УДК 621.9.06

А.І. Валявский, доц., канд. техн. наук., В.С. Кожанов, ст.гр. ТМ-06
Кіровоградський національний технічний університет

Кінематично-структурні схеми верстатних систем з паралельною кінематикою типу «Дельта»

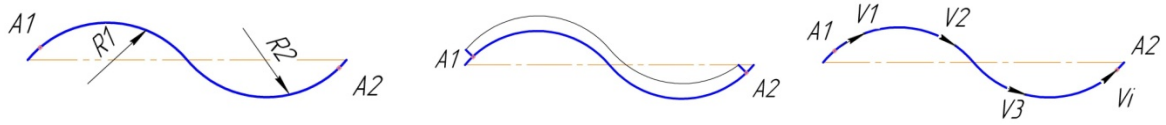
У статті розглянуті питання розробки кінематично-структурних схем верстатів типу «Дельта».
верстати з паралельною кінематикою, кінематично-структурні схеми верстати типу «Дельта»

Підвищення конкурентоспроможності машинобудівної продукції висуває перед верстатобудуванням нові вимоги по якості верстатних систем. Передумовою створення верстатів є їх кінематично-структурних схем, які визначають виконавчі рухи інструмента та заготовки необхідних для формоутворення поверхонь деталей, які обробляються, а також методи їх реалізації. Кінематична структура верстатної системи базується на основі загальних кінематичних залежностей, які визначають взаємозв'язок між конструкторсько-технологічними параметрами деталі, формою поверхні, параметрами та формою різального інструмента, методами технологічного впливу та кінематичною схемою і компоновкою верстатної системи.

Формоутворення поверхонь вимагає значної кількості рухів не тільки виконавчих рухів (інструмент-заготовка), але і інших механізмів та кінематичних ланок, а також елементів верстатної системи.

Кожен рух (виконавчий або формоутворюючий) складових механізмів верстатної системи визначається за допомогою наступних параметрів (рис. 1):

– траєкторія, що визначає форму переміщення конкретної точки механізму;
– шлях – довжина траєкторії між начальною та кінцевою точками руху;
– швидкість переміщення точки відносно траєкторії;
– напрямок руху;
– вихідне положення руху точки механізму;



а) б) в)

а) форма шляху руху виконавчого органу; б) довжина переміщення; в) швидкість руху
Рисунок 1 – Параметри руху виконавчого органу в просторі

Кожний з наведених параметрів виконавчого руху має кількісну та якісну характеристику (шлях і швидкість).

Кількісні характеристики визначається напрямком рухів та вихідним і кінцевим положенням виконавчого органу.

Якісні характеристики визначаються моментом початку рухів та характером рухів у часі (постійним або змінним).

Таким чином, переміщення виконавчих рухів слід розглядати значною кількістю параметрів у часі і просторі.

© А.І. Валявский, В.С. Кожанов, 2011

Слід відмітити, що траєкторія переміщень виконавчих органів залежить від параметрів складових елементарних рухів, а саме:

– кількість рухів;

– форми траєкторії;

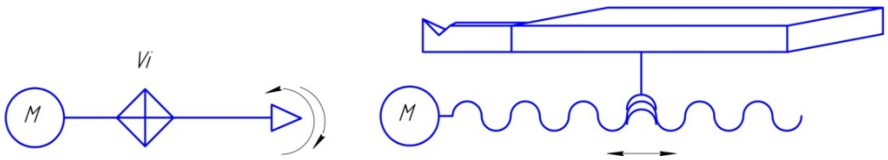
– вихідного положення траєкторії;

– співвідношенням між швидкостями;

– законів зміни швидкостей та напрямків.

Зміна одного з цих параметрів обумовлює зміну траєкторії складного виконавчого руху.

Отже, у верстатах традиційної компоновки кожний рух виконавчого органу здійснюється за допомогою окремого механізму з відповідним приводом (рис. 2).



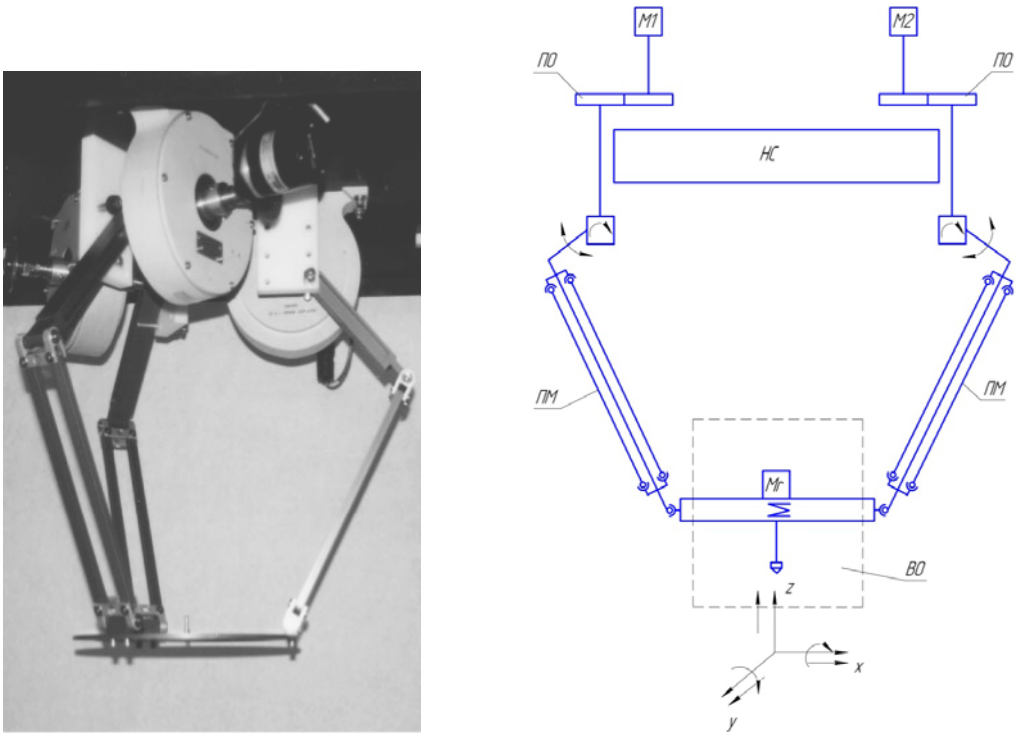
а) б)

а) кінематична структура ланки головного руху; б) матеріалізація приводу подачі

Рисунок 2 – Структурна схема приводів верстатів традиційної компоновки

Характерною особливістю верстатів з паралельною кінематикою є те, що усі необхідні рухи виконавчого органа виконує один механізм паралельної структури, де усі кінематичні ланки працюють однаково (паралельно).

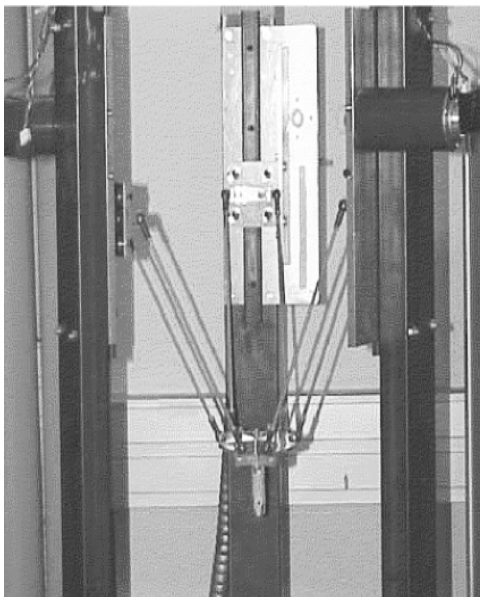
Тому і кінематично-структурні схеми подібних верстатів будуть значно відрізнятися від схем верстатів традиційної компоновки (рис. 3, 4).



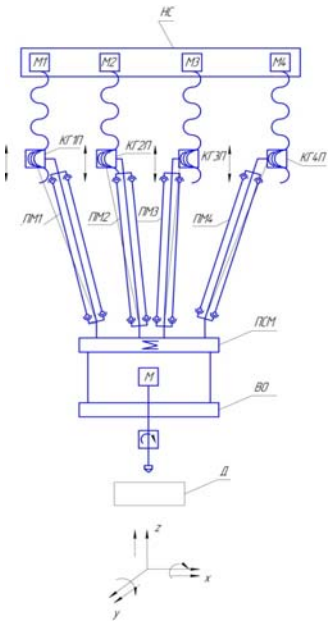
а) б)

а) зовнішній вигляд; б) кінематично-структурна схема

Рисунок 3 – Верстат з примусовим обертальним рухом опорних шарнірів



а)



б)

а) зовнішній вигляд; б) кінематично-структурна схема
Рисунок 4 – Верстат з вертикальними напрямними

Приклад кінематично-структурної схеми верстата з горизонтальними напрямними наведений на рис. 5.

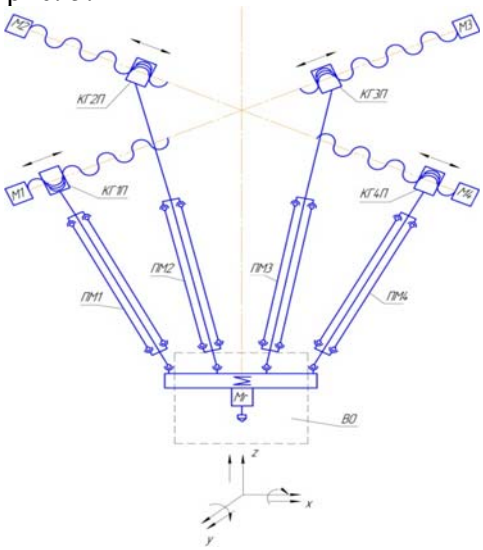


Рисунок 5 – Кінематично-структурна схема верстата з горизонтальними напрямними типу «Дельта»

На основі розроблених кінематично-структурних схем верстатів з паралельною кінематикою типу «Дельта» можна реалізувати їх подальше удосконалення, а також створити нові верстатні системи з значно ширшими функціональними можливостями.

Список літератури

1. Технологічне обладнання з паралельною кінематикою: Навчальний посібник для ВНЗ. / [Крижанівський В.А., Кузнєцов Ю.М., Валявський І.А., Скляров Р.А.]. – Кіровоград, 2004. – 449 с.

Одержано 25.03.11