

О.С. Галецький, к.т.н., ст. викл.,
 І.В. Ночніченко, к.т.н., доц.,
 К.О. Беліков, к.т.н., ст. викл.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ РІДИННО-МАГНІТНОГО ДЕМФЕРУ В СЕРЕДОВИЩІ SIMULINK З ВИКОРИСТАННЯМ БЛОКІВ ІМІТАЦІЇ ФІЗИЧНИХ ПРОЦЕСІВ SIMSCAPE

Робота присвячена математичному моделюванню принципово нового рідинно-магнітного демпфера для гасіння та поглинання механічних коливань в широкому діапазоні температур (рис.1) [1, 2]. Для перевірки функціональних можливостей демпфера, в даній роботі, розроблено математичну модель в середовищі Simulink з використанням прикладного пакету Simscape (рис.2). Математична модель дозволила кількісно оцінити взаємозв'язок параметрів демпфера при взаємодії з середовищем експлуатації для виготовлення дослідного зразка та параметри елементів системи демпфера, що дадуть змогу досягти закладену робочу характеристику [3, 4].

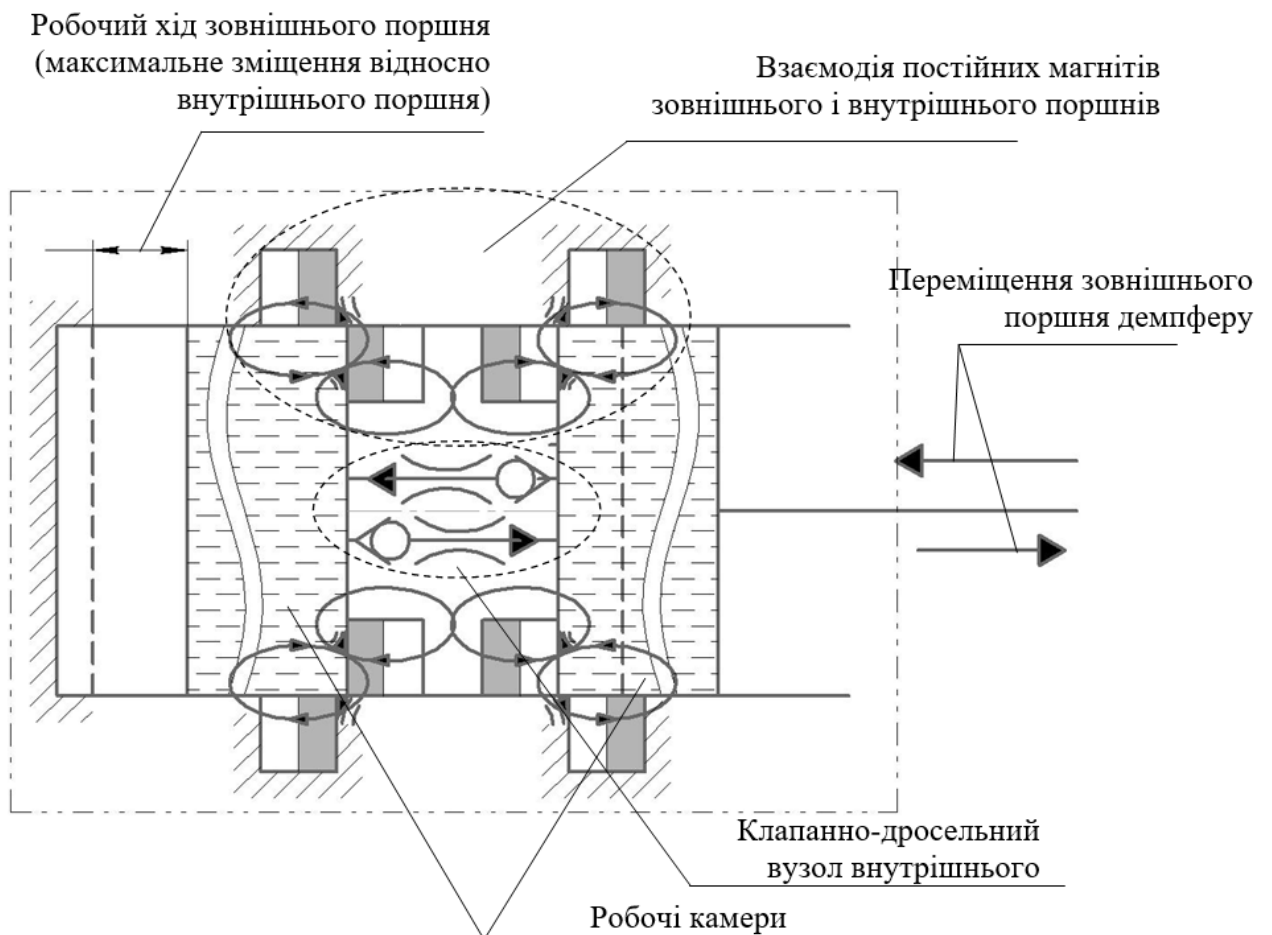


Рисунок 1 – Схема рідинно-магнітного демпфера

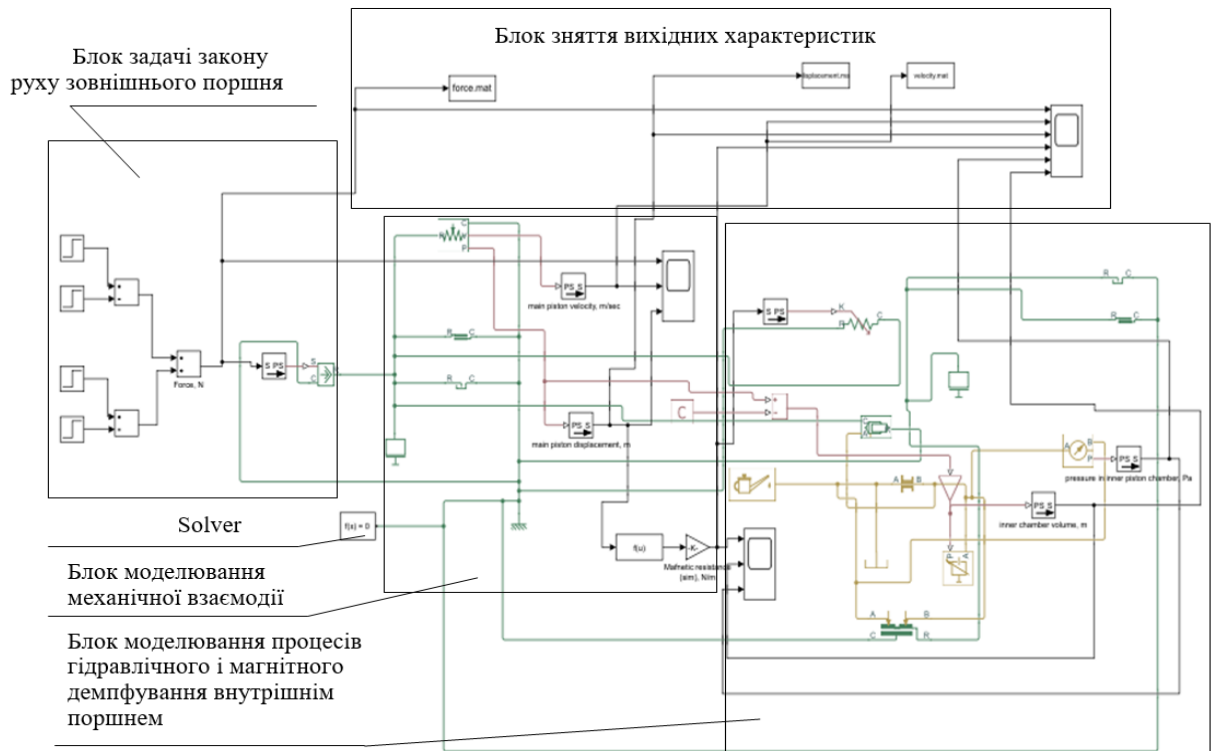


Рисунок 2 – Структура математичної моделі в середовищі Simulink

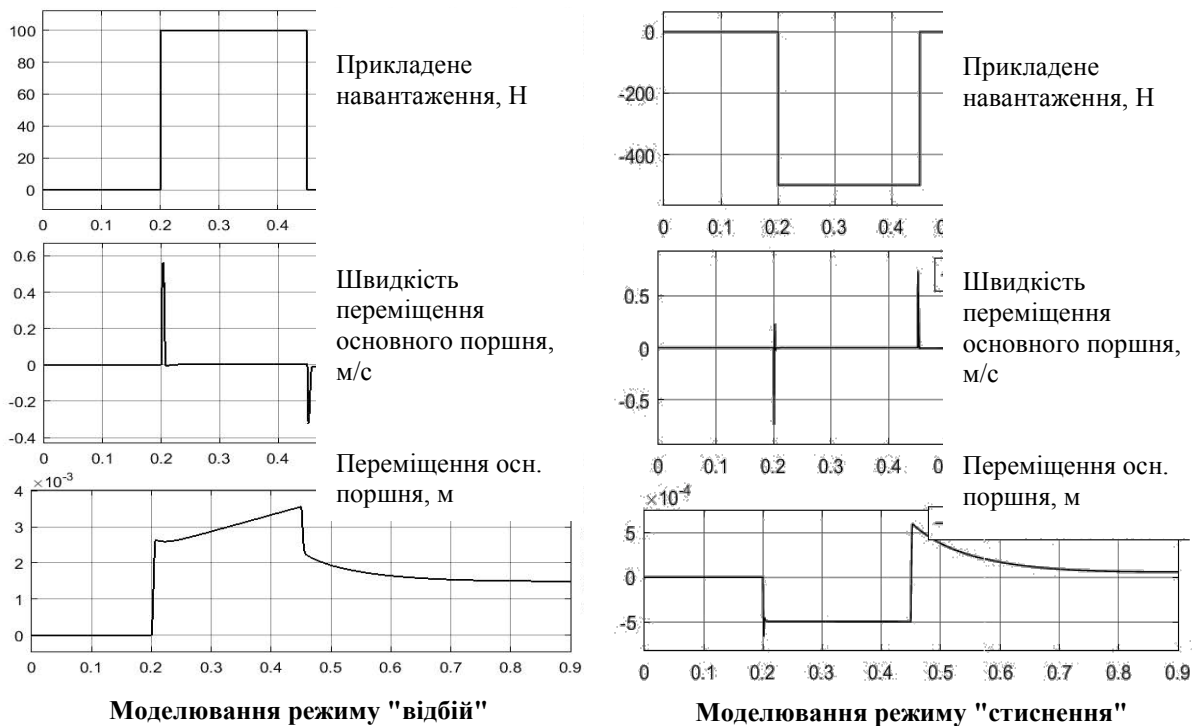


Рисунок 3 – Результати моделювання основних режимів роботи амортизатора

При моделюванні режиму "стиснення" спостерігається наявність коливальних процесів, меншої тривалості, ніж в режимі "відбій" (рис.3). Після зняття сили, яка діє на основний поршень, накопичена реактивна сила повертає основний поршень у початкове положення. При цьому спостерігається перехідний процес пікове значення, якого не перевищує 10% від загальної амплітуди.

В режимі «стиснення» тривалість прикладення навантаження майже не впливає на величину переміщення основного поршня, в той час як в режимі «відбій» переміщення поршня напряду пов'язане з тривалістю дії навантаження.

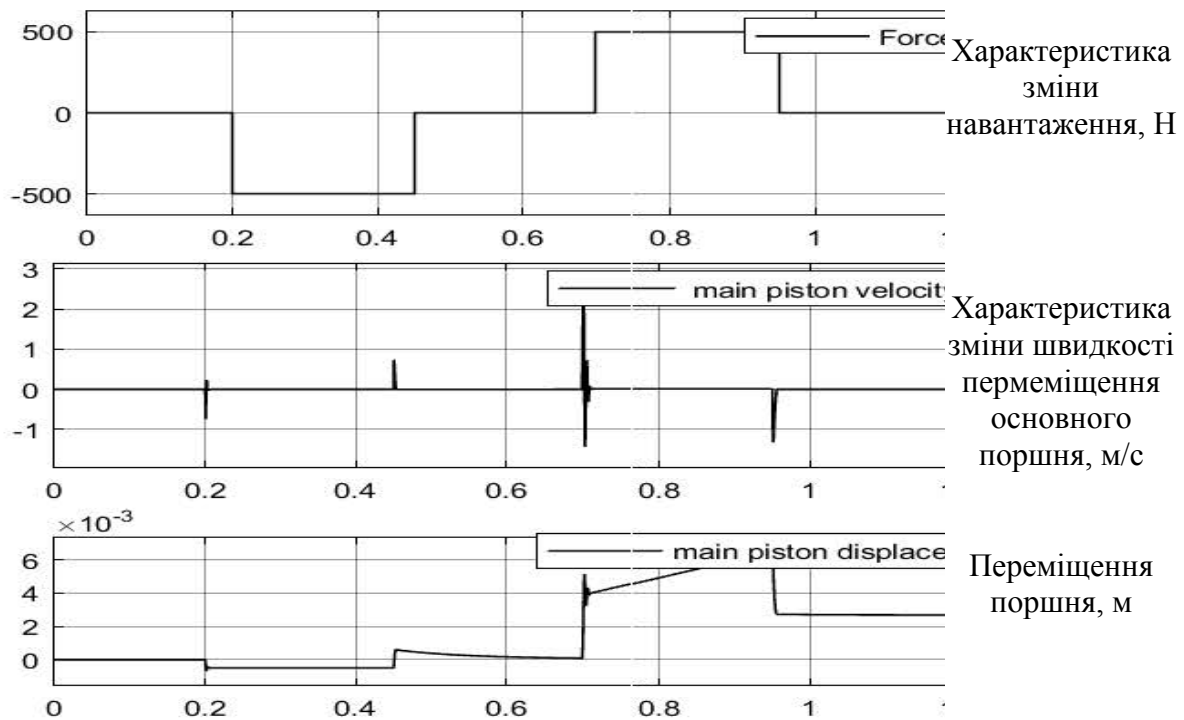


Рисунок 4 – Моделювання роботи демпфера в обох режимах

Різниця зміни характеристик при комплексному моделюванні (рис.4) обох режимів від результатів моделювання кожного режиму окремо пояснюється інерційністю процесів в гідравлічній частині моделі. Тривалість перехідних процесів в гідравлічній частині, за результатами моделювання, складає більше 1200 с.

Результати моделювання було узагальнено і побудовано характеристики роботи демпфера в режимах "стиснення" і "відбій" (рис. 5) при різній тривалості прикладення навантаження.

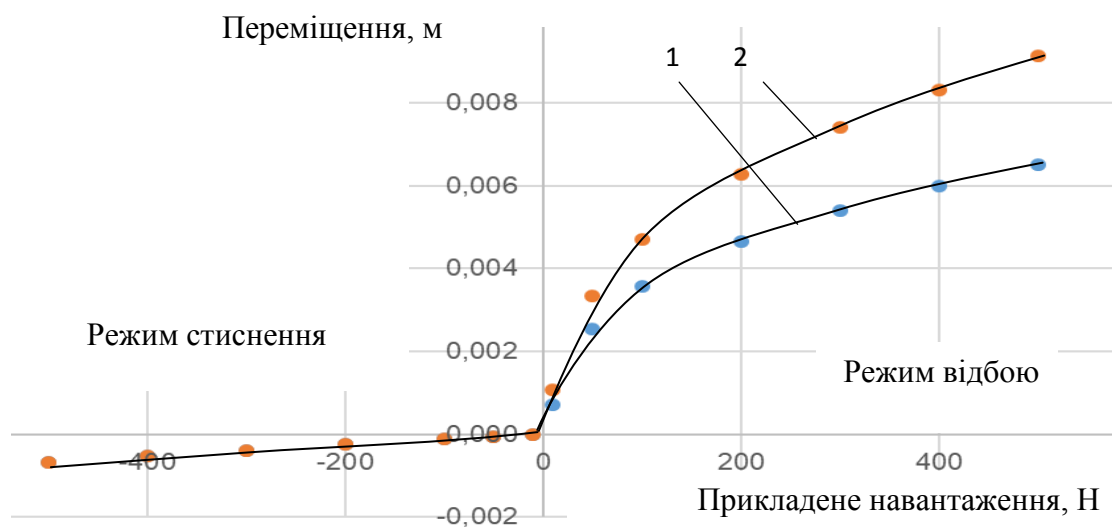


Рисунок 5 – Залежність максимального переміщення поршня за результатами моделювання при тривалості дії навантаження T_H : 1) – 0,5с; 2) – 0,25с

Висновки

Розроблена математична модель дозволяє додатково враховувати умови експлуатації рідинного-магнітного демпфера і вплив його параметрів на процес демпфування. Це, в свою чергу, дозволить забезпечити вибір раціональних конструктивних параметрів в залежності від змінних умов експлуатації.

Список літератури

1. Узунов О.В. Вплив температурних змін характеристик дроселів на роботу гідравлічного амортизатора / О.В. Узунов, І.В. Ночніченко, О.С. Галецький / Вісник Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут». Серія: Машинобудування. – Київ, 2009. Вип. 57. – С.157–163.
2. Узунов О.В. Експериментальне дослідження адаптивної властивості дроселю гідравлічного амортизатора / О.В. Узунов, І.В. Ночніченко // Тези доповідей Міжнародна науково-технічна конференція «Прогресивна техніка та технологія – 2012». – Севастополь, 2012. – Частина 2. – С. 23-24.
3. Узунов О. В. Математична модель робочого процесу у гідравлічному автомобільному амортизаторі / І. В. Ночніченко, О. В. Узунов // Науково-технічний збірник "Гідравліка і гідротехніка" Національного транспортного університету України. – Київ, 2011. – № 65. – С. 100-111.
4. Узунов О.В. Експериментальне дослідження адаптивної властивості дроселю гідравлічного амортизатора / О.В. Узунов, І.В. Ночніченко // Тези доповідей Міжнародна науково-технічна конференція «Прогресивна техніка та технологія – 2012». – Севастополь, 2012. – Частина 2. – С. 23-24.

УДК 621

**Ю.О. Литвин, бакалавр,
Т.В. Тарасенко, к.т.н., доц.**

Національний авіаційний університет

МОДЕЛЮВАННЯ КАВІТАЦІЙНОГО СТРУМЕНЮ В ДРОСЕЛЬНОМУ ПРИБОРІ

Під час витікання рідини в гідравлічних системах, якщо потік дроселюється зі значним перепадом тиску, виникає кавітація. В гідроприводах кавітація, як правило, явище небажане. Але можна вказати і на приклади використання цього явища для реалізації функцій керування витратою рідини, генерування коливань тиску, для очищення [8], емульгування рідин, інтенсифікації хімічних реакцій [5]. Важливо зауважити, що корисна функція реалізується в кавітаційному пристрої наявним чином без запровадження допоміжних елементів (кранів, золотників, клапанів та ін.). Для ефективного використання кавітаційних явищ у технологічних процесах необхідно дослідити механізм виникнення кавітаційних пульсацій тиску.

Схематично зародження кавітаційної зони може бути представлено наступною спрощеною схемою (рис. 1). Каверни виникають у потоці рідини, що витікає через насадок Вентурі у момент зменшення тиску у стисненому перерізі. У цьому перерізі тиск падає до тиску „порогу” кавітації [11]. Тиск „порогу” кавітації дещо перевищує тиск насичених