

# ГЕНЕТИЧНА ПРОГРАМА РОЗПОДІЛЕНИХ ОБМОТОК – ДВІЙНИКІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ЕФЕКТИВНІСТЮ ВИКОРИСТАННЯ АКТИВНОЇ ПОВЕРХНІ

**Котлярова В.В., асистент, Якимів І.М., Самойленко А.В., студенти**  
*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електромеханіки*

**Вступ.** Результатами структурно-системних досліджень встановлено, що спадкові властивості довільних класів обмоток електромеханічних об'єктів (ЕМ-об'єктів) розпізнаються через генетичну інформацію кінцевої множини первинних джерел електромагнітного поля (батьківських електромагнітних хромосом), системним носієм яких виступає їх Генетична класифікація (ГК) [1]. Структурна різноманітність таких обмоток і їх відповідних технічних реалізацій в електромеханіці (індукторів і якорів електричних машин (ЕМ)), однозначно визначається генетичними програмами, які встановлюють межі існування і визначають їх видову різноманітність та інваріантні властивості (електромагнітну симетрію, топологію і просторову геометрію) структурнащадків у процесі їх технічної еволюції.

В технічній еволюції ЕМ, підвищення питомих показників традиційно реалізується шляхом використання магнітних систем з кільцевими розподіленими обмотками, які допускають їх технічну реалізацію з дво- або тристоронньою активною поверхнею. Використання ж обмоток поверхневого типу обмежується лише окремими технічними рішеннями, а їх системне узагальнення і порівняльний аналіз в літературі відсутні. Тому задачі визначення і дослідження генетичних програм структуроутворення магнітних систем електричних машин з новими топологічними класами поверхневих обмоток становить актуальну задачу.

**Мета роботи.** Метою даної роботи є визначення генетичної програми і системний аналіз нових класів топологічно-еквівалентних розподілених обмоток-близнюків поверхневого типу на основі їх генетичних програм.

**Матеріали і результати досліджень.** Як відомо, функцію системного носія інформації, для визначення генетичних програм довільних класів електромеханічних систем (ЕМ-систем), виконує предметна область ГК первинних джерел електромагнітного поля.

Пошуковий простір джерел структуроутворення  $R^n$  досліджуваного класу поверхневих  $m$ -фазних розподілених обмоток обмежується лише тими електромагнітними хромосомами, просторова геометрія активної поверхні яких задовольняє умові  $N_a \geq 2$ , де  $N_a$  – кількість активних сторін розподіленої обмотки. Виходячи з аналізу періодичної структури ГК, для даного класу активних поверхонь, що реалізують обертальний і поступальний рух, такими властивостями наділені лише первинні джерела поля (батьківські хромосоми) першого великого періоду ГК. Тому пошуковий простір  $R^n$  обмежуємо предметною областю першого великого періоду ГК і аналізом лише тих батьківських хромосом, генетична схильність яких орієнтована на максимальне використання активного об'єму ЕМ.

Виходячи з генетичного аналізу елементно-інформаційного базису ГК, зазначеній сукупності вимог і обмежень задовольняють лише джерела – ізотопи. В ієрархії рівнів генетичної складності електромеханічних структур (ЕМ-структур) первинна ізотопія хромосомного рівня представлена наступною послідовністю взаємопов'язаних форм: «електромагнітна хромосома – ізотоп» → «топологічно-еквівалентна розподілена обмотка – близнюк» → «ЕМ-об'єкт – близнюк» → «Вид – близнюк» → «функціональний клас ЕМ-об'єктів – близнюків». Тому, в технічній еволюції електромагнітних систем ізотопія первинних джерел поля представлена відповідними об'єктами – близнюками. Проблема дослідження топологічно-еквівалентних класів обмоток, генетична інформація яких знаходиться в предметній області джерел-ізотопів, полягає в тому, що вони можуть бути виявлені лише на основі аналізу їх генетичних програм (табл. 1). Синтез генетичної програми здійснено за методикою [2]. Тлумачення специфічних наукових термінів наведено в термінологічному словнику [3].

Таблиця 1 – Генетична програма розподілених багатofазних обмоток поверхневого типу з двосторонньою активною зоною в координатах базових ознак ГК

Код підгрупи	Просторова геометрія активної поверхні						Вид кінцевих електромагнітних ефектів	Топологічні класи обмоток
	ЦЛ	КН	ПЛ	ТП	СФ	ТЦ		
<sup>3</sup> (0.2y)	☉	☉	→	☉	☉	☉	Поперечний	Поверхневі
<sup>2</sup> (2.2y)	☉	☉	→	☉	☉	☉	Поздовжньо-поперечний	Поверхневі
<sup>1</sup> (2.2x)	→	–	→	–	–	–	Поздовжньо-поперечний	Поверхневі

Умовні позначення: ☉ – обертове поле; → – біжуче поле.

Отже, функцію породжувальних виконують наступні електромагнітні хромосоми:

а) хромосоми – ізотопи другого та третього покоління зі схильністю до реалізації обертального руху:

$${}^3H_{02y} = ({}^3C_{CL}; {}^3C_{KN}; {}^3C_{TP}; {}^3C_{SF}; {}^3C_{TC}) \quad (1)$$

$${}^2H_{22y} = ({}^2C_{CL}; {}^2C_{KN}; {}^2C_{TP}; {}^2C_{SF}; {}^2C_{TC}) \quad (2)$$

б) хромосоми першого покоління зі схильністю до реалізації поступального руху:

$${}^1H_{22x} = ({}^1C_{CL}; {}^1C_{PL};) \quad (3)$$

Слід зазначити, що батьківські хромосоми базового рівня і рівня джерел – ізотопів пов'язані між собою відношенням гомеоморфізму, що дозволяє

здійснювати їх синтез, використовуючи групу топологічно-еквівалентних перетворень (рис. 1).

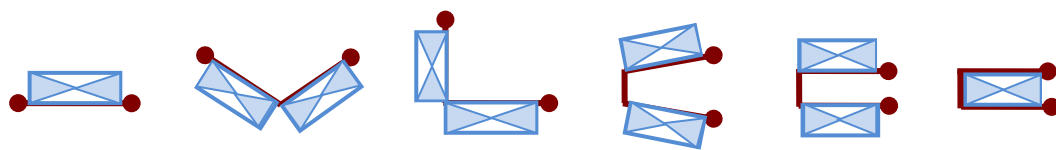


Рисунок 1 – Топологічно-еквівалентні структури магнітних систем з секціями поверхневої розподіленої обмотки різних просторових форм (фрагмент гомологічного ряду)

Секція з односторонньою активною зоною (рис. 1), топологічно еквівалентна секціям обмоток більш високого рівня складності, зокрема, з дво- і тристоронньою активною поверхнею. Синтезований ряд магнітних систем інваріантний відносно просторової геометрії розподіленої обмотки, яка може належати до різних геометричних класів (родів): циліндричних, конічних, плоских, та ін.

Отже, макрогенетична програма досліджуваного класу однообмоткових асинхронних двигунів (АД) визначається трьома гомологічними рядами джерел-ізотипів (1-3), які представлені 12 електромагнітними хромосомами, з яких 10 хромосом виконують функцію породжувальних для структур АД з обертальним рухом і 2 хромосоми визначають видовий склад АД з поступальним рухом. Групові властивості первинних джерел поля безпосередньо пов'язані з відповідними топологічно-еквівалентними класами розподілених обмоток. Якщо гомологічному ряду хромосом підгрупи  ${}^3H_{02y}$  ставляться у відповідність розподілені обмотки на замкнених активних поверхнях, то гомологічні хромосоми підгруп  ${}^1H_{22x}$  і  ${}^2H_{22y}$  виконують функцію породжувальних для обмоток з дуговими і плоскими активними поверхнями з краєм.

**Висновок.** За результатами аналізу генетичної програми вперше визначено межі існування і виду структуру нових топологічно-еквівалентних класів розподілених обмоток з дво- та тристоронньою активною поверхнею, які становлять системну основу для здійснення інноваційного синтезу ЕМ-об'єктів з підвищеною ефективністю використання їх активного об'єму.

#### Перелік посилань

1. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем / В.Ф. Шинкаренко. – К.: Наукова думка, 2002. – 288 с.
2. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи інноваційного спрямування «Спрямований синтез нових різновидів електричних машин з використанням закону гомологічних рядів» / Укл.: Шинкаренко В.Ф., Шиманська А.А., Котлярова В.В. – Київ: НТУУ «КПІ», 2013. – 110 с. Електронне видання.
3. Словник із структурної і генетичної електромеханіки / В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.