

УДК 536.24

Задвернюк В.В. - асистент, Северин Є.О.- магістрант 6-курсу.
НТУУ «КПІ», Лохманець Ю.В. – к.т.н., ст.викл.

ПРОБЛЕМИ МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ГІДРОДИНАМІКИ ТА ТЕПЛООБМІНУ В ДВОФАЗНИХ СИСТЕМАХ ВЗАЄМОДІЇ МІЖ РІДИНАМИ І ГАЗАМИ

В задачах з неєдиним розв'язком в механіці рідини найбільш ефективними є числові методи, що застосовуються в розрахунковій гідродинаміці, зокрема неявні чи напівнеявні. Для складних багатовимірних розрахункових геометрій чисельний розв'язок задачі гідродинаміки зводиться до обчислення матриць з розмірністю, що може сягати мільйонів елементів. Алгебраїчні питання обрахунку визначників і власних значень матриць значної розмірності, яка тісно пов'язана з обмеженістю можливостей сучасних ЕОМ. Як приклад, типова розрахункова сітка для двовимірної задачі може включати понад 10^4 вузлів. В залежності від конкретної задачі, на кожному ітераційному кроці для кожного вузла повинно зберігатися від 5 до 10 змінних. В тривимірній задачі кількість розрахункових елементів може сягати 10^7 , а ітераційний розв'язок нестационарного процесу часто потребує десятків тисяч ітерацій. Таким чином, розв'язання такої задачі є дуже ресурсоемною задачею як для процесорних ресурсів ЕОМ, так і кількості машинної

Один з напрямів вирішення вищенаведених складнощів полягає в спрощенні математичного опису фізичних особливостей процесу (наприклад, врахування турбулентності течії за допомогою моделей турбулентності $k-\varepsilon$, $k-\omega$ замість прямого чисельного моделювання), другий – полягає в обмеженні або спрощенні геометрії задачі, наприклад спрощений розгляд дрібних геометричних елементів або розгляд лише найбільш важливої ділянки апарату, що моделюється.

В даній роботі розглядаються варіанти спрощення геометрії ділянки контактного тепломасообмінного апарату з прямокутним каналом, що екранований сіткою з нержавіючої сталі. Сітчаста поверхня каналу відіграє роль розширювача площі взаємодії фаз, що підвищує термодинамічну ефективність теплообміну. Зазначені підходи, реалізовані щодо моделювання процесу гідродинаміки та теплообміну в прямокутному каналі шляхом спрощення геометрії поверхні розділу фаз від реальної сітчастої поверхні (див. рис. 1, пункт а) – до еквівалентної їй поверхні з регулярною шорсткістю (рис.1).

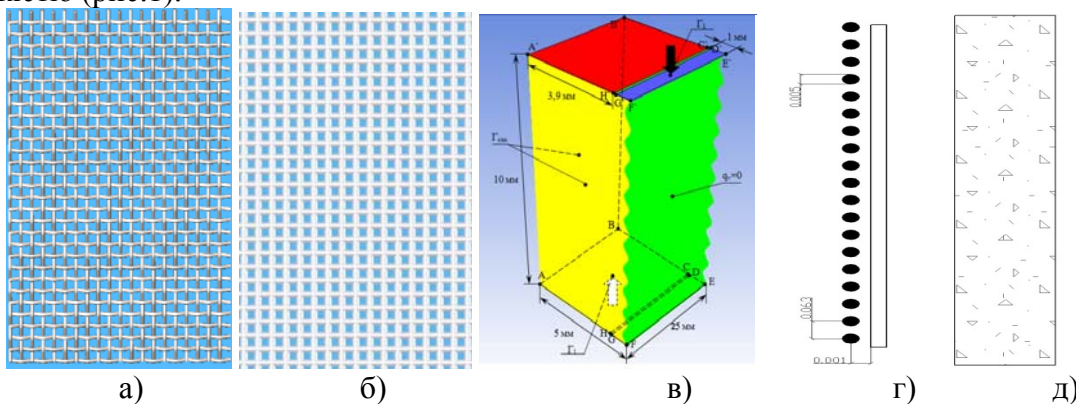


Рисунок 1. Представлення поверхні каналів для моделювання процесів гідродинаміки та теплообміну двофазних протитечійних систем взаємодії стікаючої плівки рідини та газу, що піднімається.