

РОЗРАХУНОК ТЕПЛОМАСООБМІНУ ПРИ КОНДЕНСАЦІЇ ВОДЯНОЇ ПАРИ З ПРОДУКТІВ ЗГОРЯННЯ ГАЗОПОДІБНОГО ПАЛИВА НА ПОВЕРХНІ КУЛЕПОДІБНОГО ТЕПЛОНОСІЯ

Єфімов О.В., Гончаренко О.Л.

*Національний технічний університет
„Харківський політехнічний інститут”, Харків*

У даний час в Україні найдорожчим видом енергії є теплота. Її висока вартість визначається низькими значеннями коефіцієнтів корисної дії теплогенеруючих установок житлово-комунальної сфери, зростанням цін на газоподібне і рідке палива, високими витратами при виробництві, низькою ефективністю передачі і використання. Відповідно до цього виникає гостра необхідність в розробці і впровадженні енергозберігаючих теплотехнологій. Як така технологія запропонована глибока утилізація теплоти відхідних газів котельних установок, яка впроваджується за допомогою системи «котел-теплоутилізатори». Як теплоутилізатори використовуються конденсаційні повітропідігрівники з проміжним кулеподібним теплоносієм і конденсаційний теплообмінний апарат для нагріву води.

При виконанні теплового розрахунку конденсаційного повітропідігрівника виникають проблеми, які обумовлені практично повною відсутністю методів розрахунку тепломасообміну в умовах конденсації водяної пари з парогазових сумішей з великим вмістом газів (продуктів згорання палива), що не конденсуються, на поверхні кулеподібного теплоносія. Основу розрахунку тепломасообміну в конденсаційній зоні КПП складають рівняння

$$q = \beta_p \left[\gamma + c_{p_k} (\vartheta_{\Gamma}^{bx} - \vartheta_{\Gamma}^{yx}) \right] (p_{\Pi} - p_{\Gamma P}) + \bar{\alpha}_{\Gamma} (\vartheta_{\Gamma} - t_{\Gamma P}) = K'(t_{\Gamma P} - t_{\Gamma B}); \quad p_{\Pi} = f(t_{\Pi}).$$

Оскільки щільність теплового потоку q , коефіцієнт масовіддачі β_p і коефіцієнт тепловіддачі від плівки конденсату до зовнішньої поверхні теплообміну залежать від невідомих температур на межі розділу фаз $t_{\Gamma P}$ і на поверхні теплообміну $t_{\Gamma B}$, то значення останніх визначаються методом послідовних приближень.

При визначенні коефіцієнтів тепловіддачі при конденсації водяної пари з парогазових сумішей в кулеподібному шарі використовуються обмежені дані теоретичних і експериментальних досліджень по конденсації чистої пари на похилій або конусній поверхнях в пористому середовищі у вигляді кулястих засипок.

Коефіцієнт масовіддачі визначається на основі наближеної аналогії між теплообміном і масообміном.