

МЕТОДОЛОГІЯ ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ РОБІТ МАЙБУТНІМИ ІНЖЕНЕРАМИ-ПЕДАГОГАМИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

У поданій статті розглядаються методологічні підходи до організації і проведення лабораторних робіт у галузі охорони праці.

Актуальність дослідження: Через незадовільність умов праці, які відображають сукупність чинників виробничого середовища і трудового процесу, що впливають на здоров'я і працездатність людини у процесі праці, можливе виникнення професійного захворювання або нещасного випадку [7: 229]. За оцінкою фахівців, можливість отримання травми і професійних захворювань на виробництві України у 5-8 разів вище, ніж у розвинених країнах Європи. Фахівці переконані в тому, що нещасним випадкам на виробництві і професійним захворюванням можна запобігти за допомогою розробки відповідних заходів і впровадженню у процес виробництва спеціальних засобів [3: 13].

Статистика стверджує [3: 13], щороку в світі відбувається до 250 млн. нещасних випадків (685000 щодня) і 160 млн. випадків професійних захворювань еквівалентних 4% світового валового продукту. У виробничій сфері вмирає близько 1,1 млн. людей. Ця цифра перевищує кількість жертв дорожньо-транспортних подій (999 тис.), війн (502 тис.), насильства (563 тис.) і ВІЛ/СНІД (312 тис.).

Втрати від виробничого травматизму у країнах Європи представляють від 100 до 200 млн. людино-днів на рік, а суспільні втрати, пов'язані з недоліками в охороні праці, – 600 млн. людино-днів.

На виробництві в Україні щороку травмуються більше 120 тис. людей (5-6 людей на 1 тисячу тих, що працюють). З них 2,5 тис. гинуть (близько 1,2 людини на 10 тис. працюючих). Більше 5 тис. робітників отримують професійні захворювання.

Для забезпечення безпеки працівників і створення високопродуктивних умов праці необхідно застосовувати певні заходи захисту.

Аналіз загальної кількості виробничих нещасних випадків показує, що в основному нещасні випадки бувають від електротравм і недотримання правил техніки безпеки, неувважності тих, хто працює. Кількість електротравм складає 0,5-1% серед нещасних випадків з літальним наслідком 20-40%. При цьому 60-85% смертельних поразок електричним струмом відбувається в електроустановках з напругою до 1000 В (127-380 В) [1: 4].

Аналіз останніх досліджень і публікацій: Запровадженню в навчальний процес різноманітних форм організації навчання велику увагу приділяли: І.Я. Лернер, М.Н. Скаткін, Н.М. Шахмаєв, Р. Купісевич, І.М. Богданова, С.І. Гончаренко, Н.Г. Ничкало, В.П.Стрезікозін, І.М. Чередов, польський дидакт В. Оконь та інші [8: 370-371].

Мета статті – розкрити методологічні підходи з проведення лабораторних робіт майбутніми інженерами-педагогами в галузі охорони праці, які спрямовані на формування їх професійної компетентності.

Виклад основного матеріалу: Відомо, що дія електричного струму на організм людини на відміну від інших чинників зовнішнього середовища (хімічних речовин, випромінювання, шуму і таке інше) має специфічні особливості, що виявляються як у відчуттях людини, так і в порушеннях нормальних життєвих функцій його життєдіяльності. При цьому характер і тяжкість ураження людини електричним струмом залежить від параметрів електричної мережі, кліматичних умов, фізіологічного стану потерпілого і конструктивних особливостей електроустановок.

Прийнято вважати, що електроустановка є сукупністю діючих машин, апаратів, ліній електропередач і допоміжного устаткування, призначена для виробництва, перетворення і розподілу електроенергії (лінії передач, трансформатори, генератори, випрямувачі, розподільні пристрої, електроприлади, електроінструменти тощо) [5: 5].

Відповідно до робочої навчальної програми в РВНЗ «КІПУ» з дисципліни «Електробезпека», яка включає систему організаційних і технічних заходів і засобів, що забезпечують захист людського організму від шкідливої дії електричного струму, електричної дуги і електромагнітних випромінювань, передбачено проведення 7 лабораторних робіт.

Відомо, що лабораторно-практичні роботи удосконалюють і узагальнюють теоретичні знання.

У енциклопедичному словнику лабораторна робота розглядається як вид самостійної практичної роботи з учнями, які переважно в навчальних лабораторіях і забезпечують підготовку необхідних навичок здійснення експерименту, виконання робіт, пов'язаних із використанням приладів, устаткування. Лабораторні роботи [6: 235-236] широко застосовуються у процесі викладання природно-научних і технічних дисциплін, причому для кожної дисципліни визначається найбільш раціональне співвідношення кількості годин між теоретичним курсом і лабораторним завданням.

Зміст лабораторних робіт з дисципліни «Електробезпека» передбачає дослідження наступних напрямів:

- дослідження опору тіла людини електричному струму;
- вимірювання опору заземлення електроустановок;
- вимірювання питомого електричного опору ґрунту;
- вимірювання опору ізоляції електроустановок;
- вимірювання опору ланцюга фаза-нуль;
- вимірювання струму короткого замикання в ланцюга фаза-нуль;
- вимірювання пристрою захисного відключення.

Розглянемо підходи до проведення лабораторної роботи, зміст якої передбачає дослідження опору тіла людини електричному струму. Метою даної лабораторної роботи є формування практичних умінь і навиків до проведення досліджень у галузі електробезпеки, у нашому випадку опір тіла людини.

Відомо, що електричний опір тіла людини – це чинник, який визначає значення сили струму, що проходить через людину у момент ураження. Чим вище опір, тим більше буде сила струму в мережі ураження при інших рівних обставинах [5: 17]. Внаслідок неоднакового складу тканин шкіри – шкіра, кістки, жировий прошарок мають відносно великий опір, тоді як м'язова тканина, лімфа, кров і особливо спинний мозок і нервові волокна – мале. З отриманих даних виходить, що у порівнянні з іншими тканинами, шкіра володіє найбільшим питомим опором і є основною перешкодою до проходження струму, яке вирішальним чином визначає опір тіла людини. При непошкодженому, сухому, чистому верхньому шарі шкіри електричний опір тіла людини може коливатися від 3000 до 10000 Ом, а при порушеному роговому шарі (порізи, подряпини, садно) або зволоженому, покритому струмопровідним пилом, брудом зменшується у 100 разів.

Для вимірювання опору тіла людини ми використовуємо прилад ВОТ-1-ОП, який є регульованим джерелом струму і постійної напруги, а струм до тіла людини підводиться за допомогою двох кульових електродів.

Для більш ефективного виконання даної роботи і забезпечення студентів дидактичними засобами навчання нами розроблений навчально-методичний пакет у зміст якого входить:

- *навчальна інформація*, яка передбачає ознайомлення студентів з вимірюванням електричного опору тіла людини, опору шкіри і внутрішніх органів, з пристроєм, призначеним для вимірювання опору тіла людини, причинами можливих уражень електричним струмом у мережі однофазного струму;

- *технічні параметри вимірника* опору ВОТ-1-ОП (вимірник опору тіла – 1 – охорона праці);

- *алгоритм дій* з вимірювання опору тіла людини «ліва рука-ноги», «права рука-ноги», «рука-рука»;

- дослідження ураження електричним струмом при різній напрузі мережі;
- На основі навчально-методичного забезпечення студенти повинні:
- ознайомитися з теоретичною інформацією;
- ознайомитися з пристроєм вимірника опору ВОТ-1-ОП;
- проаналізувати алгоритм дій вимірювання опору тіла людини;
- виконати аналіз ураження електричним струмом при різній напрузі мережі;
- виконати аналіз отриманих даних, систематизувати й узагальнити їх.

Оскільки послідовність виконання робіт повинна передбачати вимірювання опору тіла людини за допомогою приладу ВОТ-1-ОП з урахуванням внесення результатів вимірювання опору тіла людини в спеціальну таблицю, то особливу увагу в нашому дослідженні ми приділяємо аналізу залежності сили струму від напруги.

Подаючи певну напругу (від 3-9 В), вимірюємо силу струму людини, що проходить через тіло, «рука-рука». Відповідно до плану експерименту практичного дослідження, отримали фактичні дані значень струму, що проходить через електроди при їх замиканні тілом людини, в якому опір тіла людини при проходженні через нього постійного струму розраховуємо за формулою: $R = U/I$. Значення опору внесли до таблиці 1.

На підставі отриманих даних дослідження визначаємо середнє значення електричного опору струму, в нашому випадку такою величиною буде 12,8 Ом.

Таблиця 1.

Результати вимірювання опору тіла

№	Шлях струму	№ досвіду іду	I мкА	I А	V В	R Ом	R кОм	R _{ср} Ом
1	Рука-рука	1.	200	$200 \cdot 10^{-6}$	3	15000	15	12,8
		2.	480	$480 \cdot 10^{-6}$	6	12500	12,5	
		3.	820	$820 \cdot 10^{-6}$	9	10975	11	

Для кращого сприймання студентами вивченого матеріалу проводиться логічний аналіз безпеки ураження електричним струмом при різній напрузі дотику на шляху «рука-рука», які залежать від напруги дотику і сили струму на ділянці мережі (табл. 2).

Наступним етапом нашого дослідження є визначення сили струму, що впливає на організм людини. Параметрами, які визначають характер дії сили струму, є відчуття. Так при силі струму 3А відбувається відчуття струму, яке розповсюджується і на зап'ясті рук, а при силі струму 10А – сильні болі і судоми по всій руці. На основі досліджень опору тіла людини електричному струму студенти аналізують і узагальнюють отримані дані і оформляють їх у вигляді звіту. Виконуючи дану роботу, студенти виробляють практичні навички вимірювання опору тіла людини, глибоке розуміння природи опору тіла людини і його вплив на безпеку ураження.

Таблиця 2.

Аналіз безпеки поразки електричним струмом при різній напрузі мережі «рука-рука»

№	U, В Напруга дотику	I, мА Сила струму	Характер дії
1	36	3	Відчуття струму розповсюджується і на зап'ясті рук
2	42	5	Больові відчуття посилюються у всьому гроні руки
3	127	10	Сильні болі і судоми по всій руці
4	220	20	Руки паралізуються миттєво

Висновок: Таким чином, у процесі виконання лабораторної роботи, у майбутніх інженерів-педагогів у галузі охорони праці розвивається творчий підхід і самостійність, підвищується активізація розумової діяльності, формуються дослідницькі навички.

Перспективи подальших досліджень. Подальше наше дослідження потребує більш досконального аналізу даної проблеми та визначення підходів до її вирішення.

Література:

1. Электробезопасность на промышленных предприятиях: Справочник / Р.В. Сабарно, А.Г. Степанов, А.В. Слонченко, Г.Д. Харламов. – К.: Техніка, 1985. – 288 с., с ил. Библиогр.: С. 284-286
2. Менумеров Р.М. Электробезопасность – Симферополь: Тезис, 2008 – 160 с.
3. Протоерейський О.С., Запорожець О.І. Охорона праці в галузі: Навч. посіб. – К.: Книжкове вид-во НАУ, 2005. – 268 с.
4. Жидецкий В.Ц., Джигерей В.С., Мельников А.В. Основы охраны труда. Учебник. – Изд. 2-е, дополненное. – Львов: Афиша, 2000 – 351 с.
5. Трахтенберг М., Коршун М.М., Чебанова О.В. Гігієна праці та виробнича санітарія. – К., 1997. – 464 с.
6. Большая советская энциклопедия. – Т. 14. – М.: Издательство «Советская энциклопедия», 1973.
7. Нормативные документы и акты по охране труда Украины, издательство и типография «Таврида», Симферополь, 1955.
8. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: Учебник для студ. пед. вузов: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. Центр ВЛАДОС, 1999. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.: ил.

В представленной статье рассматриваются методологические подходы к организации и проведению лабораторных работ в области охраны труда

The methodological approaches to laboratory work preparing in the work activity protection sphere have been considered in this article.