

УДК 621.833

Погребняк Р.П., канд. техн. наук., доцент  
 Національна металургійна академія України, pogrebnyakk@ukr.net

### ПОШУК НАДЛИШКОВИХ ЗВ'ЯЗКІВ У СХЕМІ КУЛІСНОГО МЕХАНІЗМУ ЗАХВАТА

Відомі переваги механізмів вільних від шкідливих надлишкових зв'язків (далі НЗ) [1, 2]. Схеми механізмів захватів також доцільно проектувати статично визначеними, тобто без НЗ, оскільки вони гарантують отримання більш надійного в експлуатації механізму.

Механізми захватів відносяться до механізмів змінної структури, тому структурний аналіз таких механізмів виконують у два етапи - до затиску, та в момент затиску об'єкта маніпулювання.

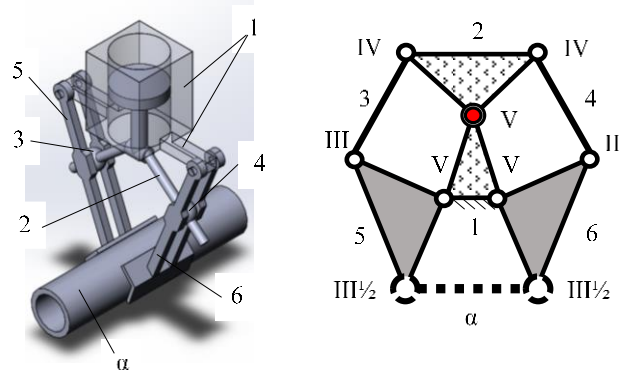


Рис.1 – Модель і структурна схеми механізму захвата на етапі затиску об'єкта

На рис.1 представлений шестиланковий механізм захвата з V-подібною кулісою, який використовують для затиску циліндричних деталей  $\alpha$  профільними затискними елементами. Похилі напрямні куліси 2, що рухається поступально, через пару повзунів 3 і 4 впливають на коромисла 5 і 6, що несуть затискні елементи.

На першому етапі (до затиску деталі) схема має п'ять рухомих ланок  $(n-1) = 5$ , два симетричних контури  $k = 2(1-2-3-5$  й  $1-2-4-6$ , контур  $1-5-6-$   $\alpha$  ще не замкнений), сім внутрішніх з'єднань (прийняті однорухомими)  $p = 7$ , одну ступінь свободи  $W = 1$ . Кількість НЗ знайдемо за відомою формулою Озолса

$$\sigma = W + 6k - f, \quad (1)$$

де загальне число рухомостей всіх з'єднань складе  $f = 7 \cdot 1 = 7$ ,  $\sigma = 1 + 6 \cdot 2 - 7 = 6$  НЗ, які при однакових контурах, розподіляються по 3 в кожному з них.

На другому етапі затиску об'єкта  $\alpha$  ним замикається ще один незалежний зовнішній контур  $1-5-\alpha-6$ , а механізм стає нерухомим  $W_{роб} = 0$ . Для визначення зовнішніх НЗ застосовується узагальнена структурна формула [1]:

$$\sigma_a = S_a - [(W_{ф} - W_{роб}) + W_a]. \quad (2)$$

де  $S_a$  – число зовнішніх зв'язків;

$\sigma_a$ , – число зовнішніх НЗ;

$W_{ф}$ ,  $W_{роб}$ . – фактична і робоча рухомість механізму;

$W_a$  – число втрачених рухомостей зовнішніх тіл від дії зовнішніх зв'язків.

Якщо затискні елементи захвата виконані у вигляді двох призм, то кожна з них при затиску накладає по  $3\frac{1}{2}$  зв'язка: геометричні двосторонні – вздовж вертикальної вісі, навколо поперечної та поздовжній осей і один однобічний неутримуючий, рівняння якого описуються нерівністю. Тертям між губками і заготовкою зовнішні з'єднання накладають ще два голономних фрикційних зв'язка, які здатні передати силу і момент вздовж та навколо

поздовжньої вісі. Фактична рухомість механізму, який позбавлений дії зовнішніх зв'язків до затискання,  $W_{\phi}=1$ .  $W_a=6$  – деталь рухливість втратила повністю. Тоді за залежністю (2) зовнішній контур має  $\sigma_a=(3,5 \cdot 2+2)-[(1-0)+6-1]=3$  НЗ.

#### Список посилань

1. Озол, О. Г. Основы конструирования и расчета механизмов / О. Г. Озол. – Рига : Звайгзне, 1979. – 360 с.
2. Reshetov, L. Self-Aligning Mechanisms : Reference book // Transl. from Russian by L. Sachs. – Moscow: Mir, 1986. – 528 p.

УДК 621.798

**Четербух О.Ю., аспірант,  
Шахбазов Я. О., докт. техн. наук, професор,  
Широков В. В., докт. техн. наук, професор,  
Паламар О.О., канд.техн. наук, викладач,**  
Українська академія друкарства, м. Львів, shah-nika@ukr.net

### ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА КІНЕМАТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НАТИСКНОЇ ПЛИТИ ПЛОСКО ШТАНЦЮВАЛЬНОГО ПРЕСА

Картон – найбільш ефективний пакувальний матеріал для виготовлення пакування, у різних країнах світу на паперово-картонну тару припадає від 35-ти до 60 % загального обсягу її продування [1].

«Успіх» у споживачів картонне пакування завоювало завдяки безпечності в екологічному плані пакувальних матеріалів та його найменшому навантаженні на довкілля. Окрім того, пакувальні матеріали на основі картону мають природний характер відтворення, наділені високими санітарно-гігієнічними властивостями та придатні для застосування сучасних поліграфічних технологій [2].

Для виготовлення розгортки картонного пакування використовують різноманітне устаткування, яке можна класифікувати за різними ознаками. Однією з головних ознак є спосіб розділення картону, таке устаткування поділяється на штанцювальне, вирубне і вирізувальне. В свою чергу, штанцювальне устаткування, за формою контактуючих поверхонь, класифікується на плоске, плоско циліндрове та ротаційне [3].

Найширшого використання набуло плоско штанцювальне устаткування, яке характеризується наступними перевагами: найвищою якістю продукції, яка виготовляється, що забезпечується двома плоскими складовими (штанцювальною формою та натискною плитою) в зоні штанцювання розгортки картонного пакування, та порівняно з плоско циліндровим способом високою продуктивністю (до 8000 відбитків/год.). Однак, таке устаткування володіє головним недоліком – високими, найбільшими серед усіх способів штанцювання, технологічними зусиллями, які спричинені одночасним контактом різальних інструментів із картонною заготовкою по всій їхній довжині. Проте, як демонструє світова практика експлуатації штанцювального устаткування, цей недолік не є суттєвим, порівняно із задовільною продуктивністю та високою якістю продукції.

В плоско-штанцювальному устаткуванні [4, 5] найважливішим елементом конструкції є приводний механізм натискної плити, який характеризується різноманітним асортиментом виконавчих елементів, від простих кулачкових до складних комбінованих.

При проектуванні нового або удосконаленні відомого штанцювального устаткування особливу увагу слід приділити забезпеченню строго вертикальному переміщенню натискної плити, оскільки коливний рух може спричинювати погіршення якості продукції, яке пов'язане з тим, що частина різальних інструментів будуть недовисікати картонні заготовки, в той же час, як інша навпаки – глибше врізатись, що, в свою чергу, буде