

Ж. П. Дусанюк к. т. н., доц., О. В. Дерібо, к. т. н., доц.,
С. В. Репінський, к. т. н., доц.

ІМІТАЦІЙНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ В СЕРЕДОВИЩІ MATLAB SIMULINK ГІДРАВЛІЧНОГО ПРИВОДУ ПОСТУПАЛЬНОГО РУХУ З ДОВГОЮ НАПІРНОЮ ГІДРОЛІНІЄЮ

В гідроприводах машин різного призначення у випадках, коли виконавчий двигун розташований на значній відстані від гідростанції, використовуються довгі напірні гідролінії. Під час роботи машини з такими гідролініями в перехідних режимах можуть виникати хвильові процеси, які впливають на якість її функціонування. Підходи до врахування впливу хвильових процесів під час моделювання гідроприводів запропоновані в роботах [1 та ін.]. Теоретичні та експериментальні дослідження динаміки гідроприводів з довгими напірними гідролініями розглянуті в роботах [2 та ін.]. Разом з тим, і тепер під час проектування гідроприводів з довгими напірними гідролініями актуальною задачею залишається швидке і всебічне виявлення впливу структури приводу, його параметрів і параметрів навантаження на характеристики перехідних процесів. Одним з ефективних засобів розв'язання такої задачі є використання імітаційного моделювання в середовищі MATLAB Simulink. *Задачею роботи* є створення і дослідження в середовищі MATLAB Simulink математичної моделі гідроприводу поступального руху з довгою напірною гідролінією.

На рис. 1 показана розрахункова схема досліджуваного приводу. Його математична модель розроблена з урахуванням таких основних припущень: робоча рідина є пружною системою однакової густини; швидкість руху газової та рідинної фаз робочої рідини однакові; швидкість руху рідини набагато менша швидкості звуку; режим течії робочої рідини в гідролініях — ламінарний; об'єми всіх порожнин є сталими величинами.

Для урахування впливу хвильових процесів на динаміку приводу використані відомі рівняння в частинних похідних [1]. Для включення рівнянь хвильових процесів в імітаційну обчислювальну структуру використано різницевий метод [2] перетворення рівнянь в частинних похідних до системи звичайних диференціальних рівнянь. В цілому математична модель досліджуваного приводу описана в роботі [3].

В процесі імітаційного моделювання розглядались перехідні процеси в гідроприводі, спричинені ступінчастою зміною технологічного навантаження T .

Досліджено вплив параметрів гідроприводу, параметрів навантаження і вмісту газової фази у робочій рідині на коливання тисків: на виході насоса (p_H), на ділянках трубопроводу напірної гідролінії ($p_1 — p_6$), в гідроциліндрі ($p_{Ц}$), на коливання швидкості руху рідини по ділянках трубопроводу ($v_1 — v_6$), на коливання швидкості штока гідроциліндра $v_{Ц}$. Побудовані залежності максимальних значень і періодів коливань $p_H, p_{Ц}, v_{Ц}$ від вмісту нерозчиненого газу.

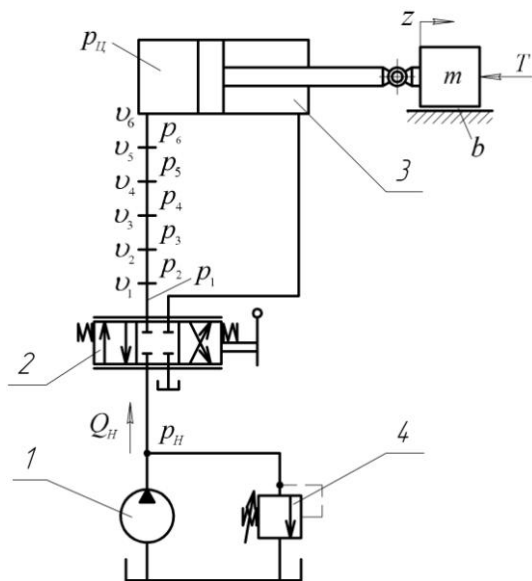


Рис. 1. Розрахункова схема гідроприводу з довгою напірною гідролінією

Побудовані залежності максимальних значень і періодів коливань $p_H, p_{Ц}, v_{Ц}$ від вмісту нерозчиненого газу.

Список літературних джерел

1. Тарко Л. М. Переходные процессы в гидравлических механизмах / Л. М. Тарко. — М. : Машиностроение, 1973. — 163 с.
2. Дусанюк Ж. П. Волновые процессы в гидросистемах с нелинейными упругими свойствами трубопровода : дис. ... канд. техн. наук : 05.02.03 / Жанна Павловна Дусанюк. — Вінниця, 1990. — 250 с.
3. Математична модель для імітаційного дослідження в середовищі MATLAB Simulink гідралічного приводу поступального руху з довгою напірною гідролінією / [Ж. П. Дусанюк, О. В. Дерібо, С. В. Репінський, Т. В. Муравинець, С. О. Козачишен]. // Вісник Вінницького політехнічного інституту. — 2016. — № 3. — С. 108–115.