

УДК 664.643.1

І.Я. Стадник, д-р. техн. наук, проф., О.М. Пилипець, канд. техн. наук, доц.
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ВИЗНАЧЕННЯ ПИТОМОЇ ПОТУЖНОСТІ ВУЗЛА НАГНІТАННЯ

I.Stadnyk, Dr., Prof., O. Pylypets, Ph.D., Assoc. Prof.

DETERMINATION OF THE INJECTION UNIT SPECIFIC POWER

Одним з факторів, який характеризує процес перетворення вхідного середовища при дії валків, є зміна загальної внутрішньої енергії хімічних зв'язків матеріального потоку. Ця енергія може бути виділена при руйнуванні хімічних зв'язків сполук під час механічних впливів оброблюваного середовища. Як приклад таких процесів може слугувати нагнітання, розкачування тіста тощо. При цих процесах енергія частково витрачається на утворення нових хімічних зв'язків, а частково втрачається в навколишньому середовищі.

Розглянемо рівняння робочого процесу в робочій камері з гомогенним станом робочого середовища. При розрахунках газ вважаємо ідеальним і внаслідок незначної зміни його температури у процесі стиснення беремо сталість величин питомих теплоємностей. Запропонований термодинамічний опис робочого процесу базується у вигляді термомеханічної системи відкритого типу, що знаходиться в енергетичній взаємодії з навколишнім середовищем у квазістаціонарній рівновазі. Термодинамічна модель у загальній системі має дві підсистеми з двофазним станом робочої речовини та з енергообміном через відкриту межу, що розділяє ці підсистеми.

Процес зазначеного енергообміну між підсистемами супроводжується дисипацією частини підведеної енергії, яку, як правило, відносять до категорії гідравлічних втрат. У багатьох розрахункових визначеннях енергетичних характеристик використовується коефіцієнт гідравлічних втрат. У нашому випадку, через складність процесів руху загальної системи, не можливо користуватися кореляційними коефіцієнтами при визначенні енерговитрат у валкових машинах. Нами запропонована термодинамічна модель енергообміну в зазорі між валками на основі дослідних даних, яка не вимагає введення кореляцій за розподіленням швидкостей рідини. Їх точність порівняно нижча відносно вимірювань полів температур (рис. 1).

Рівняння теплового балансу елемента диспергованої газової фази можна записати у вигляді:

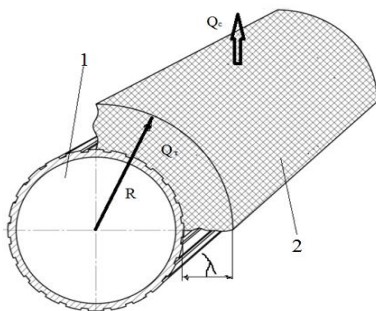


Рис. 1. Схема взаємодії валка з середовищем для визначення теплового балансу: 1 -валковий робочий орган; 2 - шар середовища

$$q_{гр} = -\lambda \left(\frac{\partial t}{\partial \rho} \right)_{гр} = r \rho_{газ} \frac{dR}{d\tau} \quad (1)$$

де r - питома теплота випаровування, R – радіус елемента диспергованої газової фази; τ – час.

За умови інтегрування в межах радіуса елемента диспергованої газової фази від 0 до $R_{дгф}$, та часу τ від 0 до τ_0 (τ_0 – загальний час існування елемента диспергованої газової фази). В результаті отримуємо $q_{гр} = \frac{r \rho_{газ} R_{дгф}}{\tau_0}$.

Загальний тепловий потік від середовища до окремого елемента диспергованої газової фази визначається залежністю:

$$Q_{гр} = N_{заг} q_{гр} = (N + N_{рух}) \frac{r \rho_{газ} R_{дгф}}{\tau_0}$$