

УДК 621.9.313

Катерина Олійник, Юрій Гайдаєнко, Юрій Кузнецов

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», Україна

САМОДІЮЧИ МОТОР-ШПИНДЕЛІ ДЛЯ ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Katrin Oliinyk, Yuriy Gaidaienko, Yuriy Kuznetsov

SELF-ACTING MOTOR-SPINDLE FOR MACHINE NEW GENERATION

В умовах сучасного верстатобудування металоємні та крупногабаритні верстати втрачають свою популярність та відходять на другий план. На їх зміну приходять верстати з паралельною кінематикою, в яких застосовується модульний принцип. На основі модульного принципу створено багато компоновок, які дозволяють не тільки пришвидшити процес обробки, а й підвищити її технологічність. Такі верстати складаються із самостійних функціональних одиниць шляхом об'єднання їх у єдиний комплекс із загальною системою управління і контролю. До таких складальних одиниць відносяться шпиндельні вузли, до шпинделів яких кріпляться інструментальні оправки з різальним інструментом, що виконує основні операції металообробки: свердлильні, розточувальні і підрізно-розточні, фрезерні, різьбонарізні та ін.

Вже відомо багато різновидів конструкційних виконань самодіючих мотор-шпинделів і вказана різноманітність продовжує зростати хаотично і досить стрімко.

Відомі класифікації мотор-шпинделів не дозволяють однозначно визначити межі та структуру досліджуваного класу, а винайдення нових його представників здійснюється виключно з використанням інтуїтивного підходу.

Вирішення проблем, спричинених зростанням різноманітності мотор-шпинделів, відноситься до новітнього актуального наукового напрямку досліджень, який узагальнюється поняттям структурно-системних досліджень

Аналіз структурної будови відомого різноманіття систем типу «М-Ш» свідчить, що існує значна кількість їх різновидів, структури яких відсутні на базовому рівні, але ідентифікація генетичних кодів їх джерел поля свідчить про те, що вони є генетичними спадкоємцям породжувальних джерел електромагнітного поля. Це пояснюється існуванням видів ЕМ-систем більш високого рівня складності, структури яких суміщують в собі генетичну інформацію двох геометрично споріднених видів базового рівня. З точки зору прийнятої генетичної концепції, такі види будемо віднови до класу гібридних видів ЕМ-систем.

Гібридні електромеханічні структури характеризуються змішаною генетичною інформацією, тому їх функціональні властивості визначаються відповідними функціями, які властиві породжувальним видам.

В основі синтогенезу гібридних видів лежать генетичні процеси схрещування, які зумовлюють ускладнення структур з одного боку, і розширення їх функціональних властивостей, з іншого. Основу суміщених структур становлять принципи просторового суміщення двох або декількох ЕМ-структур, які можуть відноситись до різних базових видів.

Системи типу «Мотор-шпиндель» являють собою складні суміщені електро-механічні структури, які включають в себе механічну і електромагнітну частини (рис. 1). До механічної частини відноситься сам шпиндель, а до електромагнітної відносяться обмотки, які являються джерелом виникнення електромагнітного поля.

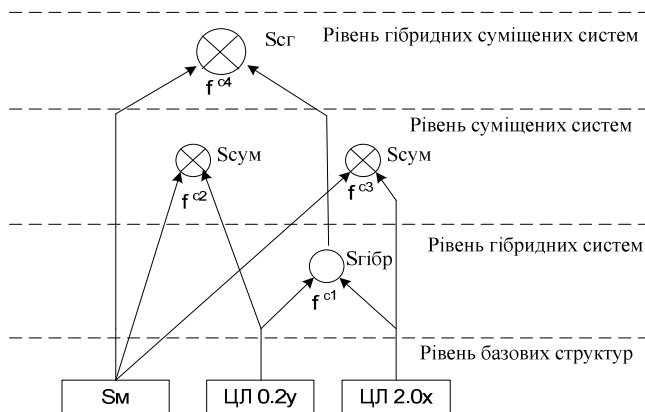


Рис. 1. Модель утворення складної суміщеної системи типу «М-Ш»

Суміщена ЕМ-система становить собою просторову композицію принаймні двох елементарних структур, кожна з яких виконує свою функцію в системі. Тому в такій суміщеній системі просторова форма і кількість рухомих та нерухомих частин, повітряних проміжків, систем живлення і керування визначається конкретною цільовою функцією, відповідною просторовою геометрією і кількістю суміщених елементарних ЕМ-структур. Для порівняння структурної будови представлений самодіючий мотор-шпindel (рис.3) (Патент України 65488).

Для наглядного сприйняття будови структури М-Ш показаний у розрізі на рисунку 2 (кольором виділена електромеханічна частина).

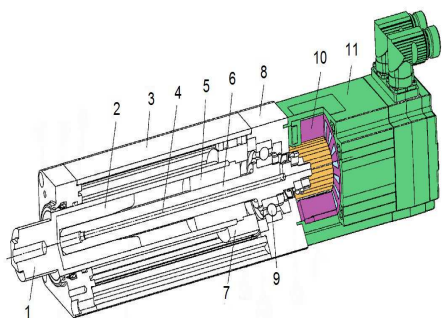


Рис. 2. Мотор-шпindel у розрізі
1 – шпindel; 2–опорний циліндр; 3 – корпус механічної частини М-Ш; 4 – відділ для надходження мастила;
5 – ходова шпинделя; 6 – гайка шпинделя;
7–центруюча направляюча; 8 – кожух; 9 - підшипник;
10 – статор двигуна; 11 - корпус двигуна.

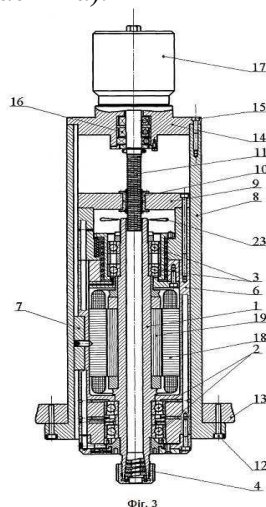


Рисунок 3 - Шпindel 1, передня і задня опори 2 і 3, оправка 4, інструмент 5. піноль 6, шпонка 7, корпус 8. фланець 9, гайка 10, гвинт 11 болти 12 нерухома частина 13, перехідний фланець 14, болти 15, жорстка опора 16 кроковий електродвигун 17, статор 18, двошарова активна поверхня 19

У ході досліджень на основі методів генетичного синтезу було створено генетичну модель структуроутворення гібридних ЕМ-систем мотор-шпindelів та створено ряд структур.