

А. М. Муращенко, к.т.н., асистент,
О. П. Губарев, д.т.н., професор,
А. Кіца, студент

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

ТЕСТУВАННЯ МОДЕЛІ ГІДРАВЛІЧНОГО КАНАЛУ

Для гідравлічних розрахунків каналів багаторежимних приводів, при їх проектуванні, важливим етапом є проведення тестування моделей, а саме тестування моделі за співвідношенням геометричних параметрів каналу (відношення l/d , l/n), вхідними значеннями температури робочої рідини ($\Delta T = T_{p.p.вх} - T_{поч.кан.}$), перепадом тиску ($\Delta p \rightarrow U_{поч.вх.}$), типом робочої рідини (рис. 1).

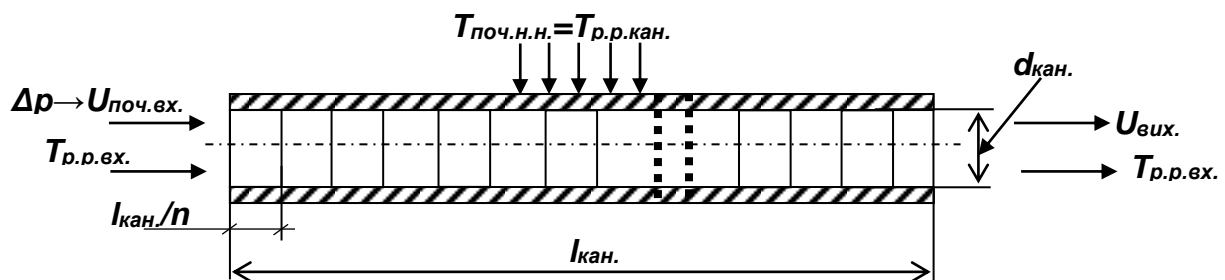


Рисунок 1 – Розрахункова модель каналу

На розрахункову модель каналу накладаються вхідні дані: перепад тиску Δp (МПа), діаметр каналу d (м), довжина каналу l (м), кількість ділянок n , початкова швидкість $U_{поч.вх.}$ (м/с), температура на вході робочої рідини $T_{p.p.вх.}$ (°C), температура робочої рідини в каналі $T_{p.p.кан.}$ (°C), параметри рідини відповідно її типу: густина ρ (кг/м³), в'язкість ν (м²/с), теплопровідність λ (Вт/м*град), Теплоємність c_p (Дж/кг*град).

Для тестування моделі каналу довжиною $l=6\text{м}$, $\Delta p=0,5\text{МПа}$, діаметром $d=0,006\text{м}$ та кількістю кроків повного витіснення $i=4$ рази, при різниці температур рідини у початковому стані $\Delta T=-30^\circ-(-60^\circ)=30^\circ\text{C}$ отримані вихідні дані представлені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Вихідні дані для каналу

Кількість ділянок, n	Час стабілізації, $\sum t$, сек	Значення швидкості, $U_{вих.}$, м/с	Відхилення, Δ_t	Відхилення, $\Delta U_{вих}$
10	330,64	0,02397	12%	12%
20	316,87	0,02586	7%	7%
40	305,76	0,02692	4%	4%
60	300,3	0,02729	2%	2%

В результаті тестування моделі отримано ряд співвідношень геометричних параметрів з врахуванням похибки при розрахунках гідравлічної моделі каналу. Наприклад, оптимальні параметри розрахункового каналу у діапазоні довжини від 3 до 5 м, відповідно до діаметрів 0,002 до 0,004 м, з похибкою $\Delta_{l/d}$ від 14% до 18% при розбитті каналу в діапазоні $n:10\dots50 > \Delta_{(l/d)/n}$ 22% , в діапазоні $n:50\dots100 < \Delta_{(l/d)/n}$ 15%, та в діапазоні $n:100\dots200 < \Delta_{(l/d)/n}$ 8%.

За проведеною методикою тестування моделей гідравлічного каналу можна отримати залежність часу повного проходження рідини вздовж каналу від номеру ітерації при різній кількості ділянок (l/n , l та $d = const$, $n = var$).