

УДК 621.9.06-529-8

**О. В. Литвин, канд. техн. наук, доц, І.Р. Ящук, І.О. Давидкін**

Київ, Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут"  
ім. І.Сікорського

## **СТРУКТУРНО – МОРФОЛОГІЧНИЙ СИНТЕЗ ЗАТИСКНИХ ПАТРОНІВ ТОКАРНИХ ВЕРСТАТІВ**

**O.V. Litwin, Ph.D., Assoc. Prof., I.R.Yashchuk, I.O. Davidkin**

### **STRUCTURAL - MORPHOLOGICAL SYNTHESIS CLAMPING LATHES CARTRIDGES**

Метою дослідження є синтез компонувань затискних патронів, що розглядається як різноманітна оптимізаційна задача. При розробці технологічного компонування затискних патронів можуть бути сформовані конкуруючі варіанти просторового розташування і базування заготовки в системі затискний патрон - верстат. У свою чергу, при конструкторському проробленні (компонуванні) затискних патронів можуть бути сформовані конкуруючі варіанти компонувальних схем з різним сполученням і просторовим розташуванням силового механізму і вузла затискного механізму. Критерієм оцінки варіантів компонувальних схем затискних патронів доцільно прийняти компактність конструкції і її відповідність технічному завданню.

Одним із шляхів вирішення завдання створення нових конструкцій затискних патронів є втілення прогресивних методів пошуку нових технічних рішень на ранніх стадіях технологічної підготовки виробництва. До одних із таких методів відноситься структурно – морфологічний синтез з використанням дерева цілей. Дерево цілей - це структурована, побудована за ієрархічним принципом (розподілена по рівнях, ранжируваних) сукупність цілей системи, в якій виділено генеральна мета («вершина дерева»); підпорядковані їй підцілі першого, другого і подальшого рівнів ("гілки дерева"). Дерево цілей дозволяє виявити, які можливі комбінації забезпечать найкращу віддачу.

Для реалізації рівнів дерева цілей, тобто для деталізації процесу конструювання можна використати метод морфологічного аналізу [1]. Варіюючи усіма відомими варіантами реалізації елементів об'єкта, можна отримати найнесподіваніші нові рішення. Морфологічний аналіз можна проводити з застосуванням ієрархічної структури, в такому випадку варіанти систем, побудовані в ході розгляду морфологічної таблиці, будуть альтернативами одного з параметрів морфологічної таблиці більш високого рівня. Наприклад, для аналізу способів з'єднання змінного кулачка з основним може бути запропонована така матриця (табл.1).

Таблиця 1 - Морфологічна матриця виконання кріплення змінного кулачка

№	Основний кулачок	Змінний кулачок	Спосіб кріплення	матеріал
	1	2	3	4
1	призматичний	призматичний	висувна шпонка	твердий
2	губка цанги	круглий	ексцентриковими втулками	пружний
3	прихват	циліндричний	гвинтом	сипучий
4	інший	ексцентрик	ластівковим пазом	оболонка
5		інший	гвинтами та поперечним пазом	
6			клиновий фіксатор та пружина	
7			гвинтом і гайкою	

Для заповнення елементів морфологічної матриці можна скористатися методом уніфікаційного синтезу [2]. Структура відображає різноманіття варіантів реалізації

затискного патрона, який включає підготовку та подачу енергії, процеси перетворення енергії в переміщення передавально – підсилюючої ланки, зв'язок передавально – підсилюючої ланки з затискними елементами, забезпечення положення заготовки відносно інструмента та збереження цього положення при силовому впливі інструменту на заготовку, створення зусилля затиску заготовки, компенсацію центрострімних сил, а також завантаження і вивантаження заготовки.

Деревовидні графічні структури можуть бути описані у вигляді структурних формул, складених з позначень що визначають, деталізують та ознак альтернативних різних рівнів. Структурну формулу затискного патрона можна представити у вигляді

$$\hat{O}_{CI} = \{ \hat{E}_i^{j1s}; \hat{IIE}^{j2s}; \hat{OA}_i^{j3s}; \hat{CA}_i^{j4s}; \hat{CA}_i^{j5s} \}$$

де  $i$  та  $s$  – позначення номера варіанта виконання відповідно елемента та сукупності елементів;  $j$  та  $k$  – відповідно номери груп ієрархічних рівнів у яких розміщені елемент і сукупність елементів ієрархії, 1...5 - номер ієрархічного рівня елемента затискного патрона ; К- корпус; ППЛ – передавально –підсилюючий механізм; УЕ – установочні елементи; ЗЕ1 – основні затискні елементи; ЗЕ2 – додаткові затискні елементи - номер (вид) ієрархічного рівня. В табл.2 наведені варіанти моделі технічної системи «Затискний патрон» стосовно альтернатив кріплення змінного кулачка

Таблиця 2– Варіанти моделі технічної системи «Затискний патрон» стосовно альтернатив кріплення змінного кулачка

№	Морфологічна формула	Структурна формула	Схема конструкції	Характеристика
1	1.1-2.1-3.1-4.1	$3_1^1 1_5^0$		Фіксація за рахунок рухомої висувної шпонки
2	1.1-2.1-3.2-4.1	$3_2^1 2_5^0$		Фіксація ексцентриковими втулками з кільцевими канавками
3	1.1-2.1-3.3-4.1	$3_3^1 3_5^0$		Фіксація гвинтом
4	1.1-2.1-3.4-4.1	$3_4^1 4_6^0$		Ексцентриковою втулкою та напрямними типу ластівкового хвоста
5	1.1-2.1-3.5-4.1	$3_5^1 5_7^0$		Фіксація гвинтами та поперечним пазом А.с №831399

Запропоновано підхід може бути ефективно використаний при синтезі будь – яких затискних патронів.

### Література

1. Кузнецов Ю.Н. Теория технических систем: учебник. /Ю.Н. Кузнецов, Ю.К. Новоселов, И.В. Луцив – Севастополь: СевНТУ, 2010. – 242 с., 2011. – 246 с.

2. Васильків В. В., Генік І. С., Скиба О. П.. До питання синтезу конструкції механізмів з робочими затискними пружними гвинтовими елементами // Житомирський державн. Технологічний університет. Зб. наук. праць. Вип. 3. – Житомир, 2006. - С. 171-180.