

## **ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ ПОВІЛЬНИХ ТА ШВИДКИХ РУХІВ ГРАНУЛЬОВАНОГО СЕРЕДОВИЩА**

**Кошова Д.А., Толчинський Ю.А.**

*Національний технічний університет  
«Харківський політехнічний інститут»,  
м. Харків*

У цій статті розглядається сполучений процес руху гранульованого середовища в трубі або каналі й теплообмін між цим середовищем і твердою стінкою. Вивчаються режим повільних рухів та режим швидких рухів. Повільні рухи характеризуються беззсувом переміщення частинок у стані безперервного контакту між собою та відсутністю їх обертання. Швидкі рухи характеризуються наявністю зсуву і співудару частинок одна з однією. В повільних рухах об'ємна концентрація частинок дорівнює щільності щільного їх пакування. В швидких рухах об'ємна концентрація частинок декілька менше концентрації щільного пакування. Різниця цих концентрацій рахується малою настільки, наскільки вона дозволяє забезпечити співудар частинок. При цьому ця різниця така, щоб гранульоване середовище не було суспензією. Для повільних рухів розв'язані рівняння рівноваги гранульованого середовища з урахуванням тертя між частинками та поверхнею стінок.

Установлено зв'язок між тиском у гранульованому середовищі, силами тертя та швидкістю руху середовища. Припускаючи, що частинки є пружними, а контакт між ними безперервний, було отримано формулу для коефіцієнту теплопровідності через частинки. Досліджено роль газу, який заповнює міжчасткові пори, та встановлено, що внесок газу в теплопровідність середовища зводиться до внеску примусового його руху в окремих порах і внеску від природно-конвекційного руху в поровому просторі середовища як цілого. Виведено формулу для коефіцієнту теплопровідності середовища з урахуванням переносу тепла через частинки та заповнений газом поровий простір. Для швидких рухів виведено формулу коефіцієнту теплопровідності, яка аналогічна відповідній формулі для повільних рухів. У тому ж пружному наближенні виконано облік впливу співударів частинок на провідність тепла через тверді пружні частинки і газове середовище.

На підставі отриманих формул для коефіцієнтів теплопровідності вирішено базові задачі конвекційного теплообміну та отримано вираз для коефіцієнтів тепловіддачі в повільних і швидких рухах. Результати цієї роботи можна використовувати при визначенні коефіцієнтів теплопередачі в теплообмінниках: тверде тіло – газ, тверде тіло – рідина, тверде тіло – тверде тіло.

### **Література.**

1. Механика. Новое в зарубежной науке. Вып. 36. / ред. А.Ю. Ишлинский, Г.Г. Черный. – Москва: изд. Мир. – 1995. – с. 86-122, 150-165.