

НЕЗВИЧАЙНІ РЕЗЕРВИ АЛЬТЕРНАТИВНОГО ЕНЕРГЕТИЧНОГО КОМПЛЕКСУ



В.О. Тарасов, докт. техн. наук,
В. О. Ручкін, канд. техн. наук,
М.М. Добривечер

Постановка проблеми. У матеріалі [1], підготовленому на основі прогнозу [2], зроблено висновок стосовно того, що підвищення енергоефективності, розвиток вугільної й атомної енергетики вважаються найбільш ефективними й швидкодіючими засобами для забезпечення сталого розвитку українського ПЕК. Крім того, існує ще й так звана альтернативна енергетика. Саме в цій сфері створено методи одержання дешевої енергії, які ніякими прогнозами не можна передбачити. При цьому багато з цих методів були відомі задовго до складання прогнозу [2]. Отже, виникає питання про необхідність враховувати методи одержання дешевої енергії, якими володіє альтернативна енергетика, під час прийняття рішень, що стосуються розвитку енергетичного комплексу України.

Мета статті – показати, що **реально працюючі** нетрадиційні джерела дешевої енергії вже створені, отже, необхідно вчасно впроваджувати їх в енергетичний комплекс України.

1. Короткий огляд критичних технологій. У [3] демонструвався **діючий** макет ізотермічного перетворення теплоти навколишнього середовища в постійний електричний струм (діючий макет вічного двигуна другого роду). Автор спромігся випрямляти теплові флуктуаційні струми незалежних електричних провідників і складати потужність парціальних випрямлячів шумового струму на загальному навантаженні.

Академічна фізика вже багато років за-

мовчує той факт, що потужність на валу сил прецесії гіроскопа є даровою енергією, яка виникає в результаті дії таких зовнішніх сил, прикладених до осі ротора, як наприклад, гравітаційна енергія сили ваги зміщеного центра мас ротора, а аж ніяк не завдяки перетворенню електричної енергії, що живить ротор гіроскопа, у механічну [4].

Для одержання енергії з вала прецесійного гіроскопа достатньо зберігати умови для прецесії, тобто спочатку однократно затратити енергію для розкручування гіроскопа, а потім як завгодно довго відбирати дарову енергію з прецесійного вала лише з незначними втратами кінетичної енергії на тертя під час обертання маховика. Адже для створення енергії, що відбирається з прецесійного вала, енергія обертання ротора гіроскопа не витрачається.

Для перевірки останнього твердження було здійснено **натурний експеримент** [4], у результаті якого доведено, що енергія, яка відбирається з прецесійного вала, не зменшує енергію обертового ротора гіроскопа. Мотор гіроскопа не споживав додаткової енергії під час відбору енергії з прецесійного вала. На цьому ж принципі побудований і генератор Маринова-Богомолова. Замість ротора, що безперервно обертається, тут використовуються коливальні рухи балансірних маятників [4].

Пристрій, маючи загальну масу більше ста кілограмів, **розвивав потужність близько 3 кВт** при споживанні електромотором, що розгойдував маятники, усього 8 Вт. Як

стверджується в [4] з посиланням на [5], цей факт засвідчила комісія в 1999 р. у складі представників Університету космічного приладобудування й редакції журналу «Петербурзький Аналітик», очолювана професором М.С. Катковим.

У 1957 р. під керівництвом І.С. Філімоненка було створено реактор, в якому під час електролізу важкої води відбувається «теплий» ядерний синтез при 1150° С. **Реактор виробляв енергію** у вигляді пари високого тиску, давав на виході водень і кисень і пригнічував радіацію. У 1989–1990 рр. у НВО «Луч» у Подольську Московської області відтворені три установки потужністю по 12,5 кВт кожна. Електроліз проводився в трубі довжиною 0,7 м, діаметром 0,041 м. Маса паладієвої частини 9 г [6]. Один кілограм важкої води при синтезі гелію в термоемісійній гідролізній енергетичній установці Філімоненка виділяв стільки енергії, скільки її утворюється в разі спалювання 2 тис. т бензину.

Створенню надійних, екологічно чистих і економічно ефективних систем електро- і теплопостачання, двигунів і енергоустановок на основі природної енергетики присвячена робота [7]. У ній розглянуто природні енергетичні процеси і наведено приклади енергоустановок, що працюють на природній енергії без використання органічного і ядерного палива. Зокрема, описано азотний термодинамічний цикл роботи двигунів внутрішнього згоряння, що дає змогу знизити витрати палива в 5–6 разів, і «легке» паливо може бути замінено більш важким, навіть дизпаливом і гасом [7, с. 108].

Безпаливний режим роботи двигуна (на холостому ході) уперше був установлений у 2001 р. У 2002 р. на автомобілі ВА3-2106 установили безпаливний режим самогоріння повітря в циліндрах двигуна **під час руху автомобіля з навантаженням і швидкістю 120 км/год**. Витрати палива були нульові на таких основних режимах руху автомобіля:

| Швидкість, км/год. | Число обертів двигуна, об/хв. |
|--------------------|-------------------------------|
| 60–70 | 2000–2500 |
| Більше 70 | Більше 3500 |
| Холостий хід | 200–1500 |

Під час пуску й прогріву двигуна, а також на перехідних режимах і перегазуванні мали місце короточасні витрати палива такі, що в середньому **при загальному пробігу більше 7000 км** становили 1,0–1,5 л/100 км шляху.

Режим безпаливного горіння забезпечувався обробкою повітря й настроюванням карбюратора на бідну суміш без будь-яких змін конструкції двигуна [7, с. 376–377]. У цій же роботі докладно описано методику регулювання двигуна для роботи в режимі безпаливного самогоріння повітря в циліндрах двигуна.

Як відомо, ККД машини, що перетворює теплову енергію в механічну, теоретично не може бути більшим за величину, що визначається формулою:

$$ККД = \frac{T_1 - T_2}{T_1},$$

де T_1 – температура нагрівача;

T_2 – температура холодильника.

З використанням екзотермічних і ендотермічних процесів сорбції й десорбції водню гідридами створено монотермічну установку, що виробляє механічну енергію [8] за рахунок теплової енергії навколишнього середовища. Тобто ця установка, виробляє механічну енергію за відсутності різниці температур у зовнішньому середовищі.

У [9; 10] показано, що під час збудження води в гідродинамічних кавітаційних приладах з пульсаторами гідроударів, а також ультразвукових пристроях в зонах розрядження води утворюються кавітаційні бульбашки, діаметр яких не повинен становити 20–25 мкм. У разі попадання сферичного кавітаційного пухирця в області стиснення він згорнеться в точку. У випадку, коли він має більший

розмір, може статися згортання його в тор і необхідного ефекту не відбудеться. У разі згортання сферичного кавітаційного пухирця в точку тиск у бульбашці (згідно з теорією Релея) зростає до 12 тис. атм., при цьому розрахункова температура становить близько 3200° . Такі високі тиск і температура в точці згортання, як установлено ученими РФ і США, викликають наявність різних фізико-електричних процесів [10].

У цих умовах вода розкладається на водень і кисень, при утворенні кавітаційного пухирця всередині його частки водяної пари (туман), газ, розчинений у воді, тощо заряджені позитивно, а зовнішня оболонка бульбашки – негативно. При згортанні бульбашки щільність заряду зростає, відстань між позитивно і негативно зарядженими частинками зменшується, і відбувається розряд (мікроскопічні блискавки), який викликає вибух утвореної суміші водню і кисню всередині бульбашки і світіння води, а також її нагрівання. Нагрівання води, її світіння будуть тим вищі, чим вища щільність створених сферичних кавітаційних пухирців в одиниці об'єму.

В [11] розглянуто клас невзаємних електромагнітних систем, в яких навантаження, підключене до виходу електрогенератора, не має гальмуючого впливу на вхідний вал генератора, тобто потужність, що підводиться до вала генератора, витрачається тільки на подолання сил тертя. Отже, є **принципова можливість генерування електромеханічними генераторами будь-якої кількості електроенергії, витрачаючи механічну енергію лише на подолання сил тертя**. Оскільки реалізація такого електрогенератора можлива на базі типових однофазних і трифазних генераторів, що випускаються масово промисловістю, розглянемо цей спосіб одержання енергії докладніше.

2. Принцип перетворення активного навантаження електрогенератора в реактивне. Пристрій, що створює зрушення фаз ЕРС індукції й струму при підключенні до

нього чисто активного навантаження (рис. 1), складається з двох однакових однофазних генераторів змінного струму, ротори яких закріплені на одному загальному валу. Синфазні кінці обмоток обох генераторів з'єднані з одного боку, а з іншого – вони підключені до активного навантаження R , тобто до навантаження прикладена напруга, миттєве значення якої дорівнює різниці миттєвих значень ЕРС індукції генераторів. Розглядаючи роботу такого пристрою, будемо припускати, що його повний внутрішній опір дорівнює нулю. Отже, його активний і індуктивний опір незначний.

Для того, щоб до активного навантаження була прикладена напруга від однофазних генераторів, ротор (або статор) одного генератора має бути повернутий на кут φ щодо іншого генератора. Тоді різниця фаз ЕРС індукції цих однофазних генераторів буде дорівнювати φ .

На рис. 2 ЕРС індукції другого генератора $U_2(t)$ відстає по фазі від ЕРС індукції першого генератора $U_1(t)$ на кут $\varphi=30^\circ$. Фаза напруги $U_{\text{різн}}(t)$ випереджає фазу напруги $U_1(t)$ на кут $\varphi_{\text{різн}} = -\pi/2 + \varphi/2 = -75^\circ$. Оскільки передбачається, що навантаження активне, то можна вважати, що часовий графік миттєвих значень $U_{\text{різн}}(t)$ відповідає і часовому графіку миттєвих значень струму $i(t)$ через активне навантаження й обмотки однофазних генераторів.

На рис. 3 показані фазові співвідношення

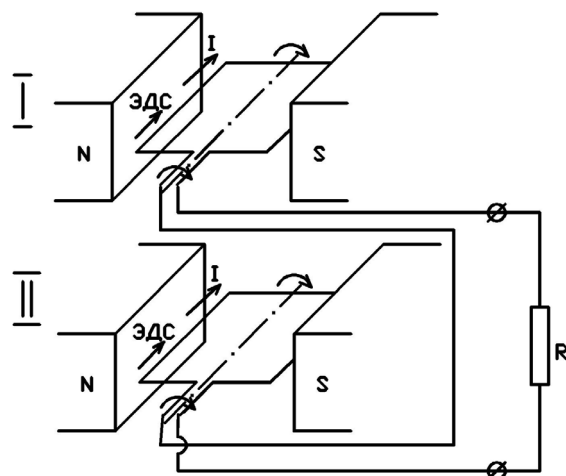


Рис. 1. Спрощена схема пристрою

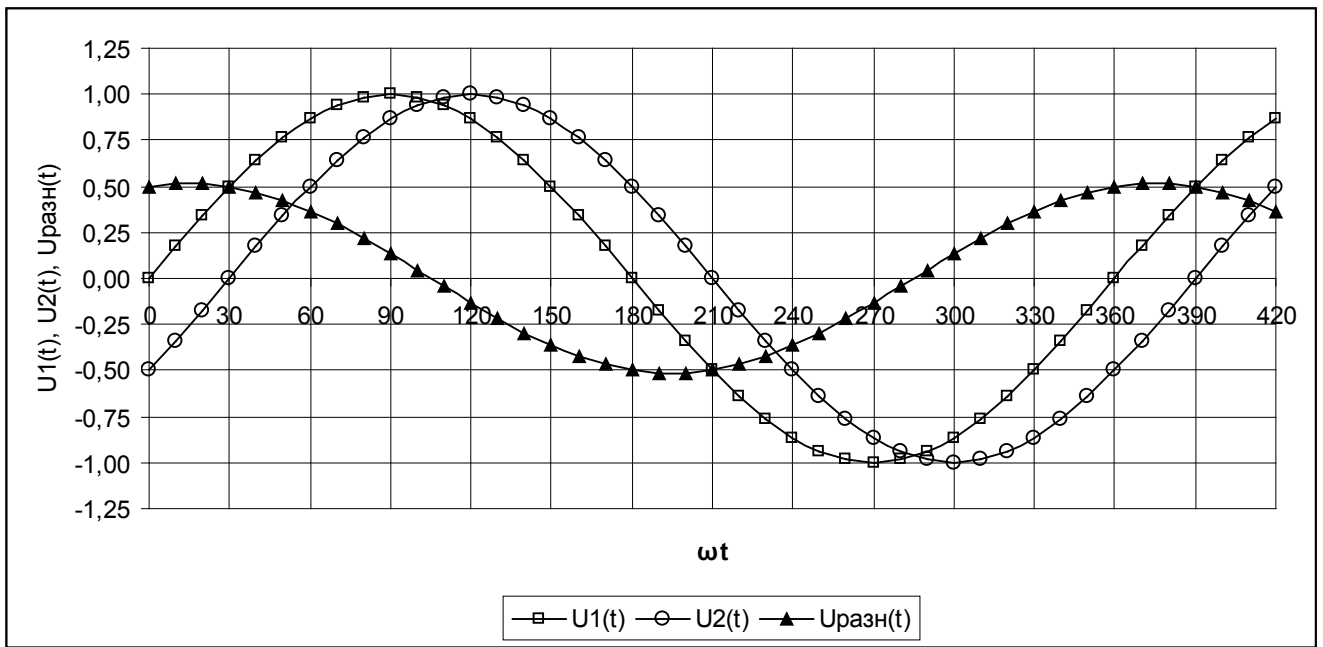


Рис. 2. Миттєві значення ЕРС індукції $U_1(t)$, $U_2(t)$ і напруги $U_{ризн}(t)$

між ЕРС індукції першого генератора $U_1(t)$, ЕРС індукції другого генератора $U_2(t)$ і напругою на навантаженні $U_{ризн}(t)$ при деяких кутах φ .

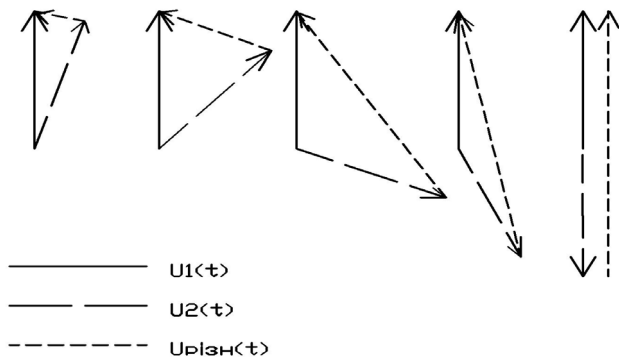


Рис. 3. Фазові співвідношення:

$U_1(t)$ – ЕРС індукції першого генератора;
 $U_2(t)$ – ЕРС індукції другого генератора;
 $U_{ризн}(t)$ – напруга на навантаженні.

Залежність амплітуди напруги $U_{ризн}(t)$ від зрушення фаз ЕРС індукції генераторів φ може бути виражена формулою:

$$U_{ризн}(t)_{\max} = 2U_1(t)_{\max} \sin(\varphi/2).$$

Залежність (рис. 4) фази напруги $U_{ризн}(t)$ від зрушення фаз ЕРС індукції генераторів φ може бути виражена формулою:

$$\varphi_{ризн} = -\pi/2 + \varphi/2,$$

де $\varphi_{ризн}$ – фаза напруги $U_{ризн}(t)$;
 φ – фаза напруги $U_2(t)$.

На рис. 5 показана залежність випередження фазою напруги $U_{ризн}$ і фазою струму φ_1 фаз напруг $U_1(t)$ і $U_2(t)$.

Ця ж залежність відображена в нижніх квадрантах рис. 6, на якому по горизонтальній осі відкладені значення фази напруги U_2 – значення кута φ . Фаза напруги U_1 прийнята рівною нулю. Фаза F_1 і фаза F_2 означає, що нульова фаза частоти 2ω запізнюється на ωt (градуси відповідні частоті ω) щодо нульової фази напруги U_1 . Це важливо при визначенні різниці фаз між синусоїдальними складовими $F_1(t)$ і $F_2(t)$. Так, наприклад, при куті $\varphi = 180^\circ$ різниця: фаза F_2 мінус фаза F_1 становить 90° (на частоті ω).

Оскільки один і той же струм проходить по двох генераторах, ЕРС яких зміщені на φ градусів, то сила $F_1(t)$ залежить від різниці фаз між фазою U_1 і фазою струму, а сила $F_2(t)$ – від різниці фаз між фазою U_2 і фазою струму.

3. Силова дія струму на загальний вал

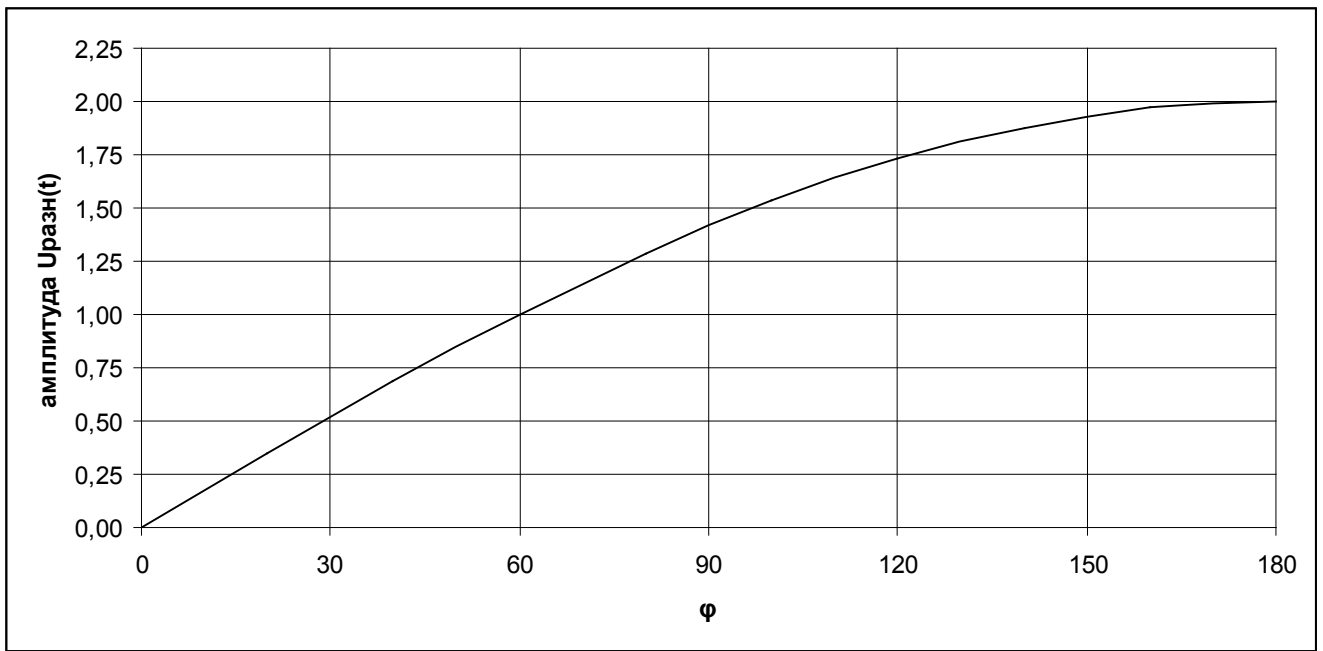


Рис. 4. Залежність амплітуди напруги $U_{ризн}(t)$ від зрушення фаз ЕРС індукції генераторів φ

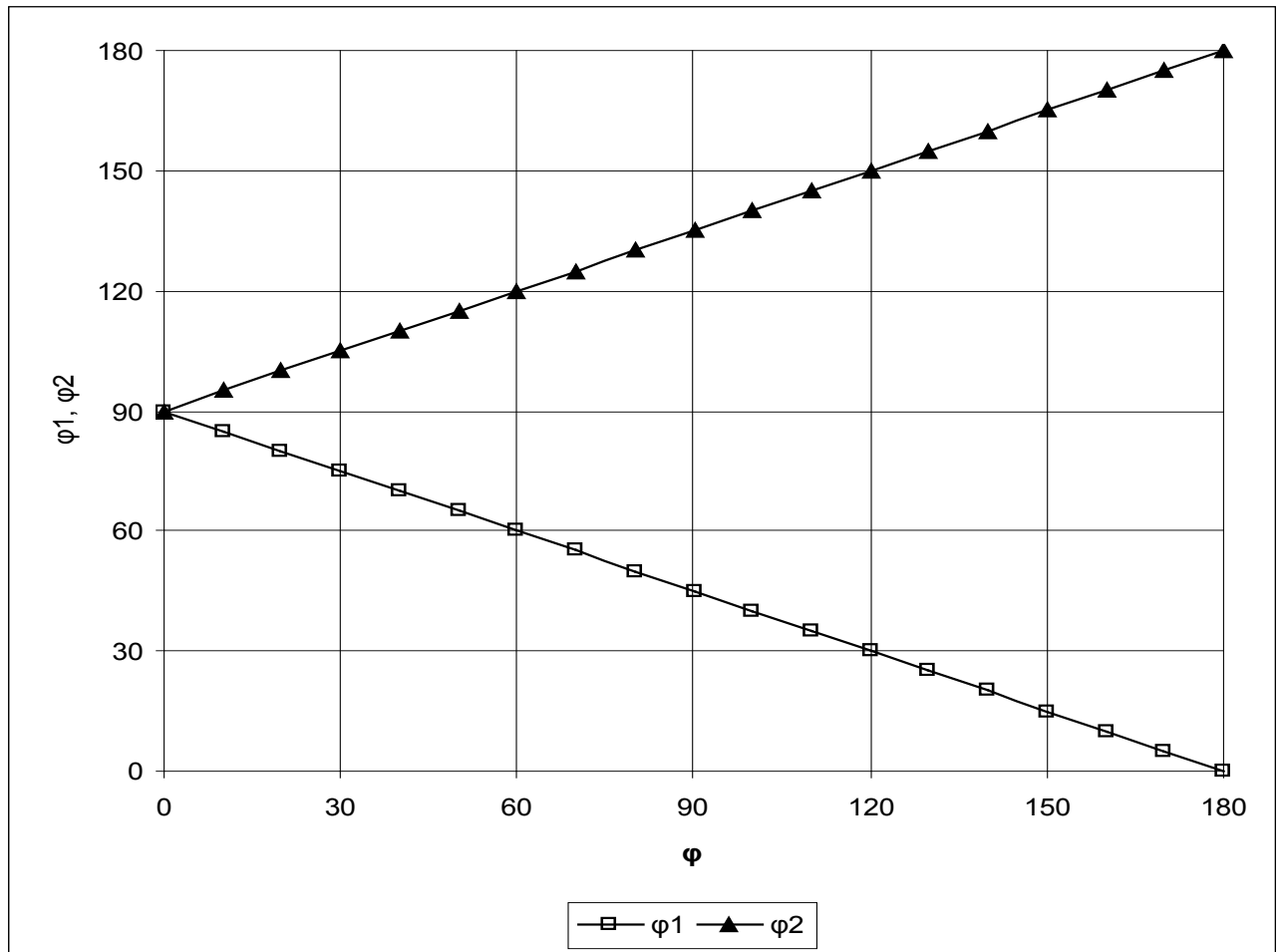


Рис. 5. Залежність φ_1 і φ_2 від кута φ :

φ_1 – випередження фазою напруги $U_{ризн}(t)$ і фазою струму φ_i фази напруги $U_1(t)$;
 φ_2 – випередження фазою напруги $U_{ризн}(t)$ і фазою струму φ_i фази напруги $U_2(t)$

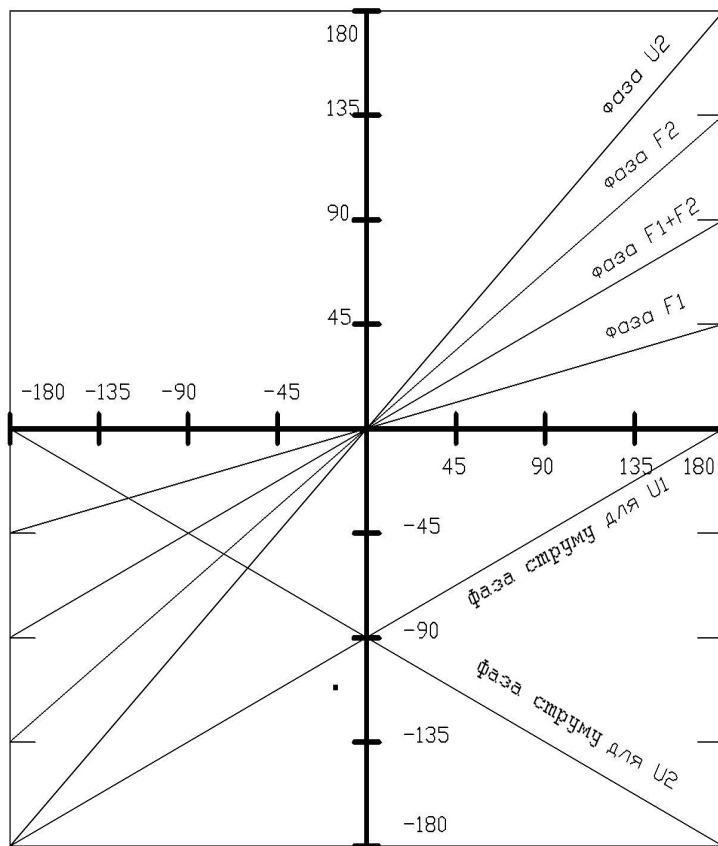


Рис. 6. Залежність фазових співвідношень у пристрої (дивись рис. 1) від зрушення фаз ЕРС індукції φ в разі підключення до нього чисто активного навантаження

однофазних генераторів. На рис. 7–12 наведені миттєві значення сил, які діють у першій електричній машині $F_1(t)$ і в другій – $F_2(t)$, при заданих миттєвих значеннях струму $i(t)$, що проходить по їхніх обмотках. Показана також і сумарна дія цих сил $F_1(t)+F_2(t)$ на загальний вал електричних машин. При цьому вважаємо, що фази ЕРС індукції дорівнюють: першої електричної машини $U_1(t) - \text{нулю}$, другої $U_2(t) - \varphi$.

За рівності амплітуд ЕРС індукції обох генераторів фаза струму φ , що проходить по обох генераторах, і активному навантаженні випереджатиме фазу напруги $U_1(t)$ на кут $(-\pi/2 + \varphi/2)$ (див. рис. 5; 6). Запізнювання нульової фази сили $F_1(t)$ дорівнює $\varphi F_1(t) = 0,25\varphi$. Запізнювання нульової фази сили $F_2(t)$ дорівнює $\varphi F_2(t) = 0,75\varphi$. Графіки на цих рисунках побудовано в припущенні, що максимальне значення $U_1(t)$ і $U_2(t)$ дорівнюють одиниці й змінюється тільки кут φ . Цим пояснюються

різні амплітуди струму $i(t)$ на рисунках 7–12 (див. рис. 4).

Силу, що діє в магнітному полі на провідник зі струмом, можна розкласти на два компоненти:

а) $\cos(\varphi)/2 = F_{\text{пост}}$ – постійна складова сили $F(t)$;

б) $\cos(2\omega - \varphi)/2 = F_{\text{син}}$ – синусоїдальна складова сили $F(t)$.

Порівняємо ці складові в першому й другому генераторі.

На рис.13 видно, що форма залежності величини постійних складових $F_{1\text{пост}}$, $F_{2\text{пост}}$ від різниці фаз ЕРС індукції в обох генераторах однакова, але ці постійні складові мають різні знаки. Тому за **будь-якої різниці фаз ЕРС індукції двох генераторів** (див. рис.1) **сума обертаючих моментів сил $F_{1\text{пост}}$ і $F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю**. Саме ця властивість дає змогу створити такий невзаємний електрогенератор, на вхідний вал якого не чинить гальмуючий

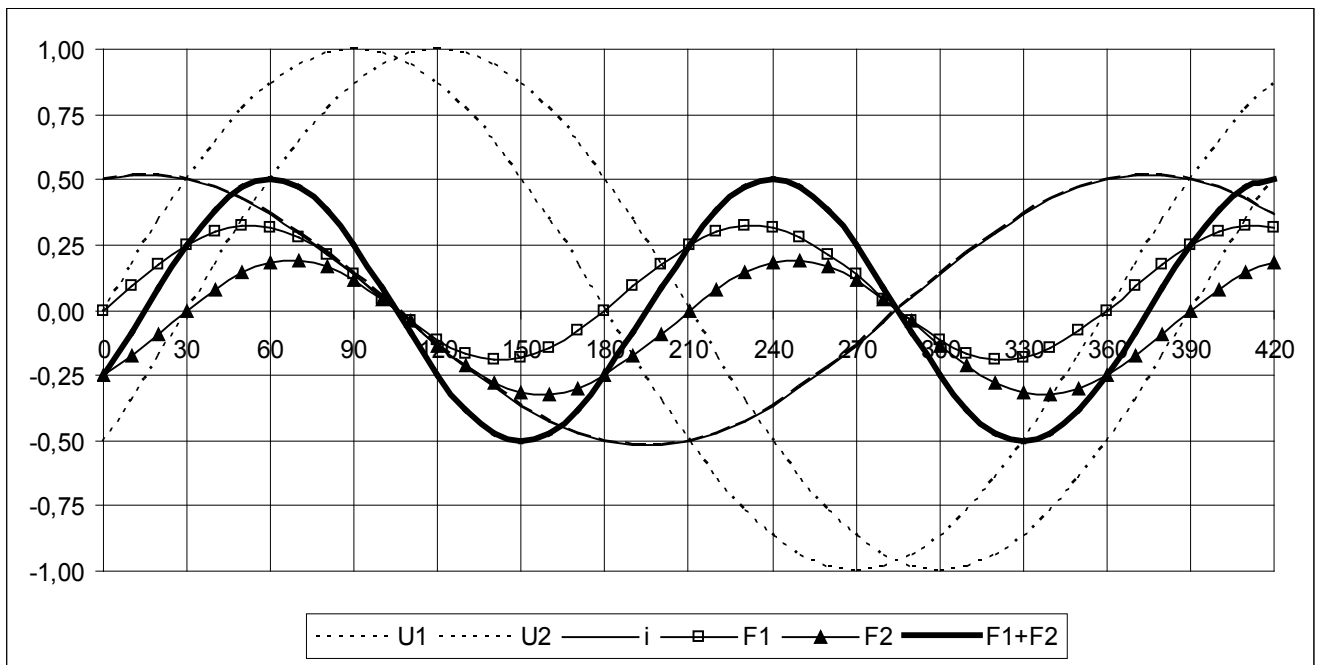


Рис. 7. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi = 30^\circ$.
 Фаза $i(t) = -75^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,067$, $F_{2\text{пост}} = -0,067$.
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 7,5^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 22,5^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 15^\circ$ частоти ω

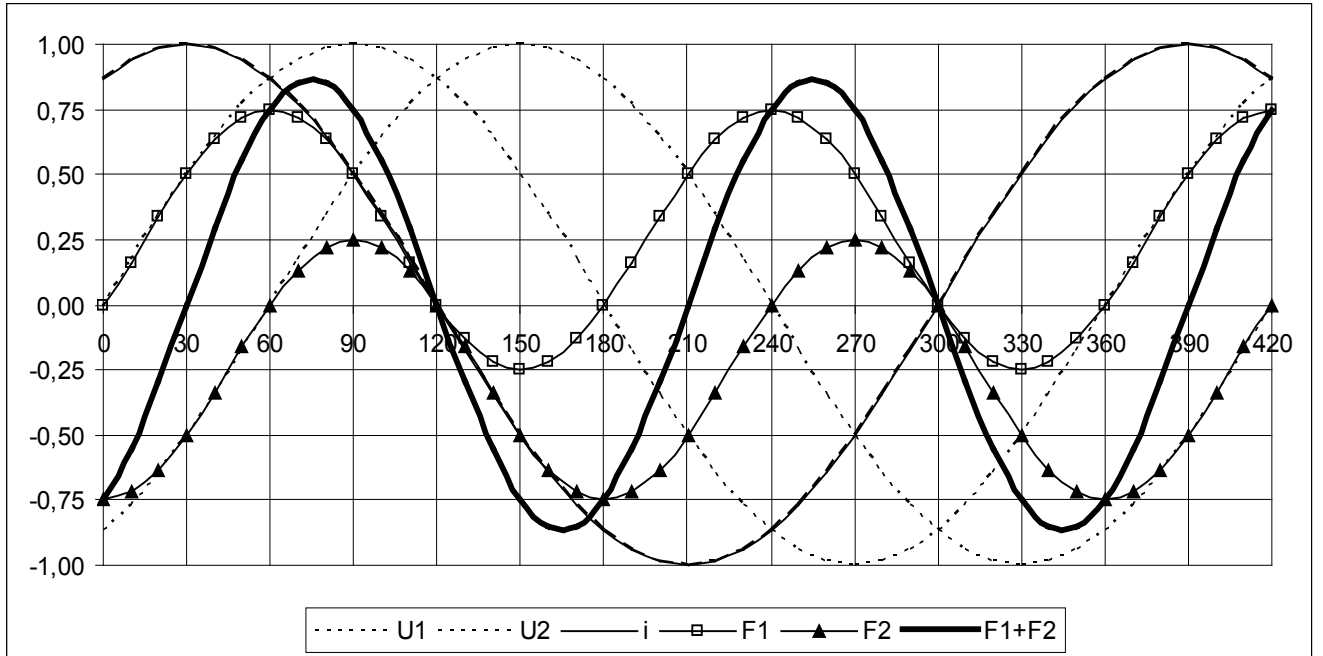


Рис. 8. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi = 60^\circ$.
 Фаза $i(t) = -60^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,25$, $F_{2\text{пост}} = -0,25$.
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 15^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 45^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 30^\circ$ частоти ω

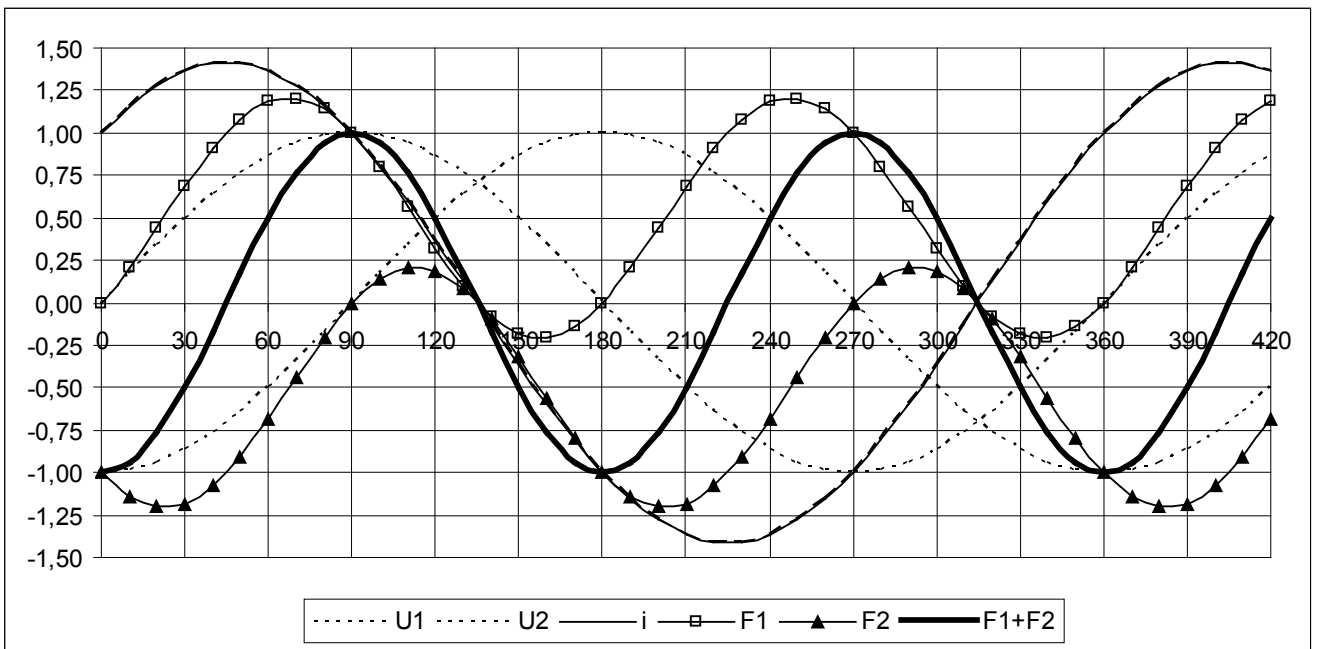


Рис. 9. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi = 90^\circ$.
 Фаза $i(t) = -45^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,5$, $F_{2\text{пост}} = -0,5$.
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 22,5^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 67,5^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 45^\circ$ частоти ω

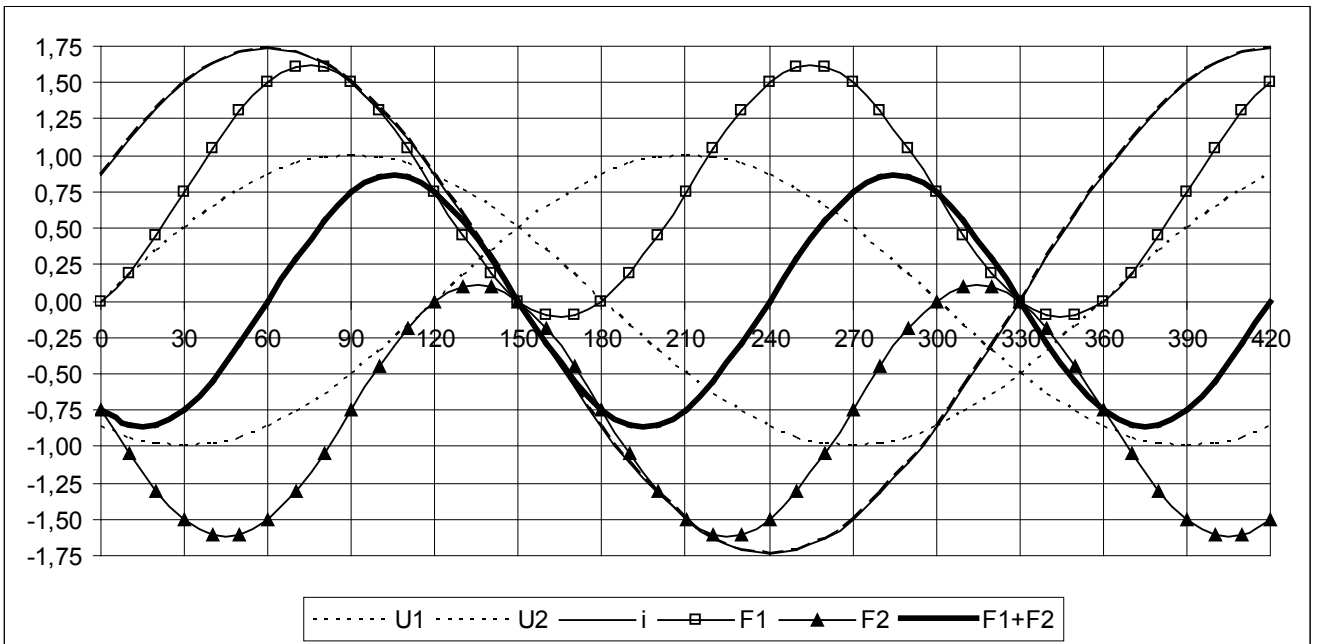


Рис. 10. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi = 120^\circ$.
 Фаза $i(t) = -30^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,75$, $F_{2\text{пост}} = -0,75$.
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 30^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 90^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 60^\circ$ частоти ω

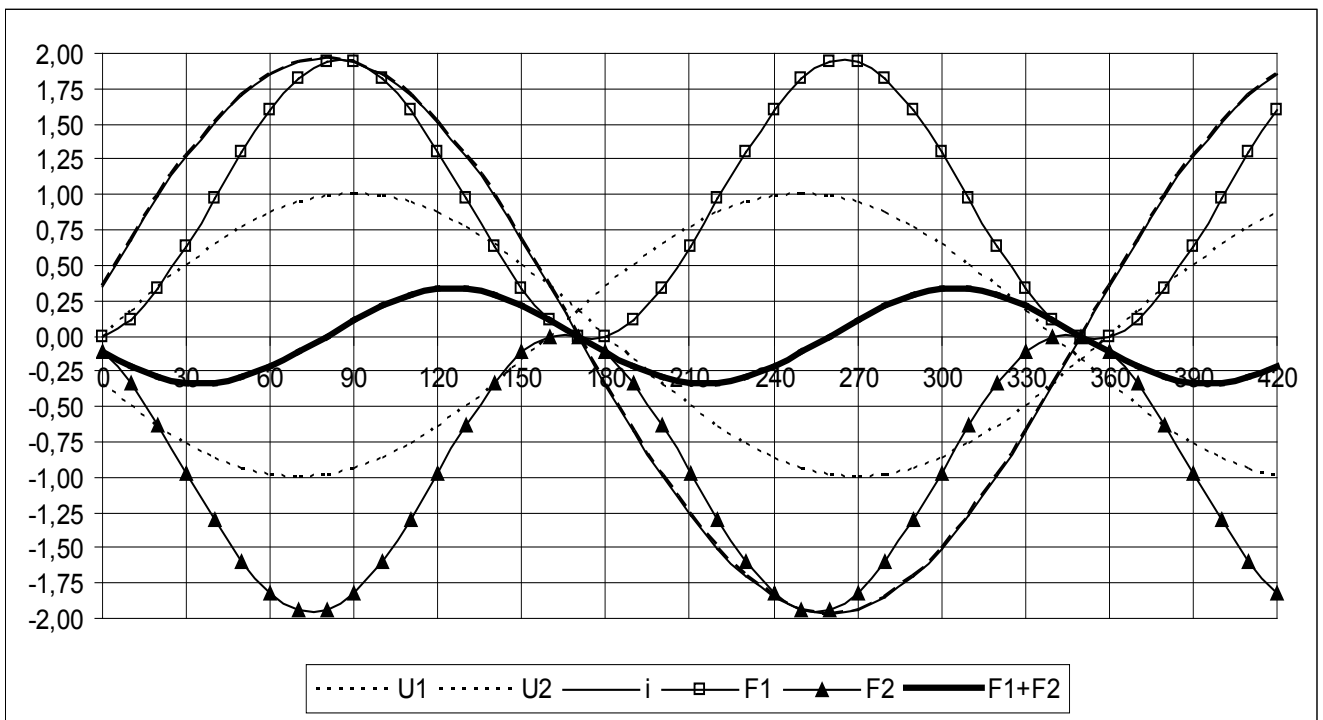


Рис. 11. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi=160^\circ$.
 Фаза $i(t)=-10^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 0,96$ $F_{2\text{пост}} = -0,96$
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 40^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 120^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 80^\circ$ частоти ω

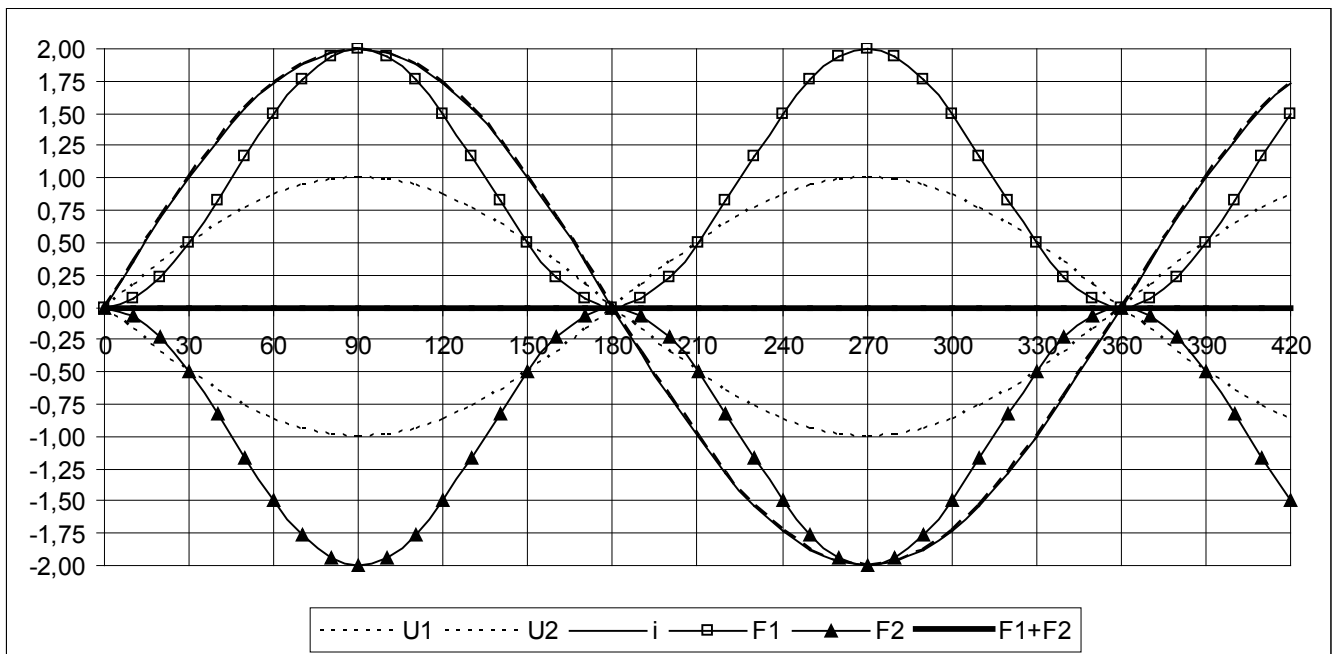


Рис. 12. Різниця фаз $U_1(t)$ і $U_2(t)$ становить кут $\varphi = 180^\circ$.
 Фаза $i(t)=0^\circ$. $F_{1\text{пост}} = 1$, $F_{2\text{пост}} = -1$.
 Постійна складова $F_{1\text{пост}} + F_{2\text{пост}}$ дорівнює нулю.
 Запізнювання нульової фази дорівнює: $F_{1\text{син}} - 45^\circ$ частоти ω ;
 $F_{2\text{син}} - 135^\circ$ частоти ω ; $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}} - 90^\circ$ частоти ω

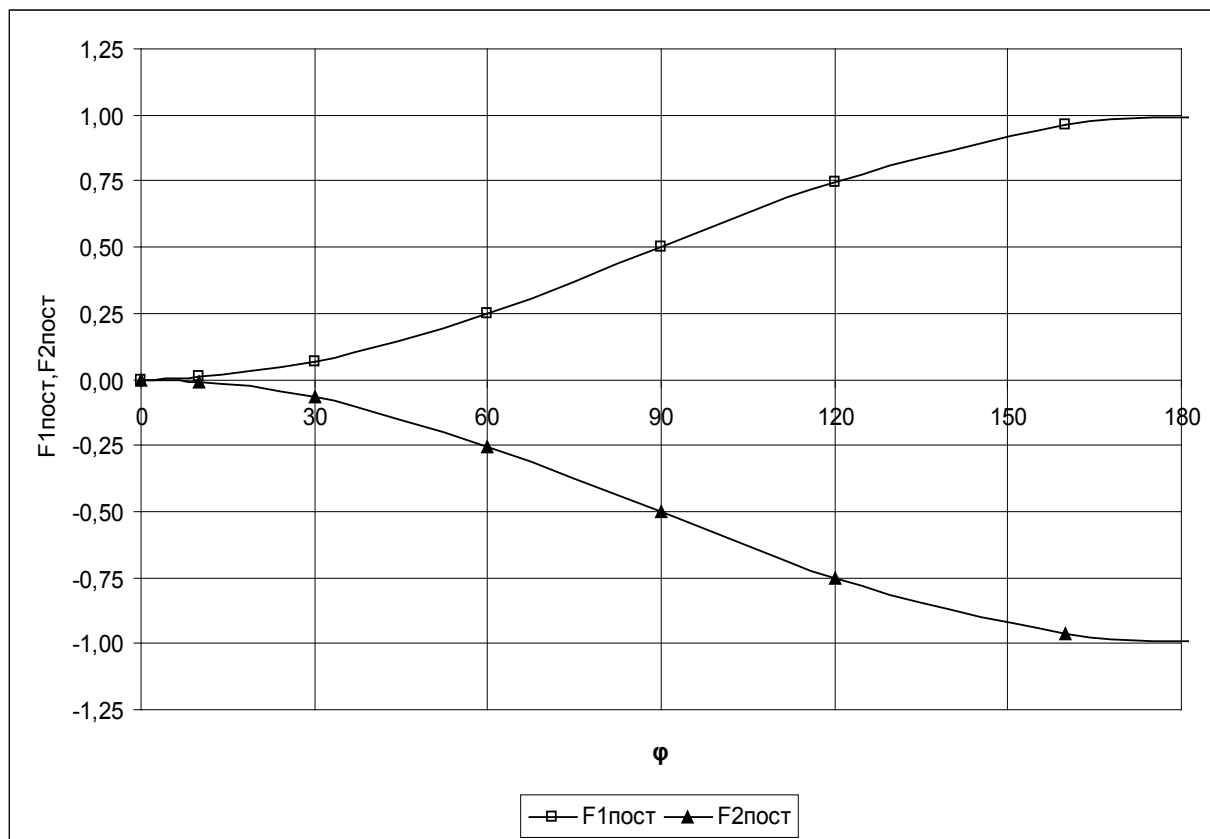


Рис. 13. Залежність постійних складових $F_{1\text{пост}}$ і $F_{2\text{пост}}$ сили $F(t)$ у першому й другому генераторі від кута φ – різниці фаз ЕРС індукції в генераторах

вплив активне навантаження, підключене до його виходу.

Хоча синусоїдальні складові $F_{1\text{син}}$, $F_{2\text{син}}$ і $F_{1\text{син}} + F_{2\text{син}}$ не створюють гальмуючого моменту на загальному валу електрогенератора (рис.14), вони справляють силову дію на елементи генератора.

Результати, наведені в цій роботі, стосуються випадку підключення до генератора (див. рис. 1) чисто активного навантаження, тобто коли збігаються фаза напруги на виході генератора і фаза струму через навантаження. На рис. 7–12 видно, що в першому генераторі, в якого різниця фаз ЕРС індукції й струму менше 90° (рис. 5; 6), постійна складова сили $F_1(t)$ гальмує вал генератора, що видається цілком природним, а в другому генераторі, в якого різниця фаз ЕРС індукції й струму більше 90° , постійна складова сили $F_2(t)$ прискорює вал генератора, що, здається, суперечить нашому розумінню принципу роботи елек-

трогенератора як перетворювача підведеної механічної енергії в електричну.

Важливо відзначити, що практична реалізація електричної машини, показаної на рис. 1, може бути здійснена на базі стандартних однофазних і трифазних генераторів, що масово випускаються промисловістю.

Ротори двох трифазних генераторів (рис.15) закріплюються на одному валу так, щоб ЕРС індукції однойменних фаз А, В і С мали зміщення по фазі на кут φ . Різниця миттєвих значень напруг однойменних фаз прикладена до навантажень R. Збільшивши силу $F_2(t)$ або послабивши силу $F_1(t)$, можна створити самоприскорюваний генератор [11]. Самоприскорюваний генератор (див. рис. 1; 15), має бути обладнаний системою пуску, що забезпечує досягнення генератором потрібної швидкості обертання перед початком роботи, і системою регулювання швидкості обертання, що управляє величиною постійних складових

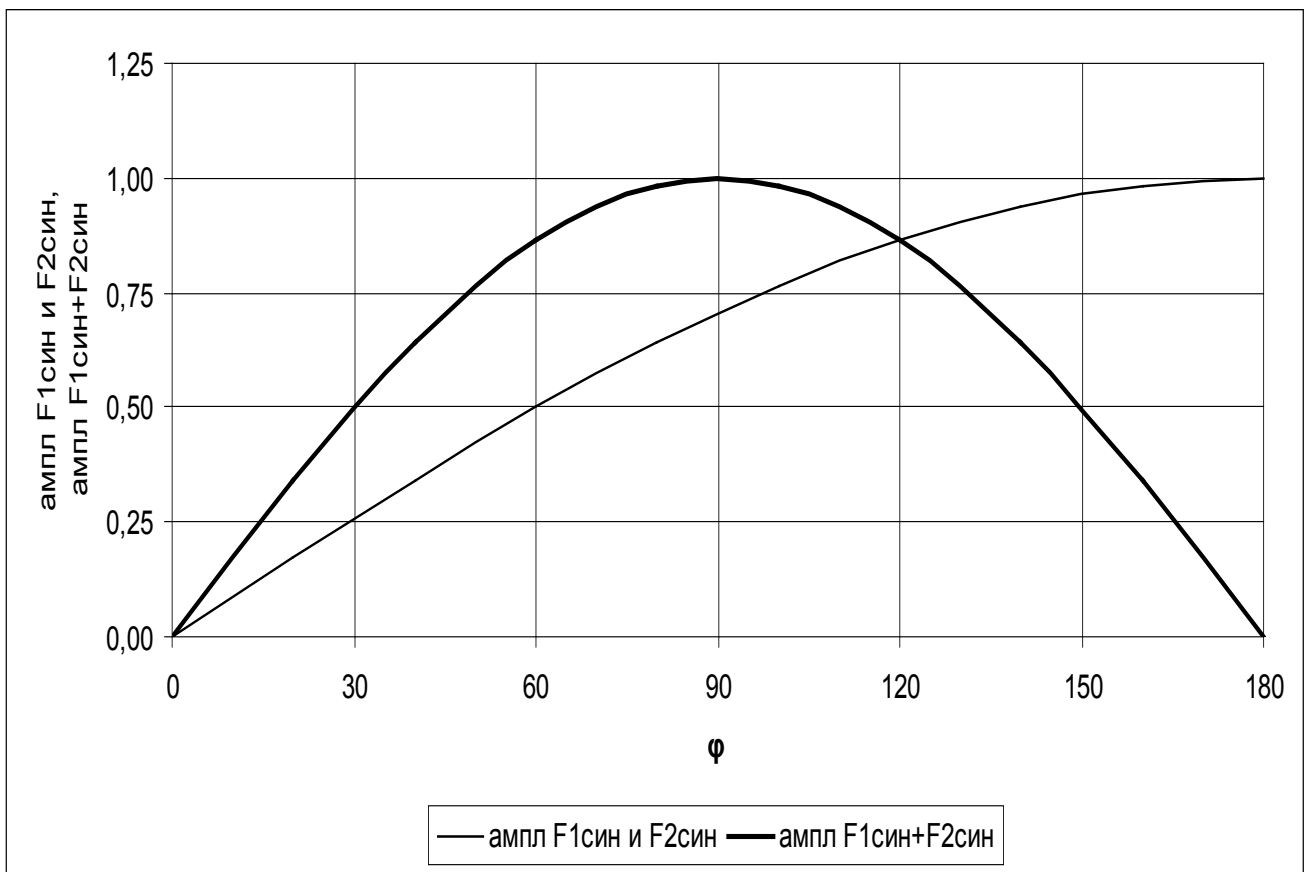


Рис. 14. Залежність амплітуди синусоїдальних складових $F_{1\sin}$, $F_{2\sin}$ і $F_{1\sin} + F_{2\sin}$ від різниці фаз ЕРС індукції генераторів

сил $F_1(t)$ і $F_2(t)$ обох генераторів.

Керування величиною постійних складових сил $F_1(t)$ і $F_2(t)$ може виконуватися шляхом регулювання величини амплітуди ЕРС індукції кожного генератора, що може здійснюватися

завдяки зміні величини магнітних потоків, створюваних індукторами першого й другого генератора, або перемиканню кількості витків в обмотках якоря першого й другого генератора.

Можливе практичне застосування. Ізо-термічні перетворювачі теплоти навколишнього середовища в постійний електричний струм [3] можуть бути виконані в широкому діапазоні потужностей: від часток вата до десятків кіловат. Тому сфера їхнього застосування може бути теж широка: як для живлення наручних годинників, так і для забезпечення енергією багатоквартирного будинку або транспортних засобів.

Прецесійні генератори вільної енергії [4] через наявність масивного маховика, найімовірно, знайдуть застосування як джерела енергії для стаціонарних і рухомих об'єктів або великих морських суден.

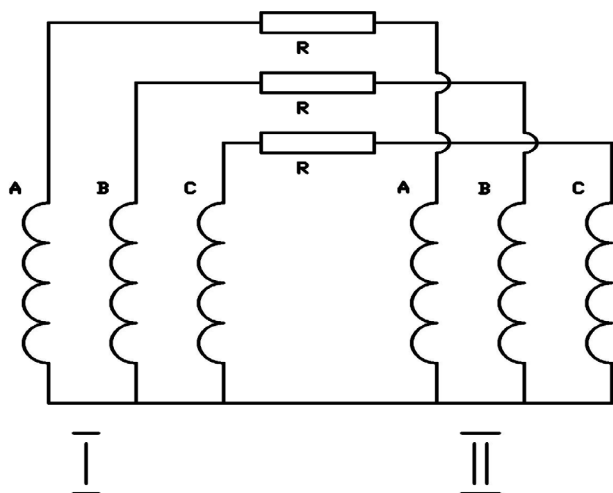


Рис. 15. Схема подачі на навантаження R різниці однойменних фазних напруг спеціалізованої трифазної електричної машини

Реактори «теплого» ядерного синтезу [6] створювалися як енергетичні установки для супутників, але для України найбільш важливою їхньою властивістю є пригнічення радіації, що дає змогу використовувати їх для проведення дезактивації як окремих об'єктів, так і забруднених територій Чорнобиля.

Безпаливний режим роботи двигуна внутрішнього згоряння [7] може застосовуватись не лише у двигунах автомобілів. Монотермічні установки, що виробляють механічну енергію [8] за рахунок теплової енергії навколишнього середовища, можуть використовуватися на великих стаціонарних об'єктах і морських судах.

На основі електрогенератора, описаного в [10], можуть бути створені автономні силові агрегати, які не потребують палива для вироблення електроенергії.

Висновки

Завдяки широкому використанню безпаливного режиму роботи двигунів внутрішнього згоряння на території України може бути істотно знижена вартість перевезень і зміцнена енергетична безпека держави.

Застосування електрогенераторів, в яких навантаження, підключене до виходу електрогенератора, не справляє гальмуючий вплив на

вхідний вал генератора, надасть можливість значно знизити собівартість вироблюваної електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Митрова Т. Как долго Украине оставаться энергозависимой. По материалам: Forbes.ua 30.04.14 10:30. – Режим доступа: <http://forbes.ua/opinions/1370238-kak-dolgo-ukraine-ostavatsya-energozavisimoy>
2. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. – Режим доступа: <http://forbes.ua/opinions/1370238-kak-dolgo-ukraine-ostavatsya-energozavisimoy>
3. Виноградов Ю.Е. Трактат о бестопливной энергетике / Ю.Е. Виноградов // Русская мысль. – № 1–12. – 2013. – С. 83–88.
4. Богомолов В.И. Прецессионный генератор свободной энергии / В.И. Богомолов // Новая энергетика. – № 1 (16). – 2004. – С. 83–88.
5. Информационно-аналитический бюллетень «Петербургский аналитик». – № 7. – 1999.
6. Заев Н.Е. Уж синтез близится, Курчатова ж все нет / Н.Е. Заев // Изобретатель и рационализатор. – № 1. – 1995. – С. 8–9.
7. Андреев Е.И. Основы естественной энергетики. – СПб.: Издательство «Невская жемчужина», 2004. – 584 с.
8. Буйнов Г.Н. Монотермическая установка / Г.Н. Буйнов // Русская мысль. – № 2. – 1992. – С. 72–79.
9. Ткаченко О.М. Виробництво надлишкової енергії / О.М. Ткаченко, І.М. Федоткін, В.О. Тарасов. – К.: Техніка. – 2002. – 332 с.
10. Федоткін І.М., Тарасов В.О. Механізм виникнення надлишкової енергії при кавітації та особливості робочих процесів в енергогенераторі Ф-101 / І.М. Федоткін, В.О. Тарасов // Науково-технічна інформація. – 2010. – № 1. – С.51–60.
11. Ручкин В.А. Генерирование дешевой электроэнергии. – К.: Знання України, 2014. – 20 с.



Системи вимірювання і контролю АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ДЛЯ ВИМІРЮВАНЬ ГЕОМЕТРИЧНИХ ХА- РАКТЕРИСТИК ФІТОПЛАНКТОНУ У ВОДОЙМАХ

Призначення. Для вимірювань геометричних параметрів і маси фітопланктону у водоймах.

Сфера застосування – підприємства й

ТРАНСФЕР ТЕХНОЛОГІЙ

організації, які займаються моніторингом водних екосистем і водопостачанням господарсько-побутових об'єктів.

Опис. Забезпечується розширення функціональних можливостей і підвищення швидкодії засобів вимірювань показників розвитку фітопланктону шляхом введення в ЕОМ і алгоритмічної обробки візуальної інформації про ці параметри в пробах води з