

УДК 504.3.054(043.2)

М. О. Штацький, студент
Український державний університет науки і технологій, Дніпро

СТАБІЛІЗАЦІЯ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ ПЕЧЕЙ, ЯК СПОСІБ ЗНИЖЕННЯ ШКІДЛИВИХ ВИКИДІВ ПРИ СПАЛЮВАННІ ПАЛИВА

Найбільша небезпека забруднення повітря від функціонування промисловості пов'язана з процесами спалювання палива. Особливо небезпечними компонентами димових газів є оксиди азоту. Тому зменшення загальних обсягів споживання палива має пріоритетне значення.

В цілях обмежень негативних антропогенних дій безперервно зростаючого виробництва, в світі розробляються і вводяться різні заходи по охорони довкілля.

Що стосується оксидів азоту, єдиним засобом боротьби з ними в металургійній галузі є придушення процесів утворення NO_x при горінні.

На теперішній час відомі три основні групи методів зниження кількості оксидів азоту в процесі горіння [1]:

1. зниження максимальної температури в осередку факелу;
2. зниження концентрації окиснювача;
3. спеціальні методи спалювання.

Таким чином, на вихід NO_x можна впливати за рахунок модернізації конструкції пальників, способів подачі палива, організації процесів горіння (коефіцієнт витрати повітря, температура підігріву компонентів горіння, збагачення повітря киснем), втручанням в процеси тепловіддачі від продуктів горіння. Але найчастіше перевага віддається технічним прийомам, в яких апаратному контролю піддаються параметри, що впливають. Зокрема:

- рециркуляція димових газів;
- двохстадійне спалювання палива;
- подача води або пари в зону горіння.

Для печей металургійних підприємств України, основними напрямками зниження питомого споживання палива при тепловій обробці матеріалів визнані: оптимізація і раціоналізація режимів нагріву; підвищення ефективності роботи пристроїв, що утилізують теплоту продуктів згорання; зниження теплових втрат з робочого простору [1].

Специфічною проблемою рекуперативних нагрівальних колодязів, з опаленням з центру поду, є зниження теплової потужності печі на протязі її міжремонтної кампанії. Це пов'язано з порушенням герметичності рекуператорів для підігріву повітря, що використовується для спалювання палива.

В роботі [2] аналізуються причини, що призводять до витоків повітря в керамічних рекуператорах колодязів з центральним опалюванням і особливості систем регулювання температури в осередку і співвідношення "газ-повітря", та пропонується спосіб, що дозволяє зберігати мінімальними втрати повітря в рекуператорах і, відповідно, максимальну теплову потужність впродовж всієї кампанії.

Як свідчить практичний досвід, підтримка постійної максимальної витрати повітря через рекуператори колодязя з центральним опалюванням забезпечує:

- захист рекуператорів від перегріву і розгерметизації;
- усунення коливань різниці тиску між повітряним і димовим трактами і їх ущільнюючої дії;
- мінімізацію амплітуди коливань температури стінок рекуператорів і, отже, мінімізацію розгерметизації стиків їх елементів за рахунок теплових розширень.

В даному випадку еколого-економічний ефект досягається за рахунок стабілізації годинної продуктивності печі в області значень, на які проектувався нагрівальний колодязь, оскільки відхилення від оптимуму приводить до збільшення питомої витрати умовного палива.

З теорії печей відомо [3], що при зниженні загальної теплової потужності, відбувається збільшення витрати теплоти на нагрів металу. Цей факт обумовлюється тим, що при зменшенні продуктивності у камерних печей не зменшуються теплові втрати робочого простору і температура димових газів, що йдуть. Тому при корисній тепловій потужності, що зменшується, відбувається зниження коефіцієнта корисної дії печі.

Для умов існуючого в м. Дніпро металургійного заводу, виконали розрахункове дослідження роботи рекуперативних нагрівальних колодязів прокатного цеху №1 з різною початковою максимальною потужністю. А саме - розрахували питому витрату палива на нагрів злитків для різних умов роботи.

Виконані розрахунки показали, що величина початкової максимальної теплової потужності осередку має вирішальний вплив на весь хід процесу нагріву злитків, а значить і на показники теплової роботи колодязя.

Встановлено, що при роботі з початковою тепловою потужністю меншою за 10,0 МВт, відбувається стрімке падіння годинної продуктивності печі, що призводить до зростання питомої витрати палива на нагрів.

В результаті стабілізації теплової потужності нагрівального колодязя і стабілізації температури підігріву повітря по методу [2], питома витрата умовного палива знижується з 66,48 до 51,47 кг/т, а валовий викид оксидів азоту знижується на 841 кг/рік.

Список використаної літератури

1. Энергоэффективность и защита окружающей среды: Монография / Л.П. Грес, А.О. Еремин, С.А. Карпенко, Е.А. Каракаш / под общей ред. д.т.н., проф. Л.П. Греса. – Д.: Пороги, 2014. – 391 с.
2. Лисица В.К. / Совершенствование систем воздухообеспечения и управления горением в рекуперативном нагревательном колодце с подовой горелкой. Сб. науч. тр. НМетАУ, т. 4, 2001, с. 76–79.
3. Губинский В.И., Лу Чжун-У. Теория пламенных печей. – М.: Машиностроение, 1995. – 256 с.

Науковий керівник – Ю.М. Радченко, к.т.н., доц.