

## МАГНІТНЕ ПОЛЕ В ЗАЗОРІ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ДЕЗІНТЕГРАТОРІВ

*Розглянуто магнітне поле, утворюване в повітряному зазорі електромеханічних дезінтеграторів в результаті дій двох зустрічно біжучих магнітних полів. Показано, що в результаті утворюються нерухомі пульсуючі поля, які можна утворювати набагато більш простим і більш ефективним способом.*

*Рассмотрено магнитное поле, создаваемое в воздушном зазоре электромеханических дезинтеграторов в результате действий двух встречно бежущих магнитных полей. Показано, что в результате образуются неподвижные пульсирующие поля, которые можно образовывать намного более простым и более эффективным способом.*

В ОКБ лінійних електродвигунів в 1980-1991 роках, як заявляє проф. Шинкаренко В.Ф. [1], були створені і введені в технічну еволюцію плоскі двообмоткові електромеханічні дезінтегратори з електромагнітною інверсією. Це "мікроеволюційна подія, яка визначає структуру популяцій  $P_{41}$ ,  $P_{50}$ ,  $P_{51}$ ,  $P_{52}$  та  $P_{60}$ " [1].

На приведеному в [1] рис. 2 схематично показані різні конструктивні форми плоских двообмоткових електромеханічних дезінтеграторів з електромагнітною інверсією. Тут потрібно пояснити, що таке двообмоткові дезінтегратори і що таке інверсія. Двообмотковий дезінтегратор – це два плоских магнітопроводи, розділених величезним зазором, приблизно 40 мм. У верхньому і нижньому магнітопроводі розміщені трифазні обмотки, які створюють магнітні поля, що рухаються зустрічно. Автор назвав такі обмотки електромагнітною інверсією, але ніде не обґрунтував, що інверсія більш оптимальна, ніж коли магнітні поля рухаються, наприклад, узгоджено. Очевидно, автор віддав перевагу "інверсії" в результаті спостереження за роботою якогось дезінтегратора.

Електромеханічні дезінтегратори призначені для розмелювання якоїсь речовини в повітряному зазорі з допомогою феромагнітних металевих роликів. Оскільки металеві ролики розмелюють матеріал з допомогою механічних зусиль, що виникають між окремими роликами, то ці зусилля пропорційні квадрату магнітної індукції  $B_0^2$  магнітного поля, що виникає в зазорі. Магнітна індукція при величезних, в десятки раз більших повітряних зазорах, ніж у звичайній електричній машині, приблизно в стільки ж раз менша, ніж в електричній машині. Отже, зусилля між роликами, що виконують роботу розмелювання речовини, приблизно в 100 і більше раз менші, ніж у звичайній електричній машині, яка приводить в рух механічний дезінтегратор. Якщо ККД механічних дезінтеграторів 80 %, то тут 1 % – не більше.

Не виявлено за 30 років, на протязі яких "вводяться в технічну еволюцію електромеханічні дезінтегратори", техніко-економічного порівняння з аналогом – з механічним дезінтегратором, будь-які електромагнітні, електромеханічні та енергетичні розрахунки відсутні. Не виявлено повідомлень про практичне використання дезінтеграторів і результати цього використання.

З огляду на критичне зауваження в [2] про відсутність експериментальних досліджень дезінтеграторів автор опинився в непристойній ситуації і змушений був озвучити результати експериментальних досліджень [3]. В табл. 1, яка називається: "Результати технологічного експерименту перевірки ефективності

ЕМД", приведені такі результати: 1) розмір робочих тіл (роликів); 2) наповненість робочої камери роликами; 3) тривалість обробки (2 хвилини); 4) питома поверхня цементу до обробки:  $3300\text{см}^2/\text{г}$ ; після обробки –  $5500\text{см}^2/\text{г}$ . В публікації [3] показаний зовнішній вигляд дезінтегратора: індуктор біжучого поля з трифазною обмоткою, два вентилятори, робоча камера і надзвичайно дрібним шрифтом технічні дані, які можна прочитати тільки з допомогою збільшувального скла: напруга  $U_1 = 380\text{ В}$ , споживана потужність 17,1 кВА, струм  $I_1 = 25,9\text{ А}$ ,  $\cos\varphi_1 = 0,1$ ; режим роботи – короткочасний, 2 хв.; охолодження – примусове повітряне з допомогою двох вентиляторів. Підраховуємо: дезінтегратор споживає активну потужність 1,71 кВт, яка йде на нагрівання обмоток. Потужність, яку споживають вентилятори, тут не враховується. За дві хвилини обмотки нагріваються до критичної температури.

Основний показник: кількість обробленого цементу – не вказаний. В технічних даних приведений об'єм робочої камери –  $1445\text{ см}^3$ , а в табл. 1 – заповненість робочої камери металевими роликами: 2,7 %. Вирахуємо об'єм металевих роликів:  $40\text{ см}^3$ . Така незначна кількість роликів ("робочих тіл", як називає їх автор) пояснюється тим, що більша кількість злипається в суцільну масу, не здатну виконувати роботу розмелювання. Мала кількість роликів не може виконувати велику роботу. Оброблюваний матеріал не може мати об'єм, більший в 4 рази від роликів – це десь  $160\text{ см}^3$ , тобто стакан цементу. При більшій густині розмелюваної речовини роликам не вистачить електромагнітних зусиль рухатись. Виходить, щоб зробити стакан цементу більш дрібним, потрібно затрачувати 17,1 кВА електричної енергії, активної потужності – більше 2 кВт з урахуванням роботи вентиляторів. Електромеханічні дезінтегратори можуть подрібнювати матеріал уже подрібнений.

Цемент різних марок із суцільної маси виробляють механічні дезінтегратори мільйонами тон.

Незважаючи на провальні експериментальні результати, автор дезінтеграторів всупереч здоровому глузду продовжує їх розхвалювати.

Ось ще коротка цитата із [1]: "Реалізація експериментальних досліджень здійснювалась переводом електромеханічних об'єктів, одержаних в результаті передбачування, в реально-інформаційні, з відповідним документальним підтвердженням (патентуванням) їх новизни і корисності". В цій цитаті відразу дві неправди. По-перше, оскільки автор дезінтеграторів одержує патенти на корисні моделі, а такі патенти

не проходять експертизу на новизну і корисність, то документального підтвердження новизни і корисності дезінтеграторів немає. Патент на корисну модель можуть видати на будь-яку нісенітницю. По-друге, реалізацією експериментальних досліджень не можна назвати процес передбачування об'єкта (тобто його придумування) з послідуочим його патентуванням.

Посилена увага до електромеханічних дезінтеграторів пояснюється їх різноманітністю, що, на думку автора хромосомної теорії, підтверджує спорідненість електромагнітних систем з хромосомо-генним різноманіттям живої природи.

Активна пропаганда дезінтеграторів робить свою справу. Розробкою дезінтеграторів зайнялись і інші дослідники, зокрема досліджують з допомогою комп'ютерних технологій магнітне поле в повітряному зазорі дезінтегратора [4].

Одним із найважливіших здобутків хромосомно-генної теорії, як стверджує автор цієї теорії в багатьох своїх публікаціях, є ідея біжучих полів і так званої інверсії, яка начебто десь в живій природі існує.

Звернемось за допомогою до класичної електромеханіки і доведемо, що ідея біжучих полів та інверсії є помилковою ідеєю.

Розглянемо магнітне поле, яке утворюється в повітряному зазорі лінійного дезінтегратора з допомогою двох трифазних обмоток: верхньої обмотки, що знаходиться у верхньому магнітопроводі, та нижньої обмотки, яка розміщена в нижньому магнітопроводі.

МРС верхньої обмотки, магнітне поле якої рухається вліво:

$$F_B = F_m \sin(\omega t + \frac{2\pi}{T_{II}} x), \quad (1)$$

де  $F_m$  – амплітуда МРС;  $\omega t = \frac{2\pi}{T} t$ ;  $T$  – часовий період;

$T_{II}$  – просторовий період.

МРС нижньої обмотки, магнітне поле якої рухається вправо:

$$F_H = F_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{T_{II}} x). \quad (2)$$

Магнітне поле верхньої трифазної обмотки може бути розкладене на два пульсуючих поля, зсунутих в просторі і часі. Як слідує із (1), значення МРС в дану мить часу і в даній точці  $x$ :

$$\begin{aligned} F_B &= F_m \sin(\omega t + \frac{2\pi}{T_{II}} x) = F_m \sin \omega t \cos \frac{2\pi}{T_{II}} x + \\ &+ F_m \cos \omega t \sin \frac{2\pi}{T_{II}} x = F_m \sin \omega t \cos \frac{2\pi}{T_{II}} x + \\ &+ F_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \cos(\frac{2\pi}{T_{II}} x - \frac{\pi}{2}) = F_{B1} + F_{B2}, \end{aligned} \quad (3)$$

де

$$F_{B1} = F_m \sin \omega t \cos \frac{2\pi}{T_{II}} x \quad (4)$$

являє собою пульсуюче поле, для якого початок координат знаходиться проти максимуму МРС, а

$$F_{B2} = F_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \cos(\frac{2\pi}{T_{II}} x - \frac{\pi}{2}) \quad (5)$$

являє собою пульсуюче поле, зсунуте від поля  $F_{B1}$  в просторі і часі на кут  $-\pi/2$ .

МРС нижньої обмотки (2) теж розкладаємо на два пульсуючих поля:

$$\begin{aligned} F_H &= F_m \sin(\omega t - \frac{2\pi}{T_{II}} x) = F_m \sin \omega t \cos \frac{2\pi}{T_{II}} x - \\ &- F_m \sin(\omega t - \frac{\pi}{2}) \cos(\frac{2\pi}{T_{II}} x - \frac{\pi}{2}) = F_{H1} + F_{H2}. \end{aligned} \quad (6)$$

Магнітні пульсуючі поля  $F_{B2}$  та  $F_{H2}$  взаємно знищуються, і в повітряному зазорі електромеханічного дезінтегратора замість двох зустрічно біжучих ("інверсних") полів існує тільки пульсуюче поле

$$F = F_{B1} + F_{H1} = 2F_m \sin \omega t \cos \frac{2\pi}{T_{II}} x. \quad (7)$$

Покажемо для наглядності механізм утворення пульсуючого поля двома двополусними трифазними зосередженими одношаровими обмотками для різних моментів часу.

На рис. 1,а зображена верхня обмотка, на рис. 1,б – нижня обмотка. Поряд розміщені вектори МРС трьох фаз для різних миттєвостей часу: 1)  $t = T/4$  (МРС фази А максимальна); 2)  $t = 5T/12$ ; 3)  $t = 7T/12$ ; 4)  $t = 3T/4$  (МРС фази А максимальна і протилежно направлена). В пазах обмоток показані напрями струмів для кожної миті часу у відповідності з векторами МРС.

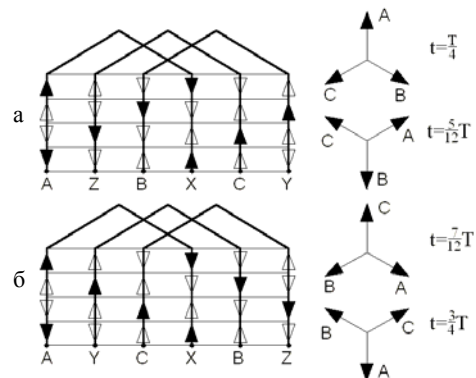


Рис. 1. Верхня і нижня обмотки та вектори МРС трьох фаз для різних миттєвостей часу

На рис. 2 показані пази верхнього і нижнього магнітопроводів, МРС верхньої і нижньої обмоток для всіх чотирьох миттєвостей часу, а посередині в повітряному зазорі – результуюча МРС.

Із рис. 2 видно, що в повітряному зазорі електромеханічного дезінтегратора замість двох зустрічно біжучих двополусних полів існує нерухоме в просторі двополусне пульсуюче поле.

Пульсуюче поле простіше і більш ефективно утворювати однофазною обмоткою (рис. 3). В кожному магнітопроводі виконують три пази (рис. 4), середній паз здвоєний, крайні пази знаходяться на кінцях магнітопроводів, на відміну від трифазної обмотки, де крайні пази на кінцях не розміщують через негативний вплив крайового ефекту. При такому способі створення магнітного поля в повітряному зазорі споживана електрична потужність зменшується в три рази, магнітне поле, як видно із порівняння рис. 2,а і рис. 4, збільшується в півтора рази, витрата мідного проводу з урахуванням зменшення лобових частин обмотки зменшується в 2 рази. При необхідності створення трифазної обмотки послідовно на лінійному

магнітопроводи розміщують три однофазні обмотки (рис. 3) різних фаз, утворюючи шестиполусне поле. Фазні обмотки з'єднують в зірку або в трикутник.

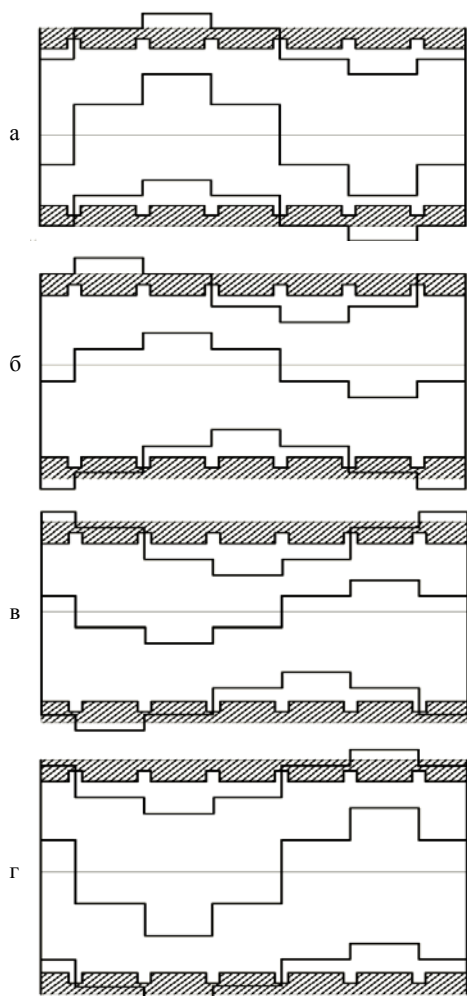


Рис. 2. МРС трифазних обмоток і результуюча МРС

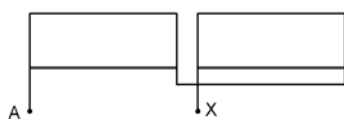


Рис. 3. Однофазна обмотка

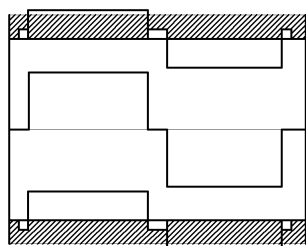


Рис. 4. МРС однофазних обмоток і результуюча МРС

Приведена тут раціоналізація дезінтеграторів не означає для них якісь перспективи. Ніхто не буде використовувати електромагнітні пристрої з ККД 2 %.

#### ВИСНОВОК

Монографія [5], як і численні публікації в наукових журналах – це суцільне словесне павутиння, яке не має нічого спільного з електромеханічною наукою. Незважаючи на численні прогнози широких можли-

востей створення принципово нових електричних машин завдяки хромосоמו-генній теорії сам автор за 20 років безупинної реклами хромосоמו-генної теорії не спромігся нічого суттєвого створити, крім нікому не потрібних "корисних" моделей. Фахівцям потрібні в першу чергу електротехнічні знання, а не безглузда хромосоמו-генна теорія.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Шинкаренко В.Ф., Котлярова В.В. Эволюционные эксперименты в структурной электромеханике // Материали міжнародної науково-технічної конференції. – Севастополь: СевНТУ. – 2012. – С. 7-12.
2. Лушчик В.Д. Хромосоמו-генна теорія електромеханічних систем на прикладі електромеханічних дезінтеграторів // Електротехніка і електромеханіка. – 2012. – №6. – С. 28-30.
3. Шинкаренко В.Ф. Котлярова В.В., Чумак В.В. Исследование эффективности использования электромеханических дезінтеграторов многофакторного действия в технологии активации портландцемента // Материали міжнародної науково-технічної конференції. – Севастополь: СевНТУ. – 2013. – С. 171-174.
4. Заблодский Н.Н. Филатов М.А., Грицок В.Ю. Моделирование электромагнитного поля электромеханического дезінтегратора // Сборник научных трудов Донбасского государственного технического университета. – 2013. – №39. – С. 221-226.
5. Шинкаренко В.Ф. Основы теории эволюции электромеханических систем. – К.: Наукова думка, 2002. – 288 с.

**REFERENCES:** 1. Shinkarenko V.F., Kotliarova V.V. Evolutionary experiments in structural electromechanics. *Materialy mezhd. nauchn.-tekhn. konf. "Problemy povysheniia elektromekhanicheskikh preobrazovatelei v elektromekhanicheskikh sistemakh"* [Materials Int. sci.-techn. conf. "Problems of increase of electromechanical transducers in electromechanical systems"]. Sevastopol, SevNTU, 2012, pp. 7-12. 2. Lushchik V.D. A chromosomal-genetic theory of electromechanical systems by the example of electromechanical disintegrators. *Elektrotehnika i elektromekhanika – Electrical engineering & electromechanics*, 2012, no.6, pp. 28-30. 3. Shinkarenko V.F., Kotliarova V.V. Chumak V.V. Research of efficiency of using electromechanical disintegrators multifactorial actions activation technologies portland cement. *Materialy mezhd. nauchn.-tekhn. konf. "Problemy povysheniia elektromekhanicheskikh preobrazovatelei v elektromekhanicheskikh sistemakh"* [Materials Int. sci.-techn. conf. "Problems of increase of electromechanical transducers in electromechanical systems"]. Sevastopol, SevNTU, 2013, pp. 171-174. 4. Zablodskiy N.N., Filatov M.A., Grityuk V.Yu. Modeling of electromagnetic field electromechanical disintegrator. *Sbornik nauchnykh trudov Donbasskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta – The Collection of proceedings of Donbass State Technical University*, 2013, no.39, pp. 221-226. 5. Shinkarenko V.F. *Osnovy teorii evoliutsii elektromekhanichnykh sistem* [The basics of evolution theory of electromechanical systems]. Kyiv, Naukova dumka Publ., 2002. 288 p.

Надійшла (received) 26.06.2014

Лушчик В'ячеслав Данилович, д.т.н., проф.,  
 Національний університет біоресурсів  
 і природокористування України,  
 03041, Київ, вул. Героїв Оборони, 12, корпус 8,  
 тел/phone +38 099 7654495, e-mail: V.D.Lushchik@yandex.ua

V.D. Lushchik  
 National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine  
 12, Heroyiv Oborony Str., Build 8, Kiev, 03041, Ukraine

#### Magnetic field in a gap of electromechanical disintegrators.

The magnetic field created in an air gap of electromechanical disintegrators as a result of actions of two opposite running magnetic fields is considered. It is shown that motionless pulsing fields are as a result formed, which can be formed in much simpler and more effective way.

Key words – air gap, magnetic field, winding, electromechanical disintegrator.