

**Підвищення ефективності роботи систем централізованого тепlopостачання –
основний спосіб скорочення витрат палива в умовах нового опалювального
періоду 2022/2023 рр.**

Частина 3

У частині 2 статті ми довели, що вибір типу і принципу роботи тепло- або електрогенерувального обладнання є важливим фактором досягнення високої ефективності перетворення вихідної хімічної енергії палива у теплову або електричну енергію. Іншим не менш важливим чинником є набір режимних параметрів роботи генерувального обладнання, його налаштування відповідно до змінних характеристик палива, довкілля, навантаження агрегату, потреби у кінцевому виробленні і відпуску енергії, обраного способу регулювання роботи.

І тут варто усвідомити один важливий факт – ні марка генератора теплоти, ні його фірма-виробник, ні місце його встановлення (квартира, дах будинку, районна котельня) не визначають на 100% ефективність його роботи.

Один і той же котел, як генератор теплоти, може працювати з однаковою вірогідністю надзвичайно ефективно і неприпустимо неефективно. Усе визначається режимними чинниками і налаштуваннями роботи агрегату, умовами його експлуатації, правильністю вибору потужності. Ефективність роботи суттєво залежить також від правильності вибраного способу регулювання параметрів відпуску теплоти споживачам при зміні зовнішніх умов і необхідності зміни теплопродуктивності. Розглянемо питання про те, як ці чинники впливають на ефективність генерації енергії і як можна зменшити їхній вплив для скорочення витрат вихідного палива.

Частина 3. Вплив режимних чинників на роботу теплогенерувального агрегату.

До режимних чинників належать такі:

- тиск і кількість дуттьового повітря, що подається на горіння, співвідношення між дуттьовим повітрям і кількістю палива, що подається на горіння в усьому діапазоні регулювання;
- розрідження, необхідне для видалення продуктів згорання;
- температура теплоносія на вході і виході з агрегату;
- температура продуктів згорання на виході з котла;
- відповідність встановленої теплопродуктивності котла дійсній потребі у теплоті;
- параметри і кількість палива, що подається на горіння, відповідність палива характеристикам, на які налаштований котел, і низка інших параметрів.

Важливо розуміти, що при роботі котла НЕМИНУЧЕ виникають непродуктивні втрати енергії. Ці втрати точно регламентовані і їх прогнозовано можна визначити.

Схема таких втрат представлена на рис. 1

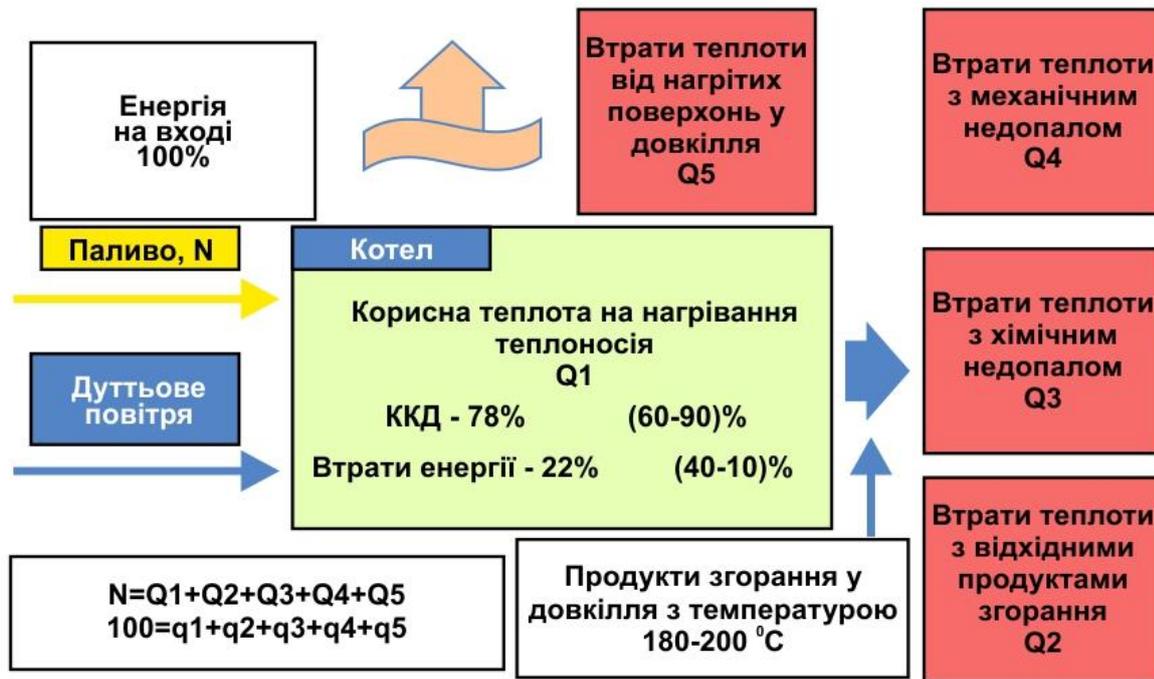


Рис. 1. Схема енергетичного балансу водогрійного котла

Крім втрат у самому котлоагрегаті є втрати енергії на власні потреби котельні. І найбільш вагомими з них є втрати з теплим простором котлів. Він виникає тоді, коли внаслідок значної невідповідності встановленої теплопродуктивності котла реальному тепловому навантаженню вимушено зупиняють роботу котла, але циркуляція теплоносія через нього продовжується. Теплоносій при цьому охолоджується, як і корпус котла. І тоді при повторному увімкненні котла значна частина теплоти втрачається на нагрівання корпусу котла і переохолодження теплоносія. Величина таких втрат може становити до 10-12%.

Зменшити ці втрати можна дуже просто — теплопродуктивність котлів повинна забезпечувати реальну потребу в теплоті в усьому діапазоні погодного регулювання відпуску теплоти. А зміна потреби у теплоті протягом опалювального періоду коливається у межах від 100% (при розрахунковій температурі зовнішнього повітря, наприклад, -23 °С, до 28% від розрахункової величини — при температурі початку опалювального періоду +8 °С.

Наприклад, якщо розрахункова потреба в теплоті на опалення вашої квартири становить 5 кВт (100%) при -23 °С, то при +8 °С потреба у теплоті буде становити лише $0,28 \cdot 5 = 1,4$ кВт. І тоді котлу номінальною теплопродуктивністю 23 кВт, який ви встановили у квартирі, потрібно буде продукувати лише 1,4 кВт теплоти, що в принципі неможливо (робота будь якого котла при продуктивності, меншій за 30-40% номінальної, забороняється і блокується роботою системи автоматики, бо призводить до порушення нормального режиму роботи агрегату і значного зменшенню ККД). Це і є характерний випадок втрат теплоти генератора на власні потреби.

Для того, щоб уникнути таких втрат, рекомендується встановлювати котел меншої теплопродуктивності, що відповідала би потребі у теплоті на опалення, а потребу на гаряче водопостачання компенсувати не збільшенням теплопродуктивності котла, а встановленням бойлера для нагрівання води, згідно зі схемою, наведеною на рис. 2.

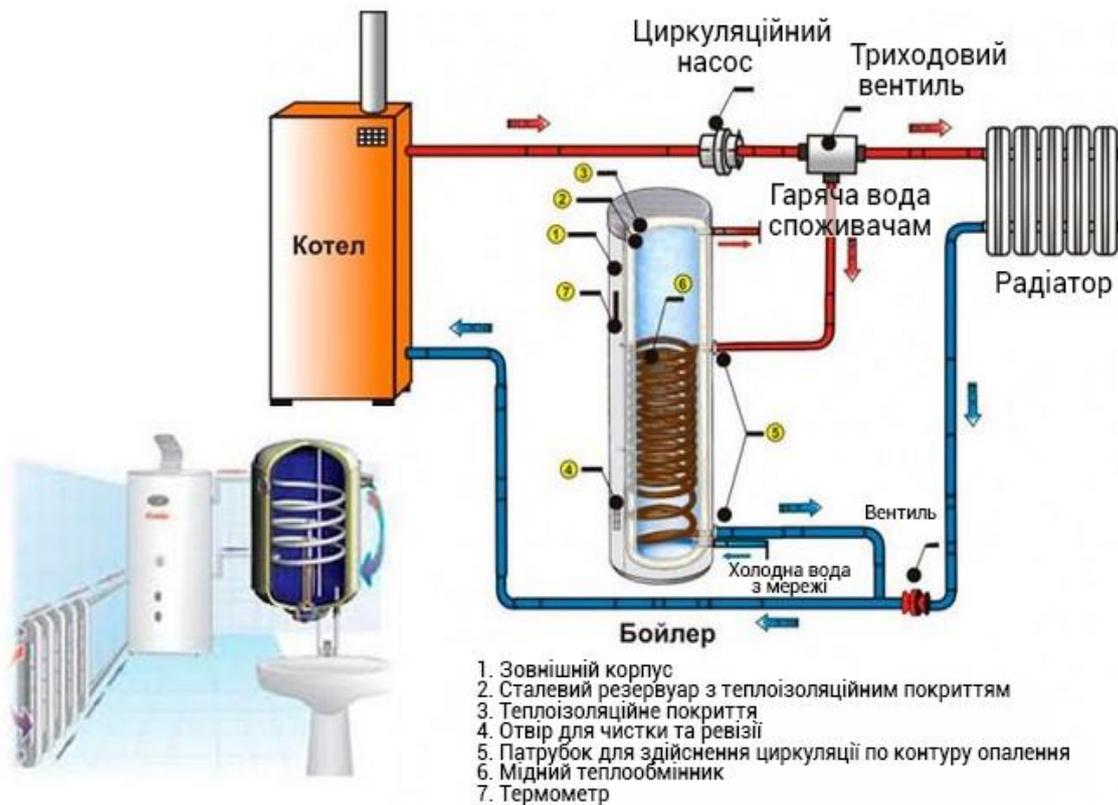


Рис. 2. Енергоефективна схема інсталяції індивідуального котла з бойлером для гарячого водопостачання

Нагрівання і акумуляція води у бойлері дасть можливість уникнути зливання води, яка охолоджується у трубах, зменшити вартість котла і суттєво скоротити непродуктивні втрати теплоти на власні потреби.

Для районних котелень таких втрат можна уникнути шляхом встановлення котлів різної теплопродуктивності. При цьому комбінуванням включення різних котлів можна отримати загальну теплопродуктивність, що відповідатиме приєднаному тепловому навантаженню. Підбір теплопродуктивності котлів здійснюється у ході розробки режимної карти роботи котельні.

Високі втрати з відхідними продуктами згорання від котла можна зменшити за рахунок встановлення на лінії продуктів згорання теплообмінників-утилізаторів, які корисно використовують теплоту продуктів згорання для нагрівання мережної води. На рис. 3 наведено приклад встановлення такого утилізатора теплоти після котла ТВГ-8, який широко розповсюджений у котельнях централізованих систем тепlopостачання.



Рис. 3. Встановлення утилізатора теплоти відхідних продуктів згорання після котла ТВГ-8

Такий захід дає змогу зменшити витрати палива в котлі на 7-12%. Ефективність роботи теплообмінника суттєво залежить від температури води у зворотному трубопроводі теплових мереж. Із графіка, наведеного на рис. 4, видно, що при температурі води близько 40 °С встановлення теплообмінника дає можливість отримати додатково до 10% теплоти від теплопродуктивності котла. При цьому зникає потреба спалювати таку ж кількість палива.

Упровадження системи автоматичного управління співвідношенням між кількістю спаленого палива і кількістю дуттьового повітря дає можливість скоротити витрати палива ще на 4-5%.

Контроль за забрудненням поверхонь нагрівання котлів і теплообмінників суттєво поліпшує теплообмін у генераторах теплоти і дає можливість збільшити ефективність їхньої роботи. При експлуатації таких агрегатів корисно пам'ятати, що утворення на внутрішній поверхні котла шару накипу завтовшки всього 1 мм спричиняє перевитрату палива на 5-8%. А шар накипу завтовшки 3 мм зменшує теплопродуктивність котла або теплообмінника на 25%.

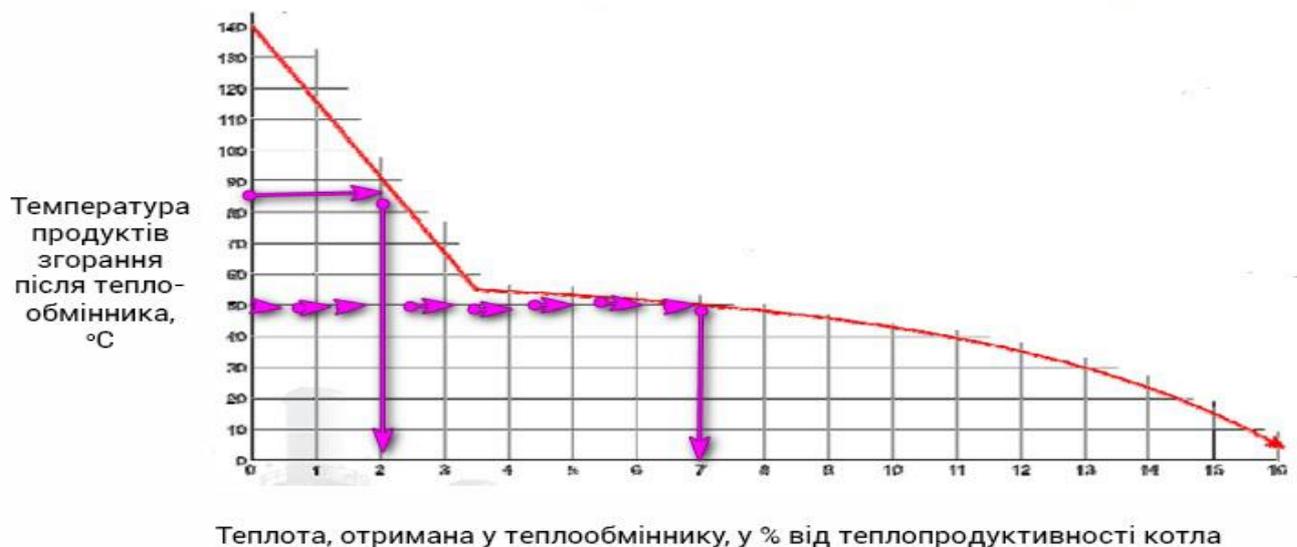


Рис. 4. Залежність теплопродуктивності теплообмінників утилізаторів від температури води у зворотному трубопроводі теплових мереж

Значне скорочення витрат палива і збільшення ефективності роботи систем централізованого тепlopостачання (СЦТ) можна отримати при переході від якісного регулювання відпуску теплоти до принципово іншого способу регулювання – кількісно-якісного. При цьому погодне регулювання подачі теплоти до споживачів здійснюється не лише за рахунок зміни температури теплоносія, а й за рахунок зміни його кількості.

Для реалізації такого способу регулювання необхідно виконати реконструкцію тепломеханічної схеми котельні, оснастити мережні насоси пристроями частотного регулювання. Але справа варта того – скорочення витрат палива становитиме 12-17%. Крім того, раз і назавжди щезне проблема перевитрат палива і відкритих кватирок у споживачів теплоти під час перехідного осіннього/весняного періоду.

Схема реконструкції котельні для реалізації такого регулювання наведена на рис. 5. Якщо виникають запитання, просимо звертатися у чатбот проєкту (https://t.me/OSBВOK_BOT) для отримання додаткових пояснень.

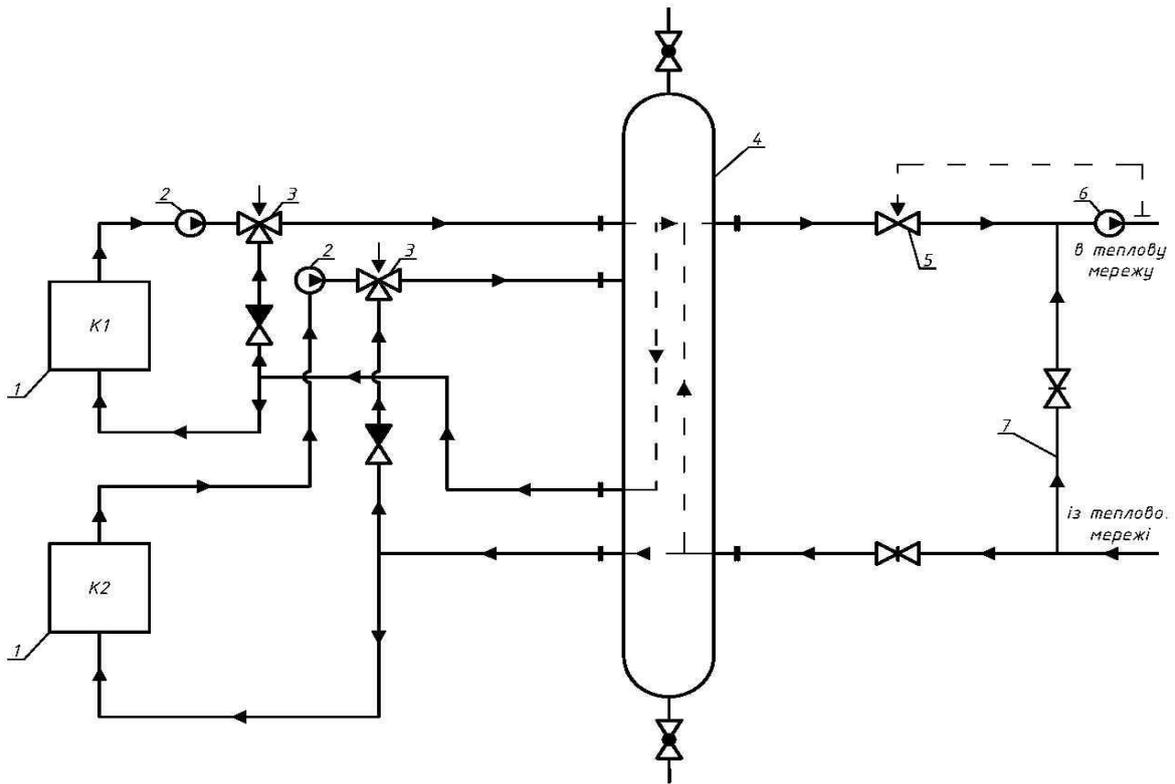


Рис. 5. Схема реконструкції котельні для реалізації кількісно-якісного погодного регулювання відпуску теплоти: 1 – котли; 2 – котлові насоси; 3 – регулятор витрат; 4 – гідравлічний роз'єднувач; 5 – регулятор теплоти; 6 – мережний насос; 7 – байпас

Якщо обирати спосіб регулювання відпуску теплоти від індивідуального котла, то потрібно віддавати перевагу управлінню котлом за допомогою виносного термостата повітря, встановленого у найбільш критичному приміщенні. Сигналом для увімкнення або вимкнення котла буде не температура води, яка може змінюватися досить швидко, а температура у приміщенні, що має значно більшу інерційність і враховує побутові тепловиділення у квартирі чи будинку.

Навіть такий короткий огляд впливу режимних факторів на ефективність роботи генераторів теплоти показує, що ефективність роботи котлів в автономних, індивідуальних і централізованих системах теплозабезпечення можна суттєво збільшити, що дасть змогу скоротити витрати палива.

Необхідно пам'ятати, що на час війни діють тарифи на енергоносії за моделлю покладення спеціальних обов'язків (ПСО). Вартість природного газу для опалення житла, що становить близько 8 грн за 1 м³ газу, ніяк не відповідає світовим ринковим цінам. І про перехід до ринкових тарифів після перемоги потрібно думати вже сьогодні.