

ВПЛИВ РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ПРОДУКТІВ ЗГОРАННЯ НА ОСНОВНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ

У статті розглядається метод рециркуляції продуктів згорання з підмішуванням їх до дуттьового повітря і подальшим спалюванням палива у середовищі окиснювача із зменшеною концентрацією кисню для зменшення непродуктивних втрат з відхідними газами промислових котлів, підвищення їх ККД і зменшення умісту токсичних оксидів азоту у продуктах згорання.

Введення рециркуляту дає також можливість зменшити середню температуру у зоні горіння за рахунок вирівнювання локальних високотемпературних зон у топці, запобігає перегріванню екранних поверхонь нагрівання, поліпшує теплообмін.

Рециркуляція продуктів згорання при спалюванні природного газу розглядалась деякими авторами, як метод зниження емісії у факелі оксидів азоту [1]. Вплив на інші характеристики процесу горіння палива у таких роботах не розглядався.

Дослідження у цій роботі виконано для температури продуктів згорання 170°C , що утворюються при спалюванні природного газу у топці котла квартальної котельні з коефіцієнтом надлишку повітря у відхідних газах $\alpha=1,3$. Гази рециркуляції надходять до змішувального вузла дуттьового блочного пальника з автоматичним регулюванням необхідної концентрації кисню у дуттьовому повітрі за рахунок зміни кількості атмосферного повітря, що надходить до пальника (див. рис.1).

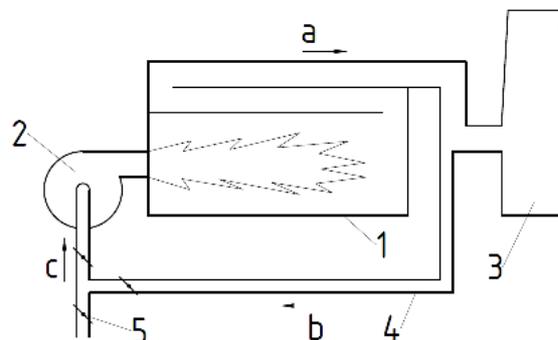


Рис. 1. Схема здійснення рециркуляції продуктів згорання.

1-котел;2-газовий дуттьовий пальник; 3-димова труба; 4-рециркуляційний газохід;
5- шибер. а-потік продуктів згорання від котла;b-рециркуляційні продукти згорання
(рециркулянт); с-дуттьове повітря – суміш атмосферного повітря і продуктів згорання
що рециркулюють.

При розгляді задачі були використані наступні скорочення:

$M_p, M_{п}, M_{дп}, M_{пз}$ – масові витрати газів, що рециркулюють, атмосферного повітря, дуттьового повітря, продуктів згорання, відповідно, кг/с;

$c_p, c_{п}, c_{дп}, c_{пз}$ – ізобарна, масова теплоємність газів, що рециркулюють, атмосферного повітря, дуттьового повітря, продуктів згорання, відповідно, кДж/кг град;

Визначення температури дуттьового повітря здійснювалось згідно залежності, отриманої за законом збереження енергії (ентальпії):

$$t_{дп} = \frac{V_p \cdot c_p \cdot \rho_p \cdot t_p + V_{п} \cdot c_{п} \cdot \rho_{п} \cdot t_{п}}{(V_p \cdot \rho_p + V_{п} \cdot \rho_{п}) \cdot c_{дп}}$$

де r – частка газів, що ре циркулюють, част. од.

Подача гарячих продуктів згорання у дуттьове атмосферне повітря дає можливість збільшити температуру дуттьового повітря і зменшити втрати теплоти з відхідними газами.

На рис. 2 і 3 представлено результати розрахунків температури дуттьового повітря і зміни величини втрат теплоти з відхідними газами залежно від частки рециркуляту.



Рис. 2 Зміна температури дуттьового повітря

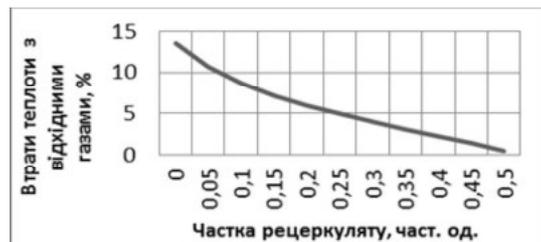


Рис. 3. Зміна втрат теплоти з відхідними газами

У роботі було визначено зміну концентрації кисню в дуттьовому повітрі в результаті введення в нього рециркуляту і отримано дані щодо скорочення емісії токсичних оксидів азоту у продуктах згорання (рис. 4 і рис.5).

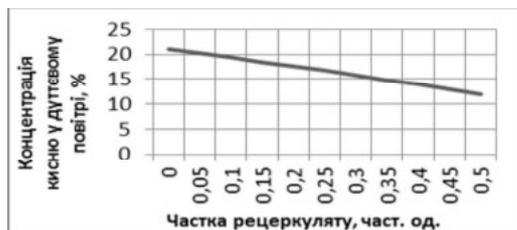


Рис.4.Зміна концентрації кисню у дуттьовому повітрі

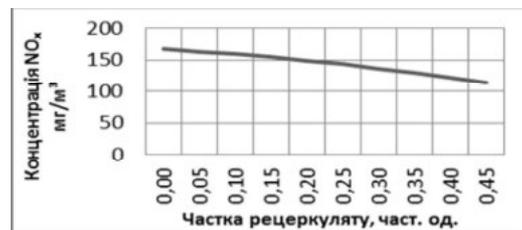


Рис. 5. Вплив введення рециркуляту на емісію оксидів азоту

Таким чином, рециркуляція продуктів згорання є одним із дієвих способів підвищення ефективності процесу горіння і зменшення токсичності продуктів згорання.

Література

1. Р.Б. Ахмедов. *Технология сжигания газа и мазута в парогенераторах.*- Л.,Недра,1976, с. 247.