

## МОДЕЛЮВАННЯ ДИНАМІКИ ГІДРОЦИЛІНДРА ШЛІФУВАЛЬНОГО ВЕРСТАТА

Розглянуто процес побудови структурно-функціональної схеми і наступної побудови перехідних процесів при переході від режиму зупинки при реверсі до виходу на сталу швидкість, при врахуванні таких припущень: перемикання з режиму на режим відбувається за 0,03 с; об'ємний модуль пружності  $E$  вважаємо постійним; сила опору в процесі сталого переміщення не змінюється; зневажаємо витоками робочої рідини (РР) в елементах і з'єднаннях; не враховуються хвильові процеси; не враховуються втрати на тертя в трубопроводах.

З урахуванням цих припущень математична модель аналізованого приводу приймає вигляд:

$$Q_{др} = \mu f_{др} \sqrt{\frac{2}{\rho} p_2}; \quad Q_2 = f_{п} \frac{dx}{dt} - \frac{W_{20} - f_{п} x}{E} \frac{dp_2}{dt}; \quad Q_2 = Q_{др};$$

$$m \frac{d^2 x}{dt^2} = p_1 - p_2 f_{п} - R - \beta \frac{dx}{dt},$$

де  $Q_2$  і  $Q_{др}$  – витрати в порожнині гідроциліндру (ГЦ) і через дросель відповідно;  $\mu$  – коефіцієнт витрати;  $f_{др}$  – площа прохідного перерізу дроселя, що забезпечує швидкість заданого переміщення столу;  $\rho$  – густина РР;  $p_1$  і відповідно тиск в порожнині нагнітання та зливу;  $f_{п}$  – площа поршня;  $W_{20}$  – початковий об'єм РР;  $m$  – маса поршня та приєднаних робочих органів;  $\beta$  – коефіцієнт в'язкого тертя;  $R$  – навантаження.

Фізично сила  $R$  виникає не миттєво, це пасивна сила, що робить тільки опір руху. У першому наближенні приймаємо її зміну за лінійним законом:

$$R = k \frac{dx}{dt}.$$

Для розв'язання системи рівнянь необхідно задати початкові умови (ПУ).

Перша ПУ  $x(0) = 0$ , тобто при  $t = 0$  розмір ходу приймається рівним нулю. Друга ПУ  $\frac{dx}{dt}(0) = 0$ , тобто при  $t = 0$  швидкість штока ГЦ дорівнює нулю. Третя ПУ з визначеним припущенням приймаємо, як  $p_2(0) = 0$ ,  $p_2$  в сталому режимі,  $p_{2 ст} = 20$  МПа. Тиск початку руху  $p_{10} = p_{п}$ .