

УДК 53.07

ДО ПОЛІТЕХНІЧНОЇ І ПРАКТИЧНОЇ СПРЯМОВАНOSTІ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ФІЗИКИ

Юр'єв Володимир, Вовкотруб Віктор

Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені

Володимира Винниченка, м. Кропивницький, Україна

У статті обґрунтовано важливість та особливості використання в навчальному процесі з фізики розширення обсягу і модернізація виконання експериментальних завдань для забезпечення експериментального відтворення теоретичних основ вивчення предмету.

Ключові слова: навчальний експеримент, фізика, лабораторні роботи, експериментальні задачі, засоби електроніки, фізичні сталі, табличні величини.

To the polytechnical and practical orientation of laboratory works in physics

Yuriev Volodymyr, Vovkotrub Viktor

Volodymyr Vynnychenko Central Ukrainian State Pedagogical University,

Kropyvnytskyi, Ukraine

The article substantiates the importance and features of the use in the educational process of physics to expand the volume and modernization of experimental tasks to ensure the experimental reproduction of the theoretical foundations of the subject.

Key words: educational experiment, physics, laboratory works, experimental problems, means of electronics, physical steels, tabular quantities.

Постановка проблеми. Оскільки навчальний фізичний експеримент органічно вплітається в навчально-виховний процес, то із його задач безпосередньо впливає, що з позицій дидактики доцільно і методично виправдано така організація процесу навчання, коли всі важливі специфічні сторони експерименту будуть поєднані та узгоджені із структурою і змістом процесу навчання [2]. Зокрема, визначено за доцільне, щоб кожний вид експерименту характеризувався визначеністю і певним виокремленням специфічних завдань, методів і мети, чим і визначатиметься необхідність і місце виконання того чи іншого виду експерименту до вивчення питань, тем, розділів курсу фізики.

Важливо, щоб кожний учень виконав відповідні завдання прикладного характеру з використанням відповідних засобів [3]. Тож за відсутності комплектів обладнання варто відмовитись від організації проведення фронтальних лабораторних робіт, зокрема і в демонстраційному варіанті. За

таких обставин виконання завдань прикладного і політехнічного змісту має охоплюватись як програмами постановки робіт фізичного практикуму [4], так і ширше охоплюватись змістом і постановкою експериментальних задач. Отже шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, що потребує більш сучасного технічного оснащення [5].

Відповідне структурування лабораторних робіт до запропонованих чинників, та співставлення його з переліком основних одиниць змісту курсу фізики (явищ, процесів, понять, законів, прикладів, політехнічного матеріалу тощо) чітко виявляють наявні прогалини експериментального відтворення одиниць змісту програмового матеріалу курсу. Їх заповнення потребує нових доробок всіх видів експерименту, фрагментарної зміни класифікації окремих завдань, модернізації змісту і методів виконання значної частини наявного програмового шкільного фізичного експерименту.

Належної уваги потребує продовження розв'язання проблеми формування у випускників з однієї сторони цілісних уявлень про будову, дію і використання електронно-обчислювальної техніки, а з іншої ширше використання таких засобів при виконанні експериментальних завдань до вивчення всіх розділів курсу фізики, зокрема, механіки, що потрібне їм незалежно від того, в якій галузі вони продовжуватимуть свою діяльність [3]. Це вимагає впровадження до програми практикуму не лише 10-го, а й 11-го класу оптимального обсягу відповідних завдань. Наводимо варіант виконання лабораторної роботи з механіки з використанням засобів, виконаних на основі мікроелектроніки.

Виклад основного матеріалу. В якості прикладів організації і виконання таких експериментальних завдань нижче приведені варіанти модернізації зразків обладнання, саморобного і промислового виготовлення, для проведення лабораторних робіт з механіки, визначених навчальними програмами з фізики для загальноосвітніх шкіл.

Вагома частина експериментальних завдань пов'язана з вимірюванням інтервалів часу перебігу тих чи інших процесів чи явищ. Зокрема в 10 класі вимірюють час рухів тіл: за рівноприскореного руху кульки вздовж похилого жолоба; час падіння кульки для визначення прискорення вільного падіння; руху тіла, кинутого під кутом до горизонту і вертикально вгору; руху тіла по колу; руху зв'язаних тіл. Такі інтервали часу порівняно малі, а відповідні тривалості часу ручного включення і виключення секундомірів порівняно завеликі для точності визначень необхідних значень фізичних величин, зокрема такої як прискорення вільного падіння. Вирішення проблеми можливо здійснити через часткову автоматизацію процесів ввімкнення і вимкнення секундомірів і деяких інших дій через впровадження до змісту і виконання роботи датчиків. Для наведених завдань такими є механічні, фото- і акустичні датчики.

Механічні датчики виготовляють за зразком датчиків з комплекту приладу з механіки для практикуму (КМП-1), основними елементами в яких використані мікрореле та прапорці, торкаючись яких рухоме тіло здійснює механічне розімкнення чи замикання електричного кола ввімкнення (чи вимкнення) цифрового секундоміра. Такі датчики зручні для виконання лабораторної роботи до вивчення рівноприскореного прямолінійного руху. Через встановлений в кінці похилого жолоба такий датчик зупиняється відлік часу руху кульки. Разом з тим використання механічних датчиків не досить ефективно для використання в інших варіантах наведених експериментальних завдань, характерних потребами вимірювання порівняно малих проміжків часу, а тому потребує наявності і використання інших відповідних пристроїв. Такими є фото- і акустичні датчики [2, с. 242-243].

Фотодатчик складають світловипромінювач і світлоприймач з певним підсилювачем на зразок останнього з комплекту приладу ПДЗМ на повітряній подушці. Проте виготовлення необхідної кількості фотодатчиків доречно здійснити на базі мікросхем типу К555ТЛ2. Принципова схема фотодатчика зображена на рис. 1.

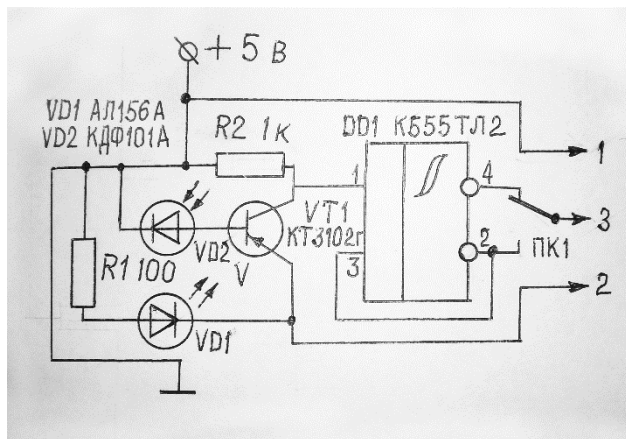


Рис. 1. Принципова схема фотодатчика.

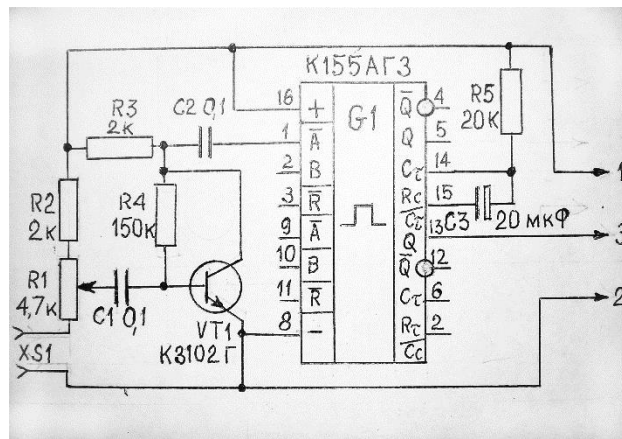


Рис. 2. Принципова схема акустичного датчика.

Для виготовлення корпусів зручно використати пластикові жолоби, які використовують для укладання монтажних провідників. На рис. 3 наведено загальний вигляд лабораторних установок для дослідження прямолінійного рівноприскореного руху та руху зв'язаних тіл з використанням таких фото датчиків. Наведені варіанти установок встановлені в лабораторії методики навчання фізики в ЦДПУ ім.В.Винниченка. Варіанти рекомендовані для впровадження за умов відсутності сучасних комплектів обладнання, зокрема, набірних полів.

Акустичні датчики легко виготовити за схемою, наведеною на рис. 2 на базі головних телефонів і мікросхем типу К155АГ3. Такий датчик найкраще зарекомендував себе в установці для визначення прискорення вільного падіння, вимикаючи відлік часу секундоміром при падінні сталевий кульки головного телефону, ввімкненого до входу датчика. (рис. 4). При визначенні прискорення вільного падіння кульки в трубці Ньютона, з якої відкачане

повітря, головний телефон такого датчика кріпиться ззовні до кінця трубки смужками скотчу.



а

б

Рис. 3. Лабораторні установки для дослідження прямолінійного рівноприскореного руху (а) та руху зв'язаних тіл (б).



Рис. 4. Лабораторна установка для визначення прискорення вільного падіння

Вагоме значення має здійснення модернізації цифрових лабораторних секундомірів. Такими можуть бути як лабораторні секундоміри *stratos-2*, так і подібні побутові типів *xj-613D*, *NA-813A*, *JS-306* тощо. Останні доречно встановити в корпуси, які зручно встановлюють в потрібних і зручних для спостереження місцях експериментальних установок. Всі вони потребують виведення на поверхню корпусів роз'ємів і приєднання до них провідників від контактів, які замикають через натискання кнопки «пуск/стоп». Через ці роз'єми до секундомірів підключають датчики.

Електроживлення фото- і акустичних датчиків, а також секундомірів здійснюють від автономних джерел, сухих елементів. Останні

можуть бути встановленими в корпуси датчиків і секундомірів, а також і окремо, для чого на корпусах встановлюють відповідні роз'єми, через які їх підключають до відповідних пристроїв. В наведених на рисунках 3 - 4 установках використані пускові електромагніти, які утримують тіла, рух яких досліджують. Пуск здійснюють натисканням кнопкового перемикача, внаслідок чого відключається живлення електромагніту і водночас вмикається секундомір: розпочинається відлік часу руху тіла до взаємодії з датчиком, чим припиняється відлік часу.

Вагоме значення для реалізації принципу політехнізму через виконання завдань прикладного характеру має і використання сучасного обладнання, зокрема побутових і промислових цифрових вимірювальних засобів, на уроках фізики і позаурочній роботі. Характерним прикладом є використання побутових цифрових терезів, наприклад типу побутових електронних вагів FEJ (рис. 5 а), як для вимірювання мас тіл, так і для визначення малих значень сил. Варто відмітити, що в основі дії таких терезів використані тензодатчики, з фізичними основами яких корисно учнів ознайомити при вивченні розділу «Електричний струм» в курсі фізики 9 класу, а також і в 11 класі.

Висновки. Реалізація принципу політехнізму через удосконалення навчального середовища на предмет ширшого впровадження експериментальних завдань з практичною спрямованістю і сучасних засобів для їх реалізації в процесі навчання фізики дозволяє:

- створити умови для свідомого професійного самовизначення учнів у відповідності з їх здібностями, схильностями, особливостями формування здібності до соціально-професійної адаптації в суспільстві;

- апробувати новий зміст, форми й методи забезпечення свідомого вибору учнями майбутньої професії. За таких обставин профільне навчання має вибудовуватись не як жорстко обмежений набір спеціалізацій, а як можливість вибудови школярем індивідуальних освітніх траєкторій і можливості сформувати основи професійної освіти;

- сформуванати установку на ефективну працю і оволодіння практичними навичками спілкування із засобами, машинами і механізмами, формування здібностей до орієнтації в сучасній техніці і технологіях;

- здійснити коректування освітніх програм з фізики, їх розробку, апробацію і адаптацію, спрямованих на професійне самовизначення випускників загальноосвітніх навчальних закладів.

Список літератури

1. Атутов П.Р. Концепція політехнічного образования в современных условиях // Педагогіка. – 1999. - №2. – С. 17-20.

2. Вовкотруб В.П. Ергономічний підхід до розвитку шкільного фізичного експерименту [Монографія]. – Київ, 2002. – 280 с.

3. Вовкотруб В.П. Підвищення рівня практичної спрямованості робіт з вивчення фізичних основ будови і дії ЕОТ. // Наукові записки. – Випуск 66.– Серія: Педагогічні науки. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім.. В. Винниченка, 2006.- Частина 2. – 238 с. – С. 216-220.

4. Вовкотруб В.П. До структурування процесу виконання експериментальних завдань. // Зб. наук. праць К-Подільського державного університету: Серія: Педагогічна: Дидактики дисциплін фізико-математичної та технологічної галузей. - К-Подільський державний університет, інформаційно-видавничий відділ, 2004. – Вип.. 10. - С.16-17.

5. Котляров В.А., Кормачев Д.А. Использование современного оборудования для реализации принципа политехнизма в учебном процессе // Физика в школе. – 2010. - №6. – С. 55-59.