

Енергоощадна система
забезпечення мікроклімату в
промисловій будівлі

Керівник: Ратушняк Г.С.

Студент: Шпіта Д.А.

Актуальність роботи

- У зв'язку з постійним зростанням світових цін на енергоносії, бажано зменшити споживання енергії від зовнішніх джерел це важливо не тільки в економічному плані, але і в екологічному, оскільки зменшиться кількість шкідливих викидів і відходів.
- На всіх етапах виробництва, транспортування та споживання енергії відбувається негативний вплив на природу. Видобуток вугілля, газу, урану, деревини тощо повністю знищує природні екосистеми у місцях видобутку. Одним із ефективних заходів є енергозберігаюче опалення та вентиляція, а саме застосування теплових насосів. Їх принцип роботи заснований на процесі виділення тепла з ґрунту за допомогою теплообміну між трьома контурами: зовнішнім(земляним) контуром, контуром теплового насосу та опалювальним контуром. При цьому застосовується принцип, за яким працюють холодильні машини, а саме: зворотний цикл Карно. Температура ґрунту на глибині до 100 метрів є постійною протягом року, не залежить від пори року та складає у середньому $+8\text{ }^{\circ}\text{C}$.
- Таким чином, актуальність даної роботи полягає у застосуванні енергозберігаючих заходів, а саме теплових насосів, що сприятиме зменшенню споживання невідновлювальних енергоносіїв як в економічному плані так і в екологічному.

- **Мета роботи:** полягає у теоретичному обґрунтуванні та розробленні пропозицій підвищення енергоощадності системи мікроклімату промислової будівлі з використанням відновлювальних джерел енергії..

- **Задачі роботи:**

виконати аналітичний огляд сучасного стану використання теплонасосних установок та систем рекуперації теплоти як відновлювальних джерел енергії в системах забезпечення мікроклімату в промислових будівлях;

виконати теоретичне та проектне обґрунтування параметрів системи забезпечення мікроклімату промислової будівлі з використанням теплового насоса та рекуперації теплоти скидного повітря ;

запропонувати заходи з організаційно-технологічного забезпечення реалізації проектних пропозицій;

визначити техніко економічні показники.

Об'єкт дослідження: енергоощадна система забезпечення мікроклімату в промисловій будівлі.

Предмет дослідження: тепломасообмінні і аеродинамічні процеси в промисловій будівлі при використанні відновлювальних джерел енергії для створення мікроклімату.

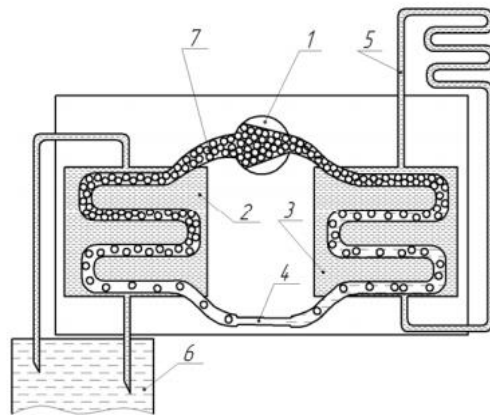
Наукова новизна та практична цінність роботи:

Наукова новизна роботи:

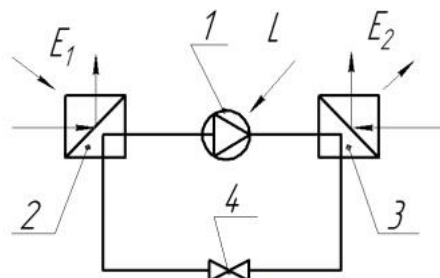
- обґрунтовано і уточнено фізико-математичну модель мікроклімату в промислових приміщеннях будівлі;
- уточнено тепломасообмінні процеси при використанні відновлювальних джерел енергії;
- розроблено теоретичні моделі роботи комбінованих теплонасосних систем теплопостачання будівель з поєднанням в одній системі різних низькотемпературних джерел енергії .

Практичне значення роботи полягає в розробці принципів схем і конструктивних виконань, а також рекомендації щодо раціональної роботи теплових насосів, які можуть бути рекомендовані до практичної реалізації.

Використання енергії низькопотенціальної теплоти ґрунту в системах мікроклімату

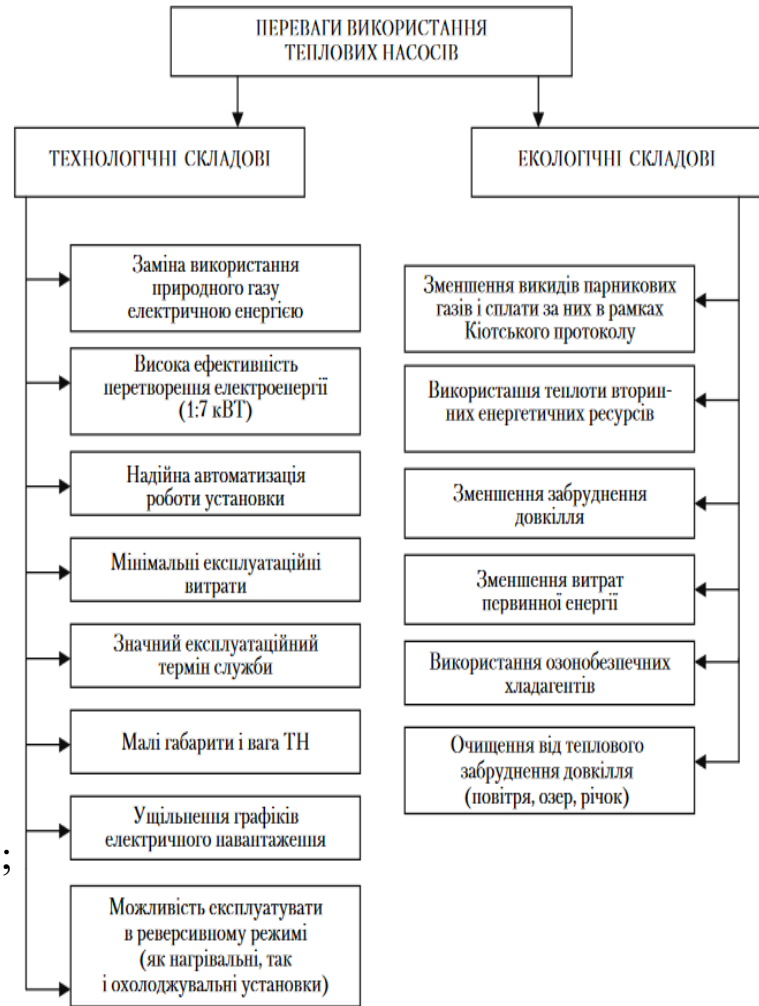


а) принцип дії

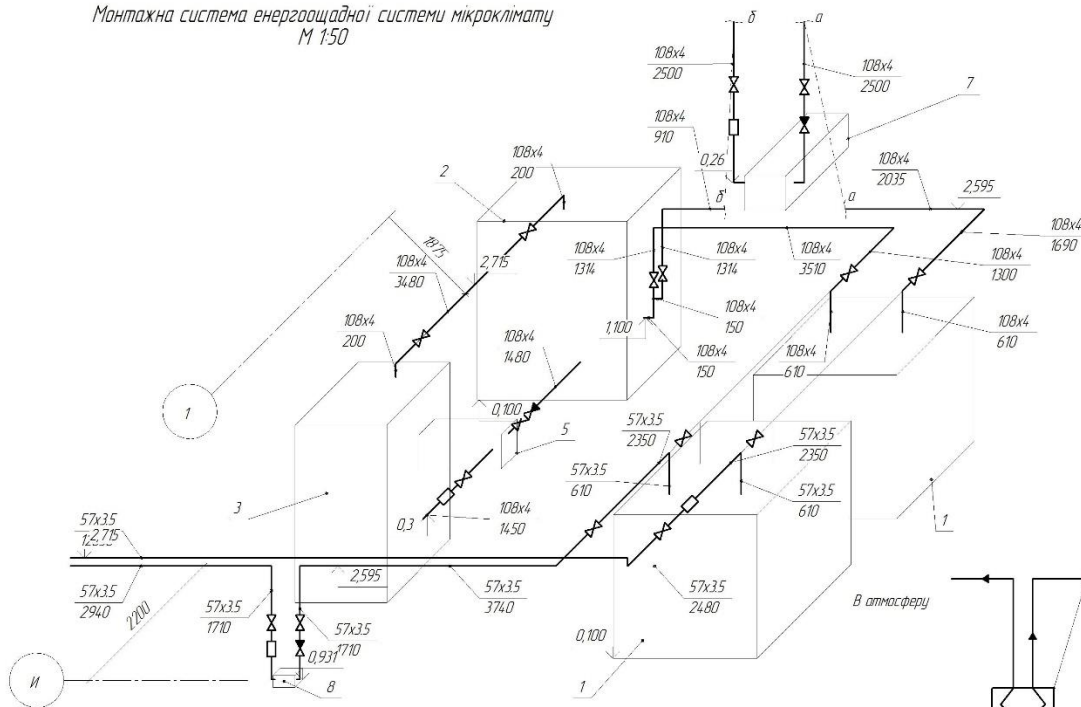


б) схема роботи

Рисунок – Компресорний тепловий насос:
 1 – компресор; 2 – випарник; 3 – конденсатор;
 4 – дросельований вентиль; 5 – середовище;
 що нагрівається (вода);
 6 – низькотемпературне джерело тепла;
 7 – робоче середовище.



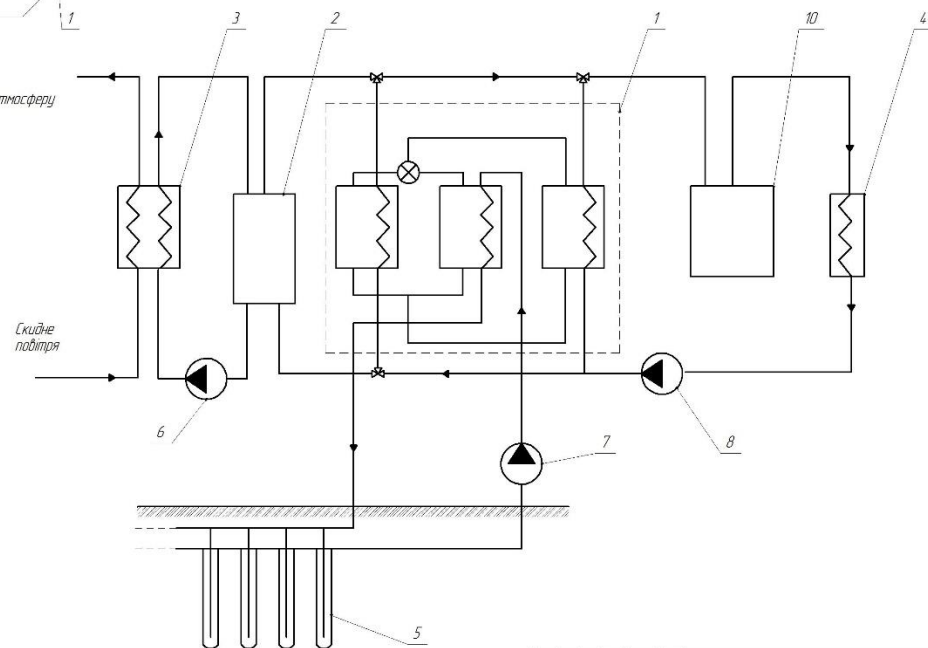
Монтажна система енергоощадної системи мікроклімату
М 150



Умовні позначення

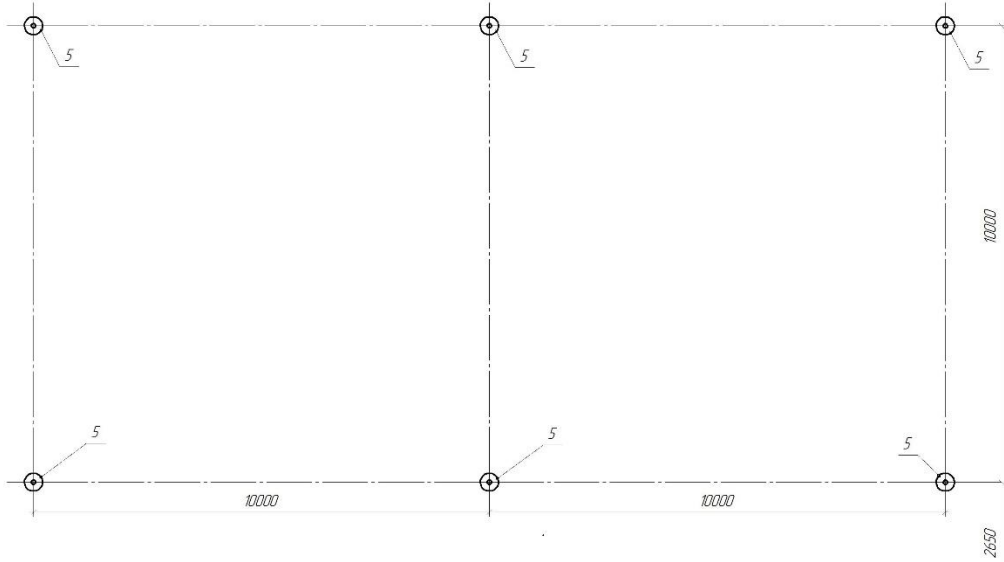
- 1 - Тепловий насос
- 2 - Проміжний теплообмінник
- 3 - Теплообмінник-утилізатор
- 4 - Система опалення
- 5 - Грунтовий теплообмінник
- 6 - Насос утилізатора
- 7 - Насос біларного контуру
- 8 - Насос мережний

Принципова система енергоощадної системи мікроклімату

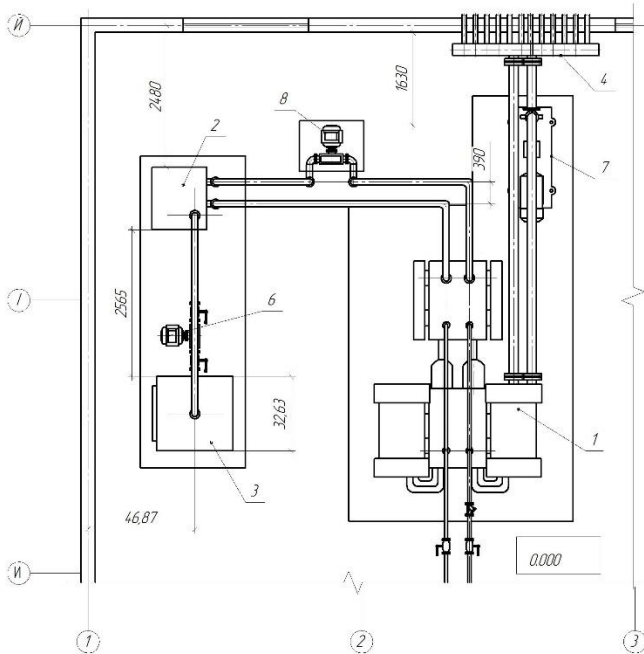
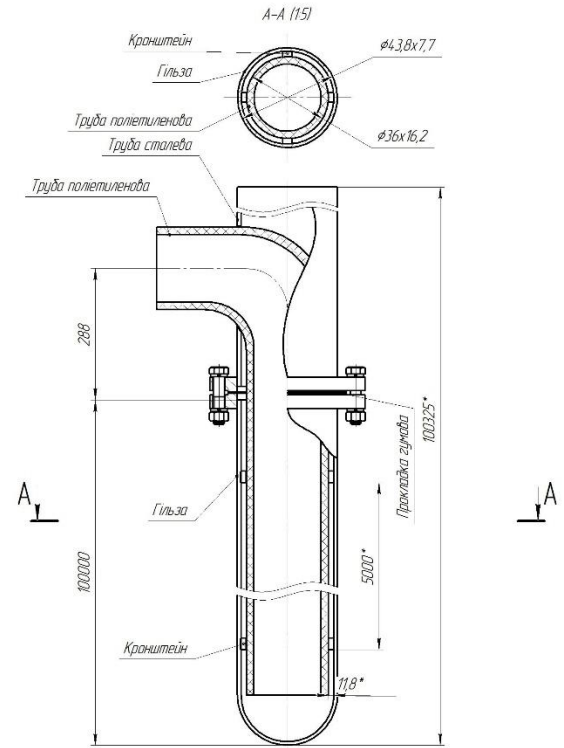


								08-12.МКР.012.00.000.08	
								Енергоощадна система забезпечення	
								мікроклімату в приміщенні вистави	
Метр	Квадрат	Ватт	Година	Ліній	Виток	Принципова система енергоощадної		Листів	Листов
Розроб	Виток	Г.А.	Корюканик	Г.Л.		системи мікроклімату		1	11
Лазар									
Лазаренко									
Інженер									
Замовник									
Замовник									
									ВНТУ

План розташування термосвердловин М 1:50



Термосвердловина М 1:50



Умовні позначення

- 1 - Тепловий насос
- 2 - Проміжний теплообмінник
- 3 - Теплообмінник-утилізатор
- 4 - Колектор ґрунтового теплообмінника
- 5 - ґрунтовий теплообмінник
- 6 - Насос утилізатора
- 7 - Насос випарного контуру
- 8 - Насос проміжного контуру

				08-12 МКР.012.00.000.008		
				Енергосилова система забезпечення		
				мікроклімату в промисловій будівлі		
				План розташування термосвердловин		
				Листів: 2 / 11		
				ВНТУ		

Схема розташування нагрівних приладів на 1-му поверсі
(1:100)

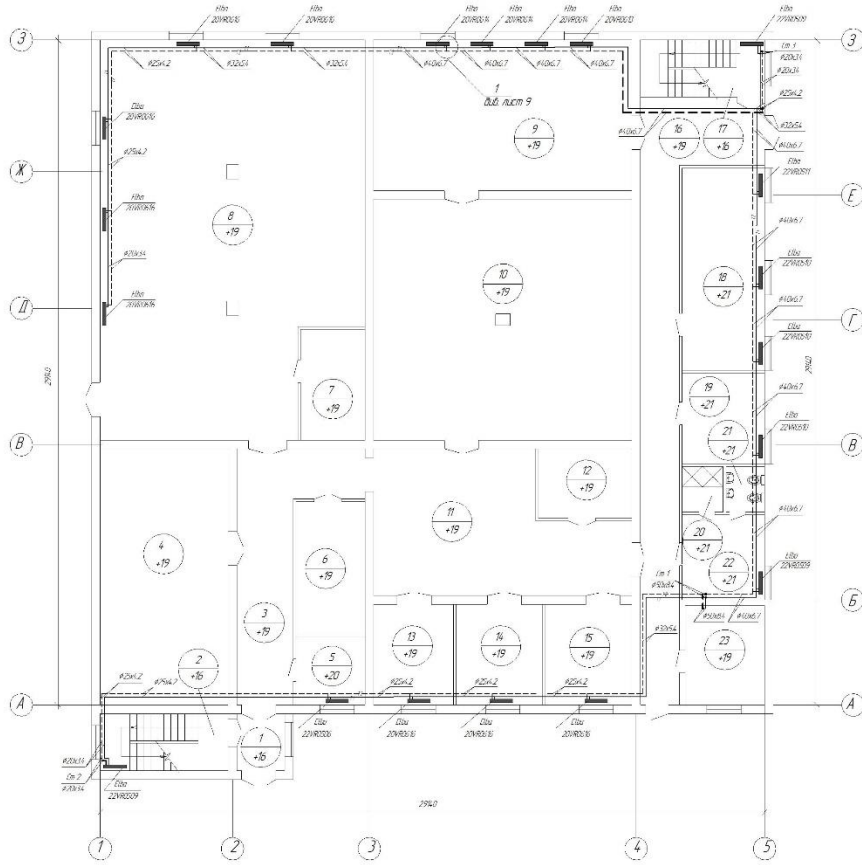
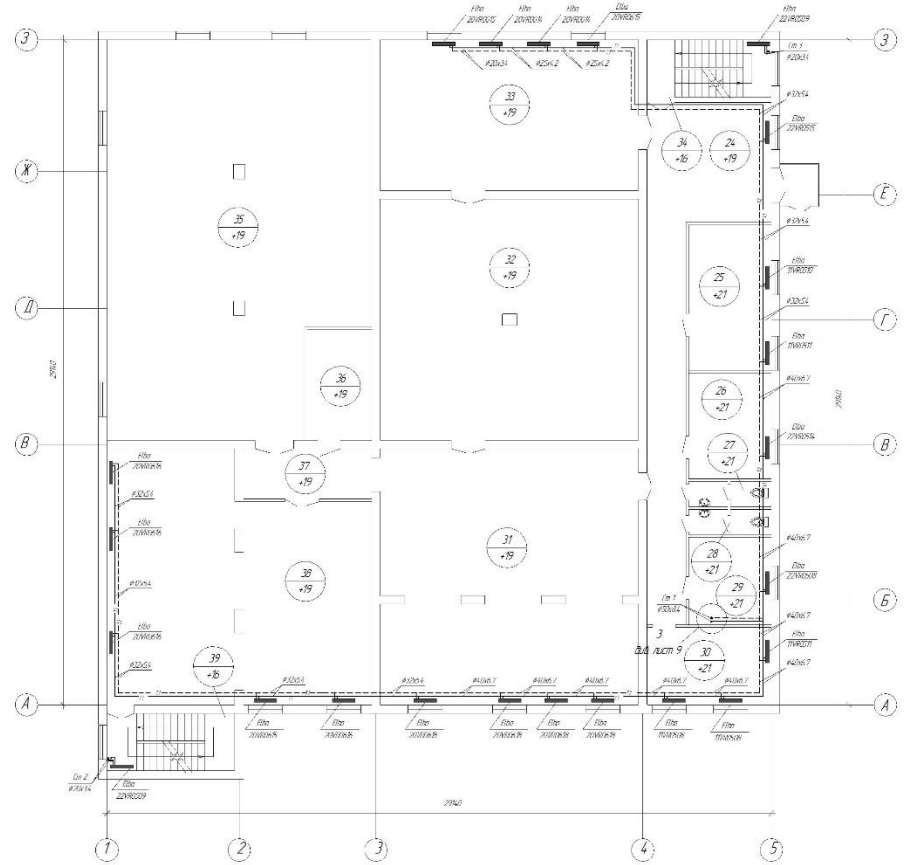


Схема розташування нагрівних приладів на 2-му поверсі
(1:100)

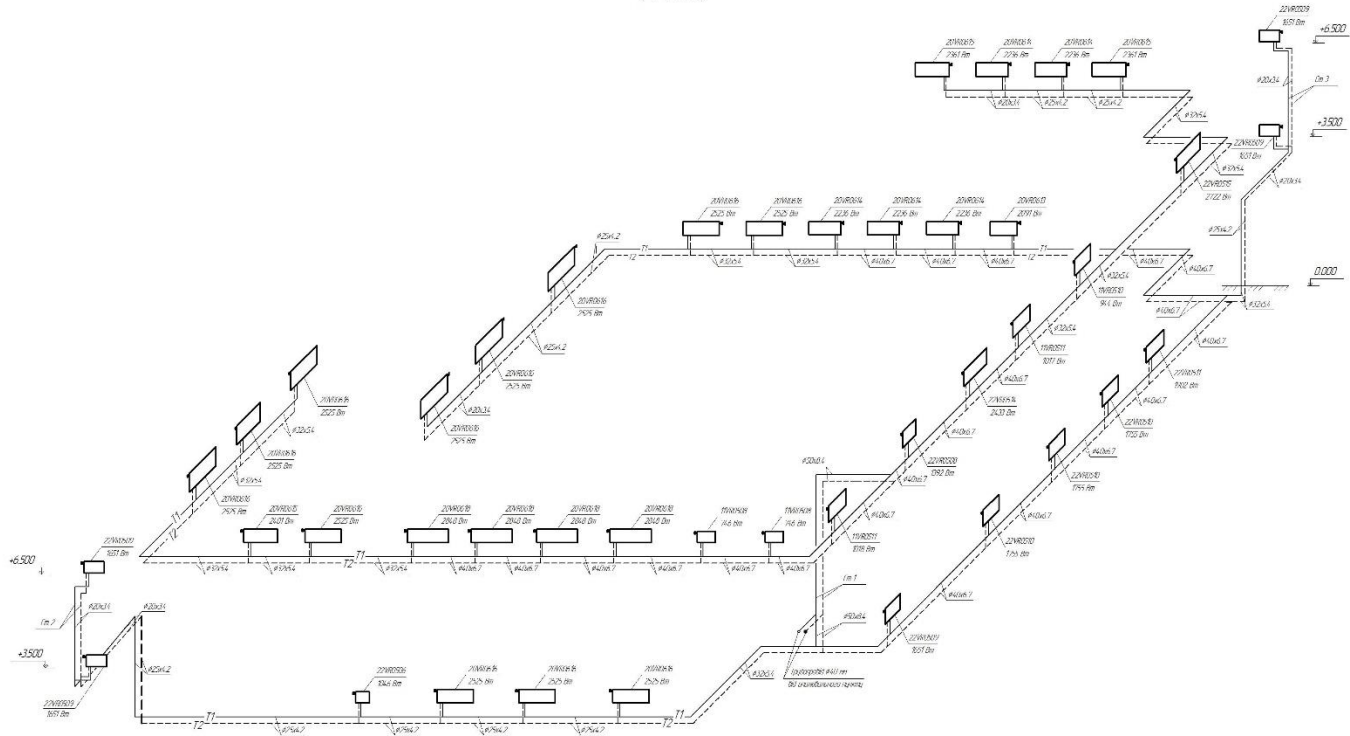


Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Перший поверх			12	Відділення приготування сільового розчину	12,5	Другий поверх			35	Відділення сущинна риби (перспектива)	188,9
1	Вхідний тамбур	5,25	13	Відділення вакуумного пакування	15,4	24	Коридор	58,7	36	Мийна	13,8
2	Сходова клітка	14,0	14	Мийна	16,8	25	Адміністративне приміщення	23,1	37	Коридор	12,4
3	Коридор	34,7	15	Відділення розробки	16,7	26	Адміністративне приміщення	16,8	38	Відділення пакування готової продукції	115,4
4	Склад готової продукції	62,9	16	Коридор	55,3	27	Санвузол чоловічий	3,8	39	Сходова клітка	14,0
5	Технічне приміщення	9,1	17	Сходова клітка	13,6	28	Санвузол жіночий	3,8			
6	Відділення приготування маринаду	17,5	18	Кімната прийому гості	32,1	29	Адміністративне приміщення	13,9			
7	Кімната капильника	13,8	19	Кімната висушування спец. одягу	14,3	30	Адміністративне приміщення	18,5			
8	Відділення копчення	188,3	20	Душова	3,6	31	Відділення сущинна риби	125,6			
9	Відділення розморожування	74,6	21	Санвузол	3,4	32	Відділення дозрівання	119,3			
10	Відділення дозрівання	119,3	22	Підрубане приміщення	13,8	33	Відділення розморожування	74,7			
11	Відділення соління	59,5	23	Опалювальний пункт	15,2	34	Сходова клітка	13,6			

08-12/МР 012.00.000 08									
Енергозощадна система забезпечення									
низькотемпературного проточного водопостачання									
Схема опалення									
Лист № 3									
Лист № 11									
ВНТУ									

Аксонетрична схема системи опалення (1:100)

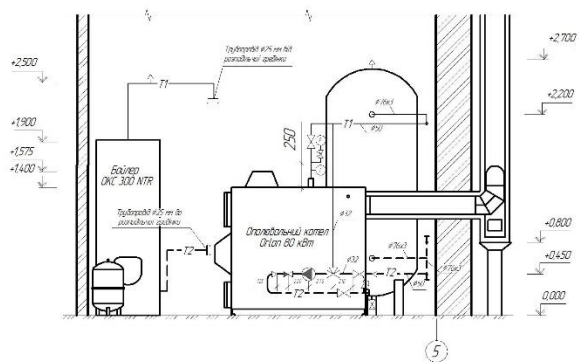


Умовні позначення

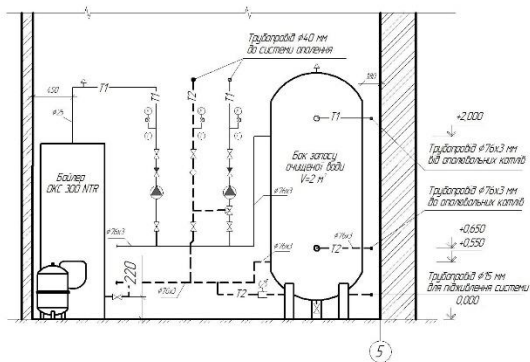
Позначення	Найменування
— T1 —	Трубопровід прямого поєднання мережевої води
- - T2 - -	Трубопровід зворотного поєднання мережевої води
	Радіатор опалення
	Теплогенератор
08-12 МКР 012.00.000.00	
Енергосистема забезпечення	
мікрорайону в приміщенні ВДВ	
Схема опалення	Лист 4 з 11
Аксонетрична схема системи опалення	
ВНТУ	

08-12 МКР 012.00.000.00
 08-12 МКР 012.00.000.00
 08-12 МКР 012.00.000.00

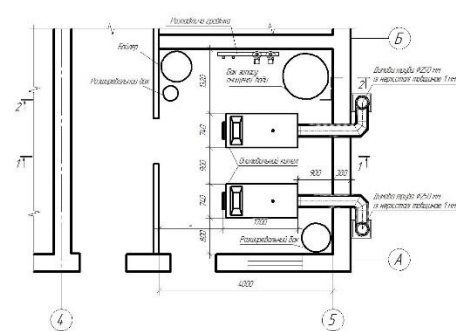
Розріз 1-1
(1:25)



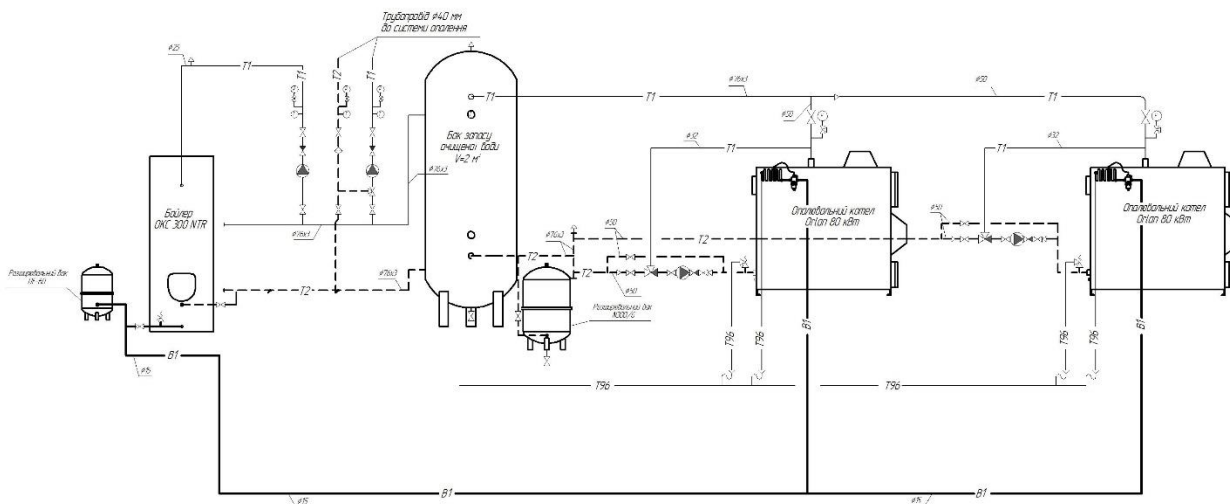
Розріз 2-2
(1:25)



План опалювального пункту
(1:50)



Тепломеханічна схема котельні



Умовні позначення

Позначення	Найменування
— T1 —	Трубопровід прямої подачі теплоносія води
- - T2 - -	Трубопровід зворотньої подачі теплоносія води
— B1 —	Трубопровід нагрівача води
— T96 —	Димарний трубопровід
— ◆ —	Фільтр сітчастий
▷	Кран муфтавий муфтавий
▷	Зворотній клапан
⊙	Циркуляційний насос
⊗	Кран шаровий муфтавий для ступки води і повітря
▷	Трискладовий змішувальний клапан
⊗	Запобіжний клапан
⊕	Автоматичний повітря-видільний клапан
⊙	Манометр розширювальний, термометр біметалічний

08-12 МКР 012.00.000 08	
Енергосилова система забезпечення	
мікроклімату в приміщенні водної	
Лист	Лист
Лист	Лист
Схема вентиляції	
5	11
Тепломеханічна схема котельні	
План опалювального пункту	
розріз 1-1, розріз 2-2	
ВНТУ	

Схема розташування вентиляційних приладів на 1-му поверсі (1:100)

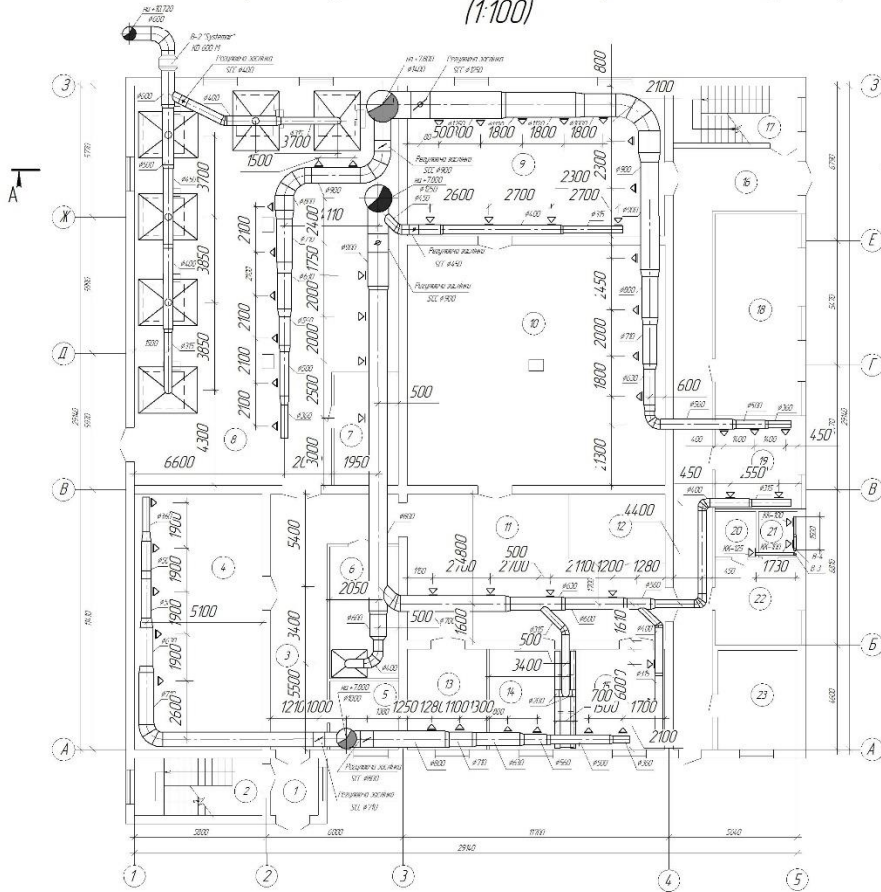
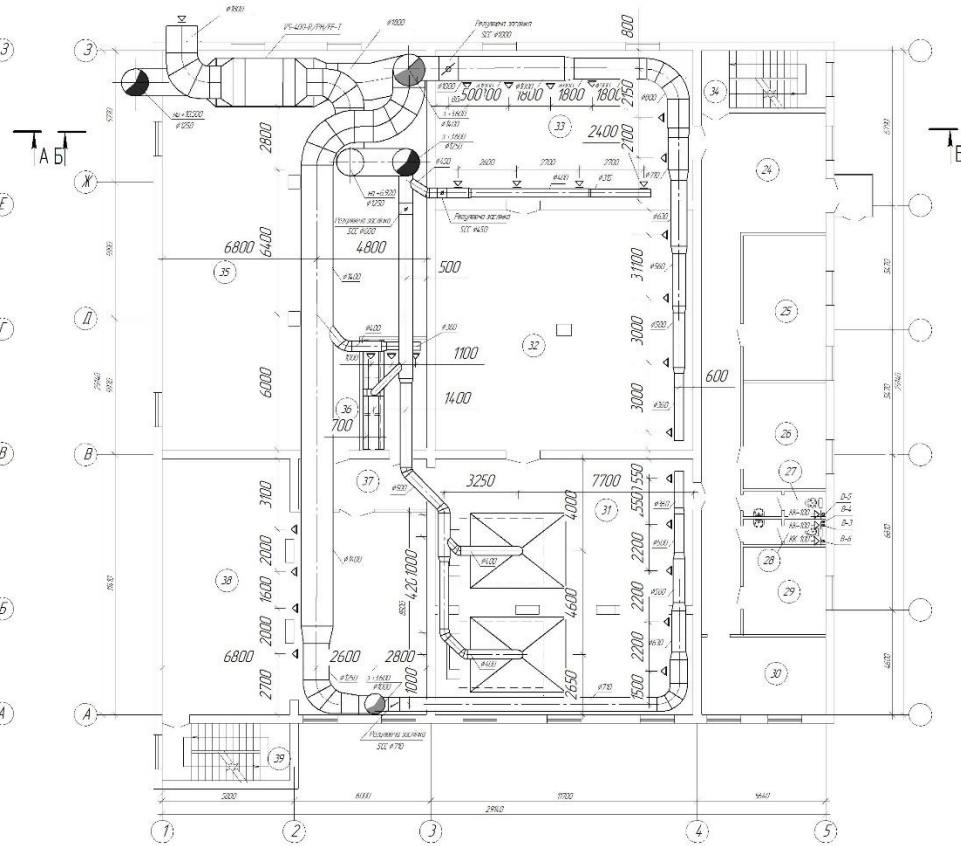


Схема розташування вентиляційних приладів на 2-му поверсі (1:200)



Експлікація приміщень

№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²	№ прим.	Найменування	Площа, м ²
Перший поверх			Другий поверх								
1	Вхідний тамбур	5,25	12	Дільниця приготування соляного розчину	12,5	24	Коридор	58,7	35	Відділення сушіння риби (перспектива)	188,9
2	Сходами клітка	14,0	13	Відділення вакуумного пакування	15,4	25	Адміністративне приміщення	23,1	36	Мийна	13,8
3	Коридор	34,7	14	Мийна	16,8	26	Адміністративне приміщення	16,8	37	Коридор	12,4
4	Склад готової продукції	62,9	15	Відділення розробки	16,7	27	Санвузол чоловічий	3,8	38	Відділення пакування готової продукції	115,4
5	Технічне приміщення	9,1	16	Коридор	55,3	28	Санвузол жіночий	3,8	39	Сходами клітка	14,0
6	Відділення приготування маринаду	17,5	17	Сходами клітка	13,6	29	Адміністративне приміщення	13,9			
7	Кімната котельника	13,8	18	Кімната приладу їжі	32,1	30	Адміністративне приміщення	18,5			
8	Відділення копчення	188,3	19	Кімната дисушування спец. одягу	14,3	31	Відділення сушіння риби	125,6			
9	Відділення розморожування	74,6	20	Душова	3,6	32	Відділення дозрівання	119,3			
10	Відділення дозрівання	119,3	21	Санвузол	3,4	33	Відділення розморожування	74,7			
11	Відділення соління	59,5	22	Піддушне приміщення	13,8	34	Сходами клітка	13,6			
			23	Опалювальний пункт	15,2						

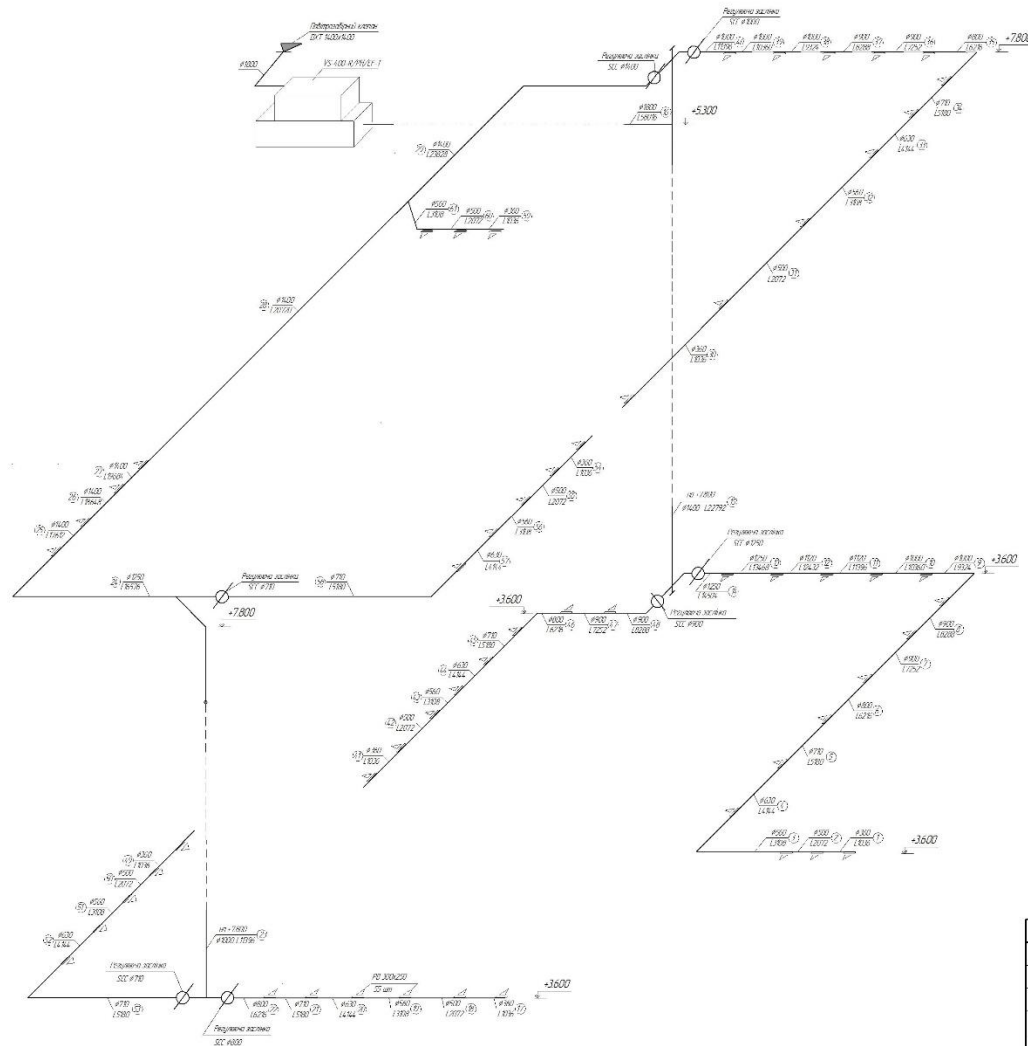
08-12 МКР.012.000.000.08
 Енергоощадна система забезпечення мікроклімату в приміщенні виробництва

Схема вентиляції

№ прим. 6

ВНТУ

Аксонетрична схема системи П-1 (1:100)



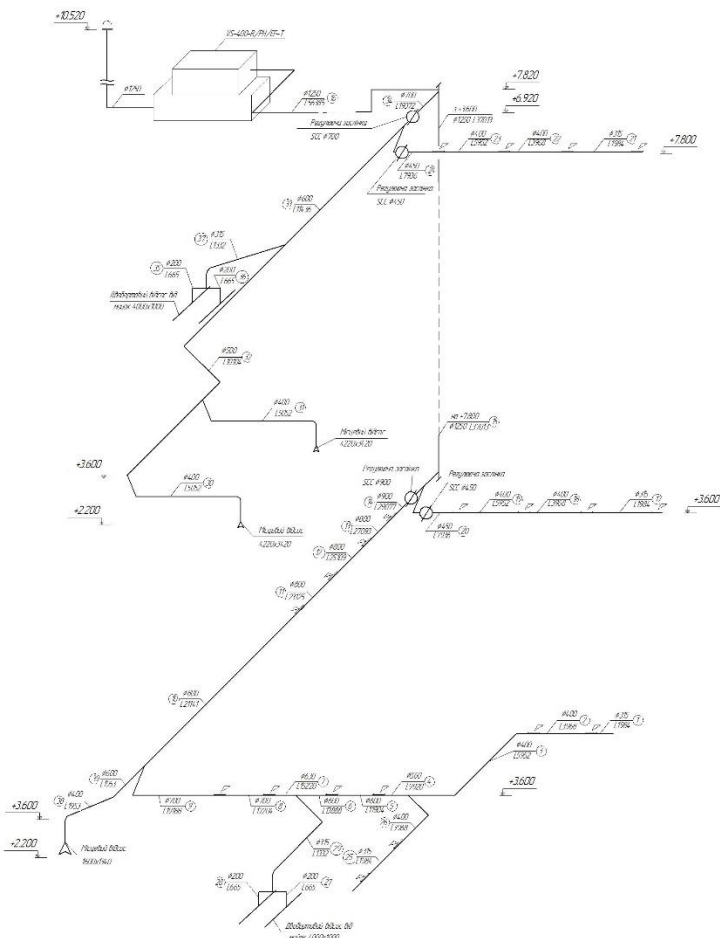
Умовні позначення

Позначення	Найменування
	Решітка падіння приточного повітря
	Вентильна установка
	Розподільчий клапан
	Розподільчо-фільтруюча засівка
	Діаметр повітряної труби
	Довжина повітряної труби

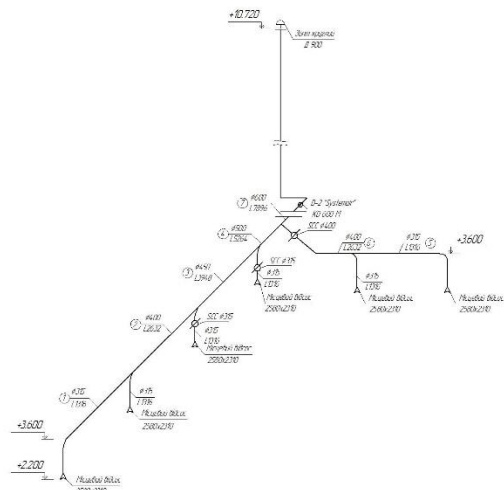
08-12 МКР 012.00.000.08	
Енергетична система забезпечення	
мікрорайону в приміщенні ВДНУ	
Схема вентиляції	Листів 7 / Лист 11
Аксонетрична схема системи П-1	ВНТУ

Складено: _____
 Перевірено: _____
 Затверджено: _____

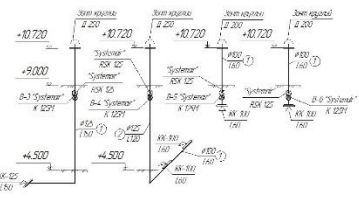
АксонOMETрична схема системи В-1
(1:100)



АксонOMETрична схема системи В-2
(1:100)



АксонOMETрична схема систем В-3, В-4, В-5, В-6
(1:200)

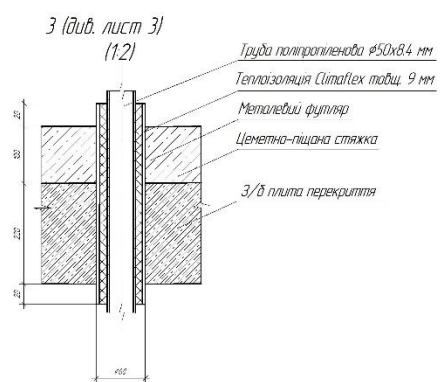
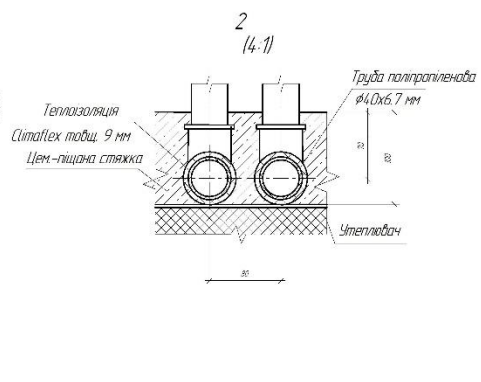
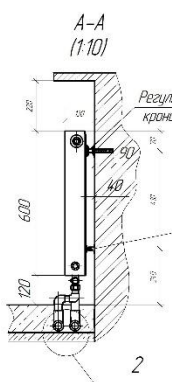
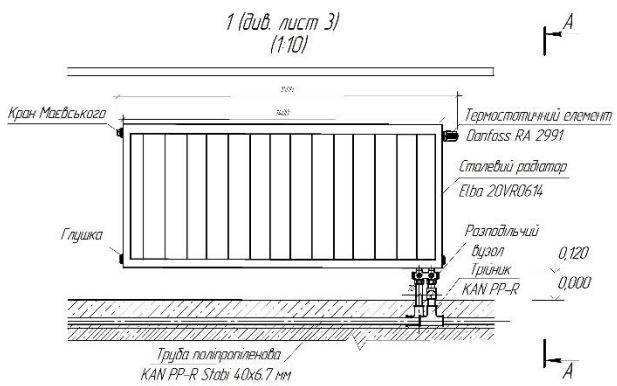


Умовні позначення

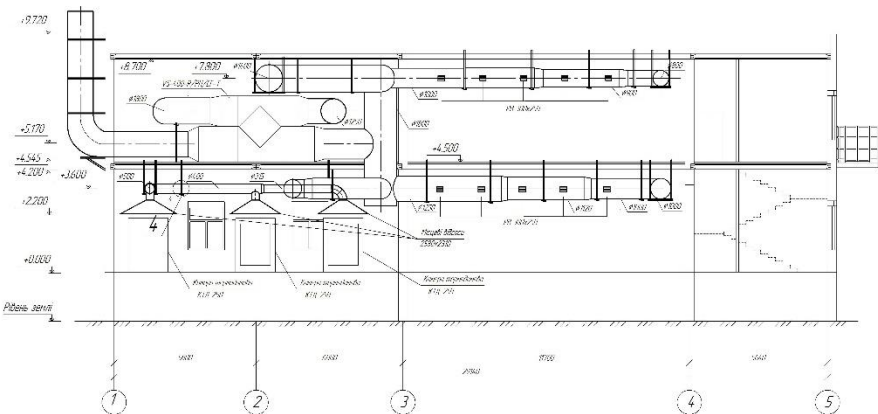
Позначення	Найменування
	Витяжна решітка
	Вентиляційна установка
	Зворотній клапан
	Канальні вентилятор
	Регульована заслінка
	Вентилятор

08-12 МКРО12.00.000.00	
Енергосилова система забезпечення	
мікроклімату в приміщенні В-1	
Схема вентиляції	
Лист 11	
ВНТУ	

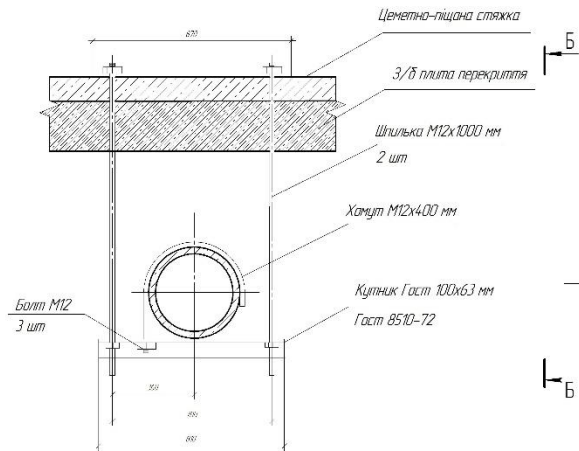
Відділ архітектури
Відділ інженерних мереж



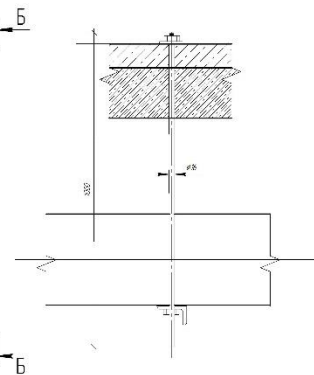
Розріз 1-1
(1:100)



4
(1:10)



Б-Б
(1:10)



						08-12 МКР 012.00.000.00	
						Кураторський пункт заборони	
						місця вилучення з приміщення вилучення	
Вид	Корекція	Лист	Всього	Листів	Всього	Монтажні креслення	Кресленик
Розробив	Виконав	Перевірив	Затвердив	9	11		
Розробив	Виконав	Перевірив	Затвердив				
Розробив	Виконав	Перевірив	Затвердив				
Розробив	Виконав	Перевірив	Затвердив				
						Вузели 1, 2, 3, розріз 1-1	
						ВНТУ	

Календарний план монтажу системи вентиляції

№ П/П	Найменування робіт	Об'єм. дим.	Об'єми	Норма часу, год/год	Трудо-міст-кість	Склад бригади	К-сть бригад	Триба-лість	Шифр РЕКН	2017																		
										Листопад																		
										1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Доставлення деталей і обладнання до місця монтажу	т	4,6	2,1	10	води-1 монтажник 3а-1	1	0,75	Е1-1-1	2x0,75																		
2	Працювання ґнзл та отворів в цегляних стінах товщиною до 100 мм	100 шт	1	83,87	80	монтажник 3а-2	2	2,5	4б-29-6																			
3	Працювання борозд в цегляних конструкціях площев до 500 см ²	100 шт	1	44,48	45	монтажник 3а-1 монтажник 4а-1	2	15	4б-3-3																			
4	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 0,6 мм діаметром до 250 мм	100 м	0,22	261,8	60	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	0,75	2а-4-4																			
5	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 0,6 мм діаметром до 355 мм	100 м	0,36	239,7	90	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	1,25	2а-4-5																			
6	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 0,6 мм діаметром до 450 мм	100 м	1,12	207,4	240	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	3	2а-4-6																			
7	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 0,7 мм діаметром до 500 до 600 мм	100 м	0,59	207,4	125	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	1,75	2а-4-7																			
8	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 0,7 мм діаметром до 600 до 800 мм	100 м	0,59	156,06	100	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	1,25	2а-4-8																			
9	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 1 мм діаметром до 800 до 900 мм	100 м	0,3	126,14	40	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	0,5	2а-4-18																			
10	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 1 мм діаметром до 1200 мм	100 м	0,1	116,11	25	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	0,25	2а-4-19																			
11	Монтажні трубопроводів з оцинковані сталі класу «В» зовнішній пофарбовані 1,2 мм діаметром до 600 мм	100 м	0,1	89,76	25	монтажник 5а-1 4а-3 3а-3 2а-3	1	0,25	2а-4-21																			
12	Встановлення заспонок повороту по кожному повороту КВР з діаметром 800 мм	шт	12	3,64	45	монтажник 3а-5 монтажник 2а-3	1	0,75	2а-4-4																			
13	Встановлення ґнзл халоваліних площев і паростіт до 0,25 м ²	шт	75	1,82	140	монтажник 3а-5 монтажник 2а-3	1	2,25	2а-11-1																			
14	Встановлення вентилятивних ґрбків масою до 0,05 т	шт	5	8,43	45	монтажник 3а-5 монтажник 2а-3	1	0,75	2а-32-2																			
15	Встановлення відсасів від обладнання	100 кг	4	6,75	30	монтажник 3а-2 монтажник 2а-2	1	1	2а-17-1																			
16	Встановлення камер приточних повітря до кожної розвідки продуктивністю до 60 літ. м ³ /год	1 камера	1	9,27	40	монтажник 3а-2 монтажник 2а-2	1	1,25	2а-42-5																			
17	Виробування вентиляційної мережі	100 м	3,45	8,22	30	монтажник 5а-1 4а-1 3а-2	1	1	1б-29-1																			
18	Вибезлення деталей і обладнання з місця монтажу	т	0,3	2,1	4	води-1 монтажник 3а-1	1	0,25	Е1-1-1																			

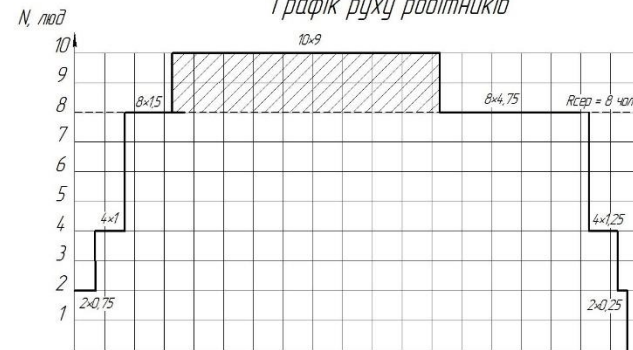
Техніко-економічні показники графіку руху робітників

№	Позначення	Формула	Результат	Од.виміру
1	$\bar{Q}_{\text{роз.}}$	$\bar{J}Q$	14,7	люд/дні
2	$T_{\text{роз.}}$	-	19,5	дні
3	$R_{\text{тех}}$	-	10	люд
4	$R_{\text{еур}}$	$\bar{Q}_{\text{роз.}} / T_{\text{роз.}}$	8	люд
5	$T_{\text{в.м.}}$	-	9	дні
6	$\bar{Q}_{\text{нала}}$	-	18	люд/дні
7	\pm_1	$R_{\text{суд}} / R_{\text{тех}}$	0,8	-
8	\pm_2	$\bar{Q}_{\text{роз.}} / \bar{Q}_{\text{роз.}}$	0,13	-
9	\pm_3	$T_{\text{в.м.}} / T_{\text{роз.}}$	0,56	-

Графік руху машин і механізмів

Автомобіль IVEKO Daily 35S 11V	0,75																					0,25	
Цілий експлуатувач "Busch" PSB 750"																						12	
Зварювальний пристрій СТЕ-24У																							0,75

Графік руху робітників



Дякую за увагу.