

ДОСЛІДЖЕННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ГОРІННЯ ГАЗУ У ВОДОГРІЙНИХ КОТЛАХ

Одним з можливих і реальних шляхів підвищення ефективності використання палива в котлах, і відповідно підвищення їх ККД і зменшення газових викидів в атмосферу, є інтенсифікація теплообміну і відповідно тепловіддачі в котельній камері. Станом на сьогодні існує декілька способів інтенсифікації горіння у водогрійних котлах.

Інтенсифікувати горіння можна за допомогою підігріву палива та окисника, збільшуючи вміст кисню в повітрі, переходом з ламінарного режиму горіння на турбулентний та попереднім змішуванням палива та окисника [1].

У відносно невеликих топкових об'ємах котлів з розвиненим екрануванням стінок при спалюванні природного газу, доцільна установка проміжних (вторинних) випромінювачів – твердих нагрітих до високих температур тіл, що є немов би “тепловими дзеркалами”, що передають випромінювання до поверхонь нагріву. Дія таких випромінювачів заснована на тому, що вони сприймають тепло селективним випромінюванням і конвекцією від продуктів згоряння і передають його повним спектром випромінювання до водоохолоджуваних поверхонь, що розташовані в топці. Перебуваючи в стаціонарному режимі при незмінній температурі, проміжні випромінювачі весь падаючий на них тепловий потік перевипромінюють на поверхні екрану у вигляді відбитого тепла і власного випромінювання.

Установка проміжних випромінювачів у котельній камері котла забезпечує інтенсифікацію променистого теплообміну, за рахунок чого збільшується тепловіддача в топці і відповідно підвищується ККД котлів і зменшується витрата палива [2].

Одним із найбільш ефективних шляхів інтенсифікації процесу горіння пов'язаний з використанням попереднього змішування газу з повітрям [2]. У металургійній, коксогазовій та інших виробництвах для підвищення ефективності процесів горіння подають стиснуте повітря в металургійні печі, коксогазові батареї та інші агрегати.

Основним окисником у процесах горіння палива є кисень. Зі збільшенням концентрації кисню у реагуючому газі зростає швидкість реакції та збільшується температура процесу. Остання призводить до зросту константи швидкості реакції. У випадку газифікації підвищення концентрації кисню не лише інтенсифікує процес, але і покращує якість газу.

В багатьох випадках інтенсифікація горіння на великих швидкостях газового потоку пов'язана з дією турбулентності. Механізм збільшення швидкості горіння за дії турбулентності може бути різною. Штучна турбулізація потоку призведе до помітної інтенсифікації процесу горіння, зменшення часу горіння, а отже, і об'єму топкового простору.

В основі методу штучної турбулізації покладено принцип попереднього змішування у межах змішувального пристрою з поданням струменя запиленого газу у закручений потік, збільшення периметру запалення газоповітряного потоку для інтенсифікації горіння та підвищення стійкості процесу і збільшення турбулентної швидкості розповсюдження полум'я шляхом рекуперативного підігріву компонентів горіння.

Нормальна швидкість полум'я є основною фізико-хімічною константою паливної суміші, а облік поверхні фронту полум'я дозволяє враховувати вплив форми захищеного обладнання, вплив руху горючих газів, включаючи їх турбулізацію, а також багато факторів, що призводять до інтенсифікації горіння у результаті збільшення поверхні фронту полум'я. Таким чином, динаміка згоряння газу в даному випадку буде описуватися, виходячи з фундаментальних закономірностей процесу: в одиницю часу згорає об'єм паливної суміші, що рівний добутку поверхні полум'я на його нормальну швидкість.

Доповідь присвячено обґрунтуванню основних методів інтенсифікації горіння газу для використання їх газових водогрійних котлах.

Список літератури

1. Петриков С. А. Прогрессивные способы интенсификации теплообмена в отопительных котлах / С. А. Петриков, Н. Н. Хованов // Промышленная энергетика. — 2003. — № 12.
2. Ведрученко В. Р. Методика теплового расчета цилиндрических топочных устройств водогрейных котлов при сжигании жидкого и газового топлива / В. Р. Ведрученко, Н. В. Жданов // Промышленная энергетика. — 2008. — №3.