



УДК: 532.54:62-73

Мочалін Є.В., д.т.н., проф., Ходченко Ф.С., студент,
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна

Гідравлічні особливості течії рідини крізь отвори у обертовому циліндрі

Одним з актуальних напрямків сучасних досліджень у гідродинаміці - це вивчення закручених потоків у пристроях з обертовими проникними поверхнями. Закрутка потоку в обертових системах широко застосовується у техніці як засіб інтенсифікації процесів тепло- та масопереносу, а також розділення фаз суспензій [1,2].

Однак, рух рідини в обертових системах з проникними поверхнями є недостатньо вивченим завдяки складності як теоретичного опису, так і проведення експериментальних досліджень [2]. Тому для визначення характеристик технічних пристроїв, де реалізуються такі течії, основним сучасним підходом є чисельне моделювання. Але цей шлях важко реалізувати в практичній проектно-інженерній діяльності. Виходячи з цього, питання розробки аналітичних співвідношень та інженерних методів розрахунку стає актуальним.

В даній роботі розглядається задача протікання рідини зовні всередину крізь отвори у обертовому перфорованому циліндрі. Така схема використовується у ротаційних фільтрах очищення рідин [2]. Дані пристрої потребують детального вивчення картини течії в отворах у фільтруючому циліндрі та поблизу його поверхні. Дослідження виконані з метою встановлення структури потоку та отримання даних для визначення аналітичних співвідношень емпіричного характеру для інженерних розрахунків інтегральних характеристик руху рідини за умов, що розглядаються.

На основі чисельного моделювання були проведені дослідження стосовно картини течії та розподілу тиску. Розглядався відносний рух в двовимірній



постановці для одного отвору. Моделювання проводилось за різних режимів (обертання та витрат) для декількох геометрій. Використовувалась модель ламінарної течії, а також $k-\epsilon$ і SST $k-\omega$ моделі турбулентності.

На рис. 1 показані лінії току рідини у відносному русі для одного з характерних варіантів вихідних даних. Режим течії у отворі - ламінарний. Потік рідини дещо подібний до плоскої задачі руху у каверні. На вході у канал утворюється вихор, який звужує прохідну частину потоку. Після цього має місце розширення потоку. Далі рідина рухається як при звичайному проході крізь трубу. Це вказує на те, що цю область можна розраховувати безпосередньо на основі відомих аналітичних методів.

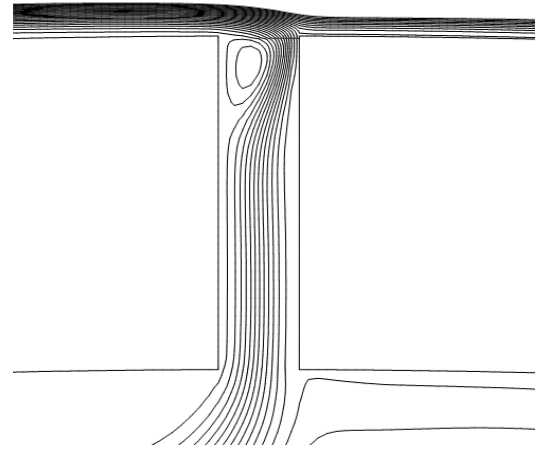


Рис. 1 – Лінії току рідини у відносному

Слід зазначити, що при деяких параметрах можна спостерігати також утворення вихору на виході з отвору. Подальше збільшення обертів, або зменшення довжини отвору призводить до того, що ці вихори починають взаємодіяти між собою. А це, в свою чергу, породжує нестационарність. З погляду на це, такі ситуації потребують більш ретельного дослідження, що планується у майбутньому.

Список літератури

1. *Serre E. Stability of Taylor–Couette flow in a finite-length cavity with radial throughflow* / E.Serre, M.A. Sprague and R.M. Lueptow // *Phys. Fluids.*– 2008.– Vol. 20. – Article ID: 034106. –10 p.
2. *Мочалин Е.В. Теплообмен и гидродинамика в полях центробежных массовых сил* / Е.В. Мочалин, А.А. Халатов.– Киев: Ин-т техн. теплофизики НАН Украины, 2010.– Т.8: Гидродинамика закрученного потока в ротационных



*Міжнародна науково-технічна конференція "Гідроаеромеханіка в інженерній практиці"
Секція I
"Технічна гідромеханіка"*

фільтрах.– 428 с.