

УДК 62-525

Болдишев М.Г., студ., *наук. кер. Костюк Д.В., ас., Ночніченко І.В., к.т.н., ст. викл.*

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», м. Київ, e-mail: mikasochka1993@gmail.com

РОЗРОБКА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОБОЧОЇ ХАРАКТЕРИСТИКИ ДЕМПФЕРА ШТУЧНОГО СУГЛОБА

Задачі гасіння коливань та забезпечення руху ланки за заданим законом виникають в багатьох механізмах в різних галузях техніки та промисловості. Існує велика різноманітність конструкцій демпферів, робота яких базується на різних фізичних принципах. Широке застосування знайшли гідравлічні демпфери, принцип роботи яких полягає у поглинанні частини енергії коливальної системи та перетворення її за рахунок в'язкого тертя в дроселюючих елементах на теплову енергію.

До переваг демпферів такого типу відносять можливість отримання значних зусиль при невеликих розмірах, залежність демпфуючого зусилля від швидкості, можливість зміни зусилля. Основним їх недоліком є залежність робочої характеристики від температури середовища та робочої рідини [1].

Була розроблена конструкція демпфера [2] для використання в штучному суглобі, що забезпечує природній рух кінцівки. Враховуючи область застосування демпфера його особливостями є невеликі габарити та необхідність забезпечення стабільності його характеристик в часі та при зміні умов експлуатації.

Для дослідження демпфера необхідно створити стенд, що дасть змогу оцінити його роботу, визначити основні характеристики та виконувати його налаштування (підбір необхідного демпфуючого зусилля). Основною характеристикою даного пристрою є залежність створюваного демпфуючого зусилля в залежності від швидкості руху поршня. Досліджуваний демпфер розрахований на лінійні переміщення, отже розроблюваний стенд повинен забезпечувати зворотню поступальний рух з можливістю зміни швидкості та контролем швидкості руху та виникаючого зусилля. Подібні задачі вирішуються в стендах для дослідження гідравлічних циліндрів. Розглянувши варіанти існуючих стендів та враховуючі особливості досліджуваного демпфера було запропоновано схему стенду (рис.1).

Дослідження розроблюваного демпфера вимагає від стенду наступних характеристик:

- частота переміщення від 0,1 до 5 Гц;
- максимальне переміщення, – $\Delta l = \pm 0,015$ м;
- максимальна швидкість руху поршня, – $v = 0,3$ м/с;
- максимальне зусилля на штоці, – $F = 400$ Н;
- температурний діапазон роботи демпфера $t = 0 \dots 50^\circ\text{C}$.

Для розширення можливостей стенду передбачено можливість зміни величини переміщення, розвиваємого зусилля в діапазоні 20...400 Н. Це забезпечується за рахунок використання клапану тиску КТ1, яким регулюється тиск в системі. Швидкість руху поршня встановлюється регуляторами потоку РП1 та РП2. Величина робочого ходу поршня може змінюватися за рахунок переміщення кінцевих вимикачів КВ1 і КВ2. Переміщення штока демпфера та створюване ним зусилля опору фіксується датчиком положення ДП та датчиками зусилля ДЗ1 і ДЗ2, дані з яких через мікроконтролер передаються на ПК.

Враховуючи невеликі розміри демпфера пропонується створити термокамеру, яка буде забезпечувати температурний режим демпфера, наприклад, на базі елементів Пельтьє.

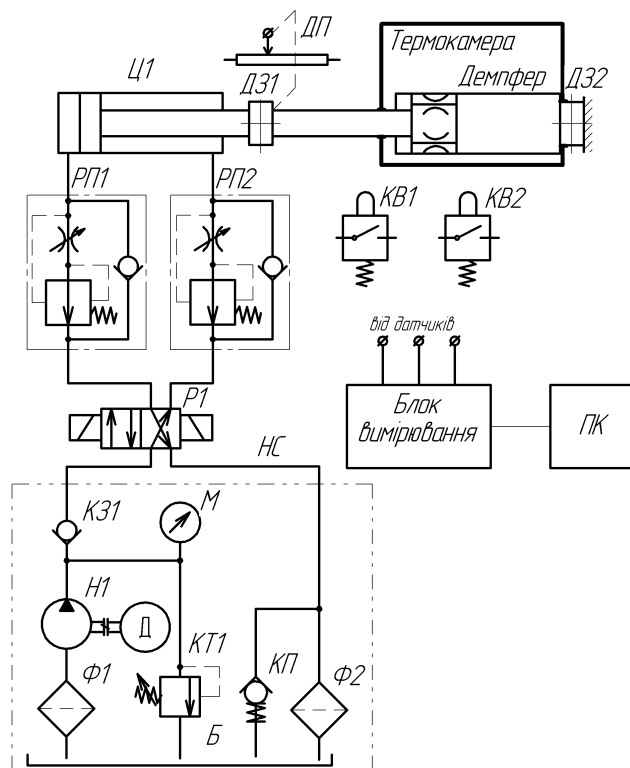


Рис.1. Запропонована схема експериментального стенду

Таким чином запропонована схема стенду, що дозволить досліджувати демпфери з ходом до 0,1 м, розвивати зусилля до 400 Н. Обладнання стенду електронними вимірювальними приладами дозволяє підвищити точність та спростити роботу з дослідження демпфера.

Список використаних джерел

1. Чупраков Ю И. Гидравлические системы защиты человека оператора от общей вибрации, М. Машиностроение. 1987г. 224 с.
2. Ночніченко І.В. До питання побудови демпфера протезу ноги на основі магнітореологічної рідини / Ночніченко І.В., Костюк Д.В. // Матеріали II-ої Міжнародної науково-технічної конференції «Гідро- та пневмоприводи машин-сучасні досягнення та застосування».