

Список літератури

1. Юр'єва Т.П. Економіка підприємств міського господарства. Навчальний посібник. – Х.: ХДАМГ, 1997.
2. Методика інтегральної оцінки інвестиційної привабливості підприємств та організацій // Українська інвестиційна газета. – 2008. № 3.
3. Буковинський С. А. Удосконалення вирівнювання фінансового забезпечення територіальних громад. // Фінанси України. — 2006. — № 5. — С. 80—84.
4. Бирюков А. Г. К оценке бюджетной обеспеченности регионов // Финансы. — 2009. — № 4. — С.10—13.

Одержано 19.05.11

УДК 007.52

І.І.Павленко, проф., д-р техн. наук, М.О.Годунко, асп.

Кіровоградський національний технічний університет

Аналіз та синтез кінематико-силової структури захватних пристроїв

У даній статті описано методику дослідження будови захватних пристроїв роботів на структурному рівні. Також приведені кінематичні схеми та структурні формули для типових варіантів виконання захватів. Запропоновано кінематико-силові схеми та формули балансу сил захватних пристроїв різних виконань.

захватні пристрої, структурні формули, промислові роботи, кінематико-силова структура

Захватні пристрої промислових роботів повинні забезпечувати надійне утримування транспортованих роботом деталей при різних режимах переміщень. Головною відмінною ознакою функціонування захватних пристроїв є те, що промислові роботи – це високо рухомі системи, які забезпечують зміну просторового положення захватів та їх рух у різних напрямках при переміщенні деталей різних розмірів, ваги та ін. Такі особливості функціонування призводять до зміни силового навантаження на захватний пристрій. Таким чином, в циклі роботи робота має місце велика кількість умов силового навантаження на захват, що супроводжується постійним циркулюванням сил в точках затиску транспортованих деталей, а відповідно в конструкції пристрою. Конструктивне розміщення захватного пристрою в кінці кінематичного ланцюга робота вимагає виконання точних розрахунків з метою забезпечення гарантованого утримування транспортованої деталі при мінімальних масо-габаритних параметрах захвату, а також знаходження нових досконалих їх конструкцій.

Пошук найбільш доцільних виконань захватних пристроїв промислових роботів вимагає визначення усіх його можливих конструктивних варіантів. Їх ґрунтовний аналіз доцільно виконувати на структурному рівні, для чого розроблена відповідна методика. Спочатку необхідно визначити основні складові захватних пристроїв та умови їх з'єднання і функціонування в конструкції. До таких складових, в першу чергу, необхідно віднести: двигун (Д) приводу захватного пристрою, який може бути конкретизований: двигун пневматичний (D_p), двигун гідравлічний (D_r), двигун електричний (D_e); проміжні передачі, які можуть мати різне виконання: важільні

механізми (B_M), клинові механізми (K_M), зубчасті (зубчато-рейкові) механізми (Z_M), гвинтові механізми (Γ_M) та ін; затискні елементи: одноточкові ($ZE_{от}$), двоточкові ($ZE_{дт}$), багатоточкові ($ZE_{бт}$); утримувана деталь (УД).

З урахуванням наведеної елементної бази захватних пристроїв, їх конструкції можна записати відповідними структурними формулами. Для захвата з електричним приводом, гвинтовим, зубчастими і важільними механізмами та двоточковими затискними елементами (рис.1, а) структурну формулу представлено на рис.1, б.

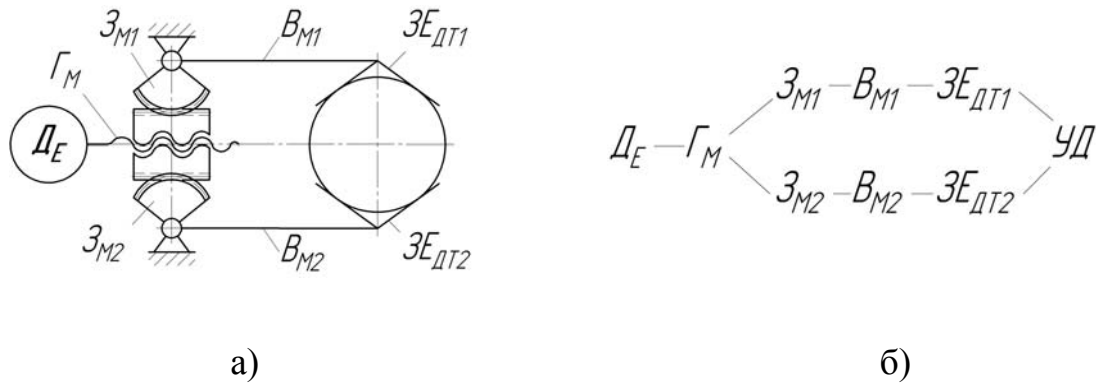


Рисунок 1 - Кінематична схема та структурна формула захватного пристрою

Подібно, на основі розробленої методики, можна розглядати інші можливі конструктивні варіанти захватних пристроїв та їх структури, а відповідно знаходити усі можливі їх виконання, аналізуючи які, попередньо визначати найбільш прийнятні схеми.

Для конкретизації запланованих досліджень захватних пристроїв по силових їх навантаженнях, запропонована кінематико-силова методика. Для цього кінематичні схеми захватів представляються в іще більш спрощеному та зручному для аналізу виді з відповідним формульним визначенням силового балансу. Так, вищенаведену кінематичну схему (рис.1, а) можна представити кінематико-силовою схемою (рис.2, а). На даній схемі представлені передавальні відношення використовуваних механізмів (гвинтового – $i_{ГМ}$, зубчато-рейкового – $i_{ЗМ}$ та важільного – $i_{ВМ}$), а також сили при одноточковому затиску (P_1 ; P_2) утримуваної деталі. Баланс передачі сил для такого захватного пристрою між привідною силою двигуна (Q) та силами затиску (P) буде – рис.2, б.

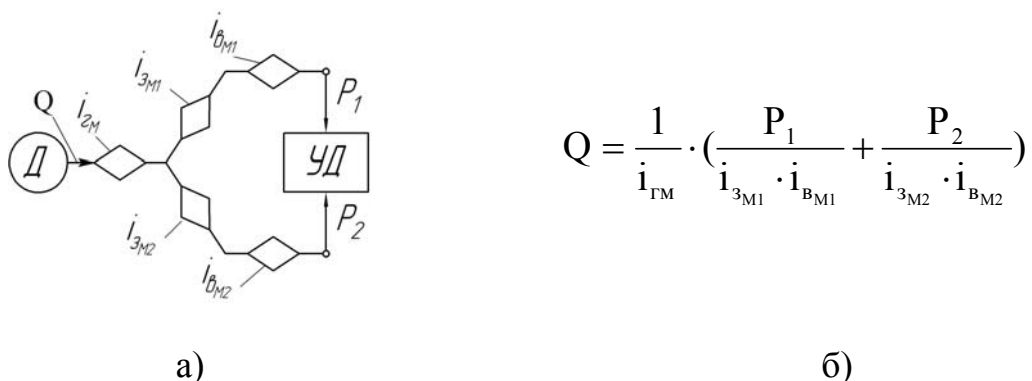
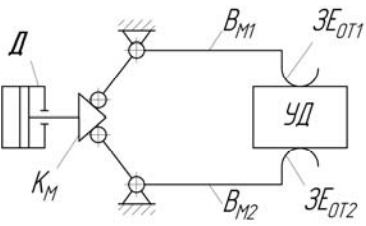
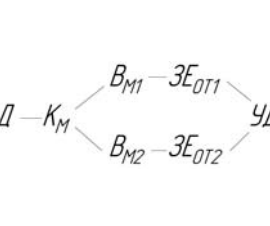
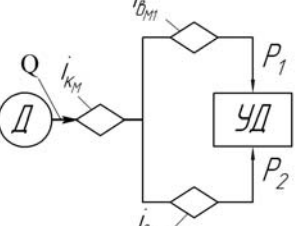
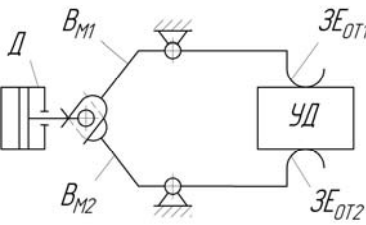
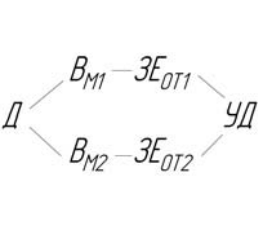
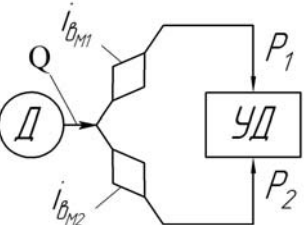
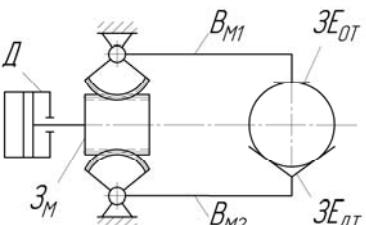
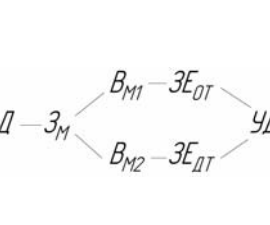
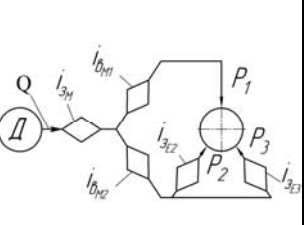
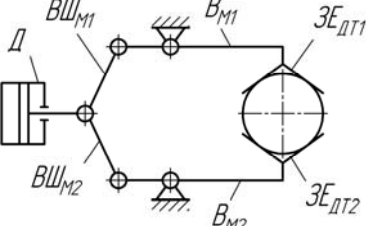
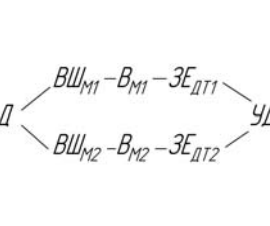
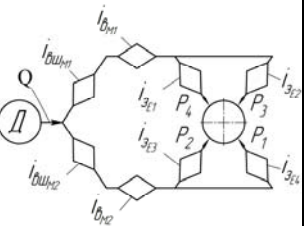


Рисунок 2 - Кінематико-силова схема та формула балансу сил захватного пристрою

На цій основі можна розглядати різні можливі варіанти захватних пристроїв. Приклади деяких із них представлено в табл.1. Такий варіант структури захватів дозволяє складати рівняння передачі сил від точок затиску до двигуна привода, що

забезпечує визначення їх величин при найбільш доцільних конструктивних виконаннях.

Таблиця 1 - Кінематико-силова структура ЗП

Кінематична структура		Кінематико-силова структура	
Кінематична схема	Кінематична структура	Кінематико-силова схема	Кінематико-силова структура
Двоточкові захватні пристрої			
			$Q = P_1 / i_{KM} i_{BM1} + P_2 / i_{KM} i_{BM2}$
			$Q = P_1 / i_{BM1} + P_2 / i_{BM2}$
Триточковий захватний пристрій			
			$Q = P_1 / i_{3M} i_{BM1} + (P_2 / i_{3e2} + P_3 / i_{3e3}) \cdot \frac{1}{i_{3M}} \cdot \frac{1}{i_{BM2}}$
Чотириточковий захватний пристрій			
			$Q = (P_1 / i_{3e4} + P_2 / i_{3e3}) \cdot \frac{1}{i_{BM2}} \cdot \frac{1}{i_{BHM2}} + (P_3 / i_{3e2} + P_4 / i_{3e1}) \cdot \frac{1}{i_{BM1}} \cdot \frac{1}{i_{BHM1}}$

Таким чином, розроблена методика аналізу захватних пристроїв на структурному рівні дозволяє компонувати їх складові і знаходити нові раціональні варіанти конструкцій за допомогою представлених структурних формул. Вирішуючи зворотню задачу, отримуємо силову структуру захватних пристроїв. Так, синтезуючи відповідні складові, у вигляді передавальних відношень проміжних передач, отримуємо ланцюг для визначення сили на приводі. Отже, представлені методи аналізу та синтезу захватних пристроїв на структурному рівні є основою для подальшого вивчення їх будови, моделювання та пошуку найбільш доцільних їх виконань.

Список літератури

1. Павленко І.І. Промислові роботи: основи розрахунку та проектування/Павленко І.І. - Кіровоград: КНТУ, 2007. – 420с.
2. Павленко І.І. Роботизовані технологічні комплекси / Павленко І.І., Мажара В.А. - Кіровоград: КНТУ, 2010. – 392с.
3. Павленко І.І. Конструктивна та силова структура захватних пристроїв промислових роботів/ Павленко І.І., Годунко М.О. – Кіровоград: КНТУ, 2006.-С.44-49.- (Загальнодержавний міжвідомчий науково-технічний збірник. Конструювання, виробництво та експлуатація сільськогосподарських машин; вип. 36).

И.Павленко, М.Годунко

Анализ и синтез кинематико-силовой структуры захватных устройств

В данной статье описана методика исследования строения захватных устройств роботов на структурном уровне. Также приведены кинематические схемы и структурные формулы для типовых вариантов выполнения схватов. Предложены кинематико-силовые схемы и формулы баланса сил захватных устройств разных выполнений.

I.Pavlenko, M.Godunko

Analysis and synthesis of kinematics-forces structure of capture devices

In this article the method of research of structure of grippers of robots is described at structural level. Kinematics charts and structural formulas are also resulted for the typical variants of implementation of grippers. Kinematics-forces charts and formulas of balance of forces of capture devices of different implementations are offered.

Одержано 18.05.11