

10. Савин Г.А., Тульчий В.И. Справочник по концентрации напряжений. – Киев: Вища школа, 1976. – 412 с.
11. Надежность в технике. Вероятностные методы расчета сварных металлоконструкций. РД-50-694-90. – М.: Издательство стандартов, 1990. – 90 с.



УДК 62-112.5

Олексій Самойленко

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"
просп. Перемоги, 37, м. Київ, 03056*

ТРЬОХКООРДИНАТНИЙ МАНІПУЛЯТОР З ВИКОРИСТАННЯМ ЛАНЦЮГОВИХ ЛАНОК

Oleksiy Samoilenko

3 DOF HAND-HELD MANIPULATOR WITH CHAIN LINKS

We consider compact handheld low-cost manipulator with 3 degrees of freedom: two rotational movements and a linear movement. The manipulator is based on lever mechanisms for many parts of which used chain link hub. The manipulator can be used when welding or manipulation of biological objects.

Метою розробки було створення простого і дешевого у виготовленні багатокоординатного маніпулятора з ручним або механізованим приводом.

Подібні маніпулятори широко використовуються при мікрозварюванні, маніпуляціях з виробами точної механіки та біологічними об'єктами тощо. Однак, відомі конструкції маніпуляторів мають значний "запас по точності", який в ряді випадків значно перевищує практичні потреби і через що ціна маніпуляторів залишається високою.

Запропонована конструкція захищена патентом України на корисну модель №59708.

В основу розробки поставлена задача вдосконалення маніпулятора шляхом використання в його кінематичній схемі напрямних механізмів з лише обертальними кінематичними парами. Це дозволяє підвищити точність маніпулювання робочим органом та здешевити виробництво.

Використання в механізмі лінійного переміщення тільки обертальних кінематичних пар здатне підвищити точність маніпулювання робочим органом завдяки тому, що точність кінематичного ланцюга, в цілому, практично не залежить від точності виготовлення окремих елементів кінематичної пари, як це має місце в поступальній кінематичній парі, а залежить від дотримання потрібних міжосьових відстаней. Використання в механізмі нахилу робочого органа двокоромислового чотириланкового шарнірного механізму, коромисла якого мають рівну довжину і в нейтральному положенні спрямовані до геометричного центру маніпулятора, дозволяє звільнити геометричний центр маніпулятора від опор і наближати до нього робочий орган настільки, наскільки це обумовлено призначенням маніпулятора, що також призводить до підвищення точності маніпулювання. Вказаний двокоромисловий чотириланковий шарнірний механізм в даному випадку є наближеним радіально-напрямним механізмом. Але, при незначних кутах нахилу робочого органу та при певному співвідношенні довжин ланок механізму [2], можливе досягнення наперед заданої точності позиціонування робочого органа.

Зменшення витрат на виробництво маніпулятора досягається за рахунок спрощення кінематичної схеми маніпулятора та уніфікації його деталей.

Використання в механізмі лінійного переміщення робочого органа декількох послідовно з'єднаних шарнірних паралелограмів забезпечує плоскопаралельне переміщення робочого органа. Введення додаткового пружного елемента вносить в структуру механізму додаткове силове обмеження, що перетворює двохрухомий (у випадку двох паралелограмів)

механізм в однорухомий при збереженні паралельного переміщення робочого органа, що еквівалентно більш конструктивно складним прямолінійно напрямним механізмам [1, 3, 4].

Уніфікація деталей може бути досягнута, наприклад завдяки тому, що коромисла механізму нахилу та коромисла паралелограмів механізму лінійного переміщення можуть бути виконані у вигляді однакових деталей. В залежності від вимог по точності маніпулятора для коромисел можуть бути використані, наприклад, окремі пластини готових втулкових ланцюгів [5].

Суть розробки пояснюється схемою (рис. 1) маніпулятора в нейтральному положенні.

До верхньої частини Г-подібної рамки 5 за допомогою шарнірів під'єднано щонайменше два послідовно сполучених паралелограмних механізми, утворені коромислами 6 і 7, а також шатунами 8 і 9. Шатун 9 останнього паралелограма та верхня частина Г-подібної рамки 5 з'єднані пружним елементом 10, який працює на розтяг і вносить додаткове

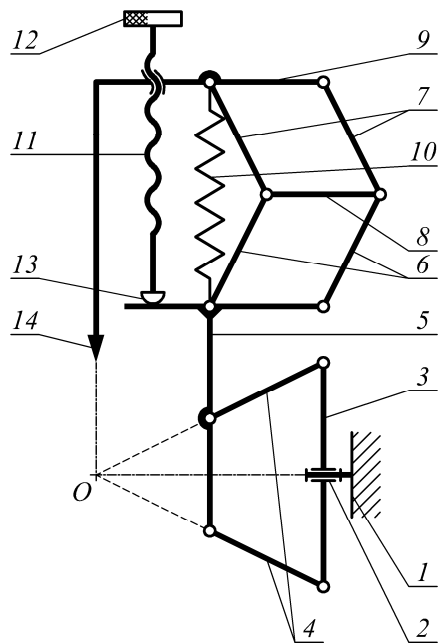


Рисунок 1

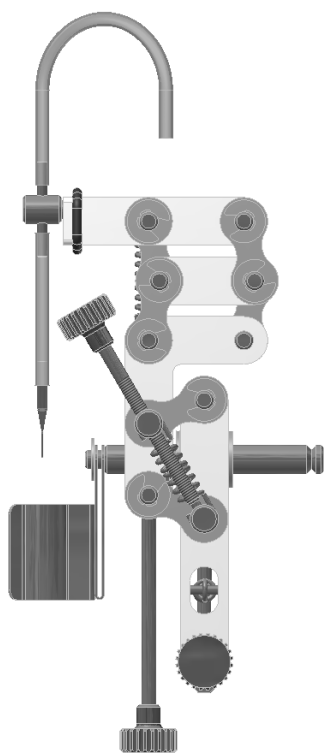


Рисунок 2.

силове обмеження в паралелограмний механізм, перетворюючи його в однорухомий. Дія приводу лінійного переміщення заснована на протидії стягуючому зусиллю пружного елемента 10. Привід лінійного переміщення може бути виконаний, наприклад, у вигляді ручного гвинтового механізму 11, оснащеного маховичком 12 та п'ятою 13, що утворює з Г-подібною рамкою 5 щонайменше трирухому плоску пару.

На шатуні 9 нерухомо закріплено робочий орган 14, спрямований до геометричного центру О маніпулятора.

В конструкції маніпулятора щонайменше коромисла 4, 6 і 7 можуть бути виконані однаковими, наприклад, у вигляді ланок втулкових та роликів ланцюгів. Також доцільним є виконання коромисла 8 із ланок ланцюгів того ж типорозміру, зменшивши тим самим кількість оригінальних деталей.

Поворот робочого органу в поперечній вертикальній площині здійснюється по шарніру 2 (привід обертання не показаний) і не потребує особливих пояснень. Лінійне переміщення робочого органа реалізується шляхом обертання маховичка 12 гвинтового механізму 11. При цьому робочий орган 14 на коромислі 9 рухається вздовж лінії, що проходить через геометричний центр О маніпулятора.

Нахил робочого органу 14 реалізують зближенням або віддаленням протилежних шарнірів двокоромислового чотириланкового шарнірного механізму, утвореного поворотною рамкою 3, коромислами 4 та нижньою частиною Г-подібною рамкою 5 (привід нахилу не показаний).

Конструктивна реалізація маніпулятора представлена на рис. 2, на якому добре видно ланки ланцюга.

1-2. Кожевников С.Н., Есипенко Я.И., Раскин Я.М. Механизмы: Справочник/ Изд. 4-е, перераб. и доп. / Под ред. С.Н. Кожевникова. – М.: Машиностроение, 1976. – 784 с.

2-3. Кожевников С.Н. Теория механизмов и машин: Учеб. пособие для студентов вузов. – М.: Машиностроение, 1969. – 584

с.

3-4. Крайнев А.Ф. Идеология конструирования. – М.: Машиностроение, 2003. – 384 с.

4-5. Крайнев А.Ф. Словарь-справочник по механизмам. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1987. – 560 с.

5-7. Решетов Д.Н. Детали машин: Учебник для студентов машиностроительных и механических специальностей вузов. – М.: Машиностроение, 1989. – 496 с.



УДК 621.83

Іван Брошчак, доцент; Ігор Луців, професор

*Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя,
м.Тернопіль, вул. Руська 53.*

ФОРМАЛІЗОВАНИЙ ОПИС КОНСТРУКЦІЇ МЕХАНІЧНОЇ ОБМЕЖУВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЛІНІЇ ДЛЯ ПОРІЗКИ КОНВЕЄРНОЇ СТРІЧКИ НА СМУГИ

Ivan Broshchak; Ihor Lutsiv

DESIGN FORMALIZED DESCRIPTION OF MECHANICAL RESTRICTIVE SYSTEM OF A LINE FOR CUTTING CONVEYER BELT INTO STRIPS

Presented basic definitions and descriptions of classification features machines restrictive mechanism construction. Filed design formalized description of mechanical restrictive system on the example of ball clutch of a line for cutting conveyer belt into strips.

Описано конструкцію. До усіх механізмів у яких технологічно (опціонально) закладена функція обмеження (швидкості, напрямку руху, кількості руху та інші) можна застосувати такий термін, як обмежуючі механізми машин (ОММ). Ними є механізми, в яких технологічно передбачено функцію обмеження певного експлуатаційного параметру машини, до якої він входить. Систему таких механізмів називають механічною обмежувальною системою (МОС) [1].

На сьогоднішній день не існує чіткої системи створення машин і механізмів за допомогою синтезу що ґрунтується на використанні баз знань і обчислювальних систем. Тому необхідним є розгляд машин як систем обмежувальних механізмів, які служать для задання їх технологічних і експлуатаційних параметрів.

Найбільшою проблемою у вирішенні даної задачі є адекватний формалізований опис структурних модулів, що формують альтернативні види виробу; формалізація їх зв'язків на основі алгоритмічних методів логічної алгебри та вирішення проблем пріоритетності критеріїв оптимізації. Будь-яку конструкцію обмежувального механізму у загальному формалізованому вигляді за класифікаційною ознакою X_i можна подати множиною параметрів, що визначають: функціональні можливості ($W1_{ijk}$); конструктивне виконання ($W2_{imnl}$); діапазон масово-габаритних характеристик ($W3_{ijk}$); показник надійності ($W4_{ijk}$); функціонально-параметричний показник ($W5_{ijk}$); показник собівартості ($W6_{ijk}$); :

$$X_i = \langle W1_{ijk}; W2_{imnl}; W3_{ijk}; W4_{ijk}; W5_{ijk}; W6_{ijk} \rangle, \quad (1)$$

де i – номер механізму; m, n, l, j, k – класифікатори певного виду параметрів W .

Всі ці параметри є взаємозалежними та функціональними. Це суттєво ускладнює алгоритмізацію вирішення задачі структурної оптимізації, вимагає складного та адекватного опису зв'язків між вихідними даними і альтернативними вирішеннями на основі формалізації логічних евристичних процедур, з якими доводиться зустрічатись проектуванцю під час вирішення проблеми конструкторського характеру [2].