

ВІБРОУДАРНИЙ ГІДРОІМПУЛЬСНИЙ ВІБРАТОР – ГІДРОЦИЛІНДР НА БАЗІ ПРОРІЗНИХ ПРУЖИН

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Розроблено нову конструкцію віброударного гідроімпульсного вібратора – гідроциліндра силова ланка якого виконана у вигляді ударного плунжера, навантаженого потужною прорізною пружиною, що разом з ударним плунжером є гідромеханічним акумулятором, який накопичує потенціальну енергію за рахунок деформації ПП для віброударного режиму роботи, реалізація якого здійснюється параметричним однокаскадним клапанним генератором імпульсів тиску енергоносія, перший і другий ступені герметизації якого суміщені в одній конструкції з другою прорізною пружиною. Силова ланка – гідромеханічний акумулятор і генератор імпульсів тиску об'єднані в одній конструкції, створеного за результатами схемного пошуку та аналізу принципів і конструктивних схем вібраторів з різними типами приводів.

Ключові слова: вібратор, гідроциліндр, прорізна пружина.

В різних галузях промисловості та народного господарства широко використовуються вібраційні технології, які реалізуються за допомогою технологічних вібраційних (ВМ) та віброударних (ВУМ) машин і пристроїв з механічним, пневматичним, гідравлічним, гідроімпульсним, електромагнітним і комбінованим приводами [1 - 3]. Серед відмічених типів приводів, як показує аналіз їх переваг і недоліків, позитивно виділяється гідроімпульсний привод (ГПП), який забезпечує високі робочі зусилля (до 320 кН та більше) і широкий діапазон регулювання параметрів вібрації (частоти – 1...100 Гц, амплітуди – $(0,1...10)10^{-3}$ м) на виконавчій ланці ВМ і ВУМ [1]. Пріоритет у розробленні та дослідженні ГПП має наукова школа ГПП ВНТУ, яка функціонує на кафедрі Галузевого машинобудування (ГМ) цього університету. Співробітниками кафедри ГМ Р. ОБЕРТЮХОМ і А. СЛАБКІМ активно розвивається новий напрямок розроблення та дослідження ГПП та пристроїв на його основі – використання в силових (гідроциліндри (ГЦ) і розподільних (генератори імпульсів тиску (ГІТ) [2] робочої рідини (енергоносія) ланках ГПП пружних елементів високої жорсткості (ПЕВЖ) [3] типу прорізних (ПП), тарілчастих (ТП) і кільцевих (КП) пружин.

В межах дослідно-конструкторських робіт (ДКР) за новим напрямком розвитку ГПП розроблено конструкцію віброударного гідроімпульсного вібратора – гідроциліндра (ВГВ – ГЦ), силова ланка якого виконана у вигляді ударного плунжера, навантаженого потужною прорізною пружиною (ПП), що разом з ударним плунжером є гідромеханічним акумулятором, який накопичує потенціальну енергію за рахунок деформації ПП для віброударного режиму роботи, реалізація якого здійснюється параметричним однокаскадним клапанним ГІТ енергоносія, перший і другий ступені герметизації якого суміщені в одній конструкції з другою ПП (див. рис. 1). Силова ланка – гідромеханічний акумулятор і ГІТ об'єднані в одній конструкції ВГВ – ГЦ, створеного за результатами схемного пошуку та аналізу принципів і конструктивних схем вібраторів з різними типами приводів.

З метою створення науково обґрунтованої методики проектного розрахунку ВГВ – ГЦ, розроблено його динамічну модель, на основі якої та обґрунтованих припущень побудовано та проаналізовано математичну модель вібратора. За результатами цього аналізу розроблена методика проектного розрахунку ВГВ – ГЦ, за відносно простими формулами якої визначені основні енергетичні, силові та геометричні параметри вібратора, на основі яких виконано складальний кресленик дослідного зразка ВГВ – ГЦ.

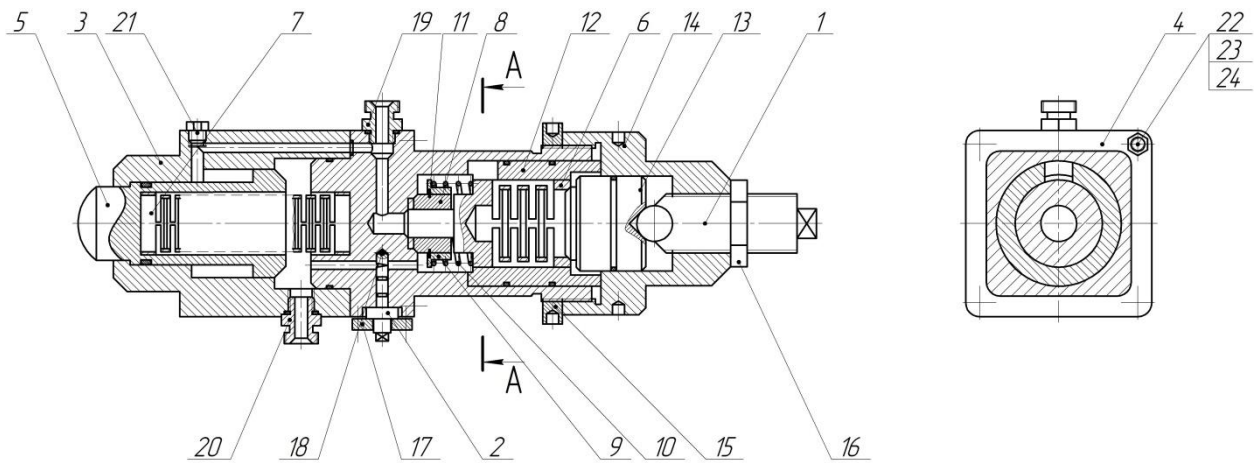


Рисунок 1 – Конструктивна схема віброударного гідроімпульсного вібратора-гідроциліндра на базі прорізних пружин

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Іскович-Лотоцький Р. Д. Процеси та машини вібраційних і віброударних технологій : монографія / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, І. В. Севостьянов – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця 2006. – 291 с.
2. Іскович-Лотоцький Р. Д. Генератори імпульсів тиску для керування гідроімпульсними приводами вібраційних та віброударних технологічних машин : монографія / Р. Д. Іскович-Лотоцький, Р. Р. Обертюх, М. Р. Архипчук – Вінниця : УНІВЕРСУМ – Вінниця 2008. – 171 с.
3. Обертюх Р. Р. Пристрої для віброточіння на базі гідроімпульсного привода : монографія / Р. Р. Обертюх, А. В. Слабкий. – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 164 с.

Обертюх Роман Романович – кандидат технічних наук, доцент, професор кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця. e-mail: obertyuh557@gmail.com

Костинюк Іван Вікторович — магістрант кафедри галузевого машинобудування, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

VIBRATION-IMPACT HYDRO-PULSE VIBRATOR - HYDRAULIC CYLINDER BASED ON SLOTTED SPRINGS

Abstract

A new design of a vibro-impact hydro-impulse vibrator has been developed - a hydraulic cylinder, the power link of which is made in the form of an impact plunger loaded with a powerful slotted spring, which together with the impact plunger is a hydromechanical accumulator, which accumulates potential energy due to the deformation of the PP for vibration-impact operation, which is implemented by a parametric single-stage valve generator of energy carrier pressure pulses, the first and second sealing stages of which are combined in one structure with the second slot spring. The power link - a hydromechanical accumulator and a pressure pulse generator - are combined in one structure, created based on the results of a schematic search and analysis of the fundamental and design schemes of vibrators with different types of drives.

Translated with DeepL.com (free version) **Keywords:** vibrator, hydraulic cylinder, slotted spring.

Obertyukh Roman Romanovych - PhD in Engineering, Associate Professor, Professor of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia. E-mail: obertyuh557@gmail.com.

Kostyniuk Ivan V. - Master's student of the Department of Industrial Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.