

ФОРМУВАННЯ ФІЗИЧНИХ ЗНАТЬ ПРИ ВИВЧЕННЯ ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ РОБІТ В ШКІЛЬНОМУ КУРСІ «ТЕХНОЛОГІЇ»

Сергій КОНОНЕНКО, Олександр ЧІНЧОЙ

У статті запропоновано використання енергетичного підходу при формуванні в учнів фізичних понять при вивченні ними електротехнічних робіт у шкільному курсі «Технології»

In the article, using of power approach is offered for forming for the students of physical concepts at a study by them electrical engineering works in the school course of «Technology»

Аналіз нових програм 12-річного навчання з фізики та технології свідчить про посилення розриву у між предметних зв'язках. Відповідно до діючої програми початкової дисципліни «Технології» вивчення розділу «Електротехнічні роботи» розпочинається вивченням таких фізичних понять як «електрична енергія», «електричне коло», «електричний струм» тощо, ще в п'ятому класі, а діюча програма з фізики для дванадцятирічної школи передбачає вивчення електрики лише аж в дев'ятому класі, коли вивчення розділу «Електротехнічні роботи» практично завершується. Така проблема не нова, вона існувала і в попередніх навчальних програмах, проте на той час методисти рекомендували «не підмінювати курс фізики», а вивчати основні поняття з розділу електротехнічні роботи з практичної точки зору [1].

Проводячи аналіз сучасних підручників з трудового навчання [3,4,5,6] можна зробити висновок, що авторами зроблена спроба пояснити учням поняття «електричного струму» спираючись на те, що учні ще з четвертого класу ознайомлені з тим, що всі тіла складаються з молекул, але такий підхід унеможливує розуміння цього поняття, оскільки учні не знають поняття «електричний заряд».

Нами зроблена спроба пояснити фізичні поняття, які використовуються в дисципліні «Технології», спираючись саме на «явищний підхід». Для вивчення цих понять доцільно використати можливість тлумачення учням фізичних понять з точки зору перетворення енергії. Тоді саме поняття електричної енергії учням слід пояснювати як *здатність виконувати роботу*, а під «електричним струмом» слід розуміти *явище перенесення електричної енергії від джерела до споживача*. Крім того бажано продемонструвати способи отримання електричної енергії, а саме перетворення сонячної, хімічної, механічної енергій. Для цього доцільно продемонструвати наступні досліди: а) перетворення сонячної енергії в електричну; б) принцип дії гальванічного елемента; в) принцип дії електрогенератора; г) принцип дії термопари.

Поряд з цим доцільно, спираючись на життєвий досвід п'ятикласників, навести приклади використання електричної енергії в побуті (калькулятор з сонячними батареями, батарейка від кишенькового ліхтарика, динамомашинка від велосипеда, п'езозапальничка).

Далі варто звернути увагу на умови протікання електричного струму. Учні пояснюють, що найкраще електричний струм від джерела до споживача проходить через метали, деякі рідини та гази. Проте на практиці зручніше передавати електричну енергію за допомогою металевих дротів. Для цього демонструють дослід (рис.1). Умовно прийнято вважати що струм тече від «позитивного» полюса до «негативного», тобто від «+» до «-». На завершення слід показати учням, що електричний струм прийнято позначати літерою «I» і вимірювати в одиницях – амперах «A».

Для пояснення принципу дії найпростішого електричного ланцюга слід по-перше, звернути увагу на те, що однією з умов перенесення електричної енергії від джерела електричного струму до споживача є наявність провідників, по-друге, для припинення протікання електричного струму треба розривати провідник, це здійснюють за допомогою спеціального пристрою, який називають вимикачем. По-третє: у зв'язку з тим, що струм має певний напрям руху, очевидно, що він витікає з одного полюса джерела струму і стікає в другий. Тобто ще однією умовою протікання електричного струму є *замкненість системи*, яка являє собою електричний ланцюг з послідовно з'єднаних елементів: джерела струму, провідників, вимикача, споживачів струму, провідників (рис.2).

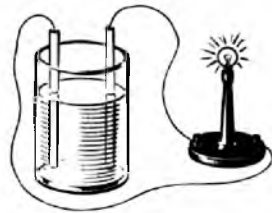


Рис. 1.

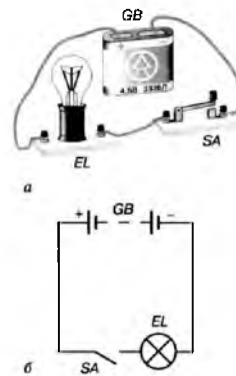


Рис. 2.

Для пояснення сутності паралельного з'єднання споживачів скористаємося наступним дослідом. До батареї гальванічних елементів за допомогою провідників приєднують електричну лампу через вимикач. Замкнувши коло, учні спостерігають за світінням електричної лампи. Це свідчить про надходження електричної енергії від джерела струму до споживача. Далі, візьмемо ще одну електричну лампу і приєднаємо її до першої електричної лампи так, щоб їх гвинтові контакти та центральні контакти, відповідно, були з'єднані один з одним. У результаті учні спостерігають таке ж саме яскраве світіння обох ламп. З цього робимо висновок: оскільки кожен споживач електричної енергії має два контакти, то їх умовно можна позначити: один знаком «+», другий знаком «-». *Якщо всі контакти з маркуванням «+» з'єднати в одну точку, а всі контакти з позначкою «-» - в іншу, то таке з'єднання називається паралельним.* Однією з особливостей такого кола буде те, що кожен із споживачів буде працювати нормально лише за тих умов, коли до нього буде надходити відповідна кількість енергії, а це призведе до того, що із збільшенням кількості споживачів буде збільшуватися потік електричної енергії. Для підтвердження наведеного демонструємо

наступний дослід (рис.3). З цього випливає, що загальний струм буде дорівнювати сумі струмів усіх споживачів.

Послідовне з'єднання демонструють за допомогою наступної установки. (Рис. 4).

До джерела струму приєднуємо електричну лампу. Замкнувши коло, учні спостерігають за її свіченням. Далі розривають коло, роз'єднавши один з провідників від споживача, і в цей розрив вмикають ще одну лампу. Замкнувши коло, учні спостерігають за тим, що яскравість ламп значно зменшилась. Таке з'єднання, коли кожна клемма з позначкою «-» першого споживача з'єднується з клемою з позначкою «+» іншого споживача називають послідовним.

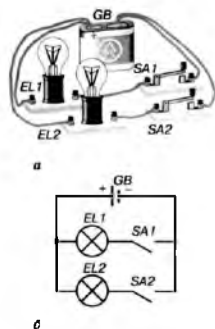


Рис. 3.

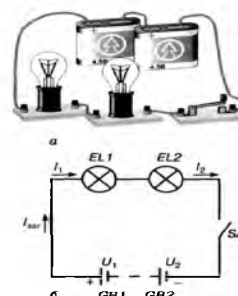


Рис. 4.

Робимо висновок про те, що при такому з'єднанні споживачів здатність джерела виконувати таку саму роботу зменшується.

Розірвемо коло між джерелом електричного струму та споживачем і під'єднаємо до нього ще один такий самий послідовно сполучений гальванічний елемент (рис.4). Замкнувши електричне коло, учні знову спостерігають яскраве світіння обох ламп. Приходимо до висновку, щоб збільшити можливість виконувати роботу необхідно збільшувати енергію джерела електричного струму. Для кількісної характеристики оцінки здатності електричного джерела струму виконувати роботу вводять таке поняття як «напруга». Позначають напругу літерою «U» і вимірюють її у вольтах «В».

Для пояснення принципу дії вимірювальних приладів проводять наступні дослідження. Спочатку беруть добре відомий для учнів п'ятого класу компас і чекають коли стрілка компаса заспокоїться. Далі беруть моток мідного дроту і приєднують його до батареї гальванічних елементів. Наближують моток дроту до компасу і спостерігають за показами стрілки компаса. Стрілка при цьому зазнає певного відхилення. До джерела струму послідовно приєднують ще одне джерело струму і спостерігають за показами стрілки компаса, відхилення стрілки збільшується. Приходять до висновку, що електричний струм, який тече через котушку, впливає на магнітну стрілку, а збільшення напруги призводить до сильнішого впливу на магнітну стрілку. Це в свою чергу дає змогу кількісно виміряти величину електричного струму. Під'єднавши такий прилад послідовно до споживача в колі електричного струму, ми можемо виміряти величину електричного струму, що протікає через споживач електричної енергії. Цей прилад називають амперметром. А приєднавши гальванометр паралельно до споживача, який увімкнено в електричне коло, ми отримаємо можливість виміряти величину напруги. Такий прилад називають вольтметром. Якщо в коло одночасно увімкнути амперметр і вольтметр та виміряти час протягом якого споживалась електрична енергія, можна кількісно визначити витрати електричної

енергії. Це здійснюють за допомогою приладів, які називають електричними лічильниками.

Перед вивченням роботи напівпровідникового діоду та випрямлячів змінного струму слід пояснити учням, що являє собою змінний струм, тобто струм який, змінюється за величиною і за напрямом.

Для цього учням пропонують розглянути наступну демонстрацію. До котушки з дротом приєднують гальванометр з нулем посередині. Над нею встановлюють постійний магніт так щоб його можливо було обертати навколо своєї осі. При його обертанні учні спостерігають за показами гальванометра. Спочатку стрілка гальванометра відхиляється в одну сторону і знову повертається до нуля. Це свідчить про те, що величина струму змінюється. Далі стрілка проходить нуль і починає відхилятися в іншу сторону. Отже, струм змінює свій напрям на протилежний.

Одним зі способів перетворення змінного струму в постійний є використання як випрямляча напівпровідникового діоду.

Напівпровідниковий діод – це електричний прилад, який має здатність пропускати струм лише в одному напрямі. Увімкнувши діод між джерелом змінного струму та споживачем, можна перетворити змінний струм у постійний, тобто такий, який не змінює свого напрямку. Проте, може змінюватися за величиною, його ще називають пульсуючим. В техніці використовують струм, який має якомога менше пульсацій. Для цього використовують так звані згладжувальні фільтри. Основним елементом якого є конденсатор – прилад який здатен досить швидко накопичувати електричну енергію і повільно її віддавати. Увімкнення такого приладу паралельно до навантаження призводить до згладжування пульсацій струму.

Ще одним із різновидів напівпровідникових діодів є стабілітрон. Це прилад, який при зворотньому увімкненні в електричне коло здатен підтримувати постійну напругу при різкій зміні електричного струму.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. Тхоржевський Д.О. Методика трудового і професійного навчання та викладання загально технічних дисциплін: Навч. посібник. – 3- те вид., перероб. і допов. – К.: Вища шк., 1992. – 334 с.
2. Хорошавин С.А. Физический эксперимент в средней школе: 6-7 кл. – М.: Просвещение. 1988. – 175 с.
3. Терещук Б.М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 5 кл. загальноосвіт. навч. закладів /К.: «Видавництво «Арка», 2005. – 208 с.
4. Терещук Б.М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 6 кл. загальноосвіт. навч. закладів /К.: «Навч. книга», 2006. – 208 с.
5. Терещук Б.М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закладів /К.: Генеза, 2007. – 240 с.
6. Терещук Б.М. Трудове навчання. Техн. види праці. Підруч. для 8 кл. загальноосвіт. навч. закладів /К.: Генеза, 2008. – 272 с.

ВІДОМОСТІ ПРО АВТОРІВ

Кононенко Сергій Олексійович – доцент, кандидат педагогічних наук, завідувач кафедрою загальнотехнічних дисциплін та методики трудового навчання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: розробка та створення навчального обладнання.

Чінчой Олександр Олександрович - кандидат педагогічних наук, доцент кафедри фізики та методики її викладання КДПУ ім. В.Винниченка.

Наукові інтереси: розробка та створення навчального обладнання.