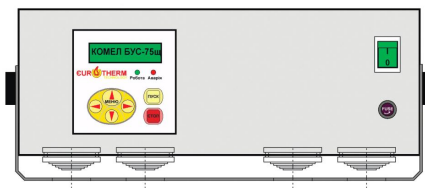


Eurotherm Technology

Пульт управління котлом МК-2М



Керівництво з експлуатації, монтажу та встановлення параметрів

МК-2М.00.00.000 KE



З М І С Т

Стор.

Вступ.....	4
1. Призначення.....	5
2. Технічні характеристики та органи керування і індикації.....	5
3. Робота з ПУ та індикація.....	7
3.1. Робота ПУ.....	7
3.2. Режими обміну інформацією між користувачем та ПУ.....	7
3.3. Структура повідомлення діалогового режиму.....	8
3.4. Меню діалогового режиму.....	8
3.5. Меню ОПЕРАТОР.....	8
3.5.1. Вхід в меню ОПЕРАТОР.....	8
3.5.2. Правила роботи в діалозі в меню ОПЕРАТОР.....	9
3.6. Меню СЕРВІС.....	9
4. Режим регулювання температури.....	10
4.1. Вибір режиму регулювання температури.....	10
4.2. Задання значення температури води на виході котла або на подачі.....	10
4.3. Регулювання температури води на виході котла.....	11
4.3.2. Автоматичні зупинки та запуски під час роботи котла.....	11
4.3.3. Аварійні, попереджувальні та інформаційні повідомлення.....	11
4.4. Регулювання температури води на подачі одним котлом.....	11
4.4.1. Ручний запуск окремого котла.....	11
4.4.2. Автоматичні зупинки і запуски котла під час роботи.....	11
4.4.3. Особливості роботи в режимі підтримання температури води на подачі.....	12
4.4.4. Програмування в меню ОПЕРАТОР.....	12
4.4.5. Аварійні, попереджувальні та інформаційні повідомлення.....	12
4.5. Режим регулювання температури води на подачі каскадом котлів.....	12
4.5.1. Основні положення.....	12
4.5.2. Алгоритм роботи каскаду котлів.....	13
4.5.3. Запуск каскаду котлів.....	13
4.5.4. Автоматичні зупинки і запуски під час роботи каскаду котлів.....	13
4.5.5. Особливості роботи в режимі підтримання температури води на подачі каскадом котлів.....	14
4.5.6. Програмування і запуск ПУ для роботи в каскадному режимі.....	14
4.5.7. Інформаційні та попереджувальні повідомлення.....	14
5. Інші можливості ПУ.....	15
5.1. Робота по температурному графіку.....	15
5.2. Робота по часовому графіку.....	15
5.3. Пріоритетне підтримання температури води на виході котла.....	15
5.4. Оптимізація температури води на виході котла.....	15
5.5. Регулювання температури в автономному контурі.....	16
5.6. Дистанційне вмикання режиму регулювання температури води на виході котла.....	16
5.7. Дистанційний дозвіл роботи котлів.....	16
5.7.1. По сигналу дозволу від пристрою верхнього рівня.....	16
5.7.2. По команді з диспетчерського пункту (по інтерфейсу).....	16
5.8. Запуск котла після тимчасового відключення напруги живлення.....	16
5.9. Запуск/зупинка роботи котла або каскаду котлів по температурі зовнішнього повітря.....	17
5.10. Перевірка роботи звукової та світлової сигналізації.....	17
6. Повідомлення ПУ.....	17
6.1. Перегляд поточних параметрів.....	17
6.2. Повідомлення в режимі поточної інформації.....	18
6.3. Повідомлення про стан каскаду або одного котла в режимі регулювання температури на подачі.....	18
6.4. Аварійні повідомлення про несправність контролера та системи захисту котла.....	19
7. Запуск і робота пального в складі з котлом.....	20
7.1. Вмикання ПУ.....	20
7.1.1. Тестування ПУ.....	20
7.1.2. Передпусковий стан.....	20
7.1.3. Режим заборони запуску котла.....	20

7.2. Запуск, робота і зупинка.....	20
7.2.1. Запуск котла.....	20
7.2.2. Розпал пальника.....	21
7.2.3. Прогрів котла.....	21
7.2.4.Робота.....	21
7.2.5. Планова зупинка котла.....	22
7.2.6. Аварійна зупинка котла.....	22
8. Вказівки по заходах безпеки.....	23
9. Порядок роботи.....	23
10. Будова пульта.....	24
11. Монтаж пульта.....	25
12. Установка пульта на котлі.....	26
Додаток 1. Рекомендована схема підключення ПУ.....	28
Додаток 2. Структура меню ОПЕРАТОР.....	30
Додаток 3. Габаритні розміри пульта МК-2М	32
Додаток 4. Типова схема установки датчиків на котлі	33

ВСТУП

Справжнє Керівництво по експлуатації та монтажу призначене для ознайомлення з пристроєм, принципом дії, конструкцією, особливостями монтажу, експлуатації та обслуговування панелі команд котла «МК-2М».

Для вивчення і експлуатації ПУ необхідно додатково керуватись експлуатаційною документацією на пальник і котел, в складі з якими він повинен працювати.

Пояснення термінів, що використовуються в КЕ:

МК-2М – пульт управління і сигналізації, який забезпечує виконання алгоритму керування і захисту котла, оснащеного пальником з локальною автоматикою керування і захисту по параметрах горіння (наявність полум'я, тиск повітря, тиск газу та інші).

ПЗ – посібник по застосуванню МК-2М в системах автоматизації котельні.

Режим регулювання температури на виході котла - режим роботи системи керування котлом, що забезпечує підтримання температури води на виході котла шляхом автоматичної зміни потужності пальника.

РО води - регулюючий орган (кран), що забезпечує регулювання температури води на подачі шляхом плавної зміни положення (3-ходовий) або забезпечує перекриття по воді непрацюючих котлів (2-ходовий).

Температура води на подачі - температура води в подавальному трубопроводі (розподільчому колекторі, вирівнювачі тисків і т. д.), що контролюється датчиком ТЕ3 головного ПУ каскаду котлів або ПУ в режимі регулювання температури води на подачі одним котлом.

Задане значення температури на подачі – значення температури, яке автоматично підтримується каскадом котлів або котлом в режимі регулювання температури води на подачі одним котлом в місці установки датчика ТЕ3. Встановлення заданого значення температури на подачі здійснюються з клавіатури ПУ або по інтерфейсу, може автоматично коригуватись по часовому графіку, а при наявності датчика зовнішньої температури ТЕ5 автоматично визначатись по температурному графіку.

Режим регулювання температури на подачі – режим роботи системи керування котлами, що забезпечує підтримання заданого значення температури води на подачі шляхом автоматичної зміни потужності регулюючого котла, положення регулюючого органу (регулюючого крана) подачі води, зміни кількості працюючих котлів або поточної потужності пальників.

Нечутливість регулятора - параметр роботи регулятора, який забезпечує блокування проходження керуючих сигналів на виконавчий пристрій, якщо контрольований параметр знаходиться в межах заданого значення нечутливості.

Позиційний алгоритм (закон) регулювання - алгоритм регулювання, який забезпечує роботу пальника (котла) на мінімальній або максимальній потужності, а для 1-ступінчатого пальника, це працюючий або непрацюючий пальник (котел).

ПІД-закон регулювання - пропорційно-інтегрально-диференціальний алгоритм регулювання, по якому вираховується величина регулюючого впливу як залежність відхилення регулюючого параметра від заданої величини.

Каскад котлів – визначена кількість котлів, об'єднаних загальними вхідним та вихідним колекторами, які в автоматичному режимі під керуванням головного ПУ забезпечують підтримання заданої температури води на подачі.

Головний ПУ (котел) – це один з ПУ каскаду котлів, який має системну адресу 0 і виконує основні функції по керуванню каскадом і котлом, на якому він встановлений.

Підлегли ПУ (котли) – це інші ПУ каскаду котлів, які мають системні адреси від 1 до 7 і в залежності від отриманих від головного ПУ команд забезпечують роботу керованих ними котлів.

Регулюючий ПУ (котел) – це котел, що входить до складу каскаду котлів і виконує функцію точного регулювання температури на подачі в межах встановленої зони нечутливості каскаду. Регулювання здійснюється шляхом зміни теплової потужності котла від мінімального до максимального значення.

Нерегулюючий ПУ (котел) – котел, що входить до складу каскаду котлів і працює на мінімальній або максимальній потужності, або зупиняє свою роботу в залежності від команд головного ПУ. При наявності на нерегулюючому котлі 3-ходового регулюючого крана (РО води) кран відкривається повністю або на кут, що забезпечує підтримання заданої температури води на вході в котел.

Автономний контур - це окремий контур тепломеханічної схеми котельні, регулювання температури води в якому може виконуватися не задіяним в основні й схемі керування регулятором РО води і датчиком температури води на подачі окремого котлового ПУ або одного з котлових ПУ каскаду котлів.

Аварійна сигналізація - звукова сигналізація ПУ і відповідне повідомлення на символічному дисплеї, свічення світлодіода Аварія при відпрацюванні алгоритму аварійної зупинки котла.

Т. У. (типіві уставки) – задані на підприємстві - виготовлювачі значення параметрів і ознак, які користувач може перепрограмувати.

1. Призначення

Пульт управління котлом «МК-2М» (далі по тексту - МК-2М) призначений для:

- керування водогрійним котлом в складі з палиником газовим блочним, оснащеним автономною системою керування та безпеки палиника (палиники типу Unigas, WEISHAUPТ та інші аналогічні);
- керування каскадом котлів, оснащених - МК-2М і об'єднаних в мережу по інтерфейсу RS-485, що забезпечує автоматичне підтримання заданої температури в подавальному колекторі котлів (на подачі) шляхом зміни потужності регулюючого котла і вмиканням необхідної кількості котлів;
- керування котлом (котлами) в ручному, каскадному та дистанційному режимах;
- регулювання температури води на виході котла;
- регулювання температури води з можливістю використання температурного і часового графіків:
- на подачі одним котлом шляхом керування РО води, встановленим на котлі;
- на подачі одним котлом зміною потужності палиника, без використання РО води;
- на подачі каскадом котлів;
- забезпечення на вході котла температури води не нижчої від заданого значення;
- автоматичне перекриття протоку води через непрацюючий котел в разі установки на ньому РО з електроприводом;
- можливість регулювання температури на подачі автономного контуру по температурному і часовому графіках.

ПУ відповідає вимогам до автоматики згідно ТУ У 33.3-19399186-003:2010 і забезпечує:

- автоматичне керування та захист в процесі запуску, роботи і зупинки котла;
- індикацію поточного стану ПУ, датчиків, сигналів керування виконавчими пристроями;
- захист палиника і котла з одночасним вмиканням сигналізації у випадку, якщо:
- з системи керування палиником отримано сигнал Аварія;
- з системи керування палиником не надходить сигнал Робота;
- тиск димових газів високий;
- перевищене граничне значення температури води на виході котла;
- спрацював дублюючий датчик високої температури котла «Перегрів котла»;
- тиск води високий;
- тиск води низький;
- недостатній протік води;
- несправний ПУ;
- блокування запуску палиника при:
- несправностях ПУ, виявлених в процесі тестування;
- неналежному стані датчиків і палиника перед пуском;
- перевірку і налагоджування виконавчих пристроїв та датчиків;
- сигналізацію робочу та аварійну (звукову і світлову);
- формування сигналів про стан котла Робота і Аварія для передачі на диспетчерський пункт (загальний щит оперативного чергового персоналу).

Умови експлуатації пульта:

- температура навколишнього повітря від +5 ° С до +50 ° С;
- відносна вологість від 30 до 80%;
- механічні дії згідно вимог до виробів в вібростійкого виконанні, група LX по ГОСТ 12997;
- закриті приміщення, без різких коливань температури і потрапляння крапель, вибухобезпечне і без змісту в повітрі агресивних речовин.

2. Технічні характеристики та органи керування і індикації

Основні технічні дані і характеристики МК-2М наведені в табл. 1.

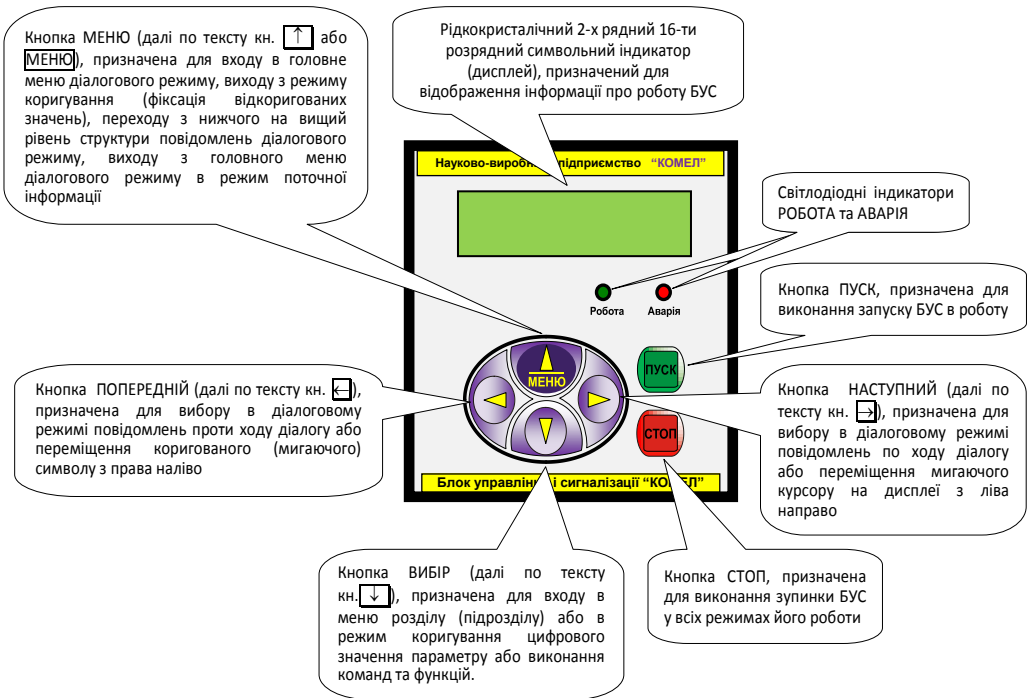
Таблиця 1

№	Технічні данні та характеристики	Значення
1	Кількість входів для підключення: – дискретних електроконтактних датчиків, шт. – термоперетворювачів опору мідних з номінальною статичною характеристикою перетворення: 100М згідно ДСТУ 2858-94, шт	10 5
2	Опір контактів дискретного електроконтактного датчика: – зімкненого, Ом, не більше – розімкненого, кОм, не менш	50 200
3	Кількість вихідних релейних ключів для підключення виконавчих пристроїв, шт.	8
4	Електричні кола виконавчих пристроїв: – напруга, В, не більше – частота, Гц, не більше – струм, А, не більше	242 61 1*1
5	Діапазон зміни заданого значення температури води на виході котла, °С	30..120*2
6	Діапазон зміни заданого значення температури води на вході котла, °С	30..70
7	Діапазон зміни заданого значення температури води на подачі, °С	5..115*3
8	Затримка спрацьовування захисту при виникненні аварійних ситуацій (крім затримок по тиску води, димових газів і потоку води) с, не більше	1
9	Діапазон зміни значень параметрів захисту та обмеження: – затримка спрацьовування захисту при виникненні аварійних ситуацій по тиску води, димових газів, с – затримка спрацьовування захисту при виникненні аварійних ситуацій по потоку води, с – аварійна температура води на виході з котла, °С – мінімальна температура води на виході котла, °С – температура прогріву котла, °С – час прогріву котла, с – максимальна температура води на подачі, °С – мінімальна температура води на подачі, °С – тривалість спроби розпалювання (запуску) пальника, с	1..15 1..255 80..120 30..90 30..80 120..900 40..115 5..85 10..900
10	Діапазон перетворення значень температури в цифровий код: – температури води, °С – зовнішнього повітря, °С	0..150 -50..50
11	Головна похибка перетворення температури, приведена до діапазону перетворення,%, не більше	1
12	Головна абсолютна похибка вимірювання часу (за 1 добу без корекції), с, не більше	20
13	Живлення МК-2М від мережі однофазного змінного струму: В, Гц	220, 50
14	Дозволений діапазон зміни напруги харчування, В	187..242
15	Потужність споживання МК-2М, ВА, не більше	20
16	Габаритні розміри:	
	– контролера К-75 :	
	– довжина, мм	96
	– ширина, мм	65
	– висота, мм	96
	– модуля МК-8 :	
	– довжина, мм	104
	– ширина, мм	90
	– висота, мм	70
17	Маса МК-2М, кг, не більше	1

* 1 - Струм в електричних ланцюгах виконавчих пристроїв необхідно обмежувати плавкими вставками з номінальним значенням до 3 А.

* 2 - Температура води на виході котла обмежена заданими мінімально допустимим і аварійним значеннями.

* 3 - Температура води на подачі обмежена заданими мінімально допустимим і максимальним значеннями.



3. Робота з ПУ та індикація

3.1. Робота ПУ

ПУ являється пристроєм з мікропроцесорним керуванням, складається з мікропроцесорного модуля (контролера К-75м), модулів контролю температурних датчиків МА-5Т і дискретних датчиків з опторозв'язками МДЦО10м-12, модуля комутаційних елементів МК8-75м разом з блоками живлення.

Контролер являється пристроєм на основі однокристалної ЕОМ фірми ATME1 з аналого-цифровим перетворювачем (АЦП), пам'ятю програм і даних. Контролер, згідно з записаною в нього програмою, реалізує алгоритм роботи ПУ. Значення параметрів та уставок, які може змінювати користувач, записуються в енергонезалежну пам'ять даних. Контролер аналізує стан зовнішніх датчиків, органів керування і через порт вивода даних керує релейними ключами, що вмикають виконавчі пристрої. При цьому на дисплеї індикуються відповідні повідомлення.

Модуль комутаційних елементів складається з блоків живлення, від яких живляться контролер та всі модулі ПУ. Релейні ключі (крім тих, що керують пальником) захищені від підгорання іскрогасячими RC – ланцюжками.

Правильність роботи ПУ забезпечується постійним автоматичним тестуванням.

3.2. Режими обміну інформацією між користувачем та ПУ

Обмін інформацією між користувачем та ПУ виконується в двох режимах:

- Режим поточної інформації, призначений для автоматичного відображення на дисплеї основної інформації, що характеризує поточний стан і параметри роботи котла, каскаду котлів, автономного контуру. В цьому режимі ПУ знаходиться після вмикання або автоматично переходить в нього після виходу з діалогового режиму.

- Діалоговий режим (надалі діалог), призначений для зміни робочих параметрів ПУ та котла, виконання допоміжних функцій при оперативному керуванні роботою котла, відображення на дисплеї допоміжної інформації, виконання сервісних функцій при ремонтних і налагоджувальних роботах.

3.3. Структура повідомлень діалогового режиму

Всі повідомлення, за допомогою яких користувач отримує інформацію і керує котлом в діалоговому режимі, згруповані за певними ознаками і створюють в залежності від їх важливості ієрархічну багаторівневу структуру повідомлень діалогового режиму (надалі структуру діалогу, додаток 2), в якій:

- повідомлення, що відображаються в нижньому (2-му) рядку дисплею входять в групу повідомлень, назва якої відображається в верхній строчці дисплею;
- повідомлення, яке відображається на дисплеї заголовними літерами передбачає назву певної групи повідомлень, або і груп повідомлень, які входять в її склад.

Меню групи повідомлень - це перелік всіх повідомлень, які входять в склад групи, які при натисканні кн.  або кн.  почергово індикуються в нижньому (2-му) рядку дисплею при постійній індикації в 1-му рядку дисплею повідомлення з назвою групи, в яку вони входять.

Якщо в залежності від заданого алгоритму роботи можливі різні повідомлення в 2-му рядку дисплею, то варіанти цих повідомлень в даному ТО зображенні додатково на сірому фоні (зображено більше 2-х рядків).

ОПЕРАТОР
Рег. ткотла
Рег. тподачі

3.4. Меню діалогового режиму

Для зручності роботи в ПУ реалізовано два меню:

- меню **ОПЕРАТОР** (п. 3.5) - для роботи оперативного персоналу;
- меню **СЕРВІС** (п. 3.6) – для персоналу, який виконує налагоджувальні та ре-монтні роботи (опис викладено в Посібнику по застосуванню ПУ в системах автоматизації котельень, надалі ПЗ).

В меню **СЕРВІС** зміна значень параметрів або ознак алгоритму можлива тільки після введення паролю. Для перегляду параметрів або заданих ознак алгоритму без їх зміни пароль не потрібен.

3.5. Меню ОПЕРАТОР

Крім виконання запуску та зупинки котла кнопками **ПУСК** і **СТОП** оператор може скористатися додатковими функціями оперативного управління роботою котла, які виконуються в меню **ОПЕРАТОР**. Вони дозволяють:

- вибрати режим і параметри роботи котла, виконати перевірку сигналізації;
- при необхідності перейти з режиму регулювання температури води на подачі в режим регулювання температури води на виході котла або навпаки;
- вмикати або вимикати роботу по часовому або температурному графіках;
- переглядати поточні параметри, задавати параметри, які мають почергово індикуватися в режимі поточної інформації.

3.5.1. Вхід в меню ОПЕРАТОР

Виконується натисканням кн.  в режимі поточної інформації. При цьому індикація на дисплеї:

ОПЕРАТОР
тзадан. котла 75
тзадан. подачі 75
тзадан. автон. 75

75°C;

75°C;

Темпер.граф.вickl.

Часов.граф.вickl.

Перевірка сигн.?

Рег. ткотла
Рег. тподачі

ПОТОЧНІ ПАРАМЕТРИ

- інформація про вхід в меню **ОПЕРАТОР**;
- параметр *Задане значення температури води на виході котла*,
або параметр *Задане значення температури води на подачі*
або параметр *Задане значення температури води на виході автономного контура 75°C*;
- ознака *Увімкнення/вимкнення роботи по температурному графіку*;
- ознака *Увімкнення/вимкнення роботи по часовому графіку*;
- функція *Перевірка звукової і світлової сигналізації*;

- режим *Регулювання температури води на виході котла*
або режим *Регулювання температури води на подачі*;
-

УСТ.ІНДИКАЦІЇ

Вихід з діалогового режиму виконується повторним натисканням кн. .

Примітка: повідомлення на сірому фоні відображаються на дисплеї тільки в наступних випадках:

- **тзадан. подачі 75** – якщо заданий режим регулювання температури води на подачі одним котлом (якщо каскадом котлів, то на головному ПУі каскаду, п. 4.4, п. 4.5);
- **тзадан. автоп. 75** – якщо заданий режим регулювання температури води на виході автономного контуру регулювання (п. 5.5);
- **Темпер.граф.викл., Часов.граф.викл., Рег. тподачі** – якщо заданий режим регулювання температури води на подачі одним котлом (якщо каскадом котлів, то на головному ПУі каскаду), або на виході автономного контуру регулювання.

3.5.2. Правила роботи в діалозі в меню ОПЕРАТОР

На прикладі нижче наведені основні етапи вибору і коригування значення параметра *Задане значення температури води на виході котла* з 75°C на 85°C в меню ОПЕРАТОР діалогу:

1. **Вхід в меню ОПЕРАТОР діалогу** виконується з режиму поточної інформації натисканням кн. МЕНЮ/ (надалі ). При цьому індикація поточних параметрів згідно п. 6.1. змінюється на індикацію повідомлень меню ОПЕРАТОР:

ОПЕРАТОР
тзадан. котла 075

- повідомлення про вхід в меню ОПЕРАТОР;
- необхідний параметр *Задане значення температури води на виході котла* 75°C (при необхідності почерговим натисканням кн. .

або кн.  знайти інший параметр або ознаку).

2. **Увійти в режим коригування значення вибраного параметра** натисканням кн. .

3. **Ознака входу в режим коригування:** блимає частина повідомлення, яка мо-же коригуватися. В разі коригування числових значень параметрів блимає молод-ший розряд цифрового значення параметру. В нашому прикладі після входу в ре-жим коригування параметра *Задане значення температури води на виході котла* починає блимає молодший розряд числа **075** (на дисплеї: **тзадан.котла 075**).

4. **Коригування значення температури** виконується натисканням кн. . В межах старшого і молодшого розрядів цифрового значення переміщення мигаючого символу виконується натисканням кн.  або кн. . Наприклад, після виконання переходу в наступний старший розряд числа натисканням кн.  і коригування його значення натисканням кн.  (цифру 7 змінюється цифрою 8), індикація на дисплеї: **тзадан.котла 085**.

5. **Фіксація відкоригованого значення, вихід з режиму коригування** виконується натисканням кн. . Ознака виконання: мигання припиняється, в 2-му рядку дисплею індикуються відкориговане значення параметра. Наприклад, при фіксації відкоригованого значення (числа 85) і виходу з режиму коригування індикація на дисплеї: **т задан.котла 085**.

6. **Вихід з меню ОПЕРАТОР** в режим поточної інформації виконується почерговим натисканням кн.  або автоматично приблизно через 5 хв. після закінчення роботи в діалозі.

Відображення в ТО шляху пошуку даного параметра: **ОПЕРАТОР \ тзадан.котла 075**.

3.6. Меню СЕРВІС

В ПЗ шлях пошуку необхідних параметрів (наприклад, в меню підрозділу ПАРАМЕТРИ НАЛАДКИ з розділу УСТАНОВКИ меню СЕРВІС) відображається наступним чином:

СЕРВІС \ УСТАНОВКИ \ ПАРАМЕТРИ НАЛАДКИ \ ...

де трьома крапками позначено меню підрозділу ПАРАМЕТРИ НАЛАДКИ (список параметрів, що входять в цей підрозділ).

Для перегляду параметрів, що знаходяться в меню підрозділу ПАРАМЕТРИ НАЛАДКИ необхідно:

1. **Виконати вхід в меню СЕРВІС:** в режимі поточної інформації натиснути кн.  і, утримуючи її, натиснути кн. . Після появи в 1-му рядку дисплею повідомлення СЕРВІС відпустити кн. , а потім і кн. .

2. Вибрати в 2-му рядку розділ УСТАНОВКИ натисканням кн.  або кн.  і увійти в його меню натисканням кн. .

3. Вибрати в 2-му рядку підрозділ ПАРАМЕТРИ НАЛАДКИ натисканням кн.  або кн.  і увійти в його меню натисканням кн. .

4. Перегляд параметрів даного підрозділу виконується натисканням кн.  або кн. .

5. При потребі коригування вибраного параметра (ознаки) натиснути кн. . Так як процедура коригування параметрів (ознак) в меню СЕРВІС вимагає попереднього введення паролю, то у 2-му рядку дисплею з'явиться вимога його введення: **Пароль?** 0000, де старший розряд числа буде мигаючим.

Ввести пароль згідно вимог викладених в ПЗ, п. 3.6.

Відкоригувати значення параметра (ознаку) відповідно п. 3.5.2

6. Вихід з меню СЕРВІС в режим поточної інформації виконується почерговим натисканням кн.  або автоматично приблизно через 5 хв. після закінчення роботи в діалозі.

При коригуванні нове значення перевіряється на допустимість. Відкориговане значення має бути тільки в дозволеному діапазоні. При спробі задати значення за межами цього діапазону автоматично встановлюється найближче граничне значення.

4. Режим регулювання температури

ПУ забезпечує наступні режими регулювання температури води:

- у вихідному патрубку або в тілі теплообмінника котла (на виході котла, п. 4.3);
- в подаючому трубопроводі одного котла (на подачі, п. 4.4);
- в подаючому трубопроводі каскаду котлів (на подачі каскаду, п. 4.5);
- в подаючому трубопроводі автономного контуру (на подачі авт. контуру, п. 5.5).

З метою мінімізації можливих аварійних зупинок в алгоритм роботи ПУ введено ряд автоматичних зупинок і запусків котла або каскаду котлів.

4.1. Вибір режиму регулювання температури

Початкові типові уставки ПУ передбачають його роботу в режимі *Регулювання температури води на виході котла* (опис режиму в п. 4.3). В разі використання котла в іншому режимі регулювання у оператора є можливість переводу котла в режим регулювання температури води на виході котла і повернення назад в попередній режим регулювання.

Зміна режиму регулювання температури води на подачі на режим регулювання температури води на виході котла:

- увійти в меню **ОПЕРАТОР** і вибрати повідомлення **Рег. тподачі**;
- натисканнями кн.  увійти в режим коригування і замінити його на повідомлення **Рег.**

ткотла;

- натисканнями кн.  зафіксувати вибраний режим і перейти на верхній рівень меню **ОПЕРАТОР**.

Якщо в процесі роботи виникає потреба повернутися в режим регулювання температури води на подачі необхідно в меню **ОПЕРАТОР** повідомлення **Рег. тподачі** змінити на повідомлення **Рег. ткотла**.

Аналогічні процедури виконуються при необхідності вибору інших режимів роботи.

4.2. Задання значення температури води на виході котла або на подачі

В режимі регулювання температури води на виході котла (п.4.3) необхідне значення температури води для підтримання на виході з котла задається в параметрі *Задане значення температури води на виході котла* (повідомлення **тзадан. котла 75**) в межах заданих параметрами *Мінімальна температура води на виході котла* і *Максимальна робоча температура води на виході котла* (ПЗ, п.9.1).

Примітка: *рекомендується задавати значення температури води на виході котла на 3 – 5 °С нижчим від максимальної робочої температури на виході котла.*

Процедура зміни значення параметра як приклад викладено в п. 3.5.2. *Правила роботи в діалозі меню ОПЕРАТОР.*

В режимі регулювання температури води на подачі (на подачі каскаду) необхідне значення температури на подачі задається в параметрі *Задане значення температури води на подачі* (повідомлення **тзадан.подачі XXX**) в межах заданих параметрами *Мінімальна температура води на подачі* і *Максимальна температура води на подачі* (ПЗ, п. 9.2).

Процедура зміни значення параметра аналогічна як і для параметра *Задане значення температури води на виході котла*.

В режимі регулювання температури води на подачі автономного контуру необхідне значення температури на подачі задається в параметрі *Задане значення температури води на подачі*

автономного контуру (повідомлення **тзадан.автон.XXX**) в межах заданих параметрами **Мінімальна і Максимальна температура води на подачі** автономного контуру (ПЗ, п. 9.2). Процедура зміни значення параметра аналогічна як і для параметра **Задане значення температури води на виході котла**.

4.3. Регулювання температури води на виході котла

4.3.1. Ручний запуск котла.

Для запуску котла в роботу необхідно в передпусковому стані (у верхній строчці дисплею виводиться повідомлення **ПУСК ?**) натиснути кнопку **ПУСК**. В залежності від поточних значень контролюваних ПУ параметрів буде виконаний запуск котла в роботу одразу, або котел перейде в режим автоматичної зупинки з повідомленням у верхній строчці дисплею причини, яка викликала зупинку запуску, наприклад, повідомлення **Зуп: нема дозв** при відсутності сигналу дистанційного дозволу.

При виникненні умов для запуску котел запускається автоматично.

Опис умов зупинки роботи котла викладено в п. 4.3.2.

Алгоритм запуску котла викладено в п. 7.

Натискання кнопки **СТОП** на працюючому котлі переводить котел у передпусковий стан з повідомленням на дисплеї: **ПУСК ?**

При вимкненні живлення ПУ готовність до автоматичного запуску зберігається або знімається в залежності від ознаки на дозвіл автоматичного запуску при відновленні живлення (п. 5.8).

4.3.2. Автоматичні зупинки та запуски котла під час роботи :

- зупинка при вимкненні сигналу дистанційного дозволу (повідомлення **Зуп: нема дозв**) і автоматичний запуск при його появи (п. 5.7);

- технологічна зупинка в разі перевищення заданої максимальної робочої температури води на виході котла (повідомлення **Зуп: tкот.>max**) з вимкненням рециркуляційного насосу. Після зниження температури на виході котла нижче заданого значення палиник виконає автоматичний запуск і продовжить роботу;

- технологічна зупинка в разі, якщо температура води на виході котла перевищить задану з врахуванням допустимого перевищення (повідомлення **ЗУП: tкот.>перев.**). Запуск палиника виконається при зниженні температури води на виході котла до заданого значення;

- зупинка по команді з центрального диспетчерського пункту або іншої системи керування (повідомлення **Заборона ДИСП ДХ.**), що передається по інтерфейсу (п.5.7).

4.3.3. Аварійні, попереджувальні та інформаційні повідомлення

відображаються в нижній строчці дисплею по чергово з поточними параметрами і приведені в п.6.

4.4. Регулювання температури води на подачі одним котлом

ПУ передбачає можливість підтримання температури води на подачі в 2-х режимах:

- регулювання змінною потужністю палиника;
- регулювання за допомогою РО води шляхом підмішування зворотного теплоносія з системи опалення до теплоносія з котла.

4.4.1. Ручний запуск окремого котла.

Для запуску котла в роботу необхідно в передпусковому стані (у верхній строчці дисплеї виводиться повідомлення **ПУСК ?**) натиснути кнопку **ПУСК**. В залежності від поточних значень контролюваних ПУом параметрів буде виконаний запуск котла в роботу одразу, або котел перейде в режим автоматичної зупинки з повідомленням у верхній строчці дисплею про причину зупинки, наприклад, повідомлення **Зуп: нема дозв** при відсутності сигналу дистанційного дозволу. При виникненні умов для запуску котел запускається автоматично.

Опис можливих причин зупинки роботи котла викладено в п. 4.4.2.

Алгоритм запуску котла викладено в п. 7.

Натискання кнопки **СТОП** на зупиненому котлі так само як і натискання кнопки **СТОП** на працюючому котлі переводить котел у передпусковий стан з повідомленням на дисплеї: **ПУСК ?**

При вимкненні живлення ПУ готовність до автоматичного запуску зберігається або знімається в залежності від ознаки на дозвіл автоматичного запуску при відновленні живлення (п. 5.8).

4.4.2. Автоматичні зупинки і запуски котла під час роботи:

- зупинка при вимкненні сигналу дистанційного дозволу (повідомлення **Зуп: нема дозв**) і автоматичний запуск при його появи (п. 5.7);

- зупинка і запуск по заданому значенню температури зовнішнього повітря (повідомлення **Зуп: по зовн.t**, п. 5.9);

- зупинка по умовам часового графіка (повідомлення **Зуп: по час.гр.**, п. 5.2);

- технологічну зупинку в разі перевищення заданої максимальної робочої температури води на виході котла з повідомленням на дисплеї ПУ: **Зуп: tкот.>max** і при цьому вмикається рециркуляційний насос. Після зниження температури води на виході котла нижче заданої палиник виконає автоматичний запуск і продовжить роботу;

- зупинка в разі тривалого перевищення температури води на подачі, якщо на протязі заданої затримки температура перевищувала допустиме відхилення на подачі з відображенням у верхньому рядку **Зуп: тпод.>зад.** Після зниження температури до заданого значення виконуться запуск пальника;
- зупинка по команді з центрального диспетчерського пункту або іншої системи керування, (повідомлення **Зуп: ДИСП. ДХ.**), що передається по інтерфейсу (п. 5.7);

4.4.3. Особливості роботи в режимі підтримання температури води на подачі

ПУ забезпечує можливість переходу в режим регулювання температури води на виході котла в наступних випадках:

- вручну зміною режиму роботи в меню **ОПЕРАТОР**: замість ознаки **Per.тподачі** задати ознаку **Per.ткотла**;
- автоматично в разі виходу з ладу датчика температури на подачі під час роботи;
- по сигналу *Дистанційне вмикання режиму регулювання температури води на виході з котла* (п. 5.6).

В разі виходу з ладу датчика температури зовнішнього повітря при роботі по температурному графіку виконуватиметься автоматичний перехід в режим підтримання температури води на подачі каскаду без температурного графіка.

Виходячи з вищевказаного рекомендується на період нештатної ситуації:

- на випадок виходу з ладу датчика контролю температури на подачі до задання ознаки регулювання температури води на подачі задати оптимальне значення температури води на виході котла;
- на випадок виходу з ладу датчика контролю температури зовнішнього повітря до задання ознаки роботи по температурному графіку задати оптимальне значення температури води на подачі.

**4.4.4. Програмування в меню ОПЕРАТОР: ОПЕРАТОР **

- **тзадан.котла XXX** - задати значення **xxx** температури води на виході котла (п. 4.2), з врахуванням рекомендацій в п. 4.4.3;
- **Per.тподачі** - задати ознаку роботи в режимі регулювання температури води на подачі після задання значення температури на виході котла;
- **тзадан.подачі XXX** - задати значення **XXX** температури води на подачі (п. 4.2), або увімкнути температурний (п. 5.1) та/або часо-вий графік (п. 5.2);

4.4.5. Аварійні, попереджувальні та інформаційні повідомлення відображаються в нижній строчці дисплею почергово з поточними параметрами і приведені в п. 6.

4.5. Режим регулювання температури води на подачі каскадом котлів.

4.5.1. Основні положення.

В режимі регулювання температури на подачі каскадом котлів головний ПУ по інтерфейсу здійснює керування роботою підлеглих котлів, які входять в каскад: їх запусками або зупинками, збільшенням або зменшенням потужності з метою підтримання заданої температури води на подачі.

Головний ПУ контролює температуру необхідні для керування каскадом. По інтерфейсу RS485 отримує від інших котлових ПУ, що входять в склад каскаду, інформацію про їх стан, передає їм фактичне і задане значення температури на подачі, команди на підвищення або зниження потужності, запуск або зупинку котлів.

На головному ПУ задається необхідне значення температури на подачі каскаду котлів. Задання температури може здійснюватися з клавіатури ПУ або по інтерфейсу, може автоматично коригуватись по часовому графіку і автоматично визначатись по температурному графіку.

В разі наявності на котлі регулюючого органу (РО), регулювання температури на подачі здійснюється зміною витрати котлової води (співвідношення котлової і зворотної води) при підтриманні постійної температури на виході котла.

В разі відсутності на котлі регулюючого органу, регулювання температури води здійснюється безпосередньо зміною потужності пальника, що спричиняє зміну температури води як на подачі так і на виході котла.

Задане і фактичне значення температури на подачі регулюючий ПУ отримує по інтерфейсу від головного ПУ.

Натискання кнопки **СТОП** на ПУ зупиняє роботу відповідних котлів (окремо кожного котла каскаду).

4.5.2. Алгоритм роботи каскаду котлів.

Першим запускається і стає регулюючим котел, який першим переводиться в стан готовності до запуску натисканням кн. ПУСК. Якщо його потужності виявиться недостатньо і на протязі заданого часу затримки на запуск наступного котла температура води в місці установки датчика ТЕЗ залишається нижчою від заданої, виконується запуск слідуючого котла з найменшим напрацюванням, який починає працювати на мінімальній потужності. Якщо цієї потужності знову виявиться недостатньо на протязі заданого часу затримки на запуск, виконується збільшення потужності котла до максимальної.

І так, почергово запускаючи котли на мінімальну потужність, а потім збільшуючи їх потужність до максимальної, виконується збільшення потужності котельні до тих пір, поки температура води на подачі не досягне заданого значення.

Якщо потреба в тепловій енергії почне зменшуватися і на протязі заданого часу затримки на зупинку котла температура води на подачі в місці установки датчика ТЕЗ буде перевищувати задане значення, працюючі на максимальній потужності котли, по черзі, з врахуванням напрацювання, будуть переходити спочатку на мінімальну потужність, а потім вимикатись.

В процесі роботи в разі зупинки регулюючого котла (аварійно або персоналом) автоматично назначається інший регулюючий котел.

4.5.3. Запуск каскаду котлів.

Для запуску каскаду котлів необхідно попередньо перевести всі котли в стан готовності до роботи натисканням кнопки ПУСК на кожному з них.

Каскадний регулятор головного ПУ після подачі на нього живлення на протязі 20 с виконує перевірку стану і параметрів роботи каскаду з індикацією повідомлення Підготовка каск, після чого виконує запуск каскаду в роботу одразу, або виконується перехід в режим автоматичної зупинки каскаду з повідомленням у верхній строчці дисплею про причину зупинки, наприклад, повідомлення Зуп: нема дозв. при відсутності сигналу дистанційного дозволу. При виникненні умов для запуску каскад котлів запускається автоматично.

Першим в роботу запускається котел каскаду з найменшим напрацюванням.

Ознакою готовності інших котлів до роботи в каскадному режимі являється поява на дисплеї інформації про те, що запуск відповідного котла зупинений згідно алгоритму роботи каскадного регулятора: повідомлення Зуп: Рег.каск. КХ.

Опис можливих причин зупинки роботи каскаду викладено в п. 4.5.4.

Зупинка окремо кожного котла каскаду (вивід котла з роботи в каскаді) виконується натисканням кнопки СТОП на відповідному ПУ.

Зупинка роботи каскаду котлів виконується зупинкою роботи кожного з котлів натисканням кн. СТОП.

Котли, які в процесі регулювання температури відповідно алгоритму роботи каскадного регулятора зупиняються, переходять в стан готовності до роботи з повідомленням на дисплеї: Зуп: Рег.каск.КХ

4.5.4. Автоматичні зупинки і запуски під час роботи каскаду котлів

- всіх котлів каскаду;
 - зупинка при вимкненні сигналу дистанційного дозволу на головному ПУі (повідомлення Зуп: нема дозв) і автоматичний запуск при його появі (п. 5.7);
 - зупинка і запуск по заданому значенню температури зовнішнього повітря на головному ПУі каскаду (повідомлення Зуп: по зовн.т, п. 5.9);
 - запуск і зупинка по умовам часового графіка, заданих на головному ПУі каскаду при вимкненому температурному графіку (повідомлення Зуп: по час.гр., п. 5.2);
 - зупинку відповідно алгоритму роботи каскадного регулятора в разі перевищення допустимої величини температури води на виході каскаду котлів на протязі заданої затримки (повідомленням Зуп: tпод >зад.). Після зниження температури до заданого каскаду значення виконуться запуск каскаду котлів;
 - по причині відсутності готових до роботи в каскаді котлів з повідомленням Зуп: нема гот.кот;
- Зупинка штатної роботи каскаду в разі несправності датчика температури на подачі головного ПУ з повідомленням Зуп: tподачі НЕСП. В даному випадку блокується запуск непрацюючих котлів каскаду, а працюючі котли продовжують роботу в режимі регулювання температури на виході котла, якщо на них присутній сигнал дистанційного дозволу.

- окремих котлів каскаду;
- зупинка котла каскаду по умовам роботи каскадного регулятора (повідомлення у верхньому рядку дисплею підлеглих котлів Зуп: Рег.каск. КХ і повідомлення про стан каскаду на головному ПУі),

запуск в роботу виконується по команді каскадного регулятора при необхідності збільшення теплової потужності каскаду або при виконанні ротації працюючих котлів;

- технологічну зупинку в разі перевищення заданої максимальної робочої температури води на виході котла з повідомленням на дисплеї ПУ: Зуп: $t_{\text{кот}} > \text{max. KX}$. Після зниження температури води на виході котла нижче заданої паливник виконає автоматичний запуск і продовжить роботу;

- зупинка при безперервній роботі нерегулюючого котла більше 6 годин на мінімальній потужності і утриманні температури на виході каскаду в межах заданої нечутливості регулятора каскаду або вищої (повідомлення Зуп: Рег.кас. KX);

- зупинку \ запуск по сигналу дистанційного переводу в режим регулювання температури води на виході котла (повідомлення під час роботи котла Рег. $t_{\text{котла}}$ KX, повідомлення під час зупини котла згідно п. 4.3.2, опис в п. 5.6);

- по команді з центрального диспетчерського пункту або іншої системи керування, що передається по інтерфейсу (повідомлення Зуп: ДИСП. ДХ, п. 5.7).

Запуск підлеглого котла каскаду в разі відсутності зв'язку з головним ПУ блокується з повідомленням Зуп: нема зв'язк KX.

4.5.5. Особливості роботи в режимі підтримання температури води на подачі каскадом котлів

ПУ забезпечує можливість виходу з каскаду і перехід в режим підтримання температури води на виході котла в слідуючих випадках:

- вручну зміною режиму роботи в меню ОПЕРАТОР: замість ознаки Рег. $t_{\text{каскаду}}$ задати ознаку Рег. $t_{\text{котла}}$;

- автоматично в разі виходу з ладу датчика температури на подачі головного ПУ під час роботи котла;

- втрати зв'язку з головним ПУ під час роботи котла;

- по сигналу Дистанційне вмикання режиму регулювання температури води на виході з котла (п. 5.6);

В разі виходу з ладу датчика температури зовнішнього повітря при роботі по температурному графіку виконується автоматичний перехід в режим підтримання температури води на подачі каскаду без температурного графіка.

Виходячи з вищенаведеного рекомендується на період нештатної ситуації:

- на випадок виходу з ладу датчика контролю температури на подачі до задання ознаки регулювання температури води на подачі на всіх котлах каскаду задати оптимальне значення температури води на виході котла;

- на випадок виходу з ладу датчика контролю температури зовнішнього повітря до задання ознаки роботи по температурному графіку на головному ПУ задати оптимальне значення температури води на подачі.

4.5.6. Програмування і запуск ПУ для роботи в каскадному режимі:

- на головному і підлеглих ПУах в меню ОПЕРАТОР задати: ОПЕРАТОР \ ...

- $t_{\text{здан. котла XXX}}$ - задати значення XXX температури води на виході кож-ного котла (п. 4.2) з врахуванням рекомендацій в п. 4.5.5;

- Рег. $t_{\text{подачі}}$ - задати на кожному котлі ознаку роботи в режимі регулювання температури води на подачі;

- на головному ПУ в меню ОПЕРАТОР задати: ОПЕРАТОР \ ...

- $t_{\text{здан.подачі XXX}}$ - задати значення XXX температури води каскаду (п. 4.2) або увімкнути температурний (п. 5.1) та \ або часовий графік (п. 5.2);

- натиснути кнопку ПУСК на кожному ПУі каскаду.

4.5.7. Інформаційні та попереджувальні повідомлення, які відображаються в нижній строчці дисплею почергово з поточними параметрами і приведені в п.п. 6.3, 6.4.

5. Інші можливості ПУ

5.1. Робота по температурному графіку

Робота по температурному графіку застосовується тільки в режимі регулювання температури води на подачі, ознака задається на головному ПУ каскаду або ПУ котла, що регулює температуру на подачі одним котлом.

Визначене по температурному графіку значення температури коригується по значенню часової поправки, якщо увімкнений часовий графік, обмежується заданими значеннями в параметрах Мінімальна температура води на подачі і Максимальна температура води на подачі і використовується як задане значення температури на подачі.

Програмування параметрів температурного графіка викладено в розділі **ТЕМПЕРАТУРНИЙ ГРАФІК** меню **СЕРВІС** (ПЗ, п. 9.6).

Вмикання роботи по температурному графіку:

- в меню **ОПЕРАТОР** на головному ПУ каскаду або ПУ котла, що регулює температуру подачі одним котлом, вибрати повідомлення **Темп. граф.вкл**;

- відкоригувати ознаку вкл на **ВКЛ** (повідомлення **Темп. граф. ВКЛ**) і зафіксувати її натисканням кн. . Після цього в меню **ОПЕРАТОР** параметр **Задане значення температури води на подачі** (повідомлення **Задан. подачі075**) індикуватися перестане. Автоматично визначене по температурному графіку значення індикується в підрозділі **ПОТОЧНІ ПАРАМЕТРИ**.

- натисканням кн. . повернутися на верхній рівень меню **ОПЕРАТОР**.

5.2. Робота по часовому графіку

Робота по часовому графіку застосовується тільки в режимі регулювання температури води на подачі, вмикається на головному ПУ каскаду або ПУ котла, що регулює температуру подачі одним котлом і забезпечує підтримання температури води з автоматичною зміною її згідно часового графіка в шести інтервалах кожної доби на протязі тижня.

При увімкненому температурному графіку часова поправка сумується з значенням визначеним по температурному графіку, сумарна величина обмежується заданими мінімальним і максимальним значеннями і використовується як задане значення температури води на подачі котла або каскаду котлів.

При вимкненому температурному графіку значення суми часової поправки і заданого оператором значення температури води на подачі котла (каскаду котлів) обмежується заданим максимальним значенням, а в разі зменшення значення суми часової поправки і заданого оператором значення температури води на подачі котла (каскаду котлів) нижче заданої мінімальної величини виконується зупинка котла (каскаду котлів) з повідомленням **Зуп: по час.гр**.

Програмування параметрів часового графіка викладено в підрозділі **ЧАСОВИЙ ГРАФІК** розділу **СЕРВІС** (ПЗ, п. 9.7).

Вмикання роботи по часовому графіку виконується аналогічно п. 5.1: в меню **ОПЕРАТОР** окремого ПУ або головного ПУ каскаду котлів вибрати параметр **Вмикання/вимкнення часового графіка** (повідомлення **Часов.граф.вкл**), увійти в режим коригування, відкоригувати ознаку вкл на **ВКЛ** (повідомлення **Часов. граф. ВКЛ**) і зафіксувати її натисканням кн. . Натисканням кн. . повернутися на верхній рівень меню **ОПЕРАТОР**.

5.3. Пріоритетне підтримання температури води на вході котла

Виконується в режимі регулювання температури на подачі при використанні на котлі 3-ходового клапана, а також циркуляційного насоса або рециркуляційного насоса (схеми 8 або 9 додатку 1) шляхом закривання РО води і обмеження потоку зворотної води в котел. Алгоритм виконання:

- після запуску котла виконується його прогрів до досягнення заданої температури води на вході котла при закритому РО води;

- при досягненні температури води на вході котла заданого значення РО води починає поступово відкриватися, збільшуючи протік води на подачу і поступово підвищуючи температуру води після РО. При цьому температура води на вході котла підтримується на рівні не нижче заданого значення.

Дана можливість задається при виконанні пусконаладжувальних робіт в меню **СЕРВІС**. Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.4.

5.4. Оптимізація температури води на виході котла

Забезпечує мінімально достатню температуру води на виході котла для підтримання заданого значення температури води на подачі і на вході в котел. Може використовуватися тільки в режимі пріоритетного підтримання температури води на вході в котел (п. 5.3).

Дана можливість задається при виконанні пусконалагоджувальних робіт в меню СЕРВІС. Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.5.

5.5. Регулювання температури в автономному контурі

Автономний контур - це окремий контур тепломеханічної схеми котельні, регулювання температури теплоносія в якому може виконуватися котловим ПУом, в якому не задіяний регулятор РО води і датчик температури води на подачі.

Даний режим по алгоритму роботи близький до режиму регулювання температури на подачі одним котлом за допомогою РО води (п. 4.4): ПУ працює в режимі регулювання температури на виході котла, а регулятор РО автономно забезпечує підтримання необхідної температури на подачі автономного контура.

Дана можливість задається при виконанні пусконалагоджувальних робіт в меню СЕРВІС. Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.7.

5.6. Дистанційне вмикання режиму регулювання температури води на виході котла

При роботі одного котла або каскаду котлів по температурному графіку по схемах 8, 12 температура теплоносія на подачі може бути нижчою ніж температура, яка необхідна для підігріву гарячої води. Якщо систему ГВП підключити безпосередньо до виходу одного з котлів каскаду, то під час роботи котла по схемі 8,12 додатку 1, то при подачі на ПУ котла сигналу Дистанційне вмикання режиму регулювання температури води на виході з котла котел починає працювати як регулюючий каскаду, на його виході буде підтримуватись задана температура води на виході котла, яка має бути достатньою для підігріву води, а 3-ходовий клапан починає регулювати температуру на подачі каскаду котлів.

На час присутності такого сигналу ПУ керується сигналом Дистанційний дозвіл.

Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.8.

5.7. Дистанційний дозвіл роботи котлів

5.7.1. По сигналу дозволу від пристрою верхнього рівня, можна дозволити або заборонити:

- запуск окремого котла, або каскаду котлів;
- роботу окремого котла, або каскаду котлів.

Для цього на вхід Дистанційний дозвіл ПУ окремо працюючого котла, або головного ПУа каскаду необхідно подати сигнал дозволу від пристрою вищого рівня.

При відсутності дистанційного дозволу окремого котла або каскаду котлів в 1-му рядку дисплея відображається повідомлення: Зуп.нема дозв.

5.7.2. По команді з диспетчерського пункту (по інтерфейсу) в 1-му рядку дисплея індикуються повідомлення: Заборона ДИСП ДХ. При цьому:

- працюючий котел в будь-якому з режимів зупиняється;
- непрацюючий готовий до роботи окремий котел в режимі регулювання температури води на подачі блокується для автоматичного запуску;
- на непрацюючому і не готовому для запуску котлі відображається повідомлення Заборона ДИСП ДХ, яке має привернути увагу оператора в разі його наміру виконати запуск цього котла в ручному режимі;
- натискання кнопок СТОП або ПУСК на ПУ має вищий пріоритет над командою заборони з ДП і відміняє отриману з ДП команду заборони роботи.

Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.9.

5.8. Запуск котла після тимчасового відключення напруги живлення

В ПУ передбачена можливість задання ознаки дозволу на його автоматичний запуск в разі відновлення напруги живлення ПУ після її вимкнення під час запуску, роботи котла, технологічної зупинки, а також в стані готовності до запуску.

При відсутності дозволу і відновленні живлення ПУ переходить в передпусковий стан і для продовження роботи котла потрібно виконати запуск натисканням кн. ПУСК.

Дана можливість задається при виконанні пусконаладжувальних робіт в меню СЕРВІС. Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.6.

5.9. Запуск / зупинка роботи котла або каскаду котлів по температурі зовнішнього повітря

ПУ забезпечує можливість виконати автоматичний запуск або зупинку роботи котла або каскаду котлів в залежності від температури зовнішнього повітря. Для цього задається значення температури зовнішнього повітря, при перевищенні якого виконується зупинка роботи котла або каскаду котлів, а при зниженні температури нижче заданого значення – запуск котла або каскаду котлів в роботу.

Дана можливість задається при виконанні пусконаладжувальних робіт в меню СЕРВІС. Більш детальний опис представлений в ПЗ, п. 7.10.

5.10. Перевірка роботи звукової та світлової сигналізації

Для перевірки звукової і світлової сигналізації:

- в меню ОПЕРАТОР вибрати функцію Перевірка звукової і світлової сигналізації (повідомлення Перевірка сигн.?):

- при натисканні кн.  вмикається звукова сигналізація приблизно на 2 с, мигають світлодіоди АВАРІЯ і РОБОТА, на відповідні виходи контролера подаються короточасні сигнали АВАРІЯ і РОБОТА;

- натисканням кн.  повернутися на верхній рівень меню ОПЕРАТОР.

6. Повідомлення ПУ

6.1. Перегляд поточних параметрів

Для отримання поточної інформації про роботу котла, циркуляційного або рециркуляційного насосів, значень параметрів, які контролюються температурними датчиками в порівнянні з заданими значеннями, параметри роботи каскаду необхідно в меню ОПЕРАТОР вибрати розділ ПОТОЧНІ ПАРАМЕТРИ і увійти в його меню:

ОПЕРАТОР \ ПОТОЧНІ ПАРАМЕТРИ \ ..

Пояснення повідомлень	Повідомлення
- Поточний час: години-хвилини-день тижня;	- XX-XX-XX
- Температура води на виході котла XXX °C	- tкотла XXX
- Температура води на вході котла XX°C, нижча від заданого значення YY°C;	- tvх. XX < YY
- Температура води на подачі XXX°C, нижча від заданого значення YY°C;	- tподачі XXX < YY
- Температура води на виході автономного контура XXX°C, нижча від заданого значення YY°C;	- tавтоп. XXX < YY
- Температура зворотної води XX°C;	- tзвор. XX
- Температура зовнішнього повітря ZXX.X°C;	- tзовн. ZXX.X
повідомлення Несправність в колі вимірювання температури води на виході котла;	- tкотла НЕСПР.
- повідомлення Несправність в колі вимірювання температури води на вході котла;	- tvх. НЕСПР.
- повідомлення Несправність в колі вимірювання температури води на подачі;	- tподачі НЕСПР.
- повідомлення Несправність в колі вимірювання температури зворотної води;	- tзвор.НЕСПР.
- повідомлення Несправність в колі вимірювання температури зовнішнього повітря;	- tзовн.НЕСПР.
- повідомлення Циркуляційний насос увімкнено;	- Цирк.насос ВКЛ
- повідомлення Рециркуляційний насос увімкнено;	- Рец.насос ВКЛ
- параметр головного ПУ: Залишок часу до початку запуску чергового котла або збільшення його потужності, хв.;	- Затр.збільш. XX

– параметр головного ПУ: <i>Залишок часу до початку зупинки чергового котла або зменшення його потужності, хв.</i> ;	- Затр.зменш. XX
– повідомлення головного ПУ в режимі каскадного керування <i>Є зв'язок по інтерфейсу з підлеглим ПУом №Х</i> ;	- № Х зв'язок є
– повідомлення головного ПУ в режимі каскадного керування <i>Нема зв'язку по інтерфейсу з підлеглим ПУом №Х</i> ;	- № Х зв'язку нема
– повідомлення підлеглого ПУ в режимі каскадного керування <i>Зв'язок по інтерфейсу з головним ПУ є</i> ,	- Зв'язок є
– повідомлення підлеглого ПУ в режимі каскадного керування <i>Зв'язку по інтерфейсу з головним ПУ нема</i> .	- Зв'язку нема

В зображених вище повідомленнях:

- **Z** - знак перед числовим значенням температури;

- **XXX** - поточне значення температури;

- **YYY** - задане значення температури;

- < (також може бути > або =) - знак порівняння поточного значення температури з заданим.

6.2. Повідомлення в режимі поточної інформації

В режимі поточної інформації в залежності від етапу роботи котла ПУ забезпечує індикацію:

- повідомлень, які відображають етапи виконання передпускової перевірки, запуску, роботи, планової або аварійної зупинки котла (п. 9.12);

- аварійних і попереджувальних повідомлень на час їх дії.

Крім того користувач може задати в розділі **УСТАНОВКА ІНДИКАЦІЇ** параметри, які мають або не мають індикуватися в режимі поточної інформації:

ОПЕРАТОР \ УСТАНОВКА ІНДИКАЦІЇ \ . . .

Пояснення повідомлень	Повідомлення
– <i>Вмикання/вимкнення індикації годинника;</i>	- Годинник ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації температури на виході котла;</i>	- tкотла ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації температури води на вході котла;</i>	- tвх. ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації температури води на подачі;</i>	- tподачі ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації температури зворотної води;</i>	- tзвор. ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації температури зовнішнього повітря;</i>	- tзовн. ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації роботи циркуляційного насосу;</i>	- Цирк. насос ВКЛ
– <i>Вмикання/вимкнення індикації роботи рециркуляційного насосу;</i>	- Рец. насос ВКЛ
– <i>Час індикації параметра Зс.</i>	- Час індикації 03

Вибрати параметр, індикацію якого необхідно вимкнути, увійти в режим коригування, відкоригувати ознаку з **ВКЛ** на **викл** (для вмикання навпаки) і зафіксувати його.

Параметр **Час індикації параметра** визначає тривалість індикації одного повідомлення до появи наступного при почерговій індикації. Значення може змінюватися в межах від 2 до 20 с, т.у.= 3 с.

Натисканнями кн.  перейти в меню **ОПЕРАТОР** діалого

6.3. Повідомлення про стан каскаду або одного котла в режимі регулювання температури на подачі.

На головному ПУ каскаду переключення режиму індикації параметрів каскаду і параметрів котла виконується натисканням кн. .

Пояснення повідомлень	Повідомлення
- каскад котлів або окремих котел зупинені по відсутності дозволу від пристрою керування вищого рівня;	Зуп: нема дозв.
- каскад котлів або окремих котел зупинені по зовнішній температурі;	Зуп: по зовн.t
- каскад котлів або окремих котел зупинені по часовому графіку;	Зуп.по час.гр.
- каскад котлів або окремих котел зупинені по перевищенню заданого	Зуп: tпод>зад.

значення температури на подачі;	
- зупинка роботи каскаду по несправності датчика температури на подачі головного ПУ. Див. п.4.5.4	Зуп: тподачі НЕСП.
- каскад котлів зупинений по причині відсутності готових до роботи котлів;	Зуп: нема гот.котл
- каскад котлів працює (в роботі хоча б один котел каскаду);	Каскад в роботі
- котел в каскаді котлів зупинений регулятором каскаду головного ПУа;	Зуп: Рег.каскад. КХ.
- підлеглий котел в каскаді котлів не може бути запущеним в роботу по причині відсутності зв'язку з головним ПУ;	Зуп:нема звязку КХ
- попередження про вихід з ладу датчика або каналу контролю температури води на подачі;	тподачі НЕСПР.
- попередження про вихід з ладу датчика або каналу контролю зовнішньої температури;	тзовн. НЕСПР.
- попередження про відхилення температури води на подачі від заданого значення більше ніж на задану величину в параметрі Сигн.відх.тпод.ХХ на протязі заданого часу затримки;	тподачі>допуст тподачі<допуст
- попередження про втрату зв'язку головного ПУ з підлеглими в каскаді, Х-кількість ПУів, з якими втрачено зв'язок;	Втрата зв'язку Х
- попередження про наявність в каскаді Х (Х - кількість), неготових до роботи котлів каскаду;	Неготові котли Х
- затримки по умовам алгоритму роботи каскадного регулятора до моменту запуску (зупинки) підлеглих ПУів або зміни потужності котла (ХХ - поточне значення в хвиликах).	Затр. збільш. ХХ Затр. зменш ХХ

6.4. Аварійні повідомлення про несправність контролера та системи захисту котла

Несправності та аварійні сигнали	Повідомлення ПУ
1. При несправностях контролера: Виявлені ознаки пошкодження інформації в пам'яті програми Виявлені ознаки несправності ОЗП 2. При пошкодженні інформації в енергонезалежній пам'яті даних (втраті заданих користувачем значень параметрів, ознак алгоритму): - в 1-му рядку індикуються повідомлення ВТРАТА ПАРАМЕТРА; - в 2-му рядку по чергово індикуються назва втраченого параметра (ознаки алгоритму) з його типовою уставкою і назва підрозділу (розділу) діалогу, до якого даний параметр (ознака) відноситься. <i>Задання типових уставок параметрів (ознак) замість втрачених виконується натисканням кн. .</i> 3. При несправностях і аварійних сигналах, що блокують роботу пальника: Відсутність сигналу <i>Робота пальника</i> під час дії команди <i>Запуск</i> Наявність сигналу <i>Робота пальника</i> під час відсутності команди на його запуск Наявність сигналу аварії пальника Перегрів котла Тиск димових газів високий (тиск газів за котлом) Перевищене задане значення ХХХ аварійної температури води на виході котла Тиск води низький Тиск води високий Недостатній протік води Несправність в колі вимірювання температури води на виході котла Несправність в колі вимірювання температури води на подачі (тільки для ПУ, що регулює подачу одним котлом або головного ПУ каскаду)	Несправність ROM Несправність SRAM ВТРАТА ПАРАМЕТРА; Нема сигн РОБОТА Хибн.сигн.РОБОТА Аварія пальника Перегрів котла Рдиму високий ткотла ав.>ХХХ Рводи низький Рводи високий Малий протік ткотла НЕСПР тподачі НЕСПР

7. Запуск і робота пальника в складі з котлом

7.1. Вмикання ПУ

7.1.1. Тестування ПУ

Після подачі напруги живлення на ПУ виконується його тестування, перевірка стану датчиків та вузлів котла, короткочасно вмикаються світлодіодні індикатори **Робота і Аварія** та звукова сигналізація з відображенням повідомлення:

КомелБУС75м 0000
Тестування

- назва блока **Комел ПУ**, його модифікація **75м**, версія програмного забезпечення (**000**), службова інформація виготовлювача (**0**);
- повідомлення про виконання тестування.

При несправностях або наявностях блокуючих запуск пальника сигналів в режимі поточної інформації в залежності від режиму роботи індикуються повідомлення викладені в п. 6.

На головному ПУ каскаду котлів повідомлення наведені в п. 7.1.2, 7.1.3, 7.2.1

7.2.3, 7.2.4 при натисканні кн.  по чергово змінюються на параметри роботи каскаду і параметри котла.

7.1.2. Передпусковий стан

Якщо при тестуванні не виявлено несправностей, ПУ виконує перевірку датчиків стану пальника, котла і переходить в передпусковий стан з повідомленням на дисплеї:

Пуск?
Поточні параметри

- повідомлення про можливість розпочати запуск котла;
- по чергова індикація контрольованих поточних параметрів

7.1.3. Режим заборони запуску котла

Забор.пуску
Рводи високий

- повідомлення про заборону запуску котла;
- по чергова індикація в режимі поточної інформації повідомлень про невідповідність умовам запуску пальника (п. 6.4, наприклад, тиск води високий).

При роботі в каскаді у верхньому рядку дисплею додатково виводяться літера **К** – робота в каскаді і цифра **Х** – номер ПУ в каскаді котлів.

7.2. Запуск, робота і зупинка котла

7.2.1. Запуск котла

В режимі регулювання температури води на виході котла (п. 4.3) для запуску котла в роботу необхідно в передпусковому стані (на дисплеї виводиться повідомлення **ПУСК ?**) натиснути кнопку **ПУСК**. В залежності від сигналу дистанційного дозволу, температури на виході котла, зовнішніх сигналів керування запуск котла в роботу (запуск пальника) буде виконаний відразу або буде виконана зупинка запуску і ПУ перейде в стан готовності до запуску при нормалізації причин, по яких запуск був зупинений. Перелік можливих причин і їх опис викладено в п. 4.3.2.

Натискання кнопки **СТОП** на зупиненому котлі, так само як і натискання кнопки **СТОП** на працюючому переводить котел у передпусковий стан з повідомленням на дисплеї: **ПУСК ?**.

При вимкненні живлення ПУ готовність до автоматичного запуску зберігається або знімається в залежності від ознаки на дозвіл автоматичного запуску при відновленні живлення (п. 5.8).

В режимі регулювання температури води на подачі одним котлом (п. 4.4.) після натискання кн. **ПУСК**:

- якщо температура на подачі менше заданого значення, то котел запускається відразу;
- якщо температура на подачі вища від заданого значення, то котел переходить в режим готовності до запуску з повідомленням на дисплеї: **ЗУП: tпод>зад**, і запуск котла виконується автоматично після зниження температури на подачі нижче заданого значення.

В режимі регулювання температури води на подачі каскадом котлів (п. 4.5) в передпусковому режимі необхідно натиснути кнопку **ПУСК** на кожному котлі каскаду, після чого ПУи переходять в стан готовності до запуску каскадним регулятором з повідомленнями у верхній строчці дисплею:

Зуп:Рег.каск. КХ – котел каскаду з номером в каскаді котлів **Х (КХ)** зупинений регулятором каскаду.

Якщо температура на подачі менше заданого значення, один з котлів каскаду запускається відразу після натискання кн. **ПУСК**. Інші котли каскаду запускаються по командам від головного ПУ по інтерфейсу відповідно алгоритму роботи каскадного регулятора.

7.2.2. Розпал пальника

По команді на запуск пальника вмикається циркуляційний насос, замикаються контакти реле вихідного каналу ПУ **Запуск пальника**. По цій команді локальна система керування пальника виконує розпал і на протязі заданого часу на вхід ПУ має прийти підтверджуючий сигнал **Робота пальника**, після чого ПУ переходить до виконання етапу прогріву котла.

В разі невиконання розпалу на протязі заданого часу і не надходження на вхід ПУ з пальника сигналу **Робота пальника** виконується аварійна зупинка з повідомленням **Немає сигн. Робота**.

При надходженні на вхід ПУ з пальника сигналу **Аварія пальника** в процесі розпалу і роботи виконується аварійна зупинка з повідомленням **Аварія пальника**.

7.2.3. Прогрів котла

З початком прогріву вмикається контроль потоку води через котел, на передній панелі ПУ вмикається світлодіодний індикатор **Робота**, формується сигнал **РОБОТА** для передачі інформації про стан котла на диспетчерський пункт (загальний щит оперативного чергового персоналу), пальник працює на мінімальній потужності на протязі заданого часу на прогрів котла або до досягнення заданого значення температури прогріву води на виході котла (параметри **Час прогріву XXX**, **tпрогріву XX**, ПЗ п. 9.1). Повідомлення на дисплеї:

ПРОГРІВ XXX

- повідомлення про виконання прогріву котла на мінімальній потужності, **XXX** – час до завершення прогріву;
- почергова індикація поточних параметрів.

При натисканні кн. **ПУСК** під час прогріву можна перевести пальник в режим **РОБОТА**.

При роботі котла в різних режимах регулювання температури і з різними виконавчими пристроями (циркуляційним і рециркуляційним насосами, РО води) можливі варіанти алгоритму роботи, які описані в ПЗ, п. 6 та п. 7).

При роботі в каскаді у верхньому рядку дисплею додатково виводяться літера **К** – робота в каскаді і цифра **X** – номер ПУ в каскаді котлів.

7.2.4. Робота

Після закінчення прогріву виконується перехід в режим регулювання температури води на виході котла або на подачі. При переході в режим регулювання температури води на подачі на дисплеї індикуються повідомлення:

Per tподачі

Поточні параметри

- повідомлення про перехід в режим регулювання температури води на подачі. При роботі в каскаді у верхньому рядку дисплею додатково виводяться:

- символічне відображення потужності котла, на якій він повинен працювати (на максимальній – ↑; на мінімальній – ↓; якщо котел працює регулюючим і потужність його змінюється –↑↓);

К – робота в каскаді, **X** – номер ПУ в каскаді котлів.

2-му рядку дисплею виконується почергова індикація поточних параметрів.

При переході в режим регулювання температури води на виході котла на дисплеї індикуються повідомлення:

Per tкотла

Поточні параметри

Робота котла в різних режимах регулювання температури і з різними виконавчими пристроями (циркуляційним і рециркуляційним насосами, РО води) представлена в ПЗ, п. 6 та п. 7.

В процесі роботи котла в різних режимах регулювання температури при певних умовах можливі технологічні зупинки котла з послідовними автоматичними запусками. Призначення їх і умови виникнення описані в п.п. 4.3 – 4.5.

В разі виникнення нештатних не аварійних ситуацій подається попереджувальна сигналізація: вмикається короткотривалий звуковий сигнал, на дисплеї відображається попереджувальне повідомлення, робота котла продовжується. При виникненні аварійних ситуацій виконується аварійна зупинка роботи котла (п. 6.4).

7.2.5. Планова зупинка котла

Планова зупинка пальника може виконуватись натисканням кнопки **СТОП**, по сигналу дистанційного керування, по інтерфейсу згідно алгоритму роботи системи керування вищого рівня або головного ПУа каскаду котлів. Перехід в режим планової зупинки виконується з режимів запуску, прогріву або роботи пальника.

Якщо палиник знаходився в стані **РОБОТА** планова зупинка після натискання кнопки **СТОП** або при знятті сигналу дистанційного дозволу виконується на протязі часу переходу пальника з мінімальної потужності на максимальну (ПЗ п. 9.8.2). Підготовка зупинки може бути припинена повторним натисканням кн. **СТОП**. В разі автоматичної зупинки в режимі регулювання температури на подачі і при переході в стан технологічної зупинки підготовка не виконується.

Після закінчення підготовки зупинки або при переході до зупинки під час запуску пальника ПУ вимикає сигнал *Запуск пальника* і локальна система керування пальником виконує його зупинку. Етапи виконання зупинки відображаються в повідомленнях на дисплеї:

Зупинка план Підготовка зуп

- повідомлення про виконання планової зупинки;
- повідомлення про підготовку виконання планової зупинки;

Після виконання зупинки виконується передпускова перевірка готовності котла згідно п. 7.1.2.

При роботі в каскаді у верхньому рядку дисплею додатково виводяться літера **К** – робота в каскаді і цифра **X** – номер ПУ в каскаді котлів.

Після зупинки пальника:

- починається відлік затримки на вимкнення циркуляції теплоносія через котел (на вимкнення рециркуляційного або циркуляційного насосу);
- РО води з 3-ходовим клапаном в режимі регулювання температури води на подачі продовжує регулювання;
- РО води з 3-ходовим або 2-ходовим клапаном в режимі регулювання температури води на виході котла залишається відкритим (відкриваються);
- після закінчення часу затримки на вимкнення циркуляції теплоносія через котел, циркуляційний або рециркуляційний насос на котлі вимикається, РО води закривається.

7.2.6. Аварійна зупинка котла

При появі аварійного сигналу чи ознак несправності під час роботи або запуску котла виконується аварійна зупинка. При цьому вмикається світлодіодний індикатор **Аварія**, формується сигнал **АВАРІЯ** для передачі інформації про стан котла на диспетчерський пункт або загальний щит оперативного чергового персоналу, вмикається звукова сигналізація. Причина виконання зупинки відображається в 2-му рядку дисплею згідно переліку можливих аварійних повідомлень (п. 6.4):

Зупинка авар Малий протік

- повідомлення про виконання аварійної зупинки;
- повідомлення з назвою причини аварійної зупинки.

Звукова сигналізація вимикається натисканням кн. **СТОП**, при цьому повідомлення на дисплеї:

АВАРІЯ Малий протік

- повідомлення про аварійну зупинку після зняття звукової сигналізації;
- повідомлення з назвою аварійного сигналу (наприклад, малий протік води);

або:

НЕСПРАВНО ткотла НЕСПР

- повідомлення про аварійну зупинку після зняття звукової сигналізації по ознаці несправності,
- повідомлення з назвою несправності (наприклад, несправність в котлі вимірювання температури води на виході котла).

Повторне натискання кн. **СТОП** забезпечить перехід до перевірки готовності.

При роботі в каскаді у верхньому рядку дисплею додатково виводяться літера **К** – робота в каскаді і цифра **X** – номер ПУ в каскаді котлів.

При повторному натисканні кн. **СТОП** виконується перевірка готовності котла до запуску згідно п. 7.1.2.

При виконанні аварійної зупинки котла по всіх параметрах, за винятком аварії пальника, з пальника знімається команда **ПУСК**. При виконанні аварійної зупинки по сигналу *Аварія пальника* команда на запуск пальника утримується до другого натискання кнопки **СТОП**, що забезпечує збереження на індикаторі пальника інформації про причину аварії.

Якщо РО води та насоси на котлі, алгоритм керування ними при аварійній зупинці виконується аналогічно, як і при плановій (див. п. 7.2.5).

Особливість: у випадку аварійної зупинки котла по перевищенню аварійного значення температури на виході котла повністю відкривається РО на котлі і продовжує працювати циркуляційний насос, після скидання аварійного стану натисканням кнопки **СТОП** починається відлік затримки циркуляції, по закінченні якої насос вимикається, а РО на котлі закривається.

8. Вказівки по заходах безпеки

8.1. До роботи з БУС допускається персонал, з яким проведено місцевий інструктаж по техніці безпеки і який ознайомлений з даним ТО та інструкцією по техніці безпеки при роботі на даному обладнанні.

8.2. До експлуатації БУС допускається персонал, який має кваліфікаційну групу з техніки безпеки не нижче другої, а до технічного обслуговування - не нижче третьої.

8.3. По способу захисту людини від пораження електричним струмом БУС відповідає класу 01 згідно ГОСТ 12.2.007-75. Конструкція БУС забезпечує ступінь захисту електрообладнання не гірше IP 40 за ГОСТ 14254-80.

8.4. Елементи, що знаходяться під напругою 220 В, розміщені всередині корпусу.

8.5. Заземлення БУС виконується мідною шиною без ізоляції, січенням не менше 0,75мм кв.

8.6. Електрична міцність і опір ізоляції відповідають вимогам ТУ У 33.3-19399186-003:2010

8.7. Забороняється вимикати живлення БУС під час запуску, роботи, виконання планової або аварійної зупинки пальника, якщо відсутні явні ознаки несправності БУС.

8.8. При наявності очевидних ознак несправності БУС під час запуску, роботи, планової або аварійної зупинки пальника (відсутність індикації на дисплеї або наявність повідомлень, що не передбачені технічним описом на БУС, одночасне включення індикаторів **Аварія** і **Робота** під час роботи, вимкання звукової сигналізації без відповідного повідомлення на дисплеї, вихід параметрів за межі норми при відсутності ознак виконання алгоритму аварійної зупинки і т. д.) негайно вручну перекрити подачу газу на пальник і вимкнути БУС. Подальші дії виконувати у відповідності з діючими на котельні інструкціями.

8.9. Забороняється виконувати ремонтні та налагоджувальні роботи персоналу, діяльність якого не пов'язана з обслуговуванням, ремонтом і налагоджуванням контрольно-вимірювальних приладів і автоматики.

8.10. Забороняється передавати пароль доступу в режим коригування параметрів роботи котла персоналу, діяльність якого не пов'язана з обслуговуванням, ремонтом і налагоджуванням контрольно-вимірювальних приладів і автоматики.

8.11. Підключення та відключення БУС, усунення дефектів, заміна вузлів та деталей повинні проводитися при вимкненому електричному живленні

9. Порядок роботи

9.1. Виконати підготовку котла до роботи згідно інструкцій, що діють на котельні, експлуатаційної документації на котел.

9.2. Подати на БУС напругу живлення 220в, контролювати по дисплею результати тестування БУС, пальника і котла згідно п. 7.1.

9.3. При виявленні в процесі тестування несправностей діяти згідно з інструкцією на котельні. Ознакою готовності котла, пальника і БУС до роботи являється перехід БУС в режим готовності до запуску пальника згідно п. 7.1.

9.4. Виконати запуск пальника натисканням кн. ПУСК. При цьому згідно з п.п. 7.2.1-7.2.3 виконуються запуск котла з відповідними повідомленнями на дисплеї.

9.5. Після прогріву котла виконується перехід в робочий режим регулювання температури води (п. 7.2.4). При цьому вмикається зелений світлодіодний індикатор Робота.

9.6. Планова зупинка котла виконується натисканням кн. **СТОП** в режимі запуску або роботи котла згідно п. 7.2.5.

9.7. Аварійна зупинка котла виконується при появі аварійного сигналу чи ознак несправності під час запуску або роботи котла згідно п. 7.2.6.

9.8. Особливості запуску котла (котлів) в різних режимах роботи викладені:

- в режимі регулювання температури води на виході котла – в п. 4.3.1;
- в режимі регулювання температури води на подачі одним котлом – в п. 4.4.1;
- в режимі регулювання температури води на подачі каскадом котлів – в п. 4.5.3.

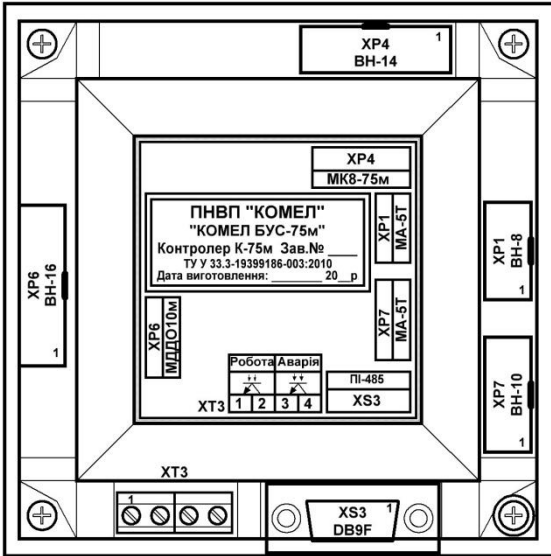
10. Будова пульта

Принципова електрична схема з'єднань пульта МК-2М наведена в Додатку 1.

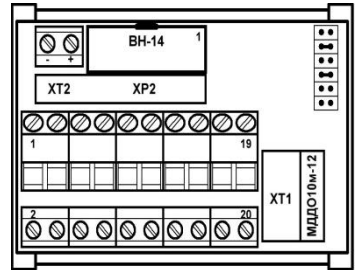
Склад пульта управління представлено на малюнку 3.

При включенні кнопкового вимикача «Мережа» на пульт подається електроживлення.

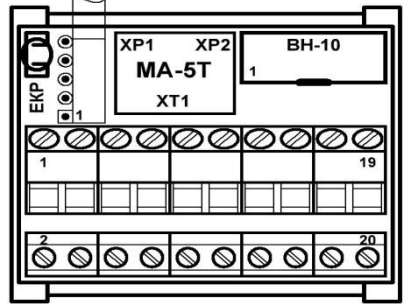
Пульт управляється від клавіатури контролера.



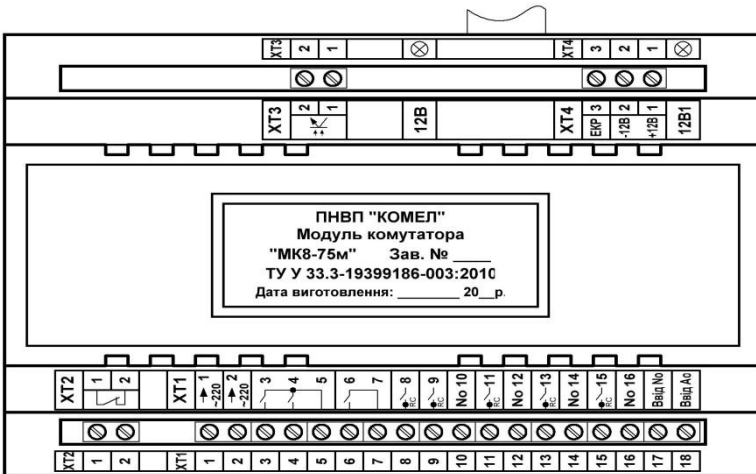
Мал. 1. Контролер К-75м



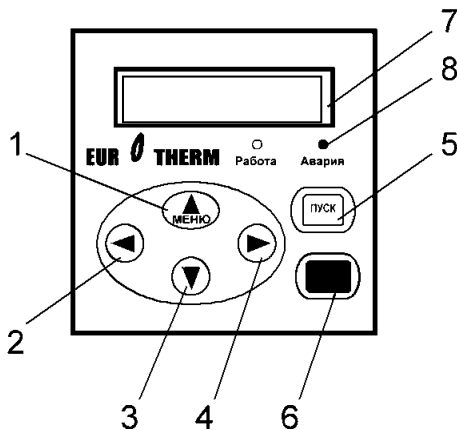
Мал. 2. Модуль МДДО10м-12



Мал. 3. Модуль МА-5Т



Мал. 3 - Склад пульта управління



Мал. 4 - Зовнішній вигляд панелі управління і індикації контролера

- | | |
|------------------------|--|
| 1. Кнопка wyboru МЕНЮ; | 5. Кнопка ПУСК; |
| 2. Кнопка ПОПЕРЕДНІЙ; | 6. Кнопка СТОП; |
| 3. Кнопка ВИБІР; | 7. Дисплей; |
| 4. Кнопка НАСТУПНИЙ; | 8. Світлодіодні індикатори РОБОТА та АВАРІЯ. |

11. Монтаж пульта

Монтаж пульта повинен проводитися кваліфікованим персоналом з дотриманням всіх правил і вимог нормативних документів.

Всі операції по підключенню пульта необхідно здійснювати при відключеному електроживленні.

Для підключення пульта необхідно зняти верхню панель пульта і відкрутити два болта з'єднують нижню і лицьову панель, після чого повернути лицьову панель на кут дозволяє приєднати датчики температури і інтерфейсні з'єднувачі.

Підключення пульта до зовнішніх елементів котельні автоматики здійснюється відповідно до рекомендованої схемою (Додаток 1) на основі робочого проекту котельні (розділ АТМ «Схема зовнішніх електричних з'єднань»).

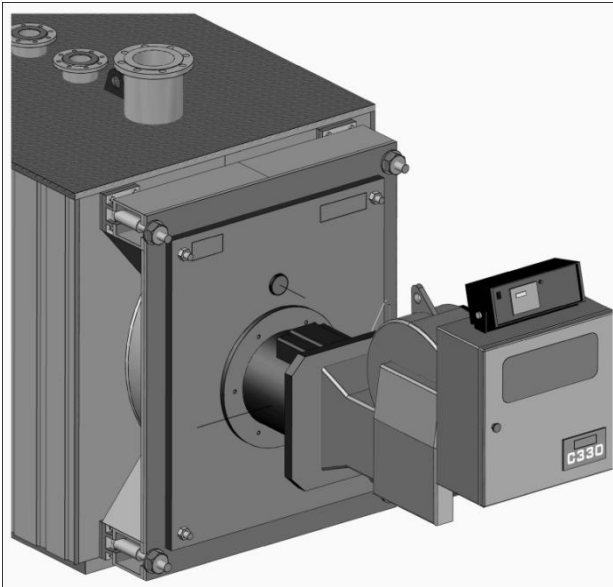
При використанні модуля інтерфейсу RS-485 його також необхідно підключити в пульті до контролера згідно зі схемою (Додаток 1).

Підключення проводів необхідно здійснювати відповідно до схеми (Додаток 1), при цьому перетин проводів повинно бути не менше 0,5мм².

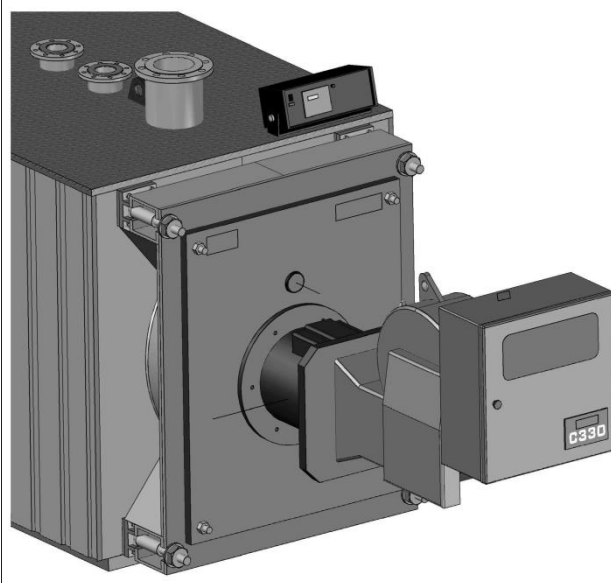
Провід для підключення інтерфейсу RS-485 і аварійних датчиків повинен бути екранованим і мати опір ні, більше 100 Ом. Рекомендована марка дроти FTP5e (фольгована вита пара).

ПРИМІТКА: Підключення однофазних циркуляційного насоса і вентилятора при їх номінальному робочому струмі менш 3,0А проводиться безпосередньо до контролера. При більшому струмі або 3-х фазному харчуванні підключення обов'язково здійснюється через пускач (контактор).

12. Установка пульта на котлі



Мал.5 Варіант установки пульта управління на корпусі пального котла

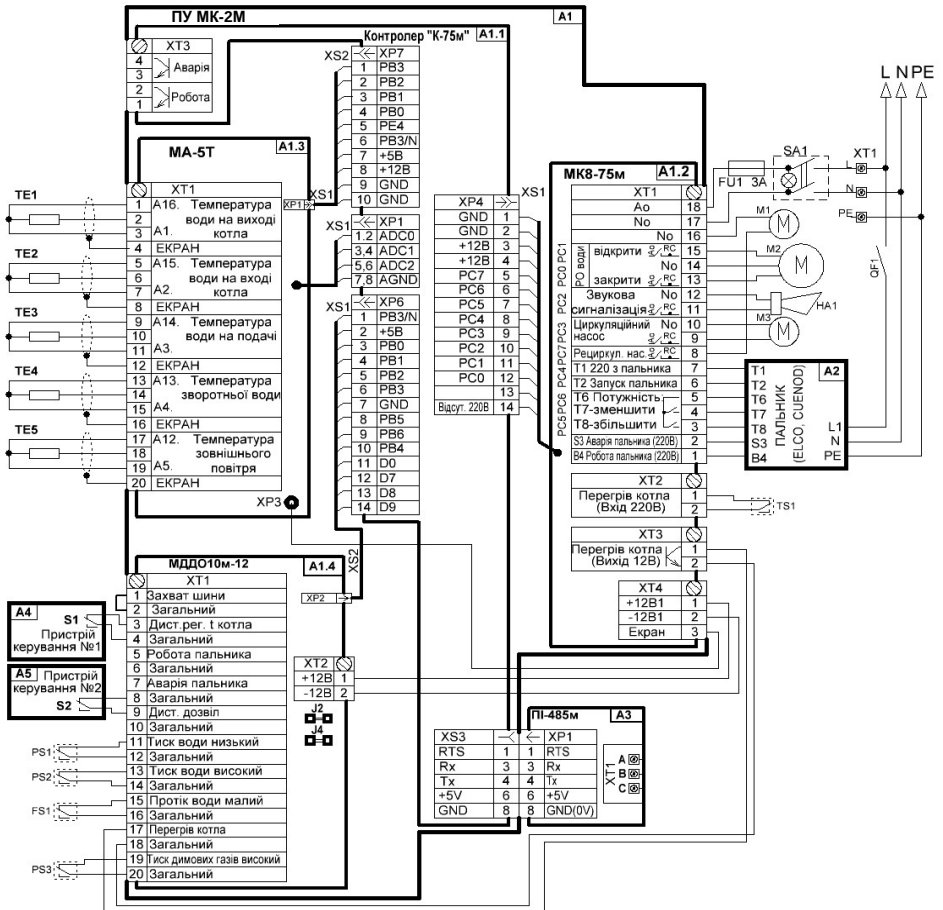


Мал.6 Варіант установки пульта управління на корпусі котла



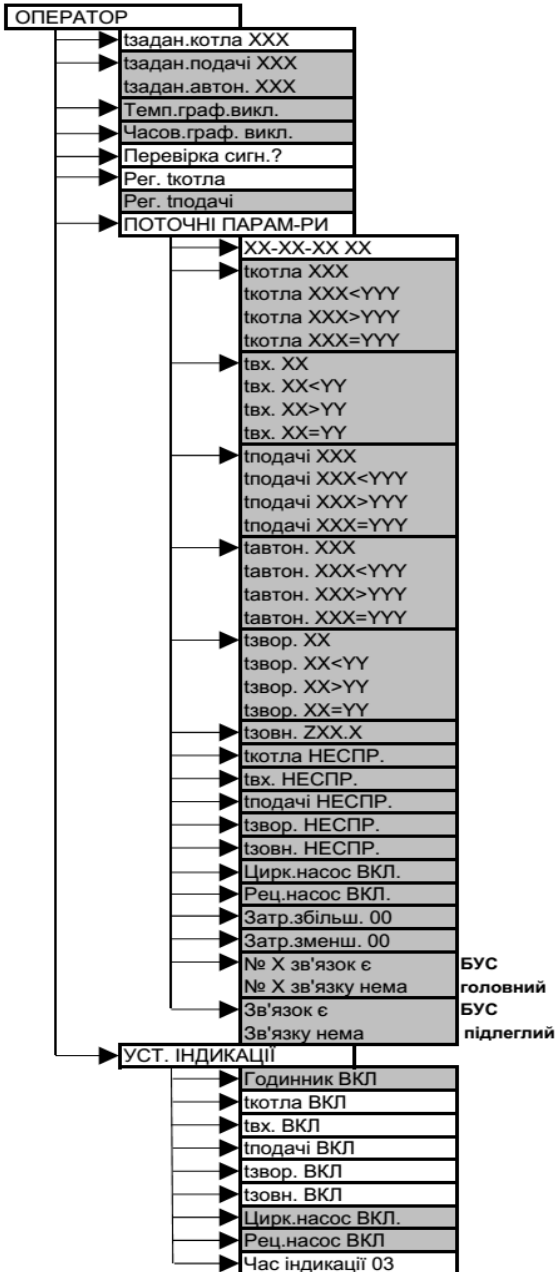
Мал.7 Варіант установки двох пультів управління на бічній поверхні термоблока

Примітка: Для даного варіанту застосування пультів вони випускаються у варіанті виконання з установкою блоку управління і індикації з поворотом на 90 град

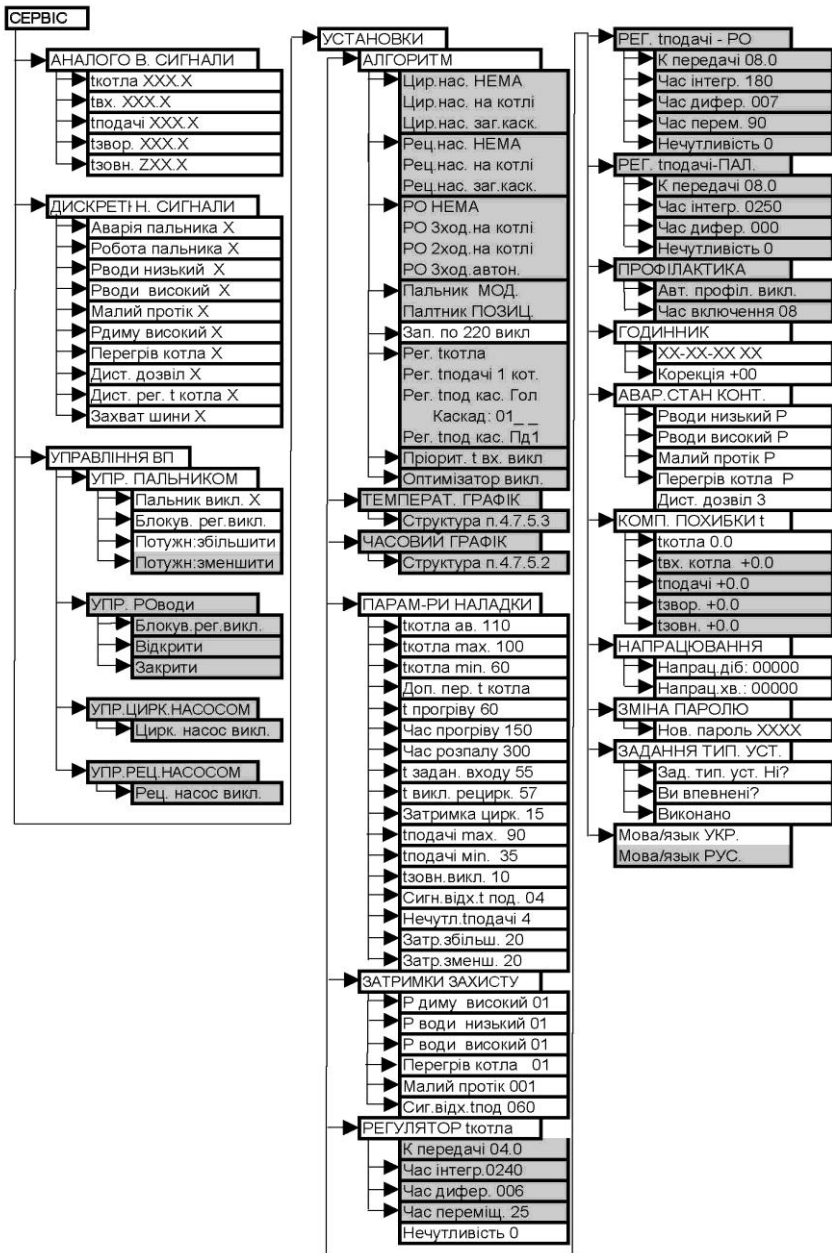


Позначення на рекомендованій електричній схемі

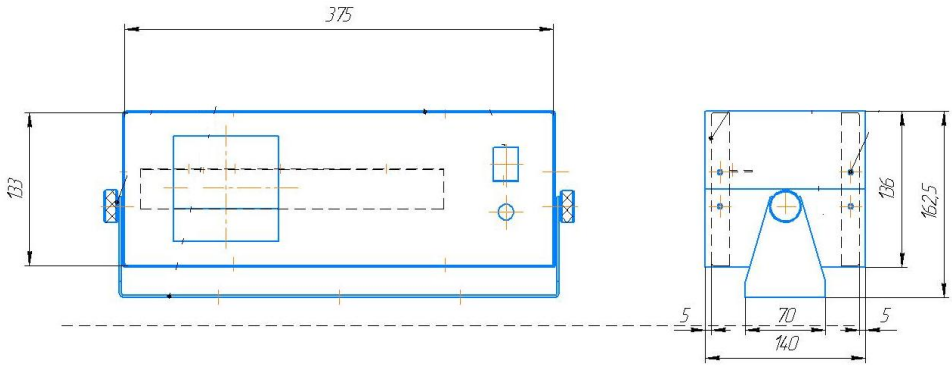
Позначення	Найменування пристрою
BT1	Датчик температури води на виході котла
BT2	Датчик температури води на вході котла
BT3	Датчик температури води на подачі
BT4	Датчик температури зворотної води
BT5	Датчик температури зовнішнього повітря
BP1	Датчик низького тиску води
BP2	Датчик високого тиску води
BP3	Датчик недостатнього протоку води
BP4	Датчик високого тиску газів (вибуху) в топці
BP5	Датчик високого тиску димових газів
M1	Регулюючий орган подачі води (РО води)
M2	Мережевий насос
M3	Рециркуляційний насос
SA1	Вимикач живлення на БУС
QF1	Автоматичний вимикач живлення пальника
HA1	Пристрій звукової сигналізації
A1	Блок управління і сигналізації «МК-2М»
A2	Пальник
A3	Пристрій інтерфейсний "Комел - ПІ485м"
A4	Пристрій керування верхнього рівня №1
A5	Пристрій керування верхнього рівня №2



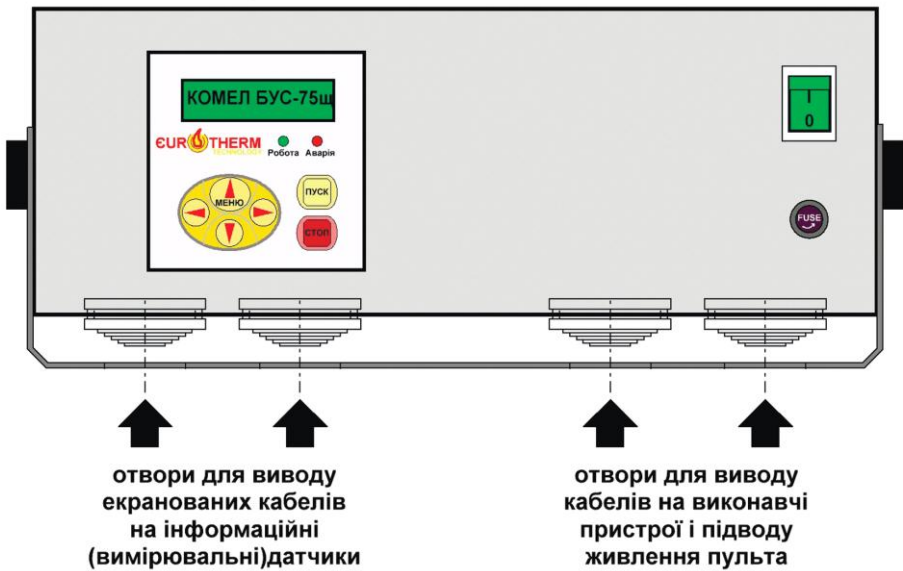
Закінчення долатку 2.



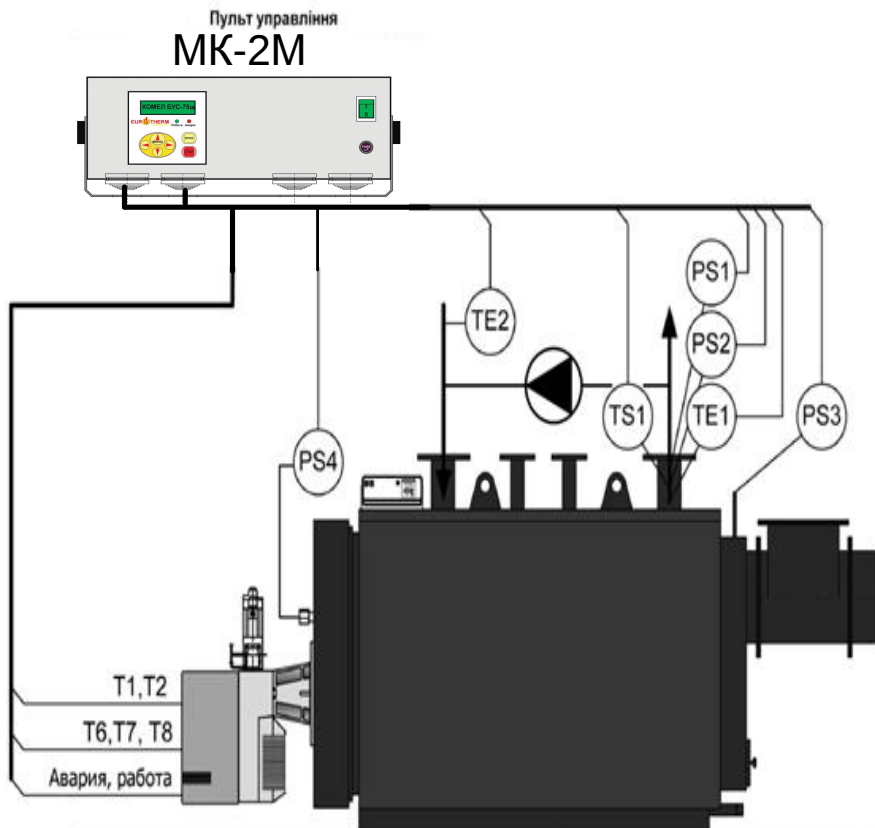
Структура меню ОПЕРАТОР



Габаритні розміри пульта МК-2М



Зовнішній вигляд ПУ МК-2М



Поз.:	Назва	Рекомендований тип датчика	Номинал
TE1	Температура на виході котла	TCM-100 M	150 град. С
TE2	Температура на вході в котел	TCM-100 M	100 град. С
PS1	Тиск теплоносія низький	KPI 35 Danfoss	0,3 МПа
PS2	Тиск теплоносія високий	KPI 35 Danfoss	0,6 МПа
PS3	Датчик тяги	LGW 3 A4 Dungs	20 мм.вод.ст. (-196 Па)
PS4	Тиск в топці високий	LGW 50 A4 Dungs	50 мбар
TS1	Аварійний термостат	KP 81 Danfoss	115° град. С

*Значення уточнюються відповідно до температурного графіку роботи котла
 TS1 - регульований аварійний термостат з ручним перезапуском

Типова схема установки датчиков на котлі

