

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет інженерних систем і екології  
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції**

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря чотирнадцяти поверхового  
будинку з прибудованим розважальним центром у місті Черкаси

Слободянюк Олександра Михайлівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

**Факультет інженерних систем і екології  
Кафедра теплогазопостачання і вентиляції**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_

„\_\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА**

**ДО АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

на тему:

Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря чотирнадцяти поверхового  
будинку з прибудованим розважальним центром у місті Черкаси

Виконала студентка групи ТВ-41

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: теплогазопостачання і вентиляція

Слободянюк Олександра Михайлівна  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

Керівник Задоянний О.В.  
(прізвище та ініціали)

доцент  
(вчене звання, науковий ступінь)

Керівник Вахула В.Р.  
(прізвище та ініціали)

асистент  
(вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет: інженерних систем і екології

Кафедра: теплогазопостачання і вентиляції

Освітній рівень: «бакалавр за ОПП»

Спеціальність: будівництво та цивільна інженерія

Спеціалізація: теплогазопостачання і вентиляція

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан факультету

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ**

**ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Слободянюк Олександра Михайлівна  
(прізвище, ім'я та по батькові студента)

1. Тема роботи «Опалення, вентиляція та кондиціонування повітря 14-ти поверхового будинку з прибудованим розважальним центром у м. Черкаси»

затверджена наказом ректора КНУБА №\_\_ від „\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

2. Керівник роботи Задоянний Олександр Васильович, доцент  
( прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)  
Вахула Володимир Романович, асистент  
( прізвище, ім'я та по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту \_\_\_\_\_

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Розділ 1. Загальні відомості

Розділ 2. Характеристика об'єкту будівництва

Розділ 3. Теплотехнічний розрахунок огороджувальних конструкцій

Розділ 4. Розрахунок систем опалення

Розділ 5. Розрахунок систем вентиляції та кондиціонування повітря

Розділ 6. Основи енергоефективність та енергозбереження систем ТГПів

Розділ 7. Технології та організація монтажу інженерних систем

Розділ 8. Основи охорони праці та навколишнього середовища

## Розділ 9. Список використаної літератури

### 5. Графічний матеріал за розділами

Розділ 1. \_\_\_\_\_

Розділ 2. \_\_\_\_\_

Розділ 3. \_\_\_\_\_

Розділ 4. План типового поверху, аксонометричні схеми, фрагмент плану підвалу, схема ІТП, вузли системи опалення.

Розділ 5. План будівлі з представленими механічними системами вентиляції, кондиціонування та природньої системи вентиляції, аксонометричні схеми, розріз з системою кондиціонування повітря, експлікація приміщень та припливно-витяжних установок.

Розділ 6. \_\_\_\_\_

Розділ 7. Календарний план-графік виконання робіт по монтажу систем вентиляції в аспірації, графік зміни чисельності робітників на об'єкті, сітковий графік виконання монтажу систем вентиляції і аспірації, розрахункова таблиця параметрів сіткового графіка.

Розділ 8. \_\_\_\_\_

Розділ 9. \_\_\_\_\_

### 6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Загальні відомості	
Розділ 2. Характеристика об'єкту будівництва	
Розділ 3. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій	
Розділ 4. Розрахунок систем опалення	
Розділ 5. Розрахунок систем вентиляції та кондиціонування повітря	
Розділ 6. Основи енергоефективність та енергозбереження систем ТГПіВ	

Розділ 7. Технології та організація монтажу інженерних систем	
Розділ 8. Основи охорони праці та навколишнього середовища	
Розділ 9. Список використаної літератури	
Остаточне оформлення роботи	
Направлення роботи на рецензування, перевірку на плагіат	
Попередній захист роботи на кафедрі	

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		Дата	Підпис
Розділ 7.	Сенчук М.П., доцент		
Розділ 8.	Клімова І.В., доцент		

8. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Предун К.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_ Задоянний О.В.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник \_\_\_\_\_ Вахула В.Р.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

Студентка \_\_\_\_\_ Слободянюк О.М.  
(підпис) (прізвище та ініціали)

## Зміст

1. Загальні відомості.....	7
2. Характеристика об'єкту будівництва.....	9
3. Теплотехнічний розрахунок огорожувальних конструкцій.....	17
4. Розрахунок системи опалення.....	23
5. Розрахунок систем вентиляції та кондиціонування повітря.....	25
6. Основи енергоефективність та енергозбереження систем ТГПіВ.....	54
7. Технології та організація монтажу інженерних систем.....	66
8. Охорона праці та навколишнього середовища.....	75
9. Список використаної літератури.....	80

## ***ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						7
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## Вступ

Будівництво та експлуатація будівель і споруд тісно пов'язані із витратою енергії. Оскільки благоустрій країни визначається питомою кількістю споживаної енергії, то в умовах зменшення природних енергоресурсів та забруднення навколишнього середовища, економія енергії є важливим завданням інженерії.

Проектування будівель та споруд супроводжується виконанням завдань із створення середовища для перебування людини та устаткування. Під час архітектурних вирішень будівель та споруд важливо враховувати особливості систем їх опалення та вентиляції.

Оскільки люди близько 80 % свого життя перебувають у приміщеннях, потрібно забезпечувати необхідні параметри мікроклімату за допомогою систем опалення та вентиляції. Також багато технологічних процесів на виробництві потребують підтримання постійних оптимальних температур та вологості повітря в приміщеннях, які дає змогу забезпечити система кондиціонування повітря. Водночас будівлі мають бути енергоефективні. Тобто разом із забезпеченням комфортних умов перебування людини в приміщенні, ефективності виробництва і якості продукції необхідно мінімізувати витрату енергії і палива, захищати навколишнє середовище та забезпечувати економічну ефективність. Усе це необхідно враховувати під час проектування будівель та споруд.

Для роботи систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря використовується понад 30 % природного газу, який споживають в Україні. Крім того, природний газ населення використовує для опалення, гарячого водопостачання та приготування їжі. Використання нетрадиційних джерел енергії дає можливість заощадити потреби у традиційних енергоносіях і, отже, зменшити витрати на них та їхній вплив на екологічний стан довкілля.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						8
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

# ***ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ БУДІВНИЦТВА***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

## 1.1 Вихідні дані для розробки житлового будинку в місті Черкаси

Об'єкти проектування знайшли своє місце розташування в прекрасному місті Черкаси. Місто є обласним і районним центром, значним культурним та освітнім осередком розташованим на правому березі Кременчуцького водосховища, створеного у середній течії Дніпра. Більша частина міста розташована на рівнині, та на жаль інтенсивна урбанізація спотворила історичний природний ландшафт дніпровських пагорбів. Клімат Черкас є помірно континентальним з м'якою зимою і теплим літом. На особливості мікроклімату впливає розташування Черкас поблизу великої водойми.

Теплопостачання здійснюється від теплової мережі 130-70°C, з застосуванням води в якості теплоносія. До системи опалення приміщень і калориферів припливних установок теплоносій надходить з температурним показником близько 90-70°C.

Однією з складових проекту є житлова будівля з поверховістю в 14 одиниць, висота вікон  $h_B=1,5$  м, а зовнішніх і балконних дверей,  $h_D=2$  м.

Висота приміщень  $h_{пр}=2,7$  м

Джерелом теплової енергії є теплоелектроцентральною.

Зовнішня стіна входу має південно-східну орієнтацію.

Перепад тиску на ввіді до ІТП  $P_{VB} = 150$  кПа

Система опалення і світлові прорізи відсутні у підвальному приміщенні.

Кліматичні показники приміщень будівлі та розважального центру обираються згідно з ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"

Місто	Середня температура за рік $t_{зовн.р}, C$	Зона вологості	Температура найхолоднішої доби $t_{зовн.1}, C$	Температура найхолоднішої п'ятиденки $t_{зовн.5}, C$	Опалювальний сезон		Кількість градусо-днів $S_{o.c.}, гр.-днів$	Кліматична зона
					Середня температура $t_{o.c.}, C$	Тривалість $Z_{o.c.}, днів$		
Черкаси	7,9	C	-26	-21	-0,3	178	3614	I

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

Таблиця додаткових тепловтрат $\beta_v$ через зовнішні огороження за напрямками та повторюваністю вітру в м. Черкаси								
	$P_n$	$P_n S_x$	$S_x$	$P_{\partial} S_x$	$P_{\partial}$	$B$	$Z$	$P_n Z$
Повторюваність вітру, %	11,0	6,0	10,3	11,9	12,1	6,6	19,7	22,4
Швидкість вітру $V$ , м/с	3,1	2,4	2,3	2,4	2,4	2,1	3,4	4,3
Коефіцієнт $\beta_v$	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05

## 1.2 Вихідні дані для розробки розважального центру в місті Черкаси

Об'єкт будівництва прибудований до житлового будинку розташованого у місті Черкаси, це є розважальний центр з найбільшим приміщенням - кінозала . Розташовується на  $49^{\circ}25'42''$  пн.ш. та  $32^{\circ}03'43''$  сх.д, де барометричний тиск зазвичай складає 100 кПа. Зовнішня стіна входу має південно-західну орієнтацію.

Зала кінотеатру має висоту  $H=6,4$  м., усі інші приміщення менше – 5м. Площа основної зали  $150,6$  м<sup>2</sup> і розрахована на максимальну кількість відвідувачів – 100 сидячих місць.

## 1.3 Параметри зовнішнього повітря

Період року	Розрахункова температура зовнішнього повітря, $t_{ext}, ^{\circ}C$	Ентальпія зовнішнього повітря, $I_{ext},$ кДж/кг	Відносна вологість $\varphi_{ext}, \%$	Швидкість вітру $v_B, \text{ м/с}$
Теплий	28	68	70	3.0
Холодний	-21	-20	84	4.3

## 1.4 Параметри внутрішнього повітря

Період року	Температура внутрішнього повітря, $t_{int}, ^{\circ}C$	Відносна вологість $\varphi, \%$	Швидкість повітря $v, \text{ м/с}$	Рівень концентрації $CO_2$ у приміщенні понад рівень у зовнішньому повітрі, ppm
Теплий	24	50	0,20	500
Холодний	20	40	0,20	500

## 1.5 Основні вимоги до інженерних систем

### *Вимоги до системи опалення*

Опалення призначене для забезпечення температурних умов у приміщенні відповідно до вимог санітарних норм у холодну та перехідну пори року.

Обігріватися може все приміщення, а також окремі робочі місця.

Системи опалення є невід'ємною частиною будівлі, тому вони повинні задовольняти санітарно-гігієнічним, техніко-економічним, архітектурно-будівельним і монтажно-експлуатаційним вимогам.

Санітарно-гігієнічні вимоги передбачають забезпечення заданої температури повітря в опалювальних приміщеннях, а також зумовлюють створення приладів, що мають наступні показники: найнижча температура зовнішньої поверхні (при однаковій температурі теплоносія), щоб уникнути розкладання органічного пилу; гладка поверхня для зменшення відкладення пилу і полегшення її очищення; доступність і зручність очищення приладу.

Техніко-економічні вимоги полягають в тому, щоб витрати на спорудження й експлуатацію опалювальної системи були мінімальними і зумовлюють застосування опалювальних приладів, що характеризуються наступними показниками: мінімальною заводською вартістю та мінімальною витратою металу. При цьому передача від теплоносія в приміщення набувала значення найбільшого теплового потоку через певну площу зовнішньої поверхні приладу за інших рівних умов (вид теплоносія, температура теплоносія і повітря, місце установки і т.д.).

Архітектурно-будівельні вимоги передбачають взаємне узгодження всіх елементів опалювальної системи (опалювальних приладів, трубопроводів та іншого обладнання) з будівельними архітектурно-планувальними рішеннями приміщень, забезпечення схоронності будівельних конструкцій протягом усього терміну експлуатації будівлі, скорочення площі займаної

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

опалювальними приладами, і забезпечення естетично сприятливого їх зовнішнього вигляду. Для виконання цих вимог прилади повинні бути достатньо компактними, тобто їх будівельна глибина і ширина, що припадають на одиницю теплового потоку, повинні бути найменшими. Ці умови в ряді випадків не відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

Монтажно-експлуатаційні вимоги до систем опалення полягають в тому, що системи опалення повинні відповідати сучасному рівню механізації та індустріалізації заготівельних і монтажних робіт, забезпечувати надійність роботи протягом всього терміну їх експлуатації, бути досить простими в обслуговуванні. Вони відображають необхідність підвищення продуктивності праці при виготовленні і монтажі опалювальних приладів. Конструкція їх повинна сприяти масовому виробництву, допускати застосування автоматизації виробництва і бути зручною в монтажі, тобто повинна мати мінімальне число місць з'єднань, що припадають на одиницю площі поверхні, і забезпечувати просте приєднання до труб і кріплення до огорожень. Прилади повинні бути механічно міцними, зручними для транспортування, їх стінки – температуростійкими, паро- і водонепроникними.

Всім перерахованим вимогам одночасно задовольнити важко, і цим пояснюється різноманітність видів і типів опалювальних приладів. При цьому кожен їх тип найбільшою мірою відповідає якій-небудь групі вимог, поступаючись іншому відносно інших вимог. Наприклад, опалювальні прилади для лікувальних установ відповідають підвищеним санітарно-гігієнічним вимогам за рахунок погіршення інших показників.

Нижче розглядаються найбільш типові вимоги до опалення викладені в ДБН, які викладені в р. 6 “Опалення та внутрішнє тепlopостачання” ДБН В.2.5-67: Пріоритет в приєднанні до систем опалення, тепlopостачання віддається джерелам з використанням альтернативної енергії: сонячної, когенераційної, вітрової, тепловим насосам і таке інше.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Використання електроенергії для опалення рекомендується від теплових насосів та при наявності багатозонного лічильника.

Не допускається приєднувати внутрішню водяну систему опалення за допомогою гідроелеватора.

Внутрішню систему водяного опалення потрібно приєднувати до централізованої незалежним способом – через теплообмінники ІТП.

Будинки запитані від централізованого теплопостачання повинні оснащуватись лічильником тепла, який найчастіше встановлюється в приміщенні ІТП.

При реконструкції старих будинків рекомендується переобладнувати однотрубні системи в двохтрубні.

Променеві опалювальні прилади (інфрачервоні обігрівачі) можуть використовуватись тільки на відкритих площадках промислових, сільськогосподарських, розважальних об'єктів і т. п.

При обв'язці опалювальних приладів бажано використовувати автоматичні терморегулятори з функцією регулювання перепаду тиску та обмеження розходу.

Системи опалення повинні оснащуватись балансувальними клапанами.

В якості теплоносія рекомендується застосовувати воду.

Для влаштування опалення можна використовувати мідні, сталеві, полімерні (металополімерні труби).

В якості опалювальних приладів рекомендується використовувати секційні радіатори або панелі (панельні радіатори).

Радіатори та рушникосушки потрібно оснащувати автоматичним терморегулятором.

Для відключення окремих приладів чи контурів передбачається відповідна запірна арматура.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

## *Вимоги до систем вентиляції та кондиціонування*

Аби забезпечити чистоту повітря і певні метеорологічні умови у приміщеннях, використовують вентиляцію. За допомогою вентиляції з приміщення видаляється забруднене або нагріте повітря та подається свіже.

Кондиціонування повітря — це створення і автоматична підтримка у приміщеннях незалежно від зовнішніх умов постійних або змінних за відповідною програмою температури, вологості, найбільш придатних для людини та нормального проходження технологічного процесу.

Основні вимоги до вентиляції виробничих приміщень визначені санітарними нормами (СН), а також будівельними нормами і правилами "Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря".

Об'єм потрібного повітря має бути достатнім, він визначається розрахунковим шляхом. Розрахунок ведеться відповідно по надлишку явного тепла або вологи, або за кількістю шкідливих надходжень пилу, газів, пари. При їх одночасному виділенні необхідний повітрообмін має встановлюватися за домінуючою шкідливістю.

Згідно з СН, кількість зовнішнього повітря, що потрапляє у приміщення на одного працюючого, має становити не менше 30 м<sup>3</sup>/год. при роботі у приміщенні об'ємом менше 20 м<sup>3</sup> на одну людину і не менше 20 м<sup>3</sup>/год при об'ємі приміщення понад 20 м<sup>3</sup> на одну людину. У приміщеннях без природної вентиляції подача повітря на одну людину має становити не менше 60 м<sup>3</sup>/год.

Баланс припливного і повітря, яке видаляється, має відповідати призначенню вентиляції і умовам її використання. У класичних умовах кількість припливного повітря має відповідати кількості повітря, що видаляється, а різниця між ними має бути мінімальною. На практиці необхідна організація повітрообміну здійснюється з перевагою тієї або іншої кількості повітря у загальному балансі.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

В багатьох випадках проєктують такі схеми організації повітрообміну, коли у всьому приміщенні мають підтримуватися надлишковий тиск по відношенню до атмосферного, а відтак об'єм припливного повітря має бути більшим за об'єм, що видаляється.

Позитивний повітряний баланс необхідний при організації вентиляції з надлишковим вологовиділенням для профілактики утворення туману і конденсату внаслідок проникнення холодного повітря ззовні.

Припливні витяжні системи мають бути правильно розміщеними. Приплив має забезпечувати максимальну чистоту і оптимальні мікрокліматичні параметри повітря у робочій зоні. Витяжка має максимально видаляти шкідливі виділення. Система вентиляції не повинна викликати перегрів або переохолодження працюючих чи збільшувати рівень виробничого шуму, та бути ефективною в будь-яку пору року за будь-яких кліматичних і погодних умов, а також простою по влаштуванню, надійною в експлуатації і відповідати вимогам електро-, вибухопожежобезпеки.

Вентиляційні системи після їх монтажу мають бути відрегульовані до проектних параметрів. Експлуатувати дозволяється вентиляційні системи, які повністю пройшли усі передпускові випробування. Усі вентиляційні системи повинні мати інструкції з експлуатації, де висвітлюються питання вибухо та пожежної безпеки. Планові огляди і перевірки вентиляційних систем мають проводитися за графіком, затвердженим керівником.

Приміщення для вентиляційного обладнання повинні замикатися, а на їх дверях — вивішуватися таблички з написами, що забороняють вхід стороннім особам. Зберігання в цих приміщеннях матеріалів, інструментів тощо, а також використання їх не за призначенням забороняється.

Чищення і профілактичні ремонти вентиляційних систем мають проводитися у терміни, передбачені інструкціями до їх експлуатації.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						16
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ РОЗРАХУНОК  
ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

## 2.1 Загальні положення

Огородження будівлі повинні мати необхідні теплозахисні властивості і бути достатньою мірою повітро- і вологонепроникними.

Теплозахисні властивості зовнішніх огорожень характеризуються двома показниками: опором теплопередачі  $R$  і теплостійкістю, яку оцінюють за величиною характеристики теплової інерції огорожі  $D$ . Величина  $R$  визначає опір огороження передачі тепла в стаціонарних умовах, а теплостійкість характеризує опір огорожі передачі періодичних теплових дій.

Взимку теплозахисні властивості огорожень прийнято характеризувати в основному величиною  $R$ , а влітку – їх теплостійкістю. Це пояснюється тим, що для зими характерні стійкі температури поза будівлею і постійні внутрішні температури, котрі забезпечує система опалення. Влітку характерні періодичні добові зміни температури і сонячної радіації, і всередині будівлі температура зазвичай не регулюється.

Найбільш важливим є визначення розрахункового опору теплопередачі  $R$  основної частини конструкції огороження, з чого зазвичай і починають теплотехнічний розрахунок. Необхідною є умова, щоб  $R$  було рівне або більше мінімально допустимого по санітарно-гігієнічним міркуванням потрібного опору  $R_{\text{потр}}$  теплопередачі

$$R \geq R_{\text{потр}}$$

Проте ця умова необхідна, але не достатня, оскільки при визначенні  $R$  повинні враховуватися також техніко-економічні показники. Якщо виявляється, що економічно оптимальний опір  $R_{\text{опт}}$  теплопередачі огорожі більше  $R_{\text{потр}}$  ( $R_{\text{опт}} > R_{\text{потр}}$ ), то розрахунковий опір повинен визначатися з умови  $R \approx R_{\text{опт}}$ . В цьому випадку опір  $R$  буде більше мінімально допустимого і доцільним в економічному відношенні.

Після визначення  $R$  слід перевірити теплозахисні властивості елементів конструкцій (стики, кути, включення). Необхідною і достатньою умовою цього розрахунку є відсутність випадіння конденсату на внутрішній поверхні цих елементів конструкцій.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Санітарно-гігієнічні вимоги обмежують пониження температури  $t_{в}^{ст}$  на внутрішній поверхні огорожень значенням допустимої температури  $t_{д}^{ст}$ . Температура  $t_{потр.}^{ст}$  повинна бути такою, щоб людина, знаходячись біля огороження, не відчувала інтенсивного радіаційного охолодження. Крім того, як правило, на огороженнях недопустима конденсація, тому температура  $t_{в}^{ст}$  повинна бути вище за температуру точки роси повітря  $t_{т.р.}$  в приміщенні.

## 2.2. Теплотехнічний розрахунок зовнішніх огорожувальних конструкцій

У загальному випадку складної багат шарової конструкції опір теплопередачі огороження дорівнює  $R = R_{в} + \sum R_i + R_3$ , а питомі теплові потоки визначаються рівняннями

$$q = \alpha_6 (t_6 - t_6^{st}) = \frac{\lambda_i}{\delta_i} (t_i^{st} - t_{i+1}^{st}) = \alpha_3 (t_3^{st} - t_3) = k(t_6 - t_3).$$

Коефіцієнт теплопередачі огороження дорівнює

$$k = \frac{1}{R} = \frac{1}{\frac{1}{\alpha_6} + \sum \frac{\delta_i}{\lambda_i} + \frac{1}{\alpha_3}}.$$

Значення  $R_{в}$ ,  $R_3$  приводяться в довідковій літературі. Теплові опори шарів в значній мірі залежать від вологості як самих матеріалів, з яких вони виготовлені,

так і від відносної вологості зовнішнього і внутрішнього повітря  $R = f(\varphi_6, \varphi_3)$ .

Залежно від значення  $\varphi$  в приміщеннях розрізняють такі режими: сухий ( $\varphi < 50\%$ ), нормальний ( $\varphi = 50...60\%$ ), вологий ( $\varphi = 60...75\%$ ) і мокрий ( $\varphi > 75\%$ ).

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### *Зовнішня стіна*

$$R_{q \min} = 3,3 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Бетон на гравії або з природнього каменю  $\rho = 2400 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda = 1,86 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  
 $\delta = 0,05 \text{ м}$ ;

ніздрюваті бетони  $\rho = 400 \text{ кг}/\text{м}^3$   $\lambda = 0,13 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,39 \text{ м}$ ;

керамзитобетон на керамзитовому піску  $\rho = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$   $\lambda = 0,92 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  
 $\delta = 0,12 \text{ м}$ .

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 1/23 + 0,05/1,86 + 0,39/0,13 + 0,12/0,92 = 3,313 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} \geq R_{q \min}$$

Перевірка на виконання 2 вимоги

$$\Delta t \leq \Delta t_{cr},$$

$$\Delta t = \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma} \cdot \alpha_B} = \frac{20 + 22}{3,313 \cdot 8,7} = 1,45 \text{ } ^\circ\text{C} \leq \Delta t_{cr} = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Відповідає вимогам

### *Горищне перекриття*

$$R_{q \min} = 4,95 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Залізобетон  $\rho = 2500 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda = 2,04 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,13 \text{ м}$ ;

вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основа базальтового  
волокна  $\rho = 50 \text{ кг}/\text{м}^3$   $\lambda = 0,048 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,22 \text{ м}$ ;

цементро-піщаний розчин  $\rho = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$   $\lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,03 \text{ м}$ .

$$R_{\Sigma} = 1/8,7 + 1/6 + 0,03/2,04 + 0,22/0,048 + 0,03/0,93 = 5,956 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт} \geq R_{q \min}$$

Перевірка на виконання 2 вимоги

$$\Delta t \leq \Delta t_{cr},$$

$$\Delta t = \frac{t_B - t_3}{R_{\Sigma} \cdot \alpha_B} = \frac{20 + 20}{4,956 \cdot 8,7} = 1,01 \text{ } ^\circ\text{C} \leq \Delta t_{cr} = 3 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Відповідає вимогам

### *Перекриття над холодним підвалом*

$$R_{q \min} = 3,75 \text{ м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}.$$

Дуб поперек волокон  $\rho = 700 \text{ кг}/\text{м}^3$ ,  $\lambda = 0,23 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,012 \text{ м}$ ;

цементро-піщаний розчин  $\rho = 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$   $\lambda = 0,93 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ ,  $\delta = 0,08 \text{ м}$ ;

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вироби з жорсткого пінополіуретану  $\rho = 40 \text{ кг/м}^3$   $\lambda=0,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ,  $\delta = 0,14 \text{ м}$ ;

залізобетон  $\rho = 2500 \text{ кг/м}^3$   $\lambda=2,04 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ ,  $\delta = 0,14 \text{ м}$ .

$$R_{\Sigma} = 1/28 + 1/12 + 0,012/0,23 + 0,08/0,93 + 0,14/0,04 + 0,14/2,04 = 3,903 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт} \geq R_{q \text{ min}}$$

Перевірка на виконання 2 вимоги

$$\Delta t \leq \Delta t_{\text{cr}},$$

$$\Delta t = \frac{t_{\text{в}} - t_{\text{з}}}{R_{\Sigma} \cdot \alpha_{\text{в}}} = \frac{20 + 20}{3,903 \cdot 8,7} = 1,295 \text{ }^{\circ}\text{C} \leq \Delta t_{\text{cr}} = 2 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

Відповідає вимогам

### Зовнішні двері

$$R_{q \text{ min}} = 0,44 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт.}$$

Металеві двері  $\rho = 30 \text{ кг/м}^3$ ;  $\lambda=0,04 \text{ Вт/м К}$ ;

тамбур;

соснові двері  $\delta = 0,04 \text{ м}$ ;  $\lambda = 0,35 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$ .

$$R_{\Sigma} = 1/23 + 1/8,7 + 1/8,7 + 0,04/0,35 + 1/8,7 = 0,6 \text{ м}^2\cdot\text{К/Вт} \geq R_{q \text{ min}}$$

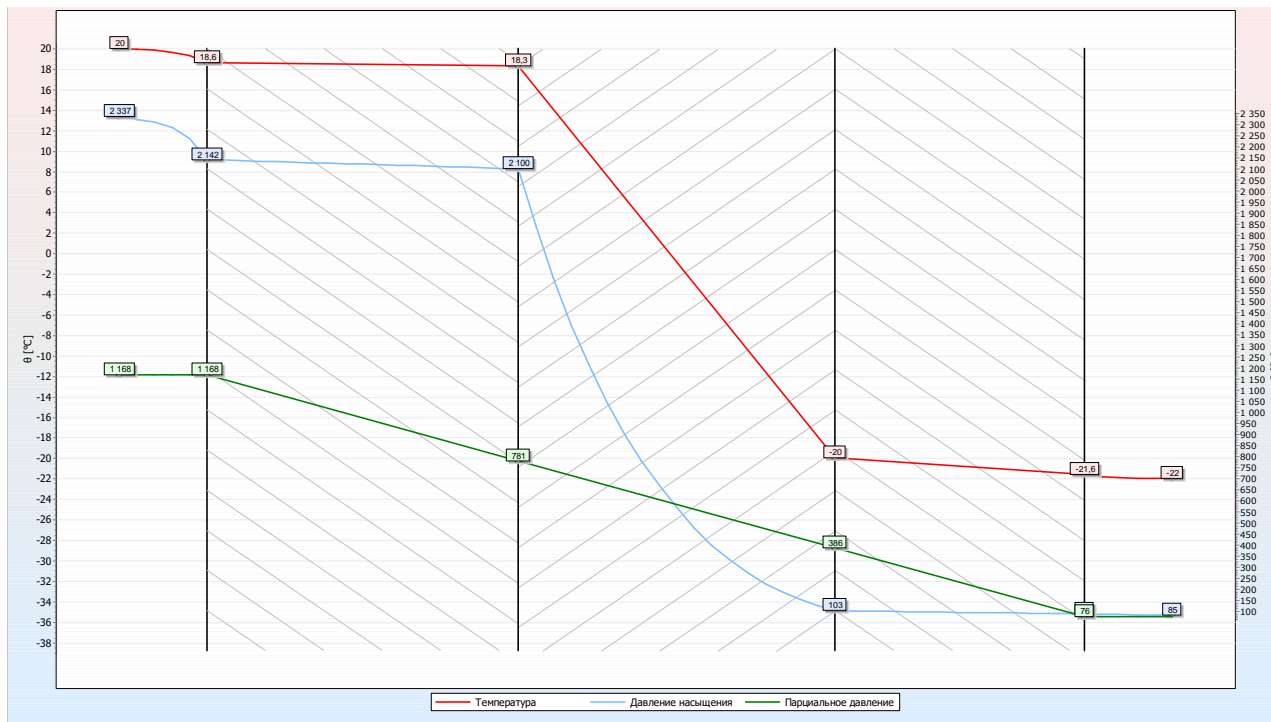
Відповідає вимозі

Результати розрахунку та підбору огорожуючих конструкцій зводимо у таблицю

Найменування огорожуючої конструкції			Коефіцієнт теплопередачі $k$ , $\text{Вт/(м}^2\cdot^{\circ}\text{C)}$	Опис конструкції	$\delta^{\text{заг}}$
	$R_{\text{min}}$	$R_{\text{заг}}$			
Зовнішня стіна	3,30	3,31	0,303	Бетон на гравії або з природного каменю $2400 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=1,86 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,05 \text{ м}$ + Утеплювач з бетону підроватого $400 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,13 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta_{\text{ут}}=0,39 \text{ м}$ + Керамзитобетон на керамзитовому піску $1800 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,92 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,12 \text{ м}$	0,560
Горищне перекриття	4,95	4,95	0,202	Залізобетон $2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=2,04 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,13 \text{ м}$ + Утеплювач із мінераловатних плит на основі базальтового волокна $50 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,048 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,22 \text{ м}$ + Розчин цементно-піщаний $1800 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,093 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,03 \text{ м}$	0,380
Перекриття над підвалом	3,75	3,90	0,257	Дуб поперек волокон $700 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,23 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,05 \text{ м}$ + Розчин цементно-піщаний $1800 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,93 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,09 \text{ м}$ + Виріб з жорсткого пінополіуретану $40 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=0,040 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,05 \text{ м}$ + Залізобетон $2500 \text{ кг/м}^3$ $\lambda=2,04 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ $\delta=0,03 \text{ м}$	0,220
Вікна та балконні двері	0,75	0,72	1,389	Вікна з двокамерними склопакетами 4М <sub>1</sub> -16-4М <sub>1</sub> -16-4і	-
Зовнішні двері	0,60	0,78	1,282	Одинарні металеві двері без утеплювача + Тамбур + Одинарні соснові двері 0,04м	0,040
Внутрішні стіни	-	0,71	1,408	Кладка з порожнистої глиняної цегли $\lambda=0,52 \text{ Вт/м}^{\circ}\text{C}$ - 1ц	0,160

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

## Розподіл тиску в конструції зовнішньої стіни



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

22

# ***РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ОПАЛЕННЯ***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Для системи опалення було прийнято рішення обрати двотрубну горизонтальну схему опалення з тупіковим рухом води в приладових ділянках з нижньою розводкою.

Теплопостачання є централізованим, при якому заповнення системи проводиться деаерованою водою за допомогою підживлювального насоса на лінії підживлення. У теплообміннику первинна вода з подавального теплопроводу нагріває через стінку вторинну воду (не змішуючись з нею) від температури  $t_0$  до температури  $t_r$ , і видаляється в зворотний теплопровід. Незалежна схема застосовується для створення місцевого теплогідравлічного режиму в системі опалення при зниженій температурі гріючої води. Її перевагою є збереження циркуляції з використанням теплоємності води при аварії в зовнішніх теплопроводах.

При горизонтальній двотрубній схемі безпосередній споживальний прилад, і котельне обладнання будуть працювати з каналами без зв'язку між собою. Особливістю її використання є те, що кожен контур працює в своєму температурному режимі, тому на їх прогрів потрібно менше часу і енергії. Вона дає можливість регуляції температури залежно від погодних умов і характеризується підвищеною надійністю роботи трубопроводу. До недоліків можна віднести ускладнення монтажу і збільшення витрат на матеріали.

Для даної системи опалення з урахуванням конструктивних особливостей і призначення будинку пропонується використання панельних сталевих радіаторів PURMO та KERMI.

Розрахунок системи опалення виконувався в програменому забезпеченні Audytor SET. Розрахунок тепловтрат, гідравлічний розрахунок, налаштування та вибір обладнання висвітлені у додатках А1, А2, А3 і А4.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

***РОЗРАХУНОК СИСТЕМИ ВЕНТИЛЯЦІЇ ТА  
КОНДИЦІОНУВАННЯ ПОВІТРЯ***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

При виконанні атестаційної випускної роботи зважаючи на усі необхідні чинники такі, як призначення будівлі, місце розташування та кліматичні умови, було прийняте рішення запроектиувати систему вентиляції та кондиціонування. Вентиляція житлової частини має в своїй основі природній характер, що досягається за рахунок вітрового підпору, різниці щільності і температур зовнішнього і внутрішнього повітря і перепаду тисків в залежності від висоти будівлі. Чим більше різниця температур, тим ефективніше працює природна система вентиляції. Те ж можна сказати і про висоту будівлі: чим вона більше, тим краще тяга в вентиляційних каналах через підвищення гравітаційного напору.

Приплив в системах вентиляції житлових будинків здійснюється нерганізовано - через відкриті квартирки і вікна, а також через щілини в будівельних конструкціях (інфільтрація повітря).

Видалення з квартири проводиться з санвузлів, ванної та кухні через вертикальні канали, розташовані всередині стіни або через канали, розміщені в приставному коробі з решіткою. Саме для зручності розташування санітарно-технічних комунікацій ці приміщення, як правило, проектують межують одне з одним.

В громадській частині ж одночасно діє система вентиляції і кондиціонування. В залі кінотеатру розміщена місцева прямотічна однозональна система кондиціонування повітря. В основній частині розважального комплексу розміщена загальнообмінна припливно-витяжна вентиляція, котра здатна забезпечити як приплив, так і витяжку повітря з приміщення, при цьому, залежно від кількості припливного та витяжного повітря у приміщенні, може виникати як надлишковий тиск, так і розрідження.

Якщо розглянути систему суміжних приміщень, то така система дозволяє запобігти перетіканню повітря через нещільності у небажаних напрямках. У системі застосовується рекуперація тепла.

В зоні санвузлів є доцільне розміщення витяжного вентилятора.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

## 4.1 Баланс шкідливостей

### Теплонадходження від людей

теплий період року

*Явна кількість теплоти:*

$$Q_{л,я} = \sum_{i=1}^n q_i \cdot n_i$$

де:  $q_i$  – виділення явної теплоти 1 людиною, Додаток В, Вт/люд,  $q_i = 66$  Вт/люд

$n_i$  – число людей у приміщенні, люд.,  $n_i = 100$  відвідувачів

$$Q_{л,я} = 66 \cdot 100 = 6600 \text{ Вт.}$$

*Повна кількість теплоти:*

$$Q_{л hf} = \sum_{i=1}^n q_{hfi} \cdot n_i$$

де:  $q_{hfi}$  – виділення повної теплоти однією людиною, Вт/люд;  $q_{hfi} = 100$  Вт/люд

$n_i$  – число людей у приміщенні, люд.,  $n_i = 100$  відвідувачів

$$Q_{л hf} = 100 \cdot 100 = 10000 \text{ Вт.}$$

холодний період року

*Явна кількість теплоти:*  $Q_{л,я} = 90 \cdot 100 = 9000 \text{ Вт.}$

*Повна кількість теплоти:*  $Q_{л hf} = 120 \cdot 100 = 12000 \text{ Вт.}$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

## Теплонадходження від сонячної радіації

Надходження тепла,  $Q$  Вт, до приміщенні від сонячної радіації через засклені світлові прорізи і огорожувальні конструкції для липня і заданого для кожної години доби:

$$Q = \sum_{i=1}^a Q_M + \sum_{i=1}^b Q_i$$

де:  $Q_i$  - тепловий потік, Вт, через вікно;  $Q_{i, M}$  - тепловий потік, Вт, через огороження;  $a, b$  - число світлових вікон і зовнішніх огорожень.

### Непрозорі конструкції

$$Q_M = \left[ \frac{1}{R} \left( t_{\text{зовн}} + \rho \frac{J_{\text{ср}}}{\alpha_{\text{зовн}}} - t_{\text{вн}} \right) + \beta \frac{\alpha_{\text{вн}}}{\nu} \left( 0,5\theta_1 A_{M,C} + \frac{\rho}{\alpha_{\text{зовн}}} \theta_2 A_j \right) \right] \cdot A_M,$$

$R$  - опір теплопередачі масивної огорожуючої конструкції,  $\text{Вт}/(\text{м}^2 \cdot ^\circ\text{C})$ .

Для зовнішньої стіни  $R_{\text{ст}} = 3,313 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ , для покриття  $R_{\text{п}} = 4,96 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ .

$\alpha_{\text{зовн}}, \alpha_{\text{вн}}$  - коефіцієнти тепловіддачі. Для обох поверхонь  $\alpha_{\text{зовн}} = 23 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}$ ,

$$\alpha_{\text{вн}} = 8,7 \frac{\text{м}^2\text{°C}}{\text{Вт}}.$$

$t_{\text{зовн}}, t_{\text{вн}}$  - середня температура повітря ззовні та всередині.

$\rho$  - коефіцієнт поглинання сонячної радіації поверхнею. Для стіни  $\rho_{\text{ст}} = 0,45$ , а для покриття  $\rho_{\text{п}} = 0,65$ .

$J_{\text{ср}}$  - середньодобова густини теплового потоку сумарної сонячної радіації.

Для зовнішніх стін  $J_{\text{ср ст}} = 177 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$ , для покриття  $J_{\text{ср п}} = 328 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2}$

$\beta_K$  - коефіцієнт = 1, адже у конструкції відсутній вентиляційний прошарок

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Коефіцієнт ефективності організації повітрообміну

$$K_l = \frac{t_l - t_{in}}{t_{wz} - t_{in}}$$

$t_{in}$  – температура припливного повітря,  $t_{in} = 23$  °С;

$t_{wz}$  – температура повітря в робочій зоні,  $t_{wz} = t_{вн} = 24$  °С;

$t_l$  – температура видаляемого повітря;

$K_l = 1,1 - 1,2$  для громадських будівель;

$t_l = t_{in} + K_l \cdot (t_{wz} - t_{in}) = 23 + 1,2 \cdot (24 - 23) = 24,2$  °С.

$v$  – величина затухання амплітуди коливання температур зовнішнього повітря в огороджуючій конструкції,

$$v = 2^{\sum D} \left( 0,83 + 3 \frac{\sum R}{\sum D} \right) v_e$$

$\sum R$  – термічний опір огороження  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}$ ;

$\sum D$  – теплова інерція огороження;  $\sum D_{ст} = 3,426$ ,  $\sum D_{п} = 6,7$ ;

$S_1, S_2$  – коефіцієнти теплосасвоєння матеріалів першого і другого шарів по ходу теплової хвилі,  $\frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}$ .

$$S_{1ст} = 10,5 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}, S_{2ст} = 1,84 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}; S_{1п} = 1,56 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}, S_{2п} = 5,87 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2\text{°С}}.$$

$$v_{eст} = 0,85 + 0,15 \frac{S_1}{S_2} = 0,85 + 0,15 \frac{10,5}{1,84} = 1,70$$

$$v_{eп} = 0,85 + 0,15 \frac{S_1}{S_2} = 0,85 + 0,15 \frac{1,56}{5,87} = 0,89$$

$$v_{ст} = 2^{3,426} \left( 0,83 + 3 \frac{3,313}{3,426} \right) \cdot 1,70 = 68,17$$

$$v_{п} = 2^{6,7} \left( 0,83 + 3 \frac{4,96}{6,7} \right) \cdot 0,89 = 282,3$$

Коефіцієнти  $\theta_1, \theta_2$  визначаються для кожної години доби при

$\varepsilon = \varepsilon + 15$  та  $\varepsilon_1 = \varepsilon + z$ .

$\varepsilon$  – запізнення температурних коливань в огороженні;  $z$  – час максимуму сумарної сонячної радіації.

$$\varepsilon = 2,7 \sum D - 0,4$$

$$\varepsilon_{ст} = 2,7 \cdot 3,426 - 0,4 = 9 \text{ год,}$$

$$\varepsilon_{п} = 2,7 \cdot 6,7 - 0,4 = 18 \text{ год.}$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$A_{M,c}$  – максимальна добова амплітуда коливань температури зовнішнього повітря за добу в липні.  $A_{M,c} = 11,3$ ;

$A_j$  - амплітуда добових коливань сумарної сонячної радіації (пряма і розсіяна).

$$A_{j\Pi} = J_{max} - J_{сер} = (q_{\Pi} + q_p) - J_{сер} = (593 + 126) - 328 = 391$$

$$A_{jCT} = J_{max} - J_{сер} = (q_{\Pi} + q_p) - J_{сер} = 88 - 177 = -89$$

$$A_{jCT} = J_{max} - J_{сер} = (q_{\Pi} + q_p) - J_{сер} = (429 + 144) - 177 = 396$$

$A_M$  - площа зовнішньої стіни, покриття,  $m^2$ .

$$A_{M\Pi} = 150,6 m^2$$

$$A_{MCT} = 91,5 m^2$$

$$A_{MCT} = 59,6 m^2$$

$$Q_{MCT} = \left[ \frac{1}{3,313} \left( 28 + 0,45 \frac{177}{23} - 24,8 \right) + \frac{1 \cdot 8,7}{68,17} \left( 0,5 \cdot (-0,87) \cdot 11,3 + \frac{0,45}{23} (-0,71) \cdot (-89) \right) \right] 91,5 = 141 \text{ Вт}$$

$$Q_{MCT} = \left[ \frac{1}{3,313} \left( 28 + 0,45 \frac{177}{23} - 24,8 \right) + \frac{1 \cdot 8,7}{68,17} \left( 0,5 \cdot (-0,87) \cdot 11,3 + \frac{0,45}{23} (-0,5) \cdot 396 \right) \right] 59,6 = 53 \text{ Вт}$$

$$Q_{M\Pi} = \left[ \frac{1}{4,96} \left( 28 + 0,65 \frac{328}{23} - 24,8 \right) + \frac{1 \cdot 8,7}{282,3} \left( 0,5 \cdot (-0,87) \cdot 11,3 + \frac{0,65}{23} 0,5 \cdot 391 \right) \right] 150,6 = 381 \text{ Вт}$$

Теплонадходження за рахунок сонячної радіації через стіни

№ n/n	Назва приміщення	Орієнтація	Площа стіни, $m^2$	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Кінозала	ПдЗх	91,5	141	128	92	58	43	58	75	121	170	201

№ n/n	Назва приміщення	Орієнтація	Площа стіни, $m^2$	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Кінозала	ПдСх	59,6	53	64	77	83	79	80	86	94	102	111

Теплонадходження за рахунок сонячної радіації через покриття

№ n/n	Назва приміщення	Площа покриття, $m^2$	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Кінозала	150,6	381	370	352	335	324	323	334	356	383	408

## Теплонадходження від опалювальних приладів

Номінальний тепловий потік  $Q_n$ . Тепловий потік, який визначається за нормативних умов: температурному напорі  $T = 70^\circ \text{C}$ , витраті теплоносія через опалювальний прилад  $M_{\text{нр}} = 0,1 \text{ кг / с}$  (360 кг/год).

$$Q = Q_n \cdot \varphi^1 \cdot \varphi^2 \cdot b \cdot c \cdot \psi^1 \cdot \psi^2 \cdot \psi^3$$

де,  $Q_n$  - номінальний тепловий потік опалювальних приладів при нормованих умовах, Вт;

$\varphi^1$  - поправочний коефіцієнт, що враховує змінення теплового потоку опалювального приладу при відміні розрахункового температурного напору  $\Delta t_t$  від нормованого  $\Delta t_n$ ;

$\varphi^2$  - поправочний коефіцієнт, що враховує змінення теплового потоку опалювального приладу при величині при відміні розрахункової витрати води  $G_{\text{оп}}$  від нормованої  $G_n$ ;

$b$  - коефіцієнт, що приймається за графіком в залежності від розрахункового барометричного тиску  $P_b$ , гПа для конкретного географічного пункту;

$c$  - поправочний коефіцієнт, який враховує схему руху води в опалювальному приладі та змінення показника  $p$  при різних діапазонах витрати теплоносія;

$\psi^1$  - поправочний безрозмірний коефіцієнт, який враховує зменшення теплового потоку опалювального приладу при русі води в ньому за схемою "згори - вниз";

$\psi^2$  - поправочний коефіцієнт на число рядів опалювальних приладів по вертикалі, який враховує зменшення теплового потоку верхніх приладів, що омиваються нагрітим потоком повітря від розташованих нижче приладів;

$\psi^3$  - поправочний коефіцієнт, який враховує зменшення теплового потоку опалювальних приладів при їх установці в два ряди у глибину.

Приймаємо для спрощення розрахунків коефіцієнти на барометричний тиск у

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

формулі:  $b = 1$ . Згідно з поясненнями до формули для всіх радіаторів приймаємо коефіцієнт  $\psi^1 = 1$ ,  $\psi^2 = 1$  (однорядна установка радіаторів по вертикалі),  $\psi^3 = 1$  (однорядна установка радіаторів у глибину);  $c = 1$ .

Перепад температур води в опалювальному приладі визначають, за формулою:

$$\Delta t_{o.п} = \frac{0,86 \cdot Q_{o.п}}{G_{o.п.}} = \frac{0,86 \cdot 11084}{901} = 10,57 \text{ } ^\circ\text{C}$$

Обчислюємо температурний напір в опалювальних приладах, за формулою:

$$\Delta t_t = t_{вх} - \frac{\Delta t_{o.п}}{2} - t_{в} = 130 - \frac{10,57}{2} - 18 = 111,84 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$$\text{Коефіцієнт } \varphi^1 = \left(\frac{\Delta t_t}{70}\right)^{1+n} = \left(\frac{103}{70}\right)^{1,35} = 1,88$$

$$\text{Коефіцієнт } \varphi^2 = \left(\frac{G_{o.п.}}{360}\right)^p = \left(\frac{750}{360}\right)^{0,07} = 1,07$$

Потрібний тепловий потік опалювального приладу, зведений до нормованих умов

$$Q_H^{\text{потр}} = Q_{o.п.} / \varphi^1 \cdot \varphi^2 \cdot b \cdot c \cdot \psi^1 \cdot \psi^2 \cdot \psi^3 = 12750 / (1,88 \cdot 1,07 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1) = 6338 \text{ Вт}$$

#### Загальні надходження теплоти до приміщення в теплий період

№ п/п	Назва приміщення	Джерела теплоннадходжень	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
			1	Кінозала	Люди	10000	10000	10000	10000	10000	10000	10000
Сонячна радіація	575	562			521	476	446	461	495	571	655	720
Всього	10575	10562			10521	10476	10446	10461	10495	10571	10655	10720

#### Загальні надходження теплоти до приміщення в холодний період

№ п/п	Назва приміщення	Джерела теплоннадходжень	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
			1	Кінозала	Люди	12000	12000	12000	12000	12000	12000	12000
Система опалення	6338	6338			6338	6338	6338	6338	6338	6338	6338	6338
Всього	18338	18338			18338	18338	18338	18338	18338	18338	18338	18338

### Надходження вологи від людей

Теплий період року

$$W_{\text{вол}} = \sum w_{\text{лі}} \cdot n_i = 48 \cdot 100 = 4800 \text{ г/год}$$

Холодний період року

$$W_{\text{вол}} = \sum w_{\text{лі}} \cdot n_i = 40 \cdot 100 = 4000 \text{ г/год}$$

де:  $W_{\text{лі}}$  – питоме вологонадходження однією людиною;

$n_i$  – кількість людей.

### Надходження вуглекислого газу від людей

$$M_{\text{CO}^2} = m_{\text{CO}^2} \cdot n_i = 45 \cdot 100 = 4500 \text{ г/год}$$

де:  $m_{\text{CO}^2}$  – кількість вуглекислого газу, що виділяється однією людиною;

$n_i$  – число людей у приміщенні.

## 4.2. Розрахунок повітрообміну

У теплий період року

Кутовий коефіцієнт променю процесу:

$$\epsilon_x = 3,6 \cdot \Delta Q_{\text{hf}} / W_{\text{вол}} = 3,6 \cdot 10720 / 4800 = 8,04 \text{ кДж}$$

Необхідний повітрообмін за надлишками повної теплоти, кг/год:

$$G_{\text{hf}} = \Delta Q_{\text{hf}} / (I_1 - I_{\text{in}}) = 10720 / (48 - 43) = 2144 \text{ кг/год}$$

де:  $\Delta Q_{\text{hf}}$  – надлишки повної теплоти для теплого періоду;

$I_1$  – ентальпія видаляемого повітря, кДж/кг;

$I_{\text{in}}$  – ентальпія припливного повітря, кДж/кг.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Необхідний повітрообмін за надлишками вологи, кг/год:

$$G_w = W_{\text{вол тп}} / (d_l - d_{in}) = 4800 / (9,4 - 8,6) = 6000 \text{ кг/год}$$

де  $W_{\text{вол тп}}$  – надлишки вологи для теплого періоду, г/год;

$d_l$  – вологовміст видаляемого повітря, кДж/кг;

$d_{in}$  – вологовміст припливного повітря, кДж/кг.

Розрахунок повітрообміну на розбавлення концентрації  $\text{CO}^2$

$$L_{\text{CO}^2} = M_{\text{CO}^2} \cdot 1000 / 1,83 \cdot \Delta C_{\text{CO}^2} = 4500 \cdot 1000 / 1,83 \cdot 500 = 4918 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 1,2 = 5901,6 \text{ кг/год};$$

$M_{\text{CO}^2}$  – кількість  $\text{CO}^2$  в приміщенні, г/год ;

$\Delta C_{\text{CO}^2}$  – Рівень концентрації  $\text{CO}^2$  у приміщенні понад рівень у зовнішньому повітрі, ppm

1000 – перевідний коефіцієнт;

1,83 – перевідний коефіцієнт, щоб ppm перевести в г/м<sup>3</sup>.

Розрахунок мінімальної витрати зовнішнього повітря

$$L_{\text{min}} = 3,6 \cdot (n \cdot q_p + S \cdot q_v) = 3,6 \cdot (100 \cdot 7 + 150,6 \cdot 0,7) = 2899 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 1,2 = 3478,8 \text{ кг/год}$$

$q_p$  – питома витрата зовнішнього повітря на одну людину = 7 дм<sup>3</sup>/(с·люд.) ;

$n$  – проектована кількість людей у приміщенні;

$S$  – загальна площа приміщення, м<sup>2</sup>;

$q_v$  – питома витрата зовнішнього повітря на розбавлення буд. забруднень = 0,7 дм<sup>3</sup>/(с·м<sup>2</sup>)

За розрахункову витрату зовнішнього повітря приймається за розрахунками вище. Повітрообмін на розбавлення концентрації вуглекислого газу

$L_{\text{CO}^2} = 4918 \text{ кг/год}$  є більшим за загальну мінімальну витрату зовнішнього повітря

$L_{\text{min}} = 3478 \text{ кг/год}$ .

За розрахунковий повітрообмін приймається більший з обчислених значень.

Повітрообмін за надлишками вологи  $G_w = 6000 \text{ кг/год}$  більший за повітрообмін за

надлишками повної теплоти,  $G_{hf} = 2144 \text{ кг/год}$ .

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		34

### 4.3 Вентиляційний баланс у будівлі

Значення повітрообміну в кожному приміщенні зводиться в таблицю окремо на приплив та на видалення. Різниця між ними – дисбаланс (приплив, витяжки) подається, або видаляється в допоміжні приміщення.

Номер приміщення	Приміщення	Об'єм приміщення V, м <sup>3</sup> /год	Приплив		Витяжка		Кількість приладів
			кр, год <sup>-1</sup>	L, м <sup>3</sup> /год	кр, год <sup>-1</sup>	L, м <sup>3</sup> /год	
1	Дитяча ігрова зала	348	2	696	2	696	
2	Вбиральня		-	-	100, 50 м <sup>3</sup> /год	150	1 унітаз, 1 умивальник
3	Комора	20	-	-	1	20	
4	Умивальня		-	-	50 м <sup>3</sup> /год	150	3 умивальники
5	Туалет		-	-	100, 50 м <sup>3</sup> /год	400	3 туалети, 2 пісуари
6	Умивальня		-	-	50 м <sup>3</sup> /год	200	4 умивальники
7	Туалет		-	-	100 м <sup>3</sup> /год	600	6 туалетів
8	Комора	20	-	-	1	20	
9	Буфет	180	-	-	3	540	
10	Підсобне приміщення	48	1	48	2	96	
11	Підсобне приміщення	33	1	33	2	66	
12	Фое	169	2	338	2	338	
13	Венткамера	40	2	80	2	80	
14	Виставкова зала	206	1	206	-	-	
15	Гардероб	207	-	-	2	414	
16	Вестибюль	522	2	1903	-	-	
17	Коридор	98	2	196	-	-	
18	Каса	52	-	60	-	-	30 м <sup>3</sup> на 1 касу
19	Кабінет адміністрації	27	3	81	-	-	
20	Кабінет адміністрації	43	3	129	-	-	
21	Венткамера	126	2	252	2	252	
Всього			4022		4022		

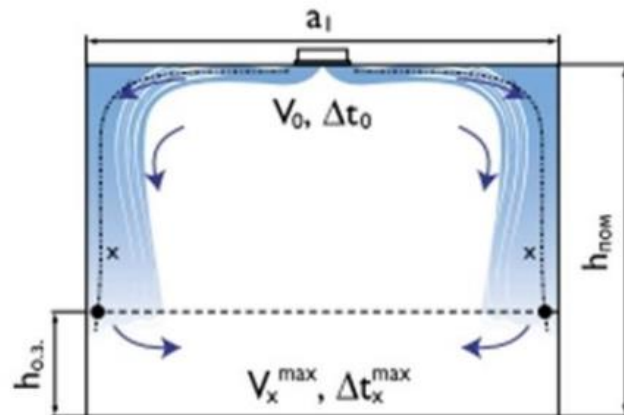
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

#### 4.4. Розрахунок повітророзподільника та припливних струмин

Вихідні дані для підбору повітророзподільників

Витрата повітря	$L = 4920 \text{ м}^3/\text{год}$
Площа основної зали	$F_{\text{пр}} = 150,6 \text{ м}^2$
Висота приміщення	$H_{\text{пр}} = 6,4 \text{ м}$
Висота робочої зони	$h_{\text{wz}} = 1,5 \text{ м}$

Задаємо наступну схему повітророзподілення



Кількість повітророзподільників приймаємо рівною: 10

Знайдемо кількість повітря, що припадає на 1 повітророзподільник:

$$L_1 = \frac{L}{z} = \frac{4920}{10} = 492 \frac{\text{м}^3}{\text{год}}$$

Приймаємо повітророзподільник типу 4 АПН, що створює віялову струмину з характеристиками які наведено в таблиці 4.4

Характеристика повітророзподільника

Таблиця 4.4

Розміри повітророзподільника АxВ, мм	Площа живого перерізу $F_0$ , $\text{м}^2$	коефіцієнт затухання швидкості m	коефіцієнт затухання температури n	Витрата L, $\text{м}^3/\text{год}$	$\Delta P_{\text{п}}$ , Па
300 x 450	0,040	2,2	1,6	500	30

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

36

Знаходимо швидкість руху повітря на виході з розподільника

$$V_0 = \frac{L_1}{3600 \cdot F_0}$$

$L_1$  - витрата повітря, що припадає на 1 повітророзподільник

$$L_1 = 492 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

$F_0$  - площа живого перерізу повітророзподільника

$$F_0 = 0,04 \text{ м}^2$$

$$V_0 = \frac{492}{3600 \cdot 0,04} = 3,4 \text{ м/с}$$

Перепад температури повітря між робочою зоною, та припливним повітрям

$$\Delta t_o = t_{wz} - t_{in}$$

$$\Delta t_o = 24 - 20 = 4^\circ\text{C}$$

Поправочні коефіцієнти взаємодії струмини з навколишнім середовищем

Поправочний коефіцієнт  $K_c$  на стиснення струмини огороженнями

Розрахункова довжина струмини

$$x = H_{пр} - h_{wz}$$

$H_{пр}$  - висота основного приміщення

$$H_{пр} = 6,4 \text{ м}$$

$h_{wz}$  - висота робочої зони

$$h_{wz} = 1,5 \text{ м}$$

$$6,4 - 1,5 - 1,1 = 3,8 \text{ м}$$

$$0,1 \cdot l = \frac{0,1 \cdot l}{\sqrt{F_0}}$$

$l$  - довжина між повітророзподільниками та стіною

$$l = 1,45 \text{ м}$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$F_0$  - площа живого перерізу повітророзподільника

$$F_0 = 0,04 \text{ м}^2$$

$$0,1 \cdot l = \frac{0,1 \cdot 1,45}{\sqrt{0,04}} = 0,7$$

$$0,1 \cdot l = > K_c = 0,40$$

Поправочний коефіцієнт  $K_H$  на врахування неізотермічної струмینی

$$K_H = \sqrt[3]{1 \pm 2,5 Ar_{x,1}}$$

$$Ar_{x,1} = \frac{n}{m^2} Ar_{0,1} \left( \frac{x_x}{1,13 \sqrt{F_0}} \right)^2;$$

$$Ar_{0,1} = 11,1 \frac{\Delta t_0 \sqrt{F_0}}{v_0^2 T_{окр}};$$

$$Ar_{0,1} = 0,0087$$

$$Ar_{x,1} = 0,813$$

$$K_H = 1,44$$

$$m = 2,2$$

$V_0$  - швидкість руху повітря на виході з повітророзподільника

$$V_0 = 3,4 \text{ м/с}$$

$F_0$  - площа живого перерізу повітророзподільника

$n$  - коефіцієнт затухання температури в струміні

$$n = 1,6$$

$\Delta t_0$  - перепад температури між робочою зоною, та припливним

повітрям

$$\Delta t_0 = 4^\circ\text{C}$$

поправочний коефіцієнт  $K_B$  на взаємодію струмін між собою

$$K_B = 1$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Максимальна швидкість, та різницю температур при вході в робочу зону

$$V_{x \max} = V_0 \cdot \frac{m \cdot K_c \cdot K_H \cdot K_B \cdot \sqrt{F_0}}{x}$$

$V_0$  - швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

$$V_0 = 3,4 \text{ м/с}$$

$m$  - коефіцієнт затухання швидкості в струміні

$$m = 2,2$$

$K_c$  - поправочний коефіцієнт на стиснення струмини огороженнями приміщення

$$K_c = 0,4$$

$K_H$  - поправочний коефіцієнт на врахування неізотермічної струмини

$$K_H = 1,460$$

$K_B$  - поправочний коефіцієнт на взаємодію струмин між собою

$$K_B = 1$$

$F_0$  - площа живого перерізу повітророзподільника

$$F_0 = 0,040 \text{ м}^2$$

$x$  - розрахункова довжина струмини

$$x = 3,8 \text{ м}$$

$$V_{x \max} = 3,4 \cdot \frac{2,2 \cdot 0,4 \cdot 1,44 \cdot 1 \cdot \sqrt{0,04}}{3,8} = 0,22 \text{ м/с}$$

$$\Delta t_{x \max} = \Delta t_0 \cdot \frac{V_x \cdot n}{V_0 \cdot m}$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$\Delta t_0$  - перепад температури між робочою зоною, та припливним повітрям

$$\Delta t_0 = 4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

$V_x$  - швидкість руху повітря на виході в робочу зону

$$V_x = 0,22 \text{ м/с}$$

$n$  - коефіцієнт згасання температури в струміні

$$n = 1,6$$

$V_0$  - швидкість руху повітря на виході із повітророзподільника

$$V_0 = 3,4 \text{ м/с}$$

$m$  - коефіцієнт згасання швидкості в струміні

$$m = 2,2$$

$$\Delta t_{x \max} = 4 \cdot \frac{0,22 \cdot 1,6}{3,4 \cdot 2,2} = 0,2 \text{ } ^\circ\text{C}$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Аеродинамічний розрахунок припливної системи П2

Номер ділянки	Витрата повітря на ділянці $L_{дл}, \text{ м}^3/\text{год}$	Довжина ділянки $l_{дл}, \text{ м}$	Розрахункова швидкість $\nu$ перерізі $U_p, \text{ м/с}$	Розрахункова площа поперечного перерізу повітропроводу $f_p, \text{ м}^2$	Розміри поперечного перерізу повітропроводу ВХН для прямокутного повітропроводу або $d$ для круглого, мм	Еквівалентний діаметр $d_e, \text{ мм}$
1	2	3	4	5	6	7
Магістраль						
1 - 2	174	5,7	4	0,012	150 x 150	125
2 - 3	348	4,4	4,3	0,022	150 x 250	200
3 - 4	696	4,1	4,6	0,042	250 x 250	250
4 - 5	1172	1,1	4,9	0,066	250 x 400	315
5 - 6	1442	3,0	5,2	0,077	250 x 500	315
6 - 7	1680	1,8	5,5	0,084	250 x 500	355
7 - 8	1876	1,8	5,8	0,089	250 x 500	355
8 - 9	2114	3,5	6,2	0,095	250 x 500	355
9 - 10	2590	3,4	6,5	0,11	400 x 400	400
10 - 11	3066	1,6	6,8	0,126	400 x 500	450
11 - 12	3272	2,8	7,1	0,128	400 x 500	450
12 - 13	3441	4,1	7,4	0,129	400 x 500	450
13 - 14	3610	1,5	7,7	0,13	400 x 500	450
14 - 15	3691	4,3	7,9	0,13	400 x 500	450
15 - 16	3850	3,5	8	0,134	400 x 500	450
16 - 17	3850	2,8	6	0,178	400 x 600	500
Магістраль 1						
19 - 18	48	5,8	4	0,003	150 x 150	100
18 - 14	81	1,4	4,5	0,005	150 x 150	100
Магістраль 2						
21 - 20	141	3,0	4	0,01	150 x 150	125
20 - 5	270	5,6	4,5	0,017	150 x 250	150
Магістраль 3						
24 - 23	174	4,4	4	0,012	150 x 150	125
23 - 3	348	0,8	4,5	0,021	150 x 250	180
Магістраль 4						
27 - 26	238	4,4	4	0,017	150 x 250	150
26 - 4	476	0,8	4,5	0,029	150 x 300	200
Магістраль 5						
36 - 35	238	3,0	4	0,017	150 x 250	150
35 - 9	476	0,8	4,5	0,029	150 x 300	200
Магістраль 6						
39 - 38	238	3,0	4	0,017	150 x 250	150
38 - 10	476	0,8	4,5	0,029	150 x 300	200

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

42

Відгалуження						
22 - 2	174	1,2	4	0,012	150 x 150	125
25 - 23	174	0,5	4	0,012	150 x 150	125
28 - 26	238	0,5	4	0,017	150 x 250	150
29 - 21	81	2,5	4	0,006	150 x 150	100
30 - 21	60	1,8	4	0,004	150 x 150	100
31 - 20	129	2,5	4	0,009	150 x 150	110
32 - 6	238	0,5	4	0,017	150 x 250	200
33 - 7	196	2,6	4	0,014	150 x 150	140
34 - 8	238	0,5	4	0,017	150 x 250	150
37 - 35	238	0,5	4	0,017	150 x 250	150
40 - 38	238	0,5	4	0,017	150 x 250	150
41 - 11	206	3,1	4	0,014	150 x 150	140
42 - 12	169	0,5	4	0,012	150 x 150	125
43 - 13	169	0,5	4	0,012	150 x 150	125
44 - 15	90	0,5	4	0,006	150 x 150	100
45 - 18	33	0,5	4	0,002	150 x 150	100

*Аеродинамічний розрахунок витяжної системи В2*

Номер ділянки	Витрата повітря на ділянці $L_{air}$ , м <sup>3</sup> /год	Довжина ділянки $l_{air}$ , м	Розрахункова швидкість в перерізі $v_p$ , м/с	Розрахункова площа поперечного перерізу повітропроводу $f_p$ , м <sup>2</sup>	Розміри поперечного перерізу повітропроводу ВхН для прямокутного повітропроводу або d для круглого, мм	Еквівалентний діаметр $d_e$ , мм
1	2	3	4	5	6	7
Магістраль						
1 - 2	348	2,1	4	0,024	150 x 300	180
2 - 3	696	25,0	5	0,039	250 x 250	200
3 - 4	903	6,0	5,5	0,046	250 x 300	250
4 - 5	1110	18,1	6	0,051	250 x 300	280
5 - 6	1448	2,6	6,5	0,062	250 x 300	315
6 - 7	2200	1,4	7	0,087	250 x 500	355
7 - 8	2360	2,8	8	0,082	250 x 500	355
8 - 9	2360	7,0	6	0,109	400 x 400	400
Магістраль 1						
14 - 13	135	3,5	4	0,009	150 x 150	110
13 - 12	270	3,9	5	0,015	150 x 250	140
12 - 11	560	3,3	5,5	0,028	150 x 300	200
11 - 10	686	2,4	6	0,032	150 x 300	224
10 - 6	752	2,4	6,5	0,032	150 x 300	224
Магістраль 2						
15 - 16	20	1,7	4	0,001	150 x 150	100
16 - 17	155	1,6	4,5	0,01	150 x 150	125
17 - 12	290	1,0	5	0,016	150 x 250	150

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

43

Відгалудження						
18 - 2	348	0,5	4	0,024	150 x 300	180
19 - 3	207	1,2	4	0,014	150 x 150	140
20 - 4	207	1,2	4	0,014	150 x 150	140
21 - 5	338	0,5	4	0,023	150 x 300	180
22 - 7	80	0,5	4	0,006	150 x 150	100
23 - 10	66	0,5	4	0,005	150 x 150	100
24 - 11	96	0,5	4	0,007	150 x 150	100
25 - 13	135	0,5	4	0,009	150 x 150	110
26 - 16	135	0,5	4	0,009	150 x 150	110
27 - 17	135	0,5	4	0,009	150 x 150	110

*Аеродинамічний розрахунок витяжної системи ВЗ*

Номер ділянки	Витрата повітря на ділянці $L_{діл}$ , м <sup>3</sup> /год	Довжина ділянки $l_{діл}$ , м	Розрахункова швидкість в перерізі $U_p$ , м/с	Розрахункова площа поперечного перерізу повітропроводу $f_p$ , м <sup>2</sup>	Розміри поперечного перерізу повітропроводу ВxН для прямокутного повітропроводу або d для круглого, мм	Еквівалентний діаметр $d_e$ , мм
1	2	3	4	5	6	7
Магістраль						
1 - 2	150	3,1	4	0,0104	150 x 150	125
2 - 3	170	2,0	4,5	0,0105	150 x 150	125
3 - 4	320	2,7	5	0,0178	150 x 250	160
4 - 5	720	4,7	6	0,0333	150 x 300	200
5 - 6	1520	1,0	8	0,0528	250 x 300	280
Магістраль 1						
5 - 8	800	1,3	5	0,0444	250 x 250	250
8 - 9	500	2,1	4,5	0,0309	150 x 300	200
9 - 10	200	3,3	4	0,0139	150 x 150	140
Відгалудження						
11 - 2	20	1,1	4	0,0014	150 x 150	100
12 - 3	150	0,5	4	0,0104	150 x 150	125
13 - 4	400	0,5	4	0,0278	150 x 300	200
14 - 8	300	0,5	4	0,0208	150 x 250	180
15 - 9	300	0,5	4	0,0208	150 x 250	180

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

44

## 4.6 Підбір припливно-витяжної установки

### Установка для кондиціонування

VentMaster 5.40.0 build 3 (2022.12.19)



#### Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2022-12-27

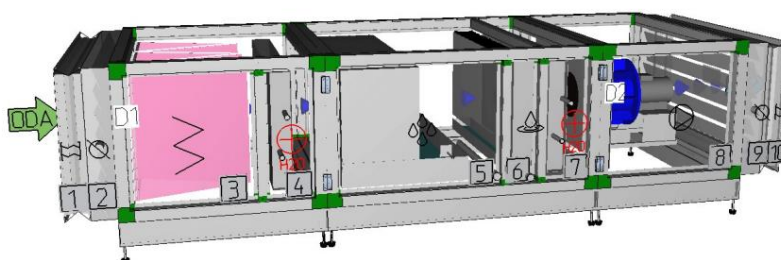
Название проекта: Приплив.vm5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа

AmberAir 4-KR MD50+ N S		Тип ножки	Тип 1		Приточный воздух	Вытяжной воздух
Размер	4-KR	Опорная рама	Тип 1	Поток (м³/ч)	4920	
Толщина панели (мм)	45.5	Вес (кг)	535	Напор в систему (Па)	175	
Сторона обслуживания	Правая	Исполнение	Внутреннее	Температура (°C)	-23	
Соединение секций	Внешнее	Панели	Zn / Zn,Zn,Zn,Zn	Влажность (%)	90	
Каркас	MD50+	Плотность воздуха (кг/м³)	1.2	Скорость воздуха (м/с)	1.63	



VentMaster 5.40.0 build 3 (2022.12.19)



#### Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

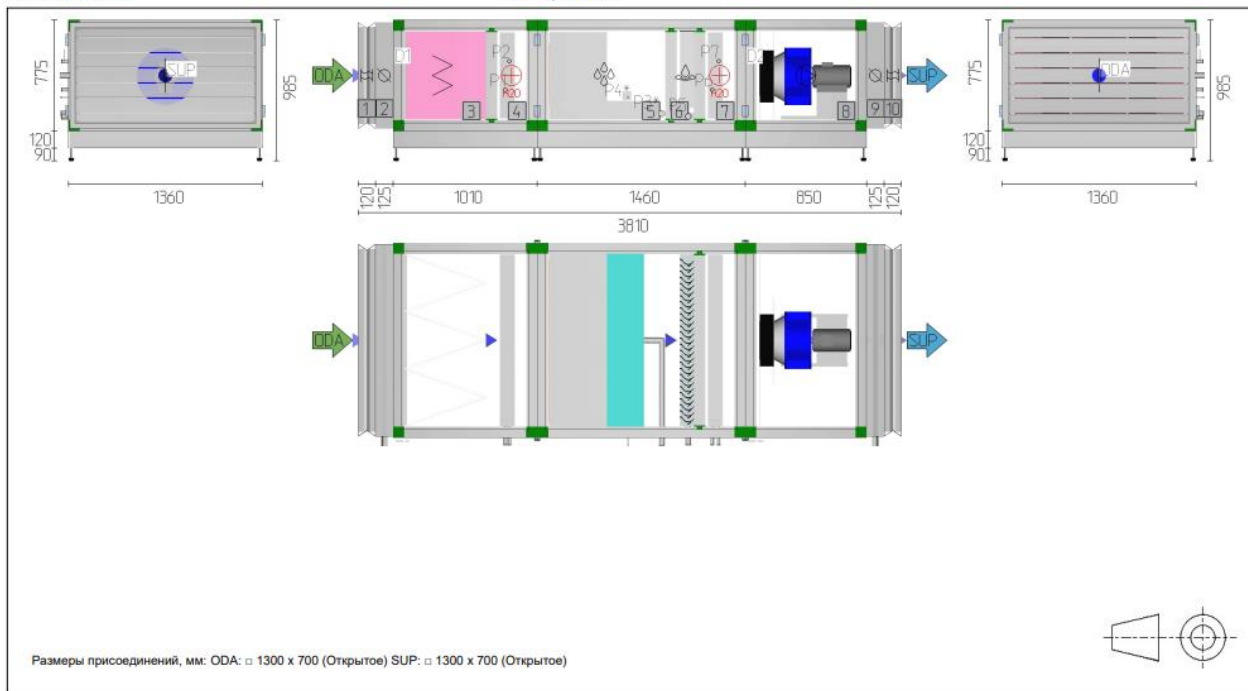
2022-12-27

Название проекта: Приплив.vm5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

45

## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2022-12-27

Название проекта: Приплив.vт5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа

### Вес секций (кг)

1 Гибкая вставка	4
2 Заслонка	15
3 Фильтр	81
4 Водяной нагреватель	70
5 Поверхностный сотовый увлажнитель	89
6 Каплеуловитель	51
7 Водяной нагреватель	64
8 Вентилятор	123
9 Заслонка	15
10 Гибкая вставка	4
Опорная рама	19

### Специфичная мощность вентилятора (SFP) (кВт/м3/с)

SFPe (расчетная нагрузка)	0.77
SFPv (чистые фильтры, все компоненты сухие)	0.68

### Внутренние потери давления (Па)

Приточный воздух

Вытяжной воздух

2 Заслонка	3
3 Фильтр	106
4 Водяной нагреватель	19
5 Поверхностный сотовый увлажнитель	102
6 Каплеуловитель	11
7 Водяной нагреватель	12
9 Заслонка	3
<b>Всего (Па) 256</b>	
<b>Напор в систему (Па) 175</b>	
<b>Падение давления вентилятора (Па) 30</b>	
<b>Статическое давление вентилятора (Па) 431</b>	

### Секции

Приточный воздух

Вытяжной воздух

<b>1 Гибкая вставка</b>	
Гибкая вставка	LJ/E 1300x700
<b>2 Заслонка</b>	
Размер	SSK 1300x700
Вес заслонки (кг)	
<b>3 Фильтр</b>	
Размер	2x592x592 L=600
Тип	Карманный фильтр ePM2.5 65% (F7)
Начальное падение давления (Па)	56

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

46

## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2022-12-27

Название проекта: Приплив.vт5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа

## Секции

## Приточный воздух

## Вытяжной воздух

Рекомендуемое конечное падение давления (Па)	156
Сигнал в систему управления	PS600B
Материал внутренних металлических деталей: Оцинкованная сталь	
Материал рамки фильтра	Алюминк AZ 185
Тип двери	A (петли с ручками)
Общая кумулятивная эффективность	ePM2.5 65%
Низ	Auto
Верх	Auto
Перед	Auto
Спина	Auto

## 4 Водяной нагреватель

Нужная температура (°C)	21
Название	H-WH-1250-603-105-02-18-31-04-TZN-1xDN25-X
Вычисленная мощность (кВт)	69.3
Число рядов	2
Зазор (мм)	3.1
Число проходов воды	4
Резерв (%)	7.58
Темп. приточного воздуха (°C)	-21
Влажность приточного воздуха (%)	89
Полученная температура (°C)	21
Скорость воздуха (м/с)	2
Полученная влажность воздуха (%)	3.4
Объем (л)	6
Теплообменная поверхность (м2)	20.7
Сторона обслуживания труб	Как у агрегата
	Вода
Размер соединения	DN 1x25/1x25
Сопrotивление воды (кПа)	24.19
Расход воды (л/с)	0.58
Темп. поступающей воды (°C)	100
Темп. уходящей воды (°C)	70.1
Расход воды (л/с)	0.58
Антифриз	Ethylen Glycol(10%)
Макс. рабочее давление (МПа)	1.6
Макс. рабочая темп. (°C)	100
Принадлежности	Нет
Материал трубок	Медь
Материал пластин	Алюминий
Низ	Auto
Верх	Auto
Перед	Auto
Спина	Auto

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

47

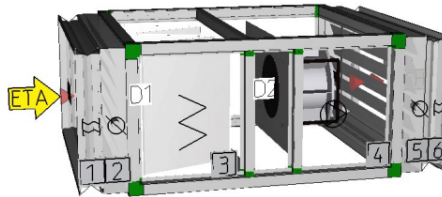
### Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

Название проекта: Витяжка.vt5  
Заказчик: 34567

Дата проекта 2022-12-25  
Номер заказа

AmberAir 4-KR MD50+ N S		Тип ножи	Без		Приточный воздух	Вытяжной воздух
Размер	4-KR	Опорная рама	Без	Поток (м³/ч)		4920
Толщина панели (мм)	45.5	Вес (кг)	287	Напор в систему (Па)		200
Сторона обслуживания	Правая	Исполнение	Внутреннее	Температура (°C)		-21
Соединение секций	Внешнее	Панели	Zn / Zn,Zn,Zn,Zn	Влажность (%)		86
Каркас	MD50+	Плотность воздуха (кг/м³)	1.2	Скорость воздуха (м/с)		1.63

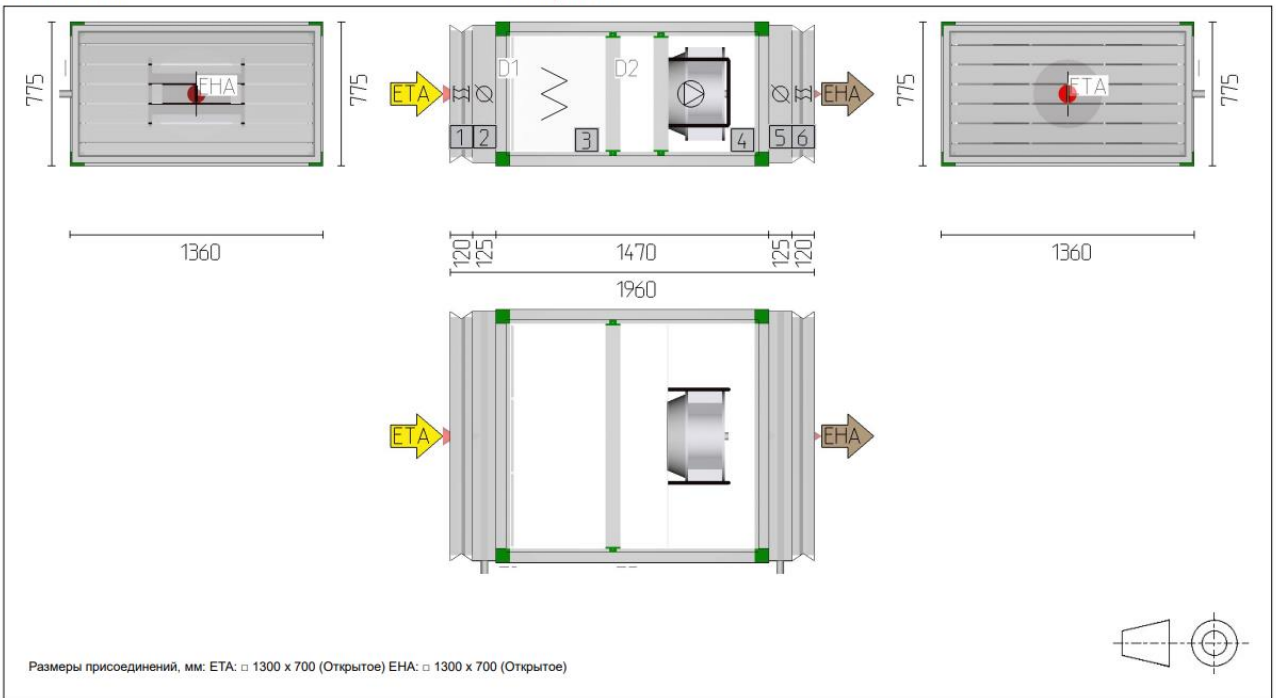


### Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

Название проекта: Витяжка.vt5  
Заказчик: 34567

Дата проекта 2022-12-25  
Номер заказа



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2022-12-27

Название проекта: Витяжка.vm5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа

### Вес секций (кг)

1 Гибкая вставка	4
2 Заслонка	15
3 Фильтр	75
4 Вентилятор	174
5 Заслонка	15
6 Гибкая вставка	4

### Специфичная мощность вентилятора (SFP) (кВт/м3/с)

SFPe (расчетная нагрузка)	0.45
SFPv (чистые фильтры, все компоненты сухие)	0.38

### Внутренние потери давления (Па )

Приточный воздух

Вытяжной воздух

2 Заслонка	3
3 Фильтр	65
5 Заслонка	3
<b>Всего (Па) 71</b>	
<b>Напор в систему (Па) 200</b>	
<b>Статическое давление вентилятора (Па) 271</b>	

### Секции

Приточный воздух

Вытяжной воздух

<b>1 Гибкая вставка</b>	
Гибкая вставка	LJ/E 1300x700
<b>2 Заслонка</b>	
Размер	SSK 1300x700
Вес заслонки (кг)	
<b>3 Фильтр</b>	
Размер	2x592x592 L=540
Тип	Энергоэффективный карманный фильтр ePM10 60% (M5)
Начальное падение давления (Па)	26
Рекомендуемое конечное падение давления (Па)	104
Сигнал в систему управления	PS600B
Материал внутренних металлических деталей: Оцинкованная сталь	
Материал рамки фильтра	Алюминк AZ 185
Тип двери	A (петли с ручками)
Общая кумулятивная эффективность	ePM10 60%
Низ	Auto
Верх	Auto
Перед	Auto
Спина	Auto

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

49

# Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2022-12-27

Название проекта: Витяжка.vm5

Дата проекта 2022-12-25

Заказчик: 34567

Номер заказа

## Секции

Приточный воздух

Вытяжной воздух

### 4 Вентилятор

Тип: Стена радиал. вент. с прямой передачей и двигателями ЕС

Название K3G500PA2805

Статическое давление (Па) 271

Рабочая скорость вентилятора (об/мин) 1040

Макс. скорость вентилятора (об/мин) 1890

Статическое КПД вентилятора (%) 60.7

Общая потребляемая мощность (вкл. ЧУП) (кВт) 0.61  
Общая потребляемая мощность включает потери давления в корпусе:

Диаметр крыльчатки (мм) 500

Отверстие подсоединения (мм) 1300x700

К-фактор 281

Двигатель

Класс эффективности двигателя IE5

Напряжение двигателя Auto

3x400V

Номинальная мощность двигателя (кВт) 3.35

Номинальная сила тока двигателя (А) 5.15

Защита двигателя Встроенная

Запас прочности двигателя (%) 45

Вентилятор подобран для влажного воздуха

Тип двери В (петли с ручками, блокируемая)

Расположение вентиляторов 1 [1]

Контроллер Без управления

Низ Auto

Верх Auto

Перед Auto

Спина Auto

### 5 Заслонка

Размер SSK 1300x700

Вес заслонки (кг)

### 6 Гибкая вставка

Гибкая вставка LJ/E 1300x700

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

50

# Установка для вентиляції

VentMaster 5.12.20 (2019.04.26)



2023-06-17

## Техническая спецификация

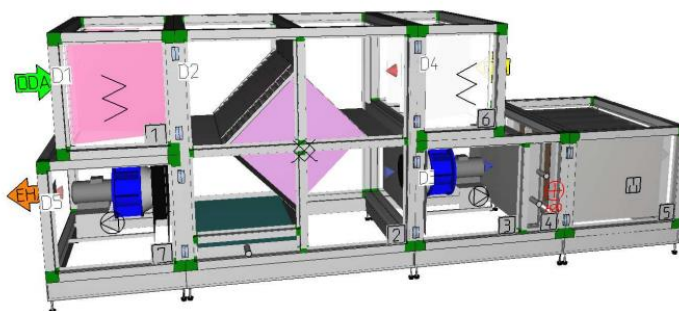
SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

Название проекта: <untitled>

Дата проекта <yyyy-mm-dd>

Номер заказа

AmberAir 4-KR MD50+ C S		Тип ножи	Тип 1		Приточный воздух	Вытяжной воздух
Размер	4-KR	Опорная рама	Тип 1	Поток (м³/ч)	3770	3770
Толщина панели (мм)	45.5	Вес (кг)	1002	Давление (Па)	300	300
Сторона обслуживания	Правая	Исполнение	Внутреннее	Температура (°C)	-21 / 24	20.2 / 25.2
Соединение секций	Внешнее	Панели	Zn RAL 7040 / Zn, Zn, Zn, Zn	Влажность (%)	84 / 70	40 / 67
Каркас	MD50+	Плотность воздуха (кг/м³)	1.2	Скорость воздуха (м/с)	1.25	1.25



VentMaster 5.12.20 (2019.04.26)



2023-06-17

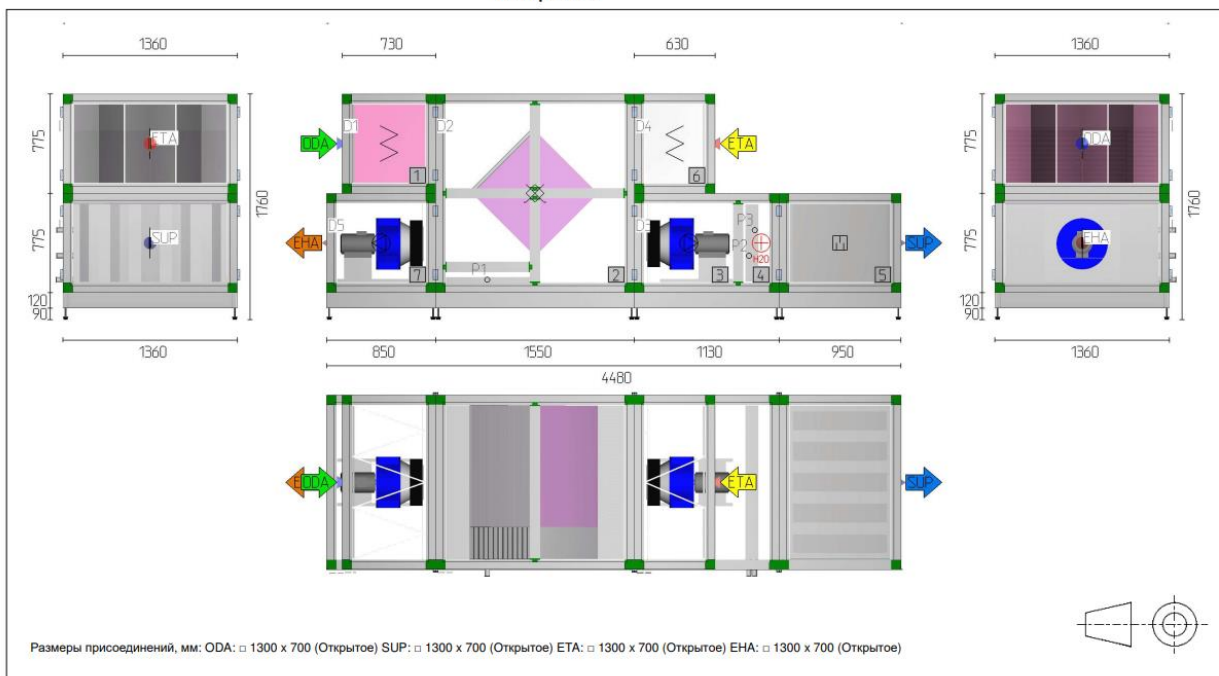
## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

Название проекта: <untitled>

Дата проекта <yyyy-mm-dd>

Номер заказа



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна випускна робота

Арк.

51

## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2023-06-17

Название проекта: &lt;untitled&gt;

Дата проекта &lt;yyyy-mm-dd&gt;

Номер заказа

## Вес секций (кг)

1 Фильтр	81
2 Пластинчатый теплообменник	358
3 Вентилятор	124
4 Водяной нагреватель	58
5 Шумоглушитель	159
6 Фильтр	73
7 Вентилятор	124
Опорная рама	25

## Специфичная мощность вентилятора (SFP) (кВт/м3/с)

SFPe (расчетная нагрузка)	1.81
SFPv (чистые фильтры, все компоненты сухие)	1.67

## Внутренние потери давления (Па)

## Приточный воздух

## Вытяжной воздух

1 Фильтр	90	6 Фильтр	65
2 Пластинчатый теплообменник	183	2 Пластинчатый теплообменник	183
4 Водяной нагреватель	7	<b>Всего (Па) 248</b>	
5 Шумоглушитель	6	<b>Общее давление в систему (Па) 300</b>	
<b>Всего (Па) 286</b>		<b>Падение давления вентилятора (Па) 18</b>	
<b>Общее давление в систему (Па) 300</b>		<b>Статическое давление вентилятора (Па) 537</b>	
<b>Падение давления вентилятора (Па) 18</b>			
<b>Статическое давление вентилятора (Па) 571</b>			

## Секции

## Приточный воздух

## Вытяжной воздух

1 Фильтр		6 Фильтр	
Размер	2x592x592 L=600	Размер	2x592x592 L=500
Тип	Карманный фильтр ePM2.5 65% (F7)	Тип	Карманный фильтр ePM10 65% (M5)
Начальное падение давления (Па)	40	Начальное падение давления (Па)	26
Рекомендуемое конечное падение давления (Па)	140	Рекомендуемое конечное падение давления (Па)	104
Сигнал в систему управления	PS600B	Сигнал в систему управления	PS600B
Материал внутренних металлических деталей:	Оцинкованная сталь	Материал внутренних металлических деталей:	Оцинкованная сталь
Материал рамки фильтра	Алюминк AZ 185	Материал рамки фильтра	Алюминк AZ 185
Тип двери	A (петли с ручками)	Тип двери	A (петли с ручками)
Общая кумулятивная эффективность	ePM2.5 65%	Общая кумулятивная эффективность	ePM10 65%
Низ	Auto	Низ	Auto
Верх	Auto	Верх	Auto
Перед	Auto	Перед	Auto
Спина	Auto	Спина	Auto
<b>2 Пластинчатый теплообменник</b>		<b>2 Пластинчатый теплообменник</b>	
Ширина (мм)	1030	Ширина (мм)	1030

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Атестаційна випускна робота				

## Техническая спецификация

SALDA UAB, Ragainės 100, LT-78109 Šiauliai, Lietuva

2023-06-17

Название проекта: &lt;untitled&gt;

Дата проекта &lt;yyyy-mm-dd&gt;

Номер заказа

## Секции

## Приточный воздух

## Вытяжной воздух

Размер / зазор (мм)	S-085/AD-3.0	Размер / зазор (мм)	S-085/AD-3.0
Название	SV-085/AD/1030	Название	SV-085/AD/1030
Корпус секции	Моноблок	Корпус секции	Моноблок
Мощность (кВт)	40.9	Мощность (кВт)	40.9
Темп. приточного воздуха (°C)	-21	Патрубок дренажа (Ø)	40
Влажность приточного воздуха (%)	84	Темп. приточного воздуха (°C)	20
КПД в расчетных условиях (%)	78.4	Влажность приточного воздуха (%)	40
Сухой КПД при сбалансированных расходах (%)	73.5	Полученная температура вытяжного воздуха (°C)	-4.1
Полученная температура приточного воздуха (°C)	11.3	Полученная влажность вытяжного воздуха (%)	100
Полученная влажность приточного воздуха (%)	6		Летний режим
Конденсат (л/ч)	14	Темп. приточного воздуха (°C)	
	Летний режим	Влажность приточного воздуха (%)	
Темп. приточного воздуха (°C)		Полученная температура вытяжного воздуха (°C)	
Влажность приточного воздуха (%)		Полученная влажность вытяжного воздуха (%)	
КПД в расчетных условиях (%)	0	Материал поддона	Нержавеющая сталь AISI 430
Полученная температура приточного воздуха (°C)	0	Тип двери	A (петли с ручками)
Полученная влажность приточного воздуха (%)	0	Форма поддона	C уклоном
Сторона патрубка дренажа	Как у агрегата	Низ	Auto
Низ	Auto	Верх	Auto
Верх	Auto	Перед	Auto
Перед	Auto	Спина	Auto
Спина	Auto		
		<b>7 Вентилятор</b>	
<b>3 Вентилятор</b>		Название	ER40C-ZIK.DC.CR,114592/A01
Название	ER40C-ZIK.DC.CR,114592/A01	Статическое давление (Па)	537
Статическое давление (Па)	571	Падение давления (Па)	18
Падение давления (Па)	18	Рабочая скорость вентилятора (об/мин)	1745
Рабочая скорость вентилятора (об/мин)	1781	Макс. скорость вентилятора (об/мин)	2400
Макс. скорость вентилятора (об/мин)	2400	Статическое КПД вентилятора (%)	61.1
Статическое КПД вентилятора (%)	61	Общая потребляемая мощность (вкл. ЧУП) (кВт)	0.92
Общая потребляемая мощность (вкл. ЧУП) (кВт)	0.98	Общая потребляемая мощность включает потери давления в корпусе:	
Общая потребляемая мощность включает потери давления в корпусе		Диаметр крыльчатки (мм)	400
Диаметр крыльчатки (мм)	400	Отверстие подсоединения (мм)	1300x700
Отверстие подсоединения (мм)	1300x700	Тип: Радиал. вент. с прямой передачей и двигателем ЕС	
Тип: Радиал. вент. с прямой передачей и двигателем ЕС			Двигатель
	Двигатель	Класс эффективности двигателя	IE4
Класс эффективности двигателя	IE4	Напряжение двигателя	3~ 400В
Напряжение двигателя	3~ 400В	Номинальная мощность двигателя (кВт)	2.3
Номинальная мощность двигателя (кВт)	2.3	Номинальная сила тока двигателя (А)	3.7
Номинальная сила тока двигателя (А)	3.7	Защита двигателя	Встроенная
Защита двигателя	Встроенная	Запас прочности двигателя (%)	10
Запас прочности двигателя (%)	10	Вентилятор подобран для влажного воздуха	
Вентилятор подобран для влажного воздуха			ЧУП (частотно управляемый привод)
	ЧУП (частотно управляемый привод)	Рабочая температура ЧУП: от -10°C до +50 °C	
Рабочая температура ЧУП: от -10°C до +50 °C		Название модели	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

53

***ОСНОВИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА  
ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ СИСТЕМ ТГПіВ***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

Людство постало перед проблемою «теплого забруднення довкілля», на 21 століття була поставлена задача унеможливити підвищення температури більше ніж на 1,5 °С . Звідси випливає підвищення вимог щодо використання альтернативних джерел енергії та палива.

## 5.1 Енергоспоживання 36-квартирного житлового будинку

### Розрахунок теплових навантажень

#### Опалення

Максимально-годинна витрата теплоти становить  $Q_{hmax} = 168,1$  кВт

Річна витрата теплоти становить  $Q_p^o = 224125,8$  кВт·год/рік

#### Гаряче водопостачання

Будинок – односекційний, 9 -поверховий, на поверсі – 4 квартири, у т.ч.:  
2-х кімнатних-2 та 3-х кімнатних-2.

Всього – 36 квартир.

Кількість мешканців визначаємо в залежності від кількості кімнат в квартирі:

У 2-х кімнатній квартирі приймаємо 3 особи проживаючих.

У 3-х кімнатній квартирі приймаємо 4 особи проживаючих.

Разом в житловому будинку  $U=126$  мешканців. В кожній квартирі встановлено по 3 санітарно-технічних прилади, які споживають гарячу воду: мийка в кухні, умивальник і ванна – у ванній кімнаті. Тобто, разом  $N=108$  приладів.

#### Витрата гарячої води

Згідно з вимогами ДБН В.2.5-64:2012, дод. А, табл. 8 визначаємо розрахункові максимальні секундні витрати гарячої води: для житлового будинку, в якому 196 мешканців, при розрахунковій (питомій середній за рік) добовій загальній витраті (сумарно холодної та гарячої) води на одного мешканця 250 л/добу.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Визначають ймовірність дії санітарно-технічних приладів  $P$  за формулою

$$P = \frac{q_{hr,u}^h \cdot U}{3600 \cdot q_0^h \cdot N}$$

$$P = \frac{10 \cdot 126}{3600 \cdot 0.2 \cdot 108} = 0.0162$$

де  $q_{hr,u}^h$  - норма витрати гарячої води одним споживачем,  $q_{hr,u}^h = 10$  л/год,  $q_0^h$  - секундна витрата води різними приладами, що обслуговують однакових водоспоживачів, (для житлових будинків дозволяється приймати в якості панівного приладу змішувач ванни з секундною витратою води  $q_0^h = 0,2$  л/с та годинною -  $q_{o,hr}^h = 200$  л/год,  $U$  - кількість мешканців у будинку,  $N$  - кількість санітарно-технічних приладів у будинку.

Згідно максимальну секундну витрату води на господарські потреби на розрахунковій ділянці  $q$ , л/с, визначають за формулою:

$$q^h = 5 \cdot q_0^h \cdot \alpha, \text{ л/с}$$

Згідно максимальну секундну витрату води на господарські потреби на розрахунковій ділянці  $q$ , л/с, визначають за формулою:

$$q^h = 5 \cdot q_0^h \cdot \alpha, \text{ л/с}$$

Де  $\alpha$ - коефіцієнт, що визначається в залежності від загальної кількості приладів  $N$  на розрахунковій ділянці мережі та ймовірності їх дії  $P$ , тобто  $\alpha = f(NP)$ .

Значення коефіцієнтів  $\alpha$  ( $\alpha_{hr}$ ) при  $P$  ( $P_{hr}$ )  $\leq 0,1$  і любому значенні  $N$ , а також при  $P$  ( $P_{hr}$ )  $\geq 0,1$  і  $N > 200$

$$NP = 108 \cdot 0,0162 = 1,74$$

NP або NPhr	A або $\alpha_{hr}$
1,7	1,306
1,8	1,350

Отже , коефіцієнт  $\alpha$  ( $\alpha_{hr}$ ) = 1,323

$$q^h = 5 \cdot 0.2 \cdot 1.323 = 1.323 \text{ л/с}$$

Далі розраховують ймовірність використання санітарно-технічних приладів  $P_{hr}$  для всієї системи в цілому по формулі

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot P \cdot q_o^h}{q_{o,hr}^h}$$

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,0162 \cdot 0,2}{200} = 0,058$$

Потім визначають добуток  $N \cdot P_{hr}$  і за його значенням знаходять значення коефіцієнта  $\alpha_{hr}$  і далі розраховують максимальні годинні витрати води  $q_{hr}^h$  м<sup>3</sup>/год.

$$NP = 108 \cdot 0.058 = 6,26$$

NP або NPhr	α або αhr
6,2	2,956
6,3	2,989

Отже, коефіцієнт  $\alpha$  ( $\alpha_{hr}$ ) = 2,975

$$P_{hr} = \frac{3600 \cdot 0,0162 \cdot 0,2}{200} = 0,058 \text{ м}^3/\text{год}$$

По знайденому значенню  $q_{hr}^h$  розраховують витрати теплоти на підігрів гарячої води за період максимального водоспоживання  $Q_{h,max}$ .

### Витрата теплоти

Тепловий потік на підігрів гарячої води за період максимального споживання (з урахуванням тепловтрат в трубопроводі)

$$Q_{h,max} = 1,16 \cdot 2.975 \cdot (55 - 5) \cdot (1 + 0.25) = 215.6 \text{ кВт}$$

де  $q_{hr}^h$  - максимальна витрата гарячої води, м<sup>3</sup>/год,  $t^c$  - температура холодної водопровідної води, °C (приймається для розрахункового (холодного) періоду,  $t^c = 5$  °C),  $k^t$  - коефіцієнт, який враховує тепловтрати неізольованими

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

трубопроводом системи гарячого водопостачання житлового будинку, приймається  $k' \approx 0,25$ .

Використання максимуму  $m_{Г.В.}$  для систем гарячого водопостачання обраховують за формулою:

$$m_{Г.В.} = 10 \cdot (17,8 + (350 - 178) \cdot 0,8 \cdot 0,8) = 2880,8 \text{ год/рік}$$

де  $n_0$  – тривалість опалювального періоду,  $n_0 = 178$  діб/рік,  $\beta_1$  – коефіцієнт, який враховує зниження температури гарячої води в теплий період року,  $\beta_1 = 0,8$ ,  $\beta_2$  – те ж, зниження водоспоживання,  $\beta_2 = 0,8$ .

Відповідно, рівна витрата теплоти для потреб централізованого гарячого водопостачання житлового будинку становить:

$$Q_p^{Г.В.} = 215,6 \cdot 28,80 = 621100 \text{ кВт}$$

Сумарна витрата теплоти

Для потреб централізованого теплопостачання житлового будинку протягом календарного року необхідна кількість енергії становить:

$$Q_p^{\Sigma} = 224125,8 + 621100 = 845225 \text{ кВт}$$

### *Розрахунок електричних навантажень*

#### Електричні навантаження на вводі в будинок

Для багатоповерхового житлового будинку властиві такі навантаження:

- 1) господарсько-побутові (в залежності від виду плити – газова чи електрична – і кількості квартир в будинку);
- 2) електропривід двигунів: а) циркуляційних насосів систем водяного опалення і централізованого гарячого водопостачання (один – робочий, один – резервний) з розрахунку по два на одну житлову секцію; б) електропривід

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ліфтів: один – грузовий, один – пасажирський (з розрахунку два ліфти на одну житлову секцію);

3) освітлення сходових клітин і коридорів (з розрахунку по 300 Вт на один поверх).

Користуючись питомими показниками про навантаження освітлення і потужності побутових електричних приладів, які наведені в нормах, визначають електричні навантаження на вводах громадських і житлових будинків. Силове навантаження враховують за даними технологічного проекту. Якщо останній відсутній, то приймають наступні значення потужностей електродвигунів: ліфт пасажирський-  $P_1= 3,5$  кВт, те ж, грузовий  $P_2= 5,5$  кВт, циркуляційних насосів в індивідуальних теплових пунктах (ІТП) систем опалення і гарячого водопостачання, відповідно,  $P_3=1,5$  кВт та  $P_4=1,5$  кВт при  $\cos\varphi = 0,7$  і  $\operatorname{tg}\varphi = 0,75$ , а їх кількість - по 2 насоси кожного призначення (з них: один – робочий, другий – резервний).

$$P'_p = \sum P_i \cdot K_{\Pi_i} = \sum P_{кв} \cdot n \cdot K_{\Pi_{кв}} + \sum P_{ІТП} \cdot K_{\Pi_{ІТП}} + \sum P_{осв} \cdot K_{\Pi_{осв}} + \sum P_{л} \cdot K_{\Pi_{л}}, \text{ кВт}$$

де  $P_{кв}$ - розрахункове електричне навантаження квартири  $кВт$ ;  $n$  - кількість квартир, які приєднані до лінії,  $\sum P_i$  - сумарна електрична потужність споживачів багатоквартирного житлового будинку з урахуванням номінальних потужностей електродвигунів ліфтів, насосів та освітлення, кВт,  $K_{\Pi_i}$  - коефіцієнт попиту для різних категорій споживачів.

$$P'_p = 0.7 \cdot 36 \cdot 0.41 + (1.5 + 1.3) \cdot 0.7 + 0.3 \cdot 9 + (3.5 + 3.5) \cdot 1 = 24.13 \text{ кВт}$$

Розрахункова реактивна потужність на вводі в будинок знаходиться за формулою:  $Q_p = P_p \cdot \operatorname{tg}\varphi$ , кВт

де  $\operatorname{tg}\varphi$  - фазовий кут току енергоспоживача.

Розрахунок електричного навантаження на вводі в будинок наведено у табл. 1. Умовно прийнято, що задоволення господарсько-побутових потреб мешканців відбувається шляхом встановлення побутових електричних плит (ПЕ).

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## Електричні навантаження на вводі в будинок

№ з/п	Назва споживачів електроенергії	$\Sigma P_i, \text{кВт}$	$K_{\text{пл}}$	$\cos\varphi$	$\text{tg}\varphi$	Розрахункова електрична потужність на вводі, кВт	
						$P_p$	$Q_p$
1	2	3	4	5	6	7	8
1	9-поверховий будинок	$0,7 \cdot 36 = 50,4$	0,41	1,0	0	10,33	0
2	Ліфти ( $P_1=3,5$ і $P_2=5,5$ кВт)	$3,5 + 5,5 = 9,0$	0,7	0,7	1,02	6,3	4,49
3	ІТП (насоси: $P_3=1,5$ і $P_4=1,5$ )	$1,5 + 1,5 = 3,0$	0,7	0,7	0,75	2,1	1,10
4	Освітлення	$0,3 \cdot 9 = 2,7$	0,28	1,0	0	0,75	0
5	Всього	65,1				19,48	5,59

В розрахунковій роботі число годин використання максимуму навантаження прийнято  $m_{\text{ел}} = 3000$  год/рік. З урахуванням цього річне споживання електроенергії для потреб 36-квартирного житлового будинку становить:

1) при встановленні електричних плит:

$$P_p^{\text{ел}} = 3000 \cdot 24,13 = 72390 \text{ кВт}$$

## 5.2 Витрати первинної енергії джерелом

Витрати первинного палива (природного газу) на ГРС

### Система централізованого теплопостачання

На підставі даних, наведених у табл.1 додатку Б, визначають значення коефіцієнтів корисної дії систем теплопостачання при застосуванні різних палив з урахуванням втрат при транспортуванні, генерації та споживанні.

Наприклад, для ТЕЦ, що працює на природному газі (а цей панівний вид палива в Україні на сьогодні для систем централізованого теплопостачання).

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\eta_{\text{ТЕЦ,газ}} = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4 = 0,9 \times 0,95 \times 0,75 \times 0,85 = 0,55$$

Відповідно, витрата первинної енергії складатиме

$$Q_{\text{ТЕЦ,газ}}^{\text{ПЕ}} = \frac{845225}{0,55} = 1536772 \text{ кВт}$$

А витрата природного газу

$$V1_{\text{ТЕЦ,газ}}^{\text{ПЕ}} = \frac{3,6 \cdot 1536772}{32} = 172886 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

*Система електропостачання*

Приведений коефіцієнт корисної дії системи електропостачання (без урахування споживачів – так як розрахункова потужність визначена на вводі в електрощитову будинку) при використанні в якості палива газ

$$\eta_{\text{ел/п}} = \eta_1 \times \eta_2 \times \eta_3 \times \eta_4 = 0,95 \times 0,85 \times 0,9 \times 0,45 = 0,33.$$

$$P_{\text{ТЕЦ,газ}}^{\text{ПЕ}} = \frac{72390}{0,33} = 219363 \text{ кВт}$$

А витрата природного газу

$$V2_{\text{ТЕЦ,газ}}^{\text{ПЕ}} = \frac{3,6 \cdot 219363}{32} = 24678 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

*Сумарна витрата палива*

$$V_{\text{А ТЕЦ,газ}}^{\text{ПЕ}} = 172886 + 24678 = 197564 \text{ м}^3 / \text{рік}$$

Таблиця 5.2

Річні витрати первинної енергії та палива

Варіант	Енерго-носій	Джерело	Вид палива	Витрата				Примітка
				первинної енергії		палива		
				один. виміру	кіль-кість	один. виміру	кіль-кість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
А	Вода	ТЕЦ	Газ	МВт	1536,77	тис.м <sup>3</sup>	172,88	
	Ел/енергія			МВт	219,36	тис.м <sup>3</sup>	24,67	
				МВт	<b>1756,13</b>	тис.м <sup>3</sup>	<b>197,56</b>	

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

61

### 5.3 Викиди забруднювальних речовин і парникових газів в атмосферне повітря

У даній роботі в якості палива розглядається природний газ.

Його фізико-хімічні властивості подано нижче:

- а) нижча теплота спалювання  $Q_p^H=32$  МДж/м<sup>3</sup>;
- б) густина  $\rho=0,73$  кг/м<sup>3</sup>;

Прогнозовані викиди забруднювальних речовин і парникових газів в атмосферне повітря визначені розрахунковим шляхом, який базується на використанні показників емісії, у відповідності з методикою на основі даних про склад та витрату палива. Показник емісії характеризує масову кількість забруднюючої речовини, яка викидається в атмосферу разом з димовими газами, віднесена до одиниці енергії, що виділяється під час згоряння палива. При цьому враховуються характеристики процесу спалювання та заходи щодо зменшення викиду тієї чи іншої забруднюючої речовини.

Загалом при спалюванні газоподібних органічних палив разом з димовими газами в атмосферне повітря надходять такі інгредієнти:

- 1) забруднювальні речовини:
  - а) оксиди азоту  $NO_x$  в перерахунку на діоксид азоту  $NO_2$ ;
  - б) оксид вуглецю  $CO$ ;
  - в) важкі метали та їх сполуки (в умовах даної задачі їх кількістю можна знехтувати);
- 2) парникові гази у складі:
  - а) діоксид вуглецю  $CO_2$ ;
  - б) метан  $CH_4$ ;
  - в) оксид діазоту  $N_2O$ .

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**Викиди забруднювальних речовин і парникових газів  
в атмосферне повітря**

Показник	Умовне позначення	Один. виміру	Варіант енергопостачання	
			А	
1	2	3	4	
1. Витрата палива	$B_1$	тис.м <sup>3</sup>	197,56	
	$B_2$	т	144,22	
<b>А. Викиди забруднювальних речовин:</b>				
1. Оксиди азоту:				
- показник емісії	$k_{NO_x}$	г/ГДж	44,82	
- валовий викид	$E_{NO_x}$	т	0,28	
2. Оксид вуглецю				
- показник емісії	$k_{CO}$	г/ГДж	17	
- валовий викид	$E_{CO}$	т	0,1	
3. Разом викид		т	0,38	
<b>Б. Викиди парникових газів:</b>				
4. Діоксид вуглецю:				
- показник емісії	$k_{CO_2}$	г/ГДж	57659	
- валовий викид	$E_{CO_2}$	т	364,22	
5. Метан:				
- показник емісії	$k_{CH_4}$	г/ГДж	1	
- валовий викид	$E_{CH_4}$	т	0,0063	
6. Оксид діазоту:				
- показник емісії	$k_{N_2O}$	г/ГДж	0,1	
- валовий викид	$E_{N_2O}$	т	0,00063	
7. Разом викид		т	364,226	
<b>В. Сумарні викиди забруднювальних речовин і парникових газів:</b>				
		т	364,226	
<b>Г. Податкові зобов'язання за викиди</b>				
		грн.	1382,92	

Таблиця 5.4

**Ставки податку на викиди забруднювальних речовин і парникових газів**

Речовина	$NO_x$	$CO$	$CO_2$	$N_2O$	$CH_4$
1	2	3	4	5	6
Ставка податку, грн./т	2451,84	92,37	10,00	4016,11	138,57

Масова нижча теплота згорання  $Q_i^r$ , МДж/кг визначається за формулою :

$$Q_i^r = \frac{Q_p^H}{\rho_H} = \frac{32}{0,73} = 43,8 \text{ МДж/кг}$$

**Варіант А:**

Масова витрата газоподібного палива  $B_2$ , визначається за формулою :

$$B_2 = B_1 \cdot \rho_H = 197,56 \cdot 0,73 = 144,22$$

Валовий викид оксидів азоту  $E_{NOx}$ , т, визначається за формулою:

$$E_{NOx} = 10^{-6} \cdot k_{NOx} \cdot Q_i^r \cdot B_2$$

$$E_{NOx} = 10^{-6} \cdot 44,82 \cdot 43,8 \cdot 144,22 = 0,28 \text{ т}$$

Валовий викид оксидів азоту  $E_{CO}$ , т, визначається за формулою:

$$E_{CO} = 10^{-6} \cdot k_{CO} \cdot Q_i^r \cdot B_2$$

$$E_{CO} = 10^{-6} \cdot 17 \cdot 43,8 = 0,1 \text{ т}$$

де  $k_{CO}$ - показник емісії оксиду вуглецю для природного газу становить =17 г/ГДж;

Валовий викид діоксиду вуглецю  $E_{CO_2}$ , т, визначається за формулою:

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot k_{CO_2} \cdot Q_i^r \cdot B_2$$

$$E_{CO_2} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 43,8 \cdot 144,22 = 364,22 \text{ т}$$

Валовий викид метану  $E_{CH_4}$ , т, визначається за формулою:

$$E_{CH_4} = 10^{-6} \cdot k_{CH_4} \cdot Q_i^r \cdot B_2$$

$$E_{CH_4} = 10^{-6} \cdot 1 \cdot 43,8 \cdot 144,22 = 0,0063 \text{ т}$$

де  $k_{CH_4}$ - показник емісії метану під час спалювання природного газу за даними таблиці = 1г/ГДж;

Валовий викид оксиду діазоту  $E_{N_2O}$ , т, визначається за формулою:

$$E_{N_2O} = 10^{-6} \cdot k_{N_2O} \cdot Q_i^r \cdot B_2$$

$$E_{N_2O} = 10^{-6} \cdot 0,1 \cdot 43,8 \cdot 144,22 = 0,00063 \text{ т}$$

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $k_{\text{CH}_4}$ - показник емісії метану під час спалювання природного газу за даними таблиці = 0,1г/ГДж;

Сумарна кількість забруднюючих речовин

$$\sum E_1 = E_{\text{NO}_x} + E_{\text{CO}}$$

$$\sum E_1 = 0.28 + 0.1 = 0.38 \text{ т}$$

Сумарна кількість парникових газів  $\sum E_2$ , т/рік, визначається за формулою:

$$\sum E_2 = E_{\text{CO}_2} + E_{\text{CH}_4} + E_{\text{N}_2\text{O}}$$

$$\sum E_2 = 364.22 + 0.0063 + 0.00063 = 364.226 \text{ т}$$

Всього викидів забруднюючих речовин і парникових газів  $\sum E$  т/рік, визначається за формулою:

$$\sum E = \sum E_1 + \sum E_2$$

$$\sum E = 0.38 + 364.226 = 364.60 \text{ т}$$

## 5.4 Вартість палива

Таблиця 5.5

Варіант	Енерго-носій	Джерело	Вид палива	Витрата палива		Вартість палива, тис.грн		Примітка
				один. виміру	кіль-кість	питома	кіль-кість	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
A	Вода	ТЕЦ	Газ	тис.м <sup>3</sup>	<b>197,56</b>	7,0	<b>1382,92</b>	
	Ел/енергія							

**ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЯ МОНТАЖУ  
ІНЖЕНЕРНИХ СИСТЕМ**

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## 6.1 Технології монтажу системи опалення житлової та громадської будівель

### Загальні положення

Метою технологічної частини є вивчення існуючих та розробка нових способів реалізації певних процесів у монтажі системи опалення, що призводить до зменшення затрат праці, підвищення продуктивності та зниження вартості кінцевого продукту. Тому, важливим є правильне визначення оптимального потрібного складу технічних засобів, механізмів з найефективнішими технічними характеристиками для виконання відповідного процесу.

Система опалення як для житлової частини, так і для громадської будівлі є двотрубна горизонтальна схема з тупіковим рухом води в приладових ділянках з нижньою розводкою, монтаж для якої має змогу розпочатися тільки після завершення будівництва. Це, в першу чергу, складання стояків та монтаж водовідводів, дотримання не тільки необхідних технічних вимог, а також правильно виконане з'єднання труб. Останнім етапом є встановлення опалювальних приладів, після установка вважається завершеною.

При проведенні робіт з монтажу систем опалення із застосуванням сталевих панельних радіаторів слід дотримуватись певних вимог. Монтаж радіаторів слід проводити після підготовки поверхонь стін і лише в наступному порядку: розмітити місця установки консолей, закріпити консолі у стіні або прикріпити їх до стіни дюбелями, видалити упаковку в місцях приєднання радіатора до теплопроводів і установити його на консолях або на кронштейнах, після з'єднати з теплопроводами системи опалення та установити автоматичний повітровідвідник і автоматичний регулятор температури повітря в приміщенні.

Радіатор слід установлювати горизонтально, заздалегідь ретельно вивірюючи рівень його розташування та відстань між радіатором і стіною, на якій він встановлений, що повинна становити не менше 25 мм., відстань між низом радіатора і підлогою має бути не меншою 75 % глибини встановлюваного радіатора, але не більшою за 200 мм., відстань між верхом

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

радіатора і низом підвіконня, що залежить від глибини встановлення та висоти опалювального приладу. Не рекомендується встановлювати перед радіатором декоративні екрани, оскільки це приводить до погіршення тепловіддачі, гігієнічних характеристик приладу і викривлює роботу датчика автоматичного регулятора температури повітря в приміщенні.

При оснащенні обох підведень до радіатора арматурою, що забезпечує його запирання, установка повітровідвідника обов'язкова в одній з верхніх глухих пробок радіатора, також відключенні радіатора від системи опалення без зливу води з нього слід обов'язково відкрити ручний повітровідвідник на відключеному радіаторі і перед відкриттям запірної арматури в радіаторі необхідно закрити повітростворювач. Перевагу слід віддавати автоматичним повітровідвідникам, але лише за наявності грязьовиків і фільтрів та можливості встановлення аби рух поплавка відбувався лише у вертикальній площині.

Гідростатичне випробування системи опалення слід проводити за постійної температури навколишнього середовища не нижче 0 °С і пробним тиском, що не більше граничного пробного тиску для встановлених у системі радіаторів. З метою уникнення утворення повітряних пробок, заповнення теплоносієм системи опалення з радіаторами, обладнаними автоматичними регуляторами температури повітря в приміщенні, слід виконувати знизу через зворотну магістраль при відкритих регуляторах.

Після закінчення монтажних робіт необхідно видалити упаковку або ретельно радіатор очистити від будівельного сміття й інших забруднень та зняти ковпачок з термостатичного клапана і встановити сенсор або привід. Забороняється спорожнювати систему опалення. В аварійних випадках допускається спорожнювати систему опалення на термін не більш ніж 15 діб.


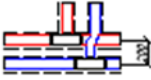

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

## Монтажне креслення приладової вітки системи опалення

Монтажне креслення включає монтажну схему ( див. графічну частину роботи – аркуш №4), комплектувальні відомості на деталі (табл.6.1) та типові вироби (табл.6.2) і специфікацію на матеріали (табл.6.3).

Таблиця 6.1

### Комплектувальна відомість на вузли та деталі приладової вітки

№ за схемою	Найменування вузла, деталі	Ескіз деталі	К-ть	Діаметр деталі, $d_f$ , мм	Довжина		Матеріал	Примітки				
					$l_1$ , м	$l_{222}$ , м						
1	2	3	4	5	7	6	8	9				
1-4	Вузол поверхового розподільника	-	1	-	-	-	-	-				
2-4	Трубний радіаторний вузол праве підкл.	-	2	-	-	-	-	-				
3-4	Трубний радіаторний вузол ліве підкл.	-	1	-	-	-	-	-				
1	Куттик під кутом 90°		17	14*2	-	-	-	Herz p711411				
2	Приєднувальний вузол без змішування потоків		2	14*2	-	-	-	Herz p721400				
3	Труба металопластикова		2	14*2	3,5	3,5	Металопластик	PE-RT/AL/PE-HD				
4			2		1,77	1,8	Металопластик					
5			2		2,18	2,25	Металопластик					
6			2		2,02	2,25	Металопластик					
7			2		6,17	6,2	Металопластик					
8			2		3,73	3,8	Металопластик					
9			2		5,26	5,3	Металопластик					
10			2		1,5	1,55	Металопластик					
11			2		3,06	3,15	Металопластик					
12			Гофра для труб опалення		-	1	14*2		59		-	Розрізається на місці монтажу

Таблиця 6.2

Комплектувальна відомість на типові вироби  
приладової вітки

№ Вузла	Назва деталі	Ескіз деталі	Один. вимір у	К-ть	Код арт.	Примітки
13	Радіатор		шт	4		Kermi FTV11-1100
14	Кран Маєвського		шт	4	С.т.ф. 222 автомат 1/2"	Повітропускник
15	Термостатичний елемент		шт	4	013G2991	Danfoss
16	Клапан		шт	4	013G2991	Danfoss
17	Вузол нижнього підключення		шт	4	VT.345	VALTEC
18	Г-подібні трубки		шт	8	240931001	Rehau
19	Нижнє підключення-прес		шт	8	VTc. 712E	VALTEK

Таблиця 6.3

## Специфікація основних матеріалів приладової вітки

N п/п	Найменування	Один. виміру	Кількість	Маса, кг		Примітка
				одиниці ( 1 п.м.)	загальна	
1	2	3	4	5	6	7
1	Труба поліетиленова PE-RT/AL/PE-HDФ14x2.2	м	59	0,079	4,661	RAU FLEX
2	Захисна труба (гофра) для труб, Ф14x2.2	м	59	0,047	2,773	KAN-Therm 1900C

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

## 6.2 Організація монтажу системи вентиляції

### *Загальні положення*

Монтаж системи вентиляції – це комплекс робіт, спрямований на будівництво мережі повітроводів, встановлення повітророзподільних та інших монтажних елементів, підключення мережі до повітрообробного обладнання згідно з розробленим проектом. Роботи з монтажу систем вентиляції – це великий комплексний процес, що включає кілька етапів, пов'язаних з монтажем окремих дрібних складових (фільтрів, трубопроводів, повітроводів, вентиляторів і т.п.) в одну систему. Планування системи вентиляції має здійснюватись ще в процесі проектування будівлі. Тільки після цього починається підготовка до монтажу та збирання всієї необхідної документації, для того щоб максимально запобігти можливим ризикам виникнення проблем у процесі подальшої експлуатації. Для установки припливних, витяжних та припливно-витяжних приладів необхідно пробурити у зовнішній стіні будівлі отвір необхідного розміру. Зазвичай це робиться за допомогою обладнання для алмазного буріння. Після цього прилад навішується на стіну або вмонтовується всередині отвору. З зовнішньої сторони стіни встановлюються плоскі ґрати або припливний (витяжний) ковпак. Монтажники підключають прилад, перевіряють його у дії та навчають користуванню ним.

### *Календарне планування монтажу вентиляції*

На об'єктах, що будуються та реконструюються і подальше вводяться в експлуатацію, календарне планування виконується проектними організаціями або фахівцями будівельних організацій.

Відповідно до встановлених завдань на будівництво об'єктів спеціалізованими проектними організаціями спільно із будівельно-монтажним управлінням та замовником розробляється проект організації будівництва, а на

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

його основі проект виконання монтажних робіт (ПВР). ПВР складають з метою вибору найефективніших методів виконання будівельно-монтажних робіт, які сприяють зниженню їх собівартості й трудомісткості, скороченню строків введення об'єктів, підвищенню ступеня механізації, індустріалізації робіт і використання машин та обладнання, поліпшенню якості монтажу.

Основною складовою ПВР є календарний графік виконання монтажних робіт, який здійснюють з урахуванням переліку робіт, строків введення об'єкта в дію, нормативної тривалості монтажних робіт, кваліфікації та кількості робітників і механізмів.

### *Лінійний графік та графік зміни чисельності робітників*

Для побудови графіка необхідно встановити дату закінчення монтажу обладнання на об'єкті. Після цього розрахувати тривалість виконання окремих операцій і нанести їх у вигляді ліній у визначені інтервали часу напроти назви відповідних робіт. Під лініями вказуємо тривалість роботи і кількість робітників, залучених до виконання.

За лінійними графіками легко контролювати хід виконання робіт на невеликих об'єктах, проте вони незручні при затримці робіт та перенесенні строків їх виконання. У цьому випадку вони підлягають докорінній переробці. Крім того, лінійний графік не відображає точного взаємозв'язку між монтажними роботами, не показує, які з операцій найважливіші та як правильно розподілити робочу силу і механізми для прискорення монтажу.

На підставі лінійного графіка календарного плану складаємо графік зміни чисельності робітничих кадрів на об'єкті і коефіцієнт нерівномірності зміни – відношення максимального числа робітників  $n_{\text{макс}}$  до середньої кількості робітників  $n_{\text{сер}}$  за весь період. Він відображає розподіл робочої сили в часі та визначає ступінь відхилення фактичної чисельності від середньої

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

чисельності робітників протягом певного періоду. Побудова графіка зміни чисельності робітників (наведено на аркуші №6).

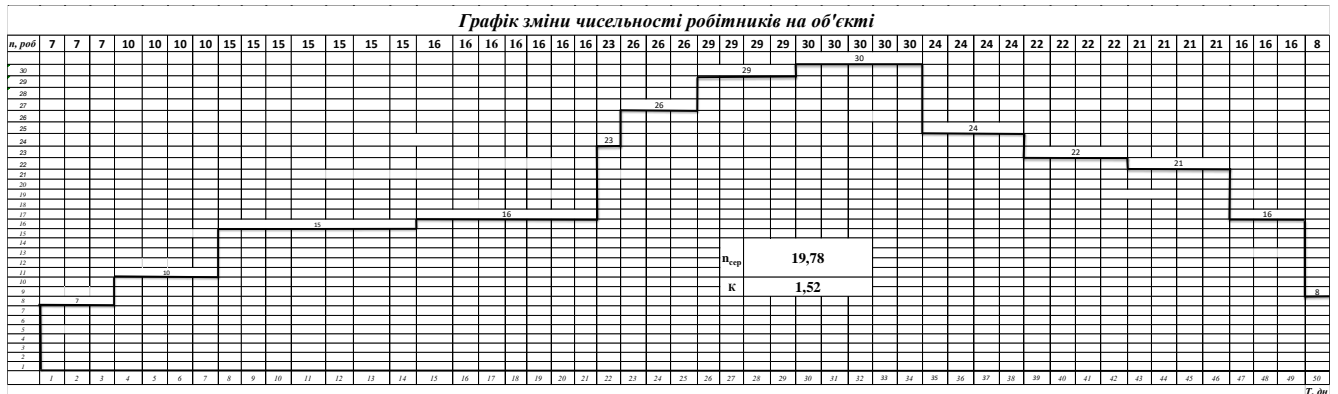


Рис.6.1. Графік зміни чисельності робітників на об'єкті

### *Сітковий графік монтажу системи вентиляції і аспірації*

Останнім часом широко застосовується система планування, управління і контролю проведення монтажних робіт за сітковими графіками. На них у масштабі часу стрілками показують визначені у технологічній послідовності операції, а кружками — терміни їх виконання. Останні розраховують за ймовірними і нормативними оцінками. У зв'язку з цим при зміні умов ведення робіт немає потреби в докорінній переробці графіка, достатньо зорієнтуватися на відповідних оцінках про більш ранній або пізній початок і закінчення робіт.

Сіткові графіки дають змогу виявити роботи, що визначають тривалість монтажу, більшу увагу зосередити на базових операціях та роботах, виявити залежність між окремими операціями, а також між основними й допоміжними роботами. У той же час при сітковому плануванні необхідно стежити за виконанням і коректуванням плану, ліквідуючи відставання одних бригад і перевантаження інших.

Сітковий графік і розрахункова таблиця (наведено на аркуші №6).

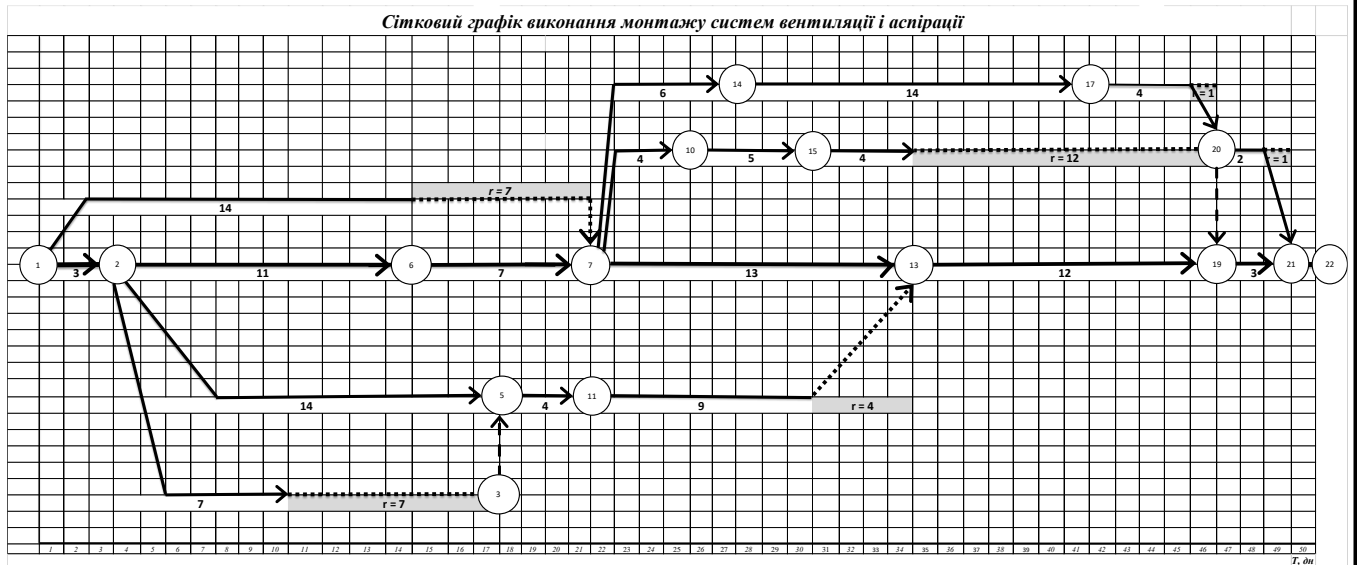


Рис.6.2.Сітковий графік монтажу систем вентиляції і аспірації

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

74

***ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО  
СЕРЕДОВИЩА***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Організація монтажного майданчика, ділянок робіт і робочих місць повинна забезпечувати безпеку праці працюючих на всіх етапах виконання робіт.

При організації монтажного майданчика, розміщенні ділянок робіт, робочих місць, проїздів для вантажопідйомних машин і транспортних засобів, проходів для людей установлюють небезпечні для людей зони, у межах яких постійно діють або потенційно можуть діяти небезпечні виробничі фактори. Небезпечні зони повинні бути позначені знаками безпеки й написами встановленої форми.

До зон постійно діючих небезпечних виробничих факторів відносяться зони поблизу від неізольованих струмоведучих частин електроустановок; поблизу від необгороджених перепадів по висоті на 1,3 м і більше; у місцях переміщення машин і обладнання або їх частин і робочих органів; у місцях із вмістом шкідливих речовин у концентраціях вище гранично припустимих або впливом шуму, рівень якого перевищує припустимі норми; у місцях, над якими здійснюють переміщення вантажів вантажопідйомними кранами.

Зони постійно діючих небезпечних виробничих факторів щоб уникнути доступу сторонніх осіб огороджують захисними огороженнями, що задовольняють вимогам. Проведення будівельно-монтажних робіт у цих зонах, як правило, не допускається.

При демонтажі й монтажі технологічного обладнання, трубопроводів і металоконструкцій необхідно виконувати наступні основні вимоги:

- монтажні прорізи в зовнішніх стінах і перекриттях до й після їх використання закривають суцільними настилами або переносними огороженнями; металеві й залізобетонні конструкції будівель при підйомі й установці обладнання й металоконструкцій у проектне положення допускається використовувати тільки за умови розрахункової перевірки міцності цих конструкцій і наявності дозволу проектною організацією й будівельно-монтажною організацією, що робить монтаж конструкцій, а в діючих цехах також і дозволу замовника;

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

- при виконанні робіт на висоті більш 1,3 м робітники повинні бути постачені запобіжними поясами, що відповідають вимогам, які через кожні 6 місяців, а також перед видачею в експлуатацію випробовують на статичне навантаження, рівне 4000 Н (400 кг/с) протягом 5 хв;
- при переміщенні конструкцій або обладнання декількома піднімальними або тяговими засобами виключають можливість перевантаження кожного із цих засобів;
- при переміщенні конструкцій або обладнання відстань між ними й виступаючими частинами змонтованого обладнання або інших конструкцій повинна бути по горизонталі не менше 1 м, по вертикалі – 0,5 м;
- при монтажі обладнання з використанням домкратів вживають заходів, що виключають можливість перекосу або перекидання домкратів;
- працювати під підвішеним технологічним обладнанням, елементами металоконструкцій і трубопроводів категорично забороняється;
- газові балони повинні бути захищені від ударів і дії прямих сонячних променів, а також віддалені від опалювальних приладів на відстань не менше 1 м;
- газопровідні рукава на ніпелях пальників, різаків і редукторів, а також місця нарощування рукавів необхідно закріплювати стяжними хомутами;
- при прокладці або переміщенні зварювальних проводів необхідно вживати заходів проти ушкодження їх ізоляції й зіткнення з водою, мастилом, сталевими канатами й гарячими трубопроводами. Відстань від зварювальних проводів до гарячих трубопроводів і балонів з киснем повинна бути не менше 0,5 м, а з горючими газами – не менше 1 м;
- зварювальні роботи на апаратах і трубопроводах, заповнених вибухонебезпечними середовищами, виконувати категорично забороняється; до демонтажу апаратів і трубопроводів дозволяється приступати тільки після видалення з них залишків вибухонебезпечних середовищ;

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- при випробуванні технологічних трубопроводів на міцність і герметичність забороняється стояти поблизу й проти заглушок, ходити по трубопроводах і усувати дефекти трубопроводів і арматури, що перебувають під тиском; місця викиду повітря з випробуваного трубопроводу, що продувається, повинні бути надійно огорожені; доступ осіб в охоронювану зону в період випробування трубопроводів забороняється; обстукування зварених швів безпосередньо під час випробування трубопроводів і обладнання не допускається.

Під час підвищення тиску або вакууму знаходження людей у зоні дії установок не дозволяється. Допуск до огляду резервуара дозволяється не раніше чим через 30 хв після досягнення встановлених випробних навантажень.

Для електричного освітлення будівельних майданчиків і місць виробництва монтажних робіт усередині будівель застосовують типові стаціонарні інвентарні освітлювальні установки. Штучне освітлення повинне відповідати вимогам «Норми освітлення будівельних майданчиків», СНіП і правилам устрою електроустановок. Освітлення повинне бути рівномірним на всіх рівнях робочої поверхні, а освітленість при складанні й монтажі технологічного обладнання, сталевих конструкцій і технологічних трубопроводів не менше 30; при роботах усередині технологічного обладнання, резервуарів і бункерів – 30, у денний час – до 100; при випробуванні технологічного обладнання – 50.

З метою запобігання пожежі при виробництві монтажних, пусконаладжувальних і ремонтних робіт необхідно виконувати правила пожежної безпеки при виробництві будівельно-монтажних робіт, а також вимоги правил пожежної безпеки, що стосуються певних виробництв.

Відповідальність за дотримання заходів пожежної безпеки робіт, виконуваних субпідрядними й пусконаладжувальними організаціями, покладається на керівників цих організацій (начальника, головного інженера й начальника монтажно, пусконаладжувальної ділянок) і призначених їхніми наказами виконробів і майстрів.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Посадові особи, відповідальні за протипожежний стан об'єктів, зобов'язано знати й точно виконувати правила пожежної безпеки, здійснювати контроль над їхнім дотриманням; забезпечувати відповідно до встановлених норм справне утримування і постійну готовність наявних засобів пожежогасіння; перевіряти протипожежний стан споруджуваних будівель; негайно повідомляти в пожежну частину про виникнення пожежі й вживати термінових заходів по її ліквідації.

На споруджуваних об'єктах проводять протипожежний інструктаж і навчання пожежно-технічному мінімуму всіх робітників та службовців. При проведенні інструктажу знайомлять із правилами пожежної безпеки й протипожежним режимом, звертаючи особливу увагу на причини, навчання правилам і прийомам застосування засобів пожежогасіння.

При проведенні зварювальних і інших вогневих робіт у вибухо- та пожежонебезпечних цехах діючих підприємств необхідно виконувати вимоги установлені типовим положенням по організації та проведенню вогневих робіт у пожежо- і вибухонебезпечних виробництвах. До зварювальних і вогневих робіт допускаються особи, що пройшли протипожежний тех.мінімум та мають спеціальні кваліфікаційні посвідчення на право допуску до вогневих робіт. Зварники, що працюють на висоті, повинні мати металеву коробку для збору електродних недогарків.

У найбільше пожежонебезпечних місцях, а також при великому обсязі зварювальних робіт виставляють протипожежні пости, після закінчення зварювальних робіт ретельно перевіряють робочі місця, нижче розташовані поверхи й майданчики з метою виявлення прихованих вогнищ загорянь. Після закінчення зварювальних і інших вогневих робіт відповідальний зобов'язаний забезпечити видалення з будівлі в спеціально відведені місця балонів з газами й відключення електрозварювального обладнання. Для організації гасіння пожежі розробляють розклад постів, схему евакуації людей, таблиці бойових ланок і вивішують їх на видних місцях.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

## ***СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ***

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

## Список використаної літератури

1. О. Т. Возняк теплогазопостачання та вентиляція : підручник / О. Т.Возняк Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2013. 276 с.
2. Журнал «Монтаж + Технологія» – К., №3-6, 2008.
3. ДБН В.2.6-31:2006. Теплова ізоляція будівель.
4. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія.
5. Кравченко В. С. Санітарно-технічне обладнання : підручник / В. С. Кравченко. – Київ : Кондор, 2007. – 458 с.
6. Система опалення будинку [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://opalennia.com/>
7. ДБН В.2.5-67:2013. Інженерне обладнання будівель і споруд. Опалення, вентиляція та кондиціонування : Чинний від 01.01.2014. – Київ : Держкоммістобудування України, 2013. – 66 с.
8. Шульга М. О. Вентиляція та кондиціонування повітря:навч. Посібник / Шульга М. О., І.П.Юхно; Харк.нац.акад.міськ.госп-ва. – Х: ХНАМГ, 2004. – 214 с.
9. Опалення, вентиляція та кондиціонування: ДБН В.2.5-67:2013: чинний від 01.10.2013. – К.:Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. – 167 с.
10. Ратушняк Г.С. Енергозбереження та експлуатація систем теплопостачання: [навчальний посібник] / Г.С. Ратушняк, Г.С. Попова. – Вінниця: ВДТУ, 2002. – 120 с.
11. Боженко М.Ф. Джерела теплопостачання та споживачі теплоти: Навч. посіб. / М.Ф.Боженко, В.П.Сало. – Київ: ІВЦ „Видавництво „Політехніка”, 2004. – 192 с.
12. М. І. Кордюков Оцінка енергоспоживання систем вентиляції та кондиціонування повітря
13. Правила безпеки системи газопостачання України. ДНАОП 0.00- 1.20-98. Київ, 1998
14. ДБН В.1.1.7-2016. Пожежна безпека об’єктів будівництва : Чинний від 01.06.2017. – Київ : Держкоммістобудування України, 2017. – 23 с.

					Атестаційна випускна робота	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

## Розрахунок теплотрат

301	Кухня с окном 301	22,0	8,44	22,2	931	Кухня с окном
302	Комната 302	20,0	14,09	37,1	575	Комната
303	Комната 303	20,0	22,57	59,4	910	Комната
304	Комната 304	20,0	22,57	59,4	1277	Комната
305	Комната 305	11,6	14,07	37,0	0	Комната
306	Кухня с окном 306	20,0	7,64	20,1	932	Кухня с окном
307	Санузел 307	25,0	3,00	7,9	706	Санузел
308	Комната 308	20,0	11,26	29,6	690	Комната
309	Комната 309	20,0	20,55	54,1	680	Комната
310	Комната 310	20,0	13,52	35,6	451	Комната
311	Кухня с окном 311	25,0	12,54	33,0	1239	Кухня с окном
312	Кухня с окном 312	25,0	12,54	33,0	1225	Кухня с окном
313	Комната 313	20,0	13,52	35,6	451	Комната
314	Комната 314	20,0	20,10	52,9	694	Комната
315	Комната 315	22,0	12,65	33,3	866	Комната
316	Санузел 316	25,0	3,87	10,2	621	Санузел
317	Коридор 317	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
318	Коридор 318	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
319	Коридор 319	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
320	Коридор 320	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A302	Ліфтовий Хол А302	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол
401	Кухня с окном 401	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
402	Комната 402	20,0	14,09	37,1	590	Комната
403	Комната 403	20,0	22,57	59,4	934	Комната
404	Комната 404	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
405	Комната 405	11,6	14,07	37,0	0	Комната
406	Кухня с окном 406	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
407	Санузел 407	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
408	Комната 408	20,0	11,26	29,6	702	Комната
409	Комната 409	20,0	20,55	54,1	702	Комната
410	Комната 410	20,0	13,52	35,6	466	Комната
411	Кухня с окном 411	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
412	Кухня с окном 412	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
413	Комната 413	20,0	13,52	35,6	466	Комната
414	Комната 414	20,0	20,10	52,9	715	Комната
415	Комната 415	22,0	12,65	33,3	880	Комната
416	Санузел 416	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
417	Коридор 417	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
418	Коридор 418	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
419	Коридор 419	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
420	Коридор 420	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A402	Ліфтовий Хол А402	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол
501	Кухня с окном 501	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
502	Комната 502	20,0	14,09	37,1	590	Комната
503	Комната 503	20,0	22,57	59,4	934	Комната
504	Комната 504	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
505	Комната 505	11,6	14,07	37,0	0	Комната
506	Кухня с окном 506	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
507	Санузел 507	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
508	Комната 508	20,0	11,26	29,6	702	Комната
509	Комната 509	20,0	20,55	54,1	702	Комната
510	Комната 510	20,0	13,52	35,6	466	Комната
511	Кухня с окном 511	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
512	Кухня с окном 512	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
513	Комната 513	20,0	13,52	35,6	466	Комната
514	Комната 514	20,0	20,10	52,9	715	Комната
515	Комната 515	22,0	12,65	33,3	880	Комната
516	Санузел 516	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
517	Коридор 517	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
518	Коридор 518	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
519	Коридор 519	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
520	Коридор 520	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A502	Ліфтовий Хол А502	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

82

601	Кухня с окном 601	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
602	Комната 602	20,0	14,09	37,1	590	Комната
603	Комната 603	20,0	22,57	59,4	934	Комната
604	Комната 604	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
605	Комната 605	11,6	14,07	37,0	0	Комната
606	Кухня с окном 606	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
607	Санузел 607	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
608	Комната 608	20,0	11,26	29,6	702	Комната
609	Комната 609	20,0	20,55	54,1	702	Комната
610	Комната 610	20,0	13,52	35,6	466	Комната
611	Кухня с окном 611	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
612	Кухня с окном 612	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
613	Комната 613	20,0	13,52	35,6	466	Комната
614	Комната 614	20,0	20,10	52,9	715	Комната
615	Комната 615	22,0	12,65	33,3	880	Комната
616	Санузел 616	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
617	Коридор 617	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
618	Коридор 618	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
619	Коридор 619	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
620	Коридор 620	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A602	Ліфтовий Хол A602	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол
701	Кухня с окном 701	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
702	Комната 702	20,0	14,09	37,1	590	Комната
703	Комната 703	20,0	22,57	59,4	934	Комната
704	Комната 704	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
705	Комната 705	11,6	14,07	37,0	0	Комната
706	Кухня с окном 706	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
707	Санузел 707	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
708	Комната 708	20,0	11,26	29,6	702	Комната
709	Комната 709	20,0	20,55	54,1	702	Комната
710	Комната 710	20,0	13,52	35,6	466	Комната
711	Кухня с окном 711	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
712	Кухня с окном 712	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
713	Комната 713	20,0	13,52	35,6	466	Комната
714	Комната 714	20,0	20,10	52,9	715	Комната
715	Комната 715	22,0	12,65	33,3	880	Комната
716	Санузел 716	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
717	Коридор 717	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
718	Коридор 718	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
719	Коридор 719	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
720	Коридор 720	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A702	Ліфтовий Хол A702	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол
801	Кухня с окном 801	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
802	Комната 802	20,0	14,09	37,1	590	Комната
803	Комната 803	20,0	22,57	59,4	934	Комната
804	Комната 804	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
805	Комната 805	11,6	14,07	37,0	0	Комната
806	Кухня с окном 806	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
807	Санузел 807	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
808	Комната 808	20,0	11,26	29,6	702	Комната
809	Комната 809	20,0	20,55	54,1	702	Комната
810	Комната 810	20,0	13,52	35,6	466	Комната
811	Кухня с окном 811	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
812	Кухня с окном 812	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
813	Комната 813	20,0	13,52	35,6	466	Комната
814	Комната 814	20,0	20,10	52,9	715	Комната
815	Комната 815	22,0	12,65	33,3	880	Комната
816	Санузел 816	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
817	Коридор 817	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
818	Коридор 818	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
819	Коридор 819	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
820	Коридор 820	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A802	Ліфтовий Хол A802	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

83

901	Кухня с окном 901	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
902	Комната 902	20,0	14,09	37,1	590	Комната
903	Комната 903	20,0	22,57	59,4	934	Комната
904	Комната 904	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
905	Комната 905	11,6	14,07	37,0	0	Комната
906	Кухня с окном 906	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
907	Санузел 907	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
908	Комната 908	20,0	11,26	29,6	702	Комната
909	Комната 909	20,0	20,55	54,1	702	Комната
910	Комната 910	20,0	13,52	35,6	466	Комната
911	Кухня с окном 911	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
912	Кухня с окном 912	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
913	Комната 913	20,0	13,52	35,6	466	Комната
914	Комната 914	20,0	20,10	52,9	715	Комната
915	Комната 915	22,0	12,65	33,3	880	Комната
916	Санузел 916	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
917	Коридор 917	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
918	Коридор 918	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
919	Коридор 919	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
920	Коридор 920	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A902	Ліфтовий Хол A902	16,0	23,27	66,7	181	Ліфтовий Хол
1001	Кухня с окном 1001	22,0	8,44	22,2	941	Кухня с окном
1002	Комната 1002	20,0	14,09	37,1	590	Комната
1003	Комната 1003	20,0	22,57	59,4	934	Комната
1004	Комната 1004	20,0	22,57	59,4	1300	Комната
1005	Комната 1005	11,6	14,07	37,0	0	Комната
1006	Кухня с окном 1006	20,0	7,64	20,1	940	Кухня с окном
1007	Санузел 1007	25,0	3,00	7,9	710	Санузел
1008	Комната 1008	20,0	11,26	29,6	702	Комната
1009	Комната 1009	20,0	20,55	54,1	702	Комната
1010	Комната 1010	20,0	13,52	35,6	466	Комната
1011	Кухня с окном 1011	25,0	12,54	33,0	1253	Кухня с окном
1012	Кухня с окном 1012	25,0	12,54	33,0	1240	Кухня с окном
1013	Комната 1013	20,0	13,52	35,6	466	Комната
1014	Комната 1014	20,0	20,10	52,9	715	Комната
1015	Комната 1015	22,0	12,65	33,3	880	Комната
1016	Санузел 1016	25,0	3,87	10,2	625	Санузел
1017	Коридор 1017	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
1018	Коридор 1018	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
1019	Коридор 1019	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
1020	Коридор 1020	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A1002	Ліфтовий Хол A1002	16,0	23,27	66,7	217	Ліфтовий Хол
1101	Кухня с окном 1101	22,0	8,44	22,2	955	Кухня с окном
1102	Комната 1102	20,0	14,09	37,1	612	Комната
1103	Комната 1103	20,0	22,57	59,4	969	Комната
1104	Комната 1104	20,0	22,57	59,4	1336	Комната
1105	Комната 1105	11,6	14,07	37,0	0	Комната
1106	Кухня с окном 1106	20,0	7,64	20,1	952	Кухня с окном
1107	Санузел 1107	25,0	3,00	7,9	715	Санузел
1108	Комната 1108	20,0	11,26	29,6	720	Комната
1109	Комната 1109	20,0	20,55	54,1	734	Комната
1110	Комната 1110	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1111	Кухня с окном 1111	25,0	12,54	33,0	1275	Кухня с окном
1112	Кухня с окном 1112	25,0	12,54	33,0	1262	Кухня с окном
1113	Комната 1113	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1114	Комната 1114	20,0	20,10	52,9	747	Комната
1115	Комната 1115	22,0	12,65	33,3	901	Комната
1116	Санузел 1116	25,0	3,87	10,2	632	Санузел
1117	Коридор 1117	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
1118	Коридор 1118	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
1119	Коридор 1119	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
1120	Коридор 1120	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A1102	Ліфтовий Хол A1102	16,0	23,27	66,7	217	Ліфтовий Хол

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

84

1201	Кухня с окном 1201	22,0	8,44	22,2	955	Кухня с окном
1202	Комната 1202	20,0	14,09	37,1	612	Комната
1203	Комната 1203	20,0	22,57	59,4	969	Комната
1204	Комната 1204	20,0	22,57	59,4	1336	Комната
1205	Комната 1205	11,6	14,07	37,0	0	Комната
1206	Кухня с окном 1206	20,0	7,64	20,1	952	Кухня с окном
1207	Санузел 1207	25,0	3,00	7,9	715	Санузел
1208	Комната 1208	20,0	11,26	29,6	720	Комната
1209	Комната 1209	20,0	20,55	54,1	734	Комната
1210	Комната 1210	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1211	Кухня с окном 1211	25,0	12,54	33,0	1275	Кухня с окном
1212	Кухня с окном 1212	25,0	12,54	33,0	1262	Кухня с окном
1213	Комната 1213	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1214	Комната 1214	20,0	20,10	52,9	747	Комната
1215	Комната 1215	22,0	12,65	33,3	901	Комната
1216	Санузел 1216	25,0	3,87	10,2	632	Санузел
1217	Коридор 1217	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
1218	Коридор 1218	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
1219	Коридор 1219	17,8	10,40	27,3	0	Коридор
1220	Коридор 1220	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A1202	Ліфтовий Хол A1202	16,0	23,27	66,7	217	Ліфтовий Хол
1301	Кухня с окном 1301	22,0	8,44	22,2	955	Кухня с окном
1302	Комната 1302	20,0	14,09	37,1	612	Комната
1303	Комната 1303	20,0	22,57	59,4	969	Комната
1304	Комната 1304	20,0	22,57	59,4	1338	Комната
1305	Комната 1305	11,6	14,07	37,0	0	Комната
1306	Кухня с окном 1306	20,0	7,64	20,1	952	Кухня с окном
1307	Санузел 1307	25,0	3,00	7,9	715	Санузел
1308	Комната 1308	20,0	11,26	29,6	720	Комната
1309	Комната 1309	20,0	20,55	54,1	735	Комната
1310	Комната 1310	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1311	Кухня с окном 1311	25,0	12,54	33,0	1276	Кухня с окном
1312	Кухня с окном 1312	25,0	12,54	33,0	1263	Кухня с окном
1313	Комната 1313	20,0	13,52	35,6	487	Комната
1314	Комната 1314	20,0	20,10	52,9	747	Комната
1315	Комната 1315	22,0	12,65	33,3	901	Комната
1316	Санузел 1316	25,0	3,87	10,2	633	Санузел
1317	Коридор 1317	17,8	12,89	33,9	0	Коридор
1318	Коридор 1318	18,0	10,40	27,3	0	Коридор
1319	Коридор 1319	17,7	10,40	27,3	0	Коридор
1320	Коридор 1320	15,7	12,83	33,7	0	Коридор
A1302	Ліфтовий Хол A1302	16,0	23,27	66,7	217	Ліфтовий Хол
1401	Кухня с окном 1401	22,0	8,44	22,1	1018	Кухня с окном
1402	Комната 1402	20,0	14,09	36,9	695	Комната
1403	Комната 1403	20,0	22,57	59,1	1098	Комната
1404	Комната 1404	20,0	22,57	59,1	1502	Комната
1405	Комната 1405	10,8	14,07	36,9	0	Комната
1406	Кухня с окном 1406	20,0	7,64	20,0	1020	Кухня с окном
1407	Санузел 1407	25,0	3,00	7,9	751	Санузел
1408	Комната 1408	20,0	11,26	29,5	837	Комната
1409	Комната 1409	20,0	20,55	53,9	865	Комната
1410	Комната 1410	20,0	13,52	35,4	567	Комната
1411	Кухня с окном 1411	25,0	12,54	32,9	1378	Кухня с окном
1412	Кухня с окном 1412	25,0	12,54	32,9	1365	Кухня с окном
1413	Комната 1413	20,0	13,52	35,4	567	Комната
1414	Комната 1414	20,0	20,10	52,7	864	Комната
1415	Комната 1415	22,0	12,65	33,1	990	Комната
1416	Санузел 1416	25,0	3,87	10,1	672	Санузел
1417	Коридор 1417	17,1	12,89	33,8	0	Коридор
1418	Коридор 1418	17,4	10,40	27,2	0	Коридор
1419	Коридор 1419	17,1	10,40	27,2	0	Коридор
1420	Коридор 1420	14,9	12,83	33,6	0	Коридор
A1402	Ліфтовий Хол A1402	16,0	23,27	38,5	1559	Ліфтовий Хол
15000	Коридор 15000	-7,8	272,17	423,8	14	Коридор

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Атестаційна випускна робота

Арк.

85

## Гідравлічний розрахунок

Груб.	Символ труб	L	Приміщення	dn	Ізоляція	Двізо	ηізо	ФНЛ	ФНЛ	Q	Q	Q	v	R	Σξ	Δр	Δр	θs	Δθr	V
		м		мм		мм	%	Вт	кВт	л/с	л/хв	м³/год	м/с	Па/м		Па	кПа	°С	К	л
B	ГОСТ 10704-91	3,75	001	65	80%	76	80,0	175671	175,7	2,144	128,7	7,720	0,571	84	0,3	364	0,36	66,36	0,02	14,02
B	ГОСТ 10704-91	3,00	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,21	90	0,3	276	0,28	59,07	0,19	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,17	39	0,3	120	0,12	67,08	0,19	1,06
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A2	15	80%	21	80,0	3068	3,1	0,037	2,2	0,134	0,19	74	0,5	231	0,23	58,37	0,13	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	20	80%	27	80,0	4612	4,6	0,056	3,4	0,202	0,16	33	0,5	106	0,11	67,01	0,14	1,06
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	162576	162,6	1,984	119,1	7,144	0,53	72	0,5	287	0,29	66,31	0,01	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	4257	4,3	0,052	3,1	0,187	0,27	139	1,5	470	0,47	66,91	0,12	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A102	15	80%	21	80,0	2861	2,9	0,035	2,1	0,125	0,18	65	0,5	202	0,20	58,46	0,15	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A202	15	80%	21	80,0	2654	2,7	0,032	1,9	0,116	0,17	56	0,5	175	0,17	58,58	0,16	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3902	3,9	0,047	2,8	0,171	0,25	117	0,5	366	0,37	66,80	0,13	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	150617	150,6	1,838	110,3	6,619	0,49	62	0,5	247	0,25	66,34	0,01	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	138315	138,3	1,688	101,3	6,078	0,45	52	0,5	209	0,21	66,36	0,01	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3548	3,5	0,043	2,6	0,155	0,22	98	0,5	304	0,30	66,68	0,15	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A302	15	80%	21	80,0	2425	2,4	0,029	1,8	0,106	0,15	47	0,5	147	0,15	58,55	0,17	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A402	15	80%	21	80,0	2195	2,2	0,027	1,6	0,096	0,14	39	0,5	122	0,12	58,52	0,19	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3193	3,2	0,039	2,3	0,140	0,20	80	0,5	248	0,25	66,55	0,16	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	125800	125,8	1,536	92,1	5,528	0,41	43	0,5	173	0,17	66,35	0,01	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	113284	113,3	1,383	83,0	4,978	0,37	35	0,5	141	0,14	66,35	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	2838	2,8	0,035	2,1	0,124	0,18	63	0,5	198	0,20	66,41	0,18	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A502	15	80%	21	80,0	1966	2,0	0,024	1,4	0,086	0,12	32	0,5	98	0,10	58,52	0,21	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A602	15	80%	21	80,0	1737	1,7	0,021	1,3	0,076	0,11	20	0,5	64	0,06	58,54	0,24	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	2483	2,5	0,030	1,8	0,109	0,16	49	0,5	153	0,15	66,26	0,21	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	100768	100,8	1,230	73,8	4,428	0,33	28	0,5	112	0,11	66,34	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	50	80%	57	80,0	88252	88,3	1,077	64,6	3,878	0,55	117	1,4	562	0,56	66,34	0,02	5,89
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	2129	2,1	0,026	1,6	0,093	0,13	37	0,5	114	0,11	66,09	0,24	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A702	15	80%	21	80,0	1508	1,5	0,018	1,1	0,066	0,09	12	0,5	37	0,04	58,60	0,27	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A802	15	80%	21	80,0	1279	1,3	0,015	0,9	0,056	0,08	6	0,5	20	0,02	58,74	0,32	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	1774	1,8	0,022	1,3	0,078	0,11	26	0,5	81	0,08	65,91	0,29	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	50	80%	57	80,0	75737	75,7	0,924	55,5	3,328	0,47	87	0,4	305	0,30	66,33	0,02	5,89
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	50	80%	57	80,0	63221	63,2	0,772	46,3	2,778	0,39	61	0,4	213	0,21	66,32	0,02	5,89
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	1419	1,4	0,017	1,0	0,062	0,09	11	0,5	36	0,04	65,70	0,35	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A902	15	80%	21	80,0	1050	1,0	0,013	0,8	0,046	0,07	4	0,5	14	0,01	59,01	0,39	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1002	15	80%	21	80,0	787	0,8	0,010	0,6	0,034	0,05	3	0,5	11	0,01	58,76	0,52	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	1064	1,1	0,013	0,8	0,047	0,07	4	0,5	14	0,01	65,47	0,46	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	40	80%	48	80,0	50705	50,7	0,619	37,1	2,228	0,47	112	1,5	497	0,50	66,31	0,02	3,96
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	32	80%	42	80,0	37868	37,9	0,462	27,7	1,664	0,46	127	1,5	538	0,54	66,22	0,03	3,04
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	710	0,7	0,009	0,5	0,031	0,04	3	0,5	9	0,01	65,25	0,68	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1102	15	80%	21	80,0	525	0,5	0,006	0,4	0,023	0,03	2	0,5	7	0,01	58,51	0,76	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1202	15	80%	21	80,0	262	0,3	0,003	0,2	0,011	0,02	1	0,5	3	0,00	58,49	1,43	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,02	1	0,5	4	0,00	65,24	1,31	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	32	80%	42	80,0	25031	25,0	0,306	18,3	1,100	0,30	57	0,5	193	0,19	66,12	0,04	3,04
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	25	80%	34	80,0	12194	12,2	0,149	8,9	0,536	0,26	61	1,5	233	0,23	65,85	0,07	1,73
A	ULTRALINE PEKA	3,75	003	32x3	80%	32	80,0	34906	34,9	0,425	25,5	1,530	0,80	270	1,3	1428	1,43	66,01	0,02	1,99
B	ГОСТ 10704-91	4,05	001	65	80%	76	80,0	175671	175,7	2,176	130,6	7,833	0,58	84	0,3	393	0,39	89,95	0,03	15,14
B	ГОСТ 10704-91	3,00	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,042	2,5	0,150	0,22	89	0,3	274	0,27	88,17	0,31	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,061	3,7	0,221	0,17	38	0,3	120	0,12	89,16	0,27	1,06
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A2	15	80%	21	80,0	3068	3,1	0,038	2,3	0,136	0,20	73	0,5	229	0,23	87,86	0,26	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	20	80%	27	80,0	4612	4,6	0,057	3,4	0,205	0,16	33	0,5	106	0,11	88,89	0,23	1,06
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	162576	162,6	2,014	120,8	7,249	0,54	72	0,5	291	0,29	89,92	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	4257	4,3	0,053	3,2	0,189	0,27	139	1,0	453	0,45	88,66	0,19	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A102	15	80%	21	80,0	2861	2,9	0,035	2,1	0,127	0,18	64	0,5	200	0,20	87,59	0,28	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A202	15	80%	21	80,0	2654	2,7	0,033	2,0	0,118	0,17	55	0,5	173	0,17	87,31	0,30	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3902	3,9	0,048	2,9	0,173	0,25	117	0,5	366	0,37	88,47	0,21	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	150617	150,6	1,865	111,9	6,716	0,50	62	0,5	250	0,25	89,90	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	138315	138,3	1,713	102,8	6,167	0,46	53	0,5	211	0,21	89,88	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3548	3,5	0,044	2,6	0,157	0,23	97	0,5	304	0,30	88,26	0,23	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A302	15	80%	21	80,0	2425	2,4	0,030	1,8	0,108	0,15	47	0,5	145	0,15	87,01	0,33	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A402	15	80%	21	80,0	2195	2,2	0,027	1,6	0,097	0,14	38	0,5	120	0,12	86,68	0,36	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	3193	3,2	0,039	2,4	0,142	0,20	79	0,5	248	0,25	88,03	0,25	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	125800	125,8	1,558	93,5	5,609	0,42	44	0,5	175	0,17	89,86	0,02	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	65	80%	76	80,0	113284	113,3	1,403	84,2	5,051	0,38	36	0,5	142	0,14	89,84	0,03	11,22
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A1	15	80%	21	80,0	2838	2,8	0,035	2,1	0,126	0,18	63	0,5	197	0,20	87,77	0,28	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A502	15	80%	21	80,0	1966	2,0	0,024	1,5	0,087	0,13	31	0,5	97	0,10	86,32	0,40	0,58
B	ГОСТ 10704-91	3,00	A602	15	80%	21	80,0	1737	1,7	0,021	1,3	0,077	0,11	25	0,5					

Налаштування: !10! dn = 40 мм																					
Δрst = 24,48 кПа kv = 10,000 м³/год Δр = 59592 Па																					
B	ГОСТ 10704-91	0,05	004	65	80%	76	80,0	184023	184,0	2,246	134,7	8,085	0,60	92	0,3	59	0,06	66,18	0,00	0,19	
B	ГОСТ 10704-91	1,00	004	65	80%	76	80,0	184023	184,0	2,246	134,7	8,085	0,60	92	0,3	146	0,15	66,17	0,00	3,74	
B	ГОСТ 10704-91	1,05	004	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,17	39	0,3	5091,6	74665	74,67	66,49	0,07	0,37
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δрst = 10,00 кПа kv = 0,252 м³/год Δр = 74620 Па																					
B	ГОСТ 10704-91	0,50	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,17	39	0,3	24	0,02	66,53	0,04	0,18	
B	ГОСТ 10704-91	5,25	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,17	39	0,3	207	0,21	66,87	0,34	1,85	
B	ГОСТ 10704-91	0,28	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,17	39	0,3	15	0,02	66,89	0,02	0,10	
B	ГОСТ 10704-91	1,25	004	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,21	90	0,3	3317,8	74567	74,57	58,01	0,08	0,24
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δрst = 10,00 кПа kv = 0,171 м³/год Δр = 74449 Па																					
B	ГОСТ 10704-91	6,20	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,21	90	0,3	563	0,56	58,51	0,50	1,20	
B	ГОСТ 10704-91	5,40	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,21	90	0,3	491	0,49	58,85	0,34	1,05	
B	ГОСТ 10704-91	0,30	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,21	90	0,3	34	0,03	58,88	0,02	0,06	
B	ГОСТ 10704-91	0,25	003	32	80%	42	80,0	34906	34,9	0,425	25,5	1,530	0,42	108	0,3	53	0,05	65,98	0,00	0,25	
B	ГОСТ 10704-91	0,95	001	65	80%	76	80,0	175671	175,7	2,176	130,6	7,833	0,58	84	0,3	131	0,13	89,96	0,01	3,55	
B	ГОСТ 10704-91	0,92	004	65	80%	76	80,0	175671	175,7	2,176	130,6	7,833	0,58	84	0,3	128	0,13	89,96	0,01	3,44	
B	ГОСТ 10704-91	0,20	004	65	80%	76	80,0	184023	184,0	2,279	136,7	8,204	0,61	93	0,3	74	0,07	89,98	0,00	0,75	
B	ГОСТ 10704-91	1,15	004	65	80%	76	80,0	184023	184,0	2,279	136,7	8,205	0,61	93	0,3	162	0,16	90,00	0,01	4,30	
B	ГОСТ 10704-91	1,02	004	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,061	3,7	0,221	0,17	38	0,3	44	0,04	89,84	0,10	0,36	
B	ГОСТ 10704-91	0,60	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,061	3,7	0,221	0,17	38	0,3	28	0,03	89,74	0,07	0,21	
B	ГОСТ 10704-91	5,27	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,061	3,7	0,221	0,17	38	0,3	207	0,21	89,67	0,48	1,86	
B	ГОСТ 10704-91	0,23	001	20	80%	27	80,0	4967	5,0	0,061	3,7	0,221	0,17	38	0,3	13	0,01	89,19	0,03	0,08	
B	ГОСТ 10704-91	1,20	004	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,042	2,5	0,150	0,22	89	0,3	114	0,11	89,81	0,13	0,23	
B	ГОСТ 10704-91	6,35	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,042	2,5	0,150	0,22	89	0,3	572	0,57	89,68	0,87	1,23	
B	ГОСТ 10704-91	5,60	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,042	2,5	0,150	0,22	89	0,3	505	0,51	88,82	0,59	1,08	
B	ГОСТ 10704-91	0,40	001	15	80%	21	80,0	3386	3,4	0,042	2,5	0,150	0,22	89	0,3	43	0,04	88,23	0,05	0,08	
B	ГОСТ 10704-91	0,25	003	32	80%	42	80,0	34906	34,9	0,431	25,9	1,553	0,43	109	0,3	54	0,05	89,99	0,00	0,25	
B	ГОСТ 10704-91	0,20	A1	25	80%	34	80,0	13094	13,1	0,160	9,6	0,576	0,28	70	1,0	52	0,05	67,17	0,01	0,12	
A	ULTRALINE PEХА	0,55	A1	20x2,8	80%	20	80,0	4331	4,3	0,053	3,2	0,190	0,32	111	248,7	13104	13,10	68,17	0,02	0,09	
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δрst = 10,00 кПа kv = 0,526 м³/год Δр = 13027 Па																					
A	ULTRALINE PEХА	5,72	115	14x2	80%	14	80,0	959	1,0	0,012	0,7	0,042	0,15	44	4,0	295	0,29	69,45	0,54	0,45	
A	ULTRALINE PEХА	0,10	115	14x2	80%	14	80,0	959	1,0	0,012	0,7	0,042	0,15	44	0,3	8	0,01	69,47	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEХА	0,10	115	14x2	80%	14	80,0	959	1,0	0,012	0,7	0,042	0,15	44	0,3	8	0,01	69,50	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEХА	0,30	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,15	48	0,2	17	0,02	67,73	0,03	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	1,76	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,15	48	0,2	87	0,09	67,70	0,17	0,14	
A	ULTRALINE PEХА	3,20	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,15	48	0,5	159	0,16	67,53	0,29	0,25	
A	ULTRALINE PEХА	0,15	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,15	48	0,3	11	0,01	67,74	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEХА	0,10	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,15	48	0,3	8	0,01	67,78	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEХА	0,20	113	14x2	80%	14	80,0	1345	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	82	4,0	103	0,10	67,47	0,02	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	7,15	113	16x2,2	80%	16	80,0	2678	2,7	0,033	2,0	0,117	0,31	134	276,5	14129	14,13	67,85	0,29	0,76	
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δрst = 10,00 кПа kv = 0,324 м³/год Δр = 13154 Па																					
A	ULTRALINE PEХА	0,32	113	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,006	0,4	0,023	0,08	11	1,0	7	0,01	66,16	0,05	0,03	
A	ULTRALINE PEХА	3,55	113	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	26	0,5	96	0,10	68,93	0,56	0,28	
A	ULTRALINE PEХА	0,10	113	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,006	0,4	0,023	0,08	11	0,3	2	0,00	66,22	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEХА	0,59	117	14x2	80%	14	80,0	663	0,7	0,008	0,5	0,029	0,10	14	1,0	14	0,01	71,55	0,13	0,05	
A	ULTRALINE PEХА	0,25	117	14x2	80%	14	80,0	1663	1,7	0,020	1,2	0,073	0,26	118	4,0	163	0,16	68,91	0,02	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	1,95	117	20x2,8	80%	20	80,0	3289	3,3	0,040	2,4	0,144	0,25	68	0,5	148	0,15	68,66	0,11	0,32	
A	ULTRALINE PEХА	6,02	103	14x2	80%	14	80,0	1042	1,0	0,013	0,8	0,046	0,16	52	1,0	328	0,33	67,85	0,52	0,47	
A	ULTRALINE PEХА	1,95	117	20x2,8	80%	20	80,0	4331	4,3	0,053	3,2	0,190	0,32	111	0,3	232	0,23	68,26	0,08	0,32	
A	ULTRALINE PEХА	0,45	103	14x2	80%	14	80,0	1042	1,0	0,013	0,8	0,046	0,16	52	0,3	27	0,03	67,92	0,06	0,04	
A	ULTRALINE PEХА	6,02	102	14x2	80%	14	80,0	668	0,7	0,008	0,5	0,029	0,10	14	1,0	92	0,09	69,24	0,82	0,47	
A	ULTRALINE PEХА	3,05	117	16x2,2	80%	16	80,0	2621	2,6	0,032	1,9	0,115	0,30	129	1,5	462	0,46	68,90	0,18	0,32	
A	ULTRALINE PEХА	0,30	102	14x2	80%	14	80,0	668	0,7	0,008	0,5	0,029	0,10	14	0,3	6	0,01	69,33	0,06	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	0,32	114	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	26	0,3	11	0,01	68,97	0,04	0,03	
A	ULTRALINE PEХА	0,20	114	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	26	0,3	8	0,01	69,03	0,03	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	0,32	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,058	0,21	81	0,3	32	0,03	68,58	0,02	0,03	
A	ULTRALINE PEХА	3,40	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,058	0,21	81	4,0	359	0,36	68,56	0,30	0,27	
A	ULTRALINE PEХА	0,80	A1	16x2,2	80%	16	80,0	2692	2,7	0,033	2,0	0,118	0,31	136	274,0	13271	13,27	66,72	0,03	0,08	
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δрst = 10,00 кПа kv = 0,325 м³/год Δр = 13148 Па																					
A	ULTRALINE PEХА	8,10	A1	16x2,2	80%	16	80,0	2692	2,7	0,033	2,0	0,118	0,31	136	0,3	1114	1,11	67,18	0,46	0,86	
A	ULTRALINE PEХА	6,20	110	16x2,2	80%	16	80,0	2692	2,7	0,033	2,0	0,118	0,31	136	0,3	855	0,86	67,42	0,24	0,66	
A	ULTRALINE PEХА	1,55	110	14x2	80%	14	80,0	1345	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	82	4,0	215	0,21	66,95	0,14	0,12	
A	ULTRALINE PEХА	3,35	111	14x2	80%	14	80,0	1346	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	82	4,0	362	0,36	68,33	0,29	0,26	
A	ULTRALINE PEХА	0,47	111	14x2	80%	14	80,0	1346	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	82	0,3	45	0,05	68,36	0,03	0,04	
A	ULTRALINE PEХА	0,30	111	14x2	80%	14	80,0	1346	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	82	0,3	31	0,03	68,40	0,03	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	0,47	110	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,006	0,4	0,023	0,08	11	1,0	9	0,01	65,62	0,08	0,04	
A	ULTRALINE PEХА	3,40	109	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	26	0,5	92	0,09	68,40	0,53	0,27	
A	ULTRALINE PEХА	0,20	110	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,006	0,4	0,023	0,08	11	0,3	3	0,00	65,71	0,05	0,02	
A	ULTRALINE PEХА	0,47	109	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	26	0,3	15	0,01	68,45	0,05	0,04	
A	ULTRALINE PEХА	0,20	109	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,01											

Налаштування: !10! dn = 20 мм																					
Δpst = 12,49 кПа kv = 1,639 м³/год Δp = 11760 Па																					
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	1,0	74	0,07	70,76	0,01	0,03	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	0,3	25	0,03	70,77	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	1,0	74	0,07	70,93	0,01	0,03	
A	ULTRALINE PEXA	4,45	125	16x2,2	80%	16	80,0	2560	2,6	0,032	1,9	0,114	0,30	127	1,5	631	0,63	69,64	0,17	0,47	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	0,3	25	0,03	70,94	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	1,0	74	0,07	71,00	0,01	0,03	
A	ULTRALINE PEXA	2,90	125	20x2,8	80%	20	80,0	5110	5,1	0,063	3,8	0,226	0,39	150	1,5	546	0,55	70,19	0,07	0,47	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	0,3	25	0,03	71,02	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	1,0	74	0,07	71,04	0,01	0,03	
A	ULTRALINE PEXA	2,05	125	25x2,5	80%	25	80,0	7660	7,7	0,094	5,6	0,338	0,30	63	0,5	151	0,15	70,40	0,04	0,64	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	0,3	25	0,03	71,06	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	1,0	74	0,07	71,08	0,01	0,03	
A	ULTRALINE PEXA	2,15	125	25x2,5	80%	25	80,0	10209	10,2	0,125	7,5	0,450	0,40	105	1,5	343	0,34	70,53	0,03	0,68	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	16x2,2	80%	16	80,0	2550	2,5	0,031	1,9	0,112	0,29	122	0,3	25	0,03	71,09	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,20	125	32x3	80%	32	80,0	12759	12,8	0,156	9,4	0,562	0,29	44	0,3	22	0,02	70,57	0,00	0,11	
A	ULTRALINE PEXA	2,00	136	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,187	0,32	109	0,3	43	0,04	66,57	0,08	0,33	
Налаштування: !10! dn = 15 мм																					
Δpst = 11,90 кПа kv = 0,497 м³/год Δp = 14246 Па																					
A	ULTRALINE PEXA	0,25	125	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,187	0,32	109	0,3	43	0,04	66,58	0,01	0,04	
A	ULTRALINE PEXA	1,83	134	14x2	80%	14	80,0	10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,01	3	0,3	5	0,01	11,98	0,07	0,14	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	134	14x2	80%	14	80,0	10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,01	3	0,3	1	0,00	12,00	0,02	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	134	14x2	80%	14	80,0	10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,01	3	0,3	0	0,00	12,01	0,00	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	1,80	136	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	547,9	16449	16,45	62,83	0,09	0,29
Налаштування: 10 dn = 15 мм																					
Δpst = 10,00 кПа kv = 0,354 м³/год Δp = 16316 Па																					
A	ULTRALINE PEXA	1,98	125	32x3	80%	32	80,0	12759	12,8	0,156	9,4	0,562	0,29	44	0,3	100	0,10	70,61	0,03	1,05	
A	ULTRALINE PEXA	14,05	125	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,188	0,32	109	0,3	1546	1,55	66,96	0,38	2,29	
A	ULTRALINE PEXA	0,33	125	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	31	0,03	62,84	0,01	0,05	
A	ULTRALINE PEXA	0,90	125	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	71	0,07	62,87	0,03	0,15	
A	ULTRALINE PEXA	13,15	125	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,0	906	0,91	63,29	0,42	2,14	
A	ULTRALINE PEXA	7,85	124	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	548	0,55	64,35	0,34	1,28	
A	ULTRALINE PEXA	3,40	124	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,188	0,32	109	0,3	385	0,38	67,69	0,13	0,55	
A	ULTRALINE PEXA	10,70	125	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,188	0,32	109	0,3	1180	1,18	67,36	0,40	1,74	
A	ULTRALINE PEXA	0,47	125	14x2	80%	14	80,0	10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,01	3	1,5	1	0,00	13,53	-0,10	0,04	
A	ULTRALINE PEXA	10,70	125	14x2	80%	14	80,0	10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,01	3	0,3	31	0,03	11,92	-1,62	0,84	
A	ULTRALINE PEXA	6,45	124	20x2,8	80%	20	80,0	4280	4,3	0,052	3,1	0,188	0,32	109	0,3	717	0,72	67,56	0,21	1,05	
A	ULTRALINE PEXA	10,73	125	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	747	0,75	63,76	0,47	1,75	
A	ULTRALINE PEXA	6,45	124	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	452	0,45	64,01	0,25	1,05	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	124	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	26	0,03	64,36	0,01	0,04	
A	ULTRALINE PEXA	1,47	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	0,3	25	0,02	65,38	0,15	0,12	
A	ULTRALINE PEXA	0,23	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	1,0	8	0,01	64,19	0,03	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	0,3	3	0,00	64,23	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,23	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	1,0	9	0,01	65,65	0,02	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	0,3	3	0,00	65,69	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,25	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	0,3	6	0,01	65,42	0,04	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	0,3	3	0,00	65,46	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,62	123	14x2	80%	14	80,0	1252	1,3	0,015	0,9	0,055	0,19	73	1,0	64	0,06	63,98	0,03	0,05	
A	ULTRALINE PEXA	0,15	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	0,3	3	0,00	64,01	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	0,3	3	0,00	64,05	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,15	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	1,0	7	0,01	64,20	0,02	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	1,75	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	0,5	26	0,03	63,99	0,19	0,14	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	123	14x2	80%	14	80,0	626	0,6	0,008	0,5	0,027	0,10	13	0,3	3	0,00	64,24	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	2,55	125	16x2,2	80%	16	80,0	2156	2,2	0,026	1,6	0,094	0,25	97	0,3	256	0,26	54,19	0,08	0,27	
A	ULTRALINE PEXA	0,15	125	16x2,2	80%	16	80,0	2156	2,2	0,026	1,6	0,094	0,25	97	0,3	24	0,02	54,20	0,01	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,60	125	16x2,2	80%	16	80,0	2156	2,2	0,026	1,6	0,094	0,25	97	0,3	67	0,07	54,22	0,02	0,06	
A	ULTRALINE PEXA	0,70	127	16x2,2	80%	16	80,0	2156	2,2	0,026	1,6	0,094	0,25	97	0,3	77	0,08	54,25	0,03	0,07	
A	ULTRALINE PEXA	0,53	127	14x2	80%	14	80,0	862	0,9	0,010	0,6	0,038	0,13	24	0,3	15	0,02	54,31	0,04	0,04	
A	ULTRALINE PEXA	1,98	127	14x2	80%	14	80,0	1294	1,3	0,016	0,9	0,056	0,20	80	1,0	179	0,18	54,73	0,09	0,16	
A	ULTRALINE PEXA	6,60	127	14x2	80%	14	80,0	862	0,9	0,010	0,6	0,038	0,13	24	1,5	170	0,17	54,27	0,62	0,52	
A	ULTRALINE PEXA	0,30	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	4	0,00	54,77	0,06	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	2	0,00	54,82	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,30	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	1,0	5	0,01	54,99	0,06	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	1,65	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,5	19	0,02	54,71	0,23	0,13	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	2	0,00	55,04	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,30	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	1,0	5	0,01	55,10	0,06	0,02	
A	ULTRALINE PEXA	1,75	127	14x2	80%	14	80,0	862	0,9	0,010	0,6	0,038	0,13	24	0,5	46	0,05	54,70	0,12	0,14	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	2	0,00	55,15	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,15	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	2	0,00	54,35	0,03	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,10	127	14x2	80%	14	80,0	431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,07	11	0,3	2	0,00	54,40	0,01	0,01	
A	ULTRALINE PEXA	0,15	127	14x2	80%	14	8														

Налаштування: !10! dn = 15 мм																				
Δpst = 15,77 кПа kv = 0,996 м³/год Δр = 10000 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	0,10	125	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,28	57	0,3	17	0,02	64,87	0,00	0,03
A	ULTRALINE PEXA	1,35	125	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,28	57	0,3	88	0,09	64,90	0,03	0,42
A	ULTRALINE PEXA	25,35	128	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,28	57	0,3	1448	1,45	65,55	0,66	7,96
A	ULTRALINE PEXA	5,75	131	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,088	5,3	0,315	0,28	57	0,3	337	0,34	65,67	0,12	1,81
A	ULTRALINE PEXA	11,95	121	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,088	5,3	0,315	0,28	57	0,0	676	0,68	65,92	0,25	3,75
A	ULTRALINE PEXA	0,80	121	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,088	5,3	0,315	0,28	57	0,3	57	0,06	65,94	0,02	0,25
A	ULTRALINE PEXA	0,18	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	1,0	58	0,06	66,12	0,01	0,02
A	ULTRALINE PEXA	2,55	121	20x2,8	80%	20	80,0	4796	4,8	0,058	3,5	0,210	0,36	134	1,5	437	0,44	65,92	0,07	0,42
A	ULTRALINE PEXA	0,10	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	0,3	23	0,02	66,13	0,00	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,18	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	1,0	58	0,06	66,05	0,01	0,02
A	ULTRALINE PEXA	2,40	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	1,5	324	0,32	65,93	0,12	0,25
A	ULTRALINE PEXA	0,10	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	0,3	23	0,02	66,06	0,00	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,18	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	0,3	23	0,03	65,93	0,01	0,02
A	ULTRALINE PEXA	0,10	121	16x2,2	80%	16	80,0	2398	2,4	0,029	1,8	0,105	0,28	111	0,3	23	0,02	65,95	0,00	0,01
A	ULTRALINE PEXA	9,40	136	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,28	57	0,3	545	0,55	64,81	0,37	2,95
A	ULTRALINE PEXA	2,45	125	25x2,5	80%	25	80,0	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,28	57	0,3	151	0,15	64,87	0,05	0,77
A	ULTRALINE PEXA	0,10	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,058	0,21	81	0,3	14	0,01	68,59	0,01	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,10	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,058	0,21	81	0,3	14	0,01	68,61	0,01	0,01
A	ULTRALINE PEXA	1,55	124	20x2,8	80%	20	80,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,24	69	0,3	115	0,12	64,43	0,07	0,25
A	ULTRALINE PEXA	1,10	123	16x2,2	80%	16	80,0	2022	2,0	0,025	1,5	0,088	0,23	83	1,5	132	0,13	64,79	0,06	0,12
A	ULTRALINE PEXA	4,40	122	14x2	80%	14	80,0	1396	1,4	0,017	1,0	0,061	0,22	88	1,5	424	0,42	65,39	0,32	0,35
A	ULTRALINE PEXA	0,45	122	14x2	80%	14	80,0	698	0,7	0,008	0,5	0,031	0,11	16	0,5	10	0,01	65,23	0,07	0,04
A	ULTRALINE PEXA	0,28	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	1,0	50	0,05	67,92	0,02	0,02
A	ULTRALINE PEXA	1,95	124	16x2,2	80%	16	80,0	2853	2,9	0,035	2,1	0,125	0,33	150	1,5	374	0,37	67,67	0,09	0,21
A	ULTRALINE PEXA	0,10	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	0,3	16	0,02	67,95	0,01	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,28	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	1,0	50	0,05	67,83	0,02	0,02
A	ULTRALINE PEXA	1,75	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	1,5	196	0,20	67,68	0,15	0,14
A	ULTRALINE PEXA	0,10	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	0,3	16	0,02	67,86	0,01	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,28	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	0,3	33	0,03	67,69	0,02	0,02
A	ULTRALINE PEXA	0,10	124	14x2	80%	14	80,0	1427	1,4	0,017	1,0	0,063	0,22	91	0,3	16	0,02	67,72	0,01	0,01
B	ГОСТ 10704-91	0,10	136	32	80%	42	80,0	34906	34,9	0,425	25,5	1,530	0,42	108	0,8	81	0,08	66,01	0,00	0,10
A	ULTRALINE PEXA	0,12	A2	14x2	80%	14	80,0	318	0,3	0,004	0,2	0,014	0,05	6	0,3	1	0,00	67,72	0,04	0,01
A	ULTRALINE PEXA	1,25	A2	14x2	80%	14	80,0	318	0,3	0,004	0,2	0,014	0,05	7	1,0	9	0,01	67,68	0,53	0,10
A	ULTRALINE PEXA	0,07	A1	14x2	80%	14	80,0	355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,06	7	0,3	1	0,00	70,21	0,02	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,77	A1	14x2	80%	14	80,0	355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,06	7	1,0	7	0,01	70,19	0,32	0,06
B	ГОСТ 10704-91	0,15	A1	25	80%	34	80,0	13094	13,1	0,162	9,7	0,584	0,28	70	1,5	69	0,07	89,92	0,01	0,09
A	ULTRALINE PEXA	0,55	A1	20x2,8	80%	20	80,0	4331	4,3	0,053	3,2	0,192	0,33	106	0,3	74	0,07	89,87	0,03	0,09
A	ULTRALINE PEXA	5,72	115	14x2	80%	14	80,0	959	1,0	0,012	0,7	0,043	0,15	43	3,5	286	0,29	89,27	0,82	0,45
A	ULTRALINE PEXA	0,10	115	14x2	80%	14	80,0	959	1,0	0,012	0,7	0,043	0,15	43	673,6	7637	7,64	88,36	0,02	0,01
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,75 kv = 0,154 м³/год Δр = 7630 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	1,77	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,16	46	0,2	84	0,08	88,84	0,28	0,14
A	ULTRALINE PEXA	2,65	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,16	46	0,5	129	0,13	89,21	0,38	0,21
A	ULTRALINE PEXA	0,24	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,16	46	0,2	14	0,01	88,56	0,03	0,02
A	ULTRALINE PEXA	0,20	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,16	46	0,3	13	0,01	88,53	0,04	0,02
A	ULTRALINE PEXA	0,15	101	14x2	80%	14	80,0	999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,16	46	596,7	7355	7,36	88,40	0,03	0,01
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,72 kv = 0,164 м³/год Δр = 7345 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	7,15	113	16x2,2	80%	16	80,0	2678	2,7	0,033	2,0	0,119	0,31	128	0,3	927	0,93	89,85	0,45	0,76
A	ULTRALINE PEXA	0,10	113	14x2	80%	14	80,0	1345	1,3	0,017	1,0	0,060	0,21	78	3,5	86	0,09	89,40	0,01	0,01
A	ULTRALINE PEXA	0,32	113	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,007	0,4	0,024	0,08	9	1,5	8	0,01	89,39	0,09	0,03
A	ULTRALINE PEXA	3,70	113	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	32	0,5	124	0,12	89,39	0,89	0,29
A	ULTRALINE PEXA	0,15	113	14x2	80%	14	80,0	532	0,5	0,007	0,4	0,024	0,08	9	2272,4	7951	7,95	89,13	0,06	0,01
Налаштування: 3 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,78 kv = 0,084 м³/год Δр = 7948 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	0,49	117	14x2	80%	14	80,0	663	0,7	0,008	0,5	0,029	0,10	19	1452,3	7892	7,89	89,21	0,15	0,04
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,78 kv = 0,105 м³/год Δр = 7875 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	0,65	117	14x2	80%	14	80,0	1663	1,7	0,021	1,2	0,074	0,26	112	3,5	192	0,19	89,27	0,06	0,05
A	ULTRALINE PEXA	5,82	103	14x2	80%	14	80,0	1042	1,0	0,013	0,8	0,046	0,16	50	1,5	309	0,31	89,72	0,79	0,46
A	ULTRALINE PEXA	1,80	117	20x2,8	80%	20	80,0	4331	4,3	0,053	3,2	0,192	0,33	106	0,3	206	0,21	89,84	0,12	0,29
A	ULTRALINE PEXA	0,35	103	14x2	80%	14	80,0	1042	1,0	0,013	0,8	0,046	0,16	50	652,0	8745	8,75	88,84	0,07	0,03
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,86 kv = 0,157 м³/год Δр = 8724 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	5,82	102	14x2	80%	14	80,0	668	0,7	0,008	0,5	0,030	0,10	19	1,5	120	0,12	89,54	1,21	0,46
A	ULTRALINE PEXA	2,20	117	20x2,8	80%	20	80,0	3289	3,3	0,041	2,4	0,146	0,25	65	0,5	158	0,16	89,72	0,19	0,36
A	ULTRALINE PEXA	3,00	117	16x2,2	80%	16	80,0	2621	2,6	0,032	1,9	0,116	0,31	123	1,0	416	0,42	89,54	0,26	0,32
A	ULTRALINE PEXA	0,15	102	14x2	80%	14	80,0	668	0,7	0,008	0,5	0,030	0,10	19	1623,9	8930	8,93	88,19	0,04	0,01
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,88 kv = 0,099 м³/год Δр = 8925 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	0,32	114	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	32	0,3	13	0,01	88,50	0,06	0,03
A	ULTRALINE PEXA	0,10	114	14x2	80%	14	80,0	813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,13	32	942,5	7680	7,68	88,33	0,02	0,01
Налаштування: 4 dn = 15 мм																				
Авторитет = 0,75 kv = 0,130 м³/год Δр = 7675 Па																				
A	ULTRALINE PEXA	0,32	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	76	0,3	31	0,03	88,91	0,03	0,03
A	ULTRALINE PEXA	3,55	112	14x2	80%	14	80,0	1333	1,3	0,016	1,0	0,059	0,21	76	3,5	348	0,35	89,40	0,49	0,28
A	ULTRALINE PEXA	1,00	A1	16x2,2	80%	16	80,0	2692	2,7	0,033	2,0	0,120	0,31	129	0,3	144	0,14	89,85	0,07	0,11
A	ULTRALINE PEXA	8,05	A1	16x2,2	80%	16	80,0													

## Арматура

Приміщення	Символ	dn	Іалаштування	Arpst	ФНЛ		Q		Q		kv	Δр	Δр	Опис
		мм			кПа	Вт	кВт	л/с	л/хв	м3/год				
004	ROZDZIEL RUR	100 [3]			184023	184,0	2,279	136,7	8,204					Розподілювач трубний.
004	ROZDZIEL RUR	100 [3]			184023	184,0	2,246	134,7	8,085					Розподілювач трубний.
004	ASV-P	40	110!	24,5	175671	175,7	2,144	128,7	7,720	10,000	59592	59,59		- регулятор перепаду тиску прямої ді
004	ASV-P	15	10	10,0	3386	3,4	0,041	2,5	0,148	0,171	74449	74,45		- регулятор перепаду тиску прямої ді
004	ASV-P	15	10	10,0	4967	5,0	0,060	3,6	0,218	0,252	74620	74,62		- регулятор перепаду тиску прямої ді
004	SYGCIS	65			175671	175,7	2,176	130,6	7,833	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
004	SYGCIS	15			3386	3,4	0,042	2,5	0,150	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
004	SYGCIS	20			4967	5,0	0,061	3,7	0,221	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
A1	KAN KOJL RVV-II	25 [4]			13094	13,1	0,162	9,7	0,584					low із закріпленими вентилями (серія RV
A1	KAN KOJL RVV-3	25 [4]			13094	13,1	0,160	9,6	0,576					low із закріпленими вентилями (серія RV
136	KAN KOJL RVV-3	25 [6]			34906	34,9	0,425	25,5	1,530					low із закріпленими вентилями (серія RV
136	KAN KOJL RVV-II	25 [6]			34906	34,9	0,431	25,9	1,553					low із закріпленими вентилями (серія RV
A1	ASV-P	15	10	10,0	4331	4,3	0,053	3,2	0,190	0,526	13027	13,03		- регулятор перепаду тиску прямої ді
A1	ASV-P	15	10	10,0	2678	2,7	0,033	2,0	0,117	0,324	13154	13,15		- регулятор перепаду тиску прямої ді
A1	ASV-P	15	10	10,0	2692	2,7	0,033	2,0	0,118	0,325	13148	13,15		- регулятор перепаду тиску прямої ді
A1	ASV-P	15	10	10,0	3393	3,4	0,042	2,5	0,150	0,414	13184	13,18		- регулятор перепаду тиску прямої ді
A1	SYGCIS	20x2,8			4331	4,3	0,053	3,2	0,192	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
A1	SYGCIS	16x2,2			2678	2,7	0,033	2,0	0,119	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
A1	SYGCIS	16x2,2			2692	2,7	0,033	2,0	0,120	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
A1	SYGCIS	20x2,8			3393	3,4	0,042	2,5	0,153	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	ASV-P	15	110!	15,8	7195	7,2	0,087	5,2	0,315	0,996	10000	10,00		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	ASV-P	15	10	10,0	5243	5,2	0,064	3,8	0,229	0,571	16147	16,15		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	ASV-P	15	10	10,0	2156	2,2	0,026	1,6	0,094	0,232	16337	16,34		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	ASV-P	15	10	10,0	3274	3,3	0,040	2,4	0,143	0,354	16316	16,32		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	ASV-P	15	110!	11,9	4280	4,3	0,052	3,1	0,187	0,497	14246	14,25		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	ASV-P	20	110!	12,5	12759	12,8	0,156	9,4	0,562	1,639	11760	11,76		- регулятор перепаду тиску прямої ді
136	SYGCIS	25x2,5			7195	7,2	0,089	5,3	0,320	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	SYGCIS	25x2,5			5243	5,2	0,065	3,9	0,233	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	SYGCIS	16x2,2			2156	2,2	0,027	1,6	0,096	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	SYGCIS	20x2,8			3274	3,3	0,040	2,4	0,145	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	SYGCIS	20x2,8			4280	4,3	0,053	3,2	0,190	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
136	SYGCIS	32x3			12759	12,8	0,158	9,5	0,569	#####	0	0,00		нал тиску для стабілізатора різниці ти
102	1 7523 6X	15	4		668	0,7	0,008	0,5	0,030	0,099	8925	8,93		дувач зовнішня різьба з боку труби с
101	1 7523 6X	15	4		999	1,0	0,012	0,7	0,044	0,164	7345	7,34		дувач зовнішня різьба з боку труби с
103	1 7523 6X	15	4		1042	1,0	0,013	0,8	0,046	0,157	8724	8,72		дувач зовнішня різьба з боку труби с
104	1 7523 6X	15	5		1456	1,5	0,018	1,1	0,065	0,242	7154	7,15		дувач зовнішня різьба з боку труби с
105	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	8135	8,14		дувач зовнішня різьба з боку труби с
106	1 7523 6X	15	4		734	0,7	0,009	0,5	0,033	0,121	7282	7,28		дувач зовнішня різьба з боку труби с
116	1 7523 6X	15	4		663	0,7	0,008	0,5	0,029	0,105	7875	7,87		дувач зовнішня різьба з боку труби с
115	1 7523 6X	15	4		959	1,0	0,012	0,7	0,043	0,154	7630	7,63		дувач зовнішня різьба з боку труби с
114	1 7523 6X	15	4		813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,130	7675	7,67		дувач зовнішня різьба з боку труби с
113	1 7523 6X	15	3		532	0,5	0,007	0,4	0,024	0,084	7948	7,95		дувач зовнішня різьба з боку труби с
112	1 7523 6X	15	5		1333	1,3	0,016	1,0	0,059	0,220	7214	7,21		дувач зовнішня різьба з боку труби с
111	1 7523 6X	15	6		1346	1,3	0,017	1,0	0,060	0,266	5043	5,04		дувач зовнішня різьба з боку труби с
110	1 7523 6X	15	4		532	0,5	0,007	0,4	0,024	0,101	5522	5,52		дувач зовнішня різьба з боку труби с
109	1 7523 6X	15	4		813	0,8	0,010	0,6	0,036	0,157	5263	5,26		дувач зовнішня різьба з боку труби с
108	1 7523 6X	15	4		626	0,6	0,008	0,5	0,028	0,104	7207	7,21		дувач зовнішня різьба з боку труби с
125	1 7523 6X	15	max.		2550	2,5	0,031	1,9	0,113	0,332	11632	11,63		дувач зовнішня різьба з боку труби с
125	1 7523 6X	15	max.		2550	2,5	0,031	1,9	0,113	0,342	10991	10,99		дувач зовнішня різьба з боку труби с
125	1 7523 6X	15	max.		2550	2,5	0,031	1,9	0,113	0,347	10693	10,69		дувач зовнішня різьба з боку труби с
125	1 7523 6X	15	max.		2550	2,5	0,031	1,9	0,113	0,365	9654	9,65		дувач зовнішня різьба з боку труби с
125	1 7523 6X	15	max.		2550	2,5	0,031	1,9	0,113	0,390	8437	8,44		дувач зовнішня різьба з боку труби с
134	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,007	8895	8,89		дувач зовнішня різьба з боку труби с
124	1 7523 6X	15	max.		1427	1,4	0,018	1,1	0,063	0,331	3669	3,67		дувач зовнішня різьба з боку труби с
124	1 7523 6X	15	max.		1427	1,4	0,018	1,1	0,063	0,368	2960	2,96		дувач зовнішня різьба з боку труби с
124	1 7523 6X	15	max.		1427	1,4	0,018	1,1	0,063	0,390	2636	2,64		дувач зовнішня різьба з боку труби с
123	1 7523 6X	15	4		626	0,6	0,008	0,5	0,028	0,141	3876	3,88		дувач зовнішня різьба з боку труби с
122	1 7523 6X	15	5		698	0,7	0,009	0,5	0,031	0,177	3046	3,05		дувач зовнішня різьба з боку труби с
122	1 7523 6X	15	5		698	0,7	0,009	0,5	0,031	0,180	2971	2,97		дувач зовнішня різьба з боку труби с
123	1 7523 6X	15	4		626	0,6	0,008	0,5	0,028	0,139	3978	3,98		дувач зовнішня різьба з боку труби с
123	1 7523 6X	15	4		626	0,6	0,008	0,5	0,028	0,140	3932	3,93		дувач зовнішня різьба з боку труби с
121	1 7523 6X	15	max.		2398	2,4	0,030	1,8	0,106	0,377	7985	7,98		дувач зовнішня різьба з боку труби с
121	1 7523 6X	15	max.		2398	2,4	0,030	1,8	0,106	0,390	7442	7,44		дувач зовнішня різьба з боку труби с
121	1 7523 6X	15	max.		2398	2,4	0,030	1,8	0,106	0,358	8812	8,81		дувач зовнішня різьба з боку труби с
131	1 7523 6X	15	5		1157	1,2	0,014	0,9	0,051	0,233	4843	4,84		дувач зовнішня різьба з боку труби с
130	1 7523 6X	15	4		793	0,8	0,010	0,6	0,035	0,149	5566	5,57		дувач зовнішня різьба з боку труби с
129	1 7523 6X	15	5		1411	1,4	0,017	1,0	0,063	0,255	6032	6,03		дувач зовнішня різьба з боку труби с
128	1 7523 6X	15	4		627	0,6	0,008	0,5	0,028	0,106	6961	6,96		дувач зовнішня різьба з боку труби с
128	1 7523 6X	15	4		627	0,6	0,008	0,5	0,028	0,101	7551	7,55		дувач зовнішня різьба з боку труби с
128	1 7523 6X	15	4		627	0,6	0,008	0,5	0,028	0,096	8432	8,43		дувач зовнішня різьба з боку труби с
127	1 7523 6X	15	3		431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,074	6650	6,65		дувач зовнішня різьба з боку труби с
127	1 7523 6X	15	3		431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,074	6620	6,62		дувач зовнішня різьба з боку труби с
127	1 7523 6X	15	3		431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,074	6750	6,75		дувач зовнішня різьба з боку труби с
127	1 7523 6X	15	3		431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,074	6636	6,64		дувач зовнішня різьба з боку труби с
127	1 7523 6X	15	3		431	0,4	0,005	0,3	0,019	0,074	6608	6,61		дувач зовнішня різьба з боку труби с
120	1 7523 6X	15	4		566	0,6	0,007	0,4	0,025	0,093	7329	7,33		дувач зовнішня різьба з боку труби с
A2	V3KS	15	1		318	0,3	0,004	0,2	0,014	0,052	7482	7,48		остатичний, вбудований в опалювал
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,051	9586	9,59		остатичний, вбудований в опалювал
A1	KAN KOJL RVV-3	25 [4]			11959	12,0	0,146	8,8	0,526					

220	1 7523 6X	15	4		601	0,6	0,007	0,4	0,027	0,098	7394	7,39	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
208	1 7523 6X	15	4		559	0,6	0,007	0,4	0,025	0,092	7316	7,32	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
214	1 7523 6X	15	4		694	0,7	0,009	0,5	0,031	0,108	8167	8,17	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
215	1 7523 6X	15	4		866	0,9	0,011	0,6	0,038	0,136	8032	8,03	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
216	1 7523 6X	15	4		621	0,6	0,008	0,5	0,028	0,096	8183	8,18	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
205	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	8215	8,21	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
211	1 7523 6X	15	5		1252	1,3	0,015	0,9	0,056	0,229	5906	5,91	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
206	1 7523 6X	15	4		815	0,8	0,010	0,6	0,036	0,135	7230	7,23	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
204	1 7523 6X	15	5		1283	1,3	0,016	0,9	0,057	0,208	7521	7,52	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
203	1 7523 6X	15	4		910	0,9	0,011	0,7	0,040	0,135	9006	9,01	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
212	1 7523 6X	15	5		1239	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7664	7,66	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
213	1 7523 6X	15	3		460	0,5	0,006	0,3	0,020	0,071	8342	8,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
210	1 7523 6X	15	3		460	0,5	0,006	0,3	0,020	0,081	6391	6,39	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
202	1 7523 6X	15	3		575	0,6	0,007	0,4	0,026	0,084	9143	9,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
209	1 7523 6X	15	4		681	0,7	0,008	0,5	0,030	0,121	6237	6,24	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
201	1 7523 6X	15	4		931	0,9	0,011	0,7	0,041	0,149	7724	7,72	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,051	9663	9,66	юстатичний, вбудований в опаловал
A102	V3KS	15	1		207	0,2	0,003	0,2	0,009	0,034	7439	7,44	юстатичний, вбудований в опаловал
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12302	12,3	0,150	9,0	0,541				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12302	12,3	0,152	9,1	0,549				low із запірними вентилями (серія RV
301	1 7523 6X	15	4		931	0,9	0,011	0,7	0,041	0,149	7726	7,73	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
309	1 7523 6X	15	4		680	0,7	0,008	0,5	0,030	0,120	6297	6,30	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
302	1 7523 6X	15	3		575	0,6	0,007	0,4	0,026	0,084	9143	9,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
310	1 7523 6X	15	3		451	0,5	0,006	0,3	0,020	0,079	6452	6,45	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
313	1 7523 6X	15	3		451	0,5	0,006	0,3	0,020	0,069	8371	8,37	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
312	1 7523 6X	15	5		1225	1,2	0,015	0,9	0,054	0,196	7707	7,71	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
303	1 7523 6X	15	4		910	0,9	0,011	0,7	0,040	0,135	9006	9,01	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
304	1 7523 6X	15	5		1277	1,3	0,016	0,9	0,057	0,211	7222	7,22	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
306	1 7523 6X	15	4		932	0,9	0,011	0,7	0,041	0,163	6414	6,41	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
311	1 7523 6X	15	5		1239	1,2	0,015	0,9	0,055	0,225	5978	5,98	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
305	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7751	7,75	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
316	1 7523 6X	15	4		621	0,6	0,008	0,5	0,028	0,096	8184	8,18	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
315	1 7523 6X	15	4		866	0,9	0,011	0,6	0,038	0,136	8033	8,03	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
314	1 7523 6X	15	4		694	0,7	0,009	0,5	0,031	0,108	8194	8,19	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
308	1 7523 6X	15	4		733	0,7	0,009	0,5	0,033	0,128	6419	6,42	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
320	1 7523 6X	15	4		706	0,7	0,009	0,5	0,031	0,122	6608	6,61	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A1	SYGCIS	20x2,8			3904	3,9	0,048	2,9	0,174	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	2371	2,4	0,029	1,7	0,104	0,290	12778	12,78	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3904	3,9	0,048	2,9	0,171	0,481	12673	12,67	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2370	2,4	0,029	1,7	0,104	0,290	12775	12,78	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3657	3,7	0,045	2,7	0,162	0,454	12707	12,71	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	16x2,2			2371	2,4	0,029	1,8	0,105	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2370	2,4	0,029	1,8	0,105	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	20x2,8			3657	3,7	0,046	2,7	0,164	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A202	V3KS	15	1		207	0,2	0,003	0,2	0,009	0,034	7403	7,40	юстатичний, вбудований в опаловал
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,052	9020	9,02	юстатичний, вбудований в опаловал
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A402	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,037	7472	7,47	юстатичний, вбудований в опаловал
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,055	8238	8,24	юстатичний, вбудований в опаловал
501	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7672	7,67	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
509	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6141	6,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
502	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9113	9,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
510	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6310	6,31	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
513	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8303	8,30	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
512	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7632	7,63	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
503	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8955	8,95	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
504	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7147	7,15	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
506	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6341	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
511	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5839	5,84	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
505	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7701	7,70	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
516	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
515	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7975	7,97	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
514	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8111	8,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
508	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6338	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
520	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6539	6,54	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12623	12,62	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,492	12515	12,51	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12620	12,62	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,463	12554	12,55	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,054	8567	8,57	юстатичний, вбудований в опаловал
A302	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,037	7406	7,41	юстатичний, вбудований в опаловал
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,462	12588	12,59	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12655	12,66	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,491	12551	12,55	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12659	12,66	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т

Арк.

Атестаційна випускна робота

91

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

420	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6541	6,54	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
408	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6340	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
414	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8112	8,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
415	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7974	7,97	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
416	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
405	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7703	7,70	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
411	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5839	5,84	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
406	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6342	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
404	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7149	7,15	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
403	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8954	8,95	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
412	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7632	7,63	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
413	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8303	8,30	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
410	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6311	6,31	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
402	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9112	9,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
409	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6142	6,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
401	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7671	7,67	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,056	8021	8,02	юстатичний, вбудований в опалювал
A502	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,037	7584	7,58	юстатичний, вбудований в опалювал
620	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6539	6,54	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
608	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6338	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
614	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8111	8,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
615	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7974	7,97	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
616	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
605	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7701	7,70	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
611	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5838	5,84	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
606	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6341	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
604	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7147	7,15	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
603	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8954	8,95	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
612	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7631	7,63	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
613	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8302	8,30	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
610	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6310	6,31	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
602	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9112	9,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
609	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6141	6,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
601	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7672	7,67	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,462	12583	12,58	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12649	12,65	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,491	12544	12,54	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,298	12652	12,65	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,297	12739	12,74	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,490	12631	12,63	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,297	12735	12,74	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,461	12668	12,67	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці тв
701	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7672	7,67	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
709	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6141	6,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
702	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9113	9,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
710	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6310	6,31	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
713	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8303	8,30	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
712	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7631	7,63	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
703	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8955	8,95	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
704	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7148	7,15	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
706	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6342	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
711	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5838	5,84	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
705	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7702	7,70	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
716	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
715	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7974	7,97	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
714	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8111	8,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
708	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6339	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
720	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6540	6,54	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
A602	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,036	7738	7,74	юстатичний, вбудований в опалювал
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,056	7904	7,90	юстатичний, вбудований в опалювал
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
820	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6541	6,54	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
808	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6339	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
814	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8112	8,11	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
815	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7975	7,98	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
816	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8143	8,14	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
805	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7702	7,70	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
811	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5838	5,84	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
806	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6342	6,34	нுவач зовнішня різьба з боку труби с
804	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7148	7,15	нுவач зовнішня різьба з боку труби с

803	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8956	8,96	нувач зовнішня різьба з боку труби с
812	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7633	7,63	нувач зовнішня різьба з боку труби с
813	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8304	8,30	нувач зовнішня різьба з боку труби с
810	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6309	6,31	нувач зовнішня різьба з боку труби с
802	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9113	9,11	нувач зовнішня різьба з боку труби с
809	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6140	6,14	нувач зовнішня різьба з боку труби с
801	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7672	7,67	нувач зовнішня різьба з боку труби с
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,475	11923	11,92	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,306	11991	11,99	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,505	11885	11,88	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,306	11993	11,99	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,056	7875	7,88	остатичний, вбудований в опаловал
A702	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,036	7942	7,94	остатичний, вбудований в опаловал
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,310	11693	11,69	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,511	11585	11,58	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,310	11689	11,69	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,481	11623	11,62	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
901	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7671	7,67	нувач зовнішня різьба з боку труби с
909	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6141	6,14	нувач зовнішня різьба з боку труби с
902	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9112	9,11	нувач зовнішня різьба з боку труби с
910	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6310	6,31	нувач зовнішня різьба з боку труби с
913	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8302	8,30	нувач зовнішня різьба з боку труби с
912	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7631	7,63	нувач зовнішня різьба з боку труби с
903	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8955	8,95	нувач зовнішня різьба з боку труби с
904	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7147	7,15	нувач зовнішня різьба з боку труби с
906	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6340	6,34	нувач зовнішня різьба з боку труби с
911	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5838	5,84	нувач зовнішня різьба з боку труби с
905	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7701	7,70	нувач зовнішня різьба з боку труби с
916	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нувач зовнішня різьба з боку труби с
915	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7974	7,97	нувач зовнішня різьба з боку труби с
914	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8111	8,11	нувач зовнішня різьба з боку труби с
908	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6338	6,34	нувач зовнішня різьба з боку труби с
920	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6539	6,54	нувач зовнішня різьба з боку труби с
A802	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,035	8184	8,18	остатичний, вбудований в опаловал
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,056	7922	7,92	остатичний, вбудований в опаловал
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12516	12,5	0,153	9,2	0,550				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12516	12,5	0,155	9,3	0,558				low із запірними вентилями (серія RV
A1	V3KS	15	1		355	0,4	0,004	0,3	0,016	0,055	8034	8,03	остатичний, вбудований в опаловал
A902	V3KS	15	1		229	0,2	0,003	0,2	0,010	0,035	8453	8,45	остатичний, вбудований в опаловал
1020	1 7523 6X	15	4		710	0,7	0,009	0,5	0,032	0,123	6539	6,54	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1008	1 7523 6X	15	4		744	0,7	0,009	0,6	0,033	0,131	6338	6,34	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1014	1 7523 6X	15	4		715	0,7	0,009	0,5	0,032	0,111	8111	8,11	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1015	1 7523 6X	15	4		880	0,9	0,011	0,7	0,039	0,138	7974	7,97	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1016	1 7523 6X	15	4		625	0,6	0,008	0,5	0,028	0,097	8142	8,14	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1005	1 7523 6X	15	1		10	0,0	0,001	0,0	0,002	0,008	7701	7,70	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1011	1 7523 6X	15	5		1253	1,3	0,015	0,9	0,056	0,230	5838	5,84	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1006	1 7523 6X	15	4		940	0,9	0,012	0,7	0,042	0,166	6340	6,34	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1004	1 7523 6X	15	5		1300	1,3	0,016	1,0	0,058	0,216	7146	7,15	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1003	1 7523 6X	15	4		934	0,9	0,012	0,7	0,041	0,139	8955	8,95	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1012	1 7523 6X	15	5		1240	1,2	0,015	0,9	0,055	0,199	7631	7,63	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1013	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,072	8302	8,30	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1010	1 7523 6X	15	3		466	0,5	0,006	0,3	0,021	0,082	6309	6,31	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1002	1 7523 6X	15	3		590	0,6	0,007	0,4	0,026	0,087	9112	9,11	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1009	1 7523 6X	15	4		702	0,7	0,009	0,5	0,031	0,126	6140	6,14	нувач зовнішня різьба з боку труби с
1001	1 7523 6X	15	4		941	0,9	0,012	0,7	0,042	0,151	7672	7,67	нувач зовнішня різьба з боку труби с
A1	SYGCIS	20x2,8			3704	3,7	0,046	2,8	0,166	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2421	2,4	0,030	1,8	0,108	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	3704	3,7	0,046	2,7	0,164	0,484	11505	11,50	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,311	11571	11,57	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3970	4,0	0,048	2,9	0,174	0,514	11466	11,47	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2421	2,4	0,029	1,8	0,106	0,312	11575	11,57	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	20x2,8			3970	4,0	0,049	2,9	0,176	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	KAN KOJI RVV-3	25 [4]			12837	12,8	0,157	9,4	0,564				low із запірними вентилями (серія RV
A1	KAN KOJI RVV-II	25 [4]			12837	12,8	0,159	9,5	0,572				low із запірними вентилями (серія RV
A1	SYGCIS	20x2,8			4070	4,1	0,050	3,0	0,181	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	ASV-P	15	10	10,0	2496	2,5	0,030	1,8	0,109	0,331	10921	10,92	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	4070	4,1	0,050	3,0	0,178	0,543	10809	10,81	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	2497	2,5	0,030	1,8	0,109	0,331	10917	10,92	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	ASV-P	15	10	10,0	3775	3,8	0,046	2,8	0,167	0,507	10850	10,85	- регулятор перепаду тиску прямої д
A1	SYGCIS	16x2,2			2496	2,5	0,031	1,8	0,111	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	16x2,2			2497	2,5	0,031	1,8	0,111	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т
A1	SYGCIS	20x2,8			3775	3,8	0,047	2,8	0,170	#####	0	0,00	нал тиску для стабілізатора різниці т



305	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,82	59,15	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
304	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1277	88,25	19,54	0,015	0,0563	0,9388	0,0156	33	4,40	PURMO
A202	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	207	86,06	26,36	0,002	0,0091	0,1517	0,0025	0	1,29	KERMI
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	87,81	17,82	0,004	0,0157	0,2609	0,0043	1	1,29	KERMI
314	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	694	88,02	21,71	0,008	0,0306	0,5098	0,0085	10	2,75	PURMO
313	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	451	88,91	25,76	0,005	0,0199	0,3314	0,0055	4	2,20	PURMO
310	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	451	87,91	25,30	0,005	0,0199	0,3313	0,0055	4	2,20	PURMO
309	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	680	87,07	21,66	0,008	0,0300	0,4996	0,0083	9	2,75	PURMO
308	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	733	87,34	20,55	0,009	0,0323	0,5381	0,0090	11	2,75	PURMO
312	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1225	88,62	21,44	0,015	0,0540	0,9007	0,0150	30	5,74	PURMO
311	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1239	87,93	20,98	0,015	0,0546	0,9101	0,0152	31	5,74	PURMO
301	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	931	88,22	19,23	0,011	0,0411	0,6848	0,0114	18	3,30	PURMO
306	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	932	87,52	19,70	0,011	0,0411	0,6847	0,0114	18	3,30	PURMO
316	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	621	88,92	18,38	0,007	0,0274	0,4568	0,0076	4	6,50	KERMI
307	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	706	88,30	16,35	0,008	0,0312	0,5197	0,0087	5	6,50	KERMI
502	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,86	20,64	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
503	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,57	20,05	0,011	0,0412	0,6867	0,0114	18	3,30	PURMO
515	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,14	20,07	0,010	0,0388	0,6471	0,0108	16	3,30	PURMO
505	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,79	59,12	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
504	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,23	19,25	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
A402	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	85,56	24,23	0,003	0,0101	0,1680	0,0028	0	1,29	KERMI
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	87,37	17,69	0,004	0,0157	0,2608	0,0043	1	1,29	KERMI
514	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	88,03	21,22	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
513	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,89	25,17	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
510	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,91	24,73	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
509	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	87,10	21,15	0,008	0,0309	0,5155	0,0086	10	2,75	PURMO
508	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,33	20,29	0,009	0,0328	0,5469	0,0091	11	2,75	PURMO
512	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,59	21,23	0,015	0,0547	0,9116	0,0152	31	5,74	PURMO
511	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,92	20,79	0,015	0,0553	0,9210	0,0153	32	5,74	PURMO
501	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,19	19,07	0,011	0,0415	0,6917	0,0115	18	3,30	PURMO
506	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,50	19,56	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
516	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,89	18,26	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
507	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,27	16,27	0,008	0,0313	0,5223	0,0087	5	6,50	KERMI
407	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,30	16,28	0,008	0,0313	0,5223	0,0087	5	6,50	KERMI
416	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,91	18,27	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
406	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,52	19,57	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
401	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,22	19,08	0,011	0,0415	0,6917	0,0115	18	3,30	PURMO
411	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,95	20,80	0,015	0,0553	0,9210	0,0153	32	5,74	PURMO
412	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,62	21,24	0,015	0,0547	0,9116	0,0152	31	5,74	PURMO
408	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,35	20,30	0,009	0,0328	0,5469	0,0091	11	2,75	PURMO
409	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	87,12	21,16	0,008	0,0309	0,5155	0,0086	10	2,75	PURMO
410	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,94	24,74	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
413	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,91	25,18	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
414	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	88,05	21,22	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	87,60	17,76	0,004	0,0157	0,2609	0,0043	1	1,29	KERMI
A302	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	85,88	24,37	0,003	0,0101	0,1680	0,0028	0	1,29	KERMI
404	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,25	19,26	0,015	0,0574	0,9562	0,0159	34	4,40	PURMO
405	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,81	59,14	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
415	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,16	20,08	0,010	0,0388	0,6471	0,0108	16	3,30	PURMO
403	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,60	20,06	0,011	0,0412	0,6867	0,0114	18	3,30	PURMO
402	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,89	20,65	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
607	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,25	16,26	0,008	0,0313	0,5222	0,0087	5	6,50	KERMI
616	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,86	18,25	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
606	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,47	19,55	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
601	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,17	19,06	0,011	0,0415	0,6917	0,0115	18	3,30	PURMO
611	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,90	20,78	0,015	0,0553	0,9210	0,0153	32	5,74	PURMO
612	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,57	21,22	0,015	0,0547	0,9115	0,0152	31	5,74	PURMO
608	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,30	20,28	0,009	0,0328	0,5469	0,0091	11	2,75	PURMO
609	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	87,07	21,14	0,008	0,0309	0,5155	0,0086	10	2,75	PURMO
610	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,89	24,72	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
613	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,86	25,16	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
614	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	88,00	21,21	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	87,12	17,61	0,004	0,0156	0,2608	0,0043	1	1,29	KERMI
A502	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	85,21	24,08	0,003	0,0101	0,1680	0,0028	0	1,29	KERMI
604	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,20	19,24	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
605	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,77	59,10	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
615	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,11	20,06	0,010	0,0388	0,6471	0,0108	16	3,30	PURMO
603	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,55	20,04	0,011	0,0412	0,6866	0,0114	18	3,30	PURMO
602	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,84	20,63	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
702	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,81	20,62	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
703	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,52	20,03	0,011	0,0412	0,6866	0,0114	18	3,30	PURMO

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
------	------	----------	--------	------

Атестаційна випускна робота

Арк.

95

715	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,08	20,05	0,010	0,0388	0,6471	0,0108	16	3,30	PURMO
705	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,75	59,08	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
704	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,17	19,23	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
A602	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	84,82	23,92	0,003	0,0101	0,1679	0,0028	0	1,29	KERMI
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	86,84	17,53	0,004	0,0156	0,2608	0,0043	1	1,29	KERMI
714	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	87,97	21,19	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
713	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,83	25,15	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
710	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,86	24,71	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
709	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	87,05	21,13	0,008	0,0309	0,5155	0,0086	10	2,75	PURMO
708	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,27	20,27	0,009	0,0328	0,5468	0,0091	11	2,75	PURMO
712	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,54	21,21	0,015	0,0547	0,9115	0,0152	31	5,74	PURMO
711	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,87	20,76	0,015	0,0553	0,9210	0,0153	32	5,74	PURMO
701	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,14	19,05	0,011	0,0415	0,6917	0,0115	18	3,30	PURMO
706	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,44	19,54	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
716	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,83	18,24	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
707	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,22	16,26	0,008	0,0313	0,5222	0,0087	5	6,50	KERMI
807	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,19	16,25	0,008	0,0313	0,5222	0,0087	5	6,50	KERMI
816	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,81	18,23	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
806	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,42	19,53	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
801	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,12	19,04	0,011	0,0415	0,6916	0,0115	18	3,30	PURMO
811	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,84	20,75	0,015	0,0553	0,9209	0,0153	32	5,74	PURMO
812	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,51	21,20	0,015	0,0547	0,9115	0,0152	31	5,74	PURMO
808	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,25	20,26	0,009	0,0328	0,5468	0,0091	11	2,75	PURMO
809	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	87,02	21,12	0,008	0,0309	0,5155	0,0086	10	2,75	PURMO
810	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,83	24,70	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
813	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,81	25,14	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
814	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	87,95	21,18	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	86,52	17,43	0,004	0,0156	0,2607	0,0043	1	1,29	KERMI
A702	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	84,38	23,73	0,003	0,0101	0,1679	0,0028	0	1,29	KERMI
804	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,15	19,22	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
805	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,73	59,06	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
815	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,06	20,04	0,010	0,0388	0,6470	0,0108	16	3,30	PURMO
803	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,49	20,02	0,011	0,0412	0,6866	0,0114	18	3,30	PURMO
802	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,78	20,61	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
905	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,71	59,04	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO
904	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,12	19,21	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
A802	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	83,88	23,52	0,003	0,0101	0,1679	0,0028	0	1,29	KERMI
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	86,15	17,31	0,004	0,0156	0,2607	0,0043	1	1,29	KERMI
914	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	87,92	21,17	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
913	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,78	25,12	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
910	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,81	24,68	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
909	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	86,99	21,11	0,008	0,0309	0,5154	0,0086	10	2,75	PURMO
908	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,22	20,25	0,009	0,0328	0,5468	0,0091	11	2,75	PURMO
912	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,48	21,19	0,015	0,0547	0,9115	0,0152	31	5,74	PURMO
911	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,82	20,74	0,015	0,0553	0,9209	0,0153	32	5,74	PURMO
901	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,09	19,03	0,011	0,0415	0,6916	0,0115	18	3,30	PURMO
906	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,39	19,52	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
916	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,78	18,22	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
907	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,16	16,24	0,008	0,0313	0,5222	0,0087	5	6,50	KERMI
902	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,76	20,60	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
903	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,46	20,01	0,011	0,0412	0,6866	0,0114	18	3,30	PURMO
915	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	88,03	20,03	0,010	0,0388	0,6470	0,0108	16	3,30	PURMO
1015	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	880	87,99	20,02	0,010	0,0388	0,6470	0,0108	16	3,30	PURMO
1003	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	934	88,43	20,00	0,011	0,0412	0,6866	0,0114	18	3,30	PURMO
1002	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	590	87,72	20,59	0,007	0,0260	0,4336	0,0072	7	2,20	PURMO
1007	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	710	88,13	16,23	0,008	0,0313	0,5222	0,0087	5	6,50	KERMI
1016	B24 R-117-59	0,590 м	1	0,59	14x2	625	88,74	18,21	0,007	0,0276	0,4601	0,0077	4	6,50	KERMI
1006	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	940	87,35	19,51	0,011	0,0414	0,6905	0,0115	18	3,30	PURMO
1001	C22-50	0,600 м	6	0,60	14x2	941	88,05	19,02	0,011	0,0415	0,6916	0,0115	18	3,30	PURMO
1011	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1253	87,78	20,73	0,015	0,0553	0,9209	0,0153	32	5,74	PURMO
1012	C33-50	0,700 м	7	0,70	14x2	1240	88,45	21,17	0,015	0,0547	0,9115	0,0152	31	5,74	PURMO
1008	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	744	87,19	20,24	0,009	0,0328	0,5468	0,0091	11	2,75	PURMO
1009	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	702	86,96	21,10	0,008	0,0309	0,5154	0,0086	10	2,75	PURMO
1010	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	87,77	24,67	0,006	0,0205	0,3418	0,0057	4	2,20	PURMO
1013	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	466	88,74	25,11	0,006	0,0205	0,3419	0,0057	4	2,20	PURMO
1014	C22-50	0,500 м	5	0,50	14x2	715	87,89	21,16	0,009	0,0315	0,5254	0,0088	10	2,75	PURMO
A1	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	355	85,71	17,18	0,004	0,0156	0,2606	0,0043	1	1,29	KERMI
A902	KNV-21-14	0,500 м	5	0,50	14x2	229	83,30	23,28	0,003	0,0101	0,1678	0,0028	0	1,29	KERMI
1004	C22-50	0,800 м	8	0,80	14x2	1300	88,08	19,20	0,015	0,0574	0,9561	0,0159	34	4,40	PURMO
1005	C22-50	0,400 м	4	0,40	14x2	10	74,68	59,01	0,001	0,0022	0,0361	0,0006	0	2,20	PURMO

					Атестаційна випускна робота					Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						96

