

МЕТОД ТЕПЛОВОГО РОЗРАХУНКУ ТЕПЛОУТИЛІЗАТОРА ВІДХІДНИХ ГАЗІВ КОТЛА, РОЗРОБЛЕНОГО НА ОСНОВІ ТЕРМОСИФОНІВ

Гончаренко Л.В., Єсипенко Т.О., Жиляков І.Ю.

Національний технічний університет

„Харківський політехнічний інститут”, м. Харків

Запропонована система «котел – теплоутилізатор» на базі котла, що виробляє 1 тону насиченої пари за годину для технологічних потреб. ККД такої котельної установки становить 88,73%, температура відхідних продуктів згоряння – 200 °С. Для реалізації ідеї глибокої утилізації теплоти відхідних газів для зниження цієї температури до 35°С передбачається встановити за котлом конденсаційний теплообмінний апарат (КТА), поверхня теплообміну якого сформована з термосифонів.

Теплообмінні апарати, поверхня теплообміну яких формується на основі двофазних термосифонів, достатньо успішно використовуються у різних галузях промисловості для утилізації теплоти відхідних газів паливоспоживаючих установок. Теплообмінники із двофазними термосифонами відносяться до рекуперативних апаратів із проміжним теплоносієм, що потерпає фазові перетворення при природній циркуляції. Важливим при цьому є те, що в якості проміжного теплоносія можливе використання води, яка забезпечує найбільший тепловий потік із всіх відомих теплоносіїв, загальнодоступна, пожежо- і вибухобезпечна. Крім води можна використовувати спирти, ефіри, фреони. Простота конструкції термосифонів дозволяє їм працювати автономно без обслуговуючого персоналу, без контрольно-вимірювальних приладів і апаратури.

При конструюванні КТА виникає проблема розробки надійного методу розрахунку процесів тепло масообміну в умовах конденсації водяної пари з продуктів згоряння природного газу (парогазової суміші з великим вмістом інертних газів). У зв'язку з невеликою величиною поперечного потоку маси коефіцієнти масовіддачі знаходяться на основі аналогії між теплообміном і масообміном.

Для врахування реальних змін параметрів тепло масообміну вздовж поверхні теплообміну виконується позонний тепловий розрахунок КТА.

Тепловий розрахунок системи показав, що за рахунок охолодження відхідних газів котла нижче точки роси її ККД по відношенню до нижчої теплоти згоряння палива складає 102 %. При цьому в КТА здійснюється додатковий нагрів води від 10 °С до 50 °С витратою 1220 кг/г, яка використовується у системі гарячого водопостачання.