

Г. І. Канюк,
доктор технічних наук, професор
А.М. Чернюк,
кандидат технічних наук,
старший викладач
Т.М. Пугачова,
кандидат технічних наук, доцент
В.Ф. Без'язичний,
старший викладач
Є.О.Занихайло,
асистент
(Українська інженерно-педагогічна академія)

КОНЦЕПЦІЯ СТВОРЕННЯ ЛАБОРАТОРНОЇ БАЗИ НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ “ОСНОВИ ЕНЕРГО- І РЕСУРСОЗБЕРІГАННЯ”

Постановка проблеми. Енергетична незалежність держави є одним з неодмінних чинників ефективного функціонування всіх сфер економіки країни. Зниження енергоємності виробництва досягається комплексом заходів щодо енерго- і ресурсозберігання на всіх його етапах і можливе лише при системному міжгалузевому підході.

Комплекс технічних заходів з енерго- і ресурсозберігання спрямований на зниження величини непродуктивних втрат і підвищення ефективності перетворення енергії шляхом підвищення коефіцієнта корисної дії енергооб'єкта і всесторонньої утилізації енергії та ресурсів. Реалізація цього комплексу вимагає від працівників спеціальних знань і умінь, що визначає необхідність створення цілісної системи підготовки, яка включає знання з усіх напрямів енергетичного комплексу.

Виходячи з того, що на Землі існує лише два первинних промислово доступних джерела енергії (променева енергія Сонця і тепла енергія земного ядра), будь-який енергетичний об'єкт слід розглядати як перетворювач одного виду енергії в іншій. Таким чином, енергетичний об'єкт може розглядатися як перетворювач енергії з вхідними і вихідними параметрами. Відповідно з узагальненою енергетичною структурною схемою енергооб'єкта ЕО (рис. 1) вхідними параметрами для подальшого перетворення служать енергія певного виду E і ресурси P , які також мають енергетичну складову. У процесі перетворення видів енергії цих первинних енергоносіїв утворюється певна кількість корисно перетвореної енергії КПЕ, а частина енергії і ресурсів перетворюється на втрати ΔE і ΔP відповідно, які можуть підлягати утилізації у вигляді вторинної переробки, або безпосередньому перетворенню на корисно перетворену енергію (PY , EY).

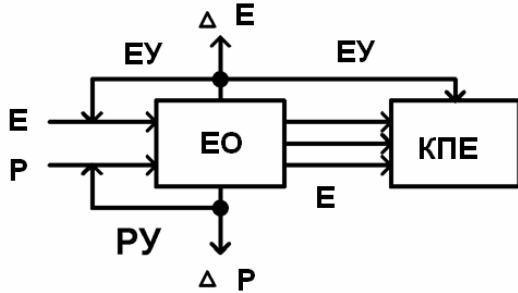


Рис. 1 Узагальнена енергетична структурна схема енергооб'єкта

Е – енергія, Р – ресурси, РУ – ресурси утилізували, ЕУ – енергія утилізувала, ЕО – енергооб'єкт, КПЕ – корисно перетворена енергія.

Аналіз досліджень і публікацій. З метою підготовки кваліфікованих фахівців, що володіють знаннями щодо забезпечення енергоефективного виробництва, колективом Української інженерно-педагогічної академії в рамках держбюджетної тематики ведеться розробка навчального курсу “Основи енерго- і ресурсозберігання” [3]. Програма цього курсу, крім лекційних і практичних занять, передбачає проведення цілого циклу лабораторних робіт.

При цьому спектр питань настільки широкий, що зачіпає тематику практично всіх спеціальних дисциплін, що читаються випусковими кафедрами енергетичного факультету УІПА. Разом з тим базовий курс основ енерго- і ресурсозберігання повинен бути доступний для розуміння широкому загалу фахівців, включаючи неенергетичні спеціальності. Ці особливості викладання курсу і покладені в основу розробки концепції його лабораторної бази.

Мета статті. Представлена публікація має за мету висвітлити основні напрямки роботи колективу УІПА над створенням лабораторної бази з навчального курсу “Основи енерго- і ресурсозберігання”, зокрема її концепції та визначення основних напрямків її реалізації.

Виклад основного матеріалу. На першому етапі роботи сформульовані основні вимоги до лабораторної бази курсу. Крім традиційних вимог (таких, як відповідність програмі курсу, науковість, безпека, технічна естетика тощо), до них відносяться:

- наочність і простота викладу матеріалу;
- доступність для розуміння студентів найширшого кола спеціальностей;

- компактність;

- технологічність виготовлення в промислових масштабах (введення нової дисципліни “Основи енерго- і ресурсозберігання” в програми підготовки фахівців зумовить оновлення лабораторій великої кількості навчальних закладів).

Цикл лабораторних робіт повною мірою охоплює основні напрями в енерго- і ресурсозберіганні. На цьому етапі роботи намічена постановка десяти комплексних лабораторних робіт з характерних енергооб’єктів:

Система освітлення

1. Енергоспоживання й енергозбереження в системах штучного освітлення:

- дослідження енергетичних характеристик джерел світла;
- ефективне управління в системах освітлення.

Системи опалювання і водопостачання

2. Тепловізійна діагностика і визначення величини тепловтрат будівель і споруд:

- основи теплобачення;
- визначення теплоізолюючих характеристик будівельних матеріалів;
- визначення джерел тепловтрат будівель і споруд.

3. Енергопостачання житлового будинку з використанням енергії Сонця:

- дослідження роботи сонячного колектора;
- дослідження роботи сонячної батареї;
- дослідження режимів роботи системи автономного опалення з двома альтернативними джерелами тепла;
- облік теплової енергії в системі опалювання житлового будинку.

4. Ефективне управління режимом роботи насосів у системах водопостачання і опалювання житлово-комунального комплексу (частотний перетворювач):

- регулювання частоти обертання асинхронного двигуна частотним перетворювачем;
- управління режимом роботи мережевого насоса.

5. Тепловий насос:

- дослідження роботи теплового насоса;
- дослідження принципу дії геотермальної електростанції (на базі теплового насоса).

Системи електропостачання

6. Облік електричної енергії і моделювання типових схем її розкращання:

- підключення приладів обліку електроенергії;
- моделювання схем розкращання електроенергії.

7. Якість електроенергії:

- компенсація реактивної потужності;
- дослідження впливу вищих гармонік;
- дослідження впливу відхилень напруги і частоти на роботу електроустаткування.

8. Автономна електроенергетична система:

- дослідження автономної енергетичної установки із змішаним навантаженням;
- визначення к.к.д. і втрат напруги енергетичної установки;
- вивчення способів синхронізації енергетичних установок між собою і з мережею;
- дослідження трифазної енергетичної установки, що працює паралельно з мережею;
- дослідження паралельної роботи двох енергетичних установок.

9. Ефективне управління режимом роботи насосів у системах водопостачання і опалювання житлово-комунального комплексу:

- регулювання частоти обертання і споживаної електроенергії асинхронного двигуна частотним перетворювачем;
- управління режимом роботи мережевого насоса.

Система підготовки персоналу

10. Розробка інтерактивних навчально-виробничих комплексів:

- робоче місце електромонтера;
- робоче місце сантехніка, теплотехніка;
- робоче місце майстра систем вентиляції і кондиціонування.

У лабораторній базі передбачено впровадження сучасних систем отримання, відображення й обробки інформації; передбачена комп'ютеризація системи розрахунків і оформлення звітів по лабораторних роботах. Для окремих робіт передбачено використання спеціалізованого програмного забезпечення, що дозволяє ефективно обробляти отримані дані й проводити їх порівняльний аналіз.

Також стоїть завдання створення мультимедійного забезпечення курсу у вигляді базових комплектів-плакатів, презентацій, програмного забезпечення для інтерактивних дошок, формування організаційно-технічної бази і насичення контентом курсу дистанційного навчання з дисципліни.

Кінцевим результатом будь-якої лабораторної роботи з курсу повинні бути сформовані вміння студента визначати енергетичну й економічну ефективність від впровадження як окремих заходів, так і їх комплексів, вміння отримувати кількісні показники цієї ефективності.

Технічна реалізація концепції покладена на центр технічної творчості студентів "Учтехніка", що постійно діє в рамках енергетичного факультету УІПА [1]. Нині вже функціонують три

лабораторні роботи: “Тепловізійна діагностика і визначення величини тепловтрат будівель і споруд”, “Облік електричної енергії і моделювання типових схем її розкрадання», «Енергопостачання житлового будинку з використанням енергії Сонця», створений інтерактивний навчально-виробничий комплекс “Робоче місце електрика”; розроблені робочі проекти решти комплексних лабораторних стендів. Реалізація концепції розвитку лабораторної бази курсу “Основи енерго- і ресурсозберігання” за участю студентів дозволить значно покращити їхню професійну підготовку й оптимізувати організаційні та матеріальні витрати на створення спеціалізованої міждисциплінарної лабораторії [2].

Створення комплексних навчальних лабораторних стендів вельми складне технічне і методико-педагогічне завдання. Робота над такого роду стендами вимагає від їх творців вичерпних знань предмета лабораторного моделювання, умінь складання методики проведення лабораторної роботи, планування експерименту, а також знання основ технічної естетики і дизайну. В Українській інженерно-педагогічній академії сформований творчий колектив, що має високу кваліфікацію у вказаних напрямках і здатний вирішувати такі завдання. Профільними кафедрами академії накопичений багатий досвід створення і модернізації лабораторних робіт практично з усіх технічних дисциплін, успішно працюють випускові кафедри в галузі дизайну, поліграфічного виробництва, комп’ютерного забезпечення тощо. Профільні кафедри методико-педагогічного і психологічного циклів забезпечують високий рівень методичного опрацювання поставлених лабораторних робіт.

Особливу увагу слід приділяти технології виготовлення лабораторних стендів і добиватися їх промислової якості. Цьому сприяє наявність власної виробничої бази і системи підготовки робочих спеціальностей у межах виробничого навчання і факультативних курсів. Технологія виготовлення стендів повинна передбачати подальше дрібносерійне виробництво, що продиктоване необхідністю оснащення великої кількості профільних навчальних лабораторій різних закладів освіти України. Це можливо за умови використання стандартних комплектуючих та уніфікованих вузлів.

На рис. 2 наведені приклади реалізованих комплексних лабораторних стендів та поставлених лабораторних робіт. Роботи розроблені відповідно до основних принципів, що відображені в представленій концепції розвитку лабораторної бази курсу основ енерго- і ресурсозберігання.

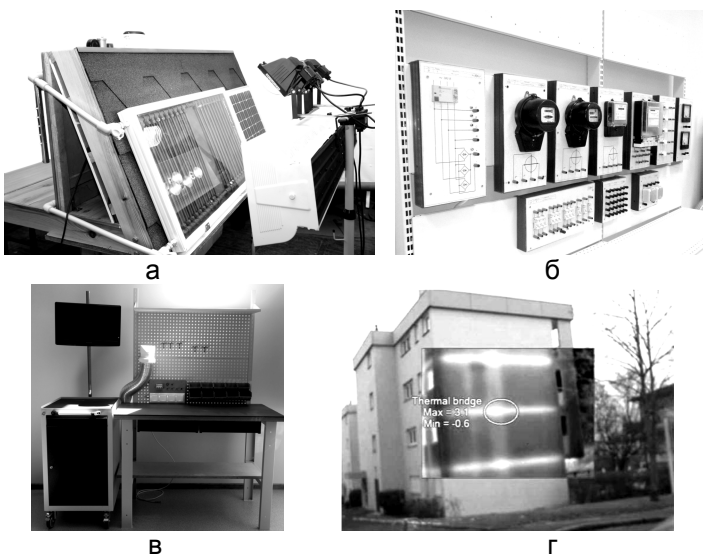


Рис. 2 Реалізовані проекти:

а – енергопостачання житлового будинку з використанням енергії Сонця, б – облік спожитої електроенергії і моделювання типових схем її розкрадання, в – інтерактивний навчально-виробничий комплекс “Робоче місце електрика”, г – тепловізійна діагностика і визначення величини тепловтрат будівель і споруд.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Результатом процесу спільної роботи провідних викладачів профільних кафедр академії та студентів є повноцінний продукт інтелектуальної власності у вигляді корисних моделей, конструкцій, методичних вказівок, мультимедійна продукція тощо. Представники центру “Учтехніка” регулярно беруть участь у науково-практичних конференціях, освітніх і технічних виставках, публікують результати роботи. З результатів подані відповідні заявки на отримання патентів.

Таким чином, нині в Українській інженерно-педагогічній академії успішно реалізується представлена концепція створення лабораторної бази дисципліни “Основи енерго- і ресурсозберігання”.

ЛІТЕРАТУРА

1. Васюченко П.В. Повышение компетентности выпускника ВУЗа за счёт развития системы технического творчества студентов / П.В.Васюченко, А.М.Чернюк, Н.А.Несторук // Наукова скарбниця освіти Донеччини. – Донецьк : ДонНТУ, 2013р. – №1(14). – С. 9-14.
2. Ерёменко В.С. Повышение качества практической подготовки студентов инженерно-педагогических специальностей /

В.С. Ерёменко, А.М.Федяй, И.Н.Конорев : матер. Міжнар. наук.-
практ. конф. молодих учених і студентів “Студенти та молодь для
розвитку регіонів”. – Артемівськ, 2012. – Т.III. – С. 34-35

3. Коваленко О.Е. Проект створення системи підготовки та
підвищення кваліфікації викладачів курсів “Основи енерго- та
ресурсозбереження на виробництві, у комунальному господарстві, у
сфері послуг та побуту”/ О. Е. Коваленко, Г.І. Канюк, М.І. Лазарєв,
В.Ф.Без’язичний, Т.М.Пугачова // Проблеми інженерно-педагогічної
освіти. – Х., 2013. – №38-39. – С. 13-23