УДК37.091.322: [004.4:321.3]

А.Я. Матвійчук, О.В. Юрков, м. Вінниця
e-mail: ktoebgd@gmail.com

Комп'ютерні програми в гуртках електротехнічного профілю

Анотація. *У статті пропонується методика застосування комп'ютерних програм у технічних гуртках електротехнічного профілю. Наведено приклад виконання віртуальної лабораторної роботи на тему «Дослідження параметрів трифазного кола змінного струму».*

Ключові слова. *Персональний комп'ютер, програми 3DMax, Electronics Workbench, трифазний струм.*

Abstract. *In the article the technique of applying computer programs in technical circles electrical profile. An example implementation of a virtual laboratory works on the topic «Study of parameters of three-phase alternating current of the circle».*

Keywords *Personal computer applications 3 DMax , Electronics Workbench, three-phase current.*

Постановка наукової проблеми. У навчальній програмі з трудового навчання для загальноосвітніх навчальних закладів зазначено, що запровадження у виробництво нових видів техніки й технологій, становлення й розвиток ринкових відносин та нових форм господарювання, зростання обсягу знань про перетворення матеріалів, енергії й інформації в інтересах людини, про загальні принципи цих перетворень – все це вимагає підвищення рівня технологічної культури молодого покоління.

Нині технологічна освіта учнів має бути зорієнтованою на вивчення нових виробничих процесів, осучаснення виробничих стосунків, до яких відносять інформаційно-комунікаційні та інші сучасні засоби виробництва (автоматика, робототехніка, лазерна техніка тощо) [6].

Очевидно для реалізації шкільної програми учням потрібні знання з основ електротехніки. На жаль у навчальних програмах з трудового навчання вилучено розділ «Електротехнічні роботи» в усіх класах. Єдиним можливим способом усунути пробіл в підготовці учнів ЗНЗ може бути технічний гурток електротехнічного профілю.

Крім того, поряд з іншими завданнями перед трудовим навчанням виникає проблема індивідуального розвитку особистості, розкриття її творчого потенціалу через реалізацію особистісно-орієнтованої парадигми навчання; оволодіння вміннями практичного використання нових інформаційно-комунікаційних, Інтернет технологій і ін.

Майбутній вчитель трудового навчання має бути підготовленим до вирішення проблеми ознайомлення учнів з основами електротехніки, сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями, розвитком їх творчого потенціалу на основі особистісно-орієнтованої парадигми навчання можливе за умов практичного використання ПК, Інтернет ресурсів у гуртках

електротехнічного профілю.

Короткий аналіз досліджень проблеми. У науково-педагогічній, методичній і спеціальній літературі відводиться достатньо уваги використанню сучасних інноваційних технологій навчання на основі найновіших електронних засобів. Що стосується проблеми використання комп'ютерної техніки на уроках технологій, то вона відображеніа у працях багатьох вчених, а саме Р. Гуревича, І. Захарової, М. Кадемії, Ю. Дорошенко, М. Жалдака, Г. Кедровича Є. Полат, Г. Селевко і ін.[1; 8]. У своїх працях науковці зазначають, що персональний комп'ютер – універсальний навчальний засіб, який може бути з успіхом використаний на різних за змістом і організацією навчальних і позанавчальних заняттях та підвищити їх ефективність.

Крім того, є напрацювання викладачів нашого університету з питань практичного застосування ПК у процесі викладання загально технічних дисциплін і фізики. У працях А. Матвійчука, В. Гаркушевського, В. Стінянського пропонується методика використання комп'ютерних програм при виконанні віртуальних лабораторних робіт з електротехніки і теплотехніки. В. Заболотний, В. Сумський [2; 4; 5; 6]. Переваги навчання учнів за методикою, що передбачає використання комп'ютерних програм, очевидні і доведені на практиці.

Мета статті полягає в розкритті дидактичних можливостей засобів комп'ютерних технологій у гуртковій роботі учнів старших класів.

Виклад основного матеріалу. У сучасній програмі з трудового навчання (Технологій) виключений розділ «Електротехнічні роботи». Вважаємо, що учні ЗНЗ мають бути ознайомлені з основами електротехніки, так як важливість науки «Електротехніка» безсумнівно важлива і забезпечує існування цивілізації. Познайомити школярів з основами електротехніки можна під час позаурочної роботи. З цією метою ми розробили програму технічного гуртка з електротехніки для учнів старших класів і методичні рекомендації упровадження сучасних інформаційних технологій на теоретичних та лабораторних заняттях.

Так при вивченні розділу «Трифазні кола змінного струму» пропонуємо використати низку анімацій, розроблених у програмі 3DMax, а також лабораторні заняття з використанням програми EWB, під час яких учні отримують знання про способи з'єднання споживачів, лінійний і фазний струми (напруги), знайомляться з поняттями «фаза», «нуль» і т.і.

Існують підстави для формування поняття трифазного струму уже в учнів 9 класів, адже відповідно навчальній програмі з фізики дев'ятикласники вивчають теми: електричне поле, електричний струм, електрична напруга, опір провідника, магнітне поле тощо. Формування поняття трифазного струму можна здійснити приблизно за наступною методикою. Скориставшись програмою 3DMax, розробити модель приладу, зображеного на рис. 1, що дасть змогу учням візуально переконатися, що при вертикальному русі провідника між полюсами магніту, на клемах вимірювального приладу з'являється електрична напруга (ЕРС) і стрілочка відхиляється. Залежно від напрямку руху

провідника стрілочка приладу відхиляється в один або інший бік відносно нульового положення. Тобто, напрям ЕРС залежить від напрямку руху провідника.

Далі потрібно підвести учнів до розуміння того, що при русі магніту відносно котушки, на кінцях останньої також індукується ЕРС.

Після того важливо демонструвати віртуальну модель трифазного генератора, що має три котушки, розташованих по колу під кутом 120^0, та постійний магніт, який обертають з частотою 50 Гц. (рис. 2). Для живлення споживачів від такого генератора, очевидно, потрібно задіяти 6 провідників.

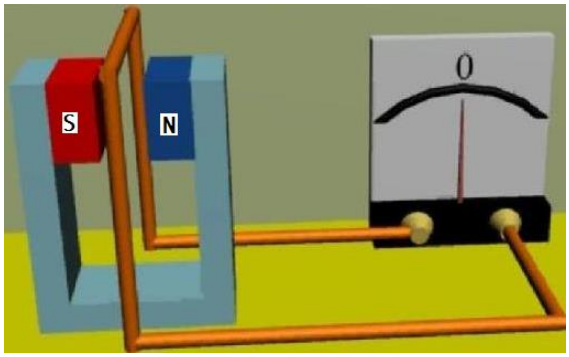

Рис. 1. Віртуальна модель приладу для демонстрування явища електромагнітної індукції

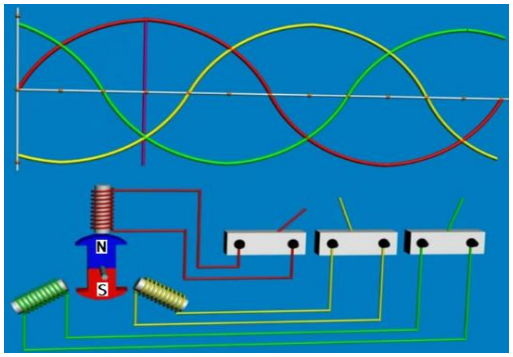

Рис. 2. Віртуальна модель шестипровідної лінії електропередач

Напруга на кінцях котушок генератора фіксується вольтметрами (на рисунку вольтметри зображені прямокутниками зі стрілочками). Кут і напрям відхилення стрілочки приладу показує, що напруга змінює свою величину і полярність, тому, якщо до кінців котушок під'єднати споживачі, то по них протікатиме змінний струм, який змінює величину і напрям один раз за період повного повороту магніту. З моделі видно, що найбільших (амплітудних) значень напруга у кожній котушці досягає не одночасно, а з запізненням на 1/3 періоду обертання магніту.

На графіку (рис. 2) візирна лінійка, що рівномірно рухається уздовж горизонтальної лінії часу синхронно куту повороту магніту, показує величину ЕРС (струму), відкладеної уздовж лінії ординат.

На практиці у лініях електропередач не використовують 6-провідних ліній. Кінці всіх трьох котушок з'єднують в один вузол і отримують 4-провідну лінію електропередач. Варто пояснити учням назви провідників – лінійних(на рисунку червоний, жовтий, зелений) та нульового (синій провідник). Якщо до такого генератора під'єднати три споживачі, кінці яких з'єднані в один вузол, а до початків підведені лінійні провідники, то таке з'єднання називають «зіркою» (рис. 3, а). Якщо споживачі з'єднати у послідовності: кінець першого з початком другого, кінець другого з початком третього і кінець третього з початком першого, то отримаємо з'єднання котушок «трикутником» (рис. 3, б).

За допомогою відеоплеєра вчитель демонструє в динаміці роботу

генераторів, зміну електричних параметрів на їх клемах та графіки зміни електричної напруги (сили струму) залежно від кута повороту магніту.

Отриманих учнями знань на теоретичному занятті достатньо для проведення простих практичних досліджень параметрів трифазного кола під час виконання лабораторної роботи. Завдання для учнів під час виконання лабораторної роботи: дослідити співвідношення між лінійним та фазним електричним струмами і напругами при з'єднанні споживачів «зіркою» та «трикутником»; визначити величину струму в нульовому проводі при різних навантаженнях та обриві одного лінійного.

При відсутності реальних електровимірювальних приладів можна здійснити віртуальне дослідження за допомогою програми EWB.

Пакет EWB має низку переваг:

1) велика бібліотека сучасних електротехнічних аналогових і цифрових приладів, машин, а також електронних компонентів комплексів;

2) простий і зручний графічний редактор, який дозволяє у звичній формі малювати електричні та електронні схеми;

3) широкий набір віртуальних електровимірювальних приладів, за допомогою яких можна вимірювати необхідні параметри електричних кіл;

4) не вимагає особливих знань програмування, а лише загальне знайомство з Windows, фрагменти програми EWB.

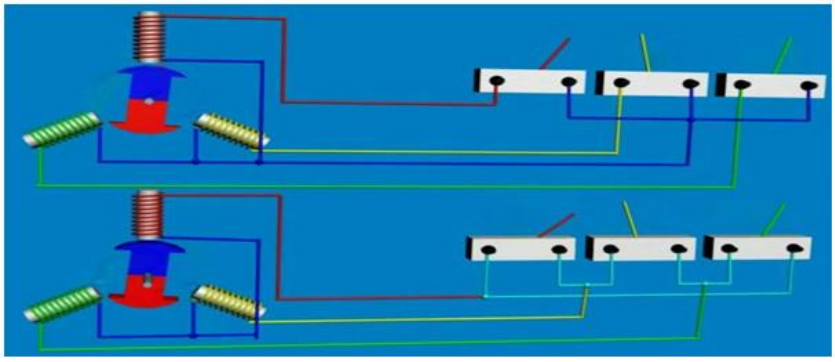

Рис. 3. Віртуальна модель електричного кола трифазного струму зі споживачами з'єднаними: а – «зіркою»; б – «трикутником»

Як показує практика роботи з дев'ятикласниками експериментальних класів, складання віртуальних електричних кіл за схемами «зірка» і «трикутник» для них не складає особливих труднощів, учні легко складають коло за схемою «зірки» (рис. 4) і переконуються, що співвідношення фазних і лінійних напруг: $\frac{U_л}{U_ф} = \frac{380}{220} = \sqrt{3}$.

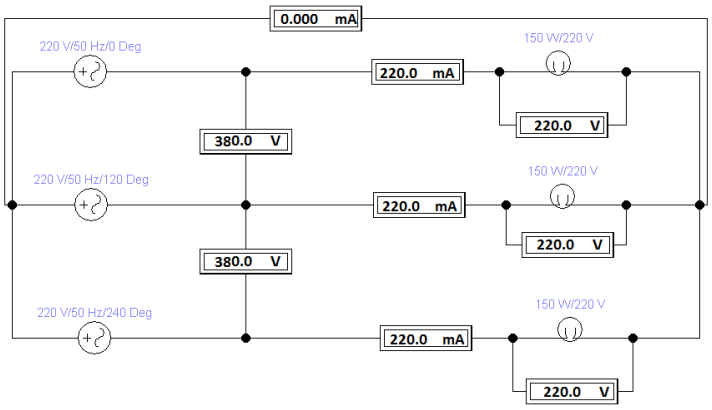

Рис. 4. Віртуальне електричне коло при з'єднанні споживачів «зіркою»

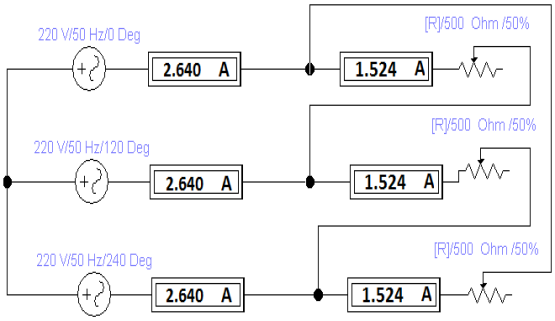

Рис. 5. Віртуальне електричне коло при з'єднанні споживачів «трикутником»

При симетричному навантаженні струм у нульовому проводі відсутній, про що свідчать покази амперметра.

Наступним завданням для учнів може бути дослідження параметрів електричного кола, у якому резистори з'єднані «трикутником» (рис. 5). Це дає змогу учням переконатися, що співвідношення струмів для «трикутника»: $\frac{I_л}{I_ф} = \frac{2.640}{1.524} = \sqrt{3}$.

Висновки. Врахувавши переваги електронних засобів навчання, скориставшись наявною програмною продукцією Electronics Workbench та ін., було розроблено систему теоретичних та лабораторних занять гуртка електротехнічного профілю. Дослідження підтвердили ефективність запропонованої нами методики проведення гурткової роботи з електротехніки.

Проведення у такий спосіб занять сприяє розвитку креативного технічного мислення учнів, кращому засвоєнню знань з основ електротехніки, а також глибшому розумінню можливостей ПК при застосуванні його у практичних цілях.

Список використаних джерел:

1. Гуревич Р. С. Інтерактивні технології навчання у вищому педагогічному навчальному закладі : [навчальний посібник] / Р. С. Гуревич, М. Ю. Кадемія, Л. С. Шевченко; за ред. Гуревича Р. С. – Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2013. –309 с.

2. Заболотний В. Ф. Формування методичної компетентності учителя фізики засобами мультимедіа : [монографія] / В. Ф. Заболотний. – Вінниця : Едельвейс і К, 2009.

3. Карлащук В. И. Электронная лаборатория на IBM PC. Лабораторный практикум на базе Elektronics Workbench и MATLAB. Издание 5-е / В. И. Карлащук. – М. : СОЛОН – Пресс, 2004. – 800 с.

4. Матвійчук А. Я. Елементи сучасних технологій у енергетиці під час лабораторних занять з електротехніки / Ю. В. Філімончук, А. В. Парфенюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в

підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. пр. – Випуск 47. – Київ-Вінниця : ТОВ фірма «Планер», 2016. –С. 75-80.

5. Матвійчук А. Я. Комп'ютерні програми на лабораторних заняттях з електротехніки / А. Я. Матвійчук // Трудова підготовка в закладах освіти. – №12. – 2009. – С. 21-24.

6. Матвійчук А. Я.Електротехніка : [навчально-методичний посібник] / А. Я. Матвійчук, В. Л. Стінянський. – Вінниця : ВДПУ, 2012. – 143 с.

7. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. Трудове навчання 5-12 класи. – К. : ВТФ «Перун», 2005. – 255 с.

Селевко Г. К. Современные образовательные технологии : [учебное пособие] / Г. К. Селевко. – М., 1998. – 256 с.