

**В. П. Пурдик, к.т.н., доцент,  
М. Ю. Поздняков, аспірант**

*Вінницький національний технічний університет*

## **ВИЗНАЧЕННЯ ДИНАМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГНУЧКИХ ТРУБОПРОВОДІВ ВИСОКОГО ТИСКУ**

В сучасних умовах використання різноманітного технологічного обладнання та машин широко використовуються гідравлічні приводи, яким не має альтернативи по питомій потужності та діапазону регулювання. Практично в кожному з них, крім металевих трубопроводів, використовуються і гнучкі, особливо на рухомих виконавчих органах. В зв'язку з цим динамічні характеристики гнучких трубопроводів безпосередньо впливають на динаміку гідроприводу в цілому. На даний час не існує єдиної аналітичної та ефективної методики визначення динамічних характеристик гнучких трубопроводів високого тиску (РВТ), в першу чергу через складність їх будови, яка представляє собою композитну структуру із ряду гумових, тканих та металевих шарів. До того ж на процес деформації РВТ суттєво впливає вид і форма металевого облплетення. Наприклад якщо облплетення виконано у вигляді спіралі то деформація в радіальному напрямі буде незначною, а в осьовому буде мати значну величину. При упакуванні облплетення у вигляді сітки ситуація є супротивною.

При використанні РВТ процес акумулювання енергії визначається ефектом стискання робочої рідини і деформації внутрішніх порожнин магістралей рукава, оцінку яких зручно виконувати за допомогою коефіцієнта податливості  $K(p)$ , що характеризує сумарну зміну одиниці об'єму порожнини рукава і робочої рідини, яке відповідає одиничній зміні об'єму.

Для вивчення динаміки гідромеханізмів з РВТ магістралями необхідно знати динамічний коефіцієнт податливості  $K_d(p)$ , величина якого найбільш достовірно може бути визначена в результаті проведення експериментальних досліджень.

Визначається статичний коефіцієнт податливості РВТ за формулою:

$$K(\delta) \approx \frac{\Delta W}{W_0 \Delta p}, \quad (1)$$

де,  $\Delta W$  - зміна об'єму рідини в порожнині РВТ ;

$W_0$  - початковий об'єм відомий з конструктивних параметрів РВТ;

$\Delta p$  - зміна тиску в внутрішній порожнині рукава.

Автори роботи пропонують конструкцію стенда для проведення експериментальних досліджень динамічних характеристик РВТ, а також спеціальну методику їх проведення, яка дозволяє отримати достовірні значення  $K_d(p)$  для конкретної конструкції рукава.

Принципова схема стенда для дослідження РВТ зображена на рисунку 1. Гнучкий рукав 1 вмонтований у спеціальний корпус 2 за допомогою різьбового з'єднання. В корпусі розміщена плунжерна пара 3, плунжер якої кінематично зв'язаний з ексцентриком 4, який обертається аксіально-поршневым гідромотором. В конструкції стенда передбачена реєстрація тиску в порожнині РВТ (Д3), руху плунжера (Д4), а також радіальної (Д2) та осьової (Д1) деформації РВТ.

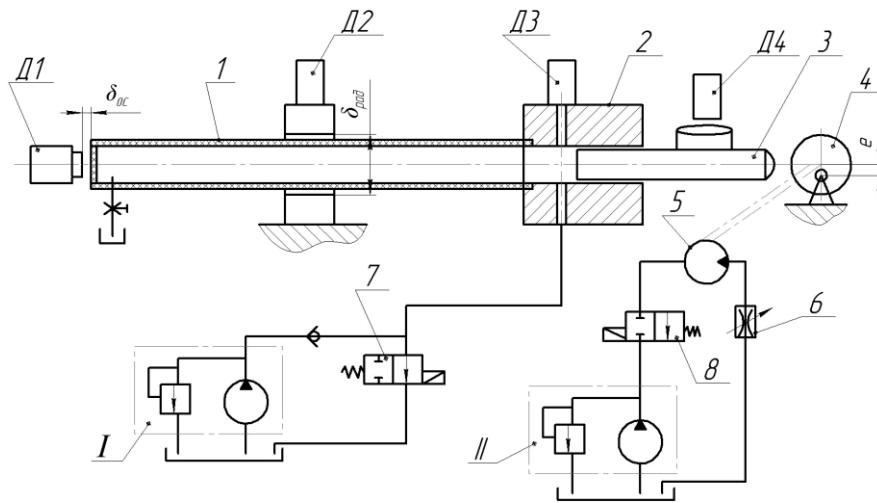


Рисунок 1 – Принципова схема стану для дослідження динамічних характеристик РВТ

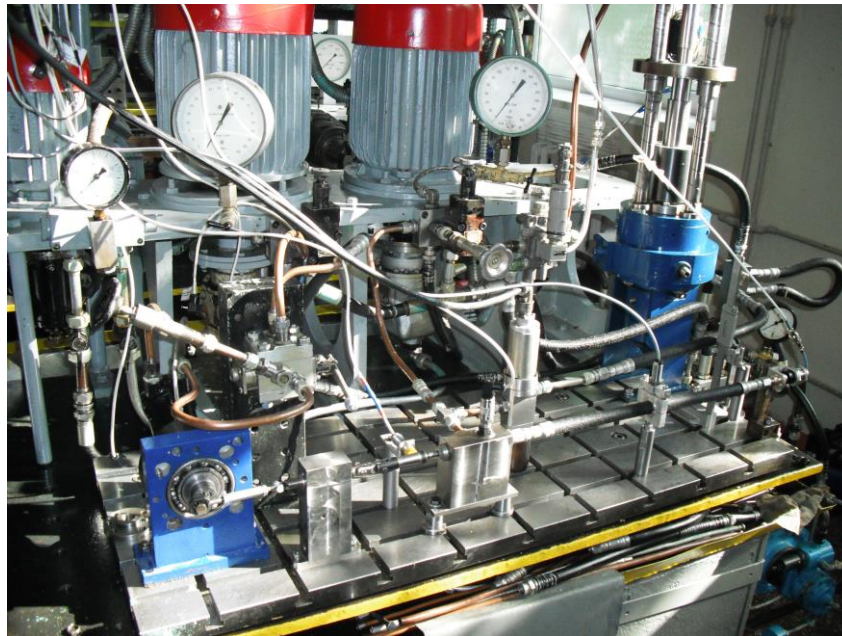


Рисунок 2 – Загальний вид стану для експериментального дослідження динамічних характеристик РВТ

## Література

1. Дусанюк Ж. П. Дослідження динамічних характеристик рукавів високого тиску / Ж. П. Дусанюк, О. В. Дерібо, В. І. Савуляк, С. В. Дусанюк // Вісник ВПІ. – 1998. – № 1. – С. 83 – 87.
2. Ishikawa K. Experimental study on dynamic pipe fracture in consideration of hydropower plant model / K. Ishikawa, Y. Kono, A. Haga, K. Kato, K. Sugawara // Annual Journal Water Science and Engineering. – 2009. – № 2(4). – P. 60 – 68.
3. George E. Tolten. Tribology of hydraulic pump testing / George E. Tolten, Gary H. King, Donald M. Smolenski. – Philadelphia.: (STP: 1310). – 1997. – 376 p.
4. Rowinski Pawel. Experimental Methods in Hydraulic Research / Pawel Rowinski. – Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg. – 2011. – 321 p.