

## 6. ТЕХНОЛОГІЯ АГРЕГАТОБУДУВАННЯ

УДК 629

Московська Н.М., к.т.н., доцент  
n.moskovska@khai.edu

### ВИЗНАЧЕННЯ ДІАПАЗОНУ ВИКОРИСТАННЯ ПОРШНЕВИХ ГІДРАВЛІЧНИХ ПРИБОРІВ

Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського  
«Харківський авіаційний інститут»

В роботі запропоновано методику визначення діапазону використання поршневих гідравлічних пристроїв при варіюванні в'язкості рідини та потрібного обсягу наповнювання робочої камери.

У основу запропонованого методу покладено використання комп'ютерного моделювання руху рідких середовищ за допомогою програмного забезпечення SolidFlow. Традиційно при аналітичних розрахунках гідравлічних конструкцій для в'язких рідин використовують рівняння Бернуллі та ті ж розрахункові складові, що й для нев'язких рідин [1]. Більшість робіт, пов'язана з моделюванням гідравлічних систем, розрахована або на значну довжину робочого об'єму [2], або на моделювання руху поршневих систем за умови забезпечення заданого руху робочих органів устаткування, що приводиться до руху за допомогою гідроциліндрів [3], [4].

За рахунок урахування витрати частини енергії рідини на подолання гідравлічних опорів (тобто тертя частинок одна об одну та об стінки) зазвичай результати розрахунку демонструють лінійне падіння напору по довжині робочої камери, що, як показали результати моделювання, не є коректним при використанні поршневих гідравлічних пристроїв у зв'язку з виявленням зони росту швидкості руху рідини у зоні її контакту з поршнем.

Дослідження проводилось шляхом моделювання руху рідин різної в'язкості у поршневому дозаторі, максимальний об'єм робочої камери якого складає три літри для перевірки можливості використання цього ж дозатора при дозуванні двох типів рідин різної в'язкості, а також об'єму продукції розміром один, два та три літри, що дозволило визначити можливий діапазон застосувань даного дозатора, тобто його універсальність.

Як показало дослідження, для нев'язких рідин (у дослідженні - динамічна в'язкість води при температурі 20 ° С дорівнює  $10010 \cdot 10^{-6}$  Па с) для одного літра конфігурація виявилася неефективною, оскільки зусилля з боку поршня виявилось недостатньо і рідина не заповнила робочий об'єм циліндра. Графіки загальної течії рідин для об'ємів два та три літри (рис. 1) продемонстрували стабільну роботу.

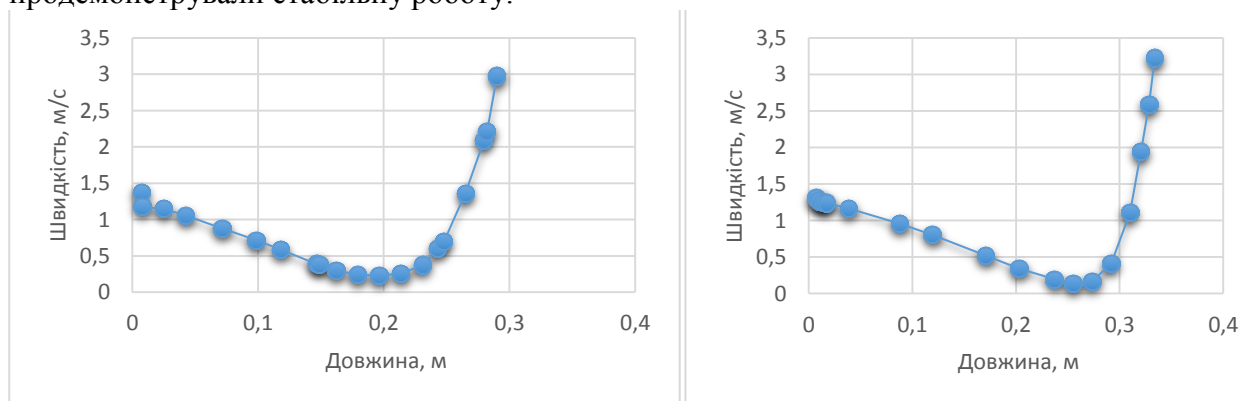


Рисунок 1 – Графік загальної течії рідини об'ємом два та три літри (1 рідина)

На всіх графіках приблизно на 2/3 довжини утворюється різке падіння швидкості. Чим довше хід поршня, тим більше падіння швидкості ми спостерігаємо. Відповідно, в разі

модифікації цього дозатора для більшого обсягу при тому ж діаметрі робочого циліндра може виникнути ситуація, коли швидкість впаде практично до нуля, тобто в цьому місці утворюється нашарування продукції, що відібується на роботі дозатора. Збільшення довжини не є рентабельним.

Для в'язкої рідини (динамічна в'язкість дорівнює  $10 \text{ Па} \cdot \text{с}$ ) зменшення об'єму заповнення не викликає складнощів у роботі (рис. 2), а для об'ємів два та три літри швидкість рідини майже не змінюється по усій довжині циліндру. Стрибок швидкості відбувається близько поршня (рисунок 3)

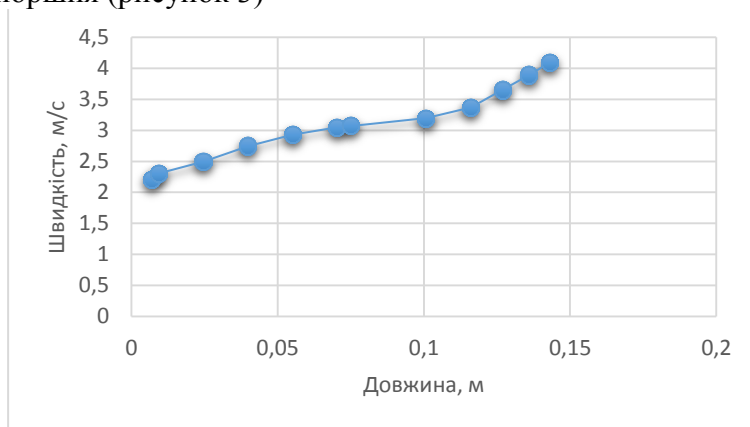


Рисунок 2 – Графік загальної течії рідини об'ємом один літр (2 рідина)

