

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОТЛА КОЛВІ-1500 НА РІЗНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено область застосування, переваги і недоліки газових водогрійних котлів. Наведено актуальність врахування та досліджень показників роботи котла КОЛВІ-1500 на зменшених навантаженнях. Проаналізовано номінальну потужність котла при спалюванні в ньому біогазу.

Ключові слова: водогрійний котел, ККД котла, навантаження, температура відхідних газів, біогаз.

Abstract

The field of application, advantages and disadvantages of gas water heating boilers are given. The relevance of considering and researching performance indicators of the KOLVI-1500 boiler at reduced loads is given. The nominal power of the boiler when burning biogas in it was analyzed.

Keywords: water heating boiler, boiler efficiency, load, waste gas temperature, biogas

Вступ. Постановка задачі

В невеликих системах централізованого опалення та системах тепlopостачання окремих бюджетних або комерційних організацій (школи, лікарні тощо) зазвичай використовуються газові водогрійні котли, такі як КОЛВІ-1500. Використання газових котлів як джерела теплоти має свої переваги і недоліки. Перевагами є зручність експлуатації та зменшена кількість шкідливих викидів. Недоліки газового палива – його вичерпність, висока ціна та відсутність можливості приєднатись до газової мережі [1, 2].

Промисловий жаротрубний котел КОЛВІ-1500 – водогрійний газотрубний котел, поверхні нагріву якого складаються з циліндричної горизонтальної топки тупикового типу та пучка труб, зварених між передньою та задньою трубними решітками. Теплообмінні поверхні розміщені в водяному об'ємі котла. На верхній твірній корпусу розміщені патрубки для підводу та відводу води. В газотрубному пучку встановлені турбулізатори. Передні двері котла не охолоджуються, але захищені шаром жароміцного бетону. Зовнішня поверхня водяного контуру котла вкрита шаром теплоізоляції. Згідно паспортних даних температура відхідних газів котла не менше 160°C при цьому ККД котла не менше 92% [3].

Особливістю роботи опалювальних систем є значна нерівномірність роботи обладнання протягом сезону. Середнє за опалювальний період навантаження в 2 рази нижче навантаження котельні для розрахункової температури. Із зменшенням навантаження змінюються температурні показники роботи котла і можливі негативні наслідки як для самого котла так і для системи відведення димових газів.

Тому мета даної роботи – оцінити розрахункові показники роботи котла КОЛВІ-1500 при зменшенні навантаження.

Основна частина

Для дослідження показників роботи котла на зменшених навантаженнях та розрахунку очікуваної потужності котла при спалюванні в ньому біогазу використаний оригінальний програмний продукт для розрахунку водогрійних котлів малої потужності, розроблений на кафедрі теплоенергетики.

Методика розрахунку побудована на рекомендація Нормативного методу теплового розрахунку котлоагрегатів та матеріалах [4, 5].

В початкових даних задавалась змінна потужність котла, а склад природного газу, коефіцієнт надлишку повітря в котлі та конструктивні характеристики елементів котла залишались незмінними.

Результати розрахунків представлені на рисунку.

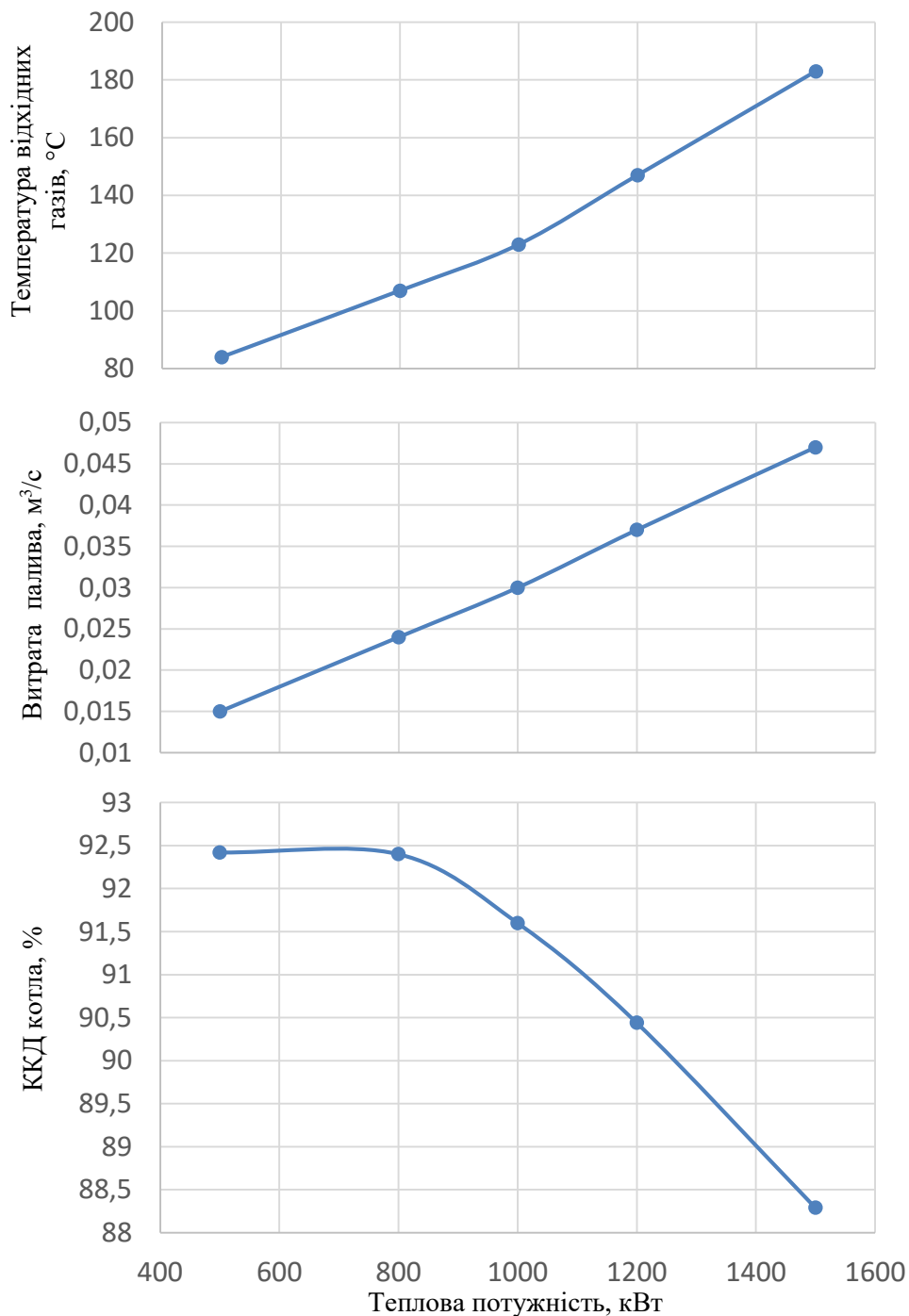


Рисунок – Результати дослідження зміни показників роботи котла КОЛВІ-1500 при зміні його навантаження

Як видно з рисунку при зменшенні навантаження котла зменшується витрата палива і температура відхідних газів. За умов потужності менше 1000 кВт температура відхідних газів складає менше 110°C. Робота в таких умовах може призвести до конденсації водяної пари в котлі або димовій трубі і активізації корозійних процесів.

При зменшенні навантаження котла його ККД зростає з досягненням максимуму на 50% навантаження. Подальше зменшення навантаження призводить до зменшення ККД через зростаючий вплив втрат теплоти через стіни котла.

Ми провели також розрахункові дослідження показників роботи такого котла на біогазі з елементарним складом, наведеним в [6].

Результати досліджень показали, що теплообмінна система котла КОЛВІ-1500 в номінальному режимі може забезпечувати потужність 1250...1410 кВт на біогазі і при цьому температура відхідних газів становитиме 160...180°C.

Висновки

В роботі проаналізована область застосування, переваги і недоліки газових водогрійних котлів в системах теплопостачання. Вказано на необхідність врахування зміни показників роботи котла при змінному опалювальному навантаженні.

Проведені розрахункові дослідження роботи котла КОЛВІ-1500 при зменшених навантаженнях з використанням оригінального програмного продукту, розробленого на кафедрі теплоенергетики.

В результат досліджень виявлено, що зменшення навантаження до 50% від номінального може призвести до конденсації водяної пари в котлі або димовій трубі та пошкодження елементів котельної установки.

Показано, що така конструкція КОЛВІ-1500 при роботі на біогазі дозволяє забезпечити 1250...1410 кВт теплоти і температура відхідних газів при цьому складатиме 160...180 °С.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Варламов Г.Б. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. Київ : ІВЦ "Видавництво «Політехніка»", 2003. 232 с.
2. Степанов Д. В., Боднар Л. А. Енергетична та екологічна ефективність водогрійних котлів малої потужності. Монографія. Вінниця : Універсум, 2011. 132с.
3. Промисловий жаротрубний котел КОЛВІ-1500. URL : <https://eurokotel.com.ua/ru/gazovye-kotly/promyshlennyj-zharotrubnyj-kotel-1500/> (дата звернення 20.11.2023)
4. Ткаченко, С. Й., Степанов Д. В., Боднар Л. А. Котельні установки : навчальний посібник Вінниця : ВНТУ, 2016. 185 с.
5. Чепурний М.М., Степанов Д.В., Корженко Є.С. Теплові розрахунки парогенераторів. Вінниця : ВНТУ, 2006. 155 с.
6. Ткаченко С.Й. Теплообмінні та гідродинамічні процеси в елементах енергозабезпечення біогазової установки: Монографія / С.Й. Ткаченко, Д.В. Степанов.- Вінниця: УНІВЕРСУМ - Вінниця, 2004. - 132 с.

Степанов Дмитро Вікторович, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stepanovdv@ukr.net

Мартиненко Віталій Вікторович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Stepanov Dmitro, candidate of technical Sciences, associate Professor, Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stepanovdv@ukr.net

Martynenko Vitaly, student on Department of power engineering, Vinnytsia National Technical University