ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕПЛОВИХ РЕЖИМІВ ДОМЕННИХ РЕГЕНЕРАТИВНИХ ПОВІТРОНАГРІВАЧІВ

Кошельнік О. В., Заєць О. М., Кошельник В.М.
Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків

Ефективність роботи доменних повітронагрівачів, що є енергоємним обладнанням доменного виробництва, можна підвищити за рахунок утилізації теплоти димових газів повітронагрівачів. Складність їх розробок полягає у визначенні динаміки зміни температури димових газів, що виходять з насадки регенераторів у димовий тракт.

Для виконання теплотехнічних розрахунків теплоутилізатора необхідно визначити витрату та динаміку зміни температури димових газів у газовому тракті регенераторів, що пов'язано з циклічністю процесів нагрівання-охолодження вогнетривкої насадки.

Система диференціальних рівнянь, що описує процес нестаціонарного конвективного та променистого теплообміну у теплоакумулюючих насадках регенеративних теплообмінників, є досить складною, тому у останній час широке поширення отримали кінцево-різницеві методи, за допомогою яких при великій кількості розрахункових елементів та часових кроків можна одержати достатньо високу точність розрахунків. З використанням кінцево-різницевого методу елементарних теплових балансів нами була створена математична модель для розрахунків регенеративних теплообмінників високотемпературних паливних печей, яку було адаптовано для розрахунків регенераторів доменних печей. На основі цієї математичної моделі розроблено методику та створено обчислювальний комплекс, який призначено для дослідження роботи регенеративних теплообмінників при використанні насадок з різною формою каналів та вогнетривких матеріалів.

З використанням розробленої математичної моделі виконано дослідження послідовного режиму роботи блока чотирьох доменних повітронагрівачів з тривалістю режиму нагрівання – 2,9 год і дуття – 1,0 год. Для розрахунку теплоутилізатора отримано дані стосовно динаміки зміни температури димових газів на виході із насадки регенератора T'' та витрати димових газів по довжині тракту. В даному випадку середня температура димових газів становила за період $\bar{t} = 243\,°C$. Отримані дані використано для проведення теплотехнічних розрахунків величини поверхні теплообміну F та геометричних розмірів теплоутилізатора.