

ЕКОНОМАЙЗЕРИ КОТЛІВ, ЯК ЕЛЕМЕНТИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ТЕПЛООБМІНУ

НТУ «Дніпровська політехніка»

Подольний Назар Миколайович

Науковий керівник: ст. викл. Трофимова Олена Павлівна

Серед причин, які впливають на зниження енергоефективності в котельних установках можна виділити відсутність економайзерів-підігрівачів, частини парових котлів, яка дозволяє економити теплову енергію, по суті, за рахунок вторинного використання. Рациональне використання вторинних енергетичних ресурсів є одним з найбільших резервів економії палива, що сприяє зниженню паливо- та енергоємності промислової продукції. Вторинні енергетичні ресурси являють собою енергетичний потенціал продукції, побічних і проміжних продуктів, що утворюються в технологічних установках та втрачаються в них самих. Натомість, їх можуть частково або цілком використати для енергопостачання інші споживачі [1].

Економайзери котлів призначені для оптимізації процесів теплообміну. Користувач отримує більш економну витрату паливного матеріалу при високій тепловіддачі, зменшуються викиди шкідливих речовин у навколишнє середовище тим самим підвищується енергоефективність котелень. Таким чином, одним з факторів підвищення ККД котельної установки є використання економайзера. Основне призначення економайзерів – максимальне використання теплоти від відхідних газів з котла. Температура яких може досягати 400 °С. Тому за котлом часто встановлюють водяний економайзер для підвищення ККД котла. Він призначений для попереднього підігріву теплоносія, тобто води, за рахунок отримання тепла від газоподібних продуктів згорання, які викидаються в атмосферу. Економайзер уявляє собою каскад зігнутих труб, які об'єднані в секції та розташовані в шаховому порядку. Так побудова дозволяє уповільнити швидкість відходження газів. На рис. 1 зображена схема сталевого гладкотрубчастого змійовикового економайзера, що служить для підігріву води теплом димових газів, які надходять з топок котельних установок [2].

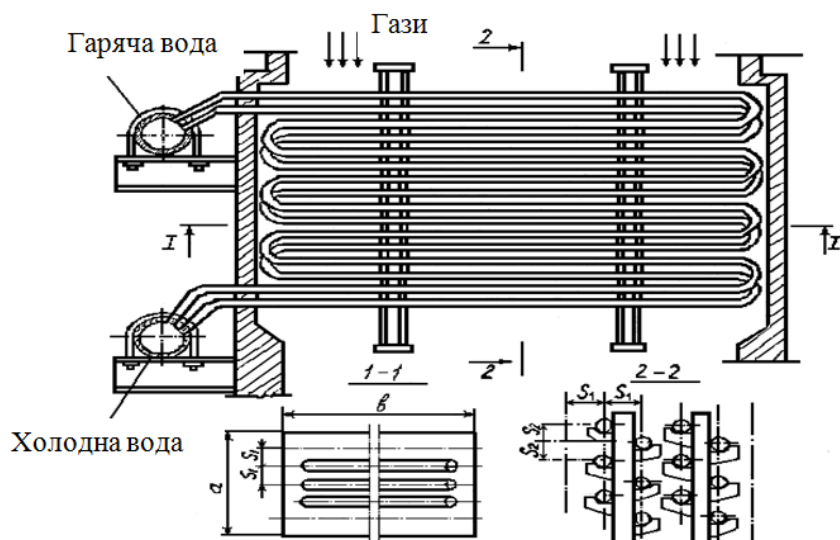


Рис. 1. Схема сталевого гладкотрубчастого змійовикового економайзера

Рухаючись по змійовику, теплоносії заздалегідь нагрівається за рахунок газоподібних продуктів горіння. Щільне розташування труб в шаховому порядку сприяє уповільненому проходженню газів, які встигають віддати енергію теплоносію в трубах. Розміри поверхні нагріву економайзера для різних моделей котлоагрегатів визначаються показниками температури димових газів. Враховуючи різноманітність використовуваних в промисловості моделей котлів, площа поверхні нагріву може складати – 28...120 м². Конструктивною особливістю економайзера парового котла є вбудований байпас димових газів, завдяки якому можна регулювати режим роботи теплообмінника.

За глибиною охолодження димових газів економайзери діляться на конденсаційні і не конденсаційні. Конденсаційні – це економайзери з глибоким охолодженням димових газів (нижче точки роси), в результаті охолодження якого пар, що знаходиться в димових газах, конденсується і утворює конденсат, який після нейтралізації скидається в каналізацію. Під час конденсації пару вивільнюється прихована теплота фазового переходу пароутворення/конденсації, що значно підвищує ККД роботи економайзера. Не конденсаційні – являють собою теплообмінники з роздільною циркуляцією димових газів і теплоносія. У них теплообмін відбувається через поверхню, яка їх розділяє (стінка трубки, пластина). Приріст ККД при роботі таких економайзерів нижче, ніж при роботі конденсаційних економайзерів, але він теж досить значний і становить 4-6% в залежності від температурних режимів роботи [3].

За конструктивними особливостями економайзери діляться на активні і пасивні. Пасивними економайзерами називаються теплообмінні апарати з досить великою, розвиненою теплообмінною поверхнею. На цій поверхні димові гази без додаткового зволоження віддають теплоносію своє приховане тепло пароутворення, яке ще називають латентним теплом. Активними економайзерами називають теплообмінні апарати, в яких відбувається безпосередній контакт димових газів з проміжним теплоносієм, що нагрівається. Даний процес можна назвати зрошенням димових газів. В результаті зрошення димових газів тепло

передається охолоджуючій воді. При зниженні температури нижче 58 градусів пар в димових газах конденсується, при цьому віддаючи охолоджуючій рідині приховане тепло конденсації (латентне тепло). Економайзери встановлюються на котли будь-якої потужності, як на водогрійні котли, так і на парові котли, що працюють на будь-якому виді палива [3].

Використання економайзерів на котельних установках підвищує коефіцієнт корисної дії, тобто ефективність обладнання - для отримання тієї ж кількості теплової енергії потрібно менше пального, що дозволяє окупити встановлення енергоефективного обладнання та економити кошти в подальшому. Ще одна перевага – зменшення впливу на довкілля. Менше використання ресурсів призводить до зменшення кількості шкідливих викидів в атмосферу. Серед іншого – й вуглекислого газу, який має ключовий вплив на зміни клімату.

Перелік посилань

1. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 232 с.

2. Методичні рекомендації, завдання та приклади розрахунку теплообмінних апаратів теплоенергетичних установок для студентів спеціальностей „Нетрадиційні та відновлені джерела енергії”, „Електромеханічні системи геотехнічних виробництв”, „Розробка родовищ та видобування корисних копалин” спеціалізації „Енергомеханічні комплекси гірничого виробництва” / О.С. Савенчук, Ю.І. Оксень, О.П. Трофимова. – Д. : Національний гірничий університет, 2015. – 93 с.

3. Що таке економайзер. Типи економайзерів. URL: <https://economizer.com.ua/ua/shcho-take-ekonomajzer.html>