

УДК 621.924.7

## **УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОСТОРОВОГО МЕХАНІЗМУ МАШИНИ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОЇ ОБРОБКИ ДЕТАЛЕЙ З МОЖЛИВІСТЮ РЕГУЛЮВАННЯ РЕЖИМІВ РУХУ РОБОЧОГО МАСИВУ**

О.С. Кошель, аспірант

*Київський національний університет технологій та дизайну*

І.В. Панасюк, д-р. техн. наук, професор

*Київський національний університет технологій та дизайну*

Ключові слова: робоча ємність, режим руху, робочий масив, просторовий механізм, поверхнева обробка деталей.

З аналізу літературних джерел [1] відомо, що переміщення робочого масиву деталей з різним характером руху в робочих ємностях машин для поверхневої обробки деталей створюють певні умови для виконання технологічних операцій обробки цих деталей. Так для покращення якості поверхні деталей виготовлених з полімерних матеріалів найбільш раціонально застосовувати каскадно – водоспадний режим руху робочого масиву [2], а для виконання технологічної операції відділення ливників від металевих деталей – водоспадний [3].

Аналіз руху масиву деталей в робочій ємності під час їх обробки для базового варіанту просторового механізму галтувальної машини дозволив з'ясувати, що деталі в робочому масиві мають складний просторовий рух, який є результатом складання двох рухів: відносного обертального руху навколо геометричної вісі робочої ємності та переносного поступального руху вздовж цієї вісі. Нажаль, базовий варіант просторового механізму машини для обробки деталей конструктивно немає можливості варіацій зміни режимів руху в широких межах та підбору оптимальних варіантів режимів обробки для тих чи інших асортиментів деталей. Реалізація таких режимів руху масиву деталей в робочій ємності зі складним просторовим рухом в машині базової конструкції відбувається за рахунок підбору відповідної величини кутової швидкості ведучого валу машини, зміна якої, з зрозумілих причин, впливає на параметри продуктивності машини. Якщо при цьому врахувати, що базовий механізм є дуже чутливим до геометричних розмірів його ланок, а саме: незначне відхилення розмірів ланок від необхідних може призвести до заклинювання механізму під час його роботи, тому стає зрозумілим, що базовий просторовий механізм галтувальної машини має дуже вузькі функціональні можливості. Відомі спроби удосконалення конструкції базового механізму машини [4-6], що призвели до покращення роботи машини, але не вирішили проблеми розширення її технологічних можливостей.

Було прийнято рішення удосконалити просторовий механізмом машини для поверхневої обробки деталей в напрямку отримання складного просторового руху робочої ємності за рахунок складання двох простих рухів, кожен з яких отримується від індивідуального приводу. Для

цього в конструкцію базового механізму була введена додаткова ланка (кривошип) з однією кінематичною парою п'ятого класу, тобто за формулою Сомова-Малишева маємо, що така конструктивна доробка призвела до того, що новий механізм збільшив ступінь своєї рухомості на одиницю ( $W=6 \cdot n - 5 \cdot P_5 = 6 \cdot 1 - 5 \cdot 1 = 1$ , де  $n=1$  – кількість додаткових рухомих ланок,  $P_5=1$  – кількість додатково введених кінематичних пар п'ятого класу). Новий механізм має ступінь рухомості два (старий базовий механізм мав ступінь рухомості один) і тому має два ведучих вали. Вал на якому закріплено кривошип відповідає за повздовжній рух масиву деталей в робочій ємності вздовж її вісі, а інший ведучий вал забезпечує відносний обертальний рух масиву деталей навколо геометричної вісі робочої ємності циліндричної форми. Наявність незалежних індивідуальних приводів цих двох ведучих валів, що розташовані співвісно забезпечує можливість отримання оптимальних параметрів руху масиву деталей відносно ємності та дозволяє отримати якісну обробку деталей з урахуванням їх асортиментних особливостей в широких діапазонах можливих регулювань.

#### Список використаних джерел

1. Marigo M. Discrete Element Method Modelling of Complex Granular Motion in Mixing Vessels: Evaluation and Validation: dissertation EngD – The University of Birmingham, UK., 2012. – 316 P.
2. Zalyubovskiy M.G. Experimental investigation of the handling process of polymeric units in a machine with a compacted space movement of working capacity / Zalyubovskiy M.G., Panasyuk I.V., Smirnov Y.I., Klaptsov Y.V., Malyshev V.V. // Bulletin of the Kyiv National University of Technologies and Design – 2019. Vol. 2 (132). P. 24 – 32.
3. Залюбовський М.Г. Експериментальне дослідження впливу режимів руху робочого масиву та об'єму заповнення ємності на інтенсивність відділення металевих деталей від ливників / М.Г. Залюбовський, І.В. Панасюк // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну – 2020. – №1 (142). – С. 27-38.
4. Zalyubovskiy M. G. Synthesis and analysis of redundant-free seven-link spatial mechanisms of part processing machine / M.G. Zalyubovskiy, I.V. Panasyuk, S.O. Koshel', G.V. Koshel' // International Applied Mechanics, 57, No. 4, July 2021, 466 – 476.
5. Zalyubovskii M. G. Studying the main design parameters of linkage mechanisms of part-processing machines with two working barrels / M. G. Zalyubovskii, I. V. Panasyuk // International Applied Mechanics, 56, No. 6, November 2020, 762 – 772.
6. Zalyubovskii M. G. On the study of the basic design parameters of a seven-link Spatial mechanism of a part processing machine / M. G. Zalyubovskii, I. V. Panasyuk // International Applied Mechanics, 56, No. 1, April 2020, 54 – 64.