



Семінська Н.В., к.т.н., доц. Колесніков Д.В., Томашевський О.

НТУУ «КПІ», м. Київ, Україна

ВПЛИВ ВІДБОРУ РІДИНИ ПО ДОВЖИНІ ТРУБОПРОВОДУ НА ДЕСТАБІЛІЗАЦІЮ ПОТОКУ В НЬОМУ

Нестабілізовані процеси водопровідних систем, зрошення, систем, використовуваних в пожежній техніці, як правило визначають їхню роботу і надійність в умовах експлуатації. Однак такі процеси можуть бути причиною дестабілізації роботи обладнання і тому проблема обґрунтування розрахункових параметрів системи, які забезпечують надійність роботи актуальні. До нестабілізованих процесів руху рідини в пожежній техніці відносять процеси в різних типах розподільних і зрошувальних напірних трубопроводах, де рух рідини відбувається змінною по довжині масою. Однією з вимог до цих систем є вимога рівномірності зрошення поверхонь з однаковими витратами рідини на одиницю поверхні з урахуванням вимог щодо енергозбереження. У зв'язку з цим, однією з першорозрядних завдань у цьому напрямку є завдання прогнозування роботи подібної зрошувальної системи при заданих її геометричних характеристиках, кінематичних і динамічних характеристиках потоку.

Метою роботи було визначення особливостей витікання рідини через насадки при зміні тиску по довжині та розробки рекомендацій, які дозволять прогнозувати подібні течії.

За результатами проведених експериментальних досліджень було визначено, що в залежності від зміни відстані між насадками установленими по довжині трубопроводу, змінюється значення витрати та тиску. Ступінь зміни даних величин залежить від витрати відбору від основного потоку та режиму течії рідини, тобто числа Рейнольдса.

Таким чином, можна спрогнозувати, як буде змінюватися величина $\frac{dQ}{dx}$ (а значить і $\frac{\partial U_x}{\partial x}$) по довжині трубопроводу. Результати досліджень було сфотографовано та представлено на рис. 1 (а,б). Виходячи з цього витікає, що зміна $\frac{dQ}{dx}$ призводить до дестабілізації течії в потоці за насадкою при великих числах Рейнольдса (рис.1,б) значно змінюється структура потоку, чого неможна спостерігати при малих Re (рис.1,а)



а) $Re < 5000$

б) $Re > 5000$

Рис. 1- Вплив відбору рідини по довжині трубопроводу на дестабілізацію потоку в ньому при різних числах Re

Експерименти підтвердили припущення про те, що у подібного роду потоках течія є нестабілізованою, тобто крім сил в'язкого тертя діють сили інерції від конвективного прискорення, у зв'язку з цим, втрати енергії в потоці відрізняються від втрат для стабілізованої течії, і це необхідно враховувати при гідравлічних розрахунках. Дискретний відбір рідини призводить також до того, що розрахунок насадків встановлених вздовж трубопроводу має відповідні особливості. Враховуючи ці особливості можна пропонувати рекомендації по проектуванню насадків та спринклерів з однаковими коефіцієнтами витрат. Результати експерименту дозволяють також зробити певні висновки у



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

відношенні впливу криволінійності трубопроводу на гідравлічні втрати. Отримані дані будуть корисними при розробці методів і алгоритму розрахунку розглянутого типу течії.