

Моделювання виконавчого пристрою гідравлічного мехатронного модуля

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

Анотація

Модернізація виробництва – необхідний процес, для відповідності сучасним нормам виробництва, однак, вимагає від підприємств великих фінансових затрат. Це обумовлено наявністю в сучасних автоматизованих системах великої кількості об'єктів та елементів контролю. У статті представлений метод позиціонування гідроприводу на основі пружно-гідравлічного дозування рідини, що може являтися ергономічним та вигідним для гідравлічних систем. Основним завданням було створення математичної моделі, що дозволяє відобразити процес перетікання рідини, набору тиску в камерах, наближено до реального явища.

Ключові слова: гідропривід, дозування робочої рідини, математична модель, автоматизація, позиціонування гідравлічного приводу, стабілізація тиску, пружно-деформуючі сили рідини.

Дана робота полягала в розробці методу позиціонування гідроприводу на базі дозованої подачі робочої рідини, що дозволить зменшити кількість об'єктів контролю і керування в системі. Вказаний метод позиціонування дозволить підвищити ергономічність систем гідравлічного приводу, що є доцільним в пристроях та установках, які застосовуються в мобільних машинах, таких як: бурові машини, машини при геологічній розвідці та інших [1-3].

У відповідності до поставленого завдання було розроблено схематичне рішення системи позиціонування гідравлічного приводу дозуванням робочої рідини [4-5]. На основі даного рішення було виконано математичний опис процесу перетікання рідини із замкнутої камери з тиском в 10 МПа в замкнену камеру з тиском 1 МПа (рис. 1).

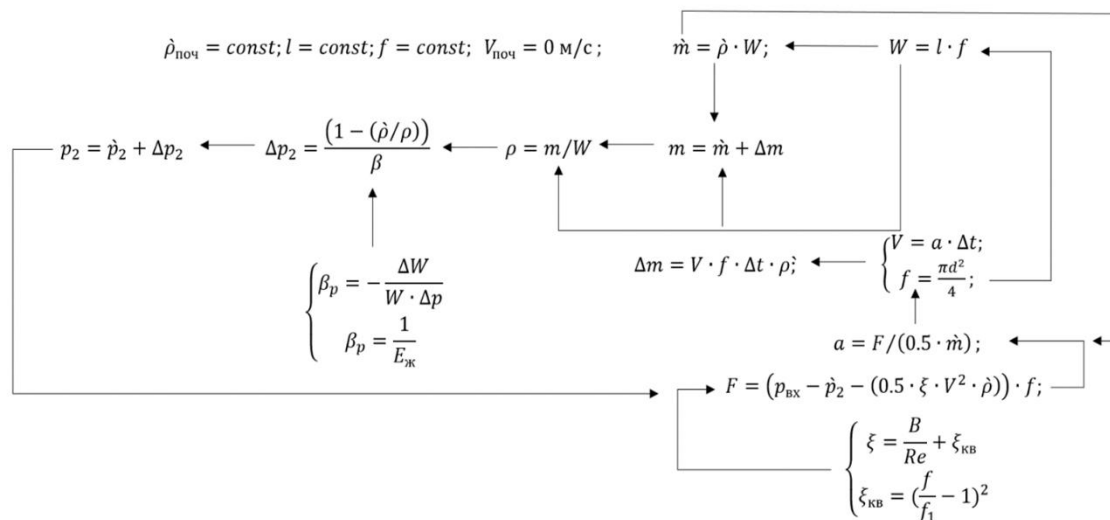


Рисунок 1 – Логіко-функціональна схема мехатронного модуля

Математичну модель мехатронного модуля побудовано з урахуванням таких припущень та спрощень: температура та в'язкість робочої рідини не змінюються та не впливають на роботу системи; дозатор абсолютно герметичний, тому зовнішні та внутрішні витоки відсутні.

Параметри, що було включено до моделі описують геометричні параметри камери, такі як її довжина та діаметр, робочу рідину із заданою початковою густиною та тиски в камерах.

Результатом моделювання стало отримання характеристики зміни тиску Δp між камерами, а також отримано час наповнення камери в залежності від її розмірів та початкового тиску.

Данні моделювання було включено до розрахунку керуючих сигналів для задання кількості імпульсів та відпрацювання системою заданого переміщення при проведенні досліджень дозатора на експериментальному стенді.

Залежності, що були отримані за допомогою створеної математичної моделі, використано для встановлення часового інтервалу наповнення та спорожнення дозаторів. Було встановлено, що загальний час подачі однієї порції робочої рідини до порожнини гідроциліндру становить 0,35 секунди. Відповідно до визначеного часу подачі однієї дози було розраховано частоту керуючих імпульсів. На основі вище сказаного було задано параметри таймерів в алгоритмі керування роботою дозатору.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Сердюк С. М. Ергономічні питання проектування людино-машинних систем : навчальний посібник / С. М. Сердюк. – Запоріжжя : ЗНТУ, 2014. – 334 с.
2. Пинчук, В. В. Расчет и конструирование агрегатно-модульных гидроблоков управления гидроприводов технологических машин / В. В. Пинчук, В. К. Шелег. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2010. – 270 с. : ил. – ISBN 978-985-420-923-4.
3. ДСТУ 3899-99. Дизайн і ергономіка. Терміни та визначення. – К.: Держстандарт України, 1999. – 33 с.
4. Д'яконова Н. С. Позиціонування гідроприводу шляхом дозованої подачі рідини / Н. С. Д'яконова, А.Ю. Космина, О. С. Ганпанцурова, О. П. Губарев // Тези доповідей конференції «Іновації молоді – машинобудуванню» – Київ, 2017.
5. Космина А. Ю. Гідропривід з пружно-гідролічним дозуванням рідини / А. Ю.Космина, Н. С. Д'яконова, О. С. Ганпанцурова, О. П. Губарев. // Вісник НТУ «ХП». – 2018. – №23.

Космина Софія Юрївна – магістрант, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, sofia Kosmina@gmail.

Ганпанцурова Оксана Сергіївна – к.т.н., доц., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, ganpanturova@ukr.net

Губарев Олександр Павлович – д.т.н., проф., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського», м. Київ, Gubarev@i.ua

Modelling of a mechatronic module positioning system with elastic-hydraulic fluid dosing

Abstract

Modernization of production is a necessary process to correspond to modern production standards, however, it requires large financial expenses from enterprises. This is due to the presence of a large number of objects and control elements in modern automated systems. The paper presents a method of hydraulic drive positioning based on elastic-hydraulic fluid dosing, which can be ergonomic and profitable for hydraulic systems. The main task was to build a mathematical model that allows you to reflect the process of fluid flowing, pressure dialing in the chambers, approximating to the real phenomenon.

Keywords: hydraulic drive, dosing of hydraulic fluid, mathematical model, automation, positioning of the hydraulic drive, pressure stabilization, elastic and deforming forces of the fluid.

Sofia Yurievna Kosmina - MA student, National Technical University of Ukraine "Kyiv Sikorsky Polytechnic Institute. Kosmina Sofia - graduate student, National Technical University of Ukraine "Kyiv Sikorsky Polytechnic Institute", Kyiv, sofia Kosmina@gmail

Ganpanturova Oksana Sergeevna - Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky", Kyiv. Igor Sikorsky National Technical University of Ukraine, Kyiv, ganpanturova@ukr.net

Gubarev Alexander Pavlovich - PhD (technical sciences), Prof., National Technical University of Ukraine "Kiev Polytechnic Institute named after Igor Sikorsky", Kiev, Ukraine. Igor Sikorsky National Technical University of Ukraine, Kyiv, Gubarev@i.ua