

МАКРОГЕНЕТИЧНА ПРОГРАМА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ДЕЗІНТЕГРАТОРІВ З МАГНІТОЕЛЕКТРИЧНИМ ЗБУДЖЕННЯМ

**Котлярова В.В., асистент, Мишко В.М., Кньовець В.В., студенти,
Шинкаренко В.Ф., д.т.н., професор**
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електромеханіки

Вступ. Електромеханічні дезінтегратори (ЕМД) багатофакторної дії належать до нового функціонального класу високоефективного технологічного обладнання, призначеного для здійснення та інтенсифікації широкого спектру технологій з тонкого та надтонкого подрібнення та перемішування речовин, приготування нанопорошкових сумішей, гомогенних розчинів та емульсій, виробництва високоякісного деревинного борошна і наповнювачів для виготовлення композитних матеріалів і пластмас, приготування багатокомпонентних паливних сумішей та ін. У порівнянні з механічними дробильними пристроями та дезінтеграторами, продуктивність ЕМД, за рахунок комплексної багатофакторної дії на оброблювальну речовину в активному об'ємі дезінтегратора, зростає в десятки, а для окремих технологій – в сотні раз. Значний внесок у розробку оригінальних конструкцій і широке впровадження ЕМД в різні технологічні комплекси свого часу було зроблено спеціалістами ОКБ лінійних двигунів, які вперше розробили та освоїли серійне виробництво типорозмірного ряду трифазних ЕМД з плоскою активною зоною і корисним об'ємом робочої камери 0,5; 1; 5; 10; 30 та 60 літрів [1, 2]. В умовах інтенсивного розвитку нанотехнологій, високого попиту на високоефективне, енергозберігаюче технологічне обладнання та з врахуванням сучасних можливостей генетичного аналізу і синтезу складних технічних систем, важливого значення набувають подальші системні дослідження функціонального класу ЕМД з можливістю передбачення та інноваційного синтезу їх нових конкурентоспроможних різновидів.

Мета роботи. З використанням розробленої на кафедрі електромеханіки КПІ ім. Ігоря Сікорського методології генетичного аналізу складних електромагнітних систем, ставиться задача визначення макrogenетичної програми функціонального класу ЕМД з магнітоелектричним збудженням з метою встановлення його інноваційного потенціалу і визначення перспективних напрямів створення конкурентоспроможних структур ЕМД. Задача в такій постановці ставиться вперше.

Матеріали і результати досліджень. Відповідно до положень теорії генетичної еволюції електромеханічних систем (ЕМ-систем), системну основу їх структуроутворення становлять генетичні програми [3]. Генетична програма є необхідною умовою процесів структуроутворення в генетично організованих системах електромагнітного та електромеханічного типу. Під генетичною програмою розуміється кінцева множина електромагнітних хромосом, які спільно з генетичними принципами структуроутворення, визначають межі видоутворення і структурну різноманітність структур-нащадків [4].

Розглянемо задачу спрямованого пошуку породжувальної множини електромагнітних хромосом для функціонального класу ЕМД з магнітоелектричним збудженням активної зони. Функція пошуку в пошуковому просторі предметної області ГК $F_S \in R^n$ визначається наступною сукупністю вихідних часткових вимог:

1) наявністю двох багатополюсних магнітних систем з почерговою полярністю постійних магнітів, які утворюють спільну активну зону у повітряному зазорі ($2N_I$);

2) можливістю забезпечення незалежного інверсного руху магнітних систем з гарантованим перекриттям активного об'єму: $(\omega_1 = \omega_2)^{-1}$, або $(V_1 - V_2)^{-1}$;

3) необхідністю розміщення у повітряному зазорі немагнітної робочої камери з дискретними феромагнітними частинками (ДФЧ), з можливістю її фіксації і доступу для обслуговування (PK);

4) забезпеченням гарантованих повітряних зазорів між активними поверхнями магнітних систем і поверхнею робочої камери ($2\delta \rightarrow \min$).

З метою забезпечення коректності результатів пошуку, накладемо наступні обмеження на R^n :

- пошук здійснюється в предметній області первинних елементів першого великого періоду ГК;
- пошуковий простір R^n джерел-ізоотопів обмежується лише першими трьома рівнями (I – III) складності (джерела-ізотопи групи 0.0 не враховуються).

З врахуванням зазначених вимог та обмежень, інтегральна функція пошуку набуває наступного виду:

$$F_S = [(2N_I), (\omega_1 = \omega_2)^{-1}, (V_1 - V_2)^{-1}, (PK), (2\delta \rightarrow \min)] \subset R^n \quad (1)$$

Макрогенетична програма досліджуваного класу ЕМД визначається за методикою генетичного аналізу [5] через процедуру перевірки відповідності генетичної схильності батьківських хромосом до реалізації функції F_S . З врахуванням наявності такої відповідності, стає очевидним, що елементний базис макрогенетичної програми Q_{EM} визначається лише батьківськими хромосомами підгрупи 02y:

$$Q_{EM} = (Q_{02}, {}^3Q_{02}), \quad (2)$$

де:

$$Q_{02} = (2CL0.2y; 2KN0.2y; PL0.2y; 2TP0.2y; 2SF0.2y; 2TC0.2y); \quad (3)$$

$${}^3Q_{02} = [2({}^3CL0.2y); 2({}^3KN0.2y); 2({}^3TP0.2y); 2({}^3SF0.2y); 2({}^3TC0.2y)]; \quad (4)$$

Аналіз рядів (3 – 4) показує, що структурна різноманітність ЕМД з магнітоелектричним збудженням, для заданої F_S , обмежена 10 хромосомами осесиметричного типу зі схильністю до реалізації обертального інверсного руху і однією хромосомою з плоскою активною поверхнею (PL0.2y) зі схильністю до

плоскопаралельного інверсного руху активних частин. За генетичним статусом кінцева множина хромосом представлена 11 електромагнітними хромосомами, серед яких 6 хромосом базового рівня і 5 хромосом-ізотопів.

За результатами патентного пошуку з ідентифікацією генетичних кодів, виявлено лише окремі структурні представники, що належать лише до одного виду дезінтеграторів 2TR0.2y. Наявність такої інформації дозволяє розрахувати кількісний склад неявних (прихованих) видів [5]

$$N_F = N_\Sigma - N_H = 11 - 1 = 10 \quad (5)$$

Тоді інноваційний потенціал досліджуваного класу ЕМД на видовому рівні становить:

$$I = (N_F/N_\Sigma) \cdot 100\% \approx 90,1\% \quad (6)$$

Висновок. Вперше визначено генетичну програму видової різноманітності функціонального класу ЕМД з магнітоелектричним збудженням магнітних полів, яка обмежується 6 Видами базового рівня і 5 Видами-близнюками. На даний час технічної еволюції, інноваційний потенціал класу ЕМД (на видовому рівні) складає 90,1%, що свідчить про його початковий етап еволюції. За результатами генетичного передбачення визначено домінуючі види дезінтеграторів, які становлять першочергову основу для досліджень і постановки задач інноваційного синтезу конкурентоспроможних зразків ЕМД з покращеними показниками якості.

Перелік посилань

1. Шинкаренко В.Ф. Новые направления разработок ОКБ ЛЭД в области электромеханических систем с бегущим полем // Тезисы докл. Междунар. научно-техн. конф. – Таллин, 1991. – С. 59-60.
2. Шинкаренко В.Ф. Разработка и применение аппаратов с вихревой активной зоной на основе электромеханических систем с бегущим магнитным полем / В.Ф. Шинкаренко, В.С. Попков, А.М. Баранник // Тез. всесоюзн. науч. конф. «Разраб. и внедр. вихревых электромагн. аппаратов для интенсиф. технол. процессов «АВС-89». – Тамбов, 1989. – С. 20-21.
3. Шинкаренко В.Ф. Основи теорії еволюції електромеханічних систем / В.Ф. Шинкаренко. – К.: Наукова думка, 2002. – 288 с.
4. Словник із структурної і генетичної електромеханіки / В.Ф. Шинкаренко, А.А. Шиманська. – К.: НТУУ «КПІ», 2015. – 112 с.
5. 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.