

УДК 621.9.06

Олександр Степаненко, Жоакім Хамуйсла, Марина Манжола, Юрій Кузнецов

Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут", Україна

КОНЦЕПЦІЯ КАРКАСНИХ КОМПОНОВОК ВЕРСТАТІВ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

Oleksander Stepanenko, Joaquim Hamuyela, Marina Manzhola, Yuri Kuznetsov
CONCEPT OF WIREFRAME LAYOUTS FOR NEW GENERATION MACHINES

Підвищені маніпуляційні властивості механізмів паралельної структури (МПС) визначили етап їх розвитку – застосування в робототехнічних системах, для операцій контролю, зварювання, в якості координатно-вимірювальних машин, пристроїв, що виконують розвантажувально-завантажувальні роботи. МПС також починають вводити у склад металообробного обладнання для виготовлення складнопрофільних деталей [1].

Існуючі методики синтезу кінематичних схем МПС не дозволяють однозначно обрати його кінематичну схему, тому що одні і ті ж переміщення вихідної ланки можуть бути виконані з використанням різних кінематичних схем [2,3]. Оскільки в МПС кінематичні ланцюги, що з'єднують основу з вихідною ланкою, працюють паралельно, то в залежності від розташування на основі їх початкових ланок припустимі переміщення в кожному кінематичному ланцюгу. Крім того, можуть бути різними і типи з'єднань [4].

Для реалізації технічних рішень згідно вимог до нового металообробного обладнання у верстатобудуванні застосовують систему основних принципів [3, 5].

Принцип багатоваріантності – це формалізований процес проектування верстатів з МПС. Основним приймається багатоваріантність розташування напрямних на несучій основі верстату як геометричних операторів в полі компоновки.

Принцип каркасної будови несучої системи – це використання металоємних жорстких блоків для розташування модулів і напрямних в компоновці обладнання з МПС.

Принцип гібридності – це поєднання спільних переваг традиційних структур і МПС. Побудова гібридних структур в верстатобудуванні явище не нове, але не достатньо розвинуте з точки зору компонетики – властивостей взаємозв'язків модулів в модульному комплекті обладнання.

Принцип симетричності компоновки – це прагнення до симетричного і збалансованого за масою розташування модулів блоків в компоновці обладнання з МПС.

Принцип модульної будови компоновки – це використання єдиних модульних блоків функціональних і конструктивних для направлено створення обладнання з МПС з заданими технічними характеристиками.

Принцип комп'ютерного моделювання – це забезпечення швидкої оцінки кінематичних властивостей і перевірка якісних показників обладнання з МПС, що можуть включати будь-яку кінематичну схему розташування приводних ланок в компоновці.

Нова концепція отримує подальший розвиток не тільки для створення верстатів з паралельною кінематикою, але і для різного технологічного обладнання [6].

Принципи нової концепції [2] гібридних каркасних компоновок дозволяють створити нові компоновки верстатів з паралельною кінематикою з потрібним ступенем вільності ВО для виконання багатофункціональних задач шляхом розподілу технологічних рухів між традиційною і паралельною структурами модулів.

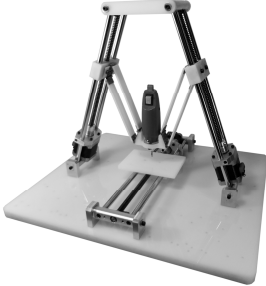
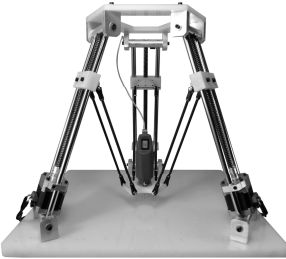

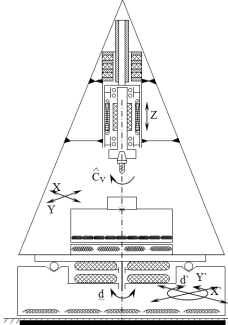
Найбільш вигідним представляється розробка компоновок верстатів зі штангами постійної довжини, крім того дана концепція може бути найбільш ефективно реалізована з використанням модульного принципу комп'ютерного моделювання і створення верстатів, з використанням сучасних уніфікованих вузлів і модулів (табл.1), де використовуються різні комплектуючі, основані так само на модульному принципі.

Завдяки різним функціональним модулям, які розміщуються на рухомій платформі (шпиндельні блоки з приводами головного руху, мотор-шпинделі, з приводами подачі інструменту і без нього), на нерухомій станині (координатні традиційні блоки) при викорис-

танні різних приводів подачі, і напрямних для верстатів з МПС, оснащених штангами постійної або змінної довжини, можна створити верстати різного призначення з різною кількістю керованих координат.

Таблиця 1

Компонувальні рішення верстатів традиційної і паралельної кінематичної будови

Біглайд із рухомих столом	Триглайд-піраміда	Тетраглайд-клин	Верстат на основі лінійних двигунів
			

Систематизовано принципи створення нового технологічного обладнання з МПС, які ґрунтуються на положеннях багатоваріантності, низької металоємності, симетричності, гнучкості, модульності, комп'ютерно-математичного візуального моделювання. Виявлені основні групи каркасних компонок верстатів з МПС, які відповідають множинам комбінацій стійок каркасу компоновки і реалізовані у вигляді діючих дослідних зразків. Концепція каркасних компонок дозволяє створювати нові верстати з паралельною кінематикою з потрібним ступенем вільності ВО для виконання багатофункціональних задач шляхом розподілу технологічних рухів між традиційною і паралельною структурами модулів [6].

Література

1. Кузнецов Ю.М., Дмитрієв Д.О., Діневич Г.Ю. Компоновки верстатів з механізмами паралельної структури. / Монографія під ред. Ю.М. Кузнецова. – Херсон: ПП Вишемирський В.С., 2009. – 456 с.
2. Кузнецов Ю.Н. Концепція гібридних компонок станків с паралельною кінематикою на модульному принципі / Ю.Н. Кузнецов, Д.А. Дмитрієв // Матеріали Міжнародної наукової конференції «Техніка, технології і системи Tekhsis 2009», Plovdiv, Technical University Sofia, P. 19-36.
3. Дмитрієв Д.О. Компонетика верстатів з механізмами паралельної структури / Д.О. Дмитрієв // Науковий журнал "Технологічні комплекси". – №3. – 2011 – С.18-30
4. Кузнецов Ю.М. Настільні фрезерні верстати, керовані комп'ютером / Ю.М. Кузнецов, О.О. Степаненко // Науковий журнал "Технологічні комплекси". – №3. – 2010 – С.12-15
5. Дмитрієв Д.О. Принципи компонок верстатів з механізмами паралельної структури / Д.О. Дмитрієв, Ю.М. Кузнецов, Г.Ю. Діневич // Вісник Херсонського національного технічного університету – Херсон: ХНТУ, Вип. №4(43), 2011. – С.28-32
6. Шинкаренко В.Ф., Кузнецов Ю.Н. Генетические программы сложных, развивающихся систем (части 1 и 2). Труды международной научной конференции "Унитех'11" – Габрово, 2011, т.2. – С.33-54.