

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології
Випускова кафедра теплотехніки
Освітній ступінь «бакалавр за ОПП»
Спеціальність 144 «Теплоенергетика»
Освітня програма «Енергетичний менеджмент; енергоефективні муніципальні та промислові теплові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету _____

“ ____ ” _____ 2023 року

**З А В Д А Н Н Я
ДО ВИКОНАННЯ АТЕСТАЦІЙНОЇ ВИПУСКНОЇ РОБОТИ
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

Філінська Анастасія Сергіївна

(прізвище, ім'я, по батькові студента)

1. Тема роботи Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області

затверджена наказом ректора КНУБА № 870/2 від “01” травня 2023 року.

2. Керівник роботи д.т.н., проф., Приймак О.В.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

3. Строк подання студентом роботи до захисту 25.06.2023 р.

4. Зміст пояснювальної записки за розділами:

Р.1. Загальні дані

Р.2. Тепломеханічні рішення

Р.3. Газопостачання

Р.4. Опалення і вентиляція

Р.5. Автоматизація

Р.6. Оцінка впливу на навколишнє середовище

Список літератури

Додатки

5. Графічний матеріал за розділами

Р.2. Теплова схема котельні

Р.2. План на відм.0.000, ізометрична проекція.

Р.2. Розріз 1-1, розріз 2-2

Р.3. План на відм. 0.000, вид1, аксонометрична схема газопроводів

Р.5. Функціональна схема автоматизації

6. Календарний план виконання роботи:

Види робіт та їх зміст	Дата виконання
Розділ 1. Загальні дані	02.06.2023
Розділ 2. Теплоμηχανічні рішення	02.06.2023
Розділ 3. Газопостачання	07.06.2023
Розділ 4. Опалення і вентиляція	10.06.2023
Розділ 5. Автоматизація	15.06.2023
Розділ 6. Оцінка впливу на навколишнє середовище	18.06.2023
Остаточне оформлення роботи	20.06.2023
Направлення роботи для перевірки на плагіат	20.06.2023
Попередній захист роботи на випусковій кафедрі	23.06.2023
Направлення роботи на рецензування	25.06.2023

7. Консультанти розділів атестаційної випускної роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Перевірів	
		дата	підпис

8. Дата видачі завдання 20.02.2023

Зав.кафедри

(підпис)

Кириченко М.А.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Приймак О.В.

(прізвище та ініціали)

Здобувач

(підпис)

Філінська А.С.

(прізвище та ініціали)

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

(факультет)

Теплотехніки

(кафедра)

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

на тему:

**Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч
Житомирської області**

Філінська Анастасія Сергіївна
(прізвище, ім'я, по батькові студента повністю)

Київ 2023 р.

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ**

Факультет інженерних систем та екології

(факультет)

Теплотехніки

(кафедра)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

“ ____ ” _____ 2023 року

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

**Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч
Житомирської області**
(назва)

Виконала: **Філінська Анастасія Сергіївна**
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

студентка групи **ТЕ-41**

144 «Теплоенергетика»
(спеціальність)

**Енергетичний менеджмент; енергоефективні
муніципальні та промислові теплові
технології**
(освітня програма)

Керівник **Приймак О.В.**
(прізвище та ініціали)

Професор, доктор технічних наук
(вчене звання, науковий ступінь)

Ідентичність підтверджую

Київ 2023 р.

Зміст

1.	Загальні дані	2
2.	Тепломеханічні рішення	4
3.	Газопостачання	15
4.	Опалення і вентиляція	26
5.	Автоматизація	28
6.	Охорона праці та техніка безпеки	37
7.	Оцінка впливу на навколишнє середовище	41

Додатки

						ПЗ			
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата				
						Пояснювальна записка	Стадія	Аркуш	Аркушів
								1	
Розробив		Філінська					КНУБА		
Керівник		Приймак							
Зав.каф.		Кириченко							

1. ЗАГАЛЬНІ ДАНІ

Проект «Улаштування системи автономного теплопостачання (джерело теплоти) для промислової будівлі в місті Овруч Житомирської області» розроблений на підставі Завдання на проектування,

Технічні рішення прийняті з урахуванням та дотриманням діючих норм та правил:

- Правил будови та безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів і водонагрівачів з температурою нагріву води не вище 115 °С. ДНАОП.00-1.26-96 (зі змінами та доповненнями);
- «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», наказ Міністерства палива та енергетики України від 14.02.2007 року, № 71.
- ДБН В.2.5-39:2008 “ Теплові мережі ”;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27;2010 «Будівельна кліматологія»;
- ДБН В.2.5–20–2001 “ Газопостачання ”;
- СНіП II-35-76 “Котельные установки. Нормы проектирования”;
- СНіП 2.09.02.85 “Производственные здания”;
- СНіП 2.04.05.91 “Отопление, вентиляция и кондиционирование”;
- ДБН В.2.2-24:2009 «Проектування висотних житлових і громадських будинків»;
- ДержСанПіН «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого питного господарчо-питного водопроводу» від 13.12.2874-82, № 383.
- ДНАОП 0.00-1.20-98 “ Правил безпеки системи газопостачання України ”;
- Правил подачі та використання газу в народному господарстві України, наказ «Держкомнафтогаз» від 01.11.1994 р, № 355;
- Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання, наказ від 27.12.2005 року, № 618.
- Правил пожежної безпеки України;

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		2

- Рекомендацій по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі;
- Технічних умов ПАТ ГГ «Житомиргаз» на проектування газопостачання котельні від 25.02. 2023 р., № 504/1.
- Листа Випробувальної лабораторії іонного обміну та адсорбції КПІ» про результати аналізу води на № 14-5/01 від 14.01.2022 року;
- Сертифікату відповідності № UA.TR.012.C.0346-13, термін дії від 03.07.2013 р. до 01.08.2016 р., апаратів опалювальних конденсаційних торгівельної марки «Buderus», моделі GB 112-60, фірми “Bosch Thermotechnieck B.V.”, Німеччина.
- Висновок експертизи ТОВ «Центр діагностики сертифікації «ТИСК» від 22.03.2013 року, № 00-04-00-0019.12 щодо відповідності машин, механізмів, устаткування підвищеної безпеки вимогам законодавства з охорони праці та промислової безпеки котлів газових конденсаційних для опалення та приготування гарячої води торгівельної марки «Buderus», моделі GB 112-60, фірми “Bosch Thermotechnieck B.V.”, Німеччина;
- Теплових навантажень на опалення, вентиляцію та гаряче водопостачання”.

Система теплопостачання закрита.

Паливо - природний газ.

Доставка хімреагентів (сіль NaCl) для обробки води передбачено автотранспортом.

Газопостачання котельні передбачено від міських газових мереж низького тиску з прокладкою газопроводу низького тиску та будівництвом комерційного вузла обліку газу.

Призначення вбудованої котельні на території промислового підприємства в м.Овруч, Житомирської області, - централізоване теплопостачання споживачів двоповерхової будівлі промислового призначення. Сторонніх споживачів котельня не обслуговує.

За надійністю теплопостачання споживачі класифікуються другої категорії , ДБН В.2.5-39-2008, п. 4.1.2.

						ПЗ	Арк.
							3
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

По надійності відпуску тепла котельні відноситься до 2-ої категорії, СНіП II-35-76.

Місце забудови характеризується такими кліматологічними показниками:

- розрахункова температура опалювального періоду – мінус 22 °С;
- середня температура самого холодного місяця – мінус 5,1 °С;
- середня температура опалювального періоду – мінус 0,2 °С;
- тривалість опалювального періоду – 184 діб.

АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНІ РІШЕННЯ

У вбудованій котельні, підлога на відмітці $\pm 0,000$; встановлюються настінні газові котли, водоочисна установка, установка підживлення систем тепlopостачання, напірний розширювальний бак, та внутрішні пристрої газообладнання, вентиляційне обладнання.

Розміри приміщення котельної зали: 3,625×4,385. Висота до низу покриття 2,9 м.

З приміщення котельної передбачено один вихід на зовні.

Приміщення запроектовані з природним освітленням через віконні прорізи.

Площа легко скидних огорожувальних конструкцій в приміщенні котельної забезпечується віконним прорізом з одинарним застосуванням, з розрахунку 0,05 м² на 1 м³ об'єму приміщення котельної, (об'єм котельні – 46,10 м³, необхідна площа – 2,30 м². Товщина скла – 3 мм.

Віконні отвори слід обладнати сіткою для захисту від розкидання скла при аваріях.

По вибуховій, вибухопожежній та пожежній небезпеці приміщення котельної зали відноситься до категорії Г. Вбудовані котельні відділяються від суміжних приміщень парогазонепроникними стінами і перекриттями з межею вогнестійкості REI 75.

2. ТЕПЛОМЕХАНІЧНІ РІШЕННЯ

						ПЗ	Арк.
							4
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

2.1. Теплові навантаження.

Теплові навантаження на котельню:

№п/п	Найменування споживача	Теплова потужність, кВт						Примітка
		Q_o	Q_b	$Q_{птз}$	$Q_{гр}^h$	Q_T^h	Q^{sp}	
1	Промисловий цех	17,1	22,4	6,6	7	0,8		46,1
2	Адміністративна будівля.	3,8	3,7		7	0,4		7,5
3	Будівля майстерні	5,8	2,3					8,1
4	Будівля гаражів	12,8	18,9					31,7
5	Власні потреби	1	3,5		0	0		4,5
6	Втрати в теплових мережах	4	0		0	0	0	4
7	Всього на котельню:	44,5	50,8	6,6	14,0	1,2		101,9

Теплові навантаження систем тепло споживання, приєднаних до котельні, для чотирьох характерних режимів:

Найменування споживача	Витрати теплоти в режимах, МВт			
	Максимальний зимовий, -22 °C	Самого холодного місяця, -5,1 °C	Середній опалювальний, -0,2 °C	Середній літній
Опалення	0,045	0,026	0,020	-
Вентиляція	0,057	0,033	0,026	-
Гаряче водопостачання (навантаження нагрівача)	0,003	0,003	0,003	0,003
Всього:	0,105	0,062	0,049	0,003

2.2 Вибір обладнання.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		5

Для покриття теплових навантажень на теплопостачання будівель промислового підприємства в м.Овруч, Житомирської області передбачається у приміщенні котельні встановлення двох автоматизованих конденсаційних котлів: Buderus Logamax plus GB112-60 виробництва фірми "Bosh" (Німеччина). Номінальна теплопродуктивність кожного котла при приєднувальному тиску 10 мбар, температурному графіку мережевої води 75/60 °С: максимальна 52,35 кВт (0,090 Гкал/год), мінімальна 21,42 кВт (0,018 Гкал/год). Коефіцієнт корисної дії – 97,96 %. Котли працюють на природному газі. Загальна потужність котельні 105 кВт (0,090 Гкал/год).

Проектні котли сертифіковані в органах Держстандарту України на відповідність нормам в Україні.

Теплові навантаження на котельню – 105 кВт (0,090 Гкал/год).

Максимальна теплопродуктивність котельні – 105 кВт (0,090 Гкал/год).

Котельня за надійністю забезпечення тепловою енергією належить до другої категорії.

Тепловою схемою передбачено: контури системи теплопостачання:

будівлі майстерні, гаражів, будівлі обміну та відвантаження пошти та будівлі зв'язку.

Теплоносієм для систем опалення та вентиляції – вода з параметрами $t=75-60^{\circ}\text{C}$.

Підсумкова витрата мережевої води 6,88 м³/год.

Кожен котел комплектно оснащений: модульованим газовим пальником з електродом розпалювання та вентилятором, реле протоку теплоносія, запобіжним клапаном, газовим блоком, зворотнім клапаном пальника. Конструктивно котел GB 112-60 являє собою настінний котел з закритою камерою спалювання газу. Повітря необхідне для спалювання газу забирається з приміщення котельні індивідуальними вентиляторами, якими обладнаний кожен котел. Повітря проникає через припливні решітки під вікнами та ґрати, що розташовані в дверях котельні.

Особливістю конденсаційних опалювальних котлів є використання прихованої теплоти конденсації водяної пари, яка міститься в продуктах згорання. Для охолодження відхідних газів нижче температури точки роси використовується

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		6

зворотна лінія опалювальної системи. Ефективність використання теплоти конденсації залежить від температури точки роси.

Що до використання конденсаційної котельної техніки:

- конденсація водяної пари і глибоке охолодження продуктів згорання – значимий ресурс економії палива в теплогенераторах,
- необхідною умовою конденсації є наявність «холодного джерела» в рекуперативному теплообміннику, температура стінки повинна бути нижче точки роси,
- будь-який котел за відсутності рециркуляції гарячої води в зворотну лінію частину опалювального сезону працює в конденсаційному режимі,
- конденсаційний теплообмінник, або його конденсаційна частина, повинна бути виготовлена з матеріалів стійких до корозії в слабо кислому середовищі,
- для досягнення більш повної конденсації бажано використовувати спеціальні конструкторські рішення: використання розвинених поверхонь нагріву з мінімальною температурою стінки.

Конденсат, питомим виходом 0,14 кг/(кВт*год), збирається в спеціальному резервуарі відводиться в каналізацію з обов'язковою нейтралізацією.

Нейтралізатор представляє собою ємність з гранулятором калію та магнію.

Конденсат, проходячи через лужні реактиви, нейтралізується і коли виводиться в каналізацію не є небезпекою для навколишнього середовища.

Система управління забезпечує автоматичне управління чотирьох котловою установкою залежно від зовнішньої температури повітря і теплового навантаження споживачів.

Так як котли конденсаційні і під час їхньої експлуатації можливе утворення конденсату передбачається встановлення пристрою нейтралізації конденсату (позиція K23), який після цього пристрою нейтралізованим зливається до каналізації.

Відпрацьовані гази від 2-х котлів відводяться окремим спільним газоходом Ду160 до димової труби Ду 160. Димова труба виводяться на висоту вище +9,000 м. Труба виготовляється фірмою «Версія Люкс» з нержавіючої сталі, попередньо

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		7

ізолювана та постачається як готовий виріб. Газоходи - поліпропіленові труби заводського виконання, постачаються виробником котлів як готовий виріб під каскад з 2 котлів.

Котельня повністю автоматизована і працює без постійного обслуговуючого персоналу. Система автоматизації забезпечує протиаварійний захист обладнання. Сигнали про причини і аварійне автоматичне відключення котельні через блок управління передаються на комп'ютер черговому диспетчеру (в приміщення служби охорони будівлі).

Для обслуговування котельні передбачити обслуговуючий персонал (1 людина) зі обслуговуючого штату центрального відділення, що пройшов відповідну підготовку.

Транспортування теплової енергії до розподільчої гребінки відбуватиметься за допомогою циркуляційних насосів Grundfos UPER 25-70, яким оснащено котли. Від розподільчої гребінки до споживачів теплоносій подаватиметься за допомогою циркуляційних насосів фірми "Wilo" (Німеччина).

Трубопроводи, які мають температуру поверхні вище 45 °С, газоходи та димова труба запроектовані з тепловою ізоляцією.

Щоб уникнути розмороження системи тепlopостачання при аварії необхідно спорожнити трубопроводи та обладнання котельні при охолодженні теплоносія до +5 °С.

Розміщення обладнання - дивись компоновальні креслення ТМК-3, ТМК-4, ТМК-6.

Технічна характеристика котла газового конденсаційного водогрійного GB 112-60

№ п/п	Найменування	Величина
1	Номинальна теплотворна здатність при тиску газу 10 мбар, кВт	52,35
2	Мінімальна теплотворна здатність, кВт	21,4
3	Вид палива	Природний газ

						ПЗ	Арк.
							8
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

4	Коефіцієнт корисної дії, % не менше	97,35
5	Максимальна температура води на виході, ° С	90
6	Мінімальна температура води на вході, ° С	Не нормована
7	Робочий тиск, МПа, не більше	0,3
9	Витрата природного газу, нм ³ /год	5,67
10	Масова витрата продуктів згорання, кг/с	0,0259
11	Максимальна температура вихідних газів, ° С	67
13	Водяний об'єм котла, л	4,7
14	Середній термін служби котла, років не менше	20
15	Маса, кг не більше	70
16	Габаритні розміри, мм:	
	- глибина,	431
	- ширина,	900
	- висота	685

2.3. Теплова схема.

Тепловою схемою передбачено: контур системи опалення будівлі, контур системи вентиляції будівлі та контур приготування гарячої води.

Загальна витрата мережевої води – 6,88 м³/год:

- витрата мережевої води на опалення та вентиляцію майстерні– 0,725 м³/год;
- витрата мережевої води на теплопостачання будівлі обміну та відвантаження – 2,26 м³/год;
- витрата мережевої води на теплопостачання будівлі відділення зв'язку - 0,43 м³/год;
- витрата мережевої води на теплопостачання будівлі гаражу – 1,82 м³/год;

Компенсація теплових змін об'єму води в системі теплопостачання здійснюється за допомогою мембранного розширювального баку Reflex N250 об'ємом 250 літрів (позиція К2).

Тепловою схемою передбачено автоматичне регулювання температури прямої мережевої води системи опалення будівлі в залежності від температури

						ПЗ	Арк.
							9
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

зовнішнього повітря за допомогою триходового регулюючого клапану VRB 3 виробництва фірми "Danfoss" (Данія) (позиція K10), який встановлено на трубопроводі прямої мережевої води перед насосом (позиція K3) та яким керує автоматика управління.

Циркуляція теплоносія в контурах споживачів здійснюється насосами фірми "Wilo" (Німеччина). Котел комплектно оснащено циркуляційним насосом Grundfos UPER 25-70, що прокачуватиме теплоносій до гідравлічної стрілки WHY 120/80 (позиція K9).

Циркуляція теплоносія в контурі опалення та вентиляції будівлі відбуватиметься за допомогою насосів Wilo TOP-S 25/10 (позиція K5), Wilo TOP-S 30/10 (позиція K6), Wilo TOP-S 25/13 (позиція K7).

Вода на підживлення системи з водопроводу подається через сітчастий фільтр з редуктором FK06-1/2AA (позиція K17) в установку комплексної очистки води "FK 0817 Sab CG" фірми "ECOSOFT" (Україна) (позиція K14). Після даної установки, вода направляється до баку запасу пом'якшеної води (ємність баку $V=0,3 \text{ м}^3$) – позиція K15.

Підживлення системи здійснюється за допомогою насосу підйому води типу HWJ 203 20L 1~ (позиція K8).

В проекті передбачене регулювання рівня води в баку запасу пом'якшеної води. Щоб уникнути переливу в баці запасу пом'якшеної води, передбачений поплавковий клапан який перекриває потік води в бак по верхньому рівню.

Котельня обладнана лічильником:

- холодної води (позиція K20);

Для захисту котла від підвищення тиску котел обладнаний запобіжними клапаном, що спрацьовує при досягненні гідравлічного тиску в системі вище $P=0,3 \text{ МПа}$.

Специфікацію обладнання котельні розташовано на аркуші ТМК-7.

2.4. Компоновка котельні.

						ПЗ	Арк.
							10
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Котельне обладнання розміщується у існуючому приміщенні котельні: розмірами в плані 3,625×4,385. Висота до низу покриття 2,9 м. Відмітка рівня чистої підлоги котельної зали $\pm 0,000$. Насосне обладнання, водонагрівачі гарячої води розташовані в приміщеннях котельні. Компоновка обладнання представлена на арк. комплекту 778/2013-05-ТМК.

Приміщення котельної зали обладнуються природною та механічною вентиляцією, мають віконне скління, оснащується водопроводом, каналізацією.

Розміщення обладнання виконано за умов його безпечної експлуатації та оптимальних трас з'єднувальних трубопроводів.

Кріплення трубопроводів здійснюється до стін та опорних стійок за допомогою кронштейнів.

Для прийому зливів з трубопроводів та обладнання котельня обладнуються трапом, з'єднаним з зовнішньою каналізацією.

Видалення димових газів від опалювальних котлів здійснюється загальною теплоізованою металевією трубою висотою 9,000 м діаметром витоку 160 мм для двох котлів.

2.5. Водопідготовча установка.

Об'єм системи теплопостачання – 1,572 м³.

Розрахунковий об'єм та якість води для підживлення системи теплопостачання повинна відповідати вимогам ДБН В .2.5-39:2008, п.15.1 ÷15.2; ДНАОП 0.00-1.26-96, п. 13.5; «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», наказ Мінпалива та енергетики України від 14.02.2007 року, № 71, п. 6.8.

Розрахункова витрата хімічищеної води для підживлення теплової системи – $1,572 \times 0,75 / 100 = 11,79$ л/год.

Розрахункова витрата сирієї води для аварійного підживлення теплової системи – $1,572 \times 2 / 100 = 31,44$ л/год.

Середньорічний витік теплоносія з водяних теплових мереж не повинен перевищувати 0,25% обсягу води з мережі у робочому режимі й приєднаних до неї

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		11

систем тепло споживання за годину не залежно від схеми їх приєднання, п. 6.3.76 «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», наказ Мінпалива та енергетики України від 14.02.2007 року, № 71.

Середньорічна розрахункова витрата підживлювальної води: $1,572 \times 0,25 / 100 = 3,93$ л/год. Для зменшення фактичної величини підживлення в котельні встановлена якісна засувно-регулююча арматура.

Розрахункова витрата підживлювальної води:

№ п/п	Найменування споживача		Витрати води		
			м³/год	м³/добу	м³/рік
1	Котельня	підживлення системи хімочищеною водою	0,00393	0,094	21,557
2		аварійне підживлення системи сирогою водою	0,031	0	0

Якість мережної і підживлювальної води нормується за показниками:

- табл.1, п. 13.5 “Правил будови і безпечної експлуатації парових котлів з тиском пари не більше 0,07 МПа (0,7 кгс/см²), водогрійних котлів водопідігрівачів з температурою нагріву води не вище 115 °С, ДНАОП 0.00-1.26-96,
- п. 6.8.8 «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», наказ Мінпалива та енергетики України від 14.02.2007 року, № 71 - для підживлення теплових мереж,
- п. 6.8.9 «Правил технічної експлуатації теплових установок і мереж», наказ Мінпалива та енергетики України від 14.02.2007 року, № 71 – для мережної води теплових мереж.
- вимоги фірми - виробника котла.

№ п/п	Найменування показника					Одиниця виміру	ДНАОП 0.00-1.26-	ПТЕ теплових установок і мереж
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			

ПЗ

Арк.

12

			96		
			п. 13.5	п. 6.8.8	п. 6.8.9
1	Карбонатна твердість	мг-екв/кг	0,7		
2	Розчинений кисень	мг/кг	0,1	0,05	0,02
3	Вільна вуглекислота	мг/кг	-	0	0
4	pH		-	8,3÷9,5	8,3÷9,5
5	Завислі речовини	мг/кг	5	5	5
6	Залишкова загальна твердість	мг-екв/кг	0,1		
7	Масла і нафтопродукти	мг/кг	0,1	1,0	1,0
8	Карбонатний індекс	(мг-екв/кг) ²		3,0	3,2
9	Уміст заліза	мг/кг			0,5

Вихідна вода, згідно результатам аналізу проби води, від випробувальної лабораторії іонного обміну і адсорбції, надходить з наступними показниками якості:

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Величина
1	Залізо загальне (Fe)	мг/дм ³	5,44
2	Загальна жорсткість	мг-екв/дм ³	6,88
3	Водневий показник pH	-	7,5
4	Кальцій	мг-екв/ дм ³	4,2
5	Магній	мг-екв/ дм ³	1,24

Вода комунального водогону відповідає вимогам ДержСанПіНу «Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого питного господарчо-питного водопроводу» від 13.12.2874-82, № 383.

Для приведення якості води у відповідність з вимогами ДНАОП 0.00-1.26-96 передбачена обробка води:

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		13

- хімічне пом'якшення підживлювальної води по способу натрій - катіонування в автоматичній водоочисній установці "FK 0835-CAB-GL", компанії "Ekosoft", США.

- хімічна деаерація підживлювальної води, корегування рН води

Якість очищеної води:

жорсткість - 0,030 мг-екв/кг

вміст CO₂ не змінюється

залізо-марганець нижче 0,1 мг/кг

Відношення рН до сирової води міняється мало.

Розрахунок натрій - катіонної водоочисної установки FK-0835-CAB-GL

№ п/п	Розрахункові показники	Одиниця виміру	Вели- чина
1	Продуктивність фільтрів середня в годину	л/год	3,93
2	Об'єм катіоніту (смоли) одного фільтру, V _к	л	18
3	Ємність фільтру по даним фірми-виробника, E _{Na} × f _{Na} × H _{сл}	г-екв	12,6
4	Кількість фільтрів в роботі, а	шт	1
5	Загальна жорсткість вихідної води, Ж _з	мг-екв/л	5,44
6	Кількість солей жорсткості, які видаляються на натрій-катіонітних фільтрах $A=24 \times Ж_з \times Q_{Na}$	г-екв/ добу	0,513
7	Число регенерацій кожного фільтру в добу $n=A/E_p^{Na} \times f_{Na} \times H_{сл} \times a$	1/добу	0,041
8	Витрата 100% солі на одну регенерацію фільтра: по даним фірми-виробника Q_c^{Na}	кг/рег	2,20
9	Добова витрата технічної солі на регенерацію фільтру $Q_{тс} = Q_c^{Na} \times n \times a \times 100/93$	кг/добу	0,004

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		14

10	Витрати води на одну регенерацію фільтру $Q_{\text{вп}}$	л/рег	250
11	Витрати води середні за годину на власні потреби натрій-катионітних фільтрів $Q_{\text{вп}}^{\text{год}} = Q_{\text{вп}} \times a \times n / 24$	л/год	0,424
12	Міжрегенерацийний період роботи фільтрів $T = 24 / n - t_{\text{рег}}$	годин	587,6
13	Тривалість регенерації, $t_{\text{рег}}$	годин	1,8
14	Теоретична кількість солі, який потрібна на одну регенерацію фільтру $[NaCl] = 58,44 \times E_p^{\text{Na}} \times f_{\text{Na}} \times H_{\text{сл}}$	г/рег	736,344
15	Надлишок солі, який скидається за одну регенерацію фільтру $\Delta[NaCl] = Q_c^{\text{Na}} - [NaCl]$	г/рег	1463,66
16	Кількість солей жорсткості, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру $Ж_c = E_p^{\text{Na}} \times f_{\text{Na}} \times H_{\text{сл}}$	г-екв/рег	12,6
17	Кількість $CaCl_2$, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру $[CaCl_2] = Ж_c \times \alpha_{\text{Ca}}$	г-екв/рег	9,7272
18	Доля солей кальція в загальному об'ємі скидів, α_{Ca}	-	0,772
19	Кількість $MgCl_2$, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру $[MgCl_2] = Ж_c \times \alpha_{\text{Mg}}$	г-екв/рег	2,8728
20	Доля солей магнія в загальному об'ємі скидів, α_{Mg}	-	0,228
21	Кількість $CaCl_2$, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру $[CaCl_2] = 55,5 \times [CaCl_2]$	кг/рег	0,540
22	Кількість $MgCl_2$, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру $[MgCl_2] = 47,6 \times [MgCl_2]$	кг/рег	0,137
23	Загальна кількість солей $NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, яка скидається в дренаж за одну регенерацію фільтру	кг/рег	2,140
24	Концентрація хлоридів в воді, яка скидається в дренаж від водопідготовки	мг/дм ³	8561
25	Добова загальна кількість солей $NaCl$, $CaCl_2$, $MgCl_2$, яка скидається в дренаж	кг/добу	0,087
26	Добова витрата води на регенерацію фільтра	м ³ /добу	0,010
27	Кількість хімічно очищеної води за одну регенерацію	м ³	2,309

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		15

28	Кількість води для доведення залпового викиду солей NaCl, CaCl ₂ , MgCl ₂ , які скидаються в дренаж за одну регенерацію фільтру водопідготовки, до концентрації 240 мг/дм ³	м ³ /рег	8,918
29	Кількість регенерацій за холодний період року 184*n	рег/рік	7,49
30	Кількість регенерацій за теплий період		1,84
31	Кількість регенерацій за рік		9,34
32	Річна витрата води на регенерацію фільтрів	м ³ /рік	2,334
33	Річна витрата очищеної води на підживлення	м ³ /рік	21,557
34	Річна витрата води на технологічні потреби котельні	м ³ /рік	23,891

Під час регенерації (при наповненні ємності) слід використовувати тільки кухонну сіль (харчовий NaCl).

3. ГАЗОПОСТАЧАННЯ

3.1. Загальна частина

Нормативні документи на підставі вимог яких розроблений проект для проектування і будівництва газопостачання:

1. ДБН А 2.2-3-2004 Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва.
2. ДБН В.2.5-20-2001 "Газопостачання".
3. ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека в будівництві. Основні положення".
4. ДНАОП 0.00-1.20-98 "Правила безпеки систем газопостачання України".

Основи для розробки проекту.

Проект розроблено згідно замовлення на основі наступних вихідних даних:

- завдання на проектування;
- технічних умов ПАТ "Житомиргаз" від 25.12.2013 р., № 504/1 .

Джерелом газопостачання є існуючий газопровід низького тиску Ø 108 мм.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		16

Проектом передбачено:

1. Врізка в підземний сталевий газопровід низького тиску Г1 Ø 108 .
2. Прокладка по міській території підземного ввідного газопроводу низького тиску Г1 із поліетиленових труб для подачі горючих газів ПЕ 80 ГАЗ SDR 17,6 - 63×3,6 ДСТУ Б.В.2.7-73-98 на ділянці від точки врізки в існуючий газопровід низького тиску Ø 108 мм до проектної котельні.
3. Установка підземного крану безколодязно «під люк» на ввідному газопроводі за територією підприємства.
4. Установка кульового надземного крану на фасаді котельні на відведенні газопроводу низького тиску до проектної котельні.
5. Надземна, по фасаду проектної будівлі котельні, прокладка газопроводу низького тиску сталевими трубами групи поставки “В” по ГОСТ 10705-80; Ø 57×3,0 ГОСТ 10704-91, В-Ст 3 сп 2 до котельні.
6. Влаштування в приміщенні котельні комерційного вузла обліку газу.
7. Газообладнання котельні. Внутрішні пристрої.

Діаметри газопроводів прийняті по гідравлічних розрахунках.

Фасонні частини на газопроводах передбачено застосовувати заводського виготовлення.

Зварні з'єднання сталевих труб необхідно перевіряти зовнішнім оглядом та піддавати механічним випробуванням. Перевірці зовнішнім оглядом підлягають 100% з'єднань, а механічним випробуванням 1% з'єднань, але не менше трьох з'єднань із загальної кількості виконаних зварником на одному об'єкті.

Монтаж газопроводів повинно виконуватись спеціалізованою монтажною організацією згідно з вимогами ДБН В.2.5-20-2001 „ Газопостачання ", ДБН А.3.1-3-94 „ Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об'єктів. Основні положення ”, ДБН А.3.2-2-2009 “ Система стандартів безпеки праці. Промислова безпека в будівництві. Основні положення ”, ДНАОП 0.00-1.20-98 „ Правила безпеки систем газопостачання України ”.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		17

Прийняття в експлуатацію побудованих газопроводів слід виконати враховуючи ДБН А.3.1-3-94 „Прийняття в експлуатацію закінчених будівництвом об’єктів. Основні положення”.

3.2. Зовнішні мережі.

Проектування зовнішніх газових мереж передбачається від міської мережі газопроводу низького тиску.

Розрахунковий тиск в існуючій точці приєднання підприємства до розподільчих мереж 0,12 кПа (120 кгс/м²).

Підземний газопровід монтується із поліетиленових труб для подачі горючих газів ПЕ 80 ГАЗ SDR 17,6 -63×3,6 ДСТУ Б.В.2.7-73-98 на піщану основу під трубу товщиною шару не менше 100 мм, засипка газопроводу піском над трубою не менше 200 мм, на ділянці від точки врізки в існуючий газопровід до виходу газопроводу із землі на стіні котельні.

Для відключення газопроводу - вводу передбачено установка без колодезного підземного крану Ø65 мм в існуючому газовому колодязі за межами підприємства, надземна установка вимикаючого пристрою на стіні котельні на висоті до 1,5 м від поверхні землі.

Сталеві труби з'єднуються зварюванням. Після зварювання проводиться перевірка 100 % зварних з'єднань фізичними методами контролю в обсязі ДБН В.2.5-20-2001. Підземні сталеві газопроводи повинні мати захисне покриття дуже посиленого типу термоусадковою двошаровою ізоляційною стрічкою "Термоізол" згідно ТУ У 88.264.022-95 "Стрічка термоусадкова ізоляційна" та ТУ У 88.264 "Труби сталеві з ізоляційним покриттям стрічкою термізол". На підземних газопроводах передбачено установку контрольно-вимірювальних пунктів на частині поворотів трасування.

На підземних газопроводах передбачена установка контрольних трубок на кутах поворотів трасування, в місцях розгалужень мереж та на лінійних ділянках газопроводів з відстанню між ними не більше 50 м.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		18

Надземний газопровід, із сталевих електрозварних прямо шовних труби 57×3,0 ГОСТ 10704-91/В Ст3сп2 ГОСТ 10705-80, прокладається по стінах фасаду котельні на діелектричних підкладках. Компенсація температурних розширень передбачена за рахунок само компенсації на кутах поворотів трасування газопроводу. Антикорозійне покриття сталевих трубопроводів та елементів кріплення передбачено двома шарами емалі ПФ-115 ГОСТ 6465-76 по двох шарах ґрунтовки ГФ-021 ТУ у.16474846.003-99 для зовнішніх робіт.

Газопроводи випробувати на міцність та щільність відповідно до вимог п.23.7 ДБН В.2.5-20-2001:

підземний газопровід низького тиску випробувати на міцність тиском 0,10 МПа тривалістю 1 год; на герметичність тиском 0,01 МПа тривалістю 1,0 год.

надземний газопровід низького тиску випробувати на міцність тиском 0,10 МПа тривалістю 1 год; на герметичність тиском 0,01 МПа тривалістю 0,5 год.

Будівельні, монтажні і випробувальні роботи проводити відповідно з СНіП 3.02.01-87, СНіП 3.01.03-84, Правилами безпеки: ДНАОП 0.00-1.20-98 з дотриманням всіх заходів по охороні праці та техніки безпеки відповідно з . ДБН А.3.2-2-2009.

Траса газопроводу повинна бути відзначена пізнавальними знаками.

Передбачено герметизацію підземних вводів мереж відповідно до креслень комплексу 7373-З, дивись відповідні розділи проекту.

3.3. Внутрішні пристрої.

Споживачами природного газу в проектній котельні являються чотири газові настінні водогрійні конденсаційні котли Buderus Logamax plus GB112-60 виробництва фірми "Bosh" (Німеччина). Номінальна теплопродуктивність кожного котла при приєднувальному тиску 10 мбар, температурному графіку мережевої води 75/60 °С: максимальна 52,35 кВт (0,045 Гкал/год), мінімальна 21,4 кВт (0,018 Гкал/год). Коефіцієнт корисної дії – 97,35 %.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		19

Характеристика газового обладнання на одну котельню:

№ п/п	Найменування обладнання	Кількість	Витрата газу, нм ³ /год		Тиск газу, кПа
			Одиниці	Всього	
1	Котел газовий водогрійний GB 112-60, Buderus, Q=52,35 кВт	2	5,67	11,34	1,0

Максимальний тиск на вводі в котельню 3,0 кПа, мінімальний тиск на вводі в котельню 1,1 кПа, номінальний тиск на вводі в котельню 1,3 кПа . Діаметри внутрішнього газопроводу прийняті згідно з гідравлічним розрахунком.

Розрахункова нижча теплотворна спроможність природного газу прийнята 8152 ккал/ м³ (при 20 °С). Газ одорований і відповідає вимогам ГОСТ 5542.

Продувка газоходів ведеться в атмосферу через продувний трубопровід, виведений на 1,0 м. вище покрівлі даху будинку.

Газопроводи із сталевих електрозварювальних труб по ГОСТ 10704-91 група доставки «В» сталі Ст3 сп2 ГОСТ 10705-80; Ø 20-Ø 25 із сталевих водогазопровідних труб по ГОСТ 3262-75. Газопроводи заземлені, захищені від блискавки. З'єднання труб вести за допомогою зварювання, засувна арматура повинна відповідати вимогам ГОСТ 9544-75 для першого класу герметичності.

Все імпордне обладнання сертифіковане на відповідність нормам України.

З'єднувальні деталі для газопроводу передбачені заводського виготовлення із спокійної сталі і відповідають вимогам державних стандартів:

-ГОСТ 17375-83 Отводы крутоизогнутые;

-ГОСТ 17376-83 Тройники;

-ГОСТ 17378-83 Переходы;

Об'єм та способи контролю якості з'єднань установлені згідно вимогам ДБН В.2.5-20-2001. Після зварювання провести перевірку зварних стиків, випробувати на міцність тиском 0,10 МПа на протязі 1,0 години та щільність тиском 0,01 МПа на протязі 1,0 години.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		20

Приміщення котельні має припливно-витяжну вентиляцію з механічною тягою і підігрівом повітря із розрахунку подачі повітря на горіння, асиміляції надлишків тепла та додатково постійно діючу вентиляцію з природною тягою для трикратного повітрообміну.

Котельня повністю автоматизована і працює без постійного обслуговуючого персоналу. Вивід продуктів згорання - через по загальну димову трубу Ø 160 мм, висотою 9,0 м.

Газові котли сертифіковані в Україні на відповідність чинним нормам України і обладнані автоматикою безпеки, яка виконує негайне автоматичне припинення подачі газу при відхиленні контрольних параметрів від норми:

- згасанні контрольованого полум'я пальників,
- неприпустимому підвищенні або зниженні тиску газу,
- при підвищенні тиску в топці котлоагрегату,
- при підвищенні тиску в газопроводі за котлом,
- припиненні подачі електроенергії,
- несправностях КВП, засобів автоматизації і сигналізації
- при підвищенні або зниженні тиску води на виході із котла.

В котельні встановлений сигналізатор присутності метану до вибухонебезпечних концентрацій (20% нижньої концентраційної межі розповсюдження полум'я) з виходом на попереджувальну сигналізацію в кімнаті з постійним черговим персоналом.

На газопроводі на ввіді в котельню запроектований швидкодіючий запірний клапан, який відключає подачу газу в котельню при загазованості приміщення, пожежі в приміщенні і вимкнення електропостачання.

Газопроводи, які проходять через огорожувальні конструкції, кладуться в футлярах з ущільненням по серії 5.905-15.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		21

Після монтажу і випробувань на газопроводи нанести два шари ґрунтовки ХС-010 ГОСТ 9355-81 і два шари емалі ГФ-230 ГОСТ 64-77 відповідно до вимог ГОСТ 14202-69.

Монтаж та випробування газопроводів вести відповідно вимогам ДБН В.2.5-20-2001, ДБН А.3.2-2-2009 «Охорона праці і промислова безпека в будівництві», Правил безпеки систем газопостачання України ДНАОП 0.00-1.20-98.

3.4. Комерційний облік газу.

3.4.1. Загальні дані.

Проектний комерційний вузол обліку газу передбачено встановити в приміщенні на стіні проектної котельні на газопроводі низького тиску із розрахунку обліку газу на котельню, загальною розрахунковою витратою природного газу при стандартних умовах 11,34 м³/год.

До складу проектного комерційного вузла обліку витрат газу входять:

- лічильник роторний GMS- G 10-32-0,6-У.3.1-НЧ з термоперетворювачем опором з максимальною витратою 16 м³/год, діаметром умовного проходу 32 мм, динамічним діапазоном 1:65, максимальним вимірювальним тиском 0,003 МПа з кліматичним виконанням УЗ.1: GMS –G10-32-0,60- УЗ.1 –НЧ, ТУ У 33.2-31519293-001-2001: коректор монтується в приміщенні котельної зали.

Відповідно до «Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання», наказ від 27.12.2005 року, № 618, п. 6.2 , якщо надлишковий тиск не перевищує 0,005 МПа і об'ємна витрата газу не більше 65 м³/год, дозволяється використання лічильників газу з автоматичною корекцією об'єму газу тільки за його температурою.

Електричне живлення коректора здійснюється від вбудованої літєвої батарейки на протязі 5-ти років.

Проектні розрахункові дані наведені в табл.7:

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		22

Температура, °C	Абсолютний тиск, кГс/см ²	Витрата газу		Тип обчислювача
		Мінімальна Q _{мін} , нм ³ /год	Максимальна Q _{макс} , нм ³ /год	
+30 ÷ -25	1,03 ÷ 1,01	2,32	11,34	Універсал-02

Діапазон виміру лічильника газу комплексу GMS-G10-32-0,6-У 3.1-НЧ:

а) максимальний: $t_{\max} = +30^{\circ}\text{C}$, $P_{\min}^{\text{над}} = 1 \text{ кПа}$, $\rho_{\text{ном}} = 0,6968 \text{ кг/м}^3$, $N_{\text{CO}_2} = 0,181$, $N_{\text{N}_2} = 0,736$

$$Q_{\max} = Q_{\max}^{\text{ліч}} \cdot \frac{P_{\min}}{P_{\text{ат}}} \cdot \frac{T_{\text{ат}}}{T_{\max}} \cdot \frac{1}{K} = 16 \cdot \frac{92}{101} \cdot \frac{293}{273+30} \cdot \frac{1}{0,9984} = 14,12 \text{ нм}^3/\text{год.},$$

$$K_p = 0,99604, P_{\text{ІІІ}} = P_{\min}^{\text{над}} \cdot K_p = 0,0099 \cdot \text{кгс/см}^2, t_{\text{ІІ}} = +38^{\circ}\text{C}, K = 0,9984.$$

б) мінімальний: $t_{\min} = -25^{\circ}\text{C}$, $P_{\max}^{\text{над}} = 3 \text{ кПа}$, $\rho_{\text{ном}} = 0,6968 \text{ кг/м}^3$, $N_{\text{CO}_2} = 0,181$, $N_{\text{N}_2} = 0,736$

$$Q_{\min} = Q_{\min}^{\text{ліч}} \cdot \frac{P_{\max}}{P_{\text{ат}}} \cdot \frac{T_{\text{ат}}}{T_{\min}} \cdot \frac{1}{K} = 0,25 \cdot \frac{112}{101} \cdot \frac{293}{273-25} \cdot \frac{1}{0,9968} = 0,33 \text{ нм}^3/\text{год.},$$

$$P_{\text{ІІІ}} = P_{\max}^{\text{над}} \cdot K_p = 0,0297 \text{ кгс/см}^2, t_n = -18,3^{\circ}\text{C}, K = 0,9968$$

$$P_{\min} = P_{\text{надлишковий}} + P_{\min}^{\text{атм}} \pm \Delta_{\text{ПАТ}} - P_{\text{втрати}} = 1 + 96 - 3 - 2 = 92 \text{ кПа},$$

$$P_{\max} = P_{\text{надлишковий}} + P_{\max}^{\text{атм}} \pm \Delta_{\text{ПАТ}} = 3 + 106 + 3 = 112 \text{ кПа},$$

де $\Delta_{\text{ПАТ}}$ - абсолютна похибка перетворювача абсолютного тиску,

$P_{\text{надлишковий}}$ - тиск газу в газопроводі,

$P_{\min}^{\text{атм}}, P_{\max}^{\text{атм}}$ - мінімально і максимально можливий атмосферний тиск,

$P_{\text{втрати}}$ - втрати тиску в газопроводі до лічильника газу.

Витрати газу за стандартних умов:

а) максимальна витрата газу на котельню за стандартних умов: $11,34 \text{ нм}^3/\text{год.}$,

б) мінімальна витрата газу на котельню за стандартних умов: $2,32 \text{ нм}^3/\text{год.}$

Витрати газу зі стандартних умов лічильника дозволено:

а) Максимальна витрата газу за стандартних умов $14,12 \text{ нм}^3/\text{год}$,

б) Мінімальна витрата газу за стандартних умов $0,33 \text{ нм}^3/\text{год}$

$$Q_{\min} < V_{\text{ліч}}^H \dots V_{\max}^H < Q_{\max}, \text{ де}$$

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		23

Q – Витрата газу, яку дозволяє виміряти вузол обліку

V – Витрата газу за стандартних умов

$$0,33 < 2,32 \dots 11,34 < 14,12 \text{ нм}^3/\text{год}$$

Параметри вузла обліку

1. Лічильник Комплекс GMS-G10-32-0,6-УЗ/1 ТУ У 33.2-31519293-001:2001 ДП

Завод «Арсенал»

Робочий тиск 0,60 МПа.

Втрати тиску, не більше 200 Па.

Об'ємні витрати $Q_{\max} = 16 \text{ м}^3/\text{год}$, $Q_{\min} = 0,25 \text{ м}^3/\text{год}$.

Границі допустимої основної відносної похибки об'ємних витрат не перевищують:

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

$\pm 1\%$ при $0,05 Q_{\max} \leq Q < Q_{\max}$.

2. Обчислювач об'ємної витрати і об'єму газу Універсал-2, який до 01.01.08 р привести у відповідність до приказу Мінпаливенерго №618 від 27.12.2005 р.

3. Датчик температури ПВТ-01. Діапазон виміру $-40^\circ\text{C} \div +80^\circ\text{C}$,

границя допустимої похибки – 0,5%.

На вході вузол обліку газу запроектований газовий фільтр для очищення газу від пилу, смолистих речовин, нафталіну та інших твердих частинок. Відсутність твердих частинок забезпечить щільність запірних пристроїв, включно арматури перед котлами пальниками та нормальну роботу комерційного лічильника газу.

3.4.2. Охорона навколишнього природного середовища

Заходи по охороні навколишнього середовища під час будівництва газопроводів

Після закінчення будівництва газопроводу необхідно повністю відновити благоустрій до стану, який був перед початком робіт.

Заходи по охороні навколишнього середовища від забруднення шкідливими викидами в атмосферу

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		24

Використання природного газу, як палива, в порівнянні з іншими видами палива (тверде, рідке) в продуктах його спалювання, що викидаються в атмосферу, нема твердих часток (попелу, диму, сажі, сірчаних сполук). Повітряний басейн стає чистішим.

3.4.3. Організація експлуатації газового господарства

З метою кваліфікованої експлуатації, недопущення виникнення аварійних ситуацій побудовані газопроводи та споруди доцільно передати ПАТ “Житомиргаз”, яке має впорядковану базу, відповідний досвід, обізнаний персонал, необхідне обладнання та інструменти.

3.4.4. Охорона праці та техніка безпеки в газовому господарстві

Основним завданням в експлуатації систем газопостачання являється безперебійна і надійна подача газу споживачам. Відповідальними за виконання вказаного є керівники газових служб. У кожному підприємстві газового господарства для працівників, які зайняті експлуатацією, повинні бути складені та затверджені в установленому порядку.

інструкції по безпечних методах роботи.

Для працівників, які працюють на пожеже небезпечних ділянках є інструкції по протипожежній безпеці. Розробляють ці інструкції на підставі типових інструкцій з врахуванням особливостей газового господарства та вимог „Положення по розробці інструкцій по охороні праці”, затвердженого наказом Держпромгірнагляду України 29.01.98 р. № 9 та Правил пожежної безпеки в Україні введених в дію наказом МВС України 22.06.95 р. № 400.

Інструкції повинні знаходитись на робочих місцях, в справах газової служби та у особи, яка відповідає за газове господарство.

Крім наведеного, на підприємстві повинні бути розроблені, відповідно з чинним законодавством, плани локалізації та ліквідації можливих аварій в системі газопоста-чання, організоване систематичне проведення навчально-тренувальних

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		25

занять з обслуговуючим за цими планами, згідно затвердженого графіка, з записом у журналі.

Працівники всіх спеціальностей, які зайняті експлуатацією систем газопостачання повинні проходити інструктаж та навчання по техніці безпеки у відповідності з вимогами діючих нормативних документів.

Машини, механізми, обладнання, інвентар, інструменти та пристосування до них повинні відповідати видам робіт, які виконуються і бути у справному стані.

Відповідальні за виконання інструкцій по техніці безпеки при виконанні робіт керівники цих робіт.

До виконання газонебезпечних робіт допускаються працівники, які пройшли навчання та витримали іспит на знання "Правил безпеки систем газопостачання України", технології виконання газонебезпечних робіт, вміють користуватися засобами особистого захисту (протигази, рятувальні пояси та інш.), знають способи надання першої до лікарняної допомоги і можуть її надати.

Адміністрація газового господарства зобов'язана забезпечити працівників спецодягом, спецвзуттям і засобами особистого захисту у відповідності з типовими нормами. Перед допуском до роботи працівникам під розпис, необхідно видати відповідні інструкції про безпечні методи роботи.

Особисті засоби захисту, які видаються працівникам, повинні бути перевірені в установленому порядку, а працівники проінструктовані про порядок користування ними.

Керівники робіт не повинні допускати до роботи осіб без відповідного спецодягу, спецвзуття, засобів особистого захисту, а також у хворобливому або нетверезому стані.

Крім зазначених інструкцій при будівництві, ремонті та експлуатації систем газопостачання необхідно суворо дотримуватися вимог Закону України "Про охорону праці", "Правил безпеки систем газопостачання України", 1998 р, ДБН В.2.5-20-2001.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		26

4. ОПАЛЕННЯ ТА ВЕНТИЛЯЦІЯ

Проект «Улаштування системи автономного теплопостачання (джерело теплоти) для приміщення промислового підприємства в м.Овруч, Житомирської області», розроблений на основі архітектурно-будівельного і технологічного розділів у відповідності з нормативними документами:

- ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування "
- СНиП II-35-76 “Котельные установки”
- ДБН В.1.1-7-2002 "Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва"
- ДБН А.2.2-3-2012 "Склад та зміст проектної документації на будівництво об'єктів"
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 "Будівельна кліматологія"

Розрахункові температури зовнішнього повітря для проектування:

- Опалення та вентиляції в холодний період року мінус 22°C
- Вентиляції в теплий період плюс 22°C
- Середня температура опалювального періоду мінус 0,2°C

Опалювальний період 184 доби.

Опалення приміщення котельні здійснюється за рахунок тепловиділень від технологічного обладнання, трубопроводів та електричного конвектору “Atlantic” F17 (потужністю 2,5 кВт).

Вентиляція

Вентиляція приміщення котельні припливно-витяжна, природна. Кратність повітрообміну не менше 3-х разів за годину (не враховуючи повітря, необхідного для згорання природного газу). Приплив повітря здійснюється за допомогою решіток: ОРГ 350x200(h) (1 шт.) – загальною площею $F = 0,044 \text{ м}^2$. Припливна решітка має бути обладнана вітровідбійними щитами. Видалення повітря з приміщення котельні здійснюється за допомогою системи ВП1 Ø225.

Розрахунок повітрообміну котельні

						ПЗ	Арк.
							27
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- Об'єм приміщення котельні:

$$V = 3,625 \cdot 4,38 \cdot 2,9 = 46,1 \text{ м}^3.$$
- Трьохкратний повітрообмін складає:

$$L_1 = 46,1 \cdot 3 = 138,1 \text{ м}^3/\text{год}.$$
- Котел для згорання газу забирає повітря з приміщення котельні:

$$L_2 = 176,54 \text{ м}^3/\text{год}.$$
- Приплив повітря в приміщення котельні складає:

$$L = L_1 + L_2 = 138,1 + 176,54 = 314,67 \text{ м}^3/\text{год}.$$
- Тепловтрати крізь зовнішні огорожувальні конструкції:

$$Q_T = 1285 \text{ Вт}.$$
- Тепловиділення від технологічного обладнання та трубопроводів складають:

$$Q_{T.B.} = 8,36 \cdot F_{\Pi} \cdot (t_K - t_{\Pi});$$

$$Q_{T.B.} = 8,36 \cdot 7 \cdot (40 - 5) = 1755,6 \text{ Вт}.$$
- Кількість тепла, необхідного для підігріву зовнішнього повітря:

$$Q_B = L \cdot C \cdot \rho \cdot (t_B - t_3);$$

$$Q_B = 314,67 \cdot 0,24 \cdot 1,2 \cdot (5 + 22) \cdot 1,163 = 2900,1 \text{ Вт}.$$
- Враховуючи тепловитрати приміщення крізь огорожувальні конструкції, тепловиділення від обладнання, кількість тепла для підігріву зовнішнього повітря, кількість тепла на опалення складає:

$$Q = Q_T - Q_{T.B.} + Q_B = 1285 - 1755,0 + 2900,1 = 2429,5 \text{ Вт} = 2,4 \text{ кВт}.$$

Опалення котельні здійснюється за рахунок тепловиділень від технологічного обладнання, трубопроводів та електричного конвектору "Atlantic" F17 (потужністю 2,5 кВт).

Розрахунок тепловтрат через огорожувальні конструкції

	Розм	Розм	кільк	Площа	1/R0	тв- тзов	Множ .над.	Вт
Зовн. стіна	3,625	2,9	1	5,9925	0,45	32	1,1	95

						ПЗ		Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата			28

Зовн. стіна	4,38	2,9	1	12,702	0,45	32	1,1	205
Вікно	1	1	1	1	2	32	1,1	75
Двері	1,6	2,2	1	3,52	4,55	32	1,1	565
Підлога 1 зона	15	1	1	15	0,48	32	1	235
Підлога 2 зона	6	1	1	6	0,23	32	1	45
Перекриття	3,625	4,38	1	15,8775	0,37	10	1,1	65
Загалом								1285

Опалення приміщення котельні здійснюється за рахунок тепловиділень від технологічного обладнання, трубопроводів та електричного конвектору “Atlantic” F17-4 Euro (потужністю 2,5 кВт).

5. АВТОМАТИЗАЦІЯ

5.1. Загальна частина. Котельня.

В даному розділі проекту вирішуються питання автоматизації обладнання з двома котлами Buderus Logomatic GB 112-60 тепловою потужністю 53,35 кВт кожний. В розділі містяться рішення по теплотехнічному контролю, автоматизації безпеки та технологічному захисту обладнання котельні, автоматичному регулюванню, аварійній сигналізації в обсязі достатньому для надійної, економічної та безаварійної експлуатації, а також такому, що забезпечує можливість аналізу роботи обладнання.

Підставою для виконання даного розділу проекту є:

- технічне завдання на проектування даного розділу;
- завдання теплотехнічної частини;
- технологічні, будівельно - архітектурні креслення;
- нормативні документи для проектування;

Даний розділ проекту виконано у відповідності з вимогами нормативних

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		29

документів:

- СНіП II-35-76 "Котельные установки";
- ДБН В.2.5-20-2001 "Газопостачання";
- ДНАОП 0.00-1.26-96 "Правила будови і безпечної експлуатації парових з тиском пари не більше 0,07 МПа, водогрійних котлів і водонагрівачів з температурою нагріву води не вище 115 °С";
- "Правила устройства электроустановок" ПУЕ-2006.

5.2. ТЕПЛОТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ

Прилади теплотехнічного контролю обрано у відповідності з функціями поділяються на:

- датчики, вимірювальні параметри роботи котельні для автоматичного регулювання режимів роботи, які входять до складу обладнання пристроїв автоматики котлів фірми Будерус.
- показувальні прилади, спостереження за якими необхідно для правильного ведення встановлених режимів технологічного процесу та здійснення передпускових операцій (манометри, термометри по воді та манометри по газу, напороміри);
- датчики, контролюючі параметри, зміна яких може привести до аварійного стану обладнання (тиску води, газу та димових газів, рівня води в котлі).

Котельня обладнана приладами теплотехнічного контролю в обсязі СНіП II-35-76 "Котельные установки" та ДБН В.2.5-20-2001 « Газопостачання ».

5.3. АВТОМАТИЧНЕ РЕГУЛЮВАННЯ

Автоматика R 4223 каскадного керування котлів Будерус забезпечує:

- регулювання температури води на виході з котельні в залежності від температури зовнішнього повітря;
- регулювання температури води на виході з котельні впродовж доби

						ПЗ	Арк.
							30
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

з переходом з денного режиму на нічний режим роботи;

- послідовне каскадне включення потрібної кількості котлів, чи паралельна робота котлів та вибір потужності пальників в залежності від потрібної теплової потужності.

Автоматичні пристрої щита живлення котельні ЩЖК забезпечують:

- підтримку тиску у зворотному трубопроводі в заданих межах;
- керування насосами підживлення водою та включення резервного ;
- підтримку рівня води в баку хім. очищеної води.
- керування насосами опалення котельні та теплопостачання.

5.4. АВТОМАТИКА БЕЗПЕКИ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЗАХИСТ

Схема автоматики захисту котла забезпечує відключення котла при виникненні аварійних ситуацій:

- зниженні тиску газу перед пальником;
- згасанні факелу пальника;
- зниженні тиску повітря перед пальником;
- перевищенні температури води на виході із котла;
- при зниженні тиску води на виході з котла;
- зникненні живлення, несправності ланцюгів захисту.

Пуск котла здійснюється після виявлення причин аварії, усунення несправності та зняття блокіровок в ланках захисту котлів.

Схемою автоматики котельні передбачено відключення подачі газу на котли та живлення опалювально-припливної вентиляції котельні при:

- спрацюванні систем контролю і сигналізації загазованості приміщення котельні;
- спрацюванні системи пожежної сигналізації;
- при порушенні електропостачання.

5.5. АВАРІЙНА СИГНАЛІЗАЦІЯ

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		31

Котельня, що проектується, працює без постійної присутності обслуговуючого персоналу. Проектом передбачається:

- газова сигналізація котельні;
- місцева аварійна світлова сигналізація котельні, яка виводиться на пульт сигналізації котельні місцевий «Сигнал 1».
- диспетчерська світлозвукова сигналізація виводиться на пульт диспетчерської сигналізації «Сигнал 2», який знаходиться в приміщенні з постійно черговим персоналом. Пульт «Сигнал 2» дублює сигнали пульта «Сигнал 1».

5.6 Газова сигналізація.

Газова сигналізація виконується сигналізатором «Варта 1-03.14» з блоком безперебійного живлення, який забезпечує першу категорію живлення. Сигнали загазованості від вибухобезпечних датчиків по метану , окису вуглецю та температурних датчиків та температурних датчиків на випадок підвищеної температури в приміщенні (пожежна безпека).

Пульти аварійної сигналізації.

Обидва пульти аварійної сигналізації котельні мають вбудований блок безперебійного живлення, забезпечуючи першу категорію їх живлення.

Аварійна сигналізація котельні включає в себе сигнали :

- загазованості котельні , який поступає від газосигналізатора;
- аварії кожного котла;
- аварії системи підживлення водою(аварійно низького чи високого рівня води в баку запасу води);
- аварійного відхилення тиску води від норми в зворотному трубопроводі (аварійно низький чи аварійно високий тиск);
- аварійного відхилення тиску газу в газопроводі на вході в котельню (аварійно низький чи аварійно високий тиск);
- несанкціонованого відкриття дверей котельні;
- температура приміщення низька;
- відсутність живлення щита живлення котельні ЩЖК;

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		32

5.7. Пожежна сигналізація.

Проектна котельня згідно діючих норм обладнується автоматичною пожежною сигналізацією. В пожежних зонах необхідно встановити теплові автоматичні пожежні сповіщувачі.

При спрацюванні автоматичної пожежної сигналізації в котельні передбачається:

- закриття клапана - відсікача на загальному газопроводі до котлів;
- відключення вентсистем;
- видачу сигналу на щит сигналізації Сигнал 1ДВ;

5.8 . Автоматизація вузла обліку тепла.

Система обліку тепло споживання розроблена для встановлення вузла обліку тепла для систем тепло споживання на об'єкті.

Вузол обліку тепла встановлюється для можливості вимірювання кількості теплоти, яку виробляє котельня.

Вузол обліку встановлюється в котельній залі, внесений до Держреєстру України. Лічильник фіксує порушення роботи системи теплоспоживання, час відключення живлення приладу, несанкціоноване втручання в процес обліку теплової енергії.

До комплекту теплолічильника входять:

- два первинних вимірювальних перетворювача,
- вимірювально-обчислювальний блок;
- комплект з двох термоперетворювачів опору;
- дві захисні гільзи для встановлення термоперетворювачів.

Принцип роботи теплолічильника заснований на вимірюванні сигналів, які надходять з первинних перетворювачів (датчиків) витрат води і температури в подавальному та зворотному потоках води та обробці результатів вимірювальним перетворювачем.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		33

Теплолічильник забезпечує вимір і індикацію наступних параметрів системи теплопостачання:

- вимір витрати теплоносія в прямому і зворотному трубопроводах тепломережі за допомогою перетворювача первинного виміру ($\text{м}^3/\text{год}$);
- сумарний підсумок кількості теплоносія в прямому і зворотному трубопроводах тепломережі, м^3 ;
- вимір температури теплоносія в прямому і зворотному трубопроводах ($^{\circ}\text{C}$);
- різниця температур теплоносія у подавальному та зворотному трубопроводах ($^{\circ}\text{C}$);
- сумарний наростаючий підсумок кількості тепла, ГДж та Гкал.

Теплолічильник забезпечує обчислення спожитої кількості тепла з використанням значень масової витрати і різниці ентальпії теплоспоживання в подавальному і зворотному трубопроводах.

Теплолічильник фіксує у внутрішній пам'яті приладу годинні значення параметрів системи за останній місяць та добові значення параметрів за останній місяць та добові значення параметрів за останній рік роботи приладу. Час зберігання статичної інформації не обмежується.

5.9 Енергозбереження.

Даний розділ проекту передбачає:

- автоматичне регулювання процесу спалення природного газу;
- автоматичне регулювання технологічних параметрів роботи котлів;
- автоматичне регулювання температури прямої мережної води в систему теплоспоживання з корекцією по температурі зовнішнього повітря;
- облік витрат теплової енергії;
- облік витрат холодної води за допомогою лічильників;
- вимірювання температури та контроль складу вихідних димових газів.

5.11 Монтаж та експлуатація приладів та апаратури.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		34

Встановлення та монтаж первинних приладів і відбірних пристроїв необхідно проводити по типовим кресленням і конструкціям Головомонтажавтоматики. Креслення типових конструкцій проектною організацією замовнику не видаються, згідно ДБН А.2.2-3-2004, п. 7.10.

Прокладка імпульсних ліній і кабелів здійснюється згідно схем електричних підключень і розташування у відповідності діючим матеріалам Головомонтажавтоматики.

Під час монтажу приладів і апаратури слід також керуватись інструкціями заводів і фірм, які виробляють цю апаратуру.

Експлуатація приладів і апаратури повинна проводитись у повній відповідності з інструкціями заводів, що їх виготовляють.

Щити, прилади і апаратура, до яких підводиться електричне живлення, повинні бути надійно заземлені.

Монтаж захисного заземлення виконати згідно "Инструкции по монтажу захисного заземления электроустановок систем автоматизации" ТИ4. 25088.17000.

Іскробезпечні кабелі з'єднань датчиків газової сигналізації монтувати окремо від інших електричних кабелів з заземленням .

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ КОТЕЛЬНІ

№ п/п	Найменування показника	Одиниця виміру	Величина
1	Розрахункова потужність котельні	МВт	0,105
		Гкал/год	0,090
2	Встановлена потужність котельні	МВт	0,105
		Гкал/год	0,090
3	Річний виробіток теплоти	ГДж/рік	338,049
		Гкал/рік	80,756
4	Річне відпускання теплоти споживачам	ГДж/рік	307,064
		Гкал/рік	73,34

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		35

5	Річне число годин використання встановленої потужності	годин	897,29
6	Річна витрата палива: - природного газу ($Q=8152$ ккал/н.м ³)	тис. нм ³ /рік	10,213
	- умовного палива	т.у.п/рік	11,893
7	Встановлена потужність струмоприймачів	кВт	6,34
8	Кількість персоналу	чол.	4
9	Будівельний об'єм будівлі	м ³	46,09
10	Питомі витрати палива на Гкал:		
	- натурального	нм ³ / Гкал	126,00
	- умовного	кг уп/Гкал	146,75
11	Питомі витрати палива на ГДж:		
	- натурального	нм ³ / ГДж	30,09
	- умовного	кг уп/ГДж	35,05
12	Річна витрата води (власні потреби)	м ³ /рік	23,891
13	Річна витрата електроенергії	кВт×год/рік	5689

. ПРОТИПОЖЕЖНІ ЗАХОДИ

Приміщення котельної зали на відмітці $\pm 0,000$ відносяться до II-ї ступені вогнестійкості, категорії "Г" по пожежній безпеці.

Протипожежні заходи виконано відповідно з вимогами ДБН В.1.1-7-2002 “Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва”, ДБН В.2.2-24:2009 «Проектування висотних житлових і громадських будівель», “Производственные здания”, “Рекомендації по проектуванню дахових, вбудованих і прибудованих котельних установок та установлення побутових теплогенераторів, працюючих на природному газі”.

Шлях евакуації забезпечується одним виходом з котельної зали.

В місцях проходу комунікацій через стіни та перекриття передбачається щільне закладання неспалимими матеріалами.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		36

Площа легко скидних огорожувальних конструкцій в приміщенні котельної зали забезпечується віконним прорізом з одинарним заскленням, з розрахунку 0,05 м² на 1 м³ об'єму приміщення котельної зали, (об'єм котельні –46,10 м³, необхідна площа – 2,30 м². Товщина скла – 3 мм.

Віконні отвори слід обладнати сіткою для захисту від розкидання скла при аваріях.

Димові труби виведені на 9,0 м згідно розрахунків розсіювання шкідливих викидів в атмосферу (дивись окремий розділ проекту).

Всі матеріали, включно теплоізоляцію, з яких ведеться монтаж в котельні вогнестійкі.

В приміщенні котельної зали встановлено датчики загазованості природним та чадним газами, з виводом сигналу до приміщення з постійним перебуванням чергового персоналу. Електроприлади відповідають класу пожежної безпеки приміщення.

На ввідному газопроводі в приміщенні котельні передбачений до установки швидкодіючий запірний клапан, який відсікає подачу газу в котельню при:

- аварійних відхиленнях технологічного процесу та при загазованості приміщення котельні,
- при виникненні пожежі в приміщенні котельні, передбачено автоматичне відключення подачі газу та припливної системи вентиляції котельні,
- при відсутності електропостачання котельні.

На рівні землі передбачено ручне відключення подачі газу до котельної установки.

В приміщенні котельні запроектовані пожежні крани, див. -ВК.

В приміщенні котельні передбачені первинні засоби пожежогасіння.

6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ

6.1. Загальні дані

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

При розробці даного проекту виконувались вимоги санітарно-гігієнічних норм і правил Міністерства охорони здоров'я, Правил техніки безпеки Держпромгірнагляду, положень по організації праці підприємств галузі, законотворчих актів Закону України про охорону праці та загальних нормативних документів.

- СНіП 2.09.02-85 "Производственные здания",
- ДБН В.1.1-7-2002 "Пожежна безпека об'єктів будівництва",
- ПУЕ-2009 "Правила устройства электроустановок",
- ДБН В.2.5-27:2006 «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків та споруд»,
- ДНАОП 0.00-1.32-01 «Правила влаштування електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок»,
- ДБН В.2.5-23-2003 «Проектування електрообладнання об'єктів цивільного призначення»,
- ДБН В.2.5-28-2006 "Природне і штучне освітлення"
- Справочники по технике безопасности противопожарной техники и производственной санитарии
- ССБТ, ГОСТ 12.00.01-82, "Система стандартов безопасности труда. Основные положения".

6.2. Заходи по забезпеченню безпеки технологічних процесів

Обладнання та трубопроводи з температурою стінки більше +45°C теплоізовані і пофарбовані в відповідні кольори згідно вимог. Всі струмоприймачі заземлені відповідно вимогам розділу 1-7 ПУЕ-2009, .

Системи контролю, автоматизації та дистанційного керування роботою основного технологічного обладнання дозволяють:

- отримати своєчасну інформацію про порушення технологічного процесу;
- аварійне відключення обладнання;
- захист обслуговуючого персоналу.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		38

Водогрійні котли обладнані автоматикою безпеки, що забезпечує припинення подачі газу при відхиленні контрольних параметрів від норми:

- неприпустимому відхиленні тиску газу від заданого тиску біля пальника;
- згасанні контрольованого полум'я пальника;
- неприпустимому зниженню тиску повітря перед пальником;
- вимиканні електроенергії.

Первинне очищення підживлювальної води за допомогою ХВО забезпечує не утворення накипу в трубопроводах, котельному обладнанні та арматурі.

Відвід продуктів згоряння через димові труби висотою 9,0 м з сталою тягою.

Техніка безпеки при обслуговуванні і експлуатації електричного устаткування котельні забезпечується виконанням вимог ПУЕ-2009, “Правил устроюства електроустановок”, ДБН В.2.5-27:2006 , «Захисні заходи електробезпеки в електроустановках будинків та споруд», а також ДБН В.2.5-23-2003 «Проектування електрообладнання об’єктів цивільного призначення».

Окрім цього необхідно використовувати індивідуальні засоби, які забезпечують безпеку: діелектричні рукавички, килимки, а також різні таблички і гасла з попереджувальними надписами.

Перед здачею в експлуатацію об’єкту повинні бути проведені роботи по устрою заземлення, надійності електричних контактів зварних з’єднань (котельні та димової труби), які підтверджені відповідними актами; випробування величини опору заземлюючого пристрою; іспити спрацювання захисту в колах “фаза - нуль ”, а також перевірка елементів заземлюючого пристрою (ПУЕ-2009, п. 1.8.36).

Всі роботи, що перелічені, повинні оформлюватися відповідними актами.

Електромонтажні роботи вести у відповідності з вимогами ПУЕ-2009, СНіП 3.05.06-85 “Електротехнічні пристрої”, а також ДБН А.3.2-2-2009 “ Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення ”.

6.3. Контроль вимог безпеки праці

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		39

Аварійні викиди гарячої води від запобіжних клапанів і устаткування виконуються в бак запасу підживлювальної води, з переливом в каналізацію. Стоки, що вміщують солі від ХВО, невеликі по об'єму і рідко викидаються в каналізацію.

Приміщення котельні обладнане датчиками загазованості з передачею сигналу на диспетчерський пункт чергового персоналу.

6.4.Характеристика виробничих споруд та приміщень

Категорія приміщення котельні по пожежній безпеці "Г" відповідно з вимогами СНіП II-35-76, додаток 1.

Приміщення забезпечено системами вентиляції (подача повітря на горіння та трикратний обмін в котельні – через припливні вентиляційні установки) та опалення. Освітленість робочих місць відповідає розрядам робіт. Котельня обладнана електричним освітленням: робочим та аварійним.

Приміщення котельні забезпечується шляхами евакуації чергового обслуговуючого персоналу.

6.5. Розміщення обладнання та організація робочих місць

Безпечна експлуатація обладнання забезпечується наявністю нормативних проходів до обладнання, вся арматура розміщена в робочій зоні обслуговування, котельня повністю автоматизована і працює без постійної присутності обслуговуючого персоналу. Черговий знаходиться в окремому приміщенні. Трубопроводи пофарбовані з розпізнавальними знаками.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

Даний проект розроблено згідно технічних вимог Державної інспекції з енергозбереження.

Проектом передбачено:

- облік витрати теплоти, яку виробляє котельня;

						ПЗ	Арк.
							40
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

- облік витрат холодної води на котельню, водопідготовку;
- автоматичне регулювання процесу спалення газу;
- автоматичне регулювання основних параметрів роботи котлів;
- автоматичне регулювання тепlopостачання системи опалення залежно від температури зовнішнього повітря та зниження теплової потужності приміщень з фіксованою тривалістю робочого часу;
- водопідготовку підживлювальної води згідно вимог;
- автоматичне підтримання тиску в системі опалення;
- контроль температури та складу димових газів;
- захист газоходів, димової труби від конденсації продуктів згорання;
- теплову ізоляцію трубопроводів, арматури, газоходів та обладнання;
- облік витрат електроенергії на котельню;
- загальний технологічний облік витрат природного газу на котельню;
- застосовані конденсаційні газові котли з коефіцієнтом корисної дії 97,35 %.

ОБСЛУГОВУЮЧИЙ ПЕРСОНАЛ

Котельня запроектована для роботи без постійної присутності обслуговуючого персоналу. Для обслуговування доцільно кооперація з аналогічними підприємствами.

Обслуговуючий персонал:

Оператор –3,0 чол.

Лаборант водопідготовки –0,5 чол.

Електрик, інженер КВПіА –0,5 чол.

7. Оцінка впливу на навколишнє середовище

7.1. Загальні положення

Метою ОВНС є екологічне обґрунтування будівництва котельні для тепlopостачання приміщень промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області, визначення шляхів і засобів нормалізації стану навколишнього середовища і забезпечення вимог екологічної безпеки.

						<i>ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		41

Підставою для виконання ОВНС є Завдання на розробку матеріалів ОВНС і необхідність всебічного вивчення і визначення впливів на навколишнє середовище процесів вироблення теплоти на підприємстві.

Основними завданнями ОВНС є:

- збір і аналіз необхідної інформації;
- характеристика сучасного стану території району будівництва;
- визначення екологічно небезпечних впливів проектованої діяльності на навколишнє середовище;
- визначення рівнів впливів проектованої діяльності на навколишнє середовище;
- визначення комплексу заходів щодо попередження та обмеження впливів проектованої діяльності на навколишнє середовище;
- визначення еколого-економічних наслідків реалізації проектованої діяльності.

Матеріали ОВНС розроблені згідно вимог екологічних, санітарно-гігієнічних, протипожежних і інших норм, чинних на території України у відповідності з вимогами СніП 1.02.01-85 „Охрана окружающей природной среды” і ДБН А.2.2-1-2003 „Склад та зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будинків і споруд”.

Нормативні і методичні матеріали:

- ДБН 360-92** «Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень»;
- ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 «Будівельна кліматологія»;
- ДСП-201-97 „Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами), Київ 1997;
- ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми робочого шуму: ультразвук та інфразвук»;
- ОНД-86 „Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий”;
- ГКД 34.02.305-2002 „Викиди забруднюючих речовин в атмосферу від енергетичних установок. Методика визначення”, Київ 2002;
- Методичні вказівки по розрахунку викидів забруднюючих речовин при спалювання палива в котлах продуктивністю до 30 т/год” Москва-Московське відділення Гідрометеоіздату 1985.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		42

Технічні рішення по реконструкції і експлуатації підприємства забезпечують безпечну для життєдіяльності і здоров'я людей експлуатацію за умов дотримання відповідних правил виконання робіт і правил експлуатації.

7.2. Фізико-географічна і кліматична характеристика району розташування об'єкту

Промислове підприємство м. Овруч Житомирської області. Згідно ДБН 360-92* розмір санітарно-захисної зони для котельні даного підприємства не встановлюється.

Овручський район розташований у північній частині Житомирської області. Клімат у Овручі звичайний для північної частини України помірно-континентальний. Основними чинниками, що впливають на формування клімату даної території є - сонячна радіація, циркуляція повітряних мас, частково лісистість і заболоченість.

Клімат у Овручі звичайний для північної частини України. Середня зимова температура – $-3,7^{\circ}\text{C}$, середня літня – $+19,3^{\circ}\text{C}$. За рік випадає 591,5 мм опадів, а найбільш дощовий місяць – липень.

Середня річна температура повітря складає приблизно $+6^{\circ}$. Безморозний період триває близько 170 днів на рік, з температурою вище 0° - близько 245 днів. Максимальна температура за останнє століття становила $+37^{\circ}$, а мінімальна -34° .

Середньорічна кількість опадів складає 500-600 мм, найбільше їх випадає в літні місяці - близько 240 мм, найменше в зимові - близько 80 мм. Сталий сніговий покрив утворюється не раніше середини грудня, а сходить в середині березня. Висота снігового покриву в останні роки рідко перевищує 25 см.

Протягом року на території району переважають північно-західні, західні, північні вітри. За рік буває 8-10 днів, коли сила вітру перевищує 15-20 метрів за секунду. Число днів з атмосферною посухою і суховіями коливається за роками в межах від 3 до 40 днів на рік.

Відносна вологість повітря на протязі року коливається в межах 70-95%, а середньорічна - близько 85%. В умовах району кількість безхмарних днів протягом року буває приблизно 80-85, найбільше їх в липні-серпні, найменше в листопаді-грудні.

Таблиця 1 Повторюваність вітру за напрямками світу

Місяць	Пн	ПнСх	Сх	ПдСх	Пд	ПдЗх	Зх	ПнЗх	Штиль
--------	----	------	----	------	----	------	----	------	-------

Січень	7,6	5,1	6,6	9,5	14,4	15,4	24,0	17,4	3,7
Липень	13,0	7,4	6,3	7,0	8,4	7,4	20,6	29,9	10,4
Рік	9,3	7,7	8,7	13,5	12,8	11,5	18,9	17,6	11,0

Коефіцієнт температурної стратифікації місцевості становить 180. Тривалість опалювального періоду – 184 доби. Овруч лежить у помірному поясі освітлення північної півкулі між 50° і 51° північної широти.

Рельєф міста спокійний. Коефіцієнт рельєфу району розташування об'єкту – 1.

7.3. Загальна характеристика об'єкту проектування

Для автономного теплопостачання підприємства передбачається улаштування водогрійної котельні. У котельні планується встановити два газові водогрійні конденсаційні котли Buderus Logamax plus GB 112-60 фірми «Bosh» (Німеччина). Загальна встановлена теплопродуктивність котельні 110,2 кВт (0,09477 Гкал/год)

Система опалення має розрахункові параметрами теплоносія 75-60°C. Опалювальні котли, пальники та обладнання, яке до нього поставляється, виробником у повній готовності укомплектовані системою автоматики. Максимальні витрати природного газу відповідно встановленої потужності – 14 м³/год. Річні витрати природного газу становлять $V_p = 11620 \text{ м}^3$ при теплотворній спроможності газу $Q_p = 8151 \text{ ккал/м}^3$.

При нормальному стані експлуатації системи теплопостачання на протязі опалювального та неопалювального періодів заповнені водою. Вплив на водне середовище котельні із закритою системою опалення мінімальний і обумовлюється лише технологічними стічними водами після промивки фільтрів системи водопідготовки котельні та господарсько-подутовими стічними водами при експлуатації об'єкту.

7.4. Сучасний стан

Основним із впливів проектного об'єкту є вплив на атмосферне повітря у вигляді викидів діоксиду азоту і оксиду вуглецю в процесі генерації теплоти шляхом спалювання органічного палива – природного газу. При цьому концентрації даних речовин у приземному шарі та на межі санітарно-захисної зони не повинні перевищувати гранично-допустимі.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		44

Спектр забруднюючих речовин, які викидаються - окису азоту NO_x, окису вуглецю CO, діоксиду вуглецю CO₂, ртуть і її сполуки Hg, оксид діазоту N₂O, метан CH₄.

7.5. Вплив на повітряне середовище

Підприємство розміщується у центральній частині міста. Згідно представлених Метеорологічною станцією Овруч даних, значення фонових концентрацій у районі розташування підприємства складають:

- оксиду вуглецю – 0,80 мг/м³ (0,16 ГДК);
- діоксиду азоту – 0,015 мг/м³ (0,18 ГДК).

Таким чином, фонове забруднення атмосферного повітря даними речовинами нижче допустимої норми.

Лист МС щодо фонових концентрацій приведений у Додатку 1.

Оцінка проектної діяльності

Перерахунок характеристик природного газу, кг/нм³

Розрахунок проведено згідно методики ГКД 34.02.305-2002.

Середній склад природного газу, його теплота згоряння при α=1 згідно паспорту фізико-хімічних показників природного газу:

Таблиця 2 Середній склад природного газу

CH ₄	94,95%	по об'єму
C ₂ H ₆	2,55%	по об'єму
C ₃ H ₈	0,66%	по об'єму
C ₄ H ₁₀	0,25%	по об'єму
N ₂	0,94%	по об'єму
CO ₂	0,62%	по об'єму
Q _H ^P	8171	ккал/Нм ³

Питома маса кожного індивідуального газу в 1 нм³ сухого газоподібного палива

$$m_{CH_4} = 0,716 \cdot 0,01(CH_4)_v = 0,716 \cdot 0,01 \cdot 94,95 = 0,6798 \text{ кг/Нм}^3$$

$$m_{C_2H_6} = 1,342 \cdot 0,01(C_2H_6)_v = 1,342 \cdot 0,01 \cdot 2,55 = 0,034 \text{ кг/Нм}^3$$

$$m_{C_3H_8} = 1,967 \cdot 0,01(C_3H_8)_v = 1,967 \cdot 0,01 \cdot 0,66 = 0,013 \text{ кг/Нм}^3$$

$$m_{C_4H_{10}} = 2,593 \cdot 0,01(C_4H_{10})_v = 0,4 \cdot 0,01 \cdot 0,25 = 0,001 \text{ кг/Нм}^3$$

$$m_{N_2} = 1,250 \cdot 0,01(N_2)_v = 1,251 \cdot 0,01 \cdot 0,94 = 0,0118 \text{ кг/нм}^3$$

$$m_{CO_2} = 1,964 \cdot 0,01(CO_2)_v = 1,964 \cdot 0,01 \cdot 0,62 = 0,0122 \text{ кг/нм}^3$$

Густина сухого газу при н.у. визначається як сума питомих мас індивідуальних газів, які входять до складу палива

$$\rho_i = \sum m_{CpHq} + m_{N_2} + m_{CO_2}$$

Густина абсолютна сухого газу при н.у. $\rho = 0,7518 \text{ кг/нм}^3$

Масовий елементний склад сухого газоподібного палива визначається за формулами

$$C^{daf} = \frac{100}{\rho_i} \sum \frac{12p}{12p+q} m_{CpHq} + 0,429m_{CO} + 0,273m_{CO_2} =$$

$$= \frac{100}{0,7518} \sum \frac{12}{12+4} 0,6798 + \frac{12 \cdot 2}{12 \cdot 2 + 6} 0,034 + \frac{12 \cdot 3}{12 \cdot 3 + 8} 0,013 + \frac{12 \cdot 4}{12 \cdot 4 + 10} 0,001 +$$

$$+ 0,273 \cdot 0,0122 = 73,34\%$$

$$H^{daf} = \frac{100}{\rho_i} \sum \frac{q}{12p+q} m_{CpHq} + 0,059m_{H_2S} =$$

$$= \frac{100}{0,7518} \sum \frac{4}{12+4} 0,6798 + \frac{6}{12 \cdot 2 + 6} 0,034 + \frac{8}{12 \cdot 3 + 8} 0,013 +$$

$$+ \frac{10}{12 \cdot 4 + 10} 0,001 = 23,85\%$$

$$N^{daf} = \frac{100}{\rho_i} m_{N_2} = \frac{100}{0,7518} 0,0118 = 1,57\%$$

$$O^{daf} = \frac{100}{\rho_i} 0,727m_{CO_2} = \frac{100}{0,7518} 0,727 \cdot 0,0122 = 1,18\% ,$$

де C^{daf} – масовий вміст вуглецю у паливі на горючу масу, %;

H^{daf} – масовий вміст водню у паливі на горючу масу %;

N^{daf} – масовий вміст азоту у паливі на горючу масу, %;

S^{daf} – масовий вміст сірки у паливі на горючу масу, %;

O^{daf} – масовий вміст кисню у паливі на горючу масу, %;

ρ_n – густина сухого газоподібного палива при нормальних умовах, кг/нм³;

m_i – питома маса і-го індивідуального газу в 1 нм³ сухого газоподібного палива, кг/нм³.

$$C^{daf} + H^{daf} + N^{daf} + O^{daf} = 100\%$$

вуглець – $C^{daf} = C^r$;

водень – $H^{daf} = H^r$;

кисень – $O^{daf} = O^r$;

азот – $N^{daf} = N^r$.

Масова нижча теплота згорання газу

$$Q_i = \frac{Q_{iv}^0}{\rho} = \frac{34,13}{0,7518} = 45,4 \frac{\text{ІАæ}}{\text{êã}}.$$

Питомий об'єм кисню V_{i_2} , $\text{нм}^3/\text{кг}$, необхідний для проходження стехіометричних реакцій окислення,

$$V_{O_2} = 0,01 (1,866 C^{\text{â}} \hat{A}_{\text{N}} + 5,56 \hat{I}^{\text{â}} - 0,7 \hat{I}^{\text{â}}),$$

де $C^{\text{æ32}}$ – масовий вміст вуглецю палива, що згорів, на робочу масу, %;

H^r – масовий вміст водню в паливі на робочу масу, %;

S^r – масовий вміст сірки в паливі на робочу масу, %;

O^r – масовий вміст кисню в паливі на робочу масу, %.

E_c – ступінь окиснення вуглеводу, дорівнює 1.

$$V_{O_2} = 0,01 (1,866 \cdot 1 \cdot 73,34 + 5,56 \cdot 23,85 - 0,7 \cdot 1,18) = 2,69 \text{ нм}^3/\text{кг}.$$

Питомий об'єм азоту $V_{N_2 \text{ нã}}$, $\text{нм}^3/\text{кг}$, у повітрі, яке необхідне для спалювання палива, визначається за формулою

$$V_{N_2}^{\text{нã}} = 3,762 \cdot V_{O_2}$$

$$V_{N_2}^{\text{нã}} = 3,76 \cdot 2,69 = 10,11 \text{ нм}^3/\text{кг}.$$

Під час спалювання 1 кг робочої маси палива з урахуванням механічного недопалу питомий об'єм сухих димових газів $V_{\text{ãã}}^{\text{î}}$, $\text{нм}^3/\text{кг}$ (за відсутності в них кисню) визначається за формулою

$$V_{\text{ãã}}^{\text{î}} = 0,01(1,866 C^{\text{âçã}} + 0,7 S^r + 0,8 N^r) + V_{N_2 \text{ нã}},$$

$$V_{\text{ãã}}^{\text{î}} = 0,01(1,866 \cdot 73,34 + 0,8 \cdot 1,57) + 10,11 = 11,49 \text{ м}^3/\text{кг}$$

Витрати газу теплогенеруючим обладнанням :

- котлом Buderus Logamax plus GB 162-60 «Bosh»– 7 $\text{нм}^3/\text{год}$;
- котельнею при максимальному навантаженні – 14 $\text{нм}^3/\text{год}$;
- річні витрати природного газу котельнею -11620 $\text{м}^3/\text{рік}$.

Відвід продуктів згорання палива від котлів типу Buderus Logamax plus GB 112-60 здійснюється через димову трубу діаметром $d_y = 160 \text{ мм}$ і висотою $H=9 \text{ м}$.

Секундний об'єм димових газів на виході з димової труби

$$V = B(V_{\text{ãã}}^0 + (\alpha - 1)V_{i_2}) \cdot \frac{T + 273}{273} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{D_{\text{ããð}}}{760} =$$

$$= 14(11,49 + (1,15 - 1)2,69) \cdot \frac{60 + 273}{273} \cdot \frac{1}{3600} \cdot \frac{746}{760} = 0,055 \text{ нм}^3/\text{с}$$

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		47

де B – витрата палива котлом;

V_{aa}^0 – питомий об'єм димових газів на 1 м^3 палива, $\text{м}^3/\text{кг}$;

T – температура димових газів, $^{\circ}\text{C}$;

α – коефіцієнт надлишку повітря за котлом;

V_{i_2} – питомий об'єм кисню, $\text{м}^3/\text{кг}$;

P_{aa} – барометричний тиск в м. Овруч, мм.рт.ст.

Швидкість димових газів на виході з труби

$$w = \frac{4}{\pi} \frac{V}{D^2} = \frac{4}{3,14} \frac{0,055}{0,16^2} = 2,74 \text{ м/с}$$

Викиди забруднюючих речовин від джерел

Валовий викид забруднювальної речовини E_j , що надходить у атмосферу з димовими газами енергетичної установки за проміжок часу P , визначається як сума валових викидів цієї речовини під час спалювання різних видів палива, у тому числі під час їх одночасного спільного спалювання

$$E_j = 10^{-6} k_{ji} B_i Q_{\delta}^i$$

де E_{ji} – валовий викид j -ї забруднювальної речовини під час спалювання i -го палива за проміжок часу P , т;

k_{ji} – показник емісії j -ї забруднювальної речовини для i -го палива, г/ГДж ;

B_i – витрата i -го палива за проміжок часу P , т;

Q_{δ}^i – нижча робоча теплота згоряння i -го палива, МДж/кг .

Визначення показників емісії забруднюючих речовин.

Показник емісії характеризує масову кількість забруднюючої речовини, яка викидається котельнею в атмосферне повітря разом з димовими газами, віднесено до одиниці енергії, що виділяється під час згоряння палива-природного газу.

Перерахунок значення вимірної концентрації в показник емісії забруднювальної речовини для конкретного джерела викиду здійснюється за формулою

$$k_j = \frac{C V_{aa_j}}{Q_{\delta}^i},$$

де k – показник емісії забруднювальної речовини, г/ГДж ;

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		48

C – виміряна масова концентрація забруднюючої речовини в сухих димових газах, приведена до нормальних умов та стандартного вмісту кисню, мг/нм³;

$V_{\partial\epsilon}$ – питомий об'єм сухих димових газів, приведений до стандартного вмісту кисню, нм³/кг;

Q_p^H – нижча робоча теплота згоряння палива, МДж/кг.

Згідно технічних характеристик теплогенеруючого обладнання виробник гарантує концентрацію забруднюючих речовин у димових газах на виході котлів типу Logamax plus GB 112 на рівні

$$C_{CO}=15 \text{ мг/нм}^3$$

$$C_{NO_x}=20 \text{ мг/нм}^3.$$

Показники емісії забруднюючих речовин будуть мати значення

$$k_{CO} = \frac{15 \cdot 11,49}{45,4} = 3,8 \text{ г/Гдж};$$

$$k_{NO_x} = \frac{20 \cdot 11,49}{45,4} = 5,06 \text{ г/Гдж}.$$

Потужність викиду M (г/сек) - це маса шкідливої речовини, яка викидається в атмосферу при встановлених (звичайних) умовах експлуатації, коли приземна концентрація досягає свого максимального рівня.

$$M = V_{\partial\epsilon} \cdot C \cdot 10^{-3}$$

Кількості забруднюючих речовин від джерела.

$$M_{NO_x} = 0,055 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 0,0011 \text{ г/с}$$

$$M_{CO} = 0,055 \cdot 15 \cdot 10^{-3} = 0,0008 \text{ г/с}$$

Маса використаного газоподібного палива B розраховуються за формулою

$$B = B_{\partial} \rho_i.$$

$$B = 11620 \cdot 0,7518 = 8735,92 \text{ т/рік}$$

$$E_{NO_x} = 10^{-6} \cdot 5,06 \cdot 8735,92 \cdot 45,4 = 2,01 \text{ т/рік}$$

$$E_{CO} = 10^{-6} \cdot 3,8 \cdot 8735,92 \cdot 45,4 = 1,51 \text{ т/рік}$$

Діоксид вуглецю CO₂

Значення узагальненого показника емісії CO визначається у таблиці Е.1, додаток Е, ГKD 34.02.305-2002.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		49

Показник емісії

$$k_{CO_2} = 3,67k_c\varepsilon_c$$

$$k_c = \frac{C^r}{100} \frac{10^6}{Q_i^\delta},$$

де C^1 – масовий вміст вуглецю в паливі,

$$C^1 = 73,34\%;$$

$$k_c = \frac{73,34}{100} \frac{10^6}{45,4} = 16154,18 \text{ г/ГДж.}$$

ε_c – ступінь окислення вуглецю палива; відповідно до додатку А, ГКД 34.02.305-2002

$$\varepsilon_c = 1.$$

$$k_{CO_2} = 3,67 \cdot 16154,18 \cdot 1 = 59285,84 \text{ г/ГДж.}$$

Ртуть і її сполуки Hg

Показник емісії ртуті під час спалювання природного газу без урахування золоуловлювальної установки представлений в табл. Д.14, ГКД 34.02.305-2002.

$$K_{Hg} = 1 \cdot 10^{-4} \text{ г/ГДж.}$$

Оксид діазоту N₂O і метан CH₄

N₂O і CH₄ відносяться до парникових газів. Утворення цих газів під час згоряння палива дуже незначне. Узагальнені показники емісії K_{N2O} і K_{CH4} наведені в таблицях Е.3 і Е.4

$$K_{N2O} = 0,1 \text{ г/ГДж};$$

$$K_{CH4} = 1,0 \text{ г/ГДж.}$$

Нормативні викиди шкідливих речовин

Обчислюються за ОНД-86 для джерела.

Безрозмірні параметри

$$f = 1000 \frac{w^2}{H^2} \frac{D}{\Delta T}$$

$$\text{де } \Delta T = T_o - T_g = 80 - (-5,7) = 85,7^\circ\text{C};$$

						ПЗ	Арк.
							50
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

T_d – температура димових газів;

T_b – середня максимальна температура зовнішнього повітря за самий холодний місяць за ДСТУ «Будівельна кліматологія».

$$f = 1000 \frac{274^2 \cdot 0,16}{85,7 \cdot 9^2} = 0,173.$$

$$V_i = 0,65 \sqrt[3]{\frac{V \Delta T}{H}}$$

$$V_i = 0,65 \sqrt[3]{\frac{85,7 \cdot 0,055}{9}} = 0,52.$$

$$V'_i = 1,3 \frac{W \cdot D}{H}$$

$$V'_i = 1,3 \frac{274 \cdot 0,16}{9} = 0,063.$$

$$f_e = 800(V'_i)^3$$

$$f_e = 800(0,063)^3 = 0,2.$$

Значення коефіцієнта m при $f < 100$ визначається за формулою

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{f} + 0,34\sqrt[3]{f}}$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1\sqrt{0,173} + 0,34\sqrt[3]{0,173}} = 1,11.$$

Оскільки $0,5 < V_m < 2$ коефіцієнт n обчислюється за формулою

$$n = 0,532 \cdot V_m^2 - 2,13 \cdot V_m + 3,13$$

$$n = 0,532 \cdot 0,52^2 - 2,13 \cdot 0,52 + 3,13 = 2,2$$

Відстань X_m від джерела, на якій приземні концентрації досягають максимальних концентрацій.

Коефіцієнт d при $0,5 < V_m < 2$ і $f < 100$ дорівнює

$$d = 4,95 V_i (1 + 0,28 \sqrt[3]{f})$$

$$d = 4,95 \cdot 0,52 (1 + 0,28 \sqrt[3]{0,173}) = 2,96.$$

$$X_i = \frac{5 - F}{4} dH$$

$$X_i = \frac{5 - 1}{4} 2,96 \cdot 9 = 26,6 \text{ м.}$$

F для газоподібних речовин приймають 1.

Максимальна приземна концентрація шкідливих речовин – оксиду азоту і оксиду вуглецю, які утворюються при згоряння природного газу в котлах, обчислюється за формулою

$$C_n = \frac{A \cdot M \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}{H^2 \sqrt[3]{V \cdot \Delta T}}$$

де M – секундний викид шкідливої речовини при вимірюваних значеннях її концентрації на виході з котла.

$A=180$ – коефіцієнт, який залежить від температурної стратифікації атмосфери. Для джерел $H < 200$ м, розташованих в Україні в зоні від 50 до 52 п.ш. $A=180$.

$F=1$ – коефіцієнт, який враховує швидкість осідання шкідливих речовин в атмосферному повітрі.

$\eta=1$ – коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості.

Для джерела максимальна приземна концентрація

$$C_{NO_x} = \frac{180 \cdot 0,0011 \cdot 1 \cdot 1,11 \cdot 2,2 \cdot 1}{9^2 \sqrt[3]{0,055 \cdot 85,7}} = 0,0036 \text{ мг/м}^3,$$

$$C_{CO} = \frac{180 \cdot 0,0008 \cdot 1 \cdot 1,11 \cdot 2,2 \cdot 1}{9^2 \sqrt[3]{0,055 \cdot 85,7}} = 0,0026 \text{ мг/м}^3.$$

$$C_{CNO_x} = \frac{0,0011}{0,085} = 0,129$$

$$C_{CCO} = \frac{0,0026}{5} = 0,00052$$

Для визначення необхідності проведення розрахунків розсіювання шкідливих речовин в атмосферу, необхідно перевірити рівність

$$\frac{\dot{I}}{\hat{\Delta \hat{E}}} \geq \hat{O}$$

$$\Phi = 0,1H \text{ при } H < 10 \text{ м,}$$

де M – сумарне значення викиду всіх джерел підприємства, г/с;

$ГДК$ - максимально разова гранично-допустима концентрація, мг/м³;

H – середньозважена ар підприємству висота джерел викиду, м.

$$0,129 < 0,9$$

						ПЗ	Арк.
							52
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		

Проведення розрахунку розсіювання забруднюючих речовин в атмосферному повітрі **не є необхідним.**

7.6. Характеристика об'єкту як джерела шуму, вібрації, електричних та електромагнітних випромінювань

Обладнання котельні, яке є основним джерелом шуму - пальники та мережні насоси - малошумне, поставляється виробником в ізольованих контейнерах. Рівні звукового тиску обладнання:

- котли з пальниками – 61-65 дБ(А);
- насоси циркуляційні – 50 дБ(А);
- насоси мережні та підживлювальні – 63 дБ(А)

не досягають величин, наведених в ДСН 3.3.6.037-99 , тобто 80 ДБА.

Обладнання не викликає вібрації, не створює специфічних електричних та електромагнітних полів, не створює відлякуючого впливу на фауну, пригнічуючого на флору, хвороботворного - на людину.

Заходи по мінімізації впливів не є необхідними.

7.7. Вплив на водне середовище

Система водопостачання об'єкту передбачена технічна та господарсько-питна.

Джерелом господарсько-питного водопостачання є існуючий водопровід на території підприємства. Технічна вода використовується для підживлення системи теплопостачання та для внутрішнього і зовнішнього пожежогасіння.

Оскільки система теплопостачання закрита, застосовується ефективно обладнання та якісна арматура, то втрати теплоносія із системи практично виключаються, і дозволяє підживлювати систему рідко.

Підживлення буде проводитись водопровідною водою. Пом'якшення буде здійснюватися в іонообмінній установці типу Ecosoft FK 0835 Cab GL середньою продуктивністю 3,93 л/год.

Стічні води після регенерації Na-катіонітового фільтру насичені хлоридами у кількості 2,14 кг/рег, концентрація яких у воді 8561 мг/дм³. Витрата свіжої води для розбавлення стоків хлоридів CaCl, MgCl, NaCl до концентрації 240 мг/дм³ складає 8,92 м³ на одну регенерацію фільтру. З метою уникнення залпового скиду засолених стічних вод у каналізаційну мережу слід влаштувати ємкість визначеного розрахунками розміру, на виході з якої встановлюється діафрагма, звідки стоки

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		53

направляються у каналізаційну мережу. За декілька годин ємність спорожнюється і стічні води доводяться до потрібної концентрації .

Таблиця 4

Витрати води на технологічні потреби котельні

№ п/п	Об'єкт водопостачання	Потреба у воді	Витрата води		
			м³/год	м³/добу	м³/рік
1	Котельня	Підживлення системи хімочищення водою	0,0039	0,094	21,56
2		Регенерація фільтрів	0,0004	0,01	2,33
3		Аварійне підживлення системи сирого водою	0,031	-	-

Концентрація хлоридів у стічних водах, що надходять до каналізаційної мережі не перевищує ГДК (240 мг/дм³).

Таблиця 5

Розрахункові господарчо-побутові витрати води, стоків

№ п/ п	Призначення водопостачання	Водопостачання загальне			Водовідведення		
		м³/добу	м³/год	л/с	м³/добу	м³/год	л/с
1	Аварійне підживлення теплової мережі	0,936	0,156	0,043	0,01	0,01	0,003

Оскільки у проекті передбачено встановлення конденсаційних котлів, то до каналізаційної мережі буде надходити конденсат, який попередньо нейтралізується спеціальними пристроями.

Реалізація проектних рішень не спричинить негативного впливу на функціонування водопровідних і каналізаційних мереж, не порушить гідробіологічний і гідрологічний режим підземних вод.

7.8. Вплив на ландшафт, фауну і флору

Будівництво котельні не призведе до змін природного рельєфу, зміни гідрогеологічного та гідробіологічного режиму підземних вод.

Проектом не передбачається знесення земельних насаджень і порушення покриттів доріг, проїздів.

Реалізація проектних рішень, згідно проведеного аналізу, не може спричинити негативний вплив на флору і фауну за межами підприємства.

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		54

7.9. Оцінка впливу на оточуюче середовище при будівництві

У період будівництва об'єкту забруднення атмосферного повітря буде відбуватися за рахунок викидів забруднюючих речовин від автотранспорту та при виконанні зварювальних робіт.

У вихлопних газах автотранспорту і спецтехніки будуть міститись: оксид вуглецю, вуглеводні, оксиди азоту, з'єднання сірки, тверді частинки (сажа).

При проведенні зварювальних робіт до навколишнього середовища буде надходити зварювальний аерозоль, оксид заліза, марганцю, пил неорганічний, фториди, діоксид азоту, оксид вуглецю.

При проведенні будівельно-монтажних робіт вода, головним чином, потрібна для господарсько-питних і гігієнічних потреб будівельних бригад.

У період будівництва не передбачається перепланувань рельєфу місцевості. Після закінчення будівельних робіт незабудовані форми рельєфу підлягають відновлення з проведенням планувальних робіт і закріплення поверхні посівом з метою уникнення ерозійних процесів.

Грунтово-рослинний покрив у період будівництва не буде підвернений впливу антропогенних чинників: механічних пошкоджень в результаті проведення будівельних робіт, проїзду транспортних засобів.

З метою зниження негативного впливу будівельного виробництва на навколишнє середовище і створення сприятливих умов для працюючих на будівельному майданчику у проекті передбачається виконання наступних заходів:

- відходи і сміття повинні прибиратися з обов'язковим використанням закритих лотків і бункерів-накопичувачів, що запобігає запиленню території, і відразу вивозитись автотранспортом на міське звалище;
- на будівельному майданчику забороняється розігрівання бітумних мастик у бітумоварочних котлах з розведенням вогню. Передбачається доставка бітумних мастик в актогудронаторах.

У процесі будівництва утворюються відходи: будівельне сміття – бита цегла, бетон, скло та інше. Непридатні відходи вивозяться на звалище ТПВ.

7.10. Оцінка забруднень при можливих аварійних ситуаціях

Аварійні ситуації на об'єкті можуть виникати у випадку стихійного лиха, вибуху котлів, пожежі.

Проектом передбачено заходи щодо запобігання аварійних ситуацій.

З метою забезпечення безпеки виробництва в проекті передбачені заходи:

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		55

- планування території, об'ємно-планувальні рішення споруд відповідають вимогам будівельних і протипожежних норм і правил;
- з метою уникнення виникнення небезпечного ступеню електризації поверхонь, усі металеві і електропроводні неметалеві частини заземлені;
- заземлення і занулення технологічного електрообладнання і світильників;
- компонування устаткування виконано з дотриманням нормативних відстаней між устаткуванням для організації робочих місць і зручності обслуговування при виконанні ремонтних робіт.

Технічний персонал проводить обов'язкове навчання та інструктаж на робочих місцях з питань охорони праці.

Вплив аварійних ситуацій на навколишнє середовище незначний через їх відносну короткочасність.

Дотримання всіх норм, правил техніки безпеки і профілактичних протипожежних заходів зводить до мінімуму можливість виникнення і масштаб аварійних ситуацій.

7.11. Заходи по скороченню викидів шкідливих речовин у атмосферному повітрі

З метою максимального скорочення викидів шкідливих речовин у атмосферне повітря від джерела виділення проектом передбачається ряд техніко-економічних і організаційних заходів по охороні навколишнього середовища.

Техніко-економічні заходи мають комплексний характер і поряд з вирішенням екологічних задач призначені для раціонального використання природних ресурсів, оптимального функціонування технологічних об'єктів.

Техніко-економічні рішення включають наступні рішення:

- застосування ефективних конденсаційних водогрійних котлів;
- максимальна герметизація обладнання, фланцевих з'єднань у комунікаціях і на установках;
- обладнання необхідним об'ємом засобів контролю і автоматизації, який дозволяє витримувати проектний експлуатаційний режим і попереджувати аварійні ситуації.

Організаційні заходи передбачають:

- проведення контрольно-аналітичних випробувань стану атмосферного повітря на території населеного пункту, площадки підприємства;
- проведення контролю технологічного стану обладнання.

ВИСНОВОК

						ПЗ	Арк.
Зм.	Кіл.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		56

Аналіз результатів розрахунків забруднення повітряного басейну показав, що в районі будівництва об'єкту перевищення санітарних норм не передбачається. На території підприємства приземні концентрації забруднюючих речовин та рівні шкідливих факторів не будуть перевищувати їх гігієнічних нормативів ГДК.

Будівництво автономної котельні не призведе до забруднення атмосферного повітря, оскільки проектом передбачена експлуатації енергоекологоефективного обладнання.

При введенні у експлуатацію об'єкту екологічні ризики будуть відсутні за умови виконання вимог діючих норм, правил та природоохоронних заходів.



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DCTU EN ISO/IEC 17025

СЕРТИФІКАТ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

СЕРТИФИКАТ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / CERTIFICATE ON TYPE EXAMINATION

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0194-20

Термін дії
Срок действия / Term of validity

з 23 березня 2020 р. по 22 березня 2030 р.

Сертифікат видано
Сертификат выдан /
Certificate is issued on

Товариство з обмеженою відповідальністю «Роберт Бош ЛТД»,
код ЄДРПОУ 14347262,
пр. П. Тичини 1В, Київ, 02152
(доручення від компанії 'Bosch Thermotechnik GmbH',
Sophienstrasse 30-32, Wetzlar, Німеччина)

Продукція
Продукция /
Production

Котли опалювальні конденсаційні торгової марки
Buderus та торгової марки Bosch,
запасні частини та комплектуючі до них
Тип газу - G20, G31
Категорія приладів - П_{2НЗР},
Тиск подачі газу - 20 мбар, 50 мбар

8403 10 90 20

Код УКТЗЕД, ДК 016/
Код УКТ ВЕД, ДК 016/
UKT ZED code, DK 016

Відповідає вимогам
Соответствует требованиям /
Comply with the requirements

Технічного регламенту приладів, що працюють на газоподібному паливі
(ПКМУ від 04.07.2018 р. № 814), Технічного регламенту водогрійних
котлів, що працюють на рідкому чи газоподібному паливі (ПКМУ
від 27.08.2008 р. № 748), Технічного регламенту з електромагнітної
сумісності обладнання (ПКМУ від 16.12.2015 р. № 1077),
DCTU EN 15502-1:2017 (EN 15502-1:2012 + A1:2015, IDT),
DCTU prEN 483:2003, DCTU EN 55014-1:2016 (EN 55014-1:2006;
EN 55014-1:2006/A1:2009; EN 55014-1:2006/A2:2011, IDT),
DCTU EN 55014-2:2017 (EN 55014-2:2015, IDT; CISPR 14-2:2015, IDT),
DCTU EN 61000-3-2:2016 (EN 61000-3-2:2014, IDT),
DCTU EN 61000-3-3:2017 (EN 61000-3-3:2013, IDT; IEC 61000-3-3:2013, IDT)

Код ДКПП / Код ГКПУ /
DKPP code

Виробник
Производитель /
Producer

«Bosch Thermotechnik GmbH»,
Sophienstrasse 30-32, Wetzlar, Німеччина

Місце виробництва
Место производства /
Place of production

«NEFIT B.V.»
Zweeldestraat 1, 7418 BG, Deventer, Нідерланди

Додаткова інформація
Дополнительная информация /
Additional information

Опис моделей міститься в додатку до сертифікату

Сертифікат видано органом
з оцінки відповідності

Сертификат выдан органом оценки соответствия /
Certificate is issued by the conformity assessment body

ООВ ДП «СВЦОО», Україна,
03150, м. Київ, вул. Загородня, 15 (юридична адреса),
03045, м. Київ, вул. Плещесва, 10 (фактична адреса).
Номер призначеного ООВ № UA.TR.012
Контактний телефон +38044-360-80-98, +38044-259-46-24

На підставі

На основании /
On the basis of

Протоколу № 47/20 ВКОВ від 03.03.2020 р. ВЦ ДП «СВЦОО» (№ 2Н122
від 28.09.2018 р.); звіту про оцінку № 11/20 від 11.03.2020 р.; висновку
№ 11-Р/20 від 16.03.2020 р.

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Head of the conformity assessment body
Код 431370
Stamp

А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действительность сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DСТU EN ISO/IEC 17005

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА/ ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зарегистрирован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0194-20

Котли опалювальні газові настінні торгівельної марки Bosch, моделей:

Модель	Потужність, кВт
Logamax plus GB162-70	70
Logamax plus GB162-85	85
Logamax plus GB162-100	100
Condens 5000W ZBR 70-2	70
Condens 5000W ZBR 85-2	85
Condens 5000W ZBR 100-2	100

Загальні технічні характеристики та особливості конструкції котлів:

- Рідкокристалічний дисплей для відображення показників температури, стану пальника, виявлення несправностей, здійснення діагностики та параметрів функціонування приладу.
- пальник, що працює на природному та скрапленому газі
- Електронне запалювання
- Циркуляційний насос з клапаном для видалення повітря
- Модульоване регулювання потужності опалення, незалежно від нагріву води
- Модульоване регулювання потужності нагріву води, незалежно від опалення
- Розширювальний бак
- Манометр
- Система безпеки:
 - контроль наявності полум'я за допомогою електроду іонізації
 - клапан безпеки, що знімає зайвий тиск у системі опалення
 - обмежувач температури
- Підключення до електромережі: 230 В, 50 Гц.

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body
M.P. Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:

Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
“СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ” (ДП “СВЦОО”)



10024
ДСТУ EN ISO/IEC 17065

СЕРТИФІКАТ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

СЕРТИФИКАТ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП “СВЦОО” за №
Зареєстровано в Реєстрі органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Термін дії з 22 червня 2020 р. по 21 червня 2030 р.
Срок действия/ Term of validity

Сертифікат видано 'MADAS s.r.l.',
Сертифікат видан /
Certificate is issued to Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Продукція Арматура трубопровідна:
Продукция / клапани електромагнітні газові,
Production запасні частини та аксесуари до клапанів
електромагнітних газових
(згідно додатків №№ 1 - 6)

8481

Код УКТЗЕД, ДК 016/
Код УКТ ВЭД, ДК 016/
UKT ZED code, DK 016

Код ДКПП/ Код ГКПУ/
DKPP code

Відповідає вимогам
Соответствует требованиям /
Complies with the requirements

Технічного регламенту безпеки обладнання, що працює під тиском (ПКМУ від 16 січня 2019 р. № 27), Технічного регламенту з електромагнітної сумісності обладнання (ПКМУ від 16.12.2015 р. № 1077), ДСТУ EN 12266-1:2015 (EN 12266-1:2012, IDT), ДСТУ EN 14382:2015 (EN 14382:2005+A1:2009, IDT), ДСТУ EN 55014-1:2016 (EN 55014-1:2006; EN 55014-1:2006/A1:2009; EN 55014-1:2006/A2:2011, IDT), ДСТУ EN 55014-2:2017 (EN 55014-2:2015, IDT; CISPR 14-2:2015, IDT), ДСТУ EN 61000-3-2:2016 (EN 61000-3-2:2014, IDT), ДСТУ EN 61000-3-3:2017 (EN 61000-3-3:2013, IDT; IEC 61000-3-3:2013, IDT)

Виробник
Производитель /
Producer

'MADAS s.r.l.',
Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Місце виробництва
Место производства /
Place of production

'MADAS s.r.l.',
Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Додаткова інформація
Дополнительная информация /
Additional information

Опис продукції міститься в додатках 1-6 до сертифікату

Сертифікат видано органом з оцінки відповідності
Сертифікат видан органом оценки соответствия /
Certificate is issued by the conformity assessment body

ООВ ДП “СВЦОО”, Україна,
03150, м. Київ, вул. Загородня, 15 (юридична адреса),
03045, м. Київ, вул. Плещєєва, 10 (фактична адреса).
Номер призначеного ООВ № UA.TR.012
Контактний телефон +38044-360-80-98, +38044-259-46-24

На підставі
На основании /
On the grounds of

Протоколів № 232/19 ВКОВ від 24.12.2019 р. ВЦ ДП «СВЦОО» (атестат про акредитацію № 2Н122 від 28.09.2018 р.), № 20-0174-01 від 22.06.2020 р. ВП “ВЦ ЛОРТА” (№ 20042 від 14.07.2019 р.); звіту про оцінку № 178-1/19 від 18.06.2020 р.; висновку № 178-1-Р/19 від 22.06.2020 р.

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body

А.П. Олефіренко

М.П./Stamp

Ідентифікаційний
код 14315701

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:
Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DСТУ EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

№ 1

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстровано в Реєстрі органа по оцінці відповідності под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Клапани електромагнітні газові, моделей:

Моделі	Діапазон робочих діаметрів, DN	Максимальний робочий тиск, P max	Діапазон температур
EVO/NC - EVOA/NC - EVOF/NC - EVOAF/NC XVO/NC - XVOA/NC - XVOF/NC - XVOAF/NC	(10 - 20) мм	200 мбар	мінус 30°C - +60°C
EVP(F-Q-R-S-T)/NC - EVPC(F-Q-R-S-T)/NC EVPD/NC - EVPCD/NC - EVPDS/NC - EVPCDS/NC - XVP(F-Q-R-S-T)/NC XVPC(F-Q-R-S-T)/NC - XVPD/NC - XVPCD/NC - XVPDS/NC - XVPCDS/NC	(15 - 300) мм	360 мбар	мінус 30°C - +60°C
EVAP/NA - EVA-(1-3-6)/NA XVAP/NA - XVA-(1-3-6)/NA	(15 - 50) мм	(360 - 500) мбар (1,0 - 3,0 - 6,0) бар	мінус 30°C - +60°C
EV(F-Q-R-S-T)-1 - EV(F-Q-R-S-T)-3 - EV(F-Q-R-S-T)-6 XV(F-Q-R-S-T)-1 - XV(F-Q-R-S-T)-3 - XV(F-Q-R-S-T)-6	(15 - 300) мм	0,5 бар (1,0 - 3,0 - 6,0) бар	мінус 30°C - +60°C
EW(F-Q-R-S-T)-1 XW(F-Q-R-S-T)-1	(15 - 25) мм	(0,5 - 1,0) бар	мінус 30°C - +60°C
EVC(F-Q-R-S-T)-1 - EVC(F-Q-R-S-T)-3 XVC(F-Q-R-S-T)-1 - XVC(F-Q-R-S-T)-3	(15 - 100) мм	(1,0 - 3,0) бар	мінус 30°C - +60°C
VP70 - VP7A - VP12A - VPF12A - VP120 - VPF120 - VP85A - VPF85A - VP850 - VPF850 XP70 - XP7A - XP12A - XPF12A - XP120 - XPF120 - XP85A - XPF85A - XP850 - XPF850	(10 - 20) мм	(1,0 - 2,0) бар	мінус 30°C - +60°C
EV(F-Q-R-S-T)-1 EEX	(15 - 300) мм	(0,5 - 1,0) бар	мінус 30°C - +60°C
CK(F-Q-R-S-T)	(15 - 100) мм	(0,5 - 1,0) бар	мінус 30°C - +60°C

Керівник органу з оцінки відповідності

Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body

М.П./Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:

Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
ДСТУ EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
№ 2

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстровано в Реєстрі органа по оцінці відповідності под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Клапани електромагнітні газові, моделей:

Моделі	Діапазон робочих діаметрів, DN	Максимальний робочий тиск P max	Діапазон температур
CBE - CKE CBE - CKE(F-D-Q-R-S-T)	(15 - 50) мм	(200 - 360 - 500) мбар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMO N.C. M16/RMOX N.C.	(15 - 25) мм	500 мбар - 6,0 бар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMC N.C. - M16/RM N.C. M16/RMCX N.C. - M16/RMX N.C.	(15 - 300) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 30°C - +60°C
M14/RM N.C. M14/RMX N.C.	(15 - 25) мм	500 мбар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMO N.C. EEX	(15 - 25) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 20°C - +50°C
M16/RM N.C. EEX	(20 - 300) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 20°C - +50°C
MP16/RM N.C. MP16/RMX N.C.	(15 - 20) мм	500 мбар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMO NA/NC M16/RMOJ NA/NC	(15 - 25) мм	6 бар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMO N.A. M16/RMOX N.A.	(15 - 25) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 30°C - +60°C
M16/RM N.A. M16/RMX N.A.	(20 - 300) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 30°C - +60°C
M14/RM N.A. M14/RMX N.A.	(15 - 25) мм	500 мбар	мінус 30°C - +60°C
M16/RMO N.A. EEX	(15 - 25) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 20°C - +50°C
M16/RM N.A. EEX	(20 - 300) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 20°C - +50°C
M16/RAO N.A. - M16/RA N.A. M16/RMC N.A. M16/RAOX N.A. - M16/RAX N.A. M16/RMCX N.A.	(15 - 20) мм (15 - 25) мм	500 мбар - 6 бар	мінус 30°C - +60°C

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body
M.TE/Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:
Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DСТУ EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
№ 3

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Клапани електромагнітні газові, моделей:

Моделі	Діапазон робочих діаметрів, DN	Максимальний робочий тиск P max	Діапазон температур
MP16/RM N.A.	DN (15 - 20) мм	500 мбар	мінус 30°C - +60°C
MP16/RMX N.A.	DN (15 - 20) мм	500 мбар	мінус 30°C - +60°C
LK N.A.	DN (15 - 20) мм	200 мбар	мінус 30°C - +60°C
MN28	DN (20 - 50) мм	8,0 бар	мінус 30°C - +60°C
M15-1	DN (10 - 15) мм	4,0 бар	мінус 30°C - +60°C
MBV(F-P-Q-R-S-T)	DN (40 - 200) мм	200 мбар	мінус 40°C - +60°C
MBV(F-P-Q-R-S-T) EEX	DN (40 - 200) мм	200 мбар	мінус 40°C - +60°C
M15-1 EEX	DN (10 - 15) мм	3,0 бар	мінус 20°C - +50°C

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body
M.H./Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:
Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DCTY EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

№ 4

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Запасні частини до клапанів електромагнітних газових:

Котушки, моделей:

BO-0030; BO-0040; BO-0075; BO-0050; BO-0115; BO-0400; BO-0410; BO-0420; BO-0430;
BO-0510; BO-0520; BO-0530; BO-0540; BO-0407; BO-0417; BO-0427; BO-0437; BO-0290; BO-0300;
BO-0310; BO-0320; BO-0355; BO-0365; BO-0375; BO-1010; BO-1015; BO-1020; BO-1030; BO-1040;
BO-1110; BO-1115; BO-1120; BO-1130; BO-1210; BO-1215; BO-1220; BO-1230; BO-2010; BO-2015;
BO-2020; BO-2030; BO-2110; BO-2115; BO-2120; BO-2130; BO-2210; BO-2215; BO-2220; BO-2230;
BO-0275; BO-0285; BO-0315; BO-0325; BO-0035; BO-0045; BO-0900; BO-0901; BO-0910; BO-0911;
BO-0915; BO-0920; BO-0930; BO-0600; BO-0800; BO-0610; BO-0810; BO-0820; BO-0830; BO-0010;
BO-0070; BO-0105; BO-0120; BO-0490; BO-0485; BO-0495; BO-0500; BO-1330;
CPS19-E; CPS19S-E; CPS25-E; CPS25S-E;
CPS19-E T5008 - CPS19S-E T5008;
CPS25-E T4008 - CPS25S-E T4008;
CPS25-E T5008 - CPS25S-E T5008;

Котушки (coils), моделей:

BO-0010XAC, BO-0010XDC, BO-0020XDC, BO-0022XDC, BO-0030XAC, BO-0030XDC, BO-0030XFAC, BO-0030XFDC,
BO-0030XFDC, BO-0035XDC, BO-0040XAC, BO-0040XDC, BO-0040XFAC, BO-0040XFDC,
BO-0045XDC, BO-0050XAC, BO-0050XFAC, BO-0070XAC, BO-0072XAC, BO-0075XAC, BO-0075XFAC,
BO-0102XAC, BO-0105XAC, BO-0110XAC, BO-0115XAC, BO-0120XAC, BO-0275XAC, BO-0275XDC,
BO-0285XAC, BO-0285XDC, BO-0290XAC, BO-0290XDC, BO-0290XFAC, BO-0290XFDC,
BO-0290XSAC, BO-0290XSDC, BO-0300XAC, BO-0300XDC, BO-0300XFAC, BO-0300XFDC,
BO-0300XSAC, BO-0300XSDC, BO-0310XAC, BO-0310XFAC, BO-0310XSAC, BO-0315XAC,
BO-0320XAC, BO-0320XFAC, BO-0320XSAC, BO-0325XAC, BO-0355XFAC, BO-0355XFDC,
BO-0355XSAC, BO-0355XSDC, BO-0365XFAC, BO-0365XSAC, BO-0375XFAC, BO-0375XSAC,
BO-0400XAC, BO-0400XDC, BO-0407XFAC, BO-0407XFDC, BO-0407XSAC, BO-0407XSDC,
BO-0410XAC, BO-0410XDC, BO-0417XFAC, BO-0417XFDC, BO-0417XSAC, BO-0417XSDC,
BO-0420XAC, BO-0427XFAC, BO-0427XSAC, BO-0430XAC, BO-0437XFAC, BO-0437XSAC,
BO-0510XFAC, BO-0510XFDC, BO-0520XFAC, BO-0520XFDC, BO-0530XFAC, BO-0540XFAC,
BO-0600XDC, BO-0610XDC, BO-0650XDC, BO-0800XAC, BO-0810XAC, BO-0820XAC, BO-0830XAC,
BO-1010X, BO-1015X, BO-1020X, BO-1030X, BO-1110X, BO-1115X, BO-1120X, BO-1130X, BO-1210X,
BO-1215X, BO-1220X, BO-1230X, BO-2010X, BO-2015X, BO-2020X, BO-2030X, BO-2110X, BO-2115X,
BO-2120X, BO-2130X, BO-2210X, BO-2215X, BO-2220X, BO-2230X;

Котушки (coils), моделей:

BO-0020, BO-0022, BO-0072, BO-0102, BO-0110, BO-0650;

Керівник органу з оцінки відповідності

Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body

М.П./Stamp
код 14315701

А.П. Олєфіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:

Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
ДСТУ EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
№ 5

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Запасні частини до клапанів електромагнітних газових:

Котушки з LED (coils with Led), моделей:

BO-1010-L, BO-1015-L, BO-1020-L, BO-1030-L, BO-1040-L, BO-1110-L, BO-1115-L, BO-1120-L,
BO-1130-L, BO-1210-L, BO-1215-L, BO-1220-L, BO-1230-L, BO-1330-L, BO-2010-L, BO-2015-L,
BO-2020-L, BO-2030-L, BO-2110-L, BO-2115-L, BO-2120-L, BO-2130-L, BO-2210-L, BO-2215-L,
BO-2220-L, BO-2230-L;

Котушки (coils), моделей:

BO-0010JAC, BO-0010JAC-L*, BO-0010JDC, BO-0020JAC-L*, BO-0020JDC, BO-0022JDC, BO-0030JAC,
BO-0030JDC, BO-0030JDC-L*, BO-0030JFAC, BO-0030JFDC, BO-0035JDC, BO-0040JAC, BO-0040JDC,
BO-0040JDC-L*, BO-0040JFAC, BO-0040JFDC, BO-0045JDC, BO-0050JAC, BO-0050JAC-L*,
BO-0050JFAC, BO-0070JAC, BO-0070JAC-L*, BO-0072JAC, BO-0075JAC, BO-0075JAC-L*,
BO-0075JFAC, BO-0102JAC, BO-0105JAC, BO-0110JAC, BO-0115JAC, BO-0120JAC, BO-0275JAC,
BO-0275JDC, BO-0285JAC, BO-0285JDC, BO-0290JAC, BO-0290JDC, BO-0290JFAC, BO-0290JFDC,
BO-0290JSAC, BO-0290JSDC, BO-0300JAC, BO-0300JDC, BO-0300JFAC, BO-0300JFDC, BO-0300JSAC,
BO-0300JSDC, BO-0310JAC, BO-0310JFAC, BO-0310JSAC, BO-0315JAC, BO-0320JAC, BO-0320JFAC,
BO-0320JSAC, BO-0325JAC, BO-0355JFAC, BO-0355JFDC, BO-0355JSAC, BO-0355JSDC,
BO-0365JFAC, BO-0365JSAC, BO-0375JFAC, BO-0375JSAC, BO-0400JAC, BO-0400JDC, BO-0407JFAC,
BO-0407JFDC, BO-0407JSAC, BO-0407JSDC, BO-0410JAC, BO-0410JDC, BO-0417JFAC,
BO-0417JFDC, BO-0417JSAC, BO-0417JSDC, BO-0420JAC, BO-0427JFAC, BO-0427JSAC, BO-0430JAC,
BO-0437JFAC, BO-0437JSAC, BO-0510JFAC, BO-0510JFDC, BO-0520JFAC, BO-0520JFDC,
BO-0530JFAC, BO-0540JFAC, BO-0600JDC, BO-0610JDC, BO-0650JDC, BO-0800JAC, BO-0810JAC,
BO-0820JAC, BO-0830JAC,

Примітка: * котушки з LED (Coils with LED);

Катушки електромагнітні (соленоїди (actuators)), моделей:

ATX-200 102, ATX-200 103, ATX-200 105, ATX-200 108, ATX-2000036 102,
ATX-2000036 103, ATX-2000036 105, ATX-2000036 108, ATX-250 102,
ATX-250 103, ATX-250 105, ATX-250 108, ATX-2500036 102, ATX-2500036 103,
ATX-2500036 105, ATX-2500036 108, ATX-300 102, ATX-300 103, ATX-300 105,
ATX-300 108, ATX-3000036 102, ATX-3000036 103, ATX-3000036 105,
ATX-3000036 108, ATX-200R 102, ATX-200R 103, ATX-200R 105, ATX-200R 108; ATX-200R0036 102,
ATX-200R0036 103, ATX-200R0036 105, ATX-200R0036 108, ATX-250R 102, ATX-250R 103,
ATX-250R 105, ATX-250R 108, ATX-250R0036 102, ATX-250R0036 103, ATX-250R0036 105,
ATX-250R0036 108, ATX-300R 102, ATX-300R 103, ATX-300R 105, ATX-300R 108, ATX-300R0036 102,
ATX-300R0036 103, ATX-300R0036 105, ATX-300R0036 108;

Керівник органу з оцінки відповідності

Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body

М.П./Stamp

Ідентифікаційний
код 14315701

А.П. Олєфіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:

Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DCTV EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE
№ 6

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстровано в Реєстрі органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0335-20

Запасні частини та аксесуари до клапанів електромагнітних газових:

Конектори, моделей:

CN-0010; CN-0045; CN-0050; CN-2100; CN2101; CN-2110; CN-2111; CN-2120; CN-2121; CN-2130;
CN-2131; OF-0280; OF-0286; OF-0296; OF-1400; CN-2010; CN-2020; CN-2030; CN-2001; CN-2005;
CN-2011; CN-2021; CN-2031; CN-2100-E; CN-2101-E; CN2110-E; CN-2111-E; CN-2130-E; CN-2131-E;
CN-2130A-E;

Конектори з LED (connectors with LED), моделей:

CN-0010-L, CN-0012-L, CN-0045-L, CN-0050-L, CN-2001-L, CN-2005-L, CN-2010-L, CN-2011-L,
CN-2020-L, CN-2021-L, CN-2030-L, CN-2031-L, CN-2100-L, CN-2101-L, CN-2110-L, CN-2111-L,
CN-2120-L, CN-2121-L, CN-2130-L, CN-2131-L;

Датчики положения, моделей:

KIT-EVP030066	KIT-XVP030066	KIT-EVP030066	KIT-XVP030066	KIT-EVP040066
KIT-XVP040066	KIT-EVPC060066	KIT-XVPC060066	KIT-EVP060066	KIT-XVP060066
KIT-EVPC070066	KIT-XVPC070066	KIT-EVP070066	KIT-XVP070066	KIT-EVP090066
KIT-XVP090066	KIT-EVP100066	KIT-XVP100066	KIT-EVP120066	KIT-XVP120066
KIT-EVA040067	KIT-XVA040067	KIT-EVA070067	KIT-XVA070067	KIT-EV030066
KIT-XV030066	KIT-EV070066	KIT-XV070066	KIT-EV070067	KIT-XV070067
KIT-EV090066	KIT-XV090066	KIT-EV090067	KIT-XV090067	KIT-EV100066
KIT-XV100066	KIT-EV100067	KIT-XV100067	KIT-EV120066	KIT-XV120066
KIT-EV120067	KIT-XV120067	KIT-80	KIT-150	KIT-200
KIT-300	KIT-EEX80	KIT-EEX150	KIT-EEX200	KIT-EEX300

Фільтруючі елементи, моделей: OF-0280; OF-0296;

Блок контролю герметичності, моделі: MTC10;

Датчики тиску, моделей: PSM-003; PSM-010; PSM-050; PSM-150; PSM-500;

Сенсор сейсмічний, моделі: M90W;

Вставки антивібраційні, моделей: VDJ, VDJF;

Кран для підключення манометра, моделей: PGS, PG;

Аксесуари (accessories), моделей:

PP-0015, PP-0025, PP-1115/OT, PP-1015/PL, PPF-1015, TP G1/8, TP G1/4,

KIT-DN 15C, KIT-DN 20C,

KIT-DN 25C, KIT-DN 25 FRG, KIT-DN 32 FRG, KIT-DN 40 FRG, KIT-DN 50 FRG.

Керівник органу з оцінки відповідності

Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body

М.П./Stamp
код 14315701

А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:

Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
“СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ” (ДП “СВЦОО”)



10024
DCTU EN ISO/IEC 17065

СЕРТИФІКАТ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

СЕРТИФИКАТ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП “СВЦОО” за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0336-20

Термін дії
Срок действия / Term of validity

з 22 червня 2020 р. по 21 червня 2030 р.

Сертифікат видано
Сертификат выдан /
Certificate is issued to

'MADAS s.r.l.',
Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Продукція
Продукция /
Production

Арматура трубопровідна:
фільтри газові,
запасні частини, ремкомплекти та комплектуючі
до них

8421

Код УКТЗЕД, ДК 016/
Код УКТ ВЭД, ДК 016/
UKT ZED code, DK 016

Код ДКПП/ Код ГКП/У/
DKPP code

Відповідає вимогам
Соответствует требованиям /
Complies with the requirements

Технічного регламенту безпеки обладнання, що працює під тиском
(ПКМУ від 16 січня 2019 р. № 27),
ДСТУ EN 14382:2015 (EN 14382:2005+A1:2009, IDT),
ДСТУ EN 593:2018 (EN 593:2017, IDT),
ДСТУ EN 19:2017 (EN 19:2016, IDT)

Виробник
Производитель /
Producer

'MADAS s.r.l.',
Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Місце виробництва
Место производства /
Place of production

'MADAS s.r.l.',
Via Moratello Z.A.I., 5-6-7 37048 San Pietro di Legnago (Verona), Італія

Додаткова інформація
Дополнительная информация /
Additional information

Опис продукції міститься в додатку до сертифікату

Сертифікат видано органом
з оцінки відповідності
Сертификат выдан органом оценки соответствия /
Certificate is issued by the conformity assessment body

ООВ ДП “СВЦОО”, Україна,
03150, м. Київ, вул. Загородня, 15 (юридична адреса),
03045, м. Київ, вул. Плещєєва, 10 (фактична адреса).
Номер призначеного ООВ № UA.TR.012
Контактний телефон +38044-360-80-98, +38044-259-46-24

На підставі
На основании /
On the grounds of

Протоколу № 233/19 ВФГОВ від 24.12.2019 р. ВЦ ДП «СВЦОО» (атестат
про акредитацію № 2Н122 від 28.09.2018 р.); звіту про оцінку № 178-3/19
від 18.06.2020 р.; висновку № 178-33-Р/19 від 22.06.2020 р.

Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body
М.П./Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:

Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО
«СЕРТИФІКАЦІЙНИЙ ВИПРОБУВАЛЬНИЙ ЦЕНТР
ОПАЛЮВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ» (ДП «СВЦОО»)



10024
DСТУ EN ISO/IEC 17065

ДОДАТОК ДО СЕРТИФІКАТУ ЕКСПЕРТИЗИ ТИПУ

ПРИЛОЖЕНИЕ К СЕРТИФИКАТУ ЭКСПЕРТИЗЫ ТИПА / ATTACHMENT TO THE TYPE EXAMINATION CERTIFICATE

Зареєстровано в Реєстрі ООВ ДП «СВЦОО» за №
Зареєстрован в Реестре органа по оценке соответствия под № /
Registered at the Record of conformity assessment body under №

UA.TR.012.C.0336-20

Фільтри газові, моделей:

Моделі	Діапазон робочих діаметрів, DN	Максимальний робочий тиск, P max	Діапазон температур
FMC - FM - FGM	(15 - 300) мм	2 бар - 6 бар	мінус 40°C - +70°C
SOF - SOFM	(15 - 50) мм	4 бар - 15 бар	мінус 0°C - + 150°C

Комплектуючі до фільтрів газових:

Заглушки:

TP G1/8"; TP G1/4";

Штуцери:

PP-0010; PP-0015; PP-0020; PP-0025;

Фільтруючі елементи:

OF-0085; OF-0086; OF-0240; OF-0242; OF-0241; OF-0260; OF-0262; OF-0261; OF-0033; OF-0038;
OF-0034; OF-0270; OF-0272; OF-0271; OF-0286; OF-0288; OF-0287; OF-0296; OF-0295; OF-0297;
OF-1400; OF-0315; OF-1320;

Фільтруючі картриджі (Spare parts for FILTERS - Filtering cartridges) моделі OF-0415;

Індикатори перепаду тиску:

KIT-MD; KIT-MDR; KIT-MDS; KIT-MDSR; KIT-MD DPG 1,5.

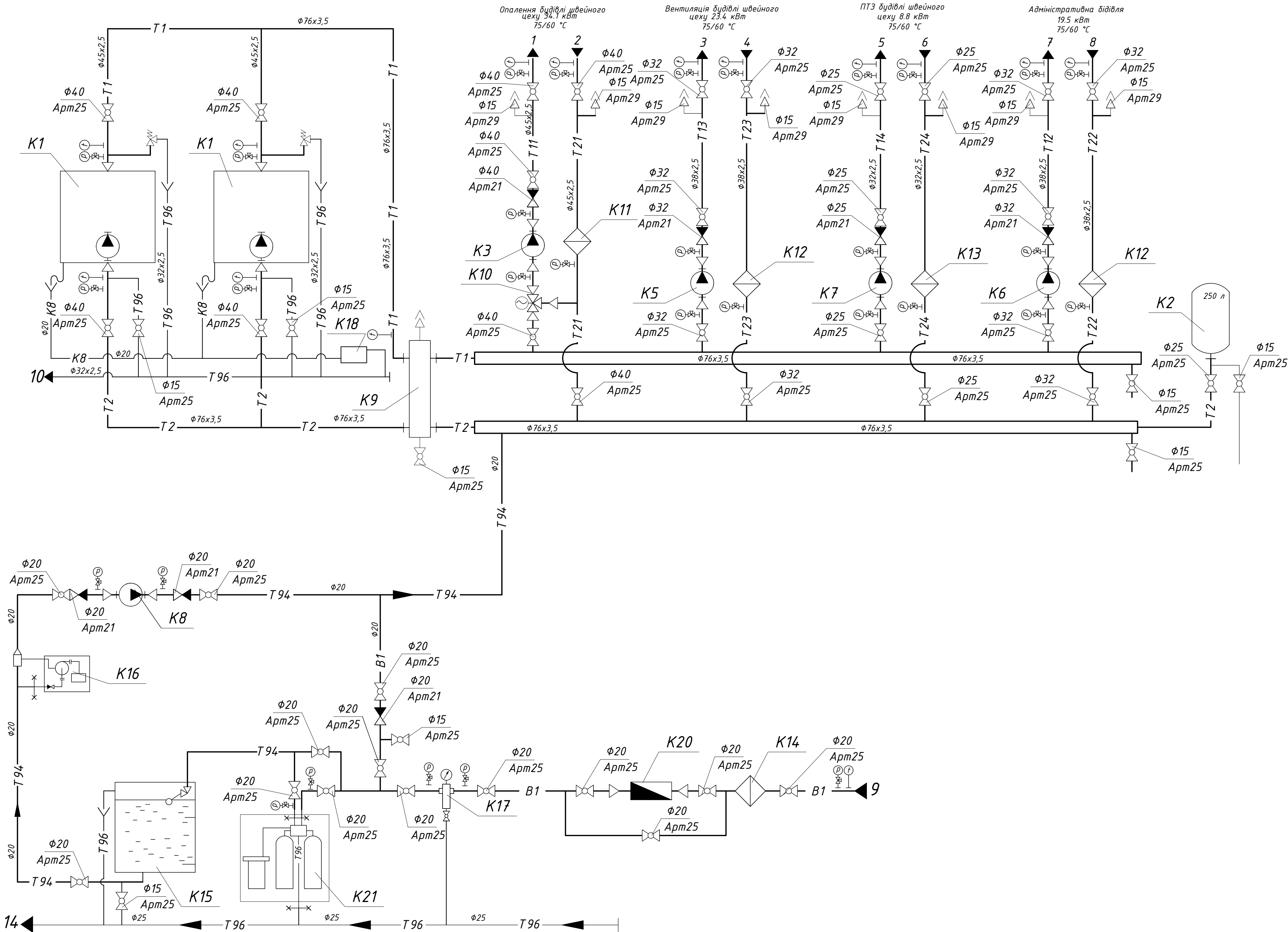
Керівник органу з оцінки відповідності
Руководитель органа по оценке соответствия /
Director of the conformity assessment body
M.TE/Stamp



А.П. Олефіренко

Чинність сертифіката можна перевірити в базі даних органу з оцінки відповідності, що розміщена на:
Действие сертификата можно проверить в базе данных органа оценки соответствия, размещенной на:
Validity of the Certificate can be checked on the base of data of the conformity assessment body, which is loaded at:

www.svcoo.kiev.ua



1. T11 φ45x2,5 Трубопровід прямої мережевої води у контур системи опалення будівлі швейного цеху;
2. T21 φ45x2,5 Трубопровід зворотної мережевої з контуру системи опалення будівлі швейного цеху;
3. T13 φ38x2,5 Трубопровід прямої мережевої води у контур системи вентиляції будівлі швейного цеху;
4. T23 φ38x2,5 Трубопровід зворотної мережевої води з контуру системи вентиляції будівлі швейного цеху;
5. T14 φ32x2,5 Трубопровід прямої мережевої води у контур ПТЗ будівлі швейного цеху;
6. T24 φ32x2,5 Трубопровід зворотної мережевої води з контуру ПТЗ будівлі швейного цеху;
7. T12 φ38x2,5 Трубопровід прямої мережевої води у контур теплопостачання будівлі швейного цеху;
8. T22 φ38x2,5 Трубопровід зворотної мережевої води з контуру теплопостачання будівлі швейного цеху;
9. B1 φ20x Трубопровід господарсько-питного водопроводу;
10. T96 φ32x2,5 Трубопровід дренажного сливу в трар;

УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ СОРТАМЕНТУ ТРУБОПРОВОДІВ:

φ76x3,5 - трубопроводи по ГОСТ 10704-91 "ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ"

φ50x - трубопроводи по ГОСТ 3262-75 "ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫЕ"

Основні показники по робочих кресленнях марки ТМК

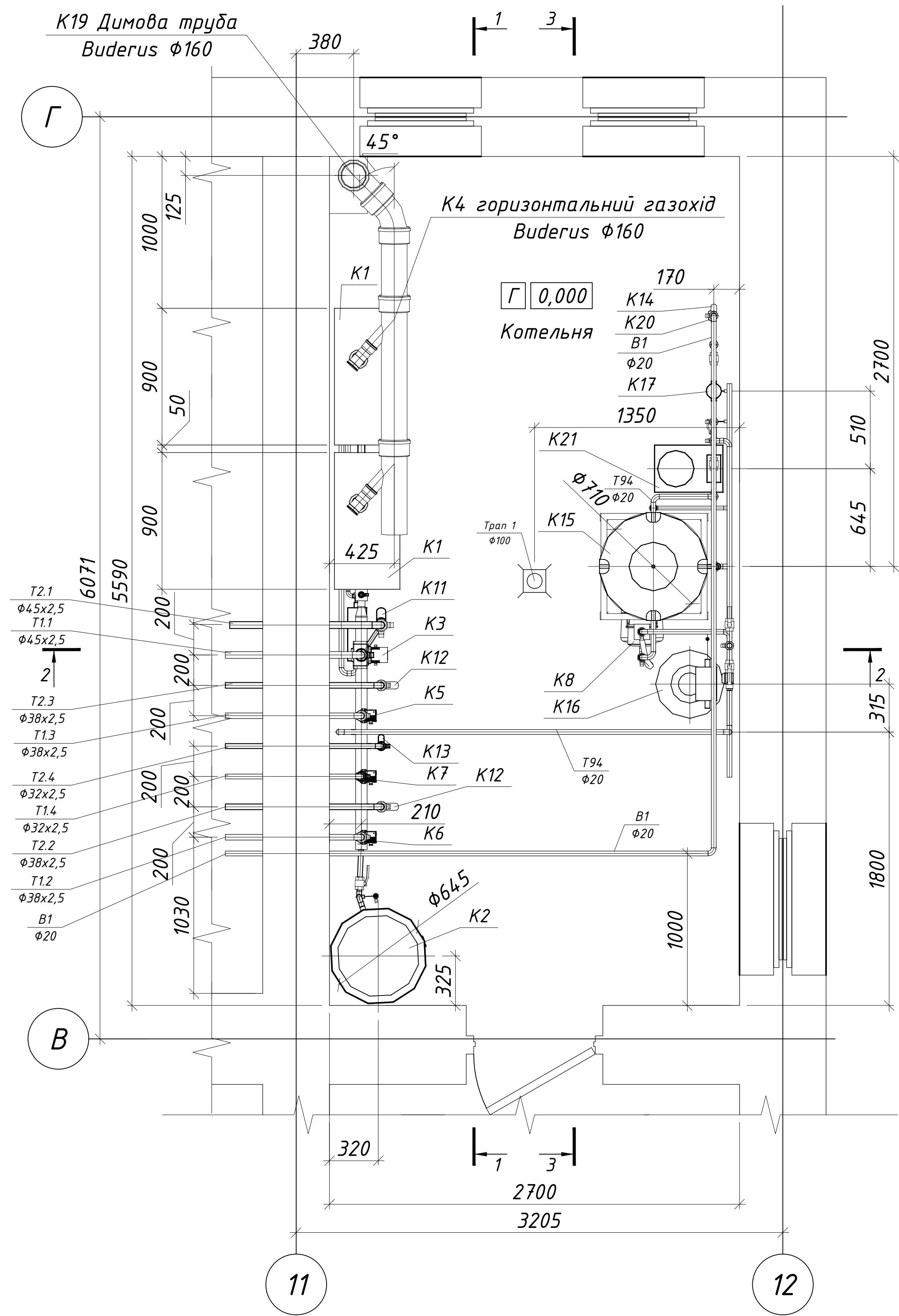
Розрахунковий режим	Теплопродуктивність котельні Гкал/год (МВт)				Встановлена потужність електродвигунів
	Витрата теплоти на опалення та вентиляцію	Витрата теплоти на гаряче водопостачання	Витрата теплоти на теплопостачання інших будівель	Загальні витрати теплоти	
Максимальний	0,057 (0,066)	-	0,00168 (0,0195)	0,074 (0,086)	2,518 кВт
Середній	0,027 (0,032)	-	0,008 (0,009)	0,035 (0,041)	
Літній	-	-	-	-	

Специфікація обладнання

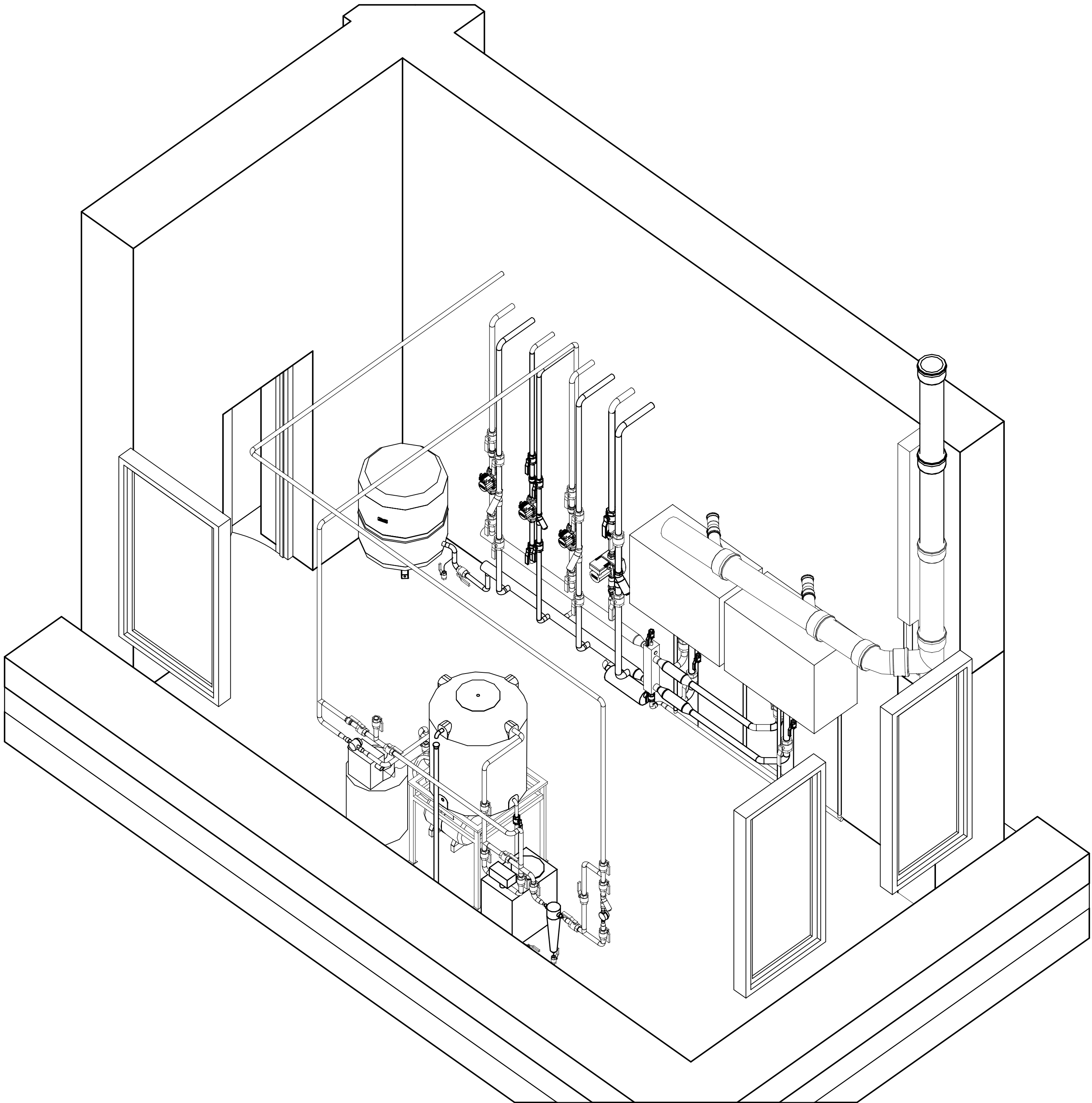
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, один., кг	Примітка
K1	Buderus Logamax plus GB112-60	Котел газований автоматизований			
		тепловую потужністю 55,1 кВт	2	72	
K2	Reflex N250	Мембранний розширювальний бак V=250 л	1	25	
K3	Wilo TOP S 25/13 3~	Насос контуру СО, будівлі обміну та відв.			
		Q=1,95 м³/год H=6,0 м.вод.ст	2	3.6	1 на складі
K4	Buderus Logamax plus GB112-60	Базовий комплект системи димови-			
		далення для 2х котлів у каскаді 160	1		комплект
K5	Wilo Star RS 30/8 1~	Насос контуру вентиляції			
		будівлі обміну та відвантаження			
		Q=1,18 м³/год H=6,0 м.вод.ст	2	11.5	1 на складі
K6	Wilo Star RS 25/8 1~	Насос контуру теплопостачання ПТЗ			
		будівлі обміну та відвантаження			
		Q=0,504 м³/год H=6,0 м.вод.ст	2	6.3	1 на складі
K7	Wilo Star RS 25/8 1~	Насос контуру теплопостачання будівлі зв'язку			
		Q=1,34 м³/год H=6,0 м.вод.ст	2	6,3	1 на складі
K8	Wilo MHI 203 1~	Насос підживлення системи			
		Q=1,0 м³/год H=30,0 м.вод.ст	2	9,8	
K9	Buderus WHY 120/80	Гідравлічний розділювач	1	20	
K10	Danfoss VRB 3	Трьохходовий сідельний регулюючий			
		клапан DN15 PN16 Kvs=0.4 м³/год	1	0.9	
K11	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду40 T=120°C PN16	1		
K12	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду32 T=120°C PN16	2		
K13	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду25 T=120°C PN16	1		
K14	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду20 T=120°C PN16	1	1,01	
K15	V300	Бак запасу пом'якшеної води			
		V=0,3 м³	1	15	
K16	Epuracet W300	Станція дозування інгібітору корозії	1	8	
K17	FK06-1/2AA	Сітчатий фільтр DN15 PN16 T=40°C	1	5	
K18	Buderus NE 0.1	Пристрій нейтралізації конденсату	1	2	
K19	Buderus	Система димовидалення в шахті			
		(димова труба) φ160	1		комплект
K19.1	Buderus	Відвід з РР φ160 90°	1		
K19.2		Труба з РР φ160, L=1000мм	3		
K19.3		Оголовок труби, φ160	1		
K19.4		Покриття шахти	1		
K19.5		Розпорки	4		
K19.6		Труба з РР φ160, L=600мм	4		
K20	Powogas JS-1.5	Лічильник сирови води			
		води JS-1.5, Ду15 Рn16, T=50 °C	1	0,5	
K21	FU 0835 Cab CG	Фільтр для пом'якшення води	1		

						Атестаційна робота бакалавра		
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області		
Змін.	Кіл.	Арк.	Неодк	Підпис	Дата	Тепломеханічні рішення	Стадія	Аркушів
Розробив	Філінська							
Керівник	Приймак					Теплова схема котельні	1	5
Зав.кафедри	Кириченко						КНУБА	

План на відм. 0,000



Ізометрична проекція



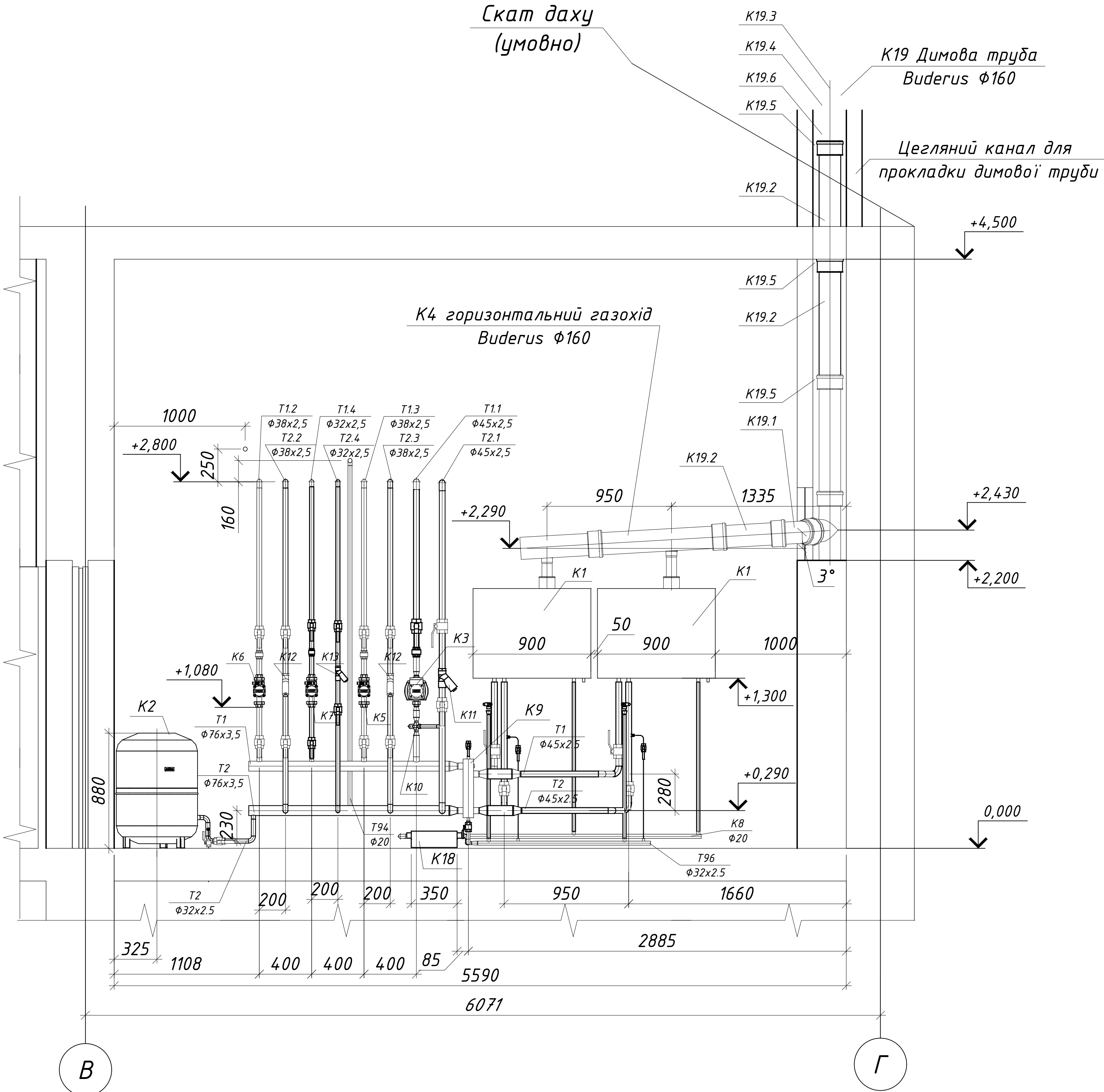
★ Розміри для довідок;

1. За 0,000 прийнято рівень підлоги котельні.

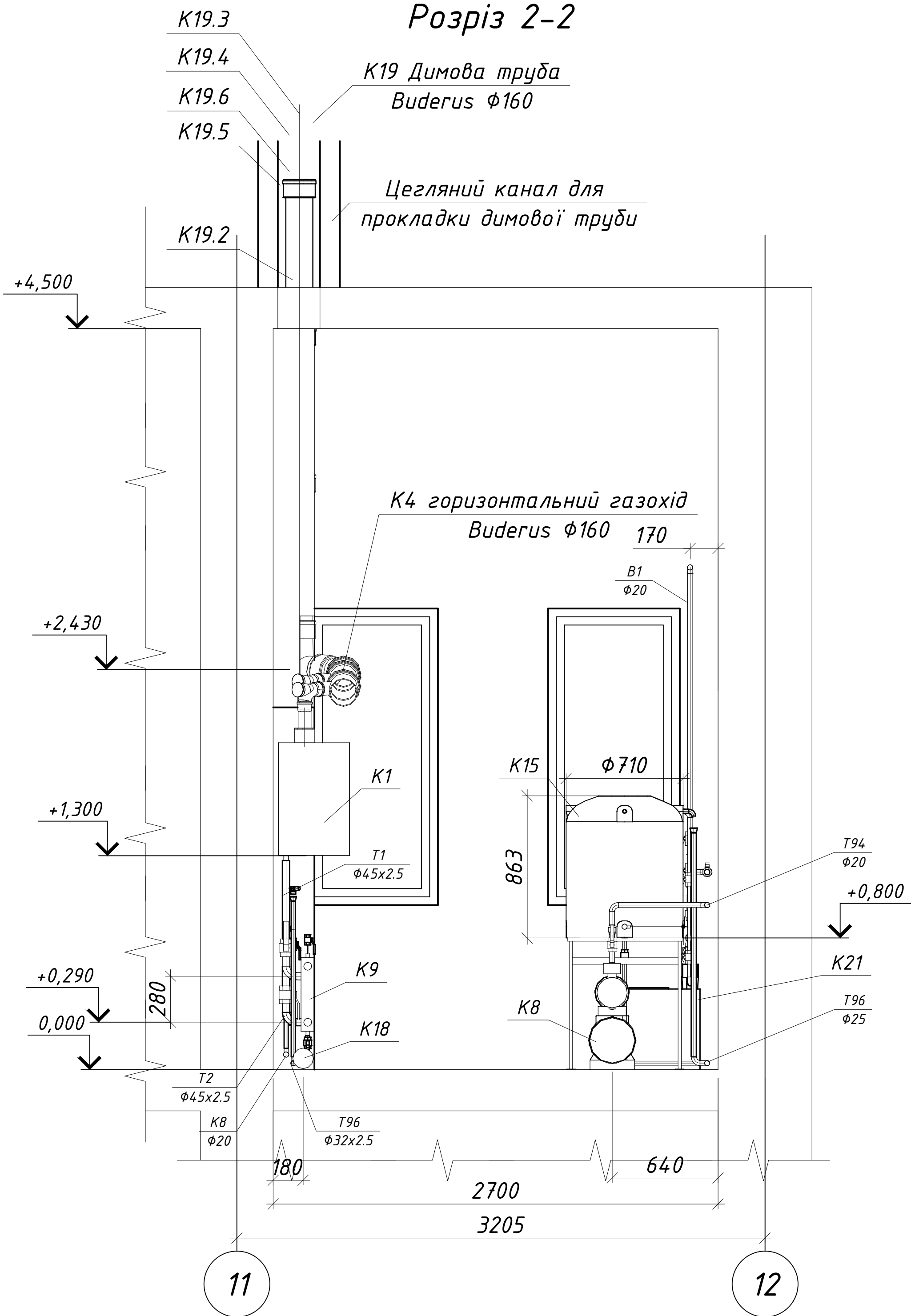
Атестаційна робота бакалавра						
Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області						
Змін.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	
Розробив	Філінська					
Тепломеханічні рішення					Стадія	Аркуш
Керівник	Приймак					2
Зав.кафедри	Кириченко					5
План на відм.0.000, Ізометрична проекція					КНУБА	

Розріз 1-1

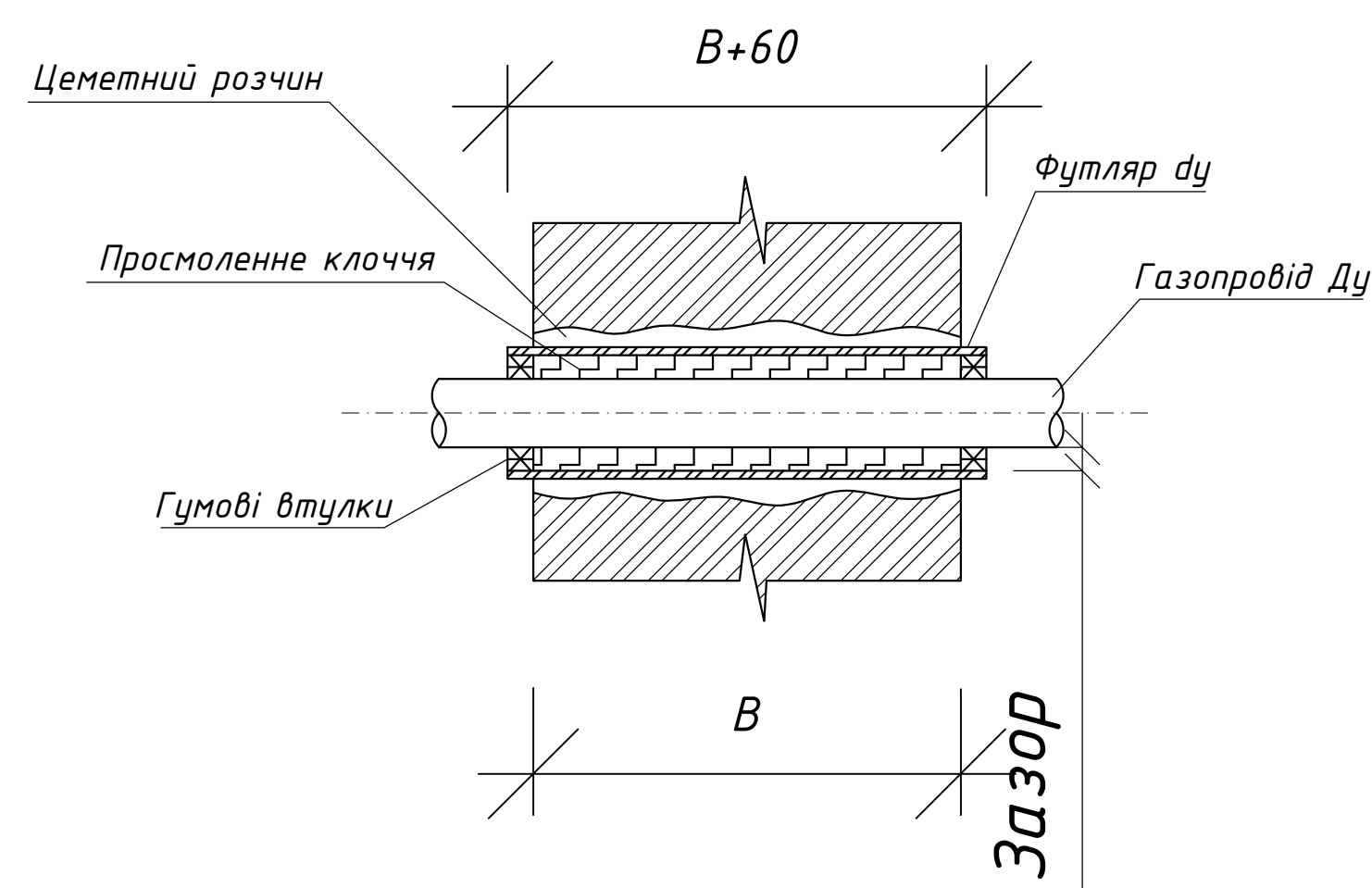
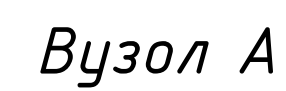
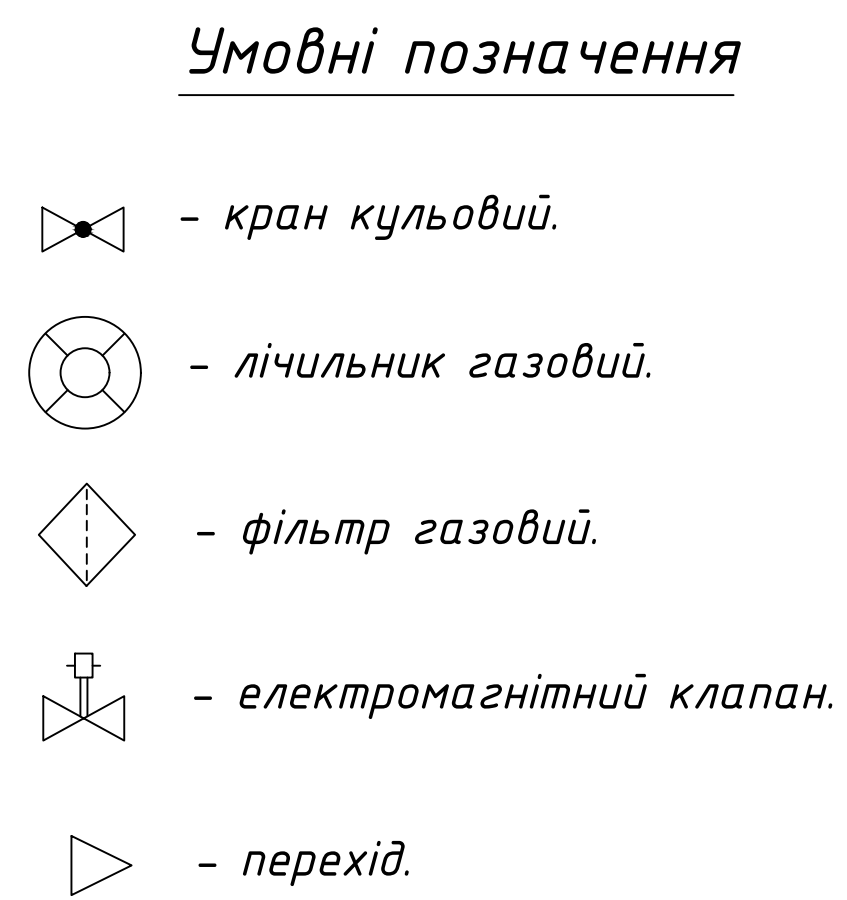
Скат даху
(умовно)



Розріз 2-2



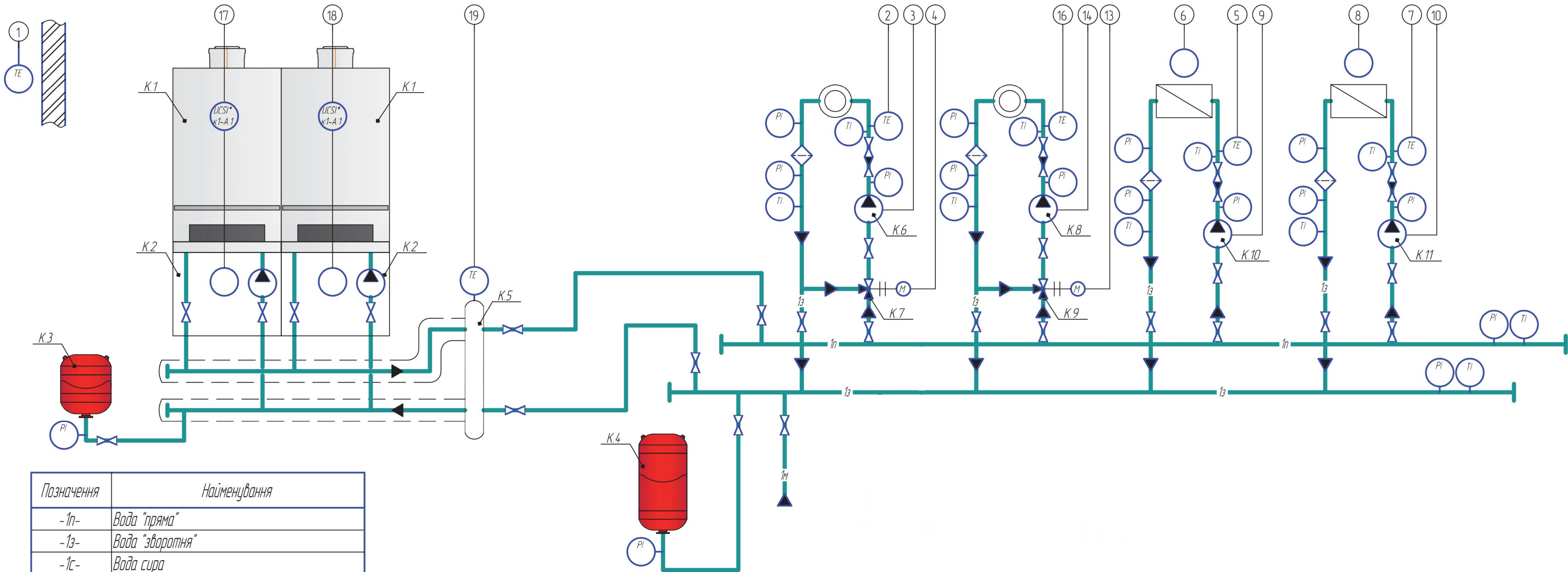
							Атестаційна робота бакалавра			
							Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області			
Змін.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата		Тепломеханічні рішення		Стадія	Аркуш
Розробив		Філінська								3
Керівник		Приймак								5
Зав.кафедри		Кириченко					Розріз 1-1, розріз 2-2		КНУБА	



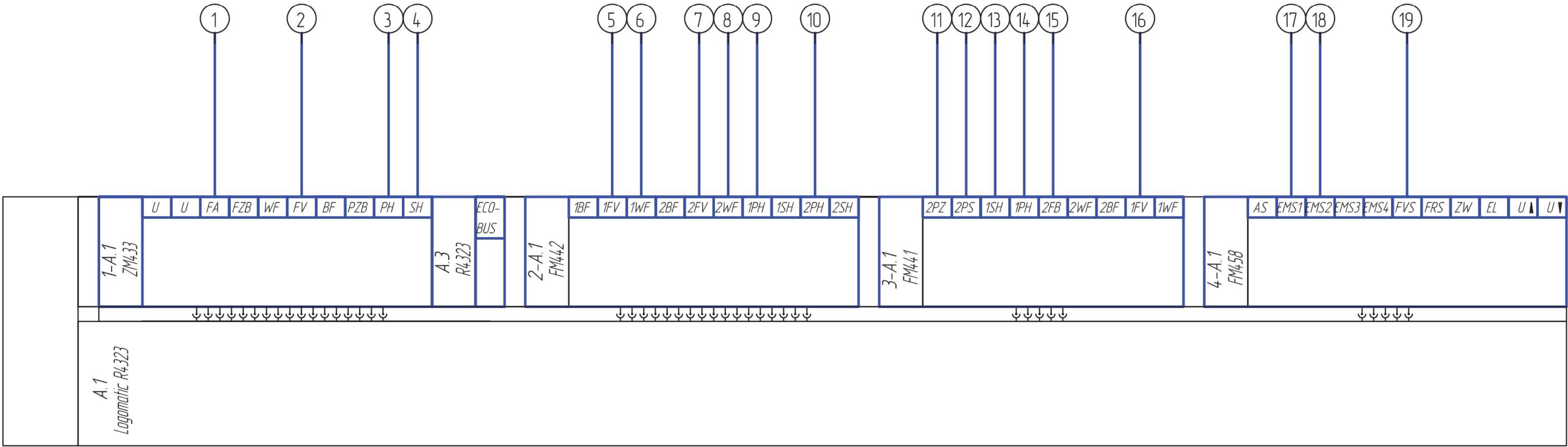
1. Дивитися з аркушем марки 778/2013-05-ГПВ.С
2. Футляри виконуються зі сталевий водогазопровідної труби за ГОСТ 10704-91, діаметр взяти згідно таблиці 1 в залежності від діаметру газопроводу, довжину – від товщини стіни або перекриття.
3. Кільцевий зазор між газопроводом та футляром повинен становити не менше 5мм для газопроводів номінальний діаметром не більше 32мм та не менше 10мм для газопроводів більшого діаметру.
4. Внутрішні газопроводи, що прокладаються вільно та у футлярах, слід фарбувати у яскраво-жовтий колір.

						Атестаційна робота бакалавра				
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області				
Змін.	Кіл.	Арк.	Надод.	Підпис	Дата			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Філінська				Газопостачання внутрішнє			4	5
Керівник		Приймак								
Зав.кафедри		Кириченко				План на відм. 0.000, Вид1, аксонометрична схема газопроводів		КНУБА		

Інвент №
Підпис та дата
Зам інвент. №

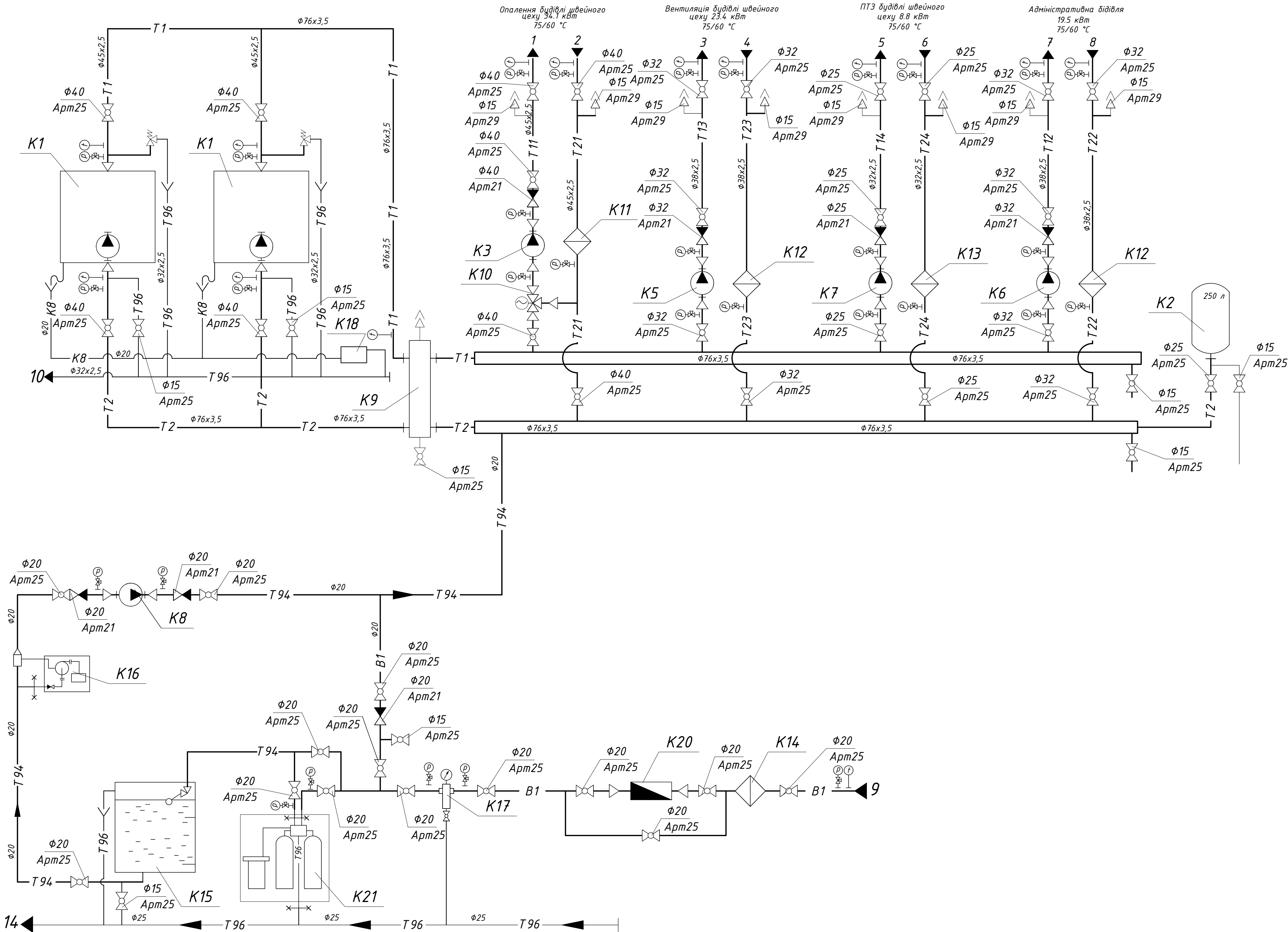


Позначення	Найменування
-1п-	Вода "пряма"
-1з-	Вода "зворотня"
-1с-	Вода сира
-1м-	Вода знесолена
-31-	Природний газ



1. Позиційні позначення виконано по схемі розділу ТМК та специфікації до схеми №1

							Атестаційна робота бакалавра			
							Газова вбудована котельня промислового підприємства в м. Овруч Житомирської області			
Змін.	Кіл.	Арк.	Недок	Підпис	Дата		Автоматизація	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Філінська						АРБ	5	5
Керівник		Приймак					Функціональна схема	КНУБА		
Зав.кафедри		Кириченко								



1. T11 $\phi 45 \times 2,5$ Трубопровід прямої мережевої води у контур системи опалення будівлі швейного цеху;
2. T21 $\phi 45 \times 2,5$ Трубопровід зворотної мережевої з контуру системи опалення будівлі швейного цеху;
3. T13 $\phi 38 \times 2,5$ Трубопровід прямої мережевої води у контур системи вентиляції будівлі швейного цеху;
4. T23 $\phi 38 \times 2,5$ Трубопровід зворотної мережевої води з контуру системи вентиляції будівлі швейного цеху;
5. T14 $\phi 32 \times 2,5$ Трубопровід прямої мережевої води у контур ПТЗ будівлі швейного цеху;
6. T24 $\phi 32 \times 2,5$ Трубопровід зворотної мережевої води з контуру ПТЗ будівлі швейного цеху;
7. T12 $\phi 38 \times 2,5$ Трубопровід прямої мережевої води у контур теплопостачання будівлі швейного цеху;
8. T22 $\phi 38 \times 2,5$ Трубопровід зворотної мережевої води з контуру теплопостачання будівлі швейного цеху;
9. B1 $\phi 20$ Трубопровід господарсько-питного водопроводу;
10. T96 $\phi 32 \times 2,5$ Трубопровід дренажного сливу в трап;

УМОВНЕ ПОЗНАЧЕННЯ СОРТАМЕНТУ ТРУБОПРОВОДІВ:

$\phi 76 \times 3,5$ - трубопроводи по ГОСТ 10704-91 "ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОСВАРНЫЕ ПРЯМОШОВНЫЕ"

$\phi 50$ - трубопроводи по ГОСТ 3262-75 "ТРУБЫ СТАЛЬНЫЕ ВОДОГАЗОПРОВОДНЫЕ"

Специфікація обладнання

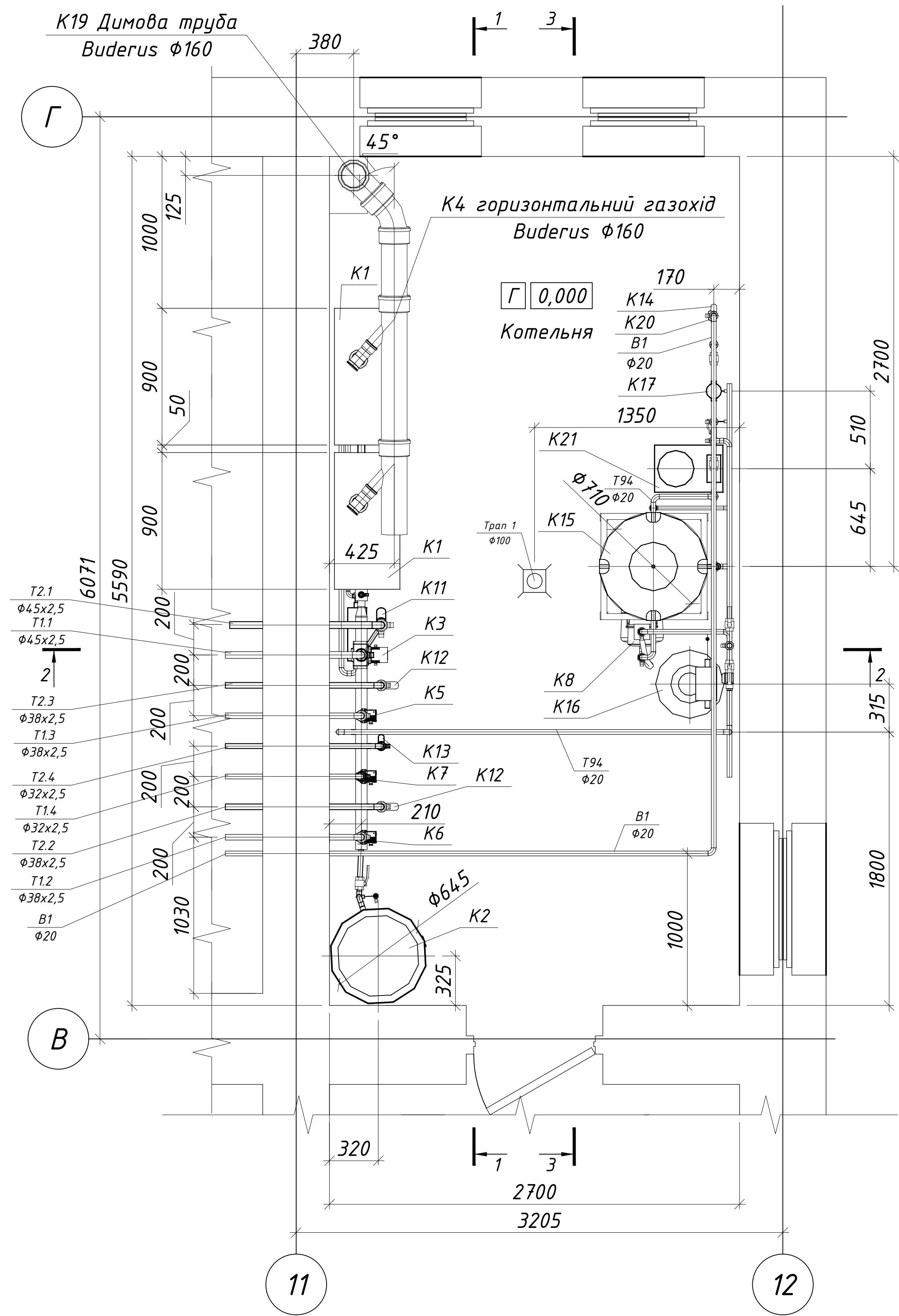
Поз.	Позначення	Найменування	Кіл.	Маса, один., кг	Примітка
K1	Buderus Logamax plus GB112-60	Котел газований автоматизований			
		теплову потужністю 55,1 кВт	2	72	
K2	Reflex N250	Мембранний розширювальний бак V=250 л	1	25	
K3	Wilo TOP S 25/13 3~	Насос контуру СО, будівлі обміну та відв.			
		$Q=1,95 \text{ м}^3/\text{год}$ $H=6,0 \text{ м.вод.ст}$	2	3.6	1 на складі
K4	Buderus Logamax plus GB112-60	Базовий комплект системи димови-			
		далення для 2х котлів у каскаді 160	1		комплект
K5	Wilo Star RS 30/8 1~	Насос контуру вентиляції			
		будівлі обміну та відвантаження			
		$Q=1,18 \text{ м}^3/\text{год}$ $H=6,0 \text{ м.вод.ст}$	2	11.5	1 на складі
K6	Wilo Star RS 25/8 1~	Насос контуру теплопостачання ПТЗ			
		будівлі обміну та відвантаження			
		$Q=0,504 \text{ м}^3/\text{год}$ $H=6,0 \text{ м.вод.ст}$	2	6.3	1 на складі
K7	Wilo Star RS 25/8 1~	Насос контуру теплопостачання будівлі зв'язку			
		$Q=1,34 \text{ м}^3/\text{год}$ $H=6,0 \text{ м.вод.ст}$	2	6,3	1 на складі
K8	Wilo MHI 203 1~	Насос підживлення системи			
		$Q=1,0 \text{ м}^3/\text{год}$ $H=30,0 \text{ м.вод.ст}$	2	9,8	
K9	Buderus WHY 120/80	Гідравлічний розділювач	1	20	
K10	Danfoss VRB 3	Трьохходовий сідельний регулюючий			
		клапан DN15 PN16 $K_{vs}=0.4 \text{ м}^3/\text{год}$	1	0.9	
K11	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду40 $T=120^\circ\text{C}$ PN16	1		
K12	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду32 $T=120^\circ\text{C}$ PN16	2		
K13	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду25 $T=120^\circ\text{C}$ PN16	1		
K14	Satec 1TJ192	Фільтр муфтовий Ду20 $T=120^\circ\text{C}$ PN16	1	1,01	
K15	V300	Бак запасу пом'якшеної води			
		$V=0,3 \text{ м}^3$	1	15	
K16	Epuracet W300	Станція дозування інгібітору корозії	1	8	
K17	FK06-1/2AA	Сітчатий фільтр DN15 PN16 $T=40^\circ\text{C}$	1	5	
K18	Buderus NE 0.1	Пристрій нейтралізації конденсату	1	2	
K19	Buderus	Система димовидалення в шахті			
		(димові труба) $\phi 160$	1		комплект
K19.1	Buderus	Відвід з РР $\phi 160$ 90°	1		
K19.2		Труба з РР $\phi 160$, $L=1000\text{мм}$	3		
K19.3		Оголовок труби, $\phi 160$	1		
K19.4		Покриття шахти	1		
K19.5		Розпорки	4		
K19.6		Труба з РР $\phi 160$, $L=600\text{мм}$	4		
K20	Powogas JS-1.5	Лічильник сирової води			
		води JS-1.5, Ду15 Рn16, $T=50^\circ\text{C}$	1	0,5	
K21	FU 0835 Cab CG	Фільтр для пом'якшення води	1		

Основні показники по робочих кресленнях марки ТМК

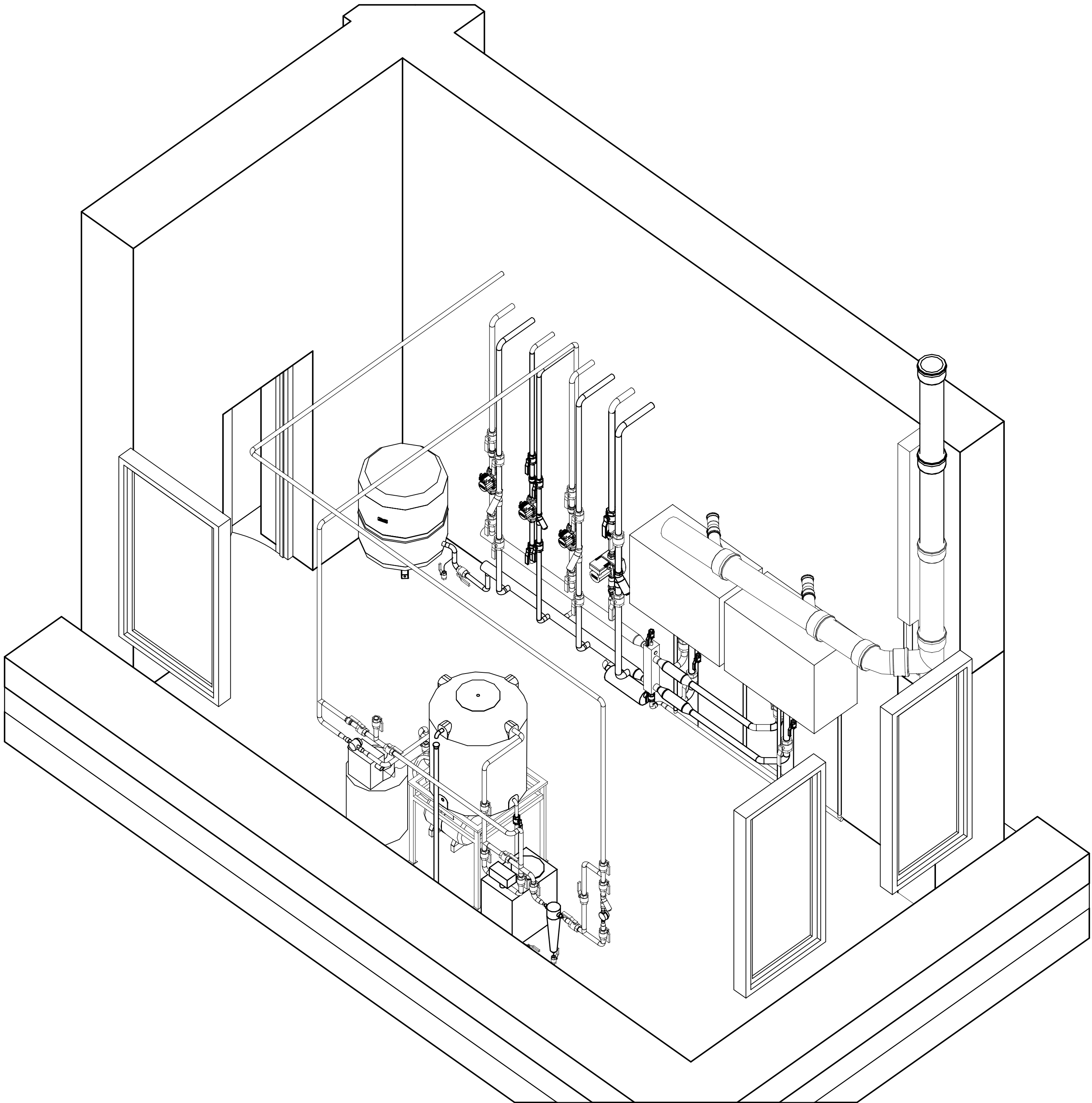
Розрахунковий режим	Теплопродуктивність котельні Гкал/год (МВт)				Встановлена потужність електродвигунів
	Витрата теплоти на опалення та вентиляцію	Витрата теплоти на гаряче водопостачання	Витрата теплоти на теплопостачання інших будівель	Загальні витрати теплоти	
Максимальний	0,057 (0,066)	-	0,00168 (0,0195)	0,074 (0,086)	2,518 кВт
Середній	0,027 (0,032)	-	0,008 (0,009)	0,035 (0,041)	
Літній	-	-	-	-	

						Атестаційна робота бакалавра		
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області		
Змін.	Кіл.	Арк.	Недок	Підпис	Дата	Тепломеханічні рішення	Стадія	Аркушів
Розробив	Філінська							
Керівник	Приймак					Теплова схема котельні	1	5
Зав.кафедри	Кириченко						КНУБА	

План на відм. 0,000



Ізометрична проекція

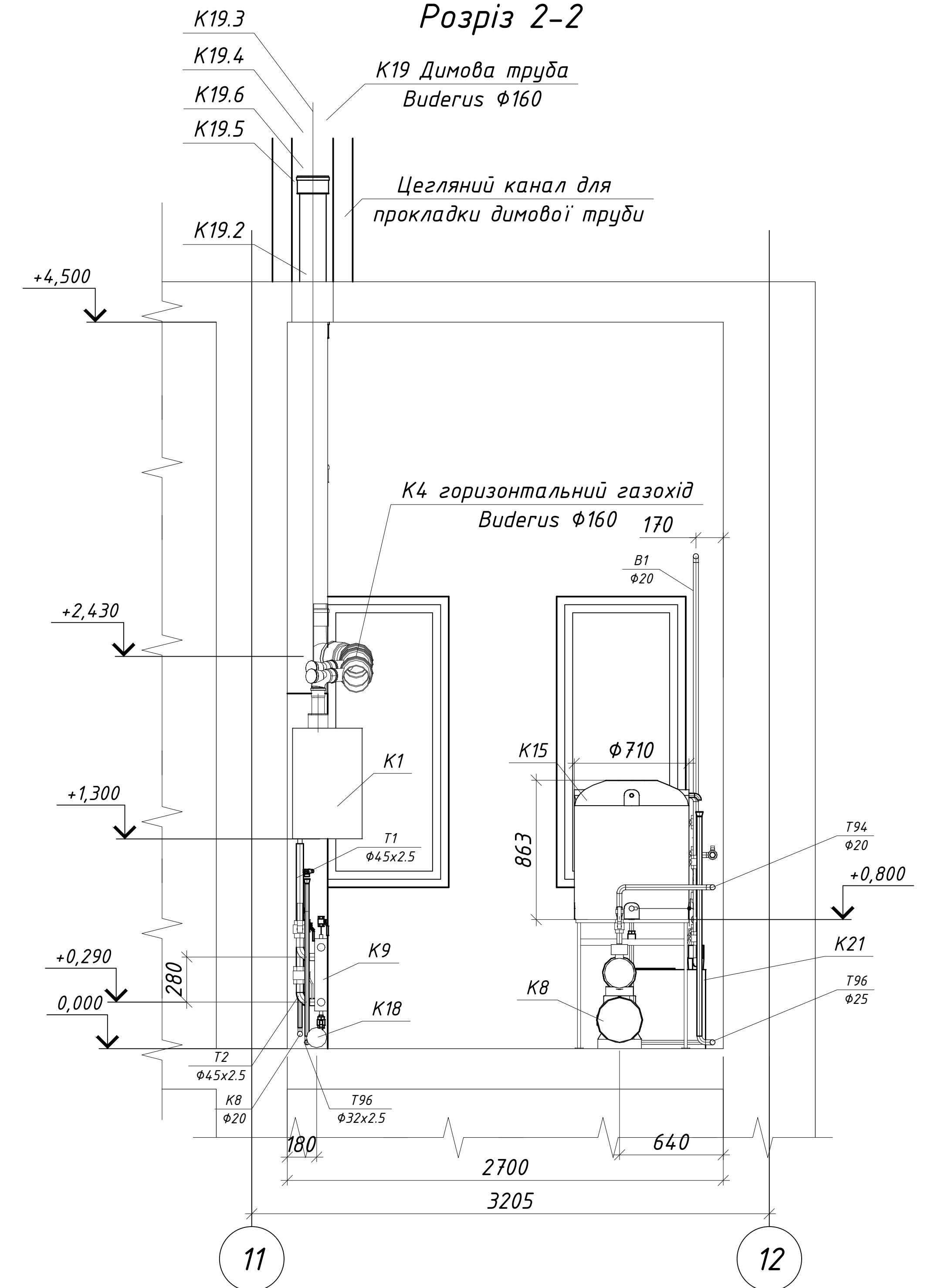


★ Розміри для довідок;

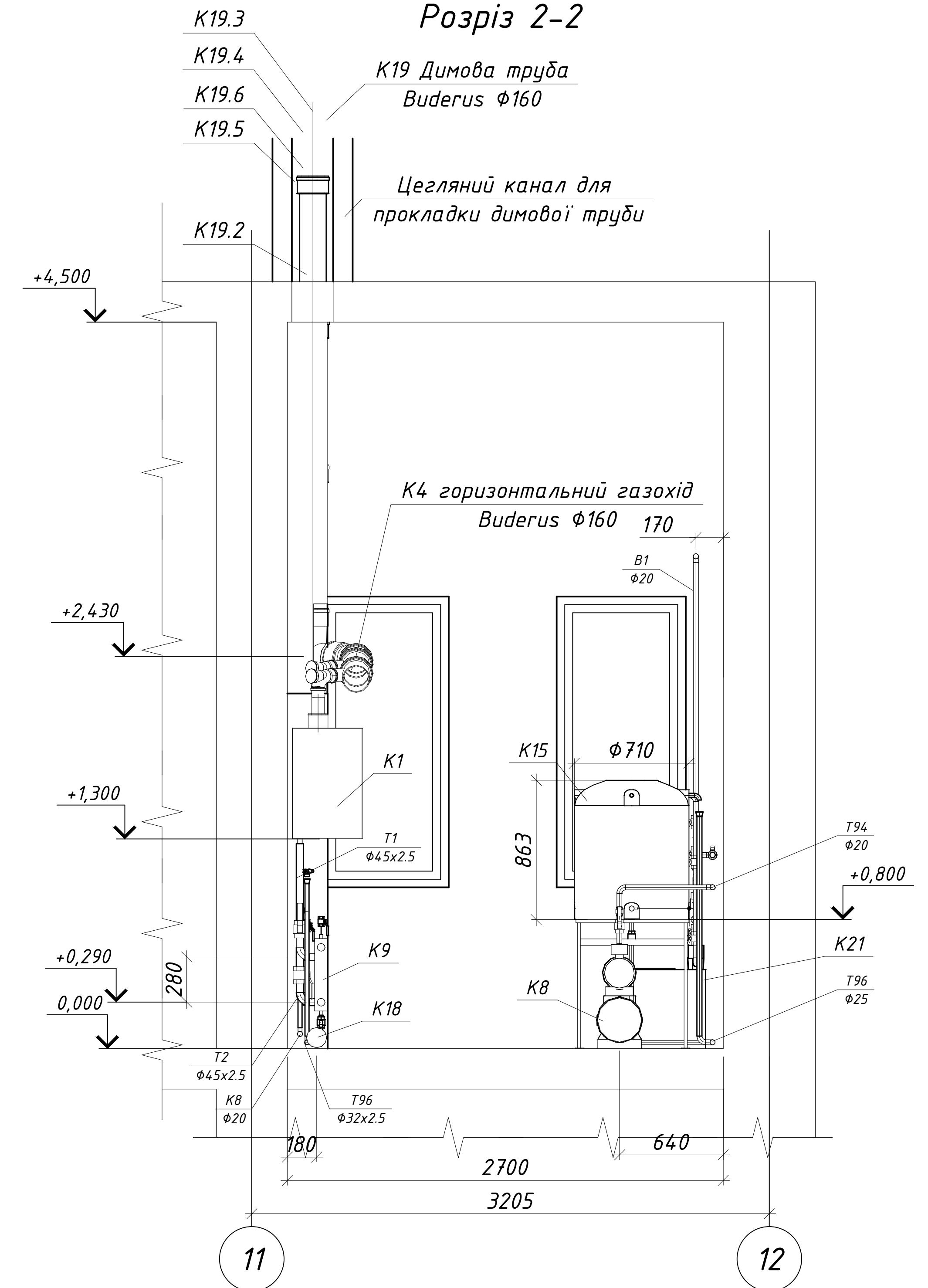
1. За 0,000 прийнято рівень підлоги котельні.

						Атестаційна робота бакалавра		
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області		
Змін.	Кіл.	Арк.	Недок.	Підпис	Дата	Тепломеханічні рішення	Стадія	Аркуш
Розробив		Філінська						Аркушів
Керівник		Приймак				План на відм.0.000, Ізометрична проекція		2
Зав.кафедри		Кириченко						5
						КНУБА		

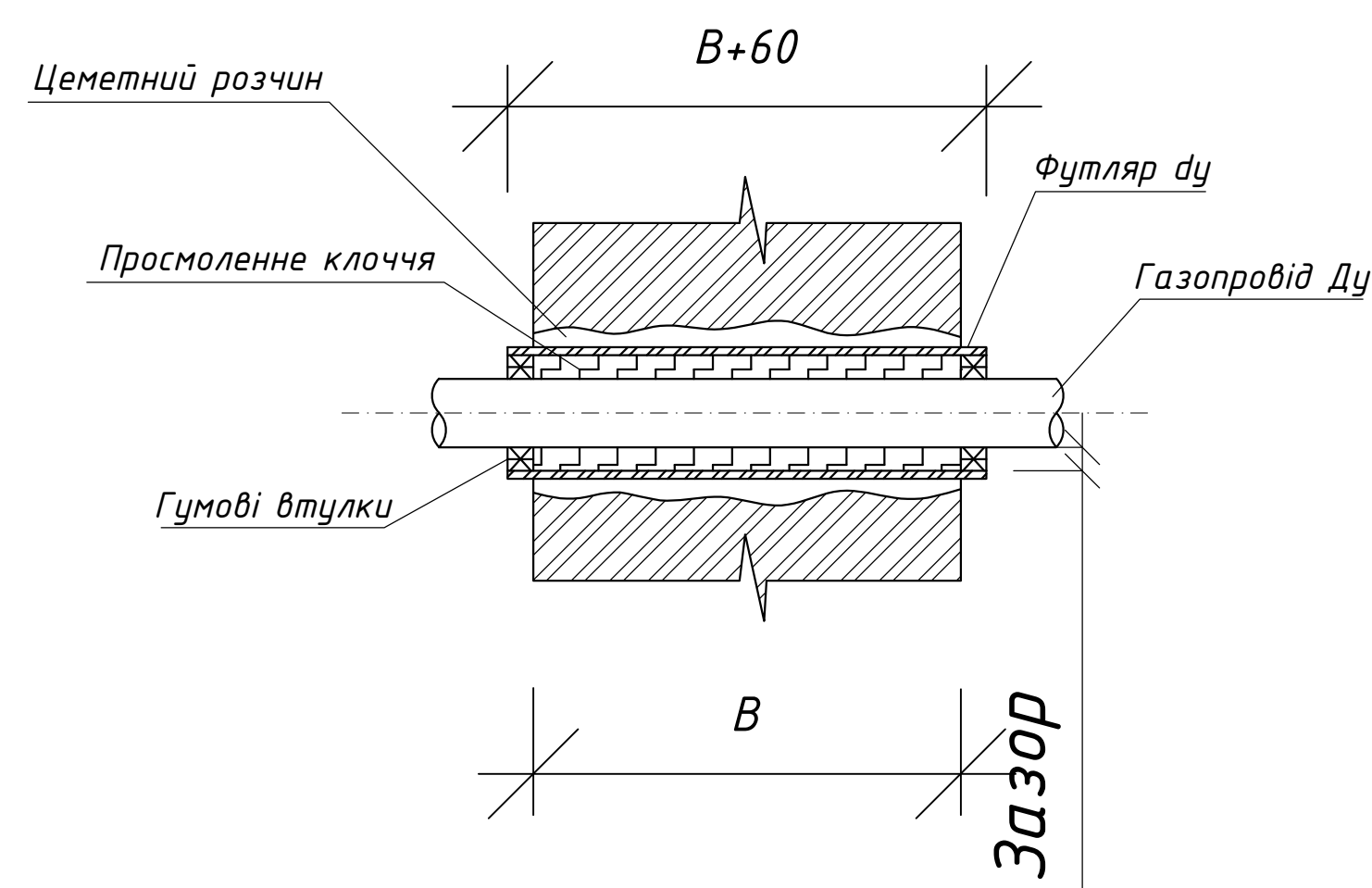
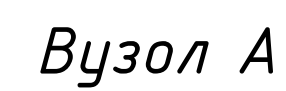
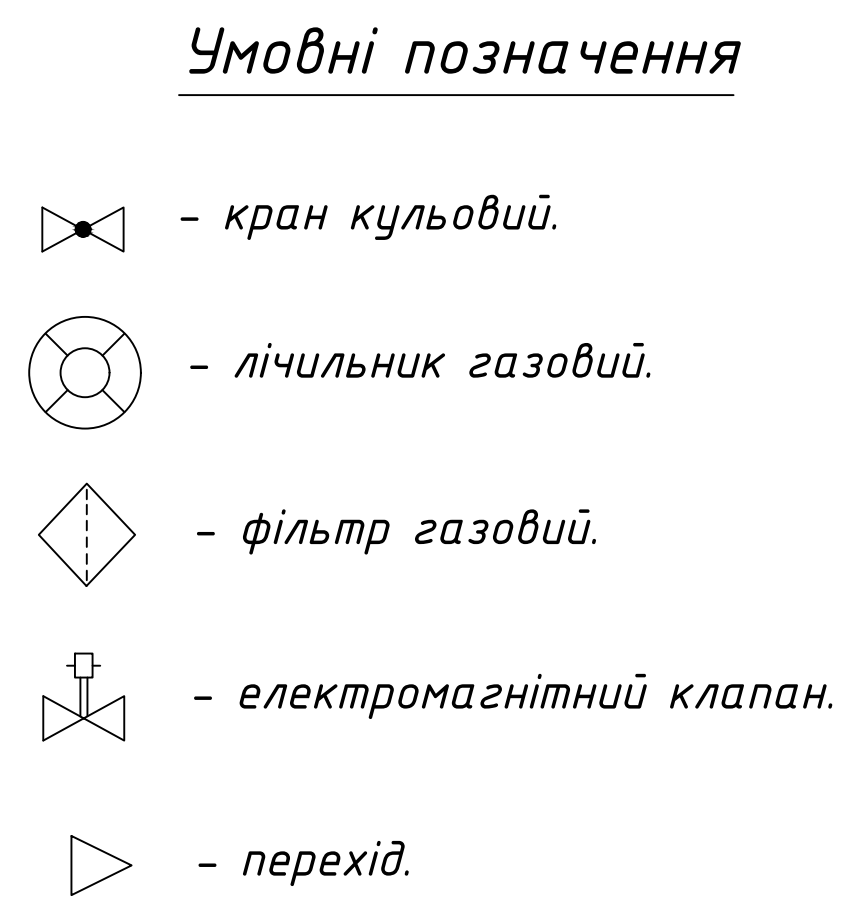
Скат даху
(умовно)



K19 Димова труба
Buderus Ø160



						Атестаційна робота бакалавра			
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області			
Змін.	Кіл.	Арк.	Нодок.	Підпис	Дата	Тепломеханічні рішення	Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Філінська						3	5
Керівник		Приймак					Розріз 1-1, розріз 2-2	КНУБА	
Зав.кафедри		Кириченко							



1. Дивитися з аркушем марки 778/2013-05-ГПВ.С
2. Футляри виконуються зі сталевोї водогазопровідної труби за ГОСТ 10704-91, діаметр взяти згідно таблиці 1 в залежності від діаметру газопроводу, довжину – від товщини стіни або перекриття.
3. Кільцевий зазор між газопроводом та футляром повинен становити не менше 5мм для газопроводів номінальний діаметром не більше 32мм та не менше 10мм для газопроводів більшого діаметру.
4. Внутрішні газопроводи, що прокладаються вільно та у футлярах, слід фарбувати у яскраво-жовтий колір.

						Атестаційна робота бакалавра				
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м.Овруч Житомирської області				
Змін.	Кіл.	Арк.	Надод.	Підпис	Дата			Стадія	Аркуш	Аркушів
Розробив		Філінська				Газопостачання внутрішнє			4	5
Керівник		Приймак								
Зав.кафедри		Кириченко				План на відм. 0.000, Вид1, аксонометрична схема газопроводів		КНУБА		



						Атестаційна робота бакалавра			
						Газова вбудована котельня промислового підприємства в м. Овруч Житомирської області			
Змін.	Кіл.	Арк.	Неодк.	Підпис	Дата				
Розробив		Філінська				Автоматизація		Стадія	Аркуш
								АРБ	5
Керівник		Приймак							5
Зав.кафедри		Кириченко				Функціональна схема		КНУБА	