

## ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІРТУАЛЬНОГО ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДА ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ РОБОТИ «ДОСЛІДЖЕННЯ НАПРУГ ДОТИКУ І КРОКУ»

Вінницький національний технічний університет

*В роботі розглянуто перспективність використання віртуального лабораторного стенда для виконання лабораторної роботи "Дослідження напруг дотику і кроку" з дисципліни "Основи охорони праці". Наведено загальний вигляд та настанову щодо використання розробленої комп'ютерної програми віртуального лабораторного стенда.*

**Ключові слова:** основи охорони праці; лабораторна робота; віртуальний лабораторний стенд.

### USE PROSPECTS OF VIRTUAL LABORATORY STAND FOR CONDUCTING A LABORATORY WORK "VOLTAGE STUDY OF TOUCH AND STEP"

*The use perspective of virtual laboratory stand for implementation of laboratory work "Voltage study of touch and step" from discipline "Bases of labor guard" in work are considers. The general type and setting in relation of the develop computer programs of virtual laboratory stand are leads.*

**Keywords:** bases of labor guard; laboratory work; virtual laboratory stand.

Предмет «Основи охорони праці» відноситься до нормативних дисциплін і вивчається студентами ВУЗів для набуття знань, умінь та компетенцій з метою виконання ефективної професійної діяльності завдяки забезпеченню раціонального керування охороною праці на об'єктах економічної, господарської, освітньої та наукової діяльності, формування відповідальності у студентів за колективну, особисту безпеку та усвідомлення необхідності обов'язкового здійснення в повному об'ємі всіх заходів забезпечення виробничої безпеки на робочих місцях [1-4].

З метою кращого засвоєння теоретичного матеріалу та отримання практичних навичок з предмету «Основи охорони праці», студенти виконують низку лабораторних робіт із вищевказаної дисципліни [5-7], в тому числі лабораторну роботу №7 «Дослідження напруг дотику та кроку». Під час виконання вказаної лабораторної роботи студент повинен дослідити електробезпеку під час однофазного замикання на землю у трифазній електромережі, виявити характер і ступінь зміни напруги кроку та дотику, а також сили струму, що проходить тілом людини, залежно від її місцезнаходження відносно заземлювача [8].

Серед традиційних форм виконання лабораторних робіт на макетних лабораторних стендах все більшого розповсюдження набуває застосовування віртуальних лабораторних стендів на персональних комп'ютерах для розв'язання питання раціоналізації та інтенсифікації навчання. Такий підхід суттєво поглиблює доступ студентів до отримання якісної вищої освіти, оскільки застосовування віртуальних технологій під час навчання допомагає забезпечити можливість виконання роботи з лабораторним стендом великій кількості користувачів одночасно [9].

На рис. 1 показано загальний вигляд діалогового вікна запропонованої комп'ютерної програми віртуального лабораторного стенда «Дослідження напруг дотику та кроку», захищеної свідоцтвом на твір – комп'ютерну програму [10], яка характеризується детальним відтворенням в графічному інтерфейсі віртуального стенда елементів керування та зовнішнього вигляду реальної установки, використання математичної моделі залежностей між початковими та вихідними фізичними величинами. Дана лабораторна робота є також складовою частиною впровадженого дистанційного курсу з предмету «Основи охорони праці».

Лабораторна робота має у своєму складі два завдання.

1. Дослідити характер зміни:

- а) напруги кроку залежно від місцезнаходження людини відносно заземлювача;
- б) сили струму, що проходить тілом людини, залежно від зміни напруги кроку.

1.1. Вибрати пункт "Виконання роботи" із меню "Файл". При цьому стенд знаходиться в початковому положенні. Вимикачі "Замыкание" та "Сеть" знаходяться у виключеному (нижньому) положенні, перемикач " $U_k - U_d$ " – в середньому положенні, між індексами " $U_k$ " і " $U_d$ " перемикач місцезнаходження людини відносно заземлювача – у положенні "1".

1.2. Вибрати схему з метою виконання завдання, натиснувши для цього кнопку "Дослідження напруги кроку". При цьому вимикач "Сеть" переводиться в робоче (верхнє) положення і вмикається надпис "10 кВ", що свідчить про подавання напруги на стенд; вимикач "Замыкание" переводиться в робоче (верхнє) положення при цьому вмикається: сигнальна лампа місця замикання і "вогні, що біжать", імітуючи розтікання в землі струму через заземлювач опори лінії електропередачі, перемикач " $U_k - U_d$ " з середнього положення переключається в положення " $U_k$ ", при цьому вмикається сигнальна лампа на кривій синього кольору " $U_k$ " на графіку в центрі стенда і лампа контуру людини "1" зверху панелі стенда при її віддаленні від заземлювача на дистанцію один крок.

1.3. Записати покази міліамперметра і вольтметра при даному положенні перемикачів в таблицю (у вікні програми).

1.4. Натиснути кнопку ►. При цьому перемикач переводиться у положення "2", не змінюючи положення інших перемикачів і вимикачів. Вмикається друга лампа на кривій " $U_k$ " і контур людини "2".

1.5. Записати покази міліамперметра і вольтметра.

1.6. Натиснути кнопку ►, перемикаючи перемикач у положення "3", "4", ..., "11", кожний раз занотовуючи покази міліамперметра і вольтметра. Положення "11" відповідатиме дистанціюванню людини від заземлювача на відстань 20 м для величини кроку людини 0,8 м (на графіку по вісі абсцис відкладається відстань в метрах, по вісі ординат – напруга кроку).

1.7. Зберегти таблицю результатів у файл текстового формату з метою подальшого оформлення звіту, натиснувши кнопку  або вибравши пункт "Зберегти результати" меню "Файл".

2. Дослідити характер зміни:

- а) напруги дотику залежно від місцеположення людини відносно заземлювача;
- б) струму, що проходить тілом людини, залежно від дії змінної напруги дотику.

2.1. Вибрати пункт "Виконання роботи" із меню "Файл", що приведе стенд в вихідне положення (див. п. 1.2).

2.2. Вибрати схему з метою виконання завдання, натиснувши для цього кнопку "Дослідження напруги дотику". При цьому перемикач " $U_k - U_d$ " із нейтрального положення переключити у положення " $U_d$ " і вмикається сигнальна лампа на кривій зеленого кольору і лампа контуру людини "1" (внизу панелі стенда) під час знаходження людини безпосередньо на заземлювачі.

2.3. Записати покази міліамперметра і вольтметра при даному положенні перемикачів в таблицю (у вікні програми).

2.4. Натиснути кнопку ►, перемикаючи перемикач послідовно у положення "2", "3", ..., "11", кожний раз занотовуючи покази міліамперметра і вольтметра. Під час перемикачів в тій же послідовності вмикаються сигнальні лампи контурів людини і на кривій.

2.5. Зберегти таблицю результатів у файл текстового формату з метою подальшого оформлення звіту, натиснувши кнопку  або вибравши пункт "Зберегти результати" меню "Файл".

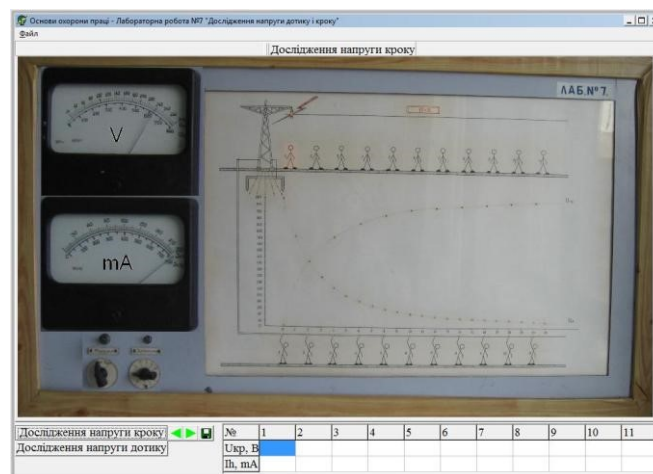


Рисунок 1 – Загальний вигляд діалогового вікна розробленої комп'ютерної програми

віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження напруг дотику і кроку» Перед початком виконання лабораторної роботи «Дослідження напруг дотику та кроку» студенти проходять за допомогою комп'ютерів тестову перевірку рівня знань [11-13].

Таким чином, навчання за допомогою запропонованого віртуального лабораторного стенда, комп'ютерної тестової оцінки та перевірки знань студентів є прогресивним, новітнім методом, який створює раціональні умови для перевірки знань та навчання студентів і заслуговує на її широке запровадження в навчальний процес, що наблизить нашу країну до інтеграції в систему вищої освіти світового та Європейського співтовариства.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Типова навчальна програма нормативної дисципліни «Основи охорони праці» для вищих навчальних закладів. – К. : МОНМСУ, 2011. – 11 с.
2. Кобилянський О. В. Основи охорони праці : навчальний посібник / О. В. Кобилянський, М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2010. – 188 с.
3. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців радіотехнічного профілю : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 108 с.
4. Лемешев М. С. Основи охорони праці для фахівців менеджменту : навчальний посібник / М. С. Лемешев, О. В. Березюк. – Вінниця : ВНТУ, 2009. – 206 с.
5. Березюк О. В. Використання віртуальних лабораторних стендів для проведення лабораторних робіт з дисципліни «Основи охорони праці» / О. В. Березюк // Матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців», 09-10.04.2016 : збірник наукових праць. – Вінниця : ВНТУ. – С. 31-34.
6. Березюк О. В. Застосування віртуального лабораторного стенду для проведення лабораторної роботи «Дослідження та оцінка метеорологічних умов на робочих місцях» / О. В. Березюк // Матеріали 2-ї Міжнар. наук.-практ. інтернет-конференції «Інноваційні технології в процесі підготовки фахівців», 28-29.03.2017 : збірник наукових праць. – Вінниця : ВНТУ. – С. 68-71.
7. Березюк О. В. Використання віртуального лабораторного стенда для проведення лабораторної роботи «Дослідження ефективності освітлення у виробничих приміщеннях» / О. В. Березюк // Педагогіка безпеки. – 2017. – № 1. – С. 35-39.
8. Основи охорони праці : лабораторний практикум / Є. А. Бондаренко, В. А. Дрончак, Р. Я. Дупляк, О. В. Кобилянський, О. П. Терещенко. – Вінниця : ВНТУ, 2007. – 68 с.
9. Цирульник С. М. Комп'ютеризований лабораторний віртуальний стенд / С. М. Цирульник, В. І. Роптанов // Вісник Вінницького політехнічного інституту. – 2010. – № 4. – С. 94-98.
10. Березюк О. В. Комп'ютерна програма «Віртуальний стенд для виконання лабораторної роботи "Дослідження напруг дотику і кроку"» ("OP\_LR\_7") // Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 50288. – К. : Державна служба інтелектуальної власності України. – Дата реєстрації : 18.07.2013.
11. Березюк О. В. Комп'ютерна програма для тестової перевірки рівня знань студентів / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, І. В. Віштак // Тезиси науково-технічної конференції студентів, магістрів та аспірантів «Інформатика, управління та штучний інтелект», 26-27 листопада 2014 р. – Харків : НТУ «ХП», 2014. – С. 7.
12. Березюк О. В. Перспективи тестової комп'ютерної перевірки знань студентів із дисципліни "Безпека життєдіяльності" / О. В. Березюк, М. С. Лемешев, М. А. Томчук // Матеріали дев'ятої міжнародної науково-методичної конференції "Безпека життя і діяльності людини – освіта, наука, практика". – Львів : ЛНУ, 2010. – С. 217-218.
13. Березюк Л. Л. Тестова комп'ютерна перевірка знань студентів із дисципліни «Медична підготовка» / Л. Л. Березюк, О. В. Березюк // Науково-методичні орієнтири професійного розвитку особистості : тези доповідей учасників IV Всеукраїнської науково-методичної конференції, 20.04.2016. – Вінниця : ТОВ «Меркьюрі – Поділля», 2016. – С. 96-98.

**Березюк Олег Володимирович** – кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри Безпеки життєдіяльності та педагогіки безпеки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: berezyukoleg@i.ua

**Bereziuk Oleg V.**, Cand. Sc. (Eng.), Assistant Professor, Assistant Professor of Department of Health and Safety Studies, Vinnitsa National Technical University, e-mail: berezyukoleg@i.ua