

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання розрахунково-графічної роботи
з навчальної дисципліни

«ГАЗОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ»

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання
зі спеціальності G 19 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма
«Цивільна інженерія»)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2025

Методичні рекомендації до виконання розрахунково-графічної роботи з навчальної дисципліни «Газопостачання підприємств» (для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності G 19 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня програма «Цивільна інженерія») / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. С. В. Павловський. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2025. – 20 с.

Укладач канд. техн. наук, доц. С. В. Павловський

Рецензент

Ю. І. Чайка, кандидат технічних наук, професор кафедри теплогазопостачання і вентиляції Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою теплогазопостачання і вентиляції,
протокол № 15 від 30.04.2025*

Методичні рекомендації призначені для здобувачів спеціальності G 19 – Будівництво та цивільна інженерія. Подано вимоги щодо оформлення, засоби та послідовність виконання завдань, список рекомендованих джерел.

ЗМІСТ

1 ВИМОГИ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ	4
1.1 Загальні вимоги	4
1.2 Титульний аркуш.....	4
2 ВИБІР ВИХІДНИХ ДАНИХ	4
3 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ.....	10
3.1 Розрахунок засобів вимірювальної техніки вузла обліку газу	10
3.2 Розрахунок засобів вимірювальної техніки вузла обліку газу	14
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	16
ДОДАТКИ	17

1 ВИМОГИ ДО РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

1.1 Загальні вимоги

Розрахунково-графічна робота подається на розгляд керівникові в електронному вигляді на платформі Moodle. Робота виконується в програмі Microsoft Word, розмір шрифту 14 пт при форматі аркуша А4 (210 мм × 297 мм), вирівнювання – по ширині, інтервал – не більше 1,5 висоти рядка, поля – 20 мм або 25 мм з усіх боків. Абзацний відступ має бути однаковим упродовж усього тексту роботи – табуляція 1,27 см.

Графічна частина розрахунково-графічної роботи повинна виконуватися в програмі AutoCAD. Формат аркуша – А3 (297 мм × 420 мм). Оформлення креслень виконують згідно з ДСТУ 9243.4:2023 [1]. Приклад оформлення графічної частини роботи наведено в додатку А.

1.2 Титульний аркуш

Титульний аркуш – це перший аркуш розрахунково-графічної роботи.

На титульному аркуші вказують:

- організацію, від імені якої випускається розрахунково-графічна робота;
- ініціали та прізвище автора;
- ініціали та прізвище керівника розрахунково-графічної роботи;
- назву розрахунково-графічної роботи;
- місце випуску;
- рік випуску.

Приклад оформлення титульного аркуша розрахунково графічної роботи наведено в додатку Б.

2 ВИБІР ВИХІДНИХ ДАНИХ

Вихідні дані для розроблення розрахунково-графічної роботи представлені в таблиці 2.1.

Для проведення розрахунку прийняти мінімальну кількість обладнання – один котел та одна піч/руфтоп залежно від варіанту.

Таблиця 2.1 – Вихідні дані для розробки розрахунково-графічної роботи

№ з/п	Вихідні дані	Варіанти									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Робота газовикористовуваного обладнання:										
	цілорічно;	+			+			+	+		
	в опалювальний період		+	+		+	+			+	+
2	Нормативний тиск газу, МПа	0,101 325									
3	Тиск газу в газопроводі робочий (надлишковий), МПа:										
	мінімальний $P_{\min}$;	0,18									
	максимальний $P_{\max}$	0,6									
4	Нормативна температура газу, К	293,15									
5	Температура газу, °C:										
	мінімальна $t_{\min}$;	-25									
	максимальна $t_{\max}$	+40	+10	+10	+40	+10	+10	+40	+40	+10	+10
6	Щільність газу за ст. ум. ρ , кг/м ³	0,73									
7	Нижча теплота згорання Q_{pH} , ккал/нм ³	8 050									
8	Коефіцієнт стислості газу Z:										
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ Z = 0,979 000 6;	+			+			+	+		
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ Z = 0,995 549 9;	+			+			+	+		
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ Z = 0,979 000 6;		+			+	+			+	+
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ Z = 0,9955499		+			+	+			+	+
9	Встановлюване обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	+		+		+		+		+	
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;		+		+		+		+		+
	ротаційна піч серії FD 150;	+			+	+			+	+	
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M		+	+			+	+			+

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
10	Кількість встановлюваного обладнання, шт.:										
	котлів;	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	печей;	4			3	6			2	5	
	руфтопів		4	6			3	5			6
11	Потужність встановлюваного обладнання, кВт:										
	котел Viessmann Vitoplex 300 (номінальна / мінімальна);	620/310									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100 (номінальна/мінімальна);	94,5/19									
	ротаційна піч серії FD 150 (номінальна/мінімальна);	116/42									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M (номінальна/мінімальна)	220,8/132,48									
	ККД встановлюваного обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	0,9									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;	0,97									
	ротаційна піч серії FD 150;	0,9									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M	0,92									
№ з/п	Вихідні дані	Варіанти									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Робота газопостачуваного обладнання:										
	цілорічно;	+				+		+		+	
	в опалювальний період		+	+	+		+		+		+
2	Нормативний тиск газу, МПа	0,101 325									

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Тиск газу в газопроводі: робочий (надлишковий), МПа;										
	мінімальний $P_{\min}$;	0,18									
	максимальний $P_{\max}$	0,6									
4	Нормативна температура газу, К	293,15									
5	Температура газу, °C:										
	мінімальна $t_{\min}$;	-25									
	максимальна $t_{\max}$	+40	+10	+10	+10	+40	+10	+40	+10	+40	+10
6	Щільність газу за ст. ум. ρ , кг/м ³	0,73									
7	Нижча теплота згорання Q_{pH} , ккал/нм ³ ,	8 050									
8	Коефіцієнт стислості газу Z:										
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ $Z = 0,979\ 000\ 6$;	+				+		+		+	
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ $Z = 0,995\ 549\ 9$;	+				+		+		+	
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ $Z = 0,979\ 000\ 6$;		+	+	+		+		+		+
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ $Z = 0,995\ 549\ 9$		+	+	+		+		+		+
9	Встановлюване обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	+		+		+		+		+	
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;		+		+		+		+		+
	ротаційна піч серії FD 150;		+	+			+	+			+
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M	+			+	+			+	+	
10	Кількість встановлюваного обладнання, шт.:										
	котлів;	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	печей;		3	4			3	2			5
	руфтопів	8			5	3			7	2	

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
11	Потужність встановлюваного обладнання, кВт:										
	котел Viessmann Vitoplex 300 (номінальна / мінімальна);	620/310									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100 (номінальна / мінімальна);	94,5/19									
	ротаційна піч серії FD 150 (номінальна / мінімальна);	116/42									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M (номінальна / мінімальна)	220,8/132,48									
	ККД встановлювального обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	0,9									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;	0,97									
	ротаційна піч серії FD 150;	0,9									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M	0,92									
№ з/п	Вихідні дані	Варіанти									
		21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
1	Робота газопостачуваного обладнання:										
	цілорічно;	+			+				+	+	+
	в опалювальний період		+	+		+	+	+			
2	Нормативний тиск газу, МПа	0,101 325									
3	Тиск газу в газопроводі робочий (надлишковий), МПа;										
	мінімальний $P_{\min}$;	0,18									
	максимальний $P_{\max}$	0,6									
4	Нормативна температура газу, К	293,15									

Продовження таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	Температура газу, °C:										
	мінімальна $t_{\min}$;	-25									
	максимальна $t_{\max}$	+40	+10	+10	+40	+10	+10	+10	+40	+40	+40
6	Щільність газу за ст. ум. ρ_g , кг/м ³	0,73									
7	Нижча теплота згорання Q_{pH} , ккал/м ³	8 050									
8	Коефіцієнт стисливості газу Z:										
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ $Z = 0,979\ 000\ 6$;	+			+				+	+	+
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ $Z = 0,995\ 549\ 9$;	+			+				+	+	+
	при $P_{\max}$, $t_{\min}$ $Z = 0,979\ 000\ 6$;		+	+		+	+	+			
	при $P_{\min}$, $t_{\max}$ $Z = 0,995\ 549\ 9$;		+	+		+	+	+			
9	Встановлюване обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	+		+		+		+		+	
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;		+		+		+		+		+
	ротаційна піч серії FD 150;	+			+	+			+	+	
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M		+	+			+	+			+
10	Кількість встановлюваного обладнання, шт.:										
	котлів;	2	4	2	4	2	4	2	4	2	4
	печей;	3			2	3			3	4	
	руфтопів		3	6			6	3			3
11	Потужність встановлюваного обладнання, кВт:										
	котел Vitoplex 300 (номінальна / мінімальна);	620/310									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100 (номінальна / мінімальна);	94,5/19									
	ротаційна піч FD 150 (номінальна / мінімальна);	116/42									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M (номінальна / мінімальна)	220,8/132,48									

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	ККД встановлювального обладнання:										
	котел Viessmann Vitoplex 300;	0,9									
	водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100;	0,97									
	ротаційна піч серії FD 150;	0,9									
	газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M	0,92									

3 ПРИКЛАД ВИКОНАННЯ РОЗРАХУНКОВО-ГРАФІЧНОЇ РОБОТИ

3.1 Розрахунок засобів вимірювальної техніки вузла обліку газу

Робота газоспоживального обладнання буде здійснюватися тільки на покриття теплового навантаження для потреб систем опалення та гарячого водопостачання будівлі, тобто цілорічно. Для визначення витрат газу та підбору типорозміру вузла обліку газу вихідні дані зведені в таблицю 3.1.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані

Тиск газу в газопроводі робочий (надлишковий), МПа		Температура газу, °С		Щільність газу при ст. ум., кг/м ³	Нижча теплота згорання, ккал/нм ³
P _{min}	P _{max}	t _{min}	t _{max}	g	Q _p ^H
0,18	0,60	-25	+40	0,73	8 050

Розрахунково-графічною роботою передбачено встановлення:

- шести газових руфтопів марки FAM 230 DHM1M, кожний із тепловою потужністю по 220,8 кВт та із заявленим заводом-виробником нормативним ККД 92 %;
- газового руфтопу марки FAM 230 DSM1M з тепловою потужністю 165,6 кВт та із заявленим заводом-виробником нормативним ККД 92 %;
- газового руфтопу FAM 085 DHM1M, із тепловою потужністю 110,4 кВт та із заявленим заводом-виробником нормативним ККД 92 %;
- чотирьох водогрійних газових котлів Buderus Logomax plus GB 162-100 із максимальною тепловою потужністю при температурному режимі 80/60 = 94,5 кВт та ККД – 97 %.

Розрахункові теплові потужності та ККД газоспоживального обладнання зведені в таблицю 3.2.

Таблиця 3.2 – Розрахункові теплові потужності та ККД газоспоживального обладнання

Найменування обладнання	Кількість, шт.	Номінальна теплова потужність при роботі на природному газі, кВт	Мінімальна теплова потужність, кВт	ККД
Газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M (220,8 кВт)	6	220,8	132,48	0,92
Газовий руфтоп марки FAM 230 DSM1M (165,6 кВт)	1	165,6	99,36	0,92
Газовий руфтоп марки FAM 085 DHM1M (110,4 кВт)	1	110,4	66,24	0,92
Водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100 (94,5 кВт)	4	94,5	19,0	0,97

За даними таблиці 3.2 витрати газу будуть такими:

1. Максимальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 230 DHM1M на номінальній потужності 220,8 кВт:

$$Q^{\max} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{220,8 \times 860}{0,92 \times 8050} = 25,6397 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\max}$ – номінальна потужність котла, $Q^{\max} = 220,8$ кВт;

Q_H^p – нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η – заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92 %.

2. Максимальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 230 DSM1M на номінальній потужності 165,6 кВт:

$$Q^{\max} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{165,6 \times 860}{0,92 \times 8050} = 19,2298 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\max}$ – номінальна потужність котла, $Q^{\max} = 165,6$ кВт;

Q_H^p – нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η – заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92 %.

3. Максимальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 085 DHM1M на номінальній потужності 110,4 кВт:

$$Q^{\max} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{110,4 \times 860}{0,92 \times 8050} = 12,8198 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\max}$ — номінальна потужність котла, $Q^{\max} = 110,4$ кВт;

Q_H^p — нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η — заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92 %.

4. Максимальна годинна витрата газу на номінальній потужності 94,5 кВт при температурному режимі 80/60 водогрійного газового котла Buderus Logomax plus GB 162-100:

$$Q^{\max} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{94,5 \times 860}{0,97 \times 8050} = 10,4078 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\max}$ — номінальна потужність котла, $Q^{\max} = 94,5$ кВт;

Q_H^p — нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η — заявлений заводом-виробником нормативний ККД 97 %.

У розрахунково-графічній роботі передбачена можливість одночасного ввімкнення не менше трьох газових котлів для забезпечення обліку мінімальної витрати газу вузлом обліку газу.

5. Мінімальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 230 DNM1M на мінімальній потужності 132,48 кВт:

$$Q^{\min} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{132,48 \times 860}{0,92 \times 8050} = 15,383 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\min}$ — номінальна потужність котла, $Q^{\min} = 132,48$ кВт;

Q_H^p — нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η — заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92 %.

6. Мінімальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 230 DSM1M на мінімальній потужності 99,36 кВт:

$$Q^{\min} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{99,36 \times 860}{0,92 \times 8050} = 11,537 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\min}$ — номінальна потужність котла, $Q^{\min} = 99,36$ кВт;

Q_H^p — нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η — заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92 %.

7. Мінімальна годинна витрата газу газового руфтопу марки FAM 085 DNM1M на мінімальній потужності 66,24 кВт:

$$Q^{\min} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{66,24 \times 860}{0,92 \times 8050} = 7,691 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\min}$ – номінальна потужність котла, $Q^{\min} = 66,24$ кВт;

Q_H^p – нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η – заявлений заводом-виробником нормативний ККД 92%.

8. Мінімальна годинна витрата газу водогрійного газового котла Buderus Logomax plus GB 162-100 на мінімальній потужності 19,0 кВт:

$$Q^{\min} = \frac{Q_k \cdot 860}{\eta \cdot Q_H^p} = \frac{19 \times 860}{0,97 \times 8050} = 2,092 \text{ м}^3/\text{год},$$

де $Q^{\min}$ – номінальна потужність котла, $Q^{\min} = 19,0$ кВт;

Q_H^p – нижча теплота згорання палива, $Q_H^p = 8050$ ккал/м³;

η – заявлений заводом-виробником нормативний ККД 97 %.

Загальні годинні витрати газу на потреби обладнання будуть такими:

1. Мінімальна годинна витрата газу складе при роботі трьох газових котлів для забезпечення обліку мінімальної витрати газу вузлом обліку газу:

$$Q_{\min} = 3 \times 2,092 = 6,276 \text{ м}^3/\text{час}.$$

2. Максимальна годинна витрата газу:

$$Q_{\max} = 6 \times 25,639 \text{ 7} + 19,229 \text{ 8} + 12,8198 + 4 \times 10,4078 = 227,52 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Очікувані витрати газу на потреби обладнання зведено в таблицю 3.3.

Таблиця 3.3 – Очікувані витрати газу на потреби обладнання

Найменування обладнання	Годинна витрата газу на одиницю часу, м ³ /год	К-ть	Максимальна годинна витрата газу, м ³ /год	Мінімальна годинна витрата газу, м ³ /год
Газовий руфтоп марки FAM 230 DHM1M (220,8 кВт)	25,639 7	6	153,838 2	15,383
Газовий руфтоп марки FAM 230 DSM1M (165,6 кВт)	19,229 8	1	19,229 8	11,537
Газовий руфтоп марки FAM 085 DHM1M (110,4 кВт)	12,819 8	1	12,819 8	7,691
Водонагрівальний газовий котел Buderus Logomax plus GB 162-100 (94,5 кВт)	10,407 8	4	41,631 2	2,092

3.2 Розрахунок засобів вимірювальної техніки вузла обліку газу

У цьому підрозділі передбачається влаштування сучасного єдиного комерційного вузла обліку газу згідно з вимогами [3]. Перед комерційним вузлом обліку природного газу встановити вимикальний пристрій.

Пропускню спроможність газового лічильника за стандартних умов знаходять так:

$$Q_H = \frac{Q \cdot T \cdot Z \cdot P_H}{P_{абс} \cdot T_H} \text{ м}^3/\text{год},$$

де Q – витрата газу обладнанням, $\text{м}^3/\text{год}$;

T – температура природного газу, K ;

Z – коефіцієнт стисливості газу (при $P_{\max}$, $t_{\min}$ – $Z = 0,979\ 000\ 6$; при $P_{\min}$, $t_{\max}$ – $Z = 0,995\ 549\ 9$);

P_H – нормативний тиск газу, $P_H = 0,101\ 325$ МПа;

$P_{абс}$ – абсолютний тиск газу в газопроводі, МПа;

T_H – нормативна температура газу, $T_H = 293,15$ К.

Передбачається влаштування комерційного вузла обліку газу на базі газового роторного лічильника типу DELTA G65 DN80 PN16 ($Q_{\max} = 100,0$ $\text{м}^3/\text{год}$, $Q_{\min} = 0,5$ $\text{м}^3/\text{год}$) із діапазоном витрат 1 : 200, вимірювально-керівного комплексу ФЛОУТЭК-ТМ-2-3-4, до якого за допомогою іскробезпечного бар'єру для передачі даних по GPRS-зв'язку підімкнений перетворювач інтерфейсів ініціативний.

Технічна характеристика газового роторного лічильника типу DELTA G65 DN80 з діапазоном витрат 1 : 200:

- максимальна витрата газу – $100,0$ $\text{м}^3/\text{год}$;
- номінальна витрата газу – $65,0$ $\text{м}^3/\text{год}$;
- мінімальна витрата газу – $0,5$ $\text{м}^3/\text{год}$.
- поріг чутливості – $0,2$ $\text{м}^3/\text{час}$;
- температура навколишнього середовища – від -30 $^{\circ}\text{C}$ до $+60$ $^{\circ}\text{C}$;
- відносна вологість навколишнього середовища при температурі $+25$ $^{\circ}\text{C}$ – до 80 %;
- діапазон вимірювання температури газу – від -30 $^{\circ}\text{C}$ до $+60$ $^{\circ}\text{C}$;
- границі основної допустимої відносної похибки вимірювання об'єму газу за робочих умов в діапазоні витрат:

$$Q_{\min} \leq Q < 0,05Q_{\max} - \pm 2,0 \%,$$

$$0,05Q_{\max} \leq Q \leq Q_{\max} - \pm 1,0 \%;$$

- інтервал між повірками – 2 роки.

Пропускна здатність комплексу при максимальній годинній витраті газу $Q = 227,52 \text{ м}^3/\text{год}$, абсолютному мінімальному тиску газу $P_{\text{абс}} = 0,281325 \text{ МПа}$ та температурі газу $+40 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$Q_{\text{н}} = \frac{227,52 \times (273,15 + 40) \times 0,9974789 \times 0,101325}{0,281325 \times 293,15} = 87,316 < 100,0 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Пропускна здатність комплексу при мінімальній годинній витраті газу $Q = 6,276 \text{ м}^3/\text{год}$, абсолютному максимальному тиску газу $P_{\text{абс}} = 0,701325 \text{ МПа}$ і температурі газу $-25 \text{ }^\circ\text{C}$:

$$Q_{\text{н}} = \frac{6,276 \times (273,15 - 25) \times 0,9790006 \times 0,101325}{0,701325 \times 293,15} = 0,751 > 0,5 \text{ м}^3/\text{год}.$$

Ґрунтуючись на розрахунку, проєктний комерційний вузол обліку газу на базі лічильника газу марки Delta з типорозміром G65 DN80 і з діапазоном витрат 1 : 200 пропустить витрату газу на потреби обладнання в межах нормативної похибки в діапазоні від максимальної розрахункової до мінімальної розрахункової витрати.

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ДСТУ 9243.4:2023. Система проєктної документації для будівництва. Основні вимоги до проєктної документації. – Чинний від 2024-01-04. – Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2023. – 59 с.
2. ДБН В.2.5-20:2018. Газопостачання. – Чинний від 2020-01-06. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 109 с.
3. ДБН Б.2.2-12:2019. Планування та забудова територій. – Чинний від 2019-01-10. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. – 177 с.
4. Кодекс газорозподільних систем [Електрон. ресурс]. – Електрон. текст дані. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1379-15#n41>, вільний (дата звернення: 02.04.2024). – Назва з екрана.
5. НПАОП 0.00-1.76-15. Правила безпеки систем газопостачання. – Чинний від 2015-07-07. – Харків : Форт, 2015. – 92 с.
6. ДСТУ 3291-95. Єдина система захисту від корозії та старіння. Методи оцінки біокорозійної активності ґрунтів і виявлення наявності мікробної корозії на поверхні підземних металевих споруд. – Чинний від 1997-01-01. – Київ : ДержстандартУкраїни, 1996. – 28 с.
7. ДСТУ Б В.2.5-29:2006. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Система газопостачання. Газопроводи підземні сталеві. Загальні вимоги до захисту від корозії. – Чинний від 2007-01-06. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2006. – 120 с.
8. ДБН В.2.5-41:2009. Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Газопроводи з поліетиленових труб. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво. – Чинний від 2010-01-08. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2010. – 91 с.
9. ДБН В.1.1-45:2017. Будівлі і споруди в складних інженерно-геологічних умовах. Загальні положення. – Чинний від 2017-01-10. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 29 с.
10. ДБН В.1.1-12:2014. Будівництво в сейсмічних районах України. – Чинний від 2014-01-10. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. – 110 с.
11. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. – Чинний від 2017-01-06. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2017. – 35 с.

ДОДАТОК А

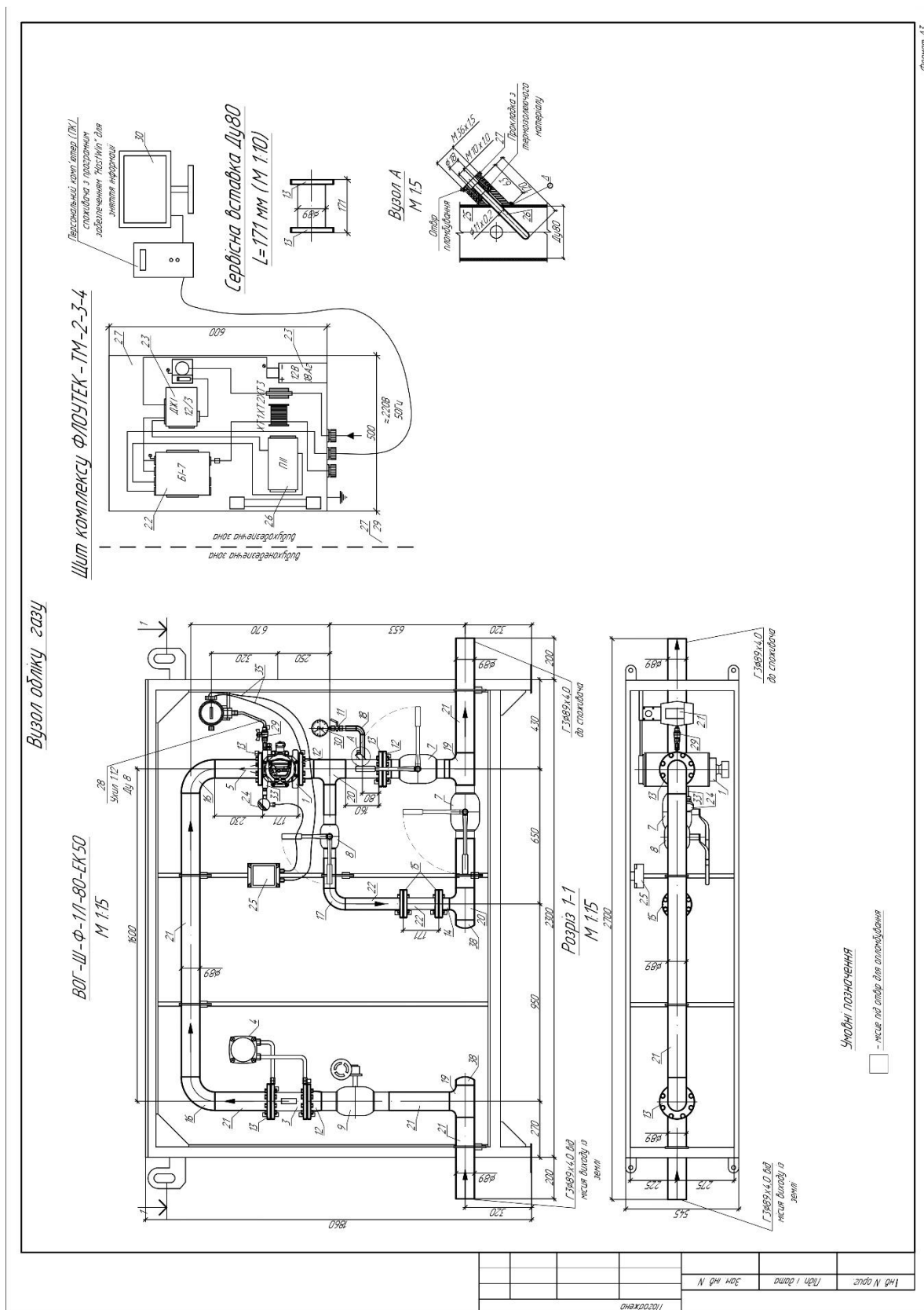


Рисунок А.1 – Приклад оформлення креслення вузла обліку газу

Pinonemat A3

Рисунок А.2 – Приклад оформлення креслення специфікації вузла обліку газу

ДОДАТОК Б

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

Кафедра теплогазопостачання і вентиляція

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
до розрахунково-графічної роботи
на тему «Розрахунок засобів вимірювальної техніки вузла обліку газу
промислового підприємства»

Виконав: студент (-ка) групи _____
(шифр групи)

Керівник: _____
(ПІБ студента)

(ПІБ викладача)

Харків – 202_

Електронне навчальне видання

Методичні рекомендації
до виконання розрахунково-графічної роботи
з навчальної дисципліни

«ГАЗОПОСТАЧАННЯ ПІДПРИЄМСТВ»

*(для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм
навчання зі спеціальності G 19 – Будівництво та цивільна інженерія, освітня
програма «Цивільна інженерія»)*

Укладач **ПАВЛОВСЬКИЙ** Сергій Валерійович

Відповідальний за випуск *Ю. І. Чайка*

Редактор *О. А. Норик*

Комп'ютерне верстання *Є. Г. Панова*

План 2025, поз. 603М

Підп. до друку 30.09.2025. Формат 60 × 84/16.
Ум. друк. арк. 1,2.

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Чорноглазівська, 17, Харків, 61002.
Електронна адреса: office@kname.edu.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:
ДК № 8386 від 14.07.2025.