

ОБҐРУНТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕРНІЗАЦІЇ ДОМЕННОГО ПІДІГРІВАЧА З ВИКОРИСТАННЯМ CFD МОДЕЛЮВАННЯ

Безкоровайний В.В., Ганжа А.М.

Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

В даний час на багатьох металургійних підприємствах використовуються доменні підігрівачі з камерою внутрішнього згоряння, головною особливістю яких є розміщення в одному корпусі паралельно камері сопла і камери згоряння. Крім того, ці повітрянагрівачі використовують пальник типу «труба в трубі», в який подається вентилятором доменний газ (або суміш доменного газу з природним/коковим газом) і повітря для горіння. Комплекс цих рішень має ряд недоліків:

- руйнування футеровки між камерою згоряння і камерою сопла, що призводить до змішування холодного і гарячого дуття і, як наслідок, до зниження температури дуття, а також збільшення кількості СО в димоході;

- використання пальника типу «труба в трубі» призводить до неповного згоряння СО, нерівномірного розподілу продуктів згоряння по соплу, високотемпературної повзучості вогнетривкої цегли в зоні згоряння доменного газу під навантаженням горіння. облицювання камери та ін;

- блоки форсунок з діаметром каналів 40 мм мають значно меншу поверхню нагріву, ніж форсунки з діаметром каналів 30 і 20 мм, які використовуються в сучасних повітрянагрівачах;

- нерівномірний розподіл швидкостей у вертикальному перерізі повітрянагрівача по осі сопла пальника за типом «труба в трубі».

Для проведення модернізації повітрянагрівачів доменних печей з мінімальними змінами є пропозиція встановлення нового пальникового пристрою (наприклад, керамічного). Керамічний пальник покращує змішування повітря і газу, завдяки чому згоряння відбувається більш повно. Полум'я керамічного пальника має строго вертикальну траєкторію і поширюється паралельно стінкам камери згоряння, що виключає можливість локального перегріву, викликаного нерівномірністю температури перегородки, і дозволяє уникнути її горіння, що значно збільшує довговічність і підвищує термічний ККД. Але ці фактори будуть впливати на розподіл теплових та аеродинамічних параметрів у самому повітрянагрівачі. Для виявлення цих змін доцільно використовувати комп'ютерне моделювання.

В останні десятиліття комп'ютерне моделювання стало частиною повсякденної практики інженерів і вчених. Яскравим свідченням цього є розвиток обчислювальної гідродинаміки (CFD), дисципліни на стику фізики, математики та інформаційних технологій. Основним завданням CFD є дослідження та моделювання поведінки рідин і газів, спираючись на чисельні методи та алгоритми.

У підсумку таке обґрунтування буде сприяти ефективному використанню палива, зменшенню викидів, збереженню рівномірного нагріву, що є критичним для ефективності роботи повітрянагрівача.