

РЕАЛІЗАЦІЯ ПРИНЦИПУ ПОЛІТЕХНІЗМУ ЧЕРЕЗ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ В ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ФІЗИКИ

Вовкотруб Віктор

*Кіровоградський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка
(Кіровоград)*

Нині актуальними є проблеми політехнічної освіти і виховання випускників загальноосвітніх шкіл. Зокрема вагоме значення при навчанні фізики в школі має використання принципу політехнізму. Відповідного удосконалення і розвитку потребує навчальне середовище, яке б забезпечувало належне здійснення трудового і виробничого навчання, профорієнтації, передпрофільної і профільної підготовки випускників шкіл. Шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, що потребує більш сучасного технічного оснащення.

***Ключові слова:** принцип політехнізму, експериментальні завдання з фізики, профільна і прикладна спрямованість, саморобні прилади, сучасні цифрові вимірювальні прилади.*

Постановка проблеми. Процес навчання фізики в загальноосвітніх навчальних закладах не можливо уявити без навчального фізичного експерименту. Не дивлячись на темпи інформатизації в області освіти, реальний експеримент і дослідницьку роботу не можуть замінити віртуальні лабораторії. Зокрема проблема набуття старшокласниками адекватних уявлень про майбутню професійну діяльність в умовах свого освітнього простору, обраної професії і власних можливостей їх активного розвитку, формування компетенцій включатись в соціальні відношення на базі власного досвіду є максимально значимою. Відповідно явною є необхідність формування освітнього середовища, яке б охоплювало і здійснювало трудове і виробниче навчання, профорієнтаційну, передпрофільну і профільну підготовку випускників в загальноосвітніх закладах в умовах основної і старшої школи [1]. А отже і шкільний курс фізики відповідно до його специфіки має бути насиченим політехнічним змістом, що потребує більш сучасного технічного оснащення [5].

Аналіз основних досліджень. Питанням підготовки і практики політехнічної підготовки школярів присвячені праці П.Р.Атутова. В працях А.Т.Глазунова висвітлені зміст, форми і методи роботи вчителя фізики, які складають основу політехнічної освіти і профорієнтації учнів на уроках

фізики, факультативних і позаурочних заняттях. Удосконаленню політехнічної спрямованості шкільного фізичного експерименту присвячене дисертаційне дослідження автора цієї статті.

Останнім часом для шкіл створюється навчальне обладнання з фізики з орієнтацією на впровадження і використання різних датчиків, комп'ютерних плат з аналого-цифровими перетворювачами. Разом реальний стан наявності такого обладнання в переважній більшості загальноосвітніх шкіл є досить незадовільним за відсутності централізованого постачання останнього в школи і недостатнього фінансування.

Мета статті. Отже забезпечення наочного уявлення про будь-які фізичні явища і процеси, формування певних практичних вмінь і навичок має ґрунтуватись на належному матеріальному і сучасному змістовному забезпеченні навчального фізичного експерименту через використання простих, надійних, зокрема і саморобних засобів. Використання таких засобів для виконання учнями експериментальних завдань з елементами прикладного характеру на уроках фізики і позаурочних заняттях дозволяє успішно реалізувати принцип політехнізму.

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 програмами постановки робіт фізичного практикуму [4].

Виклад основного матеріалу. В якості прикладів організації і виконання таких експериментальних завдань за програмами практикуму 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 мікрвимикачі 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 мікросхем типу К555ТЛ2. Принципова схема фотодатчика зображена на рис. 1.

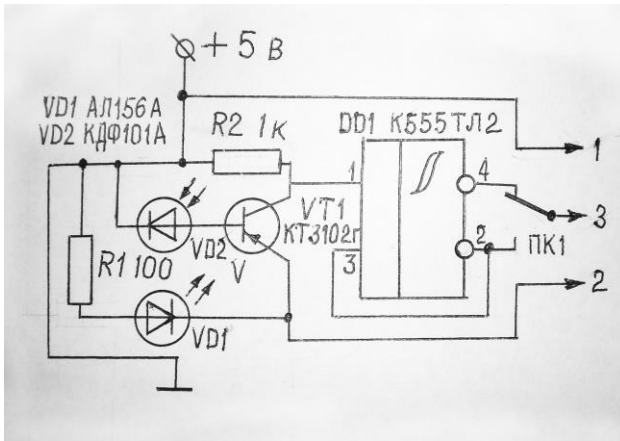


Рис. 1. Принципова схема фотодатчика.

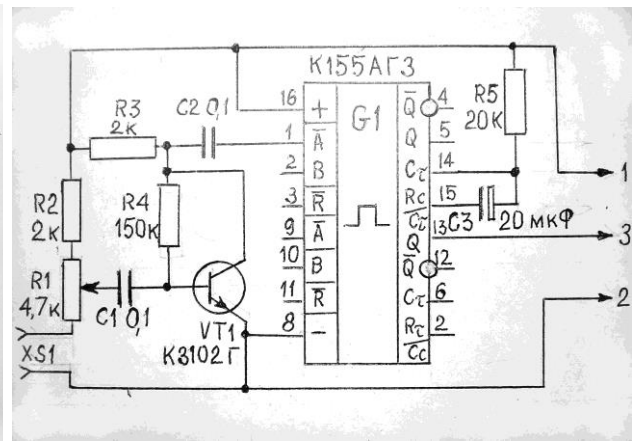


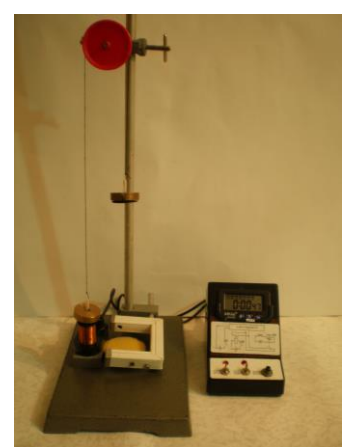
Рис. 2. Принципова схема акустичного датчика.

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 фотодатчиків.

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).

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.



Рис. 4. Лабораторна установка для визначення прискорення вільного падіння.

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.

Показовим прикладом є використання таких терезів замість динамометра ДПН в експериментальній установці для вимірювання поверхневого натягу води, зібраній на базі відповідного приладу. В останній металеве кільце, яке контактує з поверхнею води, підвішене на нитці, перекинутій через блоки і закріпленій другим кінцем до невеликого вантажу, що знаходиться на терезах (рис. 5 б). Перед опусканням посудини з водою для відриву кільця від поверхні води натискають на клавішу Z органів керування терезами, встановивши на табло терезів нулі. В процесі повільного опускання посудини слідкують за показаннями на табло і фіксують їх максимальне значення в момент відривання кільця. Для визначення відповідної сили результати показань переводять в кілограми і множать на g .



а



б

Рис. 5. Ваги побутові електронні FEJ – та експериментальна установка для вимірювання поверхневого натягу води – б.

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 сформувавши основи професійної освіти;

- сформувавши 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.

БІБЛІОГРАФІЯ

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.

Відомості про автора

Вовкотруб Віктор Павлович – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізики та методики її викладання Кіровоградського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка.

Коло наукових інтересів: проблеми удосконалення і розвитку навчального середовища навчання фізики.