

УДК 621.865

Р. Михайлишин, канд. техн. наук, В. Савків, канд. техн. наук, доц., Ф. Духон канд. техн. наук, проф., Л. Хованец, канд. техн. наук

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна
Словацький технологічний університет в Братиславі, Словацька Республіка

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ВЗАЄМОДІЇ СТРУМИННОГО ЗАХОПЛЮВАЧА З ОБ'ЄКТОМ МАНІПУЛЮВАННЯ ПІД ЧАС ЙОГО ЗАХОПЛЕННЯ

**R. Mykhailyshyn, Ph.D., V. Savkiv, Ph.D., Assoc. Prof., F. Duchon, Ph.D., Prof.,
L. Chovanec, Ph.D.**

EXPERIMENTAL STUDY OF THE DYNAMICS INTERACTION OF THE BERNOULLI GRIPPERS WITH THE OBJECT OF MANIPULATION DURING ITS GRIPPING

При роботизації вантажно-розвантажувальних операцій широкого застосування набувають струминні захоплювальні пристрої (СЗП), що використовують аеродинамічний ефект притягання (ефект Бернуллі) [1-5].

Струминні захоплювальні пристрої здатні утримувати об'єкти транспортування як контактно, із використанням базуючих фрикційних елементів, так і безконтактно, що значно розширює сферу їх застосування на виробництві. Безконтактний спосіб утримування найчастіше застосовують при транспортуванні крихких об'єктів, так як він дозволяє знизити динамічну дію на об'єкт під час його захоплення та транспортування. Отже, завдання дослідження динаміки взаємодії контактної та безконтактної СЗП з об'єктом транспортування під час його захоплення є достатньо актуальним.

Для дослідження динаміки процесу захоплення розроблено експериментальну установку (Рис. 1).



Рис. 1. Експериментальна установка

На фланці промислового робота монтувались струминні захоплювальні пристрої контактної та безконтактної типу. Для вимірювання прискорень, що діють на об'єкт маніпулювання у процесі його захоплення, використано акселерометр. Акселерометр монтувався у точці, що відповідає центру мас об'єкта транспортування і під'єднувався до контролера Raspberry Pi 3В. Контролер аналізує дані отримані із акселерометра та виводить на екран дані за допомогою розробленої програми. В результаті досліджень

отримано графіки зміни прискорення об'єкта транспортування в процесі його захоплення контактним (з трьома базуючими фрикційними елементами) та безконтактним СЗП (рис. 2). Дослідження проводились при наступних параметрах: маса об'єкта – 0,5 кг; відстань до об'єкта захоплення – 0,5 мм; максимальна вантажопідймальність СЗП при тиску 300 кПа – 1,5 кг.

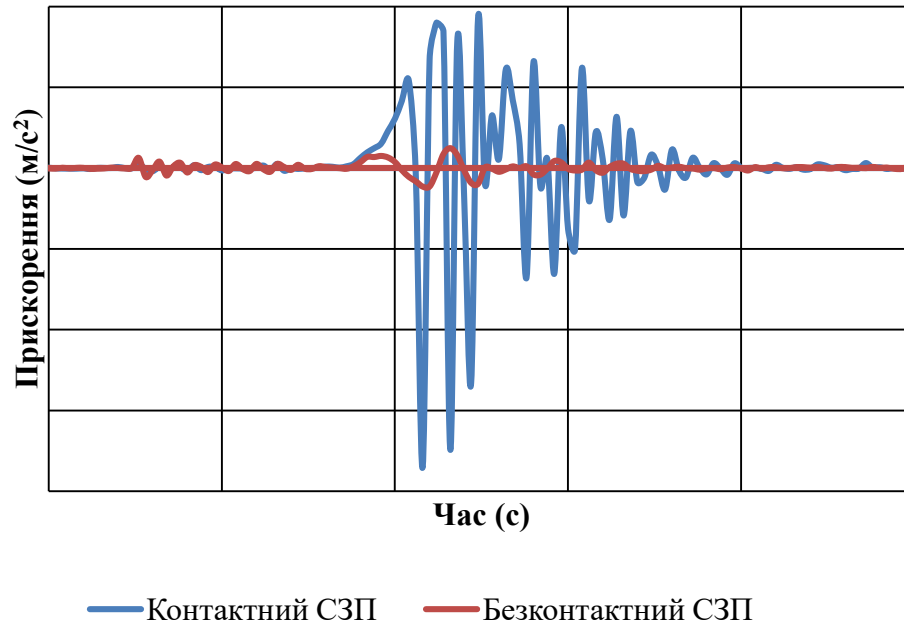


Рис. 2. Прискорення об'єкта маніпулювання під час захоплення

Отримані дані доводять, що використання безконтактного СЗП дозволить знизити динамічні навантаження на об'єкт маніпулювання у 15 раз. Отже, безконтактний спосіб захоплення та утримування об'єктів маніпулювання особливо актуальний при роботизації завантаження крихких, нежорстких, нестійких до пошкодження поверхневого шару (покриття) та інших предметів виробництва.

Література

1. Justification of Design and Parameters of Bernoulli-Vacuum Gripping Device / V. Savkiv, R. Mykhailyshyn, F. Duchon, O. Fendo // International Journal of Advanced Robotic Systems. – 2017. – № 14(6), DOI: 1729881417741740.
2. Gasdynamic analysis of the Bernoulli grippers interaction with the surface of flat objects with displacement of the center of mass / V. Savkiv, R. Mykhailyshyn, F. Duchon // Vacuum. – 2019. – № 159, P. 524 – 533.
3. Experimental Research of the Manipulation Process by the Objects Using Bernoulli Gripping Devices / R. Mykhailyshyn, V. Savkiv, M. Mikhalishin, F. Duchon // In Young Scientists Forum on Applied Physics and Engineering, International IEEE Conference. – 2017. – P. 8 – 11.
4. Research of Energy Efficiency of Manipulation of Dimensional Objects With the Use of Pneumatic Gripping Devices / R. Mykhailyshyn, V. Savkiv, I. Diahovchenko, F. Duchon, R. Trembach // 2019 IEEE 2nd Ukraine Conference on Electrical and Computer Engineering UKRCON-2019 – IEEE, 2019. – P. 527 – 532.
5. Justification of Influence of the Form of Nozzle and Active Surface of Bernoulli Gripping Devices on Its Operational Characteristics / V. Savkiv, R. Mykhailyshyn, P. Maruschak, F. Duchon // TRANSBALTICA XI: Transportation Science and Technology. Lecture Notes in Intelligent Transportation and Infrastructure. – Springer, 2020. – P. 263–272.