

## ВПЛИВ ПАРАМЕТРІВ ГАЛЬМІВНОГО КЛАПАНА НА ДИНАМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГІДРОПРИВОДА

**Піонткевич Олег**, аспірант кафедри технологій та автоматизації  
машинобудування,

Вінницький національний технічний університет, Україна

Розроблено розрахункову схему та математичні моделі для імітаційного моделювання перехідних процесів в гідроприводі стріли фронтального навантажувача [1]. Визначено зони стійкої роботи гідропривода при опусканні та підніманні вантажу [2] для обмеження діапазону зміни параметрів.

За допомогою дослідження перехідних процесів визначено динамічні характеристики змінних, що описують стан гідропривода. До таких величин віднесено змінні тиску в гідролініях  $p_n(t)$ ,  $p_c(t)$ ,  $p_p(t)$ ,  $p_o(t)$ ,  $p_b(t)$ ,  $p_{pl}(t)$ ,  $p_d(t)$ ; переміщення золотників  $z(t)$ ,  $y(t)$ ; швидкість руху гідроциліндра  $V(t)$  та кут повороту планшайби насоса  $\gamma(t)$  в часі при опусканні та підніманні вантажу. В результаті аналізу та обробки даних отриманих імітаційним моделюванням [3] складено зведену табл. 1, в якій вказано вплив параметрів гальмівного клапана на динамічні характеристики гідропривода, а саме: час перехідного процесу та відносне перерегулювання.

Таблиця 1 – Вплив параметрів гальмівного клапана на динамічні  
характеристики гідропривода

Параметри гальмівного клапана		Значення (діапазон зміни параметрів)	Одиниця вимір-я	Вплив на динамічні характеристики	
				$t_p$	$\sigma$
$f_b$ (площа дроселя)	опус.	$(0,5...1) \cdot 10^{-6}$	м <sup>2</sup>	+	++
$f_d$ (площа дроселя)	підн.			+	–
$d_{y1}$ (діаметр клапана)	опус.	$(10...20) \cdot 10^{-3}$	м	+	–
	підн.			+	+
$W_b$ (об'єм порожнини)	опус.	$(0,01...0,1) \times 10^{-3}$	м <sup>3</sup>	0	0
$W_d$ (об'єм порожнини)	підн.			0	0
$m_y$ (маса клапана)	опус.	0,05...0,2	кг	0	0
	підн.			0	0
$C_y$ (жорсткість пружини клапана)	опус.	$(1...4) \cdot 10^4$	Н/м	–	–
	підн.			+	–
$K_y$ (коефіцієнт підсилення роб. вікна)	опус.	$(0,25...1) \cdot 10^{-3}$	м	+	+
	підн.			+	+
$b_y$ (коефіцієнт в'язкого тертя клапана)	опус.	10...1000	Н·с/м	–	–
	підн.			–	0

де «++» – сильно впливає (70 – 100 % від максимальної величини); «+» – помірно впливає (30 – 70 %); «–» – слабо впливає (5 – 30 %); «0» – не впливає (до 5 %).

На рис. 1 показано залежності часу регулювання  $t_p$  та відносного перерегулювання  $\sigma$  швидкостей руху гідроциліндра  $V(t)$  від параметрів гальмівного клапана при опусканні та підніманні вантажу. По осі абсцис відкладено значення безрозмірних параметрів  $\Pi/\Pi_{max}$ , де  $\Pi$  – дійсні поточні значення параметрів, а  $\Pi_{max}$  – максимальні значення параметрів. Максимальні значення параметрів відповідають верхнім границям діапазонів зміни параметрів, що наведені в табл. 1.

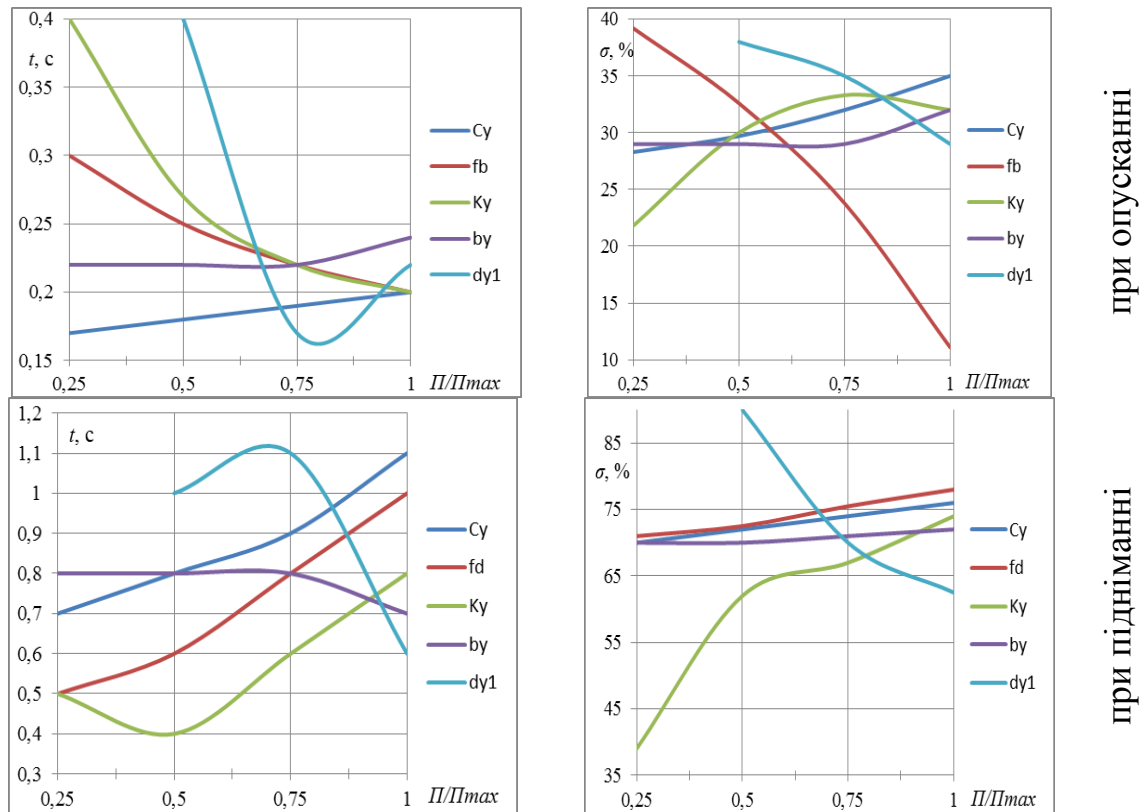


Рисунок 1 – Вплив параметрів гальмівного клапана на час регулювання та відносне перерегулювання для швидкості руху гідроциліндра

Отримані результати будуть корисними для науковців та інженерів при конструюванні гальмівних клапанів.

### Список використаної літератури

1. Піонткевич О. В. Математична модель гідроприводу фронтального навантажувача з гальмівним клапаном / О. В. Піонткевич. – Вінниця: Вісник машинобудування та транспорту, 2015. – №2. – С. 83 – 90.
2. Козлов Л. Г. Вплив параметрів на стійкість гідроприводу стріли фронтального навантажувача / Л. Г. Козлов, О. В. Піонткевич, А. О. Іванов, Т. А. Іванчук. – Вінниця: XLV Науково-технічна конференція факультету машинобудування та транспорту, 2016. – С. 3. Електронний ресурс: <http://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-fmt/all-fmt-2016/paper/view/1373/948>
3. Козлов Л. Г. Дослідження характеристик мультирежимного клапана розподільника для гідроприводів мобільних робочих машин / Л. Г. Козлов, О. Л. Гайдамак, О. В. Петров. – Вінниця: Промислова гідравліка і пневматика, 2008. – №1. – С. 85 – 88.