

ДОСЛІДЖЕННЯ ГІДРОПРИВОДУ МОБІЛЬНОЇ МАШИНИ ДЛЯ ВАНТАЖНО-РОЗВАНТАЖУВАЛЬНИХ РОБІТ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто гідравлічний привод мобільної машини для виконання вантажних та розвантажувальних операцій. Розроблено математичну модель та проведені дослідження перехідних процесів. Результати дослідження дозволять встановити вплив конструктивних параметрів на характеристики роботи запропонованого гідравлічного приводу.

Ключові слова: мобільна машина, гідропривод, вантажно-розвантажувальні роботи, характеристики роботи, математична модель.

Вступ

Мобільні машини є поширеним видом обладнання в різноманітних галузях промисловості. Вони, зокрема, використовуються для виконання робіт з вантажами, це різноманітні навантажувачі, та розвантажувачі, крано-маніпуляторні установки тощо. Застосування для таких мобільних машин гідроприводу є досить поширеним явищем, оскільки саме даний вид приводу є досить потужним та дозволяє забезпечити виконання робочих операцій з порівняно великими навантаженнями [1].

На сьогодні гідроприводи розглядуваних мобільних машин оснащуються в основному дискретними розподільними елементами, регулювання швидкості руху в багатьох випадках є однонаправленим там не може бути швидко змінене при виконанні робочих операцій у відповідності до особливостей виконання робочих операцій. Зазвичай це досягається за рахунок застосування дросельних елементів з ручним регулюванням пропускної можливості дроселів та додатково встановлених некерованих зворотних клапанів.

Неможливість змінювати площі робочих вікон дросельних елементів, різна швидкість руху при зміні її напрямку та дискретність керування суттєво звужують функціональні можливості мобільної машини та можуть призводити до погіршення якості виконання робочих операцій.

Метою роботи є проведення досліджень особливостей та характеристик роботи запропонованого гідравлічного приводу для мобільної машини, що виконує навантажувальні та розвантажувальні роботи.

Результати дослідження

До одних із основних вимог, що висувуються до приводів даних машин є забезпечення керованості вантажу та стійкість його положення під час виконання маніпуляцій. Зокрема, це зумовлює високі вимоги до герметичності порожнин гідроциліндрів під час утримання вантажу [1].

Авторами робіт запропоновано загальну концепцію приводу, схема якого зображена на рис. 1. Вона містить лінію нагнітання 1, розподільну частину 2, герметизуючу частину 3 та гідроциліндр 4. Для регулювання швидкості переміщення застосовані пропорційні розподільчі елементи 5, при чому для покращення керованості вантажем застосовано розподільне керування потоками на вході та виході гідродвигуна, а також керовані зворотні клапани 6, які покращують герметичність порожнин робочих органів під час утримання вантажів. Таких підхід дозволяє виконувати певні робочі операції за рахунок накопиченої енергії об'єкту маніпуляцій [2].

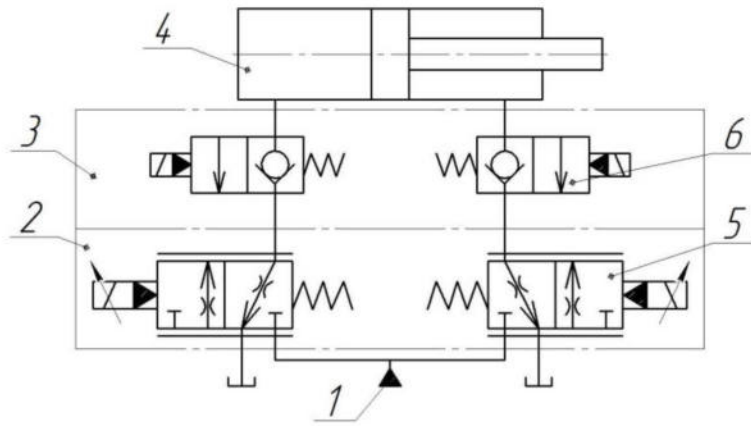


Рис. 1. Принципова гідравлічна схема

Для дослідження роботи та аналізу впливу конструктивних параметрів на характеристики було розроблено наступну розрахункову схему, на основі якої складено математичну модель для опису процесів у гідроприводі.

Обробку математичної моделі виконано за допомогою програмного пакета MatLAB Simulink.

На основі розв'язаної математичної моделі досліджувались робочі процеси в гідроприводі та визначались характеристики роботи. Зокрема в роботі проведені дослідження впливу конструктивних параметрів елементів розподільника на коливальність та час перехідного процесу та перерегулювання.

Вплив конструктивних параметрів на хід перехідного процесу представлено на рис. 2.

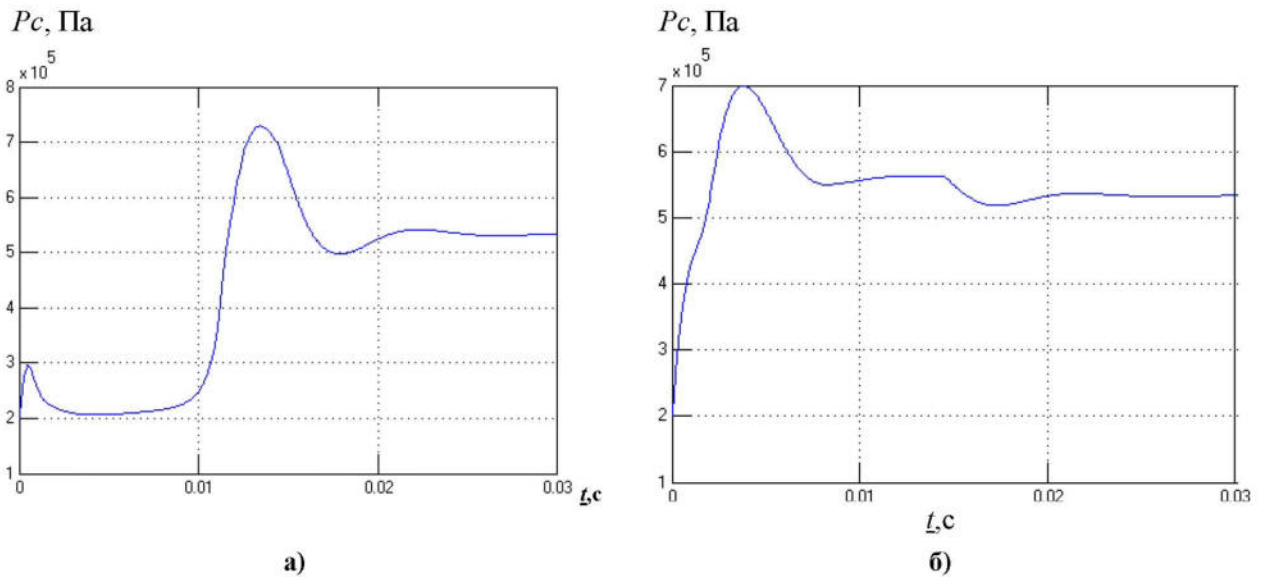


Рис. 2. Вигляд перехідного процесу тиску в порожнині гідроциліндра - P_c при попередньому стисненні пружини клапана: а) 5мм, б) 10мм

Висновки

В роботі проведені дослідження гідроприводу мобільної машини для виконання навантажувальних та розвантажувальних операцій. Для дослідження роботи та аналізу впливу конструктивних параметрів на характеристики було розроблено розрахункову схему, на основі якої складено математичну модель для опису процесів у гідроприводі. Проведені попередні дослідження впливу конструктивних параметрів на динамічні характеристики.

В подальших роботах планується провести більш детальні дослідження, визначити ступінь впливу конструктивних параметрів на різні характеристики та визначити їх співвідношення, яке забезпечуватиме бажані характеристики роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лозінський Д.О. Гідропривод мобільної машини для вантажно-розвантажувальних робіт / Д.О. Лозінський, Н.Д. Балкасейник, О.І. Кавецький // Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих науковців Молодь в науці: дослідження, проблеми, перспективи (МН-2023) м. Вінниця (вересень 2022 р.). Режим доступу: <https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/mn/mn2023/paper/download/16844/14035>

2. Пат. 41887 України, МПК⁸ F15B 11/00 Гідропривід з пропорційним електрогідролічним управлінням / Л. Г. Козлов, Д. О. Лозінський; Заявник та патентовласник Вінницький нац. техн. університет.– №u200900907; заявл. 06.02.2009.; опубл. 10.06.2009, Бюл. №11.

Кавецький Олександр Ігорович – аспірант першого року навчання факультету машинобудування та транспорту Вінницького національного технічного університету, Вінниця, e-mail: kavetskiyi98@gmail.com

Лозінський Дмитро Олександрович — к-т техн. наук, доцент, доцент кафедри технологій та автоматизації машинобудування, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua

The study of the hydraulic drive of the mobile machine for loading and unloading operations

Abstract

The work considers the hydraulic drive of the mobile machine to perform loading and unloading operations. A mathematical model for study of processes in proposed hydraulic drive has been developed. The results of the study will determine the influence of design parameters on the characteristics of the proposed hydraulic drive.

Keywords: mobile machine, hydraulic drive, loading and unloading operations, working characteristics, mathematical model.

Kavetskiy Oleksandr I. – graduate student of the first year of study of the chair of technology for automation of machine engineering in Vinnitsa National Technical University, Vinnytsia, email:kavetskiyi98@gmail.com

Lozinskiy Dmytro O. — Cand. Sc. (Eng), Assistant Professor of Machine-building technologies and Automation Supply, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email: lozinskiy_dmitriy@vntu.edu.ua