

УДК 621.18

Грицько В. – ст. гр. ЕМ_м-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

СУЧАСНИЙ СТАН РОЗРОБКИ ВОДОГРІЙНИХ КОТЛІВ МАЛОЇ ПОТУЖНОСТІ

Науковий керівник: к.т.н., асистент Івасечко Р.Р.

Hrytsko V.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

THE CURRENT STATE OF DEVELOPMENT OF LOW-POWER WATER-HEATING BOILERS

Supervisor: Ivasechko R.R., Ph.D.

Ключові слова: ВОДОГРІЙНИЙ КОТЕЛ, ЕНЕРГЕТИЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Keywords: WATER BOILER, ENERGY EFFICIENCY.

Виробництво побутової опалювальної техніки потужністю до 100 кВт на сьогодні досить сильно розвинуто в багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні. Побутові котли – це теплогенерувальні агрегати з тепловою потужністю не більше 100 кВт, температура теплоносія, яких не перевищує 95 °С. Вони використовуються для підтримування необхідної температури теплоносія в автономних центральних та індивідуальних системах опалення.

По типу енергоносія сучасні водогрійні котли малої потужності (ВКМП) до 100 кВт поділяються на газові, твердопаливні, рідкопаливні, багатопаливні, а також електричні. Аналіз ринку опалювального обладнання показав, що найбільшого розповсюдження в нашій державі набули газові і твердопаливні ВКМП.

Українські виробники пропонують на ринку опалювальної техніки газові ВКМП, які за конструктивними і функціональними ознаками можна поділити на такі види:

а) за методом встановлення – підлогові, які стаціонарно встановлюються на підлозі, та настінні, які навішуються на стіні за допомогою анкерних болтів;

б) за матеріалом з якого виготовлений теплообмінник – зі сталевим, чавунним і мідним теплообмінником;

в) за типом пальників – з атмосферними і вентиляторними пальниками;

г) за принципом відведення продуктів згорання – димохідні з відкритою камерою згорання та відведенням димових газів через вертикальний димохід, парпетні і турбокотли із закритою камерою згорання та відведенням продуктів згорання надвір через зовнішню стіну з допомогою спеціального горизонтального коаксіального (двотрубного) металевого димоповітропроводу, який входить у комплект котла. В турбокотлах викид димових газів та всмоктування свіжого повітря для горіння знадвору відбувається примусово з допомогою електровентилятора, а в парпетних – природним шляхом, внутрішньою трубою назовні виходять димові гази, а зовнішньою – знадвору в камеру згорання надходить свіже повітря;

д) за кількістю виконуваних функцій – однофункційні (одноконтурні), призначені тільки для опалення, і двофункційні (двоконтурні), які забезпечують підігрів води як для системи опалення, так і для системи гарячого водопостачання.

е) водотрубні, жаротрубні, водотрубно – жаротрубні.

Основна частина вітчизняних ВКМП, які переважно відпрацювали вже свій

ресурс, використовує інжекційні пальники, в яких не регулюється співвідношення газ – повітря при зміні тиску газу. Тому для стійкого і повного горіння палива підтримується коефіцієнт надлишку повітря 1,3 – 1,6. В результаті такі котли мають ККД до 90 %. Сучасний ККД нових котлів малої потужності, що працюють на природному газі, складає 92 – 94 %.

Виділяють такі напрямки розвитку котельної техніки малої і середньої продуктивності: підвищення енергетичної ефективності шляхом зменшення теплових втрат і більш повного використання енергетичного потенціалу палива; зменшення габаритів котельного агрегату за рахунок інтенсифікації процесів спалювання палива і теплообміну в топці і поверхнях нагріву; зниження шкідливих викидів (CO, NO_x, SO); підвищення надійності роботи котельного агрегата.

У зв'язку з постійним ростом цін на паливо у світовій практиці стали актуальними енергозберігаючі технології. Експлуатація котлів з низьким ККД дає перевитрату газу від 5 до 15 %. Суттєву економію палива можна отримати за рахунок зменшення втрат теплоти з відхідними газами. Тому з'явилась тенденція до використання інтенсифікаторів теплообміну в жаротрубних каналах водогрійних котлів, для зменшення температури відхідних газів.

Виділяють наступні критерії ефективності, які впливають на економію паливно-енергетичних ресурсів і експлуатацію котельних установок:

а) організаційні – зміна графіка виробництва і розподілення теплової енергії, режимне налагоджування;

б) технічні – технічне переобладнання, повна або часткова заміна обладнання, модернізація;

в) економічні – визначають доцільність проведення заходів і терміни їх окупності;

г) екологічні – направлені на зменшення шкідливих викидів в атмосферу і захисту здоров'я населення;

д) експлуатаційні – направлені на підвищення стійкості і стабільності виробництва теплової енергії, продовження терміну служби обладнання.

Для ВКМП доцільними є енергетичні та екологічні критерії.

Основним показником енергетичної ефективності ВКМП є коефіцієнт корисної дії (ККД), який вказує на ефективність використання палива для досягнення бажаної теплової потужності. Головним критерієм оцінки енергетичної ефективності котлів на природному газі є ККД на рівні 83 – 87 % для котлів з атмосферним пальником потужністю від 10 до 100 кВт і 86 – 90 % для котлів з примусовою тягою.

Слід відзначити, що постановою кабінету міністрів України від 27 серпня 2008 р. № 748 був затверджений «Технический регламент отопительных котлов, работающих на газообразном и жидком топливе». В цьому документі встановлені вимоги для ВК потужністю від 4 до 400 кВт. Для ВК з атмосферними пальниками ККД повинен складати не менше 87,4 – 88,8 %.

Разом з тим, в умовах інтенсифікації теплообміну виникає необхідність в оцінці ефективності котла не лише з огляду на ККД а й з врахуванням металоємності та габаритів котла. Відомо, що шляхом інтенсифікації теплообміну досягають збільшення коефіцієнту теплопередачі при одночасному збільшенні втрат тиску. А це в свою чергу призводить до збільшення потужності вентилятора .

Незважаючи на значну кількість методів порівняння теплогідравлічної ефективності інтенсифікаторів теплообміну, на сьогоднішній день немає єдиного підходу до оцінки ефективності того чи іншого методу інтенсифікації, що ускладнює вибір раціональних параметрів теплообмінних апаратів з інтенсифікацією теплообміну.