9	1502,75
9-10	1269,65
10-11	803,45
11-1	337,25

Сума шляхових витрат дорівнює рівномірно розподіленому навантаженню.

						201нТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

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

$$V^j = 0,5 \sum^n V_{\text{шлі}}, \quad (2.16)$$

де $V_{\text{шлі}}$ - шляхова витрата газу і-тою ділянкою, м³/год;

n - кількість ділянок, які збігаються в і-ому вузлі.

Розрахункова витрата у кінцевому вузлі 1 повинна дорівнювати загальній витраті газу у населеному пункті Вузол ГРП = 952,7 м³/год.

Розрахункову довжину ділянок газопроводу L_p , м знаходжу згідно формули:

$$L_{pj} = 1,1 \cdot L_{Tj} \quad (2.17)$$

Де L_T – геометрична довжина і-тої ділянки .

Орієнтуючись на питому різницю квадратів тиску , довжину ділянки і витрату газу на цій ділянці підбираю діаметр газопроводу . При вибраному діаметрі уточнюю питому різницю квадратів тиску .

$$L_{1-2} = 1,1 \cdot 100 = 110 \text{ м}$$

В кінцевій точці головної магістралі визначаємо нев'язку тисків α , % - це різниця між тисками , який ми отримали в кінці магістралі і тиском , яким задалися , причому α повинна

$$\alpha = \frac{P_k - P_{k3}}{P_{k3}} 100\% \quad \text{не перевищувати } 10\%. \quad (2.18)$$

де, P_k – значення тиску яке отримали в кінці магістралі при розрахунках, кПа;

P_{k3} – задане значення кінцевого тиску (240 кПа).

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.8.

Таблиця 2.8 - Гідравлічний розрахунок мереж середнього тиску

№ діл	V_p , нм ³ /год	l , м	$l_{пр} = 1,1 \cdot l$, м	Δp , кПа ² /м	$d_n \times s$, мм	$P_n^2 - P_k^2$, кПа ²	P_n , кПа	P_n^2 , кПа ²	P_k , кПа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Направлення: 16-6-7-15-12										
		$\Delta n =$	$13,818$							
16-6	12869,9	375	0,4125	22,5	159×4,5	8,88	6,000	36,000	5,207	
6-7	6434,97	1295	1,4245	13,1	159×4,5	17,86	5,207	27,11	3,042	

						201нТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

								6			
7-15	4751,22	295	0,3245	14,2	127×3,0	4,41	3,042	9,254	2,201		
15-12	1871,22	235	0,2585	9	102×3,0	2,23	2,201	4,844	1,618		
		$\Sigma L =$	2,42	<i>Невязка:</i>				-1,105			
<i>Поправка на плотность:</i>		0,96									
Направлення: 16-6-5-4-3-2-14-12-12											
		<i>An =</i>	13,541								
16-6	12869,9	375	0,4125	22,5	159×4,5	8,88	6,000	36,00 0	5,207		
6-5	6434,97	50	0,055	10,8	159×4,5	0,57	5,207	27,11 6	5,152		
5-4	6115,67	200	0,22	10,2	159×4,5	2,15	5,152	26,54 8	4,940		
4-3	5649,47	225	0,2475	7,40	159×4,5	1,75	4,940	24,40 0	4,759		
3-2	5183,27	960	1,056	15,2	127×3,0	15,36	4,759	22,64 7	2,699		
2-14	3499,52	75	0,0825	17,5	102×3,0	1,38	2,699	7,283	2,429		
14-13	1983,82	250	0,275	8,9	102×3,0	2,34	2,429	5,901	1,886		
13-12	1815,92	110	0,121	8,2	102×3,0	0,95	1,886	3,558	1,615		
		$\Sigma L =$	2,4695	<i>Невязка:</i>				-0,943			
Направлення: 16-6-5-4-3-2-1											
		<i>An =</i>	11,515								
16-6	12869,9	375	0,4125	22,5	159×4,5	8,88	6,000	36,00 0	5,207		
6-5	5183,27	50	0,055	10,8	159×4,5	0,57	5,207	27,11 6	5,152		
5-4	12550,6 4	200	0,22	10,2	159×4,5	2,15	5,207	27,11 6	4,940		
4-3	12084,4 4	225	0,2475	7,4	159×4,5	1,75	4,940	24,40 0	4,759		
3-2	3367,50	960	1,056	15,2	127×3,0	15,36	4,759	22,64 7	3,067		
2-1	1683,75	830	0,913	7,8	102×3,0	6,82	3,067	9,406	1,609		
		$\Sigma L =$	2,904	<i>Невязка:</i>				-0,585			
Направлення: 16-6-7-8-9-10-11-1											
		<i>An =</i>	9,0208								
16-6	12869,9	375	0,4125	22,5	159×4,5	8,88	6,000	36,00 0	5,207		
6-7	6434,97	1295	1,4245	13,1	159×4,5	17,86	5,207	27,11 6	3,042		
7-8	1916,85	575	0,6325	8,2	102×3,0	4,96	3,042	9,254	2,071		
8-9	1502,75	110	0,121	5,2	102×3,0	0,60	2,071	4,290	1,920		
9-10	1269,65	195	0,2145	3,3	102×3,0	0,68	1,920	3,688	1,735		
10-11	803,45	195	0,2145	2,2	102×3,0	0,45	1,735	3,010	1,600		
11-1	337,25	625	0,6875	0,2	102×3,0	0,13	1,600	2,558	1,558		
		$\Sigma L =$	3,707	<i>Невязка:</i>				4,216			
Ув'язка кільце середнього тиску											
Мале кільце (невязка) =							2,05				
Велике кільце (невязка) =							-2,05				

						201нНТ-№ 19162-ДП				Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					25

де, L_{zi} – геометрична довжина ділянки, м;

a_i – надбавка на місцеві опори, %.

$$L_{1-2} = 23 \left(1 + \frac{10}{100} \right) = 25,3 \text{ м}$$

Значення a приймають для :

1) газопроводів від вводу в будинок до стояка $\alpha = 25\%$

2) стояків $\alpha = 20\%$

3) внутрішньо квартирних підводок при їх довжині : $L=1-2\text{м} - \alpha = 450\%$,
 $L = 3-4 \text{ м} - \alpha = 300\%$, $L=5-7\text{м} - \alpha = 120\%$, $L=8-12\text{м} - \alpha = 50\%$.

4) газопроводів дворової мережі - $\alpha = 10\%$.

Гідравлічний розрахунок газопроводів розпочинаю з точки підключення дворового газопроводу до РДГС-10. Кінцева точка розрахунку – газовий прилад верхнього приладу найбільш віддаленого стояка, найбільш віддаленого будинку житлової групи.

Мінімальний діаметр газопроводів встановлено вимогами нормативних документів в залежності від виду газопроводів:

1) підводка до приладу - $d_y = 15\text{мм}$;

2) газовий стояк - $d_y = 20\text{мм}$;

3) підземний дворовий газопровід при газифікації індивідуального житлового будинку - $d_y = 32\text{мм}$.

Діаметр ділянки газопроводу визначають за допомогою номограм [4] аналогічним чином, як і для вуличних газопроводів низького тиску. Сам розрахунок виконую в табличній формі.

Таблиця 2.10 – Гідравлічний розрахунок газопроводів низького тиску

Номер ділянки	Довжина ділянки	Питомі витрати на ділянці, $V_{ПИТ}$	Витрати газу на ділянці			
			$V_{П}$	$V_{ЕКВ}$	$V_{ТР}$	$V_{Р}$
			Нм ³ /год			
7 - 6	455	0,36635	166,69	91,68	44,00	135,68
7 - 8	435	0,68248	296,88	163,28	46,00	209,28

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		27

7 - 15	285	0,31613	90,10	49,55	0	49,55
9 - 15	165	0,31613	52,16	28,68	0	28,69
9 - 8	495	0,97055	480,42	264,23	156,87	421,10
9 - 16	160	0,65442	104,71	57,58	0,00	57,59
16 - 10	750	0,76956	Розбито на ділянки			
6 - 5	445	0,16198	72,08	39,64	100,70	140,35
6 - 8	410	0,52834	216,62	119,13	109,10	228,24
8 - 1	445	0,81640	363,30	199,81	1305,00	1504,81
10 - 11	45	0,13481	6,07	3,33	72,80	76,14
11 - 17	685	0,11514	78,87	43,37	6,00	49,38
11 - 18	545	0,24864	Розбито на ділянки			
10 - 19	190	0,78923	149,95	82,47	709,80	792,27
19 - 12	240	0,22851	54,84	30,16	18,00	48,16
12 - 18	135	0,24864	33,57	18,46	0	18,46
12 - 2	280	0,20752	58,10	31,95	15,50	47,46
2 - 3	235	0,20709	48,67	26,76	108,25	135,02
3 - 13	570	0,11383	64,88	35,68	0,00	35,68
2 - 4	410	0,26120	107,09	58,90	31	89,70
1 - 2	440	0,26163	115,12	63,31	110,20	173,51
4 - 5	440	0,16794	73,89	40,64	166,50	207,14
1 - 5	410	0,32992	135,27	74,39	413,00	487,40
1 - 20	100	0,74811	74,81	41,14	1004,00	1045,15
20 - 19	175	0,74811	130,92	72,00	2572,00	2644,01
3 - 14	465	0,09327	43,37	23,85	0,00	23,85
4 - 14	295	0,09327	27,51	15,13	0,00	15,13
11-12*	435	0,13481	58,64	32,25	0,00	32,25
10-10*	470	0,76956	361,69	198,9	0,00	198,93
16-10*	280	0,65442	183,24	100,7	0,00	100,78
18-12*	110	0,24864	27,35	15,04	0,00	15,04
			3676,81648	3687,12	0,28	%
				-		
				10,3035		

№ діл	$V_p, \text{ м}^3/\text{год}$	$l, \text{ м}$	$l_{\text{ПР}} = 1,1l$	R	$d_H \times s, \text{ мм}$	$\Delta P_o = R \cdot l_{\text{ПР}} \frac{\rho_{\Gamma}}{\rho_T}$
				Па/пог.м		
20-19-10-11-17						
	R	0,100				
20-19	2644,01	175	192,5	0,098	37749,0	19,90
19-10	709,8	190	209	0,089	24547,0	19,62
10-11	72,8	45	49,5	0,087	10243,0	4,54
11-17	6	685	753,5	0,096	42,2543,25	76,30
		L=	1204,5			120,36
поправка		1,05		Нев'язка:	-0,30	
20-1-2-3-14						
	R	0,09				
20-1	1045,15	100	110	0,098	27347,0	11,37
1-2	110,2	4,40	4,84	0,088	12144,0	4,93
2-3	108,25	235	258,5	0,086	12144,1	23,45
3-14	23,85	4,65	511,5	0,075	7043,0	40,46
		L=	1364	Нев'язка:	-0,18	120,21
20-1-5-6-7-15						
	R	0,07				

									Аркуш
									28
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	201нНТ-№ 19162-ДП			

У ГРП і ГРУ передбачається встановлення такого обладнання: фільтра, запобіжно - запірною клапана, регулятора тиску газу, запобіжно – скидного клапана, запірної арматури, контрольно – вимірювальних приладів і приладів обліку газу. Загалом установка повинна мати три ступені захисту споживача від підвищення тиску газу і два ступені від пониження тиску.

Для запобігання перерви у газопостачанні на час ремонту обладнання ГРП чи ГРУ їх конструкція повинна мати байпас. Байпас включає в себе два послідовно встановлених вимикальних пристроїв, а після них – манометр.

Вибираємо тип регулятора тиску РДГ-50Н, пропускна здатність регулятора при вхідному тиску $P_1 = 510 \text{ кПа}$ і вихідному тиску $P_2 = 400 \text{ кПа} - 3150 \text{ м}^3 / \text{год}$.

Отримане значення пропускної здатності більше за максимальну годинну витрату газу споживачами.

За пропускною здатністю підбираю фільтр. Пропускную здатність фільтра визначаю на основі максимально – допустимого перепаду тиску у фільтрі, в результаті чого вона повинна бути більшою за розрахункову витрату газу що проходить через ГРП :

$$Q_{\phi} = 0.855 \times Q_m \times \sqrt{\frac{P \Delta P}{P_m \Delta P_m \rho}}, \text{ м}^3 / \text{год} \quad (2.22)$$

де, Q_m – таблична пропускна здатність, $\text{м}^3 / \text{год}$;

$\Delta P, \Delta P_m = 5 \text{ кПа}$ - перепад тиску у фільтрі;

P – тиск газу на вході в ГРП, кПа;

P_m – значення тиску на вході в ГРП, кПа (табличне значення);

ρ – густина газу, $\text{кг}/\text{м}^3$.

$$Q_{\phi} = 0.855 \times 3800 \times \sqrt{\frac{618 \times 5.33}{500 \times 5 \times 0.72}} = 4386,15 \text{ м}^3 / \text{год}$$

Умова :

$$Q_{\phi} > Q_{\text{ГРП}} \quad (2.23)$$

									201нНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					32

3867.08 > 1284.9

Підібраний фільтр необхідно перевірити згідно з розрахунковими втратами тиску в ньому, які складаються з втрат тиску у корпусі і касеті.

Для зварних волосяних фільтрів втрати тиску складуть :

$$\Delta p = (\Delta p_{\text{корп}} + \Delta p_{\text{касет}}) \frac{7}{p} \times \frac{\rho}{0.73}, \text{ мм.вод.ст.}, \quad (2.24)$$

де, $\Delta p_{\text{корп}}$, $\Delta p_{\text{касет}}$ – втрати тиску в корпусі та касеті фільтра, мм. вод. ст. ;

p – тиск газу перед фільтром, кгс/см²;

ρ – густина газу, кг/м³.

$$\Delta p = (220 + 100) \frac{7}{4.1} \times \frac{0.72}{0.73} = 533.12 \text{ мм.ст.вод.}$$

2.9 Проект газопостачання житлового будинку

2.9.1 Конструювання системи газопостачання. Розміщення газових приладів

Система газопостачання житлового будинку приєднується до внутрішньоквартальних газових мереж через запірний пристрій, що встановлюється зовні, на негорючих стінах будинку на висоті не більше ніж 2,2 м. Відстань від вимикаючого пристрою до дверних і віконних отворів повинна становити по горизонталі не менше ніж 0,5 м.

Уведення газопроводу в будинок передбачається через кухні першого поверху; ввідні газопроводи не повинні проходити через фундамент. Прокладання стояків газопроводів та транзитних газопроводів через санітарні вузли та сходові клітки не допускається. Прокладання газопроводів слід передбачати по нежитлових приміщеннях. Допускається прокладання транзитних газопроводів низького тиску через житлові кімнати в існуючих та реконструйованих будинках за таких умов:

- відсутність можливості іншого прокладання;

									201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата					33

- підведення газопроводів до топок опалювальних печей.

У вказаних випадках на газопроводі в межах житлових приміщень не повинно бути різьбових з'єднань та арматури.

Надземний газопровід тиском до 5 кПа прокладається по опорах на зовнішній стіні будинків не нижче від III ступеня вогнестійкості, вище від вікон першого поверху. Не допускається передбачати роз'ємні з'єднання та запірну арматуру під віконними отворами і балконами. Зовнішнє прокладання газопроводів по фасадних стінах не рекомендується.

Газові стояки розміщуються на кухнях; на кожному стояку, при кількості поверхів більше від п'яти, встановлюються вимикаючі пристрої зовні будинків. Крім того, вимикаючі пристрої передбачаються перед лічильниками, газовим обладнанням та на відгалуженнях до газових печей. Газопроводи прокладаються відкрито із сталевих труб за ГОСТ 3262-74, що з'єднуються зварюванням. У місцях установлення запірної арматури й газових апаратів використовуються різьбові та фланцеві з'єднання.

У місцях перетину фундаментів, стін і перекриття газопроводи прокладаються у футлярах із сталевих труб. Конструювання системи газопостачання житлового будинку включає:

- вибір газових приладів та розміщення їх у приміщеннях квартир будинку;
- трасування внутрішньодомового газопроводу, розроблення аксонометричної схеми газопроводу;
- розв'язання питання про відведення продуктів згорання від газових приладів: розміщення каналів, газоходів і димових труб;
- розроблення системи вентиляції газифікованих приміщень;
- розміщення квартирних сигналізаторів мікроконцентрацій чадного газу та контролю довибухових концентрацій паливного газу в підвалах, цокольних і перших поверхах будинку.

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

Відводи: гнуті плавні	0,2-0,15	Засувка	0,25...0,5
зварні сегментні	0,2-0,25	Трійник	
Кран пробковий (шаровий)	2,0-3,0	злиття потоків	1,7
Косинець: d _y =15	2,2	розділення потоків	1,0
d _y =25	2,0	на прохід	1,0
d _y =40	1,6	на відгалуження	1,5
Збирач конденсату	0,5-2,0	Хрестовина	
		на прохід	2,0
		на відгалуження	3,0
		Плавне звуження	
		трубопроводу	0,3-0,25
		Плавне розширення	
		трубопроводу	0,8-0,25

Після розроблення схеми внутрішньобудинкового газопроводу, виконують його гідравлічний розрахунок. Він виконується для найбільш віддаленого від уводу і потужного газового приладу.

Номінальну теплову потужність газових приладів приймають за таблицю 2.14.

Таблиця 2.14 – Номінальна теплова потужність газових приладів

№	Газовий прилад	N, кВт
1	Плита 2–пальникова з духовою шафою	7,0
2	Плита 4–пальникова з духовою шафою	11,6
3	Газовий водонагрівач ВПГ-21	21,0
4	Газовий водонагрівач ВПГ-23	23,0

Результати гідравлічного розрахунку оформляють у вигляді таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 - Гідравлічний розрахунок газопроводу

№ діл.	l_{Φ} м	n , шт	k_o	V , $\frac{нм^3}{год}$	$d_H \times S$ мм	$\frac{R_{\partial}}{Па}$ м	$l_{екв}$ м	$\Sigma \xi$	l_{PP} м	ΔP_d Па	h м	$H_{Г}$ Па	ΔP Па
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1-2	0,9	1	1	2,01	18×2,0	1,23	0,38	4,4	2,58	3,37	0	0	3,37

2-3	4,8	1	0,75	2,01	25×2,0	1,23	0,38	3,4	6,10	7,96	3	5,1	10,97
3-4	3	2	0,64	3,43	25×2,0	0,58	0,49	4	4,94	3,05	3	5,1	6,05
4-5	3	3	0,35	4,18	25×2,0	0,89	0,53	4	5,12	4,87	3	5,1	7,88
5-6	3	4	0,39	4,18	25×2,0	0,89	0,53	4	5,12	4,87	3	5,1	7,88
6-7	4,7	5	0,37 5	5,03	25×2,0	1,39	0,61	4	7,14	10,5 1	0	0	10,51
7-8	9,1	10	0,31 5	8,45	25×2,0	3,22	0,98	3,5	12,5 3	42,7 1	0	0	42,71
89,37													

де B – розрахункові витрати газу по окремих ділянках газопроводу, визначаються згідно з формулою

$$B = \sum_{i=1}^m k_{o_i} \cdot B_{ном_i} \cdot n_i, \left(\frac{нм^3}{год} \right), \quad (2.25)$$

де m – число типів приладів чи груп приладів, приєднаних до газопроводу;

k_{o_i} – коефіцієнт одночасності роботи приладів чи груп приладів згідно

з додатком Д ДБН .2.5-20-2018;

$B_{ном}$ – номінальні витрати газу одним приладом чи однією групою приладів, $\left(\frac{нм^3}{год} \right)$,

$$B_{ном} = \frac{N \cdot 3600}{Q_H^P} = 2,68 \left(\frac{нм^3}{год} \right), \quad (2.26)$$

n_i – загальна кількість однотипних приладів чи груп приладів, підключених до газопроводу.

Визначення діаметрів та дійсних величин питомих втрат тиску R_0 на ділянках газопроводів виконують за допомогою таблиць чи номограм гідравлічного розрахунку газопроводів низького тиску [4] за відомими значеннями втрат газу B та середньої за напрямком величини питомих втрат тиску R_{II} :

																		Аркуш	
																			37
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата														

де h_i – різниця у відмітках початку Z_{II} та кінця Z_K вертикальних ділянок газопроводу, м, $h = Z_{II} - Z_K$.

Сумарне падіння тиску на всіх ділянках розрахункового напрямку не повинно перевищувати 250 Па – для домового газопроводу житлового будинку до 5 поверхів.

$$\Delta P_{ГЛ} + \sum_{i=1}^n (R_{\partial_i} \cdot l_{ПП_i} \frac{\rho_{\partial}}{\rho_m} + H_{Г_i}) + \Delta P_{ПП}, \quad (2.29)$$

$$\Delta P_{ГЛ} = 89,37 + 100 + 50 + 10 = 249,37$$

де $\Delta P_{ПП}$ – втрати тиску в останньому по ходу газу приладі. Для газової плити $\Delta P_{ПП} = 50$ Па, для опалювальних агрегатів та водонагрівачів $\Delta P_{ПП} = 100$ Па, $\Delta P_{ГЛ} = 60$ Па, втрати тиску в газовому лічильнику.

Втрати тиску в внутрішньодомовому газопроводі задовольняють норми, і нев'язка становить: 0,2%

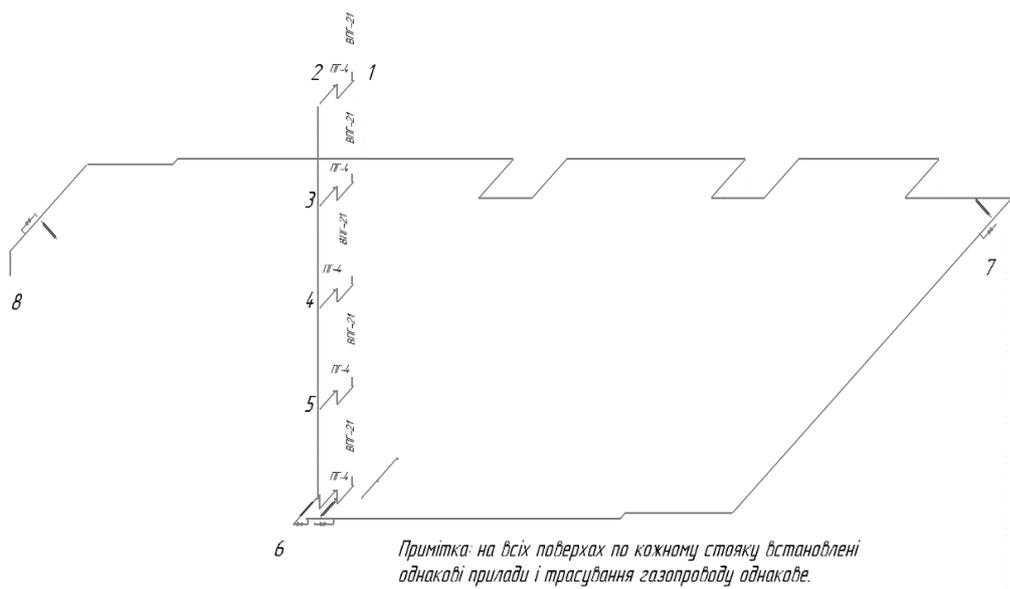


Рисунок 1 – Схема до розрахунку внутрішньобудинкового газопроводу

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

- наказ про призначення відповідальних осіб за безпечну експлуатацію систем газопостачання та довідку про наявність обслуговуючого персоналу;
- експлуатаційну документацію у відповідності до вимог «Правил безпеки експлуатації систем газопостачання України».

Державні приймальні комісії зобов'язані перевірити усунення недоробок виявлених робочими комісіями і готовність об'єкта до прийняття в експлуатацію. Прийняття об'єкта систем газопостачання в експлуатацію оформлюють актом. Цей акт підписують голова та члени комісії. Затвердження акту органом, який призначав комісію, проводиться в місячний термін після підписання акту. Без підпису акту представником державного нагляду введення об'єктів систем газопостачання в експлуатацію не дозволяється.

3.2 Розрахунок чисельності експлуатаційного персоналу, організація газової служби

Системи газопостачання в селах повинні експлуатуватися в відповідності вимог Правил безпеки систем газопостачання України. Але їх експлуатація ускладнюється великою кількістю розосереджених невеликих об'єктів, великою кількістю невеликих населених пунктів та віддаленістю один від одного.

З початку експлуатації сільських систем газопостачання, їхньою експлуатацією займалися відомчі служби. Тобто безперебійне і безпечне постачання газу газоспоживачам покладалось на перших керівників. В містах обслуговуванням систем газопостачання займалися міжрайонні газові господарства. Для покращення експлуатації сільських газових мереж наказом Міністерства сільського господарства та Міністерства комунального господарства було передбачено передача збудованих систем газопостачання безкоштовно на баланс УЕГГ.

						<i>201nHT-№ 19162-ДП</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		42

Крім штатного розпису, в чисельність експлуатаційного персоналу входить лінійний персонал (робітники і майстри), при цьому чим більше співвідношення між майстрами і робітниками і чисельністю штатного розпису тим економічні структура.

Кількість лінійних робітників залежить від об'єму експлуатаційного господарства і визначається в залежності від об'єму робіт і типом нормативного часу на ремонт і обслуговування газового господарства. При експлуатації підземних газопроводів такими робітниками є слюсарі-обхідники, слюсарі-ремонтники, електромонтери по електрохімічному захисту. Для того щоб, визначити їх чисельність необхідно знати види і об'єми робіт, такими видами робіт є обхід трас газопроводів, перевірка їх на загазованість, перевірка на загазованість газових колодязів і колодязів інших мереж, які розташовані в зоні залягання газопроводу на відстані 50 м по обидві сторони газопроводу.



Рисунок 3.1 Структура сільської газової служби

3.3 Організація обслуговування газопроводів, споруд на них та газового обладнання на зовнішніх газопроводах

Газопроводи, які прийняті в експлуатацію, повинні бути під систематичним контролем, підпадати під перевірки технічного стану, поточні та капітальні ремонти.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

Під час обходу підземних газопроводів повинні перевірятися стан газопроводів і виявлятися витікання газу за зовнішніми ознаками, перевірятися за допомогою приладів (газоаналізатором або газощукачем) на наявність газу всі колодязі і контрольні трубки, а також колодязі, камери та інші підземні комунікації, підвали будинків, шахти колектори, підземні переходи, розташовані на відстані до 15 метрів по обидва боки від осі газопроводу, перевірятися стан настінних показників і орієнтирів газових споруд, очищатися кришки газових колодязів від снігу; льоду і забруднень оглядатися стан місцевості вздовж траси газопроводу з метою виявлення обвалів ґрунту, розмиву його талими водами, контролюватися умови виконання земляних робіт, які проводяться у смузі 15 м по обидва боки від осі газопроводу з метою попередження і усунення його пошкодження.

Водночас обхідник повинен перевірити зовнішнім оглядом стан ЕХЗ.

Періодичність обходу трас підземного газопроводу повинна встановлюватися власником диференційовано залежності від технічного стану газопроводів, безпеки корозії та ефективності роботи електрозахисних установок, наявності сигналізаторів загазованості в підвалах, стану ґрунту, сейсмічності, характеру місцевості та щільності її забудови, періоду року, але не рідше термінів, які наведені у Положенні про періодичність обслуговування систем газопостачання .

З метою перевірки герметичності і виявлення місця витоків газу на підземних газопроводах в період промерзання ґрунту, а також на ділянках, розташованих під удосконаленим покриттям доріг та проводиться буровий огляд.

З метою визначення стану захисного покриття, де використанню приладів заважають індустриальні перешкоди, застосовують шурфовий метод обстеження.

Бурові і шурфові огляди здійснюються за щорічним графіком, складеним начальниками служб з вказівкою адреси і виду огляду і

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		46

затвердженим головним інженером організації по експлуатації газового господарства.

Бригада обхідників газового господарства зобов'язана слідкувати за справністю конденсатозбірників, коверів та настінних координатних указників. В випадку знаходження просідання коверів, його захарашення, зафарбування, зникнення указника та інших пошкодженнях необхідно негайно повідомити про це майстру або начальнику служби.

Для швидкого знаходження конденсатозбірників на стінах будинків і найближчих від конденсатозбірників відстані повинні вивіщуватися координатні указники, на які наносять відстані (в м) від указника до конденсатозбірника або гідрозатвору.

Відкачка конденсату з конденсатозбірників повинна виконуватися регулярно, згідно графіку, затвердженого головним інженером організації газового господарства.

Таблиця 3.1 – Чисельність експлуатаційного персоналу

№ п/п	Спеціальність	Одиниці виміру		Об'єм	Чисельність персоналу, люд/дні			
					Початковий період		Стабільний період	
					на одиницю	на об'єм	на одиницю	на об'єм
1	2	3	4	5	1	2	3	4
1	Слюсарі з обслуговування і ремонту газопроводу: високого тиску середнього тиску низького тиску	10 10 10	км км км	0.26	1	Слюсарі з обслуговування і ремонту газопроводу: високого тиску середнього тиску низького тиску	10 10 10	км км км
				0				
				0.28				
2	Слюсарі обхідники трас газопроводу: високого тиску середнього тиску низького тиску	10 10 10	км км км	0.26	2	Слюсарі обхідники трас газопроводу: високого тиску середнього тиску низького тиску	10 10 10	км км км
				0				
				0.28				
3	Слюсарі експлуатації ВБГО	1000	пр.	0.31	3	Слюсарі експлуатації ВБГО	1000	пр.
				8				

4	Контролери побутових споживачів	1000	пр.	0.10 9	4	Контролери побутових споживачів	1000	пр.
5	Слюсарі з обслуговування газопроводів обладнання в котельні	10	кот	0.1	5	Слюсарі з обслуговування газопроводів обладнання в котельні	10	кот
6	Контролери промислових споживачів	100	пр.	0.03	6	Контролери промислових споживачів	100	пр.
7	Слюсарі з ремонту регуляторів тиску шафових установок	10	ус.	10,9	7	Слюсарі з ремонту регуляторів тиску шафових установок	10	ус.
8	Чергові слюсарі денні	1000	б-в	0.10 9	8	Чергові слюсарі денні	1000	б-в
9	Слюсарі аварійної служби	1	сл.	1	9	Слюсарі аварійної служби	1	сл.
10	Зварювальники, слюсарі допоміжні робітники по обслуговуванню підземних газопроводів	10	км	0.28 0	10	Зварювальники, слюсарі допоміжні робітники по обслуговуванню підземних газопроводів	10	км
11	Зварювальники, слюсарі допоміжні робітники по обслуговуванню вн.-буд. газопроводів	1000	б-в	0.10 9	11	Зварювальники, слюсарі допоміжні робітники по обслуговуванню вн.-буд. газопроводів	1000	б-в
12	Лінійні працівники	10	р.	1.63 4.0	12	Лінійні працівники	10	р.
13	Диспетчерська служба	1	сл.	1	13	Диспетчерська служба	1	сл.
Всього :		$\Sigma=90$	$\Sigma=50$		Всього:		$\Sigma=90$	$\Sigma=50$

3.4 Маршрутна карта

Спостереження за станом підземних і надземних газопроводів і споруд повинно проводитися шляхом систематичного обходу трас. Обхід трас підземних газопроводів здійснюється бригадою слюсарів з обслуговування

									Аркуш
									48
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	201nHT-№ 19162-ДП			

газопроводів у складі не менше двох осіб. За кожною бригадою закріплюється окрема ділянка траси з прилягаючими до них вводами^які розділені для зручності обслуговування на маршрут. Залежно від протяжності і взаємного розміщення підземних газопроводів під час складання маршруту повинна бути врахована можливість сумісного обслуговування підземних і надземних газопроводів. Необхідно додатково вказати, що для обслуговування підземних газопроводів| необхідно складати і видавати на руки обхідникам маршрутні карти з відповідними номерами. Залежно від трудомісткості траси і розміщення підземних і надземних газопроводів під час складання маршрутів потрібно враховувати можливість сумісного обслуговування вуличних і дворових газопроводів. На маршрутній карті вказана схема траси газопроводу по вулицях, кварталах, основні і постійні орієнтири, будинки та інші наземні споруди, споруди на газопроводах, а також підвали будників, колодязі інших комунікацій, колектори, шахти та інші підземні споруди, які підлягають перевірці на загазованість та розміщені на відстані до 15м по обидві сторони від газопроводу. На маршрутній карті повинні бути вказані також загальна протяжність газопроводу, кількість споруд , які обслуговуються, і розрахунок умовних одиниць слюсарів і обхідників по маршруту, За одну умовну одиницю приймаємо норму часу для перевірки на загазованість одного колодязя. Трудомісткість на всіх працівників визначається відношенням кількості споруд до одиниці виміру і добутку трудомісткості на одну людину.

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

- 80 Па. Протигаз ПШ-2, на відміну від ПШ-1, комплектують невеликим вентилятором з ручним або електричним приводом. Використовують його в тих випадках, коли свіже повітря необхідно подати на відстань більше 10 м. Кисневий протигаз повністю ізолює дихання людини від навколишнього середовища. Під час користування ним людина дихає увесь час повітрям, яке циркулює в протигазі та безпосередньо регенерує. У замкнутій системі циркуляції поглинається вуглекислота і додається необхідна кількість кисню з балонів протигазу.

Рятувальні пояси. Під час проведення робіт у колодязях котлованах або траншеях глибиною більше 1,2 м в умовах загазованості, або за можливого виділення газу використовують рятувальні пояси. Міцно і надійно затягнутий пояс має дві лямки, з'єднані на спині, які одягають на плечі. У місці перетину лямок прикріплено міцне сталеве кільце. До кільця за допомогою пружинної засочки карабіну прикріплюють міцні конопляні або капронові мотузки, які дозволяють, за необхідності, швидко витягнути працівника з котловану або колодязя.

Пояси, їх карабіни та мотузки необхідно регулярно перевіряти і не рідше, ніж два рази на рік, випробовувати навантаженням у 200 кг. Для цього до пояса або карабіна прив'язують вантаж і витримують протягом 5 хв. На пояс беруть той карабін, що витримав випробування, якщо після зняття вантажу на ньому не буде виявлено пошкодження. Мотузки випробовують так само, тільки витримують 15 хв. До і після випробування вимірюють її довжину, збільшення після випробування не повинно перевищувати 5 % від початкової довжини.

4.3 Охорона праці та техніка безпеки під час виконання ремонту на діючих підземних газопроводах

4.3.1 Загальні вимоги

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		52

Ремонтно-зварювальні роботи, які виконуються на діючому газопроводі, відносяться до газонебезпечних робіт і повинні виконуватись згідно з вимогами Правил безпеки систем газопостачання України.

На місці виробництва робіт необхідно:

- проінструктувати всіх робітників про необхідні заходи безпеки при виконанні робіт, після чого кожний розписується в наряді;
- виставити попереджувальний знак з боку руху транспорту на відстані 5 м від колодязя чи котловану;
- відкрити кришку колодязя спеціальним гаком і провести його провітрювання;
- підготувати протигази до негайного використання;
- робітникам, що спускаються в колодязь чи котлован, надіти рятувальні пояси;
- провести газоаналізатором аналіз повітря в колодязі.

Переконавшись у відсутності небезпечної концентрації вуглеводнів, можна приступати до виконання робіт.

При ремонті арматури в колодязі необхідно стежити за рухом транспорту і не допускати до колодязя сторонніх осіб. Під час виконання робіт на поверхні землі з навітряного боку повинні знаходитися не менше двох робітників, що тримають кінці мотузок від рятувальних поясів робітників, які знаходяться в колодязі, і ведуть за ними безперервне спостереження. Для проведення робіт у колодязі одночасно можуть спускатися одна—дві людини.

До зварювальних робіт допускаються робітники, що досягли 18-річного віку та які пройшли попередньо медичне обстеження та спеціальне навчання, ввідний інструктаж безпосередньо на робочому місці, та особи, що мають право виконання зварювальних робіт на діючих газопроводах та здали екзамени на допуск до газонебезпечних робіт.

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

Перед початком ремонтних робіт на підземних газопроводах, пов'язаних з роз'єднанням газопроводу (заміна засувок, зняття і встановлення заглушок, прокладок, виріз стиків), необхідно відключити наявний електрозахист і встановити на роз'єднуваних ділянках газопроводу шунтуючу перемичку з кабелю перерізом не менше 25 мм² (у разі відсутності стаціонарно встановлених перемичок) з метою запобігання іскроутворенню.

Після закінчення всіх робіт на діючому газопроводі і продувки необхідно:

- перевірити щільність виготовленого зварювального стика шляхом обмилювання мильною емульсією;
- виконати обхід траси відремонтованої ділянки газопроводу.

4.3.2 Вимоги безпеки перед початком роботи

1. Відповідальний за проведення газонебезпечних робіт повинен:
 - отримати наряд-допуск на виконання газонебезпечних робіт;
 - перевірити відповідність виконавчого креслення або вкопіювання фактичному розміщенню об'єкта на місці;
 - відповідно до плану виконання робіт визначити необхідні засоби індивідуального захисту та перевірити їх стан і видати робітникам;
 - проінструктувати всіх робітників на робочому місці про необхідні заходи безпеки при виконанні робіт.
2. Робітники повинні:
 - ознайомитись із планом виконання робіт;
 - отримати інструктаж на робочому місці про необхідні заходи безпеки при виконанні робіт і розписатись в наряді-допуску:
 - перевірити справність інструменту, пристроїв, слід мати обміднений інструмент або ретельно змащений консистентним мастилом (солідолом, тавотом, ГС-6, ГС-7);

						201нНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

- при необхідності встановити огороження та попереджувальні знаки.
3. Одягти спецодяг. Брезентову куртку слід одягти на випуск поверх штанів. Штани слід одягнути поверху чобіт. Перевірити справність засобів індивідуального захисту, запобіжних пристроїв.
 4. Приготувати захисні окуляри та рукавиці.
 5. Оглянути робоче місце, звільнити його від усього зайвого.
 6. Приєднання нових газопроводів до діючих газопроводів слід проводити з дозволу підприємства з газифікації, за планом організації робіт.
 7. В схемах і планах слід ознайомитися з безпечними методами виконання робіт з урахуванням: порядку виконання робіт з приєднання газопроводу, пуску газу в газопроводи, тиску газу в газопроводі.
 8. Під час виконання робіт працівники забезпечуються засобами захисту: касками, сигнальними жилетами, рятувальними поясами з мотузками (поясам з мотузками слід мати бирки випробування з датами наступних випробувань), газоаналізаторами, шланговими протигазами та забороняючими і попереджувальними знаками, засобами пожежегасіння, перевіривши їх справність.
 9. Під час проїзду бригади до місця роботи автомобілем слід виконувати вказівки водія.
 10. Про всі недоліки працівнику слід доповідати керівнику робіт.

4.3.3 Вимоги безпеки під час роботи

Врізування газопроводів у діючі газопроводи слід провадити згідно зі спеціальними інструкціями, розробленими підприємствами газового господарства.

Після врізування відгалужень в діючий газопровід з'єднання повинні перевірятися на цільність за допомогою приладів або мильною емульсією.

						201пНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

Всі газопроводи і газове обладнання перед їх приєднанням до діючих газопроводів, а також після ремонту повинні підлягати зовнішньому огляду і контрольному опресовуванню бригадою, яка проводить пуск газу.

Контрольне опресовування проводиться повітрям або інертним газом.

Зовнішні газопроводи всіх тисків підлягають контрольному опресовуванню тиском 0,1 МПа (1 кгс/см²).

Падіння тиску не повинно спостерігатися протягом 10 хвилин.

Контрольне опресовування внутрішніх газопроводів промислових і сільськогосподарських підприємств, котелень, підприємств комунально-побутового обслуговування населення виробничого характеру, а також обладнання і газопроводів ГРП (ГРУ), ГНС, ГНП, АГЗС, АГЗП повинне проводитися тиском 0,01 МПа (1000 мм вод. ст.). Падіння тиску не повинно перевищувати 10 даПа (10 мм вод. ст.) за 1 год.

Контрольне опресовування внутрішніх газопроводів і газового обладнання житлових і громадських будинків повинне проводитися тиском 0,005 МПа (500 мм вод. ст.). Падіння тиску не повинно перевищувати 20 даПа (20 мм вод. ст.) за 5 хвилин.

Резервуари ЗВГ, газопроводи обв'язки резервуарних і групових балонних установок повинні випробуватися тиском 0,3 МПа (3 кгс/см²) протягом 1 год. Результати контрольного опресовування вважаються позитивними за відсутності видимого падіння тиску на манометрі і витоків, виявлених приладом або за допомогою мильної емульсії.

За результатом контрольного опресовування організацією, яка проводила опресовування, повинні складатися акт і робитися записи в нарядах-допусках на виконання газонебезпечних робіт.

Якщо оглянені і опресовані газопроводи не були заповнені газом, то при поновленні робіт з пуску газу вони повинні бути повторно оглянуті і опресовані.

При ремонтних роботах в загазованому середовищі повинні застосовуватися інструменти з кольорового металу, який би унеможлилював

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		57

іскроутворення. Інструменти і пристрої з чорного металу повинні бути оміднені або густо змазуватися солідолом.

При виконанні газонебезпечних робіт повинні застосовуватися переносні вибухозахищені світильники напругою не більше 12В.

У колодязях, що мають перекриття, тунелях, колекторах, технічних коридорах, ГРП і на території ГНС, ГНП, АГЗС, АГЗП не допускається проведення зварювання і газового різання на діючих газопроводах без відключення і продування їх повітрям або інертним газом. При відключенні газопроводів після запірних пристроїв повинні встановлюватися інвентарні заглушки.

У газових колодязях зварювання, різання, а також заміна арматури, компенсаторів та ізолювальних фланців допускається тільки після повного зняття перекриття.

Перед початком зварювання або газового різання в колодязях, котлованах і колекторах повинна проводитися перевірка повітря на наявність горючого газу.

Об'ємна частка газу в повітрі не повинна перевищувати 1/5 НМВ. Проби повинні відбиратися з невентильованих зон.

Протягом всього часу проведення вогневих робіт на газопроводах ЗВГ колодязі і котловани повинні вентильоватися нагнітанням повітря вентилятором або комп-ресором.

Газове різання і зварювання на діючих газопроводах при приєднанні до них газопроводів і їх ремонт повинні проводитися при тиску газу 40-150 даПа (40-150 мм вод. ст.). Наявність вказаного тиску повинна перевірятися протягом всього часу виконання роботи.

При зниженні тиску нижче 40 даПа (40 мм вод. ст.) і підвищенні його понад 150 даПа (150 мм вод. ст.) різання або зварювання слід припинити.

Для контролю за тиском в місці проведення робіт повинен встановлюватися манометр, розміщений на відстані не більше 100 м від місця проведення робіт.

						201нНТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		58

При виконанні робіт із встановлення додаткового обладнання на діючих внутрішніх газопроводах зварювання і різання слід провадити на відключених ділянках, які повинні бути продуті повітрям або інертним газом.

Перевіряння герметичності газопроводів, арматури і приладів вогнем забороняється.

При газовому різанні або зварюванні на діючих газопроводах для попередження утворення високого полум'я місця виходу газу повинні замазуватися глиною з азбестовою крихтою.

Видалення заглушок, встановлених на відгалуженнях до споживачів, а також на вводах в окремі будинки, провадиться за вказівкою особи, яка керує роботами з пуску газу, після огляду і опресовування газопроводу відповідно до пп.3.1, 3.6.

Пуск газу в газопровід, якщо не перевірені оглядом його цілісність, справність газового обладнання і не проведене контрольне опресовування, забороняється.

Газопроводи при пуску газу повинні продуватися газом до витіснення всього повітря. Закінчення продування визначається аналізом або спалюванням відібраних проб.

Об'ємна частка кисню в пробі не повинна перевищувати 1 %, а згоряння газу повинно проходити спокійно, без хлопання.

При звільненні від газу газопроводи повинні продуватися повітрям або інертним газом до повного витіснення газу. Закінчення продування визначається аналізом. Залишкова об'ємна частка газу в продувному повітрі не повинна перевищувати 1/5 НМВ.

При продуванні газопроводів забороняється випускати газоповітряну суміш у приміщення, сходові клітки, а також в димоходи, вентиляційні канали і т. ін. Приміщення, в яких проводиться продування газопроводів, повинні провітрюватися.

Газоповітряна суміш при продуваннях газопроводів повинна випускатися в місцях, де унеможливлене її попадання в приміщення, а також

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		59

4. Попереджувальні написи поставити у відведене для них місце.
5. Привести до ладу спецодяг і покласти у відведене для нього місце.
6. Помити руки, обличчя з милом, при можливості прийняти душ.

5. ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

5.1 Загальні положення впливу на навколишнє середовище

Метою даного розділу є екологічне обґрунтування проектної діяльності та способи її реалізації, визначення шляхів і коштів нормалізації стану навколишнього середовища та забезпечення екологічної безпеки.

Оцінка впливу на навколишнє середовище - це визначення характеру і ступеню небезпеки всіх потенціальних видів впливу на навколишнє середовище пропонуємої по реалізації господарчої діяльності та оцінка екологічних наслідків здійснення проєкту.

Оцінка впливу проводиться з метою недопущення деградації навколишнього середовища, відновлення порушених раніше природних систем, забезпечення майбутнього балансу господарського розвитку, розробки засобів, які знижують рівень екологічної небезпеки майбутньої діяльності.

Заходи по охороні навколишнього середовища виконуються у відповідності із законами України про надра, землю, про охорону тваринного світу, атмосферного повітря, пам'ятників історії та культури, Законом «Про захист навколишнього природного середовища».

Природно-відновлювальні роботи вважаються завершеними, якщо: виконана рекультивация земель, очищені ділянки, що забруднені паливно-мастильними матеріалами, будівельними та побутовими відходами.

						<i>201nHT-№ 19162-ДП</i>	<i>Аркуш</i>
<i>Зм.</i>	<i>Кіл.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>63</i>

Відповідальність за дотримання проєктних рішень по охороні навколишнього середовища несе будівельна організація, що прокладає газопровід.

Основною природною особливістю районів газифікації є наявність двох видів сільськогосподарських земель: це орані землі та лісові угіддя, а основними неблагополучними процесами, що пов'язані з будівництвом є ерозія (в тому числі вітрова) та заболочування, тому необхідно проводити водовідвід, дренаж, стічні лотки та водозатримуючі вали.

При засипанні трубопроводу бульдозером його рух виконується в косо-поздовжньому напрямленні з метою звуження зони роботи бульдозера, а бульдозер обладнується косим відвалом.

Забороняється використовувати рослинний шар ґрунту для влаштування перемичок та інших постійних та тимчасових споруд. Забороняється зливати в річки, озера та інші водойми води, що витіснена із газопроводу після випробувань без попередньої її очистки.

5.2 Відвід продуктів спалювання

Відвід продуктів спалювання відбувається через зовнішню стіну будинку.

Встановлення труби димоходу.

Використовуйте коаксіальну трубу для моделей із закритою камерою згорання.

Труба димоходу повинна бути нахилена назовні на 2°, щоб конденсат стікав назовні.

Труба повинна бути ізольована відбиваючим матеріалом товщиною не менше 20 мм в місцях стикання із стіною.

Не вкладайте трубу в стелю. Якщо цього не можна уникнути, то труба повинна бути ізольована відбиваючим матеріалом товщиною не менше 20 мм.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		64

Простір між трубою і стіною не повинен бути заповнений твердими матеріалами, такими як цемент – це заважає встановленню.

Вхідні і вихідні отвори труби повинні бути розтягненні і не повинні нічим блокуватися. Будь ласка, перевірте тягу.

Відстань між верхнім краєм труби та стелею повинно бути не менше 45мм.

При використанні колін та продовжувачів необхідно ретельно ізолювати місця з'єднання для запобігання виходу диму. Недопустимо встановлювати котел без труби.

Котел має бути встановлений з коаксіальною трубою та кінець її повинен виходити назовні. Забороняється використовувати котел без димоходу.

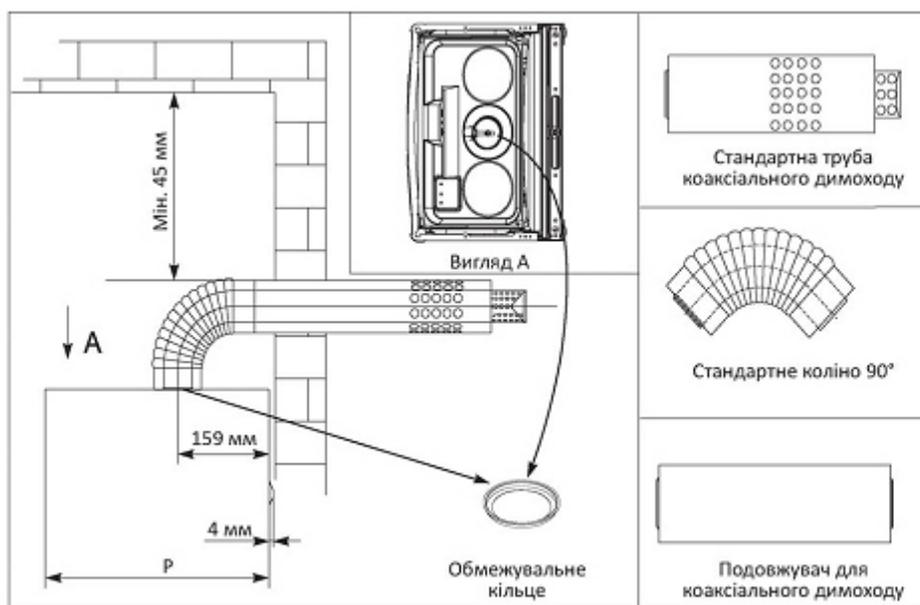


Рисунок 5.1 – Схема встановлення труби димоходу через зовнішню стіну

5.3 Природоохоронні заходи під час проведення будівельних робіт

Питання охорони навколишнього середовища повинні розглядатися підрядною організацією в процесі розробки ПВР і неухильно виконуватися в процесі будівництва газопроводу.

Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата

- заправку виконувати механізованим або автоматизованим способом на автозаправних пунктах;
- проводити організований збір відпрацьованих та заміненних мастил;
- миття машин виконувати на спеціальних установках типу «Кристал» з очищенням води після миття;
- своєчасно проводити профілактичний ремонт техніки на спеціально обладнаних для цього пунктах.

Для охорони навколишнього середовища від забруднень повинен бути організований контроль за дотриманням попередньо припустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу.

						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		67

ВИСНОВКИ

Провівши дипломне проектування та проаналізувавши результати можна зробити певні висновки:

1. В першому розділі проекту приведена характеристика сільського населеного пункту, вказано кліматичні дані, обґрунтовано необхідність газифікації природним газом, вибрано систему газопостачання, матеріал для будівництва газопроводів. Також проведено розрахунок витрати газу за категоріями споживачів, проведено гідравлічний розрахунок підвідних газопроводів високого тиску другої категорії, гідравлічний розрахунок вуличних газопроводів середнього тиску, дворових і внутрішньо будинкових газопроводів низького тиску, проведено підбір обладнання для ШРП, підбір і обґрунтування газовикористовуючого обладнання в житлових будинках і на підприємствах.

2. В третьому розділі проекту висвітлено завдання і структуру газової служби на селі, послідовність і нормативну та технічну документацію, яка необхідна при прийнятті закінченого будівництвом об'єкту газифікації в експлуатацію, перелік робіт які будуть проводитись при експлуатації об'єкта. Визначено загальну кількість експлуатаційного персоналу і його склад, розроблено графік обслуговування газопроводів і устаткування, обґрунтовано фрагмент маршрутної карти.

3. В четвертому розділі проекту висвітлено питання охорони праці при експлуатації систем газопостачання, розроблено інструкцію по техніці безпеки при проведенні газонебезпечних робіт, проведено розрахунок блискавки захисту.

4. В п'ятому розділі проекту висвітлено питання захисту навколишнього середовища під час проведення будівельно-монтажних робіт та при експлуатації газопроводів і устаткування.

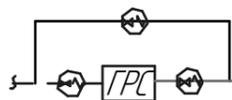
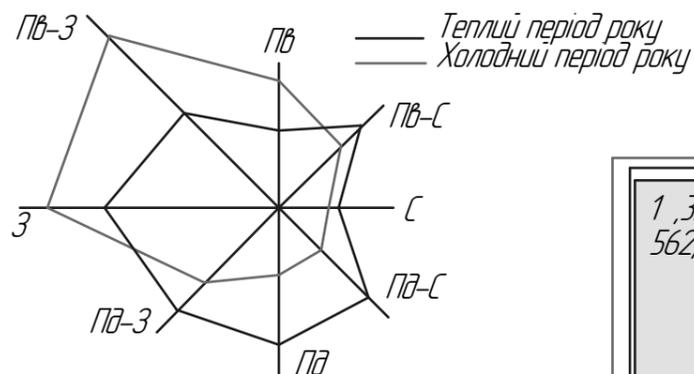
						201nHT-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		68

14. Загивий Р. А., Данилейко І. В., Данилейко О. В. «Методичні рекомендації до курсового і дипломного проектування» НМЦ «Інтас» 2008 – 183с.
15. Ионин А. А. Газоснабжение: учебники для вузов, - М.: Стройиздат 1989 – 439с.
16. Ковалко Н. И., Денисюк С. П. Энергозбереження – пріорітетний напрямок державної політики України. – К.: УЕЗ, 1998 – 506с.
17. Котов В. Т. Охрана труда в газовом хозяйстве. – Л.: Недра 1989 – 117с.
18. Охримюк Б. Ф. Газопостачання населених пунктів : навч. посіб. / Б. Ф. Охримюк, Т. С. Мацнева. – Рівне : НУВГП, 2012. – 242 с.
19. Ткаченко В. А. Проектування газопостачання населених пунктів, житлових і громадських будинків : Навч. посіб. / В. А. Ткаченко, О. М. Склярєнко, К. М. Предун; Київ. нац. ун-т буд-ва і архіт. - К., 2000. - 114 с.
20. Єнін П. М., Шишко Г. Г., Предун К. М. Газопостачання населених пунктів і об'єктів природним газом: навчальний посібник. – К.: Логос, 2002.

						201нТ-№ 19162-ДП	Аркуш
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		70

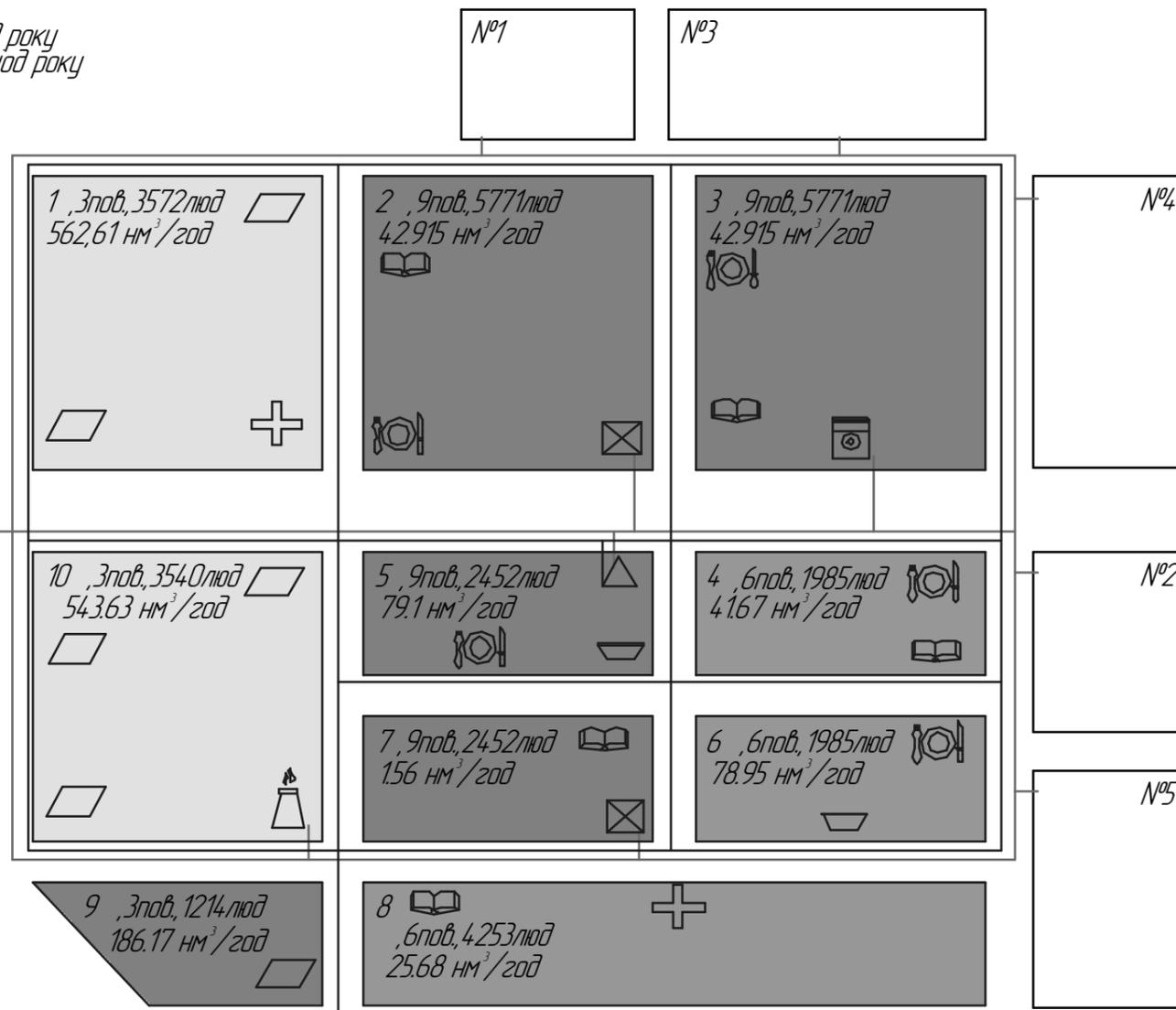
Генплан села М1:5000

Роза вітрів



Легенда генплану

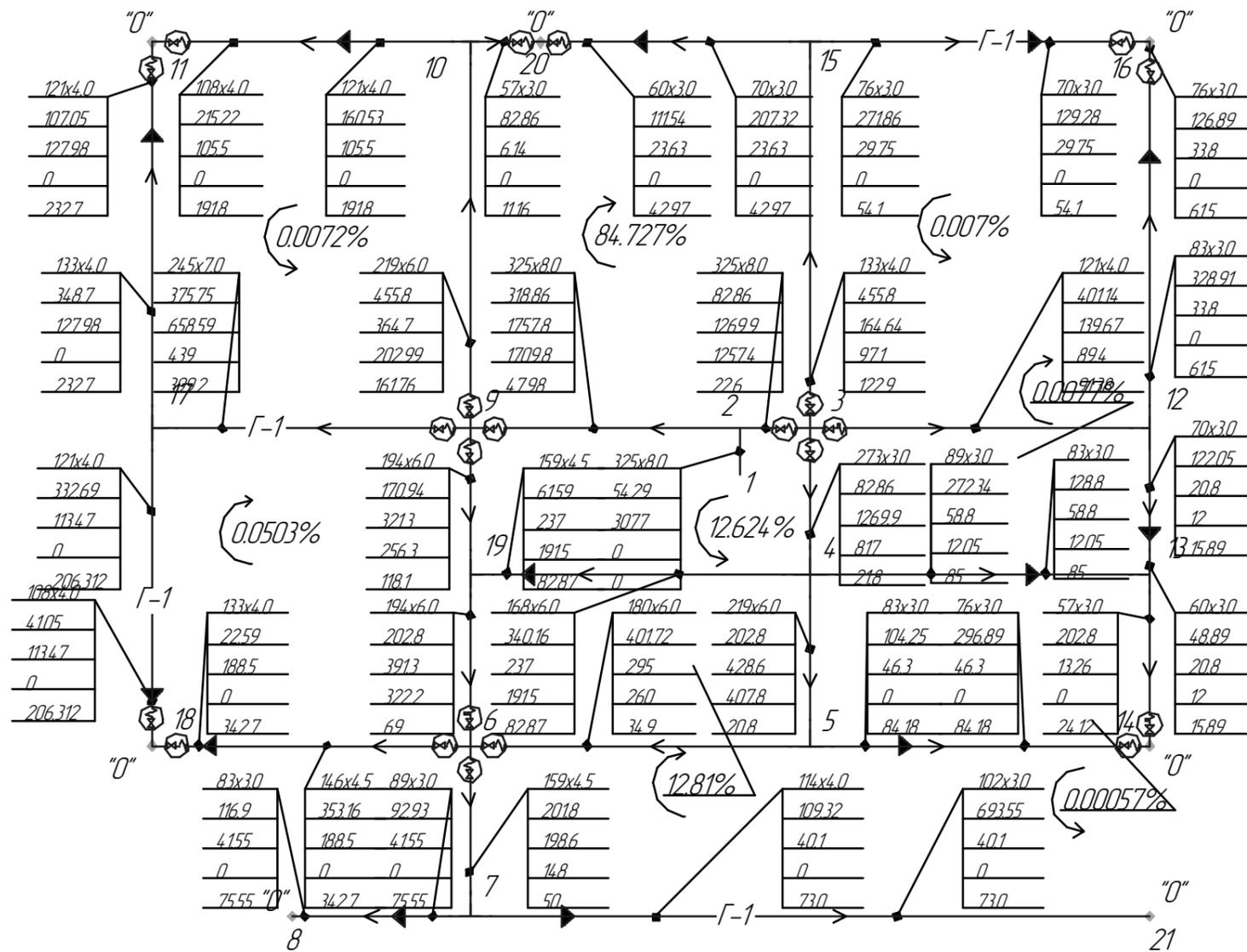
- | | | | |
|--|----------|--|----------------|
| | Лазня | | Немех. пральня |
| | Лікарня | | Мех. пральня |
| | Котельня | | ГРП |
| | Їдальня | | Хлібзавод |
| | Школа | | ГРС |



Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

144 Теплоенергетика					
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Виконав	Павленко Д.О.				
Перевіри	Кучаєвська Т.С.				
Паливозабезпечення				Стадія	Лист
Генеральний план				ДП	1
				Листов	6
				Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"	
				Формат А3	

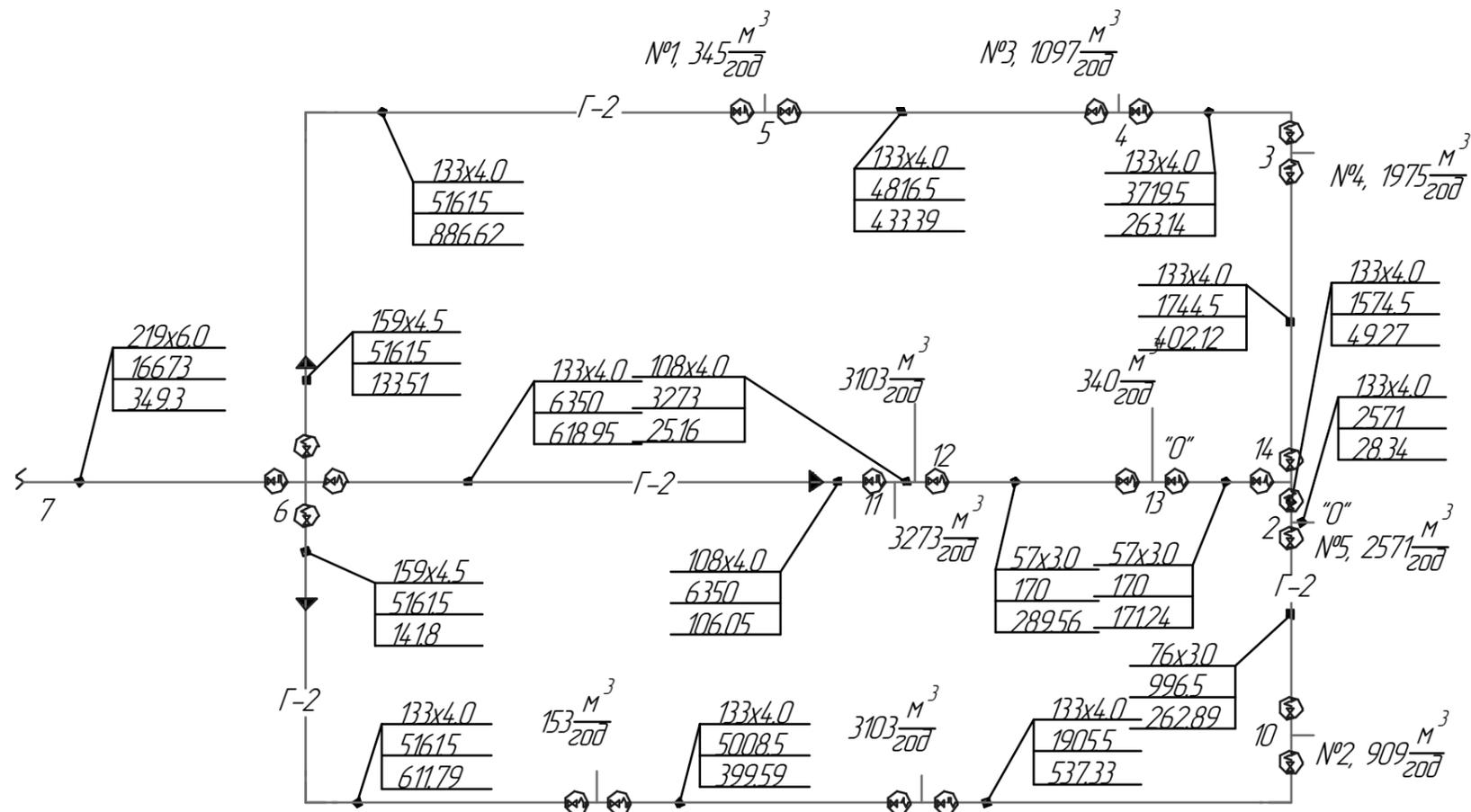
Розрахункова схема газопроводу низького тиску М1:5000



Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

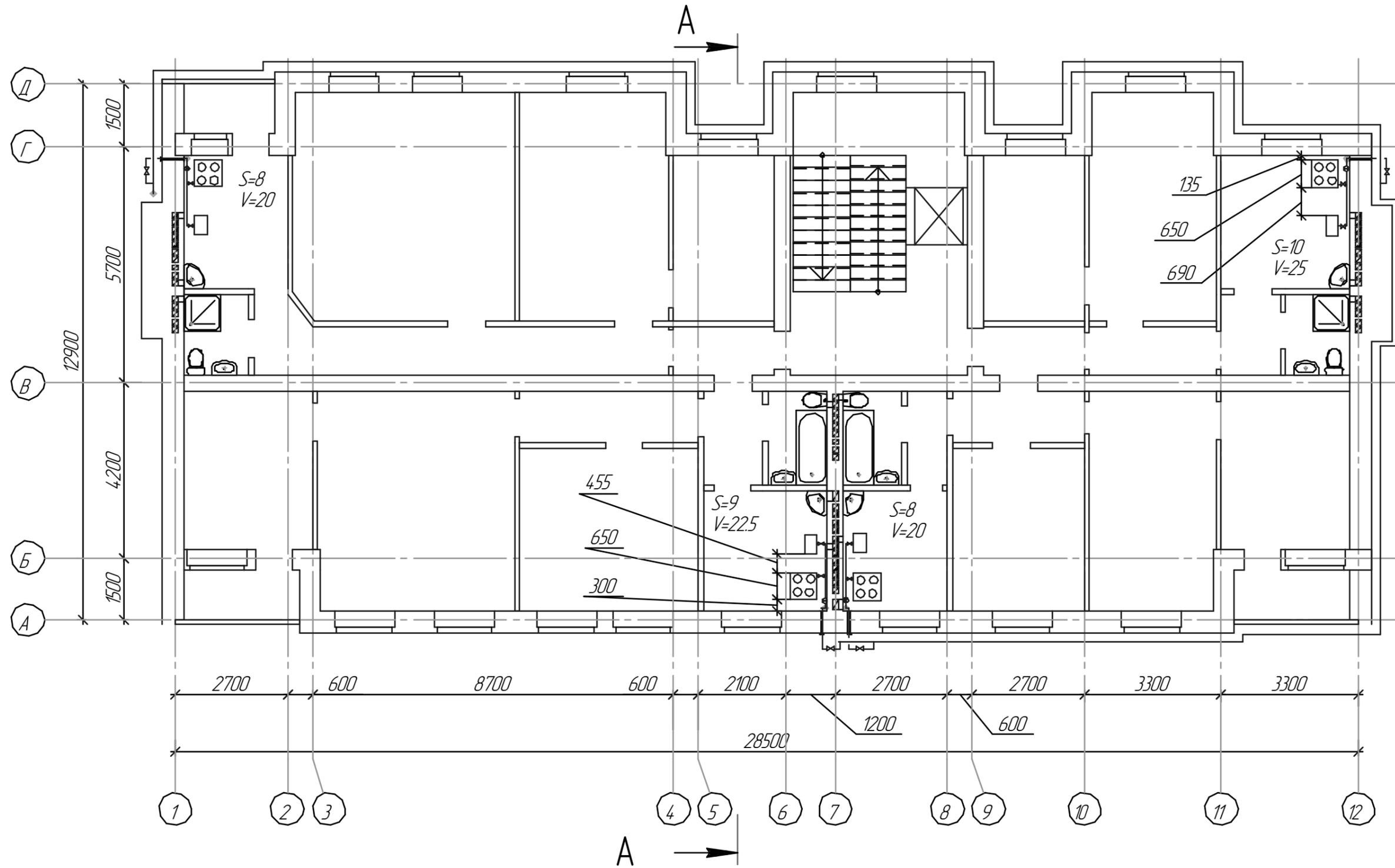
144 Теплоенергетика				
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району				
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.
Виконав	Павленко Д.О.			
Перевірив	Кучаєвська Т.С.			
Паливозабезпечення		Стадія	Лист	Листов
		ДП	2	6
Схема газопроводів середнього тиску		Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"		
Формат А3				

Розрахункова схема газопроводу середнього тиску М1:5000



144 Теплоенергетика					
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Виконав		Павленко Д.О.			
Перевірів		Кучаєвська Т.С.			
Паливозабезпечення			Стадія	Лист	Листов
			ДП	3	6
Схема газопроводів низького тиску			Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"		
Формат А3					

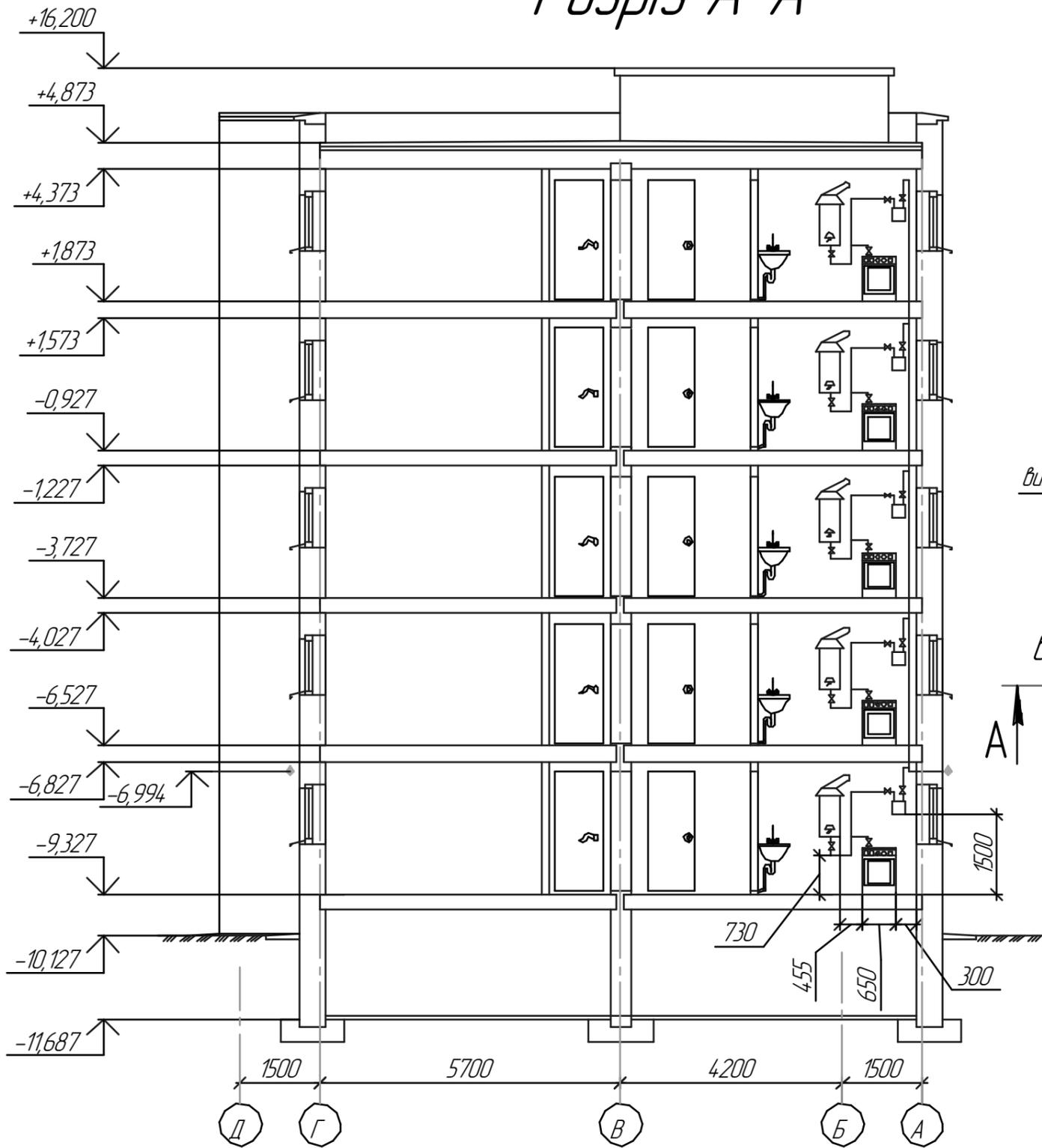
План першого поверху М1:100



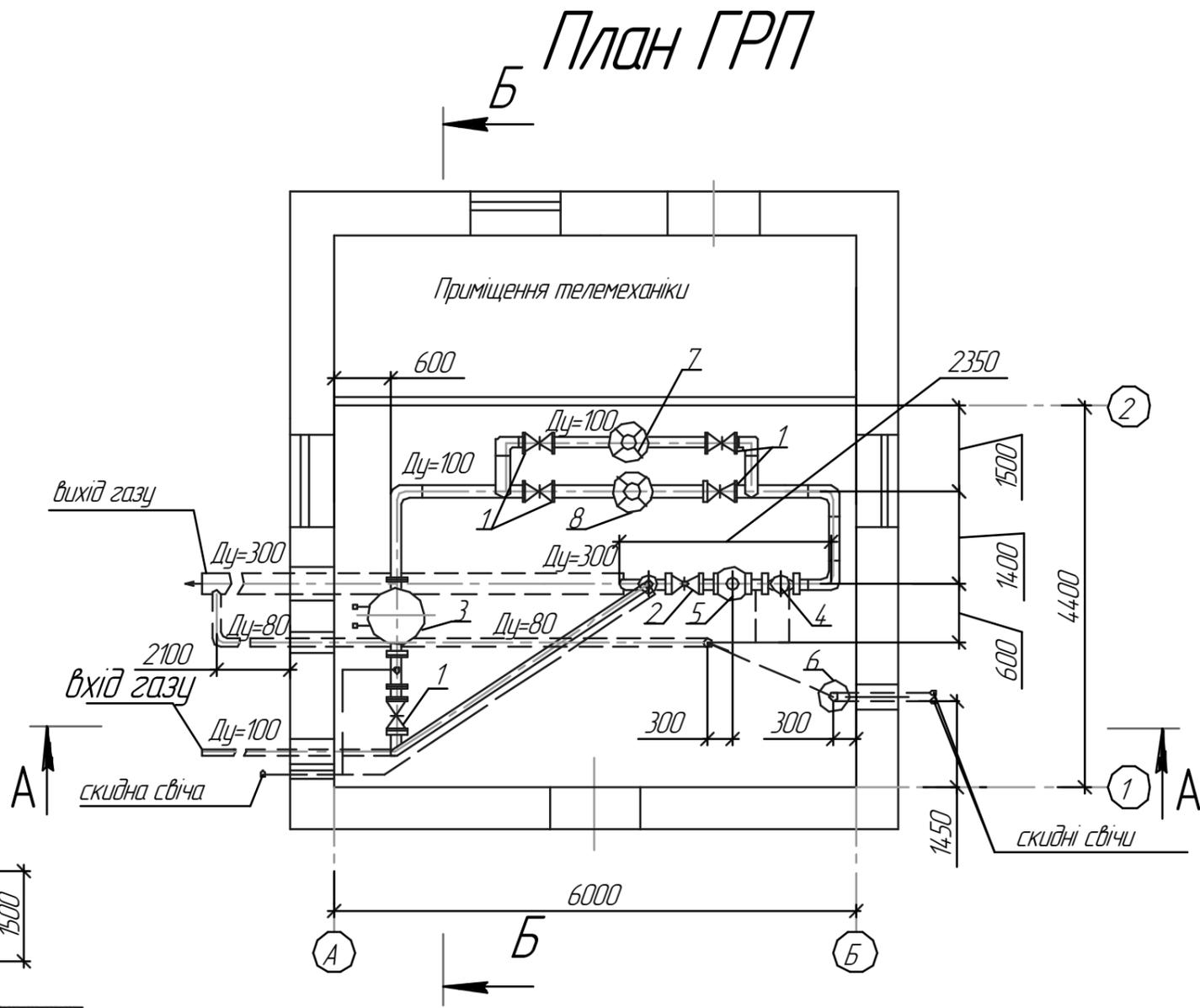
Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

144 Теплоенергетика					
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
	Виконав	Павленко Д.О.			
	Перевірів	Кучаєвська Т.С.			
Паливозабезпечення				Стадія	Лист
План першого поверху будинку				ДП	4
				Листов	6
				Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"	
				Формат А3	

Розріз А-А

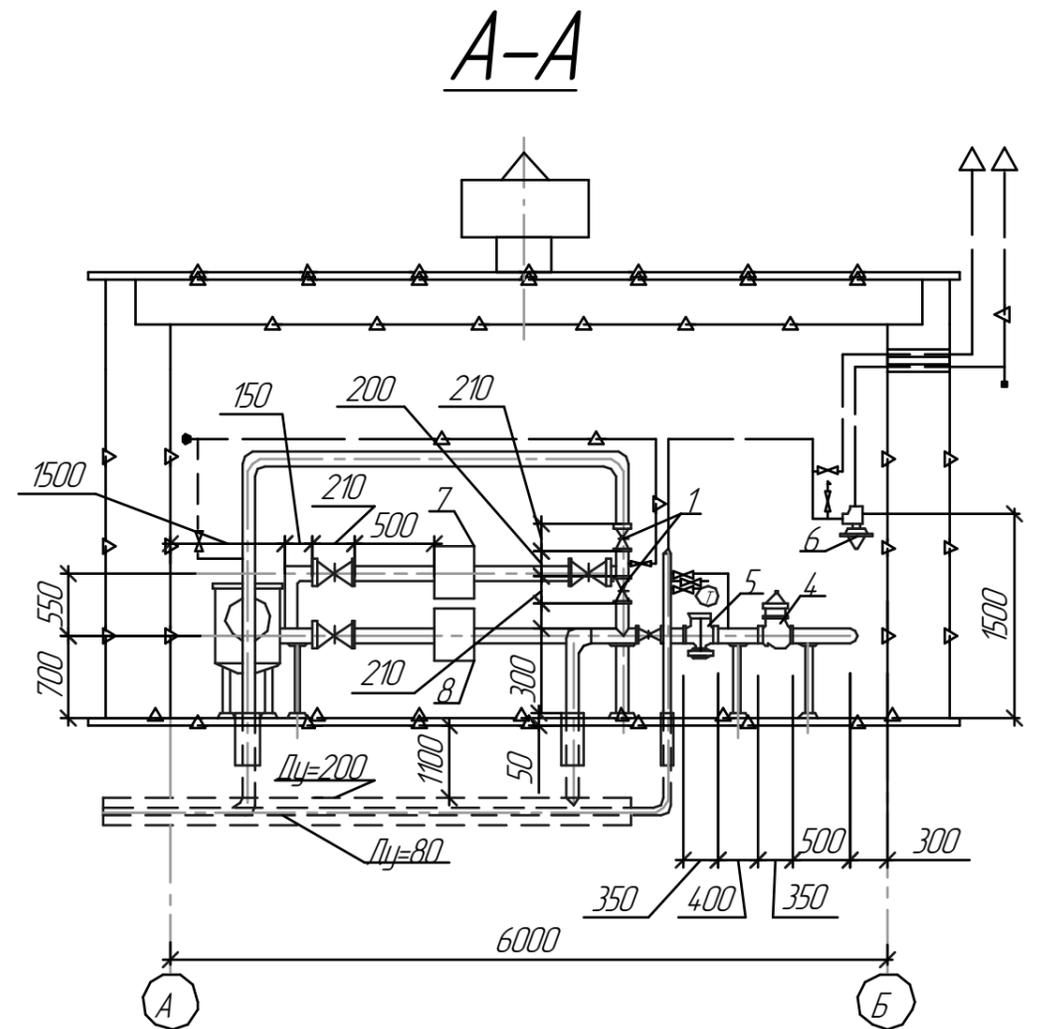
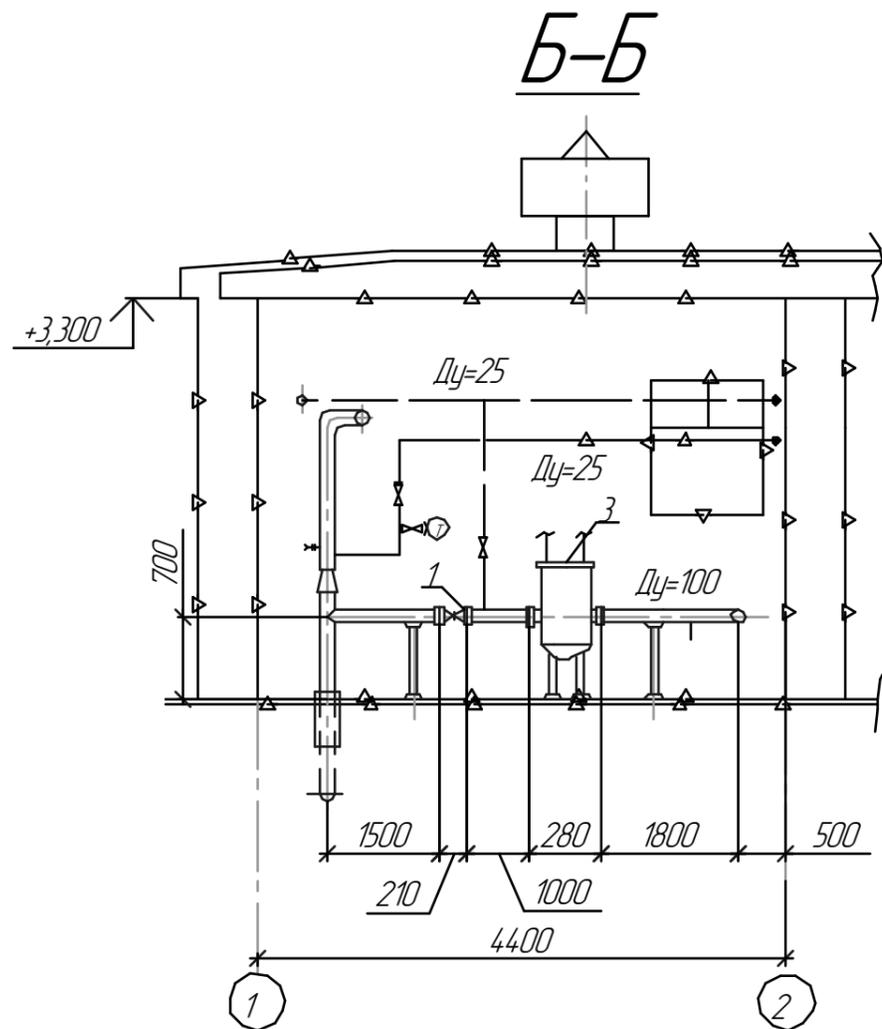


План ГРП



Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

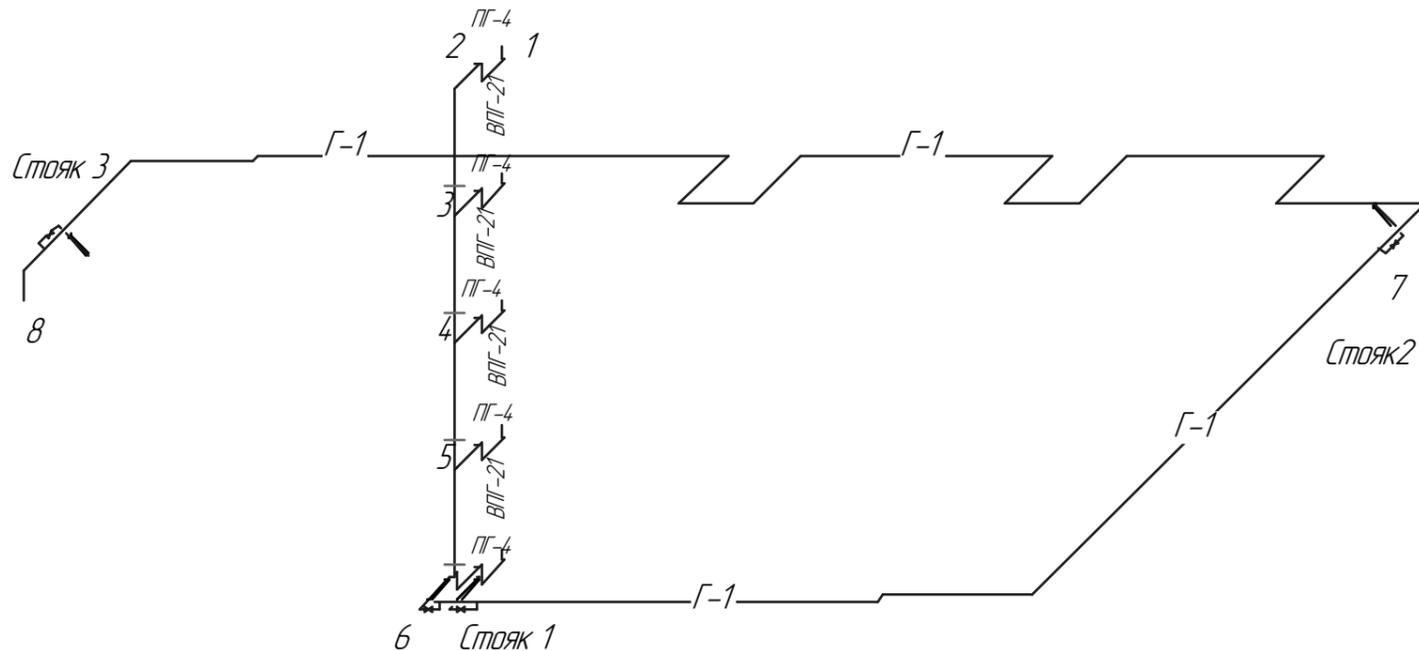
144 Теплоенергетика					
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Виконав	Павленко Д.О.				
Перевірив	Кужаєвська Т.С.				
Паливозабезпечення				Стадія	Лист
Розріз житлового будинку. Схеми витяжної вентиляції				ДП	5
				Листов	6
				Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"	
				Формат А3	



Розрахункова схема внутрішньобудинкового газопроводу

Специфікація обладнання ГРП

№ п/п	Позначення	Найменування	Од. вим.	Кількість
1	З0417дк	Засувка Ду=80	шт	7
2	З0417дк	Засувка Ду=300	шт	1
3	ФВ-200	Фільтр волосяної	шт	1
4	ПКН-100	Запобіжний запірний клапан	шт	1
5	РДУК 2Н 100/70	Регулятор тиску	шт	1
6	ПСК-50	Запобіжний скидний клапан	шт	1
7	ЛГ-К-200-2500	Газовий лічильник	шт	1
8	ЛГ-К-150-650	Газовий лічильник	шт	1



Примітка: на всіх поверхах по кожному стояку встановлені однакові прилади і трасування газопроводу однакове.

144 Теплоенергетика					
Теплоенергетичне проектування системи паливозабезпечення села Хорольського району					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Виконав	Павленко Д.О.				
Перевірив	Кучаєвська Т.С.				
Паливозабезпечення				Стадія	Лист
Схема газопроводів ГРП. План ГРП. Специфікації				ДП	6
Листов				Листов	Листов
Листов				Листов	Листов
Національний університет "Полтавська політехніка ім. Юрія Кондратюка"					
Формат А3					

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	