

ЕФЕКТИВНІСТЬ КОНДЕНСАЦІЙНОГО ЕКОНОМАЙЗЕРА НА ПРОМИСЛОВІЙ КОТЕЛЬНІ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Наведено актуальність підвищення енергетичної та екологічної ефективності промислової котельні олійножирового комбінату. Виконано розрахунок конденсаційного економайзера з активною насадкою. Проаналізовано показники зменшення витрати палива, підвищення ККД котельні, техніко-економічні параметри проєкту.

Ключові слова: енергоефективність, конденсаційний економайзер з активною насадкою, зменшення витрати палива

Abstract

The relevance of increasing the energy and environmental efficiency of the industrial boiler house of the oil and fat plant is presented. The calculation of the condensing economizer with an active nozzle is performed. The indicators of reducing fuel consumption, increasing the efficiency of the boiler house, and the technical and economic parameters of the project are analyzed.

Keywords: energy efficiency, condensing economizer with active nozzle, reduced fuel consumption

Вступ. Постановка задачі

Промислова теплоенергетика України вимагає застосування методів підвищення енергоефективності та екологічності спалювання палива [1].

Існуюче котельне обладнання Вінницького олійно-жирового комбінату працює на значних навантаженнях, відсутнє резервування потужностей, що призводить до значних втрат при аварійних зупинках теплоенергетичних елементів.

Підвищення ефективності спалювання лушпиння соняшника дозволить виробляти більше товарної продукції з лушпиння – паливних гранул.

Температура за існуючими твердопаливними паровими котлами на лушпинні соняшника складає 160...200 °С. Підвищити ефективність використання біомаси на таких котельнях можна, наприклад, шляхом встановлення конденсаційних та неконденсаційних економайзерів.

Автори [2, 3] вказують, що запровадження конденсаційного економайзера в котельні дозволить підвищити ефективність використання енергії більше ніж на 15%.

Характерною особливістю впровадження конденсаційних економайзерів є необхідність застосування низькотемпературного теплового агента [4, 5]. У випадку промислової котельні низькотемпературним теплоносієм є сира технічна та хімічиста вода.

Мета роботи – оцінити енергетичну, екологічну та економічну ефективність встановлення конденсаційного газового економайзера на промисловій котельні.

Результати досліджень

Для проведення моделювання ефективності встановлення конденсаційного економайзера обрана промислова котельня олійно-жирового комбінату з паровими котлами загальною паровидатністю 40 т/год. Температура відхідних газів за котлами, що опрацюють на лушпинні соняшника, складає 190 °С.

Перед проведенням досліджень показників роботи контактного теплоутилізатора з активною насадкою фірми LATHERM марки БКТО [2] виконані розрахунки характеристик продуктів згорання. Розрахункова витрата сирої технічної води в котельні складає 8,9 кг/с, що обмежує використання конденсатора. Прийнято, що через економайзери буде проходити 80% димових газів після котлів.

Моделювання показало, що орієнтовна потужність конденсаційного економайзера складатиме 640...655 кВт. При цьому технічна вода нагріватиметься до 28...35 °С. Це дозволить не тільки за-

безпечити економію лушпиння соняшника, але й покращити ефективність хімічного очищення води в ХВО [6].

У конденсаційному економайзері відбудеться вологе очищення димових газів від золи, що дозволить зменшити техногенний вплив на навколишнє середовище і покращити екологічні показники роботи котельні. Оцінка економічної ефективності показали, що при вартості двох економайзерів БКТО-1,5 біля 1 млн. грн річний економічний ефект від економії палива складатиме 660...690 тис. грн. В дійсності виникатимуть додаткові експлуатаційні витрати, пов'язані із періодичним очищенням поверхонь нагріву, використанням процесів фільтрування води в контурі активної насадки, витрат електроенергії на циркуляцію теплоносіїв тощо.

Але технічний аналіз дозволяє вказати, що дана конденсаційна енерготехнологія дозволяє підвищити енергетичну, екологічну та економічну ефективність роботи промислової котельні.

Висновки

Вказано на актуальність проблем підвищення ефективності промислових котелень. Запропоновано технічне рішення встановлення конденсаційного економайзера для утилізації теплоти відхідних газів промислових парових котлів, що встановлені на котельні олійно-жирового комбінату.

Досліджено ефективність встановлення конденсаційних економайзерів з активною насадкою БКТО-1,5 для утилізації теплоти відхідних газів котлів на лушпинні соняшника.

Максимальна корисна потужність економайзерів обмежена доступністю холодного теплоносія, яким для даної котельні обрано сиру технічну воду, що використовується для підживлення.

Впровадження такої технології дозволить зменшити вміст золи у відхідних газах котлів, що забезпечує екологічну ефективність проекту.

Аналіз економічних показників дозволив виявити, що ефект від лушпиння соняшника може скласти 660...690 тис. грн. За умов вартості економайзера біля 1 млн. грн. це забезпечує задовільний термін окупності капіталовкладень в проект, не дивлячись на додаткові експлуатаційні витрати, пов'язані із очищенням теплоносіїв.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ткаченко С. Й., Чепурний М. М., Степанов Д. В. Розрахунки теплових схем і основи проектування джерел теплопостачання – Вінниця: ВНТУ, 2005. 137 с.
2. Твердопаливний конденсаційний економайзер Latherm. URL: <https://economizer.com.ua/ua/tverdopalyvnyi-kondensatsijni.html> (дата звернення: 19.03.2025)
3. Утилізатор тепла димових газів твердопаливний або газовий конденсаційний (промисловий економайзер) URL: <https://www.aspit.com.ua/services/ekonomajzery/tverdopalyvnyj-abo-gazovyj-kondensatsijnyj-teploutylizator-ekonomajzer/> (дата звернення 19.03.2025 р.)
4. Теплообмін при конденсації пари з парогазової суміші. URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fbteg/kulinchenko_teploper/12.htm (дата звернення 19.03.2025).
5. Шафаренко М. В., Воробйова О.В. Особливості конденсації пари з парогазової суміші. URL: <http://conf.biotech.kpi.ua/article/view/258857> (дата звернення 19.03.2025).
6. Степанов Д. В., Яремчук В. В., Лисюк Д. Я. Показники ефективності конденсаційного економайзера на газовій водогрійній котельні // Доповідь на Науково-технічній конференції факультету будівництва, цивільної та екологічної інженерії, Вінниця, 2024. URL: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fbtegp/all-fbtegp2023/paper/view/17730/14726> (дата звернення: 19.03.2025)

Ткаченко Станіслав Йосипович, доктор технічних наук, професор, професор кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, Stahit6937@gmail.com

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

Лисюк Денис Ярославович, студент кафедри теплоенергетики, Вінницький національний технічний університет

Tkachenko Stanislav, d.t.s, Professor, Department of heat power engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: Stahit6937@gmail.com

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

Lysiuk Denis, student on Department of thermal power engineering, Vinnytsia National Technical University