

## **ІНТЕРАКТИВНІ МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ З ДИСЦИПЛІНИ «ТЕХНІЧНА МЕХАНІКА РІДИН ТА ГАЗІВ»**

*В. В. Петрусь, К. В. Бауман, І. В. Коц,  
Вінницький національний технічний університет (м. Вінниця)*

Серед існуючих методів навчання відомі пасивний, активний та інтерактивний. Пасивний метод полягає у передачі студентам попередньо диференційованого та синтезованого обсягу інформації у вигляді лекцій. Активний передбачає також діалог між викладачем та студентом, що сприяє ширшому розумінню та якісному засвоєнню інформації. При використанні інтерактивного методу навчання студент отримує знання не у вигляді готової систематизованої інформації від викладача, а в процесі індивідуального навчання. Задача викладача полягає тільки в організації та створенні умов для самостійного отримання і засвоєння знань [1].

Сучасна світова тенденція вищої освіти направлена на використання в навчальному процесі технологій інтерактивного навчання, що дозволяє вирішувати проблему завантаженості студентів і викладачів, надає можливість студентам самостійно навчатися. Оскільки в навчальних програмах для інженерних спеціальностей лабораторні роботи є невід'ємною частиною процесу навчання, то завдання розробки віртуальних лабораторних робіт є досить актуальним [2].

Кожен вид занять (лекція, практичне, лабораторне заняття) має ґрунтуватись на поєднанні тих чи інших методів навчання, і відмовлятись від будь-якого з них як від менш ефективного є недоцільним. Так, для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Технічна механіка рідин та газів» потрібно перед виконанням лабораторної роботи застосувати активний метод навчання, а далі закріпити отриману інформацію на практиці з використанням інтерактивного методу.

Робоча програма з дисципліни «Технічна механіка рідин та газів» передбачає проведення лабораторних робіт у вигляді експериментальних досліджень на лабораторному обладнанні з метою набуття навиків у застосуванні законів механіки рідин та газів і закріплення матеріалу, отриманого на лекційних заняттях. Із розвитком комп'ютеризації навчального процесу створюється можливість використання комп'ютерних технологій для виконання лабораторних робіт.

В комп'ютерному моделюванні лабораторних робіт було використано два підходи для досягнення поставлених цілей: метод комп'ютерного відтворення результатів натурних випробувань на діючому лабораторному устаткуванні і метод моделювання реальних процесів на базі відомих фізико-теоретичних закономірностей. Програмне забезпечення комп'ютерного моделювання лабораторних робіт на персональному комп'ютері (ПК) складено на мові програмування PASCAL. При цьому використана комп'ютерна графіка дає наочне уявлення про параметри і сутність досліджуваних процесів.

На рисунку показано інтерфейс програми для проведення віртуальної лабораторної роботи «Дослідження режимів руху рідини». Призначений для користувача інтерфейс такого типу був вибраний, виходячи з міркувань збереження аналогії з традиційною (без використання комп'ютерних технологій) лабораторною роботою, що є важливим педагогічним аспектом.

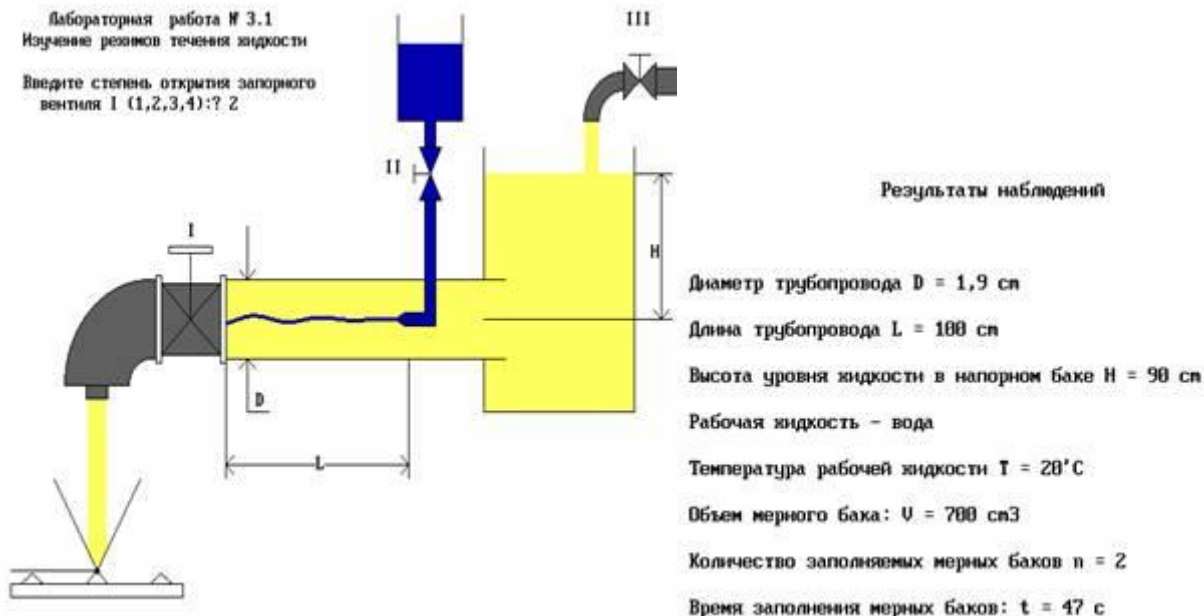


Рисунок 1. Пример імітаційного стенду із використанням персонального комп'ютера

Порядок виконання лабораторної роботи наступний:

- вибирається величина відкриття запірної вентиля за допомогою клавіш 1, 2, 3 та 4;
- після натиснення клавіші ENTER, візуально спостерігаємо режим руху рідини: ламінарний режим струмінь фарби рухається паралельно вісі труби; перехідна зона – струмінь фарби стає хвилястим; турбулентний режим – струмінь фарби перемішується з рідиною.

В кожному досліді вимірюється час  $t$  заповнення деякого об'єму  $V$  рідини в мірну ємність та їх кількість  $n$ . Інші величини, а саме діаметр та довжина трубопроводу, тип робочої рідини та її температура протягом проведення одного досліді не змінюються. Далі студент за отриманими даними самостійно розраховує витрату робочої рідини  $Q = V/t$  та визначає режим руху рідини за величиною числа Рейнольдса  $Re$ . Встановлений візуально режим порівнюється з розрахунковим.

Виконанню лабораторних робіт на ПК передують попереднє вивчення теоретичного матеріалу, лабораторного устаткування, що використовується в експериментальних дослідженнях, методик проведення експериментів, основних цілей і задач досліджень, а завершується лабораторний практикум оцінкою отриманих знань за кваліфікаційними тестовими завданнями.

На ПК виконуються наступні лабораторні роботи: «Дослідження гідростатичного тиску»; «Відносний спокій рідини»; «Дослідження режимів руху рідини»; «Визначення коефіцієнта в'язкості рідини методом Пуазейля»; «Визначення залежності витрат на тертя в трубі від режиму руху рідини»; «Тарування ротаметра на приладі Бернуллі»; «Експериментальна ілюстрація рівняння Бернуллі»; «Побудова напірної та п'єзометричної ліній»; «Визначення коефіцієнта Дарсі»; «Визначення коефіцієнта місцевого опору»; «Тарування витратної шайби»; «Енергетичні випробування шестеренного насоса»; «Дослідження об'ємного гідроприводу з дросельним регулюванням».

Перевагами виконання лабораторних робіт на ПК перед традиційним способом їх виконання є:

- Можливість використання віртуальних лабораторних робіт при дистанційній формі навчання.

- Індивідуалізація та підвищення якості навчання, оскільки студент змушений виконувати лабораторні роботи самостійно.
- Рівнодоступність за рахунок віртуальних лабораторій, доступних у будь-який час для всіх кафедр університету, а також індивідуально для студентів, що мають домашній комп'ютер та вихід в Інтернет.
- Можливість роботи з устаткуванням, що вивчається, в екстремальних і аварійних режимах.
- Можливість зміни умов експерименту.
- Відсутність експлуатаційних затрат.
- Можливість моделювання фізичного процесу в широкому діапазоні значень початкових параметрів.
- Незалежність від типорозміру і виду приладів, що вимірюють параметри процесу [2].

На кафедрі ТГП планується розробка віртуальних лабораторних робіт з використанням програмних комплексів MATLAB та LabVIEW, використання яких при реалізації поставленого завдання дозволить в значній мірі скоротити час, що витрачається на розробку і налагодження програмного забезпечення вимірювальної частини, мережевої взаємодії, інтерфейсу користувача та в найкоротший термін організувати і запустити в навчальний процес віртуальну лабораторію з будь-якої дисципліни.

## **ВИСНОВКИ**

Використання віртуальних лабораторних робіт може слугувати яскравим прикладом того, як комп'ютерні технології можуть виступати в ролі ефективного інструмента пізнання предметної області.

## **ЛІТЕРАТУРА**

1. Головченко О. М. Методика невербального виховання студентів-теплоенергетиків / Олексій Головченко, Микола Пушкар // Проблеми гуманізму і освіти: Зб. матеріалів наук.-метод. конф., м. Вінниця, 21–22 трав. 2002 р. – Вінниця, 2002. – Т. 2. – С. 288 – 292.
2. Ступин А. А. Использование виртуальных лабораторных работ в дистанционных образовательных технологиях на ФТП НГПУ / Анатолий Ступин, Роман Дарманенко // Технологическое образование в XXI веке: научно-практическая конференция, 9–11 октября 2008 г.: тезисы доклада. – Новосибирск, 2008. – Электронный ресурс. – Режим доступа: [http://totem.edu.ru/index.php?option=com\\_content&task=view&id=537&Itemid=30](http://totem.edu.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=537&Itemid=30).