

## ТЕХНІЧНІ ЗАДАЧІ, ЯК УМОВА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ

Олеярник О. В., Марілов М. Г.

Показаны пути развития профессиональных качеств будущих инженеров, на примере решения технических задач по специальности; доказано, что проблема является актуальной и требует тщательного исследования.

Доказано, что используемая методика преподавания с помощью несложных экспериментов без ватметра и фазометра позволяет определить параметры катушек, которые исследуются, и построить векторные диаграммы для встречного и согласованного включения при намагничивании между катушками индуктивной связи.

Зображено шляхи розвитку професійних якостей майбутніх інженерів, на прикладі вирішення технічних завдань за фахом; доведено, що проблема є актуальною і потребує ретельного дослідження.

Доведено, що використовується методика викладання за допомогою нескладних експериментів без ватметра і фазометра дозволяє визначити параметри котушок, які досліджуються, і побудувати векторні діаграми для зустрічного та узгодженого включення при намагнічуванні між котушками індуктивного зв'язку.

The article describes the development of professional skills of future engineers, on the solution of technical problems in the specialty; proved that the problem is urgent and requires careful study.

We prove that the method of teaching used by simple experimentation without vatmetra and phase meter allows you to define the parameters of the coils are investigated, and build a vector diagram for a counter and agreed upon magnetization switching between the coils of inductive coupling.

Олеярник О. В.

Марілов М. Г.

канд. пед. наук, ст. викл. ДДМА,  
[ket@dgma.donetsk.ua](mailto:ket@dgma.donetsk.ua)  
ст. викл. ДДМА

ДДМА – Донбаська державна машинобудівна академія, м. Краматорськ.

УДК 378.147.88

**Олеярник О. В., Марілов М. Г.**

## **ТЕХНІЧНІ ЗАДАЧІ, ЯК УМОВА РОЗВИТКУ ПРОФЕСІЙНИХ ЯКОСТЕЙ МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ**

Динамічні перетворення, що відбуваються в українському суспільстві, інтеграція України в світове співтовариство, обмін досвідом, значні досягнення в різних сферах життя сприяють самоусвідомленню та духовному зростанню української нації, зміні суспільних стереотипів у новій генерації української молоді.

Орієнтація на світові стандарти ставить перед державою вимоги: забезпечити широкі можливості для розвитку особистості, розкриття її інтелектуального та творчого потенціалу.

Серед основних напрямів розвитку системи вищої освіти є створення такої моделі фахівця, яка б відповідала вимогам та запитам сучасного суспільства, виробництва, роботодавців, ринку праці. Необхідно забезпечити формування комплексу стійких інтелектуальних якостей: інтелектуальної ініціативи, самостійності, гнучкості мислення, критичності, здібності до оцінки дій, широти перенесення засвоєних зразків діяльності в нову ситуацію, інтуїції, асоціативного мислення.

Актуальність останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор, виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.

Удосконаленню навчального процесу у вищій школі присвячені праці А. Алексюка, Ю. Бабанського, А. Вербицького, В. Вергасова, М. Ярмаченка та інші.

Проблеми формування творчого потенціалу розвитку важливих творчих здібностей, якостей, умінь, діяльності, висвітлюються в багатьох фундаментальних дослідженнях О. Абдулліна, Б. Ананьєва, Ю. Бабанського, Д. Богоявленської, І. Зязюна, Н. Кігула, Н. Кузьміної, М. Лазарева, В. Моляко, І. Підласого, М. Поташніна, С. Сисоєвої, Р. Скульського, В. Сластьоніна та інших.

Значний внесок у розроблення теоретичних засад задачного підходу до методичних систем формування професійних умінь у майбутніх фахівців внесли: В. Андреев, Г. Альтшуллер, Г. Балк, М. Балк, Г. Балл, Ю. Культнін, Л. Ларсан, Н. Матюшкін, Ю. Палант, Д. Пайя, Я. Пономарьов, В. Пушкін тощо.

Професіонал – це спеціаліст, який володіє нормами професії, самостійно ставить професійні цілі, за своєю ініціативою розвиває здібності, має високий рівень мотивації і саморегуляції, уміє управляти своїм станом [1–3].

Професійна готовність фахівців на сучасному етапі розвитку суспільства є однією з найважливіших вимог, що висувуються до майбутніх випускників вищого навчального закладу. Необхідно, щоб сучасний спеціаліст за період навчання оволодів не тільки професійними знаннями, але й навчився творчо мислити, активно працювати, вирішувати нестандартні проблеми.

Реалізувати прикладну спрямованість курсу, пробуджувати пізнавальну активність, формувати конструктивні ідеї та підходи до їх реалізації, вирішувати прикладні задачі, знання й уміння повинні знайти своє застосування в подальшій професійній діяльності, все це є одними з основних задач викладача вищої школи, які забезпечують високоякісну підготовку майбутнього професіонала.

Необхідно урізноманітнити навчальну діяльність студентів, що в значній мірі буде сприяти формуванню в них позитивної мотивації до навчання, розвитку їхніх творчих здібностей і активної пізнавальної діяльності.

Спрямовуюча роль педагога забезпечує повноцінне засвоєння студентами знань, умінь, навичок, розвиток їх розумових сил і творчих здібностей, надає можливість формувати професійно-важливі знання, уміння та навички.

Знаходження декількох варіантів можливого вирішення пізнавальної задачі (проблеми). Шляхом спеціально підготовлених завдань, які поступово ускладнюються, створюється проблемна ситуація, для виходу з якої студентів не вистачає наявних знань, і він змушений сам активно формувати нові знання за допомогою викладача спираючись на особистий досвід, логіку. Дослідницькі вміння допомагають студентам пізнати об'єктивну реальність, збагатити свій професійний досвід.

Розглянемо вирішення технічної задачі на прикладі визначення параметрів котушки у ланцюгах з синусоїдальною формою напруги.

Добре відомий спосіб експериментального визначення параметрів котушки (і взагалі двополосників) у ланцюгах з синусоїдальною формою напруги за допомогою амперметра, вольтметра та ватметра, або амперметра, вольтметра та фазометру, де за допомогою ватметра або фазометру можна визначити кут зсуву фаз між напругою та струмом у ланцюзі, що досліджується.

В останній час у результаті економії електроенергії лабораторії навчальних закладів переходять до використання лабораторних стендів з малими напругами та струмами: (10 – 20) В, (10 – 50) мА.

Ватметри, що раніше випускались промисловістю з границею за струмом від одного до кількох ампер, а за напругою від 50 до 300 В для таких стендів не підходять. При використанні в лабораторії у повсякденній роботі студентами ватметрів з границею струмової обмотки (30 – 50) мА при неналежній роботі з ними, як правило призводить до виходу їх зі строю.

Метою даної роботи є запропонована методика визначення параметрів паралельно підключених індуктивно пов'язаних котушок та побудова векторних діаграм при їх узгодженому та зустрічному включенні у ланцюгах з синусоїдальною напругою відомої частоти, без використання ватметра та фазометру.

На першому етапі визначаються параметри котушок за допомогою амперметра та вольтметра змінного струму. Для цього паралельно досліджуваній котушці підключають активний опір  $R$  (як наведено на рис. 1), вимірюють струми  $I$ ,  $I_R$ ,  $I_K$ , та напругу ланцюга  $U$ . Векторна діаграма наведена на рис. 2.

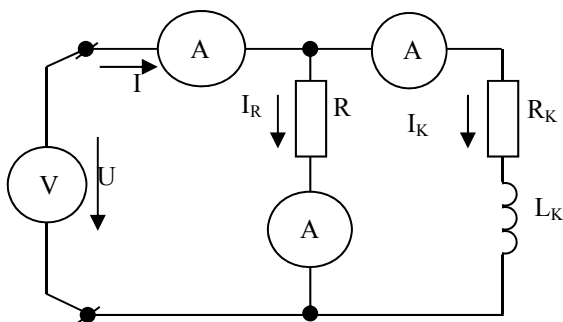


Рис. 1. Схема електричного ланцюга щодо визначення параметрів котушок

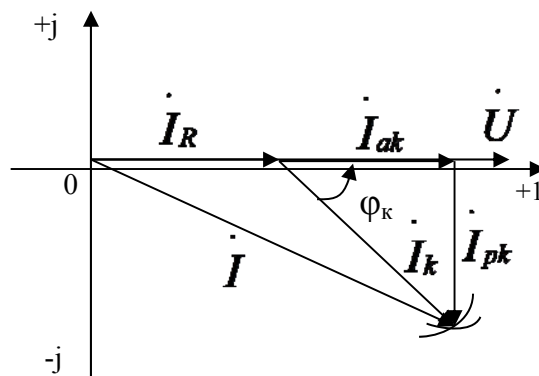


Рис. 2. Векторна діаграма струмів та напруг для ланцюга, наведеного на рис. 1

Кут зсуву фаз  $\varphi_k$  між векторами струму котушки  $I_k$  та напругою  $U$  не відомий, точку «А» можна визначити за допомогою циркуля, використовуючи відрізки СА та ОА, які у масштабі струму являють собою відповідно виміряний струм котушки  $I_k$  та сумарний струм ланцюга  $I$ . Співвідношення для трикутника ОАВ:

$$I^2 = (I_R + I_{ak})^2 + I_{pk}^2 \quad \text{для} \quad I^2 = I_R^2 + 2I_R \cdot I_{ak} + I_{ak}^2 + I_{pk}^2 \quad (1)$$

Сума останніх двох доданків рівняння (1) являють собою квадрат струму котушки  $I_K$  ( $\Delta ABC$ )  $I_K^2 = I_{ak}^2 + I_{pk}^2$ . Підставляючи значення  $I_K^2$  у рівняння (1), визначають активний струм котушки  $I_{ak}$ :

$$I^2 = I_R^2 + 2 \cdot I_R \cdot I_{ak} + I_k^2 \Rightarrow I_{ak} = \frac{I^2 - I_R^2 - I_k^2}{2I_R}.$$

Реактивний струм котушки:  $I_{pk} = \sqrt{I_k^2 - I_{ak}^2}$ .

Активна та реактивна провідність котушки:  $g_k = \frac{I_{ak}}{U}$ ;  $b_k = \frac{I_{pk}}{U}$ .

Активний та реактивний опір котушки:  $g_k = \frac{R_k}{Z_k^2} \Rightarrow R_k = g_k \cdot Z_k^2$ ;

$$b_k = \frac{X_k}{Z_k^2} \Rightarrow X_k = b_k \cdot Z_k^2.$$

Індуктивність котушки:  $X_k = 2\pi f L_k = \omega L_k \Rightarrow L_k = \frac{X_k}{2\pi f}$ .

На другому етапі визначаються відомими способами коефіцієнт взаємної індуктивності котушки  $M$  або при їх послідовному включенні, використовуючи співвідношення:

$$M = \frac{X_{узг} - X_{зустр}}{4\omega}, \text{ або при незалежному, з співвідношень } M = \frac{U_1}{\omega I_2} \text{ або}$$

$$M = \frac{U_2}{\omega I_1}.$$

Після двох етапів становляться відомими: активні опори котушок  $R_1, R_2$ , індуктивні опори котушок  $X_{K1}, X_{K2}$ , індуктивності котушок  $L_{K1}, L_{K2}$ , коефіцієнт взаємної індуктивності  $M$ , кути зсуву фаз  $\varphi_{K1}, \varphi_{K2}$ .

На наступному етапі проводиться дослідження ланцюга, зображеного на рис. 3 з паралельним включенням індуктивно пов'язаних котушок.

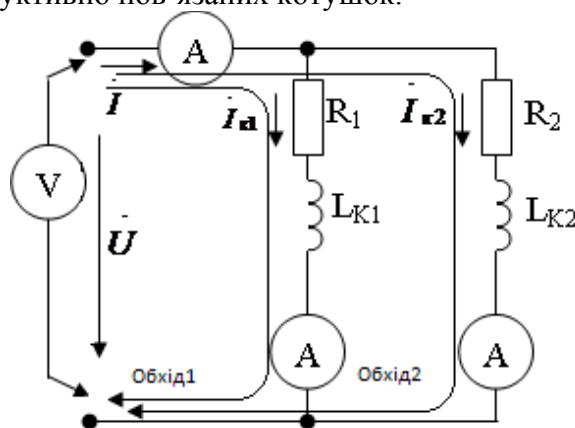


Рис. 3. Схема щодо дослідження паралельно включених індуктивно-пов'язаних котушок

Включаючи їх узгоджено та зустрічно (спосіб визначається за величиною струму  $I$  у нерозгалуженій частині ланцюга), виміряють  $I_{узг}, I_{K1узг}, I_{K2узг}, U; I_{зустр}, I_{K1зустр}, I_{K2зустр}, U$ .

За результатами трьох етапів, можна розрахувати всі необхідні значення напруги та струму для побудови векторної діаграми узгодженого та зустрічного включення котушок.

При побудові векторних діаграм необхідно враховувати те, що кути зсуву фаз між векторами напруги  $\vec{U}$  та струмом кожної котушки  $\varphi_{K1}$  та  $\varphi_{K2}$ , визначених окремо для кожної котушки під дією індуктивного зв'язку змінюють власні значення. Їх можна розрахувати знову, але можна піти іншим шляхом.

Для ланцюга, наведеного на рис. 3, можливі два варіанти (для будь-якого способу включення, узгодженого, або зустрічного) або струм першої котушки  $I_{k1}$  випереджає за фазою струм другої котушки  $I_{k2}$ , або навпаки, причому вектори того та іншого струму відстають

від вектора напруги  $U$ . Тому при побудові векторних діаграм відкладають вектори струмів у 2-х варіантах: струм  $I_{k2}$  випереджає  $I_{k1}$ ; струм  $I_{k1}$  випереджає  $I_{k2}$ .

Один з варіантів приведе до правильного результату й буде задовольняти рівняння (2) та (3) другого закону Кірхгофа, складених для двох котушок:

$$U = I_{k1} \cdot R_1 + I_{k1} j\omega L_{k1} \pm I_{k2} j\omega M \tag{2}$$

$$U = I_{k2} \cdot R_2 + I_{k2} j\omega L_{k2} \pm I_{k1} j\omega M \tag{3}$$

Приклади побудови векторних діаграм наведено на рис. 4 а,б, рис. 5 а,б для узгодженого та зустрічного включення.

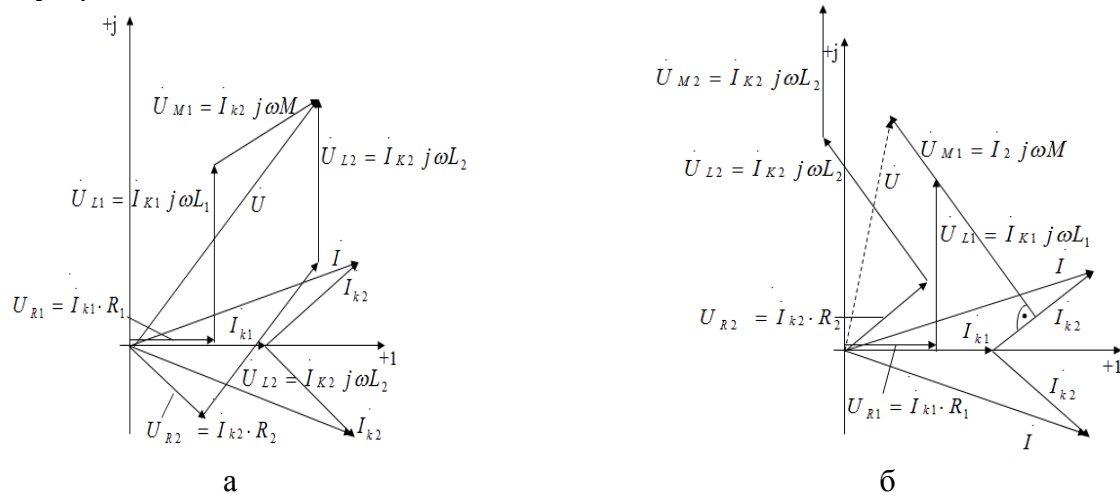


Рис. 4. Векторна діаграма двох паралельно та узгоджено включених індуктивно-пов'язаних котушок:

- а –  $I_{k2}$  випереджає  $I_{k1}$ , варіант не задовольняє умовам рівнянь (2) та (3);
- б –  $I_{k1}$  випереджає  $I_{k2}$  варіант задовольняє умовам рівнянь (2) та (3)

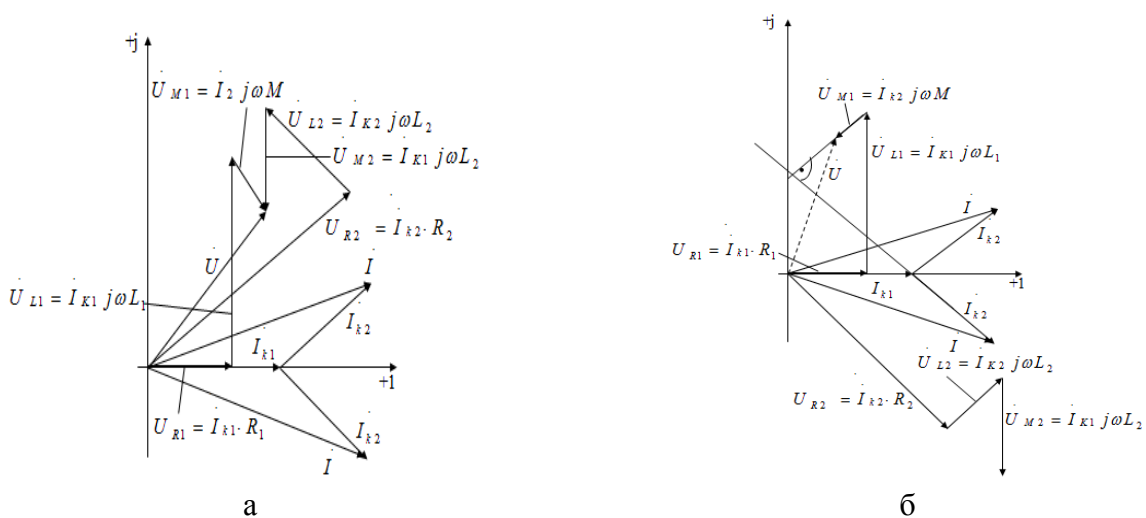


Рис. 5. Векторна діаграма двох паралельно та зустрічно включених індуктивно пов'язаних котушок:

- а –  $I_{k1}$  випереджає  $I_{k2}$  варіант не задовольняє умовам рівнянь (2) та (3);
- б –  $I_{k2}$  випереджає  $I_{k1}$  варіант задовольняє умовам рівнянь (2) та (3).

Студент має не тільки зрозуміти, запам'ятати й відтворити отримані знання, але й уміти ними оперувати, застосовувати їх в практичній діяльності, розвивати тощо. Отримані знання студент намагається тут же в думках застосувати, прикладаючи до власної практики і в такий спосіб формувати новий образ професійної діяльності.

Інтерес до навчання, ініціативність у навчальній роботі, пізнавальна самостійність, напруження розумових сил, позитивно впливають на розвиток майбутньої професійної діяльності студентів.

### ВИСНОВКИ

У розвитку особистості майбутнього фахівця важливе значення належить формуванню позитивних мотивів і дієвих цілей, оскільки вони – найважливіші детермінанти діяльності.

Запропонована методика дозволяє за допомогою нескладних експериментів без ватметра та фазометру визначити параметри котушок що досліджуються та побудувати векторні діаграми для узгодженого та зустрічного включення при наявності між котушками індуктивного зв'язку.

Творче використання досвіду викладача перетворює навчальний процес у творчо-пошукову діяльність, яка позитивно впливає на його ефективність, спонукає до пошуку різноманітних прийомів засвоєння знань.

Підготовка майбутнього спеціаліста повинна бути цілеспрямованою, методологічно обгрунтованим .

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Максимова Г. Удосконалення процесу навчання вищої математики на практичних заняттях в умовах впровадження евристичного навчання / Г. Максимова // Гуманізація навчально-виховного процесу: Збірник наукових праць. – Вип. XXXV / За заг.ред. проф. В. І. Сипченка. – Слов'янськ : Видавничий центр СДПУ, 2007. – С. 41–47).
2. Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении и обучении / А. М. Матюшкин. – М. : педагогика, 1972. – 208 с.
3. Деякі аспекти методики організації та проведення позакласних занять з вивчення основ голографії / Олена Валова, Степан Величко // Наукові записки. – Випуск 51. – Серія : Педагогічні науки. – Кіровоград : РВЦ КДПУ ім. В. Винниченка. – 2003. – Частина 1. – С. 98 – 101.
4. Топольський В. О. Теоретичні основи технології навчання у вищій школі / В. О. Топольський // Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. – № 5 березень 2009. – С. 179 – 185
5. Теоретические основы электротехники. В 3 т. Т. 1. : учебник для вузов / К. С. Демирчан, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин, В. Л. Чечурин. – 4-е изд. – СПб. : Питер, 2003. – 464 с.
6. Хабарова Г. Б. Розвиток творчих здібностей і формування основ професійно-творчої діяльності шляхом інтелектуалізації вищої технічної освіти / Г. Б. Хабарова // Вісник ЛНПУ 88м. Тараса Шевченка. – 2009. – № 9. – С. 53 – 57.