

Бороденко Юрій Миколайович, к. ф-м. н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, docentmaster@gmail.com
Волобуєв Денис Сергійович, студент ХНАДУ

ЕКОНОМІЧНІ ТА СОЦІАЛЬНІ АСПЕКТИ ВІРТУАЛІЗАЦІЇ ЛАБОРАТОРНОГО ПРАКТИКУМУ В ЕЛЕКТРОТЕХНІЧНИХ ДИСЦИПЛІНАХ

Вступ

Дистанційні технології проведення лабораторного практикуму (ЛП), в практичній частині занять, загалом передбачають виконання експерименту або «своїми руками» або «чужими руками» [1]. Такі можливості забезпечуються завдяки використанню прикладних програм (моделювання об'єктів і процесів) або тематичного відео-контенту [2, 3]. Віртуальні лабораторії – це інтерактивні, цифрові імітації діяльності які зазвичай проходять у фізичних лабораторних умовах. Особливої актуальності віртуальні лабораторії набувають в курсах електротехнічних і спеціальних дисциплін в умовах пандемії або військових дій.

Мета дослідження

Сформулювати методику визначення економічного ефекту від впровадження віртуального лабораторного практикуму для кількісної оцінки економічних показників у відповідному розділі атестаційної роботи магістра.

Визначення економічного ефекту

Вцілому, прибуток від впровадження віртуальної технології буде визначатися різницею витрат на розробку реального і віртуального лабораторного практикуму. Витрати на розробку і впровадження реального ЛП включають статті:

- вартість лабораторного обладнання (лабораторні стенди, дослідні зразки, засоби контролю характеристик, примусова вентиляція);
- вартість витратних матеріалів (палива, робочої рідини, захисний одяг);
- вартість розробки і видання методичних вказівок;
- вартість експлуатації лабораторного приміщення (витрати на заробітну платню лаборанта, опалення, прибирання та охорону);
- вартість електроенергії (на живлення лабораторного обладнання, освітлення і примусову вентиляцію).

Витрати на розробку і впровадження віртуального (комп'ютерного, дистанційного) ЛП включають статті:

- вартість розробки віртуальної лабораторії (створення відео-контенту для візуалізації дослідних зразків і їх функціонування, засобів контролю параметрів, процесу дослідження характеристик).

- вартість розробки і видання методичних вказівок;
- вартість електроенергії (забезпечення серверних послуг програм дистанційного навчання);
- вартість експлуатації службових приміщень, що задіяні в забезпеченні дистанційних послуг (машинний зал серверів);
- заробітна платня робітників серверної служби віднесена до обсягу занять за визначеним обсягом ЛП.

Вцілому, економічний ефект від застосування віртуальної технології буде визначатися через отриманий прибуток і витратами на розробку та впровадження віртуального лабораторного практикуму з урахуванням об'єму лабораторних робіт (годин згідно робочої програми) і терміну застосування останнього (актуальність тем).

Інформаційна повнота та соціальний ефект

Що стосується щільності надання інформації (кількості об'єктів або способів дослідження протягом лабораторного заняття) можна сказати наступне. Завдяки використанню відео-контенту, що демонструє процес дослідження у фрагментальному вигляді, вдається розглянути декілька варіантів об'єктів або способів їх дослідження з використанням різного лабораторного обладнання. Таким чином продуктивність лабораторних робіт зростає в декілька разів.

Соціальний ефект від впровадження віртуального ЛП (на дистанції) пояснюється факторами безпеки студентів (виключення ймовірності травмування технічними об'єктами, ураження електричним струмом, порушення санітарних норм у приміщенні).

Висновки

Впровадження віртуального лабораторного практикуму замість реальних лабораторних робіт, які проводяться в фізичних лабораторіях вузу дозволяє отримати не тільки економічний ефект, виражений в гривнях, а ще й підвищити інформативність засвоєння теоретичної частини занять і оперативність проведення практичної частини робіт та виключити фактори небезпеки, які виникають при застосуванні фізичних об'єктів і засобів дослідження (соціальний ефект).

Література

1. Yurii Borodenko, Shchasiana Arhun, Andrii Hnatov, Hanna Hnatova, Nadezhda Kunicina, Antons Patlins. Features of training an electrical engineer in the context of distance learning. In: 2022 IEEE 63rd International Scientific Conference on Power and Electrical Engineering of Riga Technical University (RTUCON), on October 10-12 2022 in Riga, Latvia: Riga Technical University. 978-1-6654-6558-8/22/\$31.00 ©2022 IEEE. – 6 p.

2. Бороденко Ю.М. Використання прикладних програм при вивченні дисципліни «Проектування електрообладнання АТЗ». Тези доповіді на всеукраїнській науково-методичній інтернет-конференції з проблем вищої освіти «Підвищення якості освітньої діяльності у вищих навчальних закладах за рахунок інтерактивних форм навчання» 9-10 квітня 2018р. Електронний ресурс. – Х.: ХНАДУ, 2018. – С.148 – 149.
3. Бороденко Ю.М., Стрельнікова В.А., Воронков О.І. Використання віртуальної лабораторії при вивченні дисципліни «Діагностика електрообладнання АТЗ». Тези доповіді науково-методичної конференції «Проблеми і перспективи розвитку вищої освіти в Україні». 22 листопада 2016 р. – Х.: ХНАДУ, 2016. – С.16 – 17.

Бороденко Юрій Миколайович, к. ф-м. н., доцент, Харківський національний автомобільно-дорожній університет, docentmaster@gmail.com
Гребенніков Дмитро Олександрович, студент ХНАДУ

ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РОЗРАХУНКУ РЕКУПЕРАТИВНОГО ПНЕВМОГІБРИДУ

Вступ

Оборотність пневматичного агрегату дозволяє використовувати енергію рекуперативного гальмування, що стимулює впровадження пневматичних транспортних засобів (CAV – Compressed Air Vehicle) в міських умовах експлуатації. Розробка CAV базується на результатах досліджень енергетичних характеристик стисненого повітря при заданих параметрах фізичного стану пневматичної системи під час компресії і декомпресії повітря [1]. CAV малої потужності ефективно експлуатуються на не далеких відстанях. В таких концептах використовуються пневматичні двигуни поршневої або лопатевої конструкції.

Мета дослідження

Метою дослідження є аналіз енергетичних характеристик пневмоприводу автомобіля на міському їздовому циклі в межах пересування під світлофором за рахунок рекуперованої енергії гальмування (режим розгін-гальмування). Для цього, в першу чергу, треба обрати розрахункову схему (прототип) пневмоприводу для якого забезпечуються задані умови експлуатації, і визначити вихідні дані для подальшого розрахунку (вибору) силових параметрів агрегатів і енергетичних показників силової установки.

Силовий баланс на ведучих колесах концепту дозволяє розрахувати необхідну потужність пневмодвигуна та обрати достатній об'єм ресиверу, а також визначити передаточні характеристики трансмісії. Енергетичний розрахунок пневмоприводу мікрогібриду зводиться до порівняння кількості енергії стисненого повітря, яку здатен створити компресор в ресивері під час