

Міністерство освіти і науки України

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Навчально-науковий інститут нафти і газу та природокористування

Кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

**Пояснювальна записка
до кваліфікаційної роботи**

бакалавр

(назва ступеня вищої освіти)

на тему: «Газопостачання мікрорайону міста Дніпра»

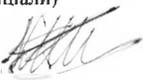
Виконав: студент 2 курсу, групи 201-пНТ
спеціальності

144 Теплоенергетика

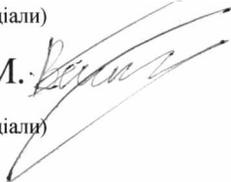
(шифр і назва спеціальності)

Данніков Є.А. 

(прізвище та ініціали)

Керівник: Крот О.П. 

(прізвище та ініціали)

Рецензент: Волік А.М. 

(прізвище та ініціали)

Полтава - 2024 року

Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка

факультет, відділення Навчально-науковий інститут нафти і газу

циклова комісія кафедра теплогазопостачання, вентиляції та теплоенергетики

кваліфікаційний рівень бакалавр

спеціальності 6.050601 «Теплоенергетика»

номер 144 - Теплоенергетика

(шифр і назва)

АТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри, голова циклової комісії Голік Ю.С.

" " 2024 року

**ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТА**

Земіков Євгеній Андрійович

Тема роботи Виконати проект системи газопостачання

міста Сніпра

Місце роботи Кварт Олега Петрівна

номер 144 виходу вищого навчального закладу № 144 від " " року

Строк виконання студентом роботи 14.06.2024р.

Вартість праці до роботи

Тема розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Визначити потужність

визначити температуру

визначити кількість навантажень

Тема графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Визначити потужність, об'єм подачі газу, об'єм газу на споживача

визначити об'єм газу, який необхідно споживати, дозволити газопостачання

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Виконання загальної частини	13.04-18.04 2024р.	
2	Розрахунок теплових потужностей	19.04-30.04 2024р.	
3	Загальні положення по енергозбереженню	01.05-07.05 2024р.	
4	Виконання частини основної додаткової об'єкту	10.05-14.05 2024р.	
5.	Отримання графі	18.05-29.05 2024р.	

Студент

Дан
(підпис)

Должиков С.А.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

[Підпис]
(підпис)

Крот О.П.
(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	1
1. ВИХІДНІ ДАНІ.....	3
2. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	4
3. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ	5
3.1. Повні проектні втрати тепла опалюваного простору (приміщення).....	5
3.2. Проектне теплове навантаження всієї будівлі.....	5
3.3. Проектні втрати тепла за рахунок теплопередачі	6
3.4. Втрати тепла безпосередньо назовні.....	6
3.5. Розрахунок проектних втрат тепла до ґрунту	8
3.5.1. Коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі до ґрунту.....	8
3.5.2. Характеристичний розмір підлоги.....	9
3.5.3. Рівноважний коефіцієнт теплопередачі	9
4. КОНСТРУЮВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ.....	13
5. ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ВОДЯНОГО ОПАЛЕННЯ.	17
6. РОЗРАХУНОК ОПАЛЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ.....	16
7. ЛІТЕРАТУРА.....	19

					201 – пНТ – 10421227 – РГР			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	«Запроектувати систему водяного опалення та систему вентиляції житлового будинку»	Літ.	Арк.	Акрюшів
Розроб.	Данніков Є.	Череднікова. О.					2	24
Перевір.								
Консул.								
Т. Контр.								
Н. Контр.					НУПП 201-пНТ			

1. ВИХІДНІ ДАНІ

Призначення будинку, характеристика будівельної та технологічної частини:

- Об'єкт: житловий будинок;
- Місце розташування: Ужгород;
- Кількість поверхів: 2;
- Тип огорожувальної конструкції: цегла
- Тип утеплювача: мінеральна вата на основі базальтового волокна ($\rho = 150$ кг/м², $c_0 = 0,84$ кДж/кг×К, $\lambda_0 = 0,039$ Вт/м×К) ;
- Опалювальні прилади: АЛТЕРМО
- Розводка трубопроводів: двотрубна;
- Температурний режим опалення: $t_1 = 90$ °С; $t_2 = 65$ °С;

Основні кліматологічні дані місця будівництва:

- Температура найхолоднішої п'ятиденки забезпеченістю 0,92: -21 °С
- Середня температура опалювального періоду: $t_{\text{сер}} = 1,4$ °С
- Середня річна температура: $t_{\text{сер річ.}} = 7,2$ °С
- Тривалість опалювального періоду: 154 доби.

					201 – пНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		3

2. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Нормативний опір теплопередачі огорожувальної конструкції визначається відповідно до призначення будинку та показника градусо-днів опалювального періоду, який знаходять за формулою:

$$\text{ГДОП} = Z_{\text{ОП}} (\theta_{\text{int},i} - \theta_{\text{m heat,e}}) = 154 \cdot (20 - 1,4) = 2957 \text{град} - \text{дїб}$$

де $Z_{\text{ОП}}$ – тривалість опалювального періоду (при середньорічній температурі повітря нижче або рівній $+8^{\circ}\text{C}$); $\theta_{\text{int},i}$ – температура внутрішнього повітря будівлі, $^{\circ}\text{C}$; $\theta_{\text{m heat,e}}$ – середня температура опалювального періоду $^{\circ}\text{C}$.

Теплопровідність l різних будівельних матеріалів приймаємо за додатком Д або ДСТУ Б В.2.6-189:2013 «Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель» [12].

У курсовій роботі приймаю, що зовнішні стіни виконані з цегли товщиною $d_{\text{цег}}=510$ мм.

Теплотехнічний розрахунок виконується для визначення необхідної товщини утеплювача з мінеральної вати, який розташовується на зовнішній стороні огорожувальних конструкцій стін.

При теплотехнічному розрахунку товщина перекриття визначається за формулою:

$$\delta_{\text{УТ}} = \lambda_{\text{УТ}} \left(R_{q\text{min}} - \frac{1}{\alpha_B} - \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} - \frac{1}{\alpha_3} \right) = 0,050 \cdot \left(2,8 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,50}{0,81} - \frac{1}{23} \right) = 0,1006;$$

Товщина стін:

$$\delta_{\text{УТ}} = 0,050 \cdot \left(4 - \frac{1}{8,7} - \frac{0,51}{0,81} - \frac{1}{23} \right) = 0,160;$$

									Арк.
									4
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	201 - нНТ - 10421227 - РГР				

3. ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

3.1. Повні проектні втрати тепла опалюваного простору (приміщення)

Згідно зі стандартом EN 12831 повні проектні втрати тепла опалюваного простору в проектних умовах визначають за формулою

$$\Phi_i = \Phi_{T,i} + \Phi_{v,i}, \text{ Вт}$$

де $\Phi_{T,i}$ – проектні втрати тепла опалюваного простору (i) за рахунок теплопередачі через огороження (трансмісійні тепловтрати), Вт; $\Phi_{v,i}$ – проектні вентиляційні втрати тепла опалюваного простору (i), Вт.

3.2. Проектне теплове навантаження всієї будівлі

Проектне теплове навантаження всієї будівлі Φ_{HL} (або її частини) обчислюють аналогічно рівнянню (3.1), додатково враховують надлишок теплової потужності $\sum \Phi_{RH,i}$, необхідний для компенсації наслідків зменшення продуктивності системи опалення,

$$\Phi_{HL} = \sum \Phi_{T,i} + \sum \Phi_{v,i} + \sum \Phi_{RH,i}$$

де $\sum \Phi_{T,i}$ – сума проектних втрат тепла за рахунок теплопередачі через усі огороження будівлі, за винятком того тепла, що передається всередині будівлі, Вт; $\sum \Phi_{v,i}$ – сума проектних вентиляційних втрат тепла для всіх опалюваних просторів будівлі, Вт; $\sum \Phi_{RH,i}$ – сума надлишків теплової потужності, що необхідні для компенсації наслідків зменшення продуктивності системи опалення, для всіх опалюваних просторів будівлі, Вт (у курсовій роботі приймаємо, що система опалення працює в постійному режимі без зменшення продуктивності: $\sum \Phi_{RH,i} = 0$).

									Арк.
									5
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата	201 – нНТ – 10421227 – РГР				

3.3. Проектні втрати тепла за рахунок теплопередачі

Для розрахунку проектних втрат тепла опалюваного простору за рахунок теплопередачі EN 12831 пропонується наступний вираз:

$$\Phi_{T,i} = (H_{T,ie} + H_{T,iue} + H_{T,in} + H_{T,ij}) \cdot (\theta_{int,i} - \theta_e), \text{Вт}$$

де $H_{T,ie}$ – коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до навколишнього середовища (e) через оболонку будівлі, Вт/К; $H_{T,iue}$ – коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до навколишнього середовища (e) через неопалювані простори (u), Вт/К; $H_{T,ig}$ – коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до ґрунту (g) у сталих умовах, Вт/К; $H_{T,ij}$ – коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до суміжного опалюваного простору (j) за різниці температур більше 3 °С (тобто до суміжного опалюваного простору в тій самій частині будинку або в прилеглій частині будинку), Вт/К; $\theta_{int,i}$ – проектна внутрішня температура опалюваного простору (i), °С; θ_e – проектна зовнішня температура, °С

3.4. Втрати тепла безпосередньо назовні

Значення коефіцієнта втрат тепла $H_{T,ie}$ за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до навколишнього середовища (e) залежить від розмірів та характеристик елементів будинку, що відокремлюють опалюваний простір від зовнішнього середовища (стіни, підлога, покриття, двері, вікна та інше). Згідно зі стандартом EN 12831, також ураховують вплив лінійних теплових мостів

$$H_{T,ie} = \sum A_k \cdot U_k \cdot e_k + \sum \psi_l \cdot l_l \cdot e_l, \text{Вт/К}$$

						Арк.
					201 – нНТ – 10421227 – РГР	6
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		

де $k A$ – площа елемента будинку (к), м²; U_k – коефіцієнт теплопередачі огороження (к), Вт/(м² К); ψ_l – коефіцієнт теплопередачі лінійного теплового мосту (і), Вт/(м К); l – довжина лінійного теплового мосту (і) між внутрішнім і зовнішнім просторами, м; e_k , e_l – поправкові коефіцієнти на орієнтацію огороження з урахуванням впливу таких факторів, як тип ізоляції, абсорбція вологи елементами будівлі, швидкість вітру та температура повітря (у випадку, якщо ці впливи не були враховані раніше при визначенні коефіцієнта U_k). За відсутності національних вимог коефіцієнт e_k та e_l приймаю за додатком D.4.1 нормативного документа EN 12831:2003 (E) рівними 1,0.

Коефіцієнт теплопередачі стін розраховую за формулою:

$$U_k = \frac{1}{R_{q \min}} = \frac{1}{4} = 0,25 \frac{Вт}{м^2 \cdot К};$$

Коефіцієнт теплопередачі перекриття розраховую за формулою:

$$U_k = \frac{1}{R_{q \min}} = \frac{1}{7,0} = 0,142 \frac{Вт}{м^2 \cdot К};$$

Коефіцієнт теплопередачі вікон розраховую за формулою:

$$U_k = \frac{1}{R_{q \min}} = \frac{1}{0,80} = 1,25 \frac{Вт}{м^2 \cdot К};$$

де $R_{q \min}$ приймаю згідно з пунктом 2 цього посібника; ψ_l – значення теплопередачі лінійного теплового мосту, приймаємо за додатком Г. У курсовій роботі враховую тільки лінійні теплові мости у зоні примикання віконної конструкції до зовнішніх стін.

					201 – пНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.м.	Підпис	Дата		7

3.5. Розрахунок проектних втрат тепла до ґрунту

3.5.1. Коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі до ґрунту

Згідно зі стандартом EN 12831, коефіцієнт втрат тепла за рахунок теплопередачі з опалюваного простору (i) до ґрунту (g) у сталих умовах визначають за таким виразом:

$$H_{T,i} = f_{g1} \cdot f_{g2} \cdot \left(\sum A_k \cdot U_{equiv,k} \right) \cdot G_w, \text{ Bm} / \text{K}$$

де f_{g1} – поправковий коефіцієнт, що враховує вплив річних коливань зовнішньої температури; f_{g2} – коефіцієнт зниження температури, що враховує різницю між середньою річною зовнішньою температурою та проектною зовнішньою температурою; A_k – площа елемента будинку (k), m^2 ; $U_{equiv,k}$ – рівноважний коефіцієнт теплопередачі елемента огороження (k), $\text{Вт}/(\text{м} \times \text{К})$; G_w – коефіцієнт, що враховує вплив ґрунтових вод.

За відсутності національних вимог поправковий коефіцієнт f_{g1} приймають рівним 1,45.

Коефіцієнт пониження температури f_{g2} обчислюють за наступним виразом:

$$f_{g2} = \frac{\theta_{int,i} - \theta_{m,e}}{\theta_{int,i} - \theta_e}$$

де $\theta_{int,i}$ – проектна внутрішня температура опалюваного простору (i), $^{\circ}\text{C}$; $\theta_{m,e}$ – середня річна зовнішня температура, $^{\circ}\text{C}$; θ_e – проектна зовнішня температура, $^{\circ}\text{C}$.

Зазвичай ґрунтові води не чинять суттєвого впливу на теплопередачу у ґрунт, за винятком тих випадків, коли рівень ґрунтових вод високий і потік тепла порівняно значний. Коефіцієнт G_w приймаємо рівним 1,15 $G_w =$ у випадку, якщо відстань від дзеркала ґрунтових вод до рівня підлоги менша 1 м; 1,00 $G_w =$ в усіх інших випадках.

Втрати тепла через підлогу опалювального простору можемо визначити за наступною формулою:

$$\Phi_{T,ig} = f_{g1} \cdot \left(\sum A_k \cdot U_{equiv,k} \right) \cdot G_w \cdot (\theta_{int,i} - \theta_{m,e}), \text{ Bm} / \text{K}$$

						201 - нНТ - 10421227 - РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата			8

	Підлога	3,6	4,2	15,12	0,27	1,45	0	5,9	0,00	14,8	0	88	88
	Вентил	3,6	4,2	54,4					21,04	43	905	0	905
													1495
103	Кухня 8,41 м ² tв=22°C												
	Зов.с.Зх	3,3	3,6	10,78	0,25	1	0	0	2,70	43	0	116	116
	Вікно Зх	1,1	1	1,1	1,25	1	0	0	1,38	43	0	59	59
	Зов.с.Пд	3,4	3,6	10,70	0,25	1	0	0	2,68	43	0	115	115
	Вікно Пд	1,1	1,4	1,54	1,25	1	0	0	1,93	43	0	83	83
	Підлога	2,9	2,9	8,41	0,27	1,45	0	3,3	0,00	14,8	0	49	49
	Вентил	2,9	2,9	30,3					11,70	43	503	0	503
													925
104	Тамбур 2,72 м ² tв=16°C												
	Зов.с.Пд	1,8	3,6	6,48	0,36	1	0	0	2,31	40	0	93	93
	Двері Пд	0,9	2	1,80	0,36	1	0	0	0,64	40	0	26	26
	Підлога	1,7	1,6	2,72	0,27	1,45	0	1,1	0,00	14,8	0	16	16
													134
105	СВ 1,5 м ² tв=16°C												
	Зов.с.Пд	1	3,6	3,60	0,36	1	0	0	1,29	40	0	51	51
	Підлога	0,9	1,8	1,62	0,27	1,45	0	0,6	0,00	14,8	0	9	9
	Вентил			50,0					19,32	43	831	0	831
													892
106	Котельня 3,36 м ² tв=16°C												
	Зов.с.Пд	2,6	3,6	9,36	0,36	1	0	0	3,34	40	0	134	134
	Вікно Пд	1,1	1,4	1,54	1,25	1	0	0	1,93	43	0	83	83
	Зов.с.Сх	2,1	3,6	7,56	0,36	1	0	0	2,70	40	0	108	108
	Підлога	2,1	1,6	3,36	0,27	1,45	0	1,3	0,00	14,8	0	19	19
	Вентил	2,1	1,6	36,3					14,02	43	603	0	603
													947
1	поверх												5350
Будинок													9821

Проектні втрати тепла другого поверху

Таблиця 3.1.2

2-й поверх

2-й поверх													
201	Спальня 12,6 м ² tв=22°C												
	Зов.с.Пн	4,2	3	12,60	0,25	1	0	0	3,15	43	0	135	135
	Зов.с.З	4,1	3	11,83	0,25	1	0	0	2,96	43	0	127	127
	Вікно З	1,1	1	1,1	1,25	1	0	0	1,38	43	0	59	59
	Перекриття	3,6	3,7	13,32	0,14	1	0	0,0	1,90	43	0	82	82
	Вентил	3,5	3,6	36,288					12,12	43	521	0	521
													925
202	Спальня 16,96 м ² tв=22°C												
	Зов.с.Сх	3,5	3	9,10	0,25	1	0	0	2,28	40	0	91	91
	Зов.с.Пн	4,7	3	10,10	0,25	1	0	0	2,53	40	0	101	101
	Вікно Сх	0,7	1	1,4	1,25	1	0	0	1,75	40	0	70	70
	Двері Пн	1,3	2	2,6	1,25	1	0	0	3,25	40	0	130	130
	Перекриття	4,2	3	12,60	0,14	1	0	0,0	1,80	43	0	77	77
	Вентил	3	4,1	35,424					11,83	43	509	0	509
													978
203	Кабінет 16,2 м ² tв=22°C												
	Зов.с.Зх	4	3	12,00	0,25	1	0	0	3,00	40	0	120	120
	Зов.с.Пд	4,3	3	12,43	0,25	1	0	0	3,11	40	0	124	124
	Вікно Пд	1,1	1	1,1	1,25	1	0	0	1,38	40	0	55	55
	Вікно Зх	1,1	1	1,1	1,25	1	0	0	1,38	40	0	55	55
	Перекриття	3,7	4	14,80	0,14	1	0	0,0	2,11	43	0	91	91
	Вентил	3,9	3,6	40,4352					13,51	43	581	0	581
													1026
204	Ванна 5 м ² tв=25°C												
	Зов.с.Сх	2,5	3	7,50	0,36	1	0	0	2,68	33	0	88	88
	Зов.с.Пд	4,6	3	13,80	0,36	1	0	0	4,93	33	0	163	163
	Перекриття	4,2	2	8,40	0,14	1	0	0,0	1,20	43	0	52	52
	Вентил			50					16,70	43	718	0	718
													1021
205	Хол 14,6 м ² tв=16°C												
	Зов.с.Сх	2,2	3	6,60	0,25	1	0	0	1,65	36	0	59	59
	Вікно Сх	0,7	1	1,4	1,25	1	0	0	1,75	36	0	63	63
	Перекриття	4,1	2,1	8,61	0,14	1	0	0,0	1,23	43	0	53	53
	Вентил	2,1	4,1	24,7968					9,58	36	345	0	345
													520
2 поверх													4470

4. КОНСТРУЮВАННЯ СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

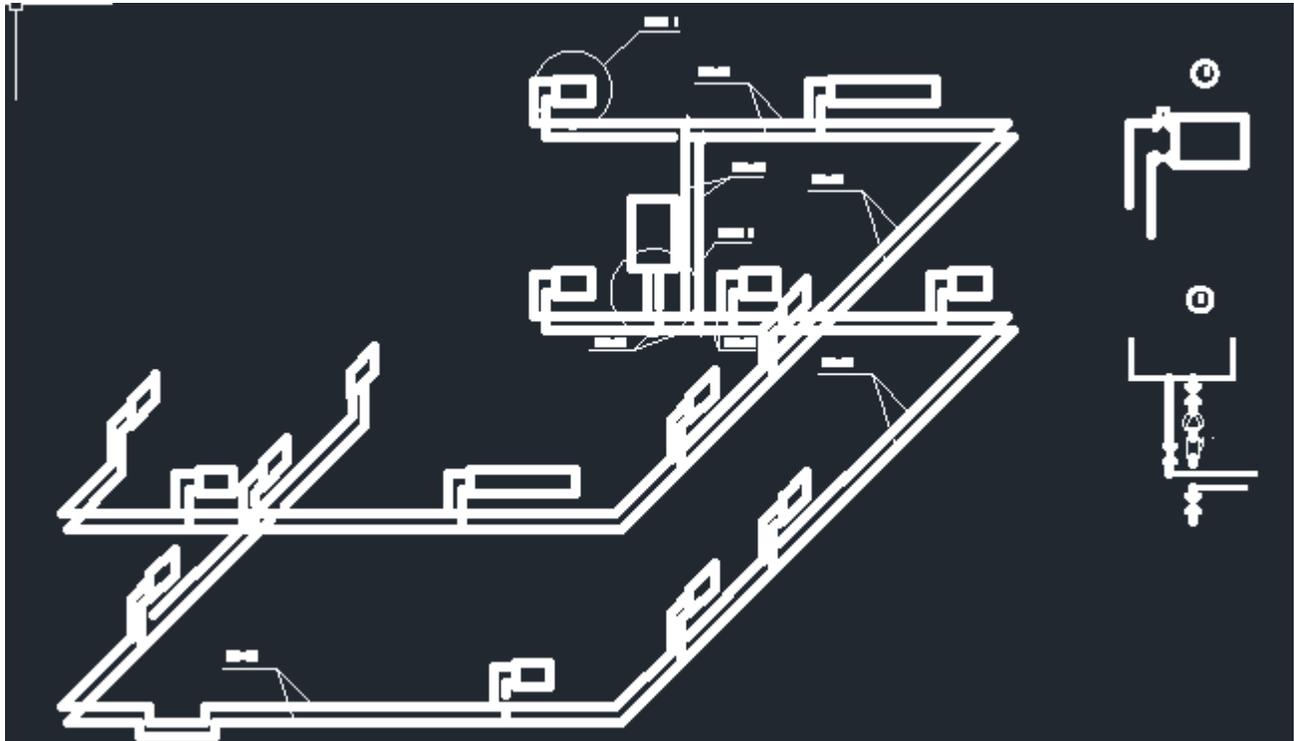


Рис. 1 Прилади трасування розподільчих трубопроводів на плані поверхів

Джерело тепла (котел газовий) слід розташовувати в приміщенні кухні або теплогенераторної, якщо таке приміщення передбачено архітектурним планом. Приймаю котел двоконтурний навісний з убудованим циркуляційним насосом. Приклад об'язки такого котла наведено на рисунку 4.3.

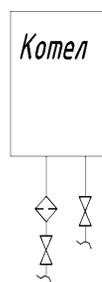


Рис.2 Схема об'язки двоконтурного котла

					201 - нНТ - 10421227 - РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ доцм.	Підпис	Дата		12

5. ГІДРАВЛІЧНИЙ РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ

Мета гідравлічного розрахунку – підібрати діаметри трубопроводів, які б забезпечували проходження розрахункових витрат теплоносія для передачі заданої кількості теплоти кожному опалювальному приладу, та визначити рівні налаштування кожного термостатичного вентиля.

Гідравлічний розрахунок системи опалення виконують у такій послідовності:

1. Вибирають на аксонометричній схемі головне кільце циркуляції. Воно проходить через найбільш віддалений опалювальний прилад найбільш навантаженої гілки та котел. Інші кільця циркуляції мають спільні й паралельні ділянки по відношенню до головного і, як наслідок, гідравлічно зв'язані з останнім.

2. Головне кільце розбивають на ділянки – відрізки трубопроводу, на яких витрати теплоносія і діаметри постійні. Визначають довжини ділянок, їх теплові навантаження й витрати води. Витрати води на ділянці, кг/год,

Гідравлічний розрахунок ближнього і дальнього стояка

Таблиця 5.3

$k_э(мм)= 0,01$ $ρ(кг/м^3)= 980$ $μ(Па*с)= 0,000381$

Номер ділянки	Qділ, Вт	G, кг/год	l, м	dзов, мм	v, м/с	R, Па/м	RI, Па	$\Sigma \zeta$	z	RI+z, Па
К-1	9821	338	1,2	25	0,369	107	128	1,3	88,5	216
1-2	6308	217	0,6	25	0,237	49	29	2,1	59,0	88
2-3	4469	154	3	20	0,262	78	233	2,3	79,1	312
3-4	2971	102	3,8	20	0,174	38	144	0,5	7,6	152
4-5	1950	67	3,6	20	0,114	18	65	1,3	8,5	74
5-6	1511	52	3,8	20	0,089	12	44	0,5	2,0	46
6-6'	925	32	6,3	20	0,054	3	21	5,4	8,0	29
RTD-N 15	925	32		20	n=4	kv 0,25		кран	1620,0	1620
Ст 14	925	32		20	0,054	3	0	1,92	2,8	3
RLV 15	925	32		20		kv 2,5		кран	16,2	16,2
6'-5'	1511	52	3,8	20	0,089	12	44	1,5	5,9	50
5'-4'	1950	67	3,6	20	0,114	18	65	2,3	15,1	81
4'-3'	2971	102	3,8	20	0,174	38	144	1,5	22,8	167

					201 – нНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		
					13	

3'-2'	4469	154	3	20	0,262	78	233	2,3	79,1	312
2'-1'	6308	217	0,6	25	0,237	49	29	2,1	59,0	88
1'-К	9821	338	1,2	25	0,369	107	128	11,5	782,8	911
0,381 м3/год							4166,004			
2-3-4- 5-6-6'- 5'-4'-3'- 2'							2862			
2-7	1839	63	1,8	20	0,108	16	29,5356	2,1	12,2	42
7-7'	947	33	1,1	20	0,056	3	3,74	5,4	8,3	12,1
RTD-N 15	947	33		20	n=3,5	kv	0,2	клапан	2653,1	2653
Ст 2	947	33		20	0,056	2	0	2,66	4,1	4
RLV 15	947	33		20	0,056	kv	2,5	клапан	17,0	17,0
7'-2'	1839	63	1,8	20	0,108	4	7,2	3,1	18,1	25
										2753
0,038										

Нев'язка між ближчою і дальньою гілкою контуру опалення склала 3,8%.

Гідравлічний розрахунок виконано правильно.

					201 - нНТ - 10421227 - РГР					Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата						14

6. РОЗРАХУНОК ОПАЛЮВАЛЬНИХ ПРИЛАДІВ

Теплова потужність опалювального приладу, Вт, визначається за формулою:

$$Q_{\text{ПР}} = \Phi_i - 0,9Q_{\text{ТР}};$$

де Φ_i – тепловтрати приміщення, Вт; $Q_{\text{ТР}}$ - теплонадходження від неізолюваних трубопроводів, що прокладені в заданому приміщенні, Вт.

Тепловий потік від неізолюваних трубопроводів, які знаходяться в приміщенні, розраховується за формулою, Вт,

$$Q_{\text{ТР}} = \sum q_B \cdot l_B + \sum q_G \cdot l_G;$$

де q_B, q_G - питома тепловіддача одного метра вертикальних і горизонтальних трубопроводів, котра визначається за додатком Л, залежно від їх діаметра і різниці температур теплоносія на вході в опалювальне приміщення і температури повітря, Вт/м; l_B, l_G - довжина вертикальних та горизонтальних трубопроводів у приміщенні, м.

Номінальна теплова потужність однієї секції радіатора визначається експериментальним шляхом виробником опалювальних приладів при різниці середньої температури води у приладі й температури повітря у приміщенні $\theta_n = 70$ °С та при витраті теплоносія у приладі $G_n = 360$ кг/год. Для визначення теплової потужності однієї секції за умов, в яких буде працювати опалювальний прилад (θ_p, G_p), надаються формули для перерахунків або коригувальні коефіцієнти в таблицях.

При проектуванні систем опалення тепловий потік однієї секції радіатора (кВт) необхідно визначати за формулою:

$$q_{\text{секк}} = q_n \cdot \left(\frac{\theta_p}{\theta_n} \right)^m \cdot \left(\frac{G_p}{G_n} \right)^p;$$

						201 - нНТ - 10421227 - РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата			15

де q_n – номінальний тепловий потік опалювального приладу при номінальних значеннях θ_n і G_n , кВт;

$q_n = 0,169$ кВт для приладу АЛТЕРМО;

$q_n = 0,166$ кВт для приладу АЛТЕРМО РІО;

θ_p – розрахунковий температурний напір на поверхні опалювального приладу, °С;

$$\theta_p = \frac{\theta_1 - \theta_2}{2} - \theta_{\text{int},i};$$

θ_1 – температура теплоносія на вході в опалювальний прилад, °С;

θ_2 – температура теплоносія на виході з опалювального приладу, °С;

$\theta_{\text{int},i}$ – температура всередині приміщення; °С

θ_n – номінальний температурний напір на поверхні опалювального приладу, °С;

$\theta_n = 70$ °С;

G_p – розрахункова витрата води через опалювальний прилад, кг/год;

G_n – номінальна витрата води через опалювальний прилад, кг/год;

$G_n = 300$ кг/час;

Визначаю необхідну кількість секцій радіаторів для кожного приміщення окремо:

$$N_{\text{секц}} = \frac{Q_{\text{оп.прил}}}{q_{\text{секц}}};$$

де $N_{\text{секц}}$ – кількість секцій радіатора;

$Q_{\text{оп.прил}} = \Phi_i$ – кількість тепла, необхідна для опалення приміщення, Вт.

					201 – пНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		16

Розрахунок кількості секцій радіаторів

Таблиця 6.1

№ прим.	tв, °C	Qоп прил, Вт	dtсер, °C	q секц, Вт	N секц	N секц
101	22	958	50,5	144	7	7
102	22	1495	50,5	144	10	10
103	22	925	50,5	144	7	7
104	16	134	56,5	167	1	3
105	16	892	56,5	167	5	5
106	16	947	56,5	167	6	3
201	22	925	50,5	144	7	7
202	22	978	50,5	144	7	7
203	22	1026	50,5	144	7	7
204	25	1021	47,5	133	8	8
205	16	520	56,5	167	3	3
		9821			67	67

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ-Н Б В.1.1.-2010. Будівельна кліматологія. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 128 с.
2. ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель. – К. : Мінрегіон України, 2017. – 31 с.
3. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. – Укрархбудінформ, 2013. – 141 с.
4. Справочник по теплоснабженію и вентиляціи. Кн.1 / Под ред. Р.В. Щекина и др. – К.: Будівельник, 1976. – 416 с.
5. Богословский В.Н., Сканава А.Н. Отопление. – М.: Стройиздат, 1991. – 735 с.
6. Русланов Г.В. Отопление и вентиляция жилых и гражданских зданий. Справочник. – К.: Будівельник, 1983. – 272 с.
7. Курсовое и дипломное проектирование по вентиляции гражданских и промышленных зданий: Учебное пособие для вузов (В.П. Титов, Э.В. Сазонов, Ю.Р. Краснов, В.И. Новожилов). – М.: Стройиздат, 1985. – 208 с.
8. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч. 1. Отопление / Под ред. И.Г. Старовойтова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1990. – 344 с.
9. Справочник по теплоснабженію и вентиляціи. Кн.2 / Под ред. Р.В. Щекина и др. – К.: Будівельник, 1976. – 352 с.
10. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 1 /Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1992. – 319 с.
11. Внутренние санитарно-технические устройства. Ч.3. Вентиляция и кондиционирование воздуха. Кн. 2 /Под ред. Н.Н. Павлова и Ю.И. Шиллера. – 4-е изд. – М.: Стройиздат, 1992. – 416 с.

					201 – пНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		18

12. ДСТУ Б.В.2.6.-189-2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. – К.: Мінрегіон України, 2014._
13. ДСТУ Б EN 15251:2011. Розрахункові параметри мікроклімату приміщень для проектування та оцінки енергетичних характеристик будівель по відношенню до якості повітря, теплового комфорту, освітлення та акустики – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2012. – 71 с.
14. Любарець О. П. Проектування систем водяного опалення (посібник для проектувальників, інженерів і студентів технічних ВНЗ)/ О. П. Любарець, О. М. Зайцев, В. О. Любарець. - Відень - Київ – Сімферополь, 2010. – 200 с.
15. Методичні вказівки до розрахунку проектного теплового навантаження систем опалення будівель за EN 12831 у курсовому проєкті з «Опалення» для студентів напряму підготовки 6.060101 «Будівництво» за професійним спрямуванням «Теплогазопостачання і вентиляція» всіх форм навчання / С.Б. Проценко, О.С. Новицька. - Рівне: НУВГП, 2016. - 40 с.
16. ДБН В.2.2-15:2019. Житлові будинки. Основні положення. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово - комунального господарства України, 2019. – 44 с.
17. Навчальний посібник до виконання магістерської роботи / Ю.С. Голік, Ю.В. Шурчкова, Д.В. Гузик, О.Б. Борщ, Т.С. Кугаєвська, О.В. Череднікова. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 112 с._

					201 – пНТ – 10421227 – РГР	Арк.
Змн.	Арк.	№ докцм.	Підпис	Дата		19

ання м ікрорайону Дніпра

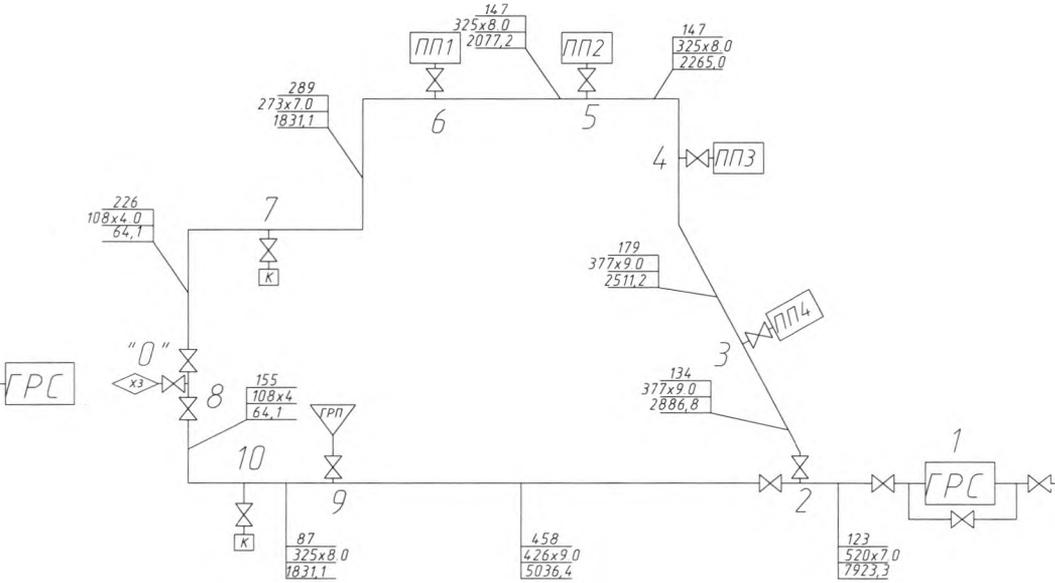
ання, а саме: визначити витрати газу на побутові та комунальні
ми, виконати трасування і гідравлічний розрахунок розподільної
чання житлового будинку.

кціонує у вигляді єдиної системи газопостачання, яка являє
ів видобутку, магістрального транспорту газу, споруд та обладнання,
айскладніша складова з безліччю різноманітних функцій, що
трати природного газу. Дана система багатофакторна. Фактори
що виникають під час проектування системи; ті, що пов'язані з
експлуатації. Неврахування цих факторів може бути причиною

ИЙ ПУНКТ, ГАЗОРОЗПОДІЛЬНА СТАНЦІЯ, ВИТРАТИ ГАЗУ.

					201-пНТ.104.21227.БР			
						Стадія	Аркуш	Аркушів
Зм	Кільк	№ докум.	Підпис	Дата	Газопостачання мікрорайону міста Дніпра			
Розробив		Данніков Є.	<i>[підпис]</i>				1	8
Керівник		Крот О.П.	<i>[підпис]</i>					
Н контр.		Крот О.П.	<i>[підпис]</i>		Мета роботи	НУ«ПП ім. Юрія Кондратюка»		
Зав. кафедри		Голік Ю.С.	<i>[підпис]</i>					

РОЗРАХУНКОВА СХЕМА МЕРЕЖ СЕРЕДЬНОГО ТИСКУ



Специфікація трубопроводів середнього тиску

№	Позначення	Найменування	Діаметр	Кількість
1	ГОСТ 10704-63	520x7.0	п.м	123
2	ГОСТ 8732-58**	426x9.0	п.м	458
3	ГОСТ 8732-58**	377x9.0	п.м	313
4	ГОСТ 8732-58**	325x8.0	п.м	381
5	ГОСТ 8732-58**	273x7.0	п.м	289
6	ГОСТ 8732-58**	108x4.0	п.м	226

Специфікація трубопроводів низького тиску

№	Позначення	Найменування	Діаметр	Кількість
1	ГОСТ 8732-58**	265x7.0	п.м	132.9
2	ГОСТ 8732-58**	159x4.5	п.м	118.7
3	ГОСТ 8732-58**	148x4.5	п.м	227.4
4	ГОСТ 8732-58**	146x4.5	п.м	213.7
5	ГОСТ 8732-58**	133x4.0	п.м	118.6
6	ГОСТ 8732-58**	104x4.0	п.м	412.7
7	ГОСТ 10704-63	89x3.0	п.м	1037.3
8	ГОСТ 10704-63	83x3.0	п.м	585.7
9	ГОСТ 10704-63	76x3.0	п.м	215.1
10	ГОСТ 10704-63	60x3.5	п.м	213.7
11	ГОСТ 10704-63	57x3.0	п.м	983.8
12	ГОСТ 10704-63	48x3.5	п.м	612.5
13	ГОСТ 10704-63	33.5x3.25	п.м	227.3

201-пНТ.10421227.БР

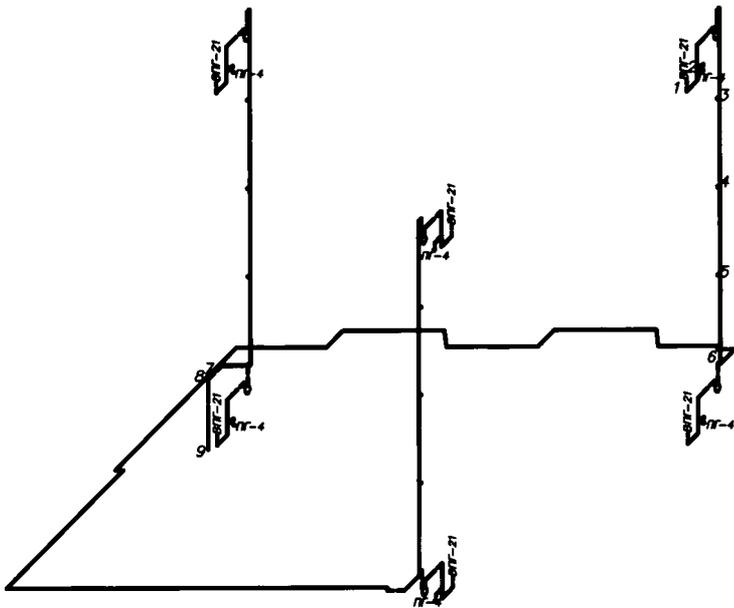
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	Стаття	Аркуш	Аркушів
Розробив		Данніков Є.	<i>[Signature]</i>			2	8
Керівник		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>				
Н контр.		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>				
Зав. кафедри		Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>				

Газопостачання мікрорайону міста Дніпра

Генплан міста, схеми розподільчих мереж низького та середнього тиску

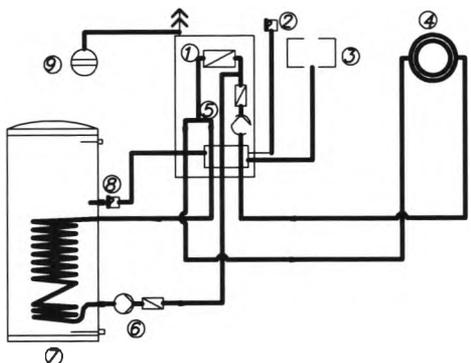
НУ «ПП ім. Юрія Кондратюка»

сонометрична схема газового водопроводу



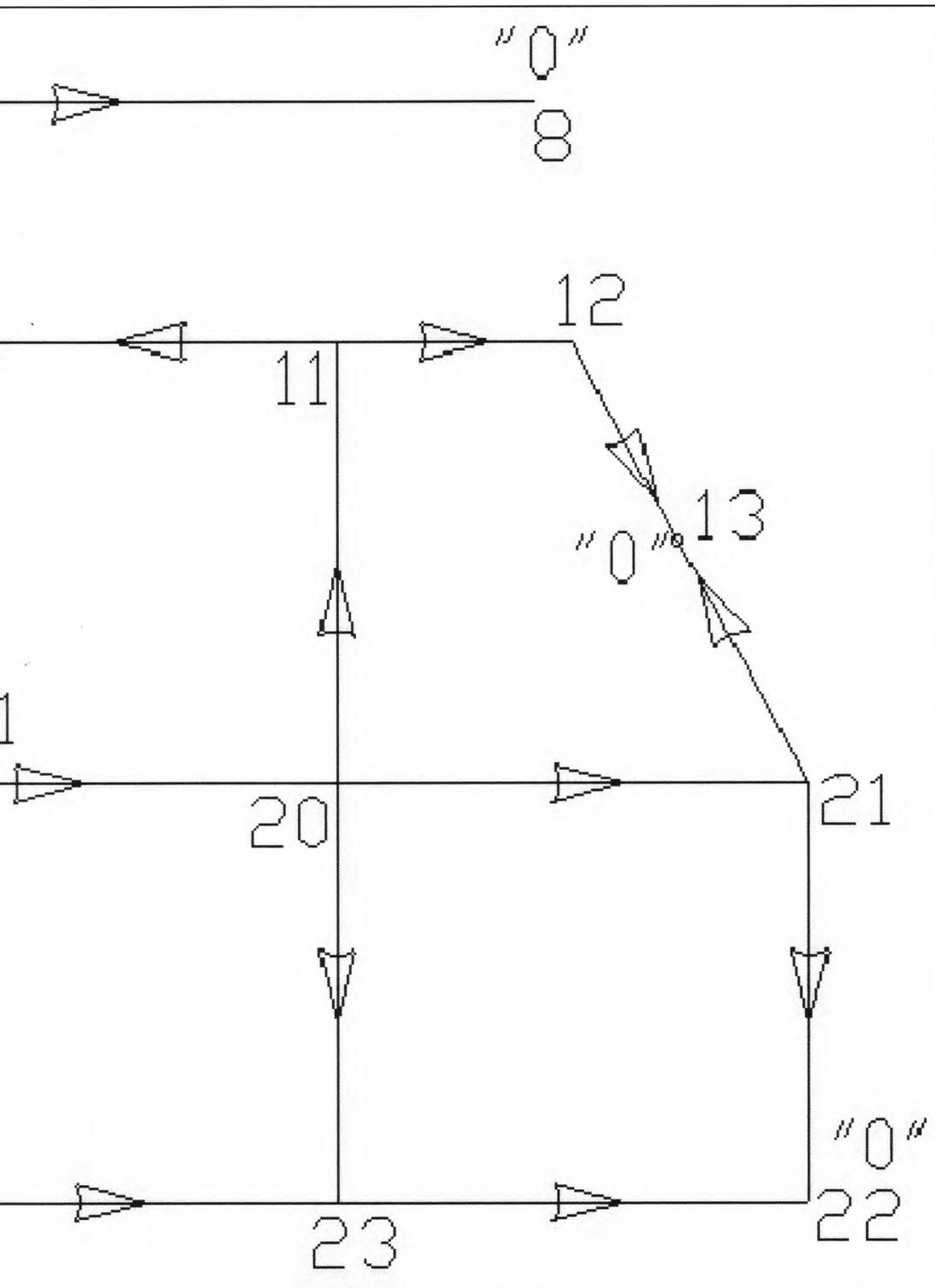
З'ясування встановлення водогрійного котла ємнісним водонагрівачем

- Зодогрійний котел
- Датчик зовнішньої температури троллера
- Програмний тепломрегулятор для троллера
- Опалювальний контур
- Контрольний насос зі зворотнім паном
- Циркуляційний насос гріючого контуру ємнісного водонагрівача
- Ємнісний водонагрівач
- Датчик температури ємнісного водонагрівача
- Розширюючий бак



201-пНТ.10421227.БР

					Газопостачання мікрорайону міста Дніпра		
					Стадія	Аркуш	Аркушів
Зм	Кільк	№ докум	Підпис	Дата		3	8
	Розробив	Данніков Є.	<i>[Signature]</i>		НУ«ПІТ ім. Юрія Кондратюка»		
	Керівник	Крот О.П.	<i>[Signature]</i>				
План пешого поверху житлового будинку, аксонометрична схема газового водопроводу							
Н контр.	Крот О.П.	<i>[Signature]</i>					
Зав. кафедри	Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>					



Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Данніков Є.	<i>[Signature]</i>	
Керівник		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Зав. кафедри		Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>	

201-пНТ.10421227.БР

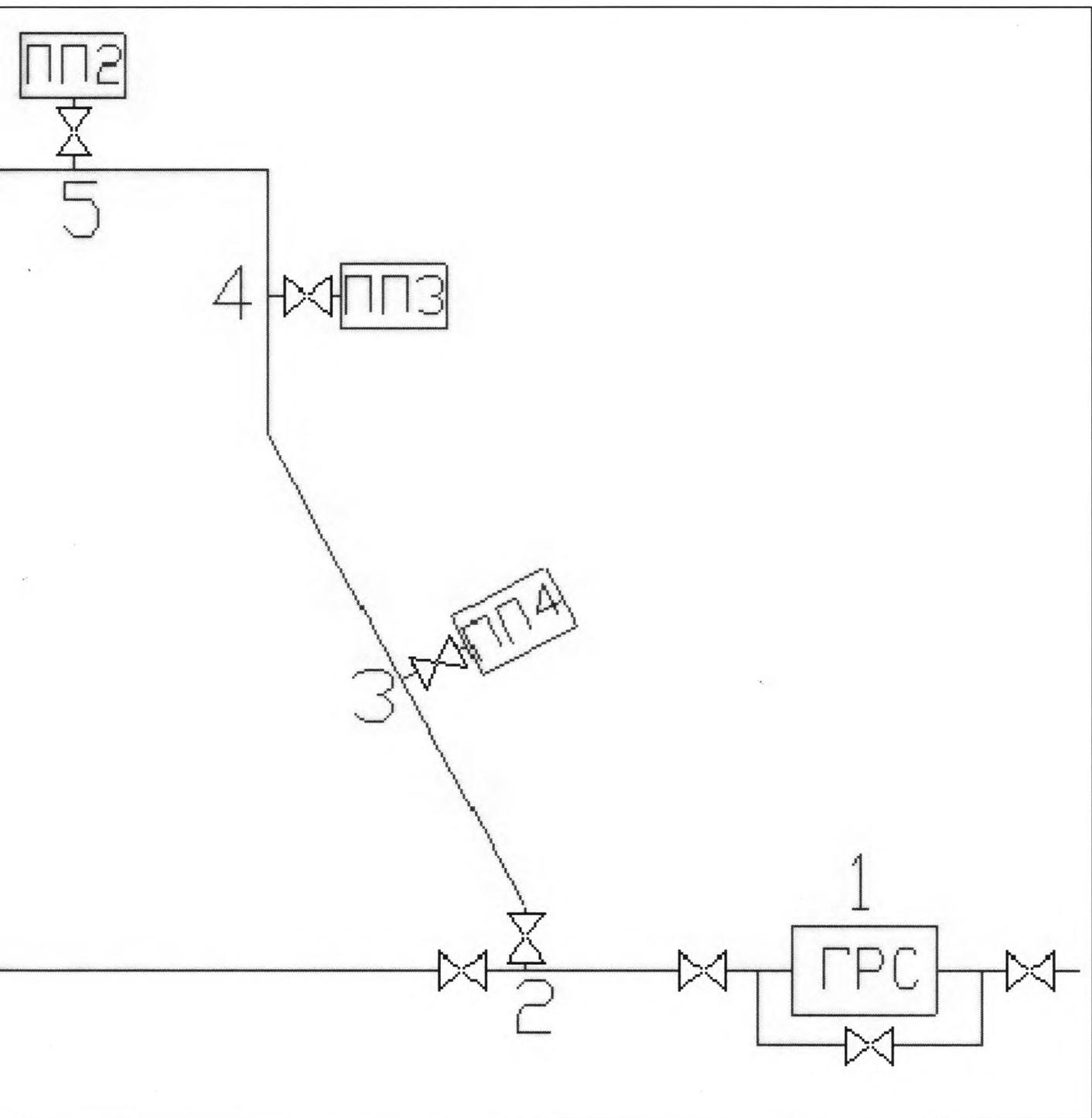
**Газопостачання
мікрорайону міста Дніпра**

Стадія	Аркуш	Аркушів
--------	-------	---------

4	8
---	---

Монтажна схема газової
мережі низького тиску

*НУ«ПП ім. Юрія
Кондратюка»*



Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Данніков Є.	<i>[Signature]</i>	
Керівник		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Зав. кафедри		Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>	

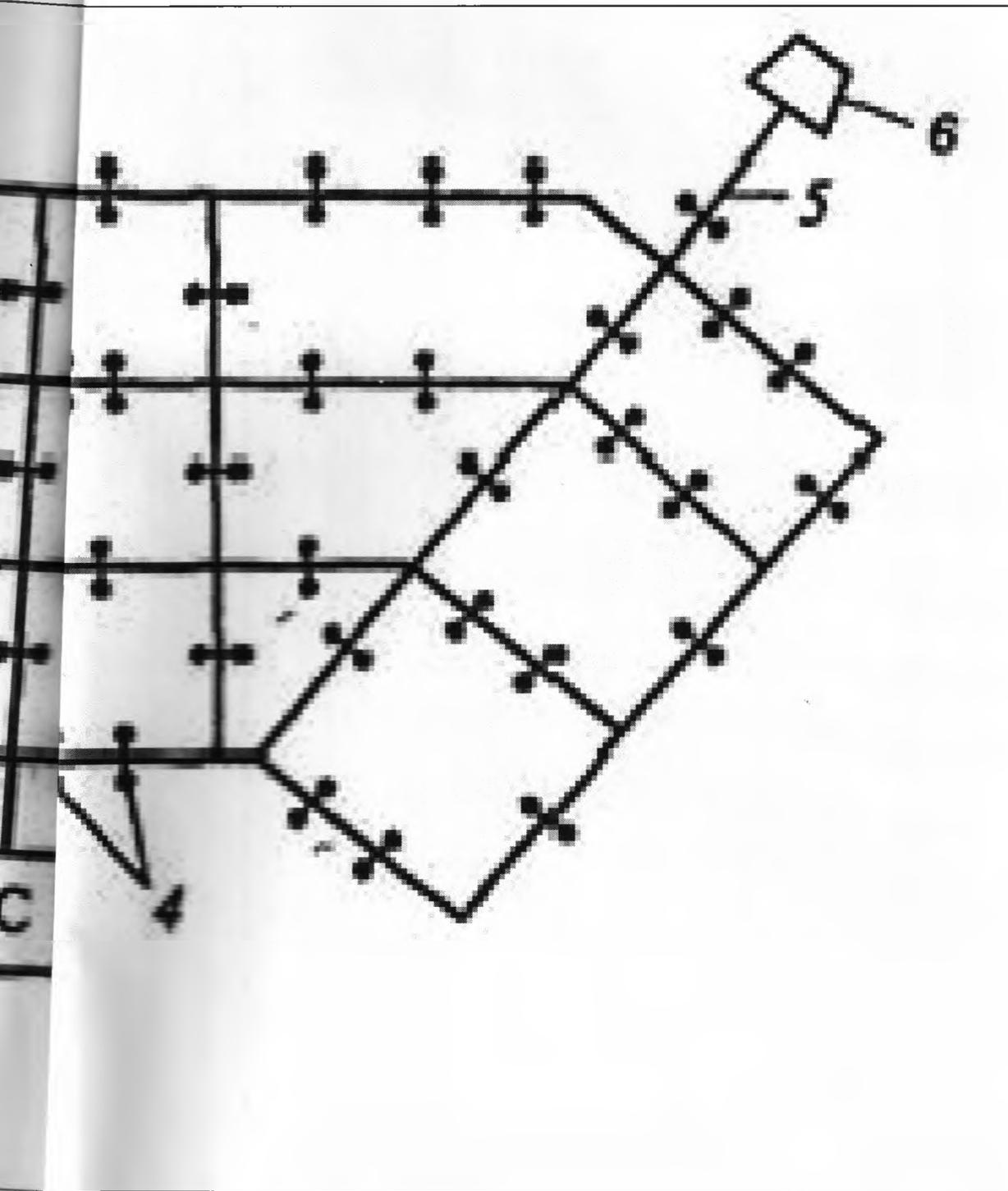
201-пНТ.10421227.БР

Газопостачання мікрорайону міста Дніпра

Стадія	Аркуш	Аркушів
	5	8

Монтажна схема газопроводу високого (середнього) тиску

НУ «ПП ім. Юрія Кондратюка»



Зм	Кільк	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Данніков Є.	<i>[Signature]</i>	
Керівник		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Н.контр.		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>	
Зав. кафедри		Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>	

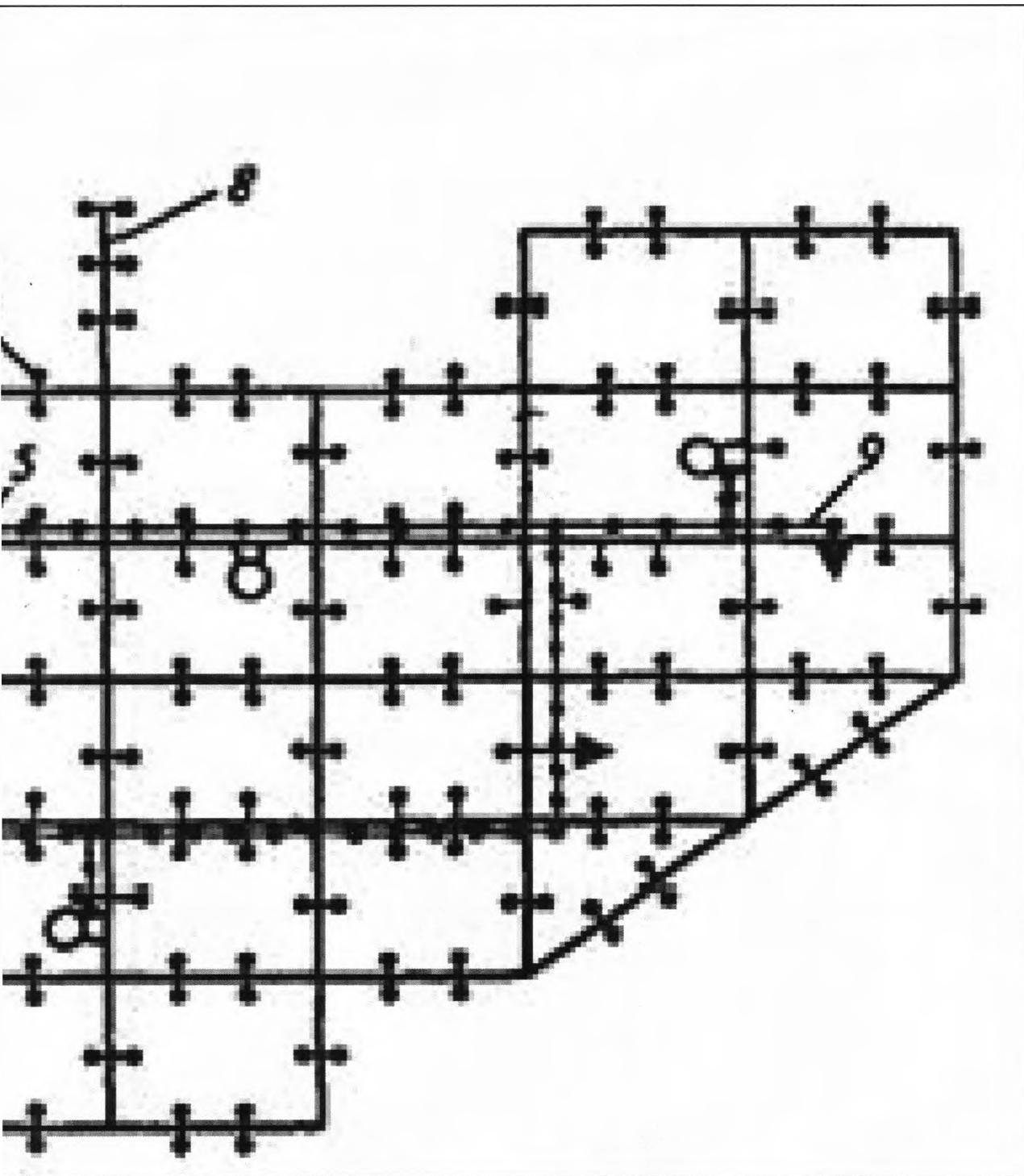
201-пНТ.10421227.БР

**Газопостачання
мікрорайону міста Дніпра**

Стадія	Аркуш	Аркушів
	6	8

**Одноступінчаста система
постачання**

**НУ«ПП ім. Юрія
Кондратюка»**



					201-пНТ.10421227.БР		
					Газопостачання мікрорайону міста Дніпра		
Зм.	Кільк.	№ докум.	Підпис	Дата	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Данніков Є.	<i>[Signature]</i>			7	8
Керівник		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>				
					Двохступінчаста система постачання		
Н контр.		Крот О.П.	<i>[Signature]</i>		НУ «ПП ім. Юрія Кондратюка»		
Зав кафедри		Голік Ю.С.	<i>[Signature]</i>				

ВИСНОВОК

виконано наступні розрахунки: визначення годинних
споживання; на комунально-побутові; господарсько-побутові

газопроводу низького та високого(середнього) тиску,

надання для ГРП.

на високого(середнього).

с її окупності.

					201-пНТ.10421227.БР			
					Газопостачання мікрорайону міста Дніпра	Стадія	Аркуш	Аркушів
Зм	Кільк	№ докум.	Підпис	Дата			8	8
Розробив		Данніков Є.						
Керівник		Крот О.П.						
Н.контр.		Крот О.П.			Висновок	<i>НУ«ПП ім. Юрія Кондратюка»</i>		
Зав. кафедри		Голік Ю.С.						