

СПРЯМОВАНИЙ ПОШУК І СИНТЕЗ ГОМОЛОГІЧНИХ РЯДІВ ОДНООБМОТКОВИХ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ДЕЗІНТЕГРАТОРІВ БАГАТОФАКТОРНОЇ ДІЇ З ІНВЕРСНИМИ МАГНІТНИМИ ПОЛЯМИ

*Шинкаренко В.Ф., д.т.н., проф., Лисак В.В., асп., Новікова М.М., студ.
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»
просп. Перемоги, 37, 03056, м. Київ, Україна
E-mail: svf46@voliacable.com*

Здійснено спрямований пошук і синтез гомологічних рядів однообмоткових електромеханічних дезінтеграторів, функціонування яких здійснюється з використанням явища електромагнітної інверсії магнітних полів.

Ключові слова: гомологія, дезінтегратор, магнітне поле, електромагнітна інверсія.

Вступ. Широкі можливості в галузі технологій виробництва нанопорошкових сумішей з точки зору суттєвого підвищення інтенсивності і продуктивності технологічних процесів відкриваються з використанням високоефективних електромеханічних перетворювачів енергії (ЕМПЕ) – електромеханічних дезінтеграторів (ЕМД) багатофакторної дії [1]. Тому проблема спрямованого пошуку та синтезу нових структурних різновидів енергозберігаючих ЕМД для виробництва нанопорошкових матеріалів за заданою функцією цілі з гарантованим інноваційним ефектом належить до низки наукоємних системних задач, які визначають стратегію інноваційного та енергоощадного шляху розвитку електромеханічної галузі.

Аналіз попередніх досліджень. Розв'язання задач такого рівня з використанням традиційного пошуку не дає змогу отримати вичерпну інформацію про структурне наповнення гомологічних рядів ЕМПЕ (як існуючих, так і неясних Видів) спрямовано та з мінімальними витратами часових і матеріальних ресурсів на пошукові дослідження, оскільки пов'язані з труднощами, зумовленими необхідністю обробки значних обсягів інформації, а також реально існуючою дискретністю такої інформації, що пояснюється нерівномірністю розвитку популяційної структури Видів у процесі їх структурної еволюції. Наукове підтвердження генетичної природи гомології (загальносистемної властивості генетично організованих еволюціонуючих систем природного і природно-антропогенного походження, що проявляється у вигляді близької спорідненості об'єктів за певними структурними ознаками та зумовлена спільністю групи їх електромагнітної симетрії), пояснення сутності закону гомологічних рядів (ЗГР) стосовно електромеханіки [2] і дослідження його проявів в структурній організації та еволюції ЕМПЕ відкрили можливість здійснення спрямованого синтезу їх «ідеальних» гомологічних рядів, що суттєво спрощує процедуру пошуку оригінальних структурних і технічних рішень.

Мета роботи. Здійснення спрямованого пошуку та синтезу гомологічних рядів однообмоткових електромеханічних дезінтеграторів, функціонування яких здійснюється з використанням явища електромагнітної інверсії магнітних полів.

Матеріал і результати дослідження. Використання методології спрямованого пошуку і синтезу на основі ЗГР дозволяє за структурою та властивостями лише одного представника шуканого ряду (групи) однозначно визначити всі інші об'єкти гомологічного ряду (групи) [2]. Повнота елементів такого ряду забезпечується принципом топологічної інваріантності в межах довільної групи Генетичної класифікації (ГК) первинних джерел електромагнітного поля [3], що виконує роль своєрідного “шаблону”, який забезпечує спрямований характер пошуку.

Вихідною структурою-прототипом вибрана синтезована за допомогою методу міжгрупового синтезу структура плоского ЕМД із замкнутою двосторонньою активною зоною [4], що поєднує в собі переваги циліндричних і плоских виконань ЕМД [5]. З точки зору систематики класу ЕМД багатофакторної дії, синтезована структура є першим структурним представником нового Виду плоских однообмоткових ЕМД (*ПЛ 0.2 у*) з інверсією біжучих магнітних полів.

До складу генетичної інформації, яка визначає інваріантні властивості структур гомологічних рядів, слід віднести наступні суттєві ознаки S_p , що задовольняють цільовій функції пошуку F_u :

- наявність однієї трифазної розподіленої обмотки (p_1);
- наявність ділянки активної зони з інверсними (зустрічними) магнітними полями (p_2);
- дискретна структура рухомих феромагнітних частинок (робочих тіл) (p_3).

Для коректного розв'язання задачі спрямованого синтезу на область пошуку необхідно накласти наступну сукупність обмежень $L = f(x)$:

- область пошуку обмежується елементним базисом першого великого періоду ГК (x_1);
- пошук виконується в межах однієї групи ГК, до якої належить структура-прототип (x_2);
- не розглядаються гібридні, суміщені та ін. складні генетично модифіковані джерела (x_3).

Отже, для заданої сукупності суттєвих ознак структури-прототипу $S_p = (p_1, p_2, p_3)$, що задо-

вольняють заданій F_u , із врахуванням накладених на область пошуку обмежень $L = f(x_1, x_2, x_3)$, область існування шуканих різновидів (рис. 1) однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями однозначно визначається 19 Видами, які в структурі ГК належать до групи 0.2, тобто:

$$Q_{0.2y} = \langle {}^1S_{ЦП}, {}^2S_{ЦП}, {}^3S_{ЦП}, {}^1S_{КН}, {}^2S_{КН}, {}^3S_{КН}, \\ {}^1S_{ПЛ}, {}^1S_{ПЛ}, {}^2S_{ПЛ}, {}^3S_{ПЛ}, {}^1S_{ТП}, {}^2S_{ТП}, {}^3S_{ТП}, \\ {}^1S_{СФ}, {}^2S_{СФ}, {}^3S_{СФ}, {}^1S_{ТЦ}, {}^2S_{ТЦ}, {}^3S_{ТЦ} \rangle, \quad (1)$$

де верхній цифровий індекс відповідає порядковому номеру джерела-ізоотопу (різновиду первинного джерела поля (ПДП), що має однаковий генетичний код, але відрізняється своєю геометричною формою [2]).

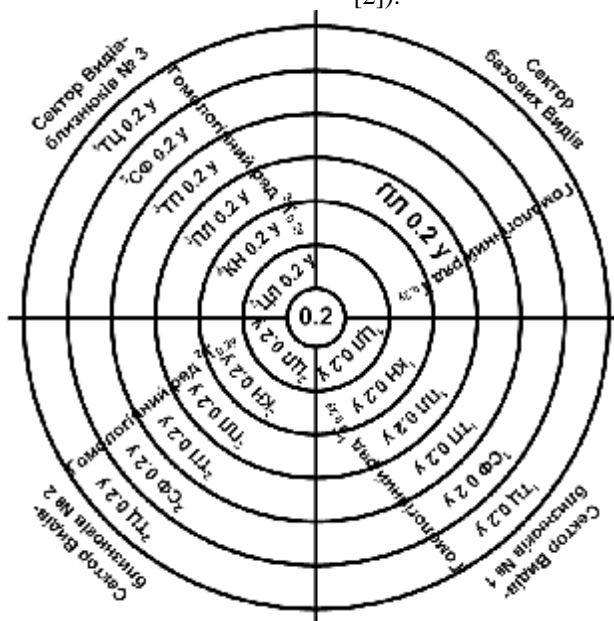


Рисунок 1 – Область існування породжувальних гомологічних рядів однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями (групи 0.2)

Результати генетичного аналізу елементів породжувальних гомологічних рядів (рис. 1) дозволили встановити наступні системні властивості генетично допустимої різноманітності електромагнітно інверсних однообмоткових ЕМД:

- різноманітність структур ЕМД інверсного типу впорядковується чотирма гомологічними рядами, які в структурі ГК належать до групи 0.2;
- різноманітність Видів досліджуваного класу ЕМД містить генетичні програми структуротворення ЕМД з інверсними обмотками поверхневого типу;
- структурна різноманітність електромагнітно інверсних однообмоткових ЕМД визначається одним (5,3 %) базовим Видом і 18 (94,7 %) Видами-близнюками, на які теж поширюється гомологія, оскільки для них характерна спільність генетичного коду ПДП, що свідчить про ідентичність як топологічних, так і електромагнітних властивостей їхніх структур. Таким властивостям на генетичному рівні відповідають джерела-ізоотопи. Тому Види однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями, синтезовані на таких джерелах, будуть належати до одного геометричного класу ПДП, але просторова форма і функції споріднених структур при цьому будуть відрізнятися. Різноманітність геометричних форм джерел поля, яка визначає популяційний склад Видів-близнюків, дозволяє здійснювати

перенесення генетичної інформації в межах відповідного гомологічного ряду. Нетрадиційні просторові форми джерел-ізоотопів пояснює причину приналежності переважної більшості Видів-близнюків до категорії неявних. Але для досліджуваних ЕМПЕ технологічного призначення можливе використання структур, синтезованих на джерелах-ізоотопах, є перспективним напрямком, оскільки на даний клас не поширюються жорсткі обмеження на еквідистантність просторової геометрії рухомих і нерухомих активних частин. Генетичні ознаки Видів-близнюків визначають і специфіку їх еволюції. Так Види-близнюки будуть конкурувати між собою за результатами штучного добору, темпи розвитку одного із Видів завжди будуть домінувати над іншими.

Елементний базис (1) (рис. 1) відображає генетично допустиму різноманітність однообмоткових ЕМД із природною електромагнітною інверсією, яка має місце на рівні первинних батьківських хромосом (сектор базових Видів і сектори Видів-близнюків № 1 і № 2), і внутрішньовидову – на рівні генетично модифікованих хромосом шляхом застосування генетичного оператора «кросингвер» (сектор Видів-близнюків № 3), що наглядно демонструє синтезована узагальнена генетична модель структуротворення гомологічних рядів однообмоткових ЕМД, функціонування яких здійснюється з викорис-

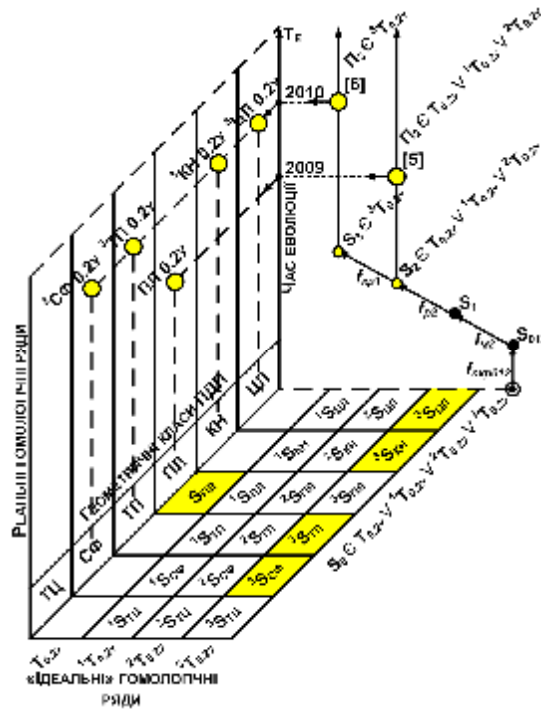


Рисунок 2 – Узагальнена генетична модель структуротворення гомологічних рядів однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями

$$f_{cnp012}(S_0) = S_{012} \rightarrow f_{m2}(S_{012}) = S_1 \rightarrow f_{p2}(S_1) = S_2(\uparrow P_2) \rightarrow f_{kp1}(S_2) = S_3(\uparrow P_3) \quad (2)$$

де $S_0 \in T_{0.2y} \vee ^1T_{0.2y} \vee ^2T_{0.2y} \vee ^3T_{0.2y}$ – батьківська хромосома; $S_{012} = f_{cnp012}(S_0)$ – парна електромагнітна хромосома; $S_1 = f_{m2}(S_{012})$ – проміжна генетично модифікована хромосома; $S_2 \in T_{0.2y} \vee ^1T_{0.2y} \vee ^2T_{0.2y} = f_{p2}(S_1)$ – породжувальна хромосома однообмоткового ЕМД із природною інверсією магнітних полів; $S_3 \in ^3T_{0.2y} = f_{kp1}(S_2)$ – породжувальна хромосома однообмоткового ЕМД із внутрішньовидовою інверсією магнітних полів; $\uparrow P_2 \in T_{0.2y} \vee ^1T_{0.2y} \vee ^2T_{0.2y}$, $\uparrow P_3 \in ^3T_{0.2y}$ – популяції однообмоткових ЕМД з природною та внутрішньовидовою інверсією магнітних полів відповідно; f_{cnp012} , f_{m2} , f_{p2} , f_{kp1} – послідовність генетичних операторів синтезу: первинного схрещування; мутації та реплікації відносно рухомої складової хромосоми – робочих тіл; кросинговеру нерухомої складової хромосоми – індуктора біжучого поля.

Представлена виразом (2) узагальнена генетична модель відтворює основну ідею генетичного розвитку – «від простого – до складного». Синтезована хромосома S_1 виконує функцію проміжної структури (такої, що не задовольняє заданій цільовій функції, але необхідної для синтезу породжувальних структур S_2 і S_3).

Застосовуючи метод горизонтального перенесення інформації, основна ідея якого полягає в можливості послідовного перенесення генотипічних і фенотипічних ознак структури-прототипу на гомологічні хромосомні структури електромагнітно споріднених Видів ряду (групи) [2], синтезуємо гомологічні ряди однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями. Результати розв’язання задачі спрямованого синтезу наводяться у вигляді генетично споріднених наборів структур, які узагальнюються поняттям «ідеальних» гомологічних рядів, що об’єднують структурних представників реально-інформаційних і неявищих (тобто ще відсутніх на даний час еволюції) топологічно споріднених Видів ЕМД, що задовольняють заданій F_u (табл. 1).

У табл. 1 позначено: 0.2 – генетичний код групи в структурі ГК, до якої належать гомологічні ряди $T_{0.2y}$, $^1T_{0.2y}$, $^2T_{0.2y}$, $^3T_{0.2y}$; ЦЛ, КН, ПЛ, ТП, СФ, ТЦ – відповідні геометричні класи структур з активною зоною циліндричної, конічної, плоскої, тороїдної плоскої, сферичної та тороїдної циліндричної форм; ПЛ 0.2 y – структура-прототип однообмоткового ЕМД з інверсією біжучих магнітних полів [5]; $^3ЦЛ 0.2 y$, $^3КН 0.2 y$, $^3ТП 0.2 y$, $^3СФ 0.2 y$ – синтезовані гомологічні структури, що належать до Видів-близнюків однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями (рис. 3), новизна яких підтверджена патентом України [6].

Таблиця 1 – Синтезовані «ідеальні» гомологічні ряди однообмоткових ЕМД багатofакторної дії, функціонування яких здійснюється з використанням явища електромагнітної інверсії магнітних полів

		ЦЛ	КН	ПЛ	ТП	СФ	ТЦ
0.2	$T_{0.2y}$			ПЛ 0.2 y			
	$^1T_{0.2y}$	$^1ЦЛ 0.2 y$	$^1КН 0.2 y$	$^1ПЛ 0.2 y$	$^1ТП 0.2 y$	$^1СФ 0.2 y$	$^1ТЦ 0.2 y$
	$^2T_{0.2y}$	$^2ЦЛ 0.2 y$	$^2КН 0.2 y$	$^2ПЛ 0.2 y$	$^2ТП 0.2 y$	$^2СФ 0.2 y$	$^2ТЦ 0.2 y$
	$^3T_{0.2y}$	$^3ЦЛ 0.2 y$	$^3КН 0.2 y$	$^3ПЛ 0.2 y$	$^3ТП 0.2 y$	$^3СФ 0.2 y$	$^3ТЦ 0.2 y$

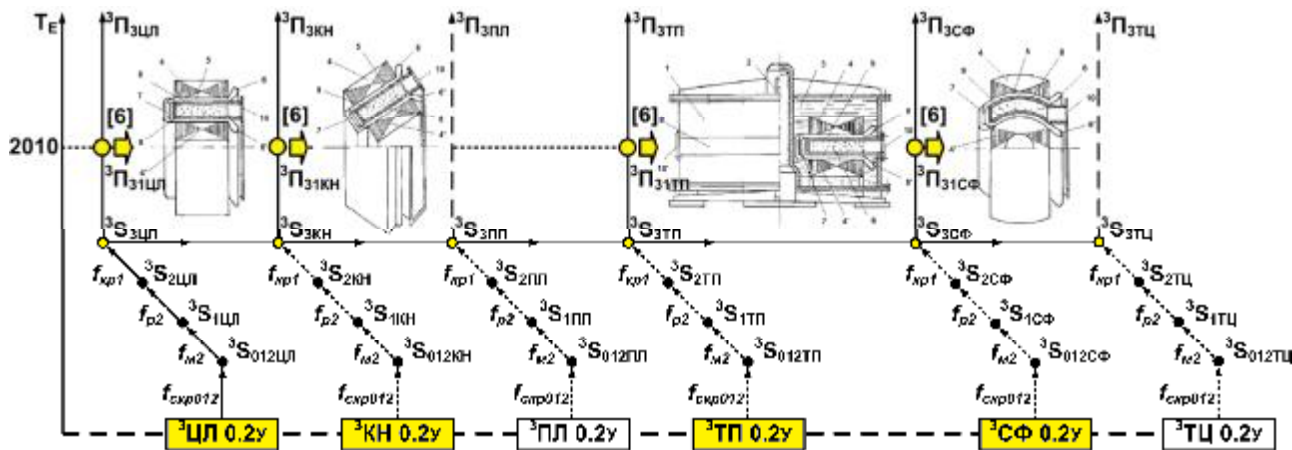


Рисунок 3 – Генетична модель спрямованого синтезу гомологічного ряду $^3T_{0.2y}$ електромагнітно інверсних однообмоткових ЕМД: $^3P_{31ЦЛ}$, $^3P_{31КН}$, $^3P_{31ПЛ}$, $^3P_{31СФ}$ – перші популяції нових Видів-близнюків однообмоткових ЕМД з інверсними магнітними полями циліндричної, конічної, тороїдної плоскої, сферичної просторовими формами індукторної системи відповідно [6]: 1 – корпус; 2 – опора; 3 – холодоагент; 4 і 4' – замкнені магнітопроводи; 5 – секції трифазної розподіленої обмотки с-подібної просторової форми; 6 і 6' – лобові частини секцій обмотки; 7 – неробочі ділянки секцій обмотки; 8 – робоча камера; 9 – дискретні феромагнітні робочі тіла; 10 і 10' – завантажувальний і розвантажувальний люки

Висновки. Результати структурно-системних досліджень можна узагальнити наступними положеннями:

1. Вперше здійснено спрямований пошук і синтез гомологічних рядів однообмоткових ЕМД багатofакторної дії з інверсними магнітними полями (групи 0.2).

2. За результатами інноваційного аналізу виконано патентування синтезованих гомологічних структур електромагнітно інверсних однообмоткових ЕМД [6], що підтверджує доцільність практичного застосування методології спрямованого пошуку та синтезу на основі ЗГР (методу горизонтального перенесення інформації).

Результати досліджень є високоінтелектуальною інформацією, яка слугує основою для створення генетичних банків інновацій та розробки інноваційних проектів по класу однообмоткових ЕМД багатofакторної дії, функціонування яких здійснюється з використанням явища електромагнітної інверсії магнітних полів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шинкаренко В.Ф., Безсонов С.А. Еволюційний синтез нових видів електромеханічних перетворювачів енергії технологічного призначення з використанням моделей макроеволюції // Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Збірник наукових праць. Тематичний випуск: Проблеми удосконалення електричних машин і апаратів. Гео-

рія і практика. – Харків: НТУ «ХПІ», 2001. – № 16. – С. 171 – 173.

2. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем. – К.: Наукова думка, 2002. – 288 с.

3. Шинкаренко В.Ф., Августинович А.А. Генетична класифікація первинних джерел електромагнітного поля. Навчальний посібник. – К.: НТУУ «КПІ», 2006.

4. Шинкаренко В.Ф., Лысак В.В. Метод інноваційного синтезу електромеханічних об'єктів в пошукових задачах с нечіткої вихідної інформацією // Електротехніка і електромеханіка, 2010. – № 5. – С. 34–38.

5. Патент України на корисну модель № 43635, МПК (2009) H02K 41/025, B01F 13/00. Електромеханічний дезінтегратор / Шинкаренко В.Ф., Августинович А.А., Лысак В.В., Вахновецька М.О. – Опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16.

6. Патент України на корисну модель № 57139, МПК (2011.01) H02K 41/025, B01F 13/08 (2011.01). Електромеханічний дезінтегратор / Шинкаренко В.Ф., Шиманська А.А., Лысак В.В. – Опубл. 10.02.2011, Бюл. № 3.

Стаття надійшла 01.03.2011 р.
Рекомендовано до друку к.т.н., доц.
Прусом В.В.

НАПРАВЛЕННЫЙ ПОИСК И СИНТЕЗ ГОМОЛОГИЧЕСКИХ РЯДОВ ОДНООБМОТ- ТОЧНЫХ ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИХ ДЕЗИНТЕГРАТОРОВ МНОГОФАКТОРНО- ГО ДЕЙСТВИЯ С ИНВЕРСНЫМИ МАГНИТНЫМИ ПОЛЯМИ

Шинкаренко В.Ф., д.т.н., проф., Лысак В.В., асп., Новикова М.М., студ.

Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»

просп. Победы, 37, 03056, г. Киев, Украина

E-mail: svf46@voliacable.com

Осуществлен направленный поиск и синтез гомологических рядов однообмоточных электромеханических дезинтеграторов, функционирующих на основе явления электромагнитной инверсии магнитных полей.

Ключевые слова: гомология, дезинтегратор, магнитное поле, электромагнитная инверсия.

DIRECTED SEARCH AND SYNTHESIS OF THE HOMOLOGICAL ROWS OF MULTIFUNCTION SINGLE-WINDING DISINTEGRATORS WITH INVERSE MAGNETIC FIELDS

Shynkarenko V., Doc. Sci. (Tech.), Prof., Lysak V., post-grad., Novikova M., stud.

National Technical University of Ukraine "Kyiv Polytechnic Institute"

prosp. Peremogy, 37, 03056, Kyiv, Ukraine

E-mail: svf46@voliacable.com

Directed search and synthesis of the homological rows of single-winding disintegrators which operation is based on the phenomenon of the magnetic fields inversion are made.

Key words: homology, disintegrator, magnetic field, electromagnetic inversion.