

УДК 621.941

СИНТЕЗ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ НА ОСНОВІ МОРФОЛОГІЧНОГО ПІДХОДУ

Литвин О.В., Ящук І.Р.

КПІ ім. Ігоря Сікорського, м. Київ, Україна

Анотація: розроблені конструктивна та структурна схеми плунжерного затискного патрона токарного верстата, що складається з п'яти основних елементів. Для опису структури використані поняття силового та енергетичного потоків. Структуру представлено у вигляді системи ієрархічних рівнів.

Ключові слова: затискний патрон, синтез, структура, зв'язки, верстат

Основна частина конструкцій затискних патронів (ЗП) залишається традиційною, що, за теперішніх умов розвитку машинобудування, не відповідає вимогам до процесу закріплення деталі у сучасних верстатах і значно вповільнює його розвиток в цілому.

Отже, вирішення задачі щодо розробки нових високоефективних ЗП є актуальною. Відсутність прогресивного технологічного оснащення робить верстати не конкурентоздатними на світовому ринку, обмежуючи їх можливості по продуктивності, точності та швидкості переналагоджування.

З літератури [1-2], відомо, що процес проектування таких складних технічних систем, як затискний патрон, вимагає системного підходу. В процесі проектування необхідно виконати індивідуальний опис на основі опису всіх суттєвих особливостей у вигляді сукупності взаємопов'язаних характерних елементів або ознак.

У відповідності до службового призначення конструкція ЗП повинна забезпечувати перетворення руху механізму приводу в переміщення ЗЕ, закріплення та базування заготовки при токарній обробці на верстаті, визначає точність і шорсткість обробленої поверхні.

Дерево є типовою формою опису складного технічного рішення, такого як ЗП, що відображає багаторівневий ієрархічний взаємозв'язок структурних ознак: від елементів першого рівня з наступним уточненням конструктивних і конструктивно-функціональних характеристик шляхом приєднання нових елементів на наступних рівнях [1].

Безліч рішень ЗП одного класу може бути представлено у вигляді групи функціонально взаємопов'язаних дерев [1]. Певне поєднання їх гілок призводить до отримання заданих характеристик.

Побудові дерев конструктивних і апаратурних ознак ЗП передуює розробка структури функціональних ознак дерева ЗП (функціонального дерева). Аналізуючи цю структуру, будують дерева основного і допоміжного ЗП шляхом послідовного приєднання як загальновідомих, так і нових ознак, що відповідають високим техніко-економічними показниками і сучасному стану розвитку техніки.

Для синтезу нових конструкцій плунжерних ЗП побудована структурна схема (рис.1), описана позначенням типу:

$$K = J_1^j N_k^s \quad (1.1)$$

Згідно методу уніфікаційного синтезу структура позначається парою символів: перший елемент такої конструкції означає структурний елемент, а другий - ієрархічну підпорядкованість такого елемента в ієрархічній структурі з основних п'яти елементів, а саме:

1) блок корпусу 1i1o, 2) передавально – підсилюючий механізм 2i1o, 3) привод затиску 3i1o, 4) установочні елементи 4i1o, 5) затискні елементи 5i1o.

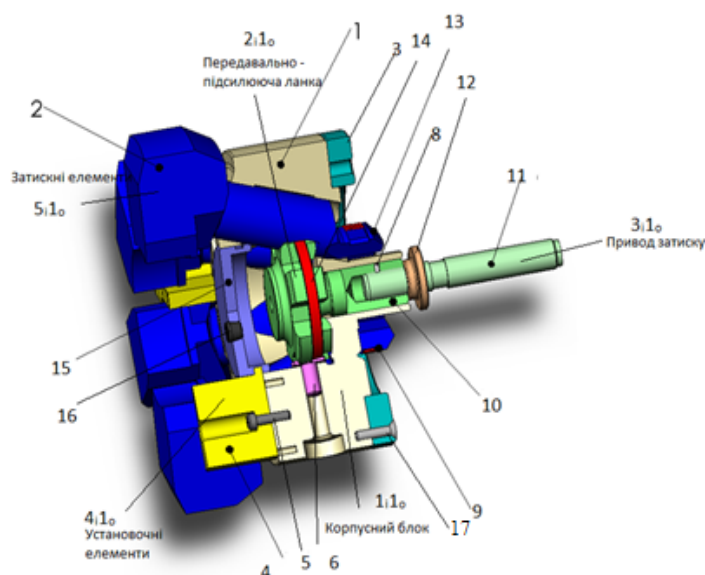


Рис. 1. Структурна схема плунжерного ЗП

Кодове позначення елемента $J = 1 \dots n$ – номер ієрархічного рівня елемента в ієрархічній сукупності рівнів затискного патрона; i та s – позначення номера варіанта виконання відповідно елемента та сукупності елементів ($s=0$ - одночасне застосування ознак та $s=1$ альтернативність ознак із числа можливих); $N = 1 \dots 5$ – номер ієрархічного рівня сукупності елементів, у склад якого входить даний елемент; j та k – відповідно номери груп ієрархічних рівнів, у яких розміщені елемент i та сукупність елементів ієрархії.

Якщо елемент не відзначається унікальністю, то він позначається індексом "i", в іншому випадку порядковим номером даного елемента в множині технічних рішень даної групи (рис.2).

$$K = \begin{vmatrix} 1_i I_i & & & & \\ & 2_i I_i & & & \\ & & 3_i I_i & & \\ & & & 4_i I_i & \\ & & & & 5_i I_i \end{vmatrix}$$

Рис. 2. Варіанти можливих конструкцій ЗП у вигляді матриці

Структуру ЗП, що розробляється, можна представити у вигляді системи ієрархічних рівнів. Варіанти можливих конструкцій ЗП можна подати у вигляді матриці. Для даного патрона ієрархічна модель складається з 5 ієрархічних рівнів. Складена матриця дозволяє синтезувати множину схем структур компоновки затискного патрона, яку можна представити у виді матриць структур, позначивши елементи матриць через відповідну нумерацію альтернатив.

Висновки по роботі:

Розроблено багатоваріантну структуру конструктивних та функціональних реалізацій затискних патронів з врахуванням взаємозв'язку структури патрона з особливостями морфології. Розроблена ієрархічна модель технологічної системи "Затискний патрон", яка в процесі синтезу генерує множину можливих альтернатив для кожного з п'яти ієрархічних рівнів, а також принципи синтезу затискних патронів з використанням 5-ти деревовидних ієрархічних рівнів.

Розроблена процедура синтезу є розвитком відомого морфологічного підходу та може бути використана при ранніх стадіях проектування в машинобудуванні. Запропонований підхід дозволяє зменшити розмірності морфологічної таблиці шляхом оцінки та кластеризації варіантів рішення.

Список літературиР:

1. *Гамрекели М.Н.* Метод синтеза оптимальных аппаратурно-функциональных технических комплексов // Известия вузов. Машиностроение -2006, № 9. –С. 75-84.
2. *Кузнєцов Ю.М.* Передумови генетично-морфологічного синтезу електромеханічних приводів затискних механізмів, що обертаються / Кузнєцов Ю. М., Придальний Б. І. // Вісник НТУУ «КПІ». Машинобудування: збірник наукових праць. – 2015. – № 3(75). – С. 48–55.
3. *Васильків В.В.* До питання синтезу конструкції механізмів з робочими затискними пружними гвинтовими елементами / В. В. Васильків, І. С. Геник, О. Кочубинська // Процеси механічної обробки в машинобудуванні : зб. наук. праць. – 2006. – Вип. 3. – С. 171–180.
4. *Гевко Б. М.* Уніфікований синтез розточних головок для формоутворення кільцевих канавок / Б. М. Гевко, О. Л. Ляшук, І. Б. Гевко, Р. Хорошун // Наукові нотатки. - 2011. - Вип. 35. - С. 37-45.