

Впровадження питань енергоефективності у підготовку майбутніх фахівців

Сучасні соціальні та економічні тенденції зумовлюють необхідність гнучкого реагування системи професійної освіти і навчання на технологічні зміни у виробничій сфері, виникнення глобальних ринків товарів і послуг, нових форм організації праці й управління, посилення міжнародної конкуренції тощо й на цій основі запровадження нової моделі підготовки виробничого персоналу, побудованій на засадах гуманізації, збереження навколишнього середовища й природних ресурсів, культури професійної діяльності, ефективної участі у світі праці. За цих умов професійна підготовка робітничих кадрів спрямовується на розвиток широкої кваліфікації і знань енергоефективних технологій з метою використання їх у забезпеченні продуктивності праці, якості товарів і послуг, конкурентоспроможності підприємств і що також не менш важливо, культури неперервного кар'єрного зростання.

Відомо, що в складних ринкових умовах і дефіциту робочої сили розповсюдження набуває переманювання підприємствами і фірмами кваліфікованих кадрів. У свою чергу це зумовлює необхідність роботодавців підвищувати якість робочих місць, рівень матеріальної винагороди, забезпечувати стійку зайнятість, інвестувати перепідготовку і підвищення кваліфікації трудових ресурсів. Особливо це актуально під час переоснащення виробництва, впровадження сучасних технологій, у тому числі й енергозберігаючих.

Доречно зазначити, що проблема енергозабезпечення в Україні перетворюється на проблему національної безпеки, адже промислове енерговикористання, як і енергоспоживання в домашніх господарствах є самим високим у світі (Рис. 1).

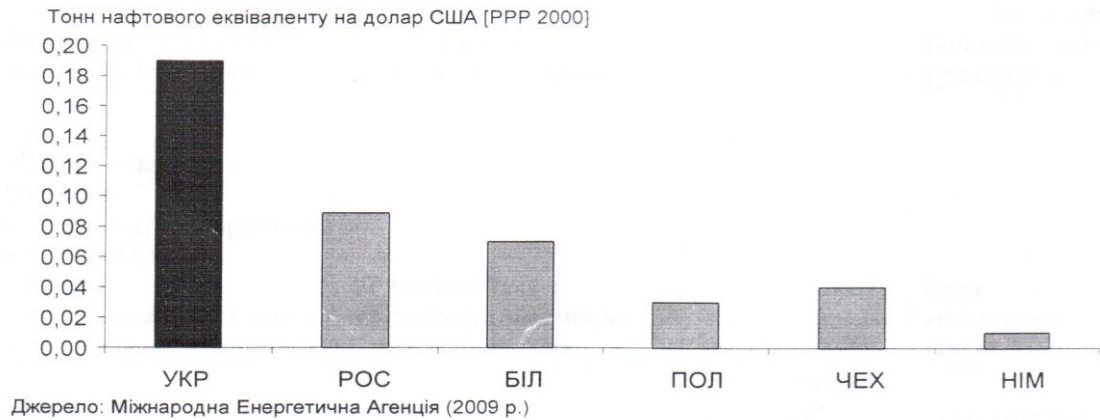


Рис.1. Промислове енергоспоживання на одиницю ВВП

Збереження енергоресурсів і їх ефективне використання на загальнодержавному, регіональному та індивідуальному рівнях потребує формування енергоефективної свідомості у громадян країни, включаючи і керівний склад, і виробничий персонал підприємств. До вивчення питань енергоефективності необхідно долучати студентську й учнівську молодь, які згодом будуть особисто брати участь у створенні високотехнологічної продукції, наданні якісних послуг населенню.

Відомо, що на законодавчому рівні питання енергозбереження в Україні обговорюються ще з 1994 року. Саме на цей рік припадає видання Закону України «Про енергозбереження». У статті 7 цього Закону написано, що **виховання економного відношення до використання паливно-енергетичних ресурсів забезпечується шляхом навчання і широкої популяризації й пропагування економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження. Знання в сфері енергозбереження та екології є обов'язковими для усіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням паливно-енергетичних ресурсів. Навчальні заклади включають у навчальні програми відповідні курси з питань енергозбереження [1].** Однак, питання енергозбереження й енергоефективності до нинішнього часу відсутні у змісті професійної підготовки робітничих кадрів майже з усіх галузевих профілів.

Наприклад, результати аналізу змісту професійного навчання робітників на Харківському тракторному заводі «Електротяжмаш» свідчать, що в тематичних

планах і програмах професійної підготовки електромонтерів з ремонту і обслуговування електрообладнання, формувальників сталеливарного цеху, вагранщиків, заливників, шихтувальників, відсутні предмети, зміст яких включає питання енергозбереження та енергоефективності. Така ж ситуація і на інших підприємствах машинобудівної, будівельної та інших галузей економіки.

У той же час на підприємствах існують програми з енергозбереження, однак участі кваліфікованих робітників у планових заходах не передбачено.

За результатами аналізу практики енергозбереження на підприємствах галузей народного господарства також виявилось, що гальмується забезпечення заходів щодо:

- впровадження нових енергозберігаючих технологій;
- впровадження нового енергоефективного обладнання;
- удосконалення діючих технологій;
- зменшення енергоємності продукції;
- скорочення витрат ресурсів матеріалів;
- удосконалення системи обліку, контролю й управління витратами паливно-енергетичних ресурсів тощо.

Недостатньою також є популяризація і пропагування економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження серед учнівської молоді ПТНЗ і виробничого персоналу підприємств.

Для отримання даних стосовно рівня обізнаності учнів ПТНЗ будівельного, машинобудівного профілю й комунального господарства з питань енергоефективності аналізувалися кваліфікаційні характеристики і стандарти професійно-технічної освіти з професій: слюсар-сантехнік (комунальне господарство); столяр будівельний (будівництво); слюсар механозбиральних робіт (машинобудування). Виявилось, що в навчальних планах відсутні не тільки окремі предмети з енергозбереження й енергоефективності, але й навчальні теми, які б широко розкривали ці питання. Водночас, відсутні розділи, що стосуються питань енергозбереження і у програмах з підвищення кваліфікації керівників, їхніх заступників, викладачів і майстрів виробничого навчання ПТНЗ.

Інша ситуація у вищих навчальних закладах. Більшість із них ввели до навчальних планів дисципліни, спрямовані на вивчення енергоефективних технологій, раціональне використання енергоносіїв тощо. В окремих університетах створені інститути енергозбереження, енергоменеджменту (НТУ «КП»).

На базі технічних університетів м. Харкова, м. Львова, м. Запоріжжя, м. Одеси, м. Тернополя, м. Івано-Франківська успішно функціонують Центри підготовки спеціалістів з енергоменеджменту й енергоаудиту. В Українській інженерно-педагогічній академії (м. Харків) на енергетичному факультеті викладається дисципліна «Електропостачання та електрозбереження підприємств». Для викладання дисципліни «Енергозбереження та енергетичний аудит» викладач НТУ «ХП», І. Немировський розробив і видав відповідний навчальний посібник.

Значна наукова діяльність з впровадження нетрадиційних і відновлювальних джерел енергії у різних сферах споживання проводиться у Чорноморському державному університеті імені Петра Могили. Науковці університету розробили енергоефективну систему теплохолодпостачання будівлі. Крім того, студентам викладаються дисципліни «Альтернативні джерела» та «Енергозаощаджувальні технології» тощо.

Аналіз шкільних програм навчання показав, що в них також відсутній окремий предмет, що стосується питання енергозбереження. Водночас в окремих школах з ініціативи керівництва і вчителів розпочата робота в галузі енергозбереження. Наприклад, вчителі трудового навчання під час вивчення теми «Людина і виробництво» включають до змісту навчального матеріалу питання енергозбереження, а на заняттях з економіки учні долучаються до вивчення теми «Бюджет сім'ї та його залежність від витрат на електроенергію».

Виявлені недоліки слугували основою розгортання на базі Інституту професійно-технічної освіти АПН України широкомасштабної наукової діяльності з питань формування у майбутніх фахівців енергоефективної свідомості й культури професійної діяльності. Для цього в рамках Проекту «Реформа професійно-технічної освіти з урахуванням енергоефективності» було створено Центр енергоефективності в ПТО і на виробництві. Провідними завданнями Центру стали:

- здійснення досліджень з проблем енергоефективності в машинобудуванні, будівництві, комунальному господарстві;
- розроблення і впровадження у підготовку кваліфікованих робітників навчального курсу «Основи енергоефективності»;
- створення педагогічних програмних засобів з основ енергоефективності;
- підвищення кваліфікації викладачів і майстрів в/н з питань енергоефективності.

Констатувальний етап вивчення стану техніко-технологічних змін в сучасному виробництві дав змогу дійти висновку, що енергоефективні технології найбільше використовуються у будівництві. А отже, було запропоновано до змісту професійного навчання майбутніх фахівців будівельного профілю вводити навчальний матеріал, що стосується комплексних енергосистем, вітроенергетики, сонячної енергетики, гідроенергетики, біоенергетики, геотермальної енергетики тощо. Цінною навчальною інформацією для учнів ПТНЗ є сучасні технології будівництва будинків із низькою енергетичною потребою, будинків типу «нуль енергії», будинків «плюс», пасивних будинків тощо. Наприклад, пасивний будинок – це будинок з низькою енергетичною потребою, в якому немає системи опалення із зовнішнім джерелом тепла; енергоємність зазвичай нижча за $15 \text{ кВт} \cdot \text{год}/\text{м}^2$, а будинок «плюс» – це будинок, енергетичний баланс якого є додатнім, тобто кількість енергії, яку отримуємо в будинку (в тому числі й від фотоелектричної комірки або іншого відновлювального джерела), більша від його власної енергетичної потреби [4, с. 21-22].

В Україні вже є приклади такого будівництва. Зокрема у Львові зусиллями видавництва «ЕКОінформ» на базі будівлі, спорудженій на початку ХХ століття відомим українським архітектором Іваном Левицьким, створено будинок «нуль енергії» Насамперед, стіни будинку теплоізолювали матеріалом «Пінофол», а в окремих місцях облаштували радіаційними екранами (РІ» № 2 – 2005). Для теплозабезпечення і гарячого водопостачання була використана система ISOMAX, що складається з сонячного колектора як основного джерела тепла під час пікових навантажень, акумулятора тепла, бойлера (буферного ємнісного водонагрівача),

рекуператорів тепла, нагрівних контурів (за принципом підлогового і стінового опалення), теплообмінників [1, с. 319]. Система є енергоекономна та екологічно чиста, що не менш важливо.

Із цього випливає, що енергозберігаюче будівництво потребує від кваліфікованих робітників широких компетенцій і знань інтегрованого характеру стосовно: урбаністичних і архітектурних чинників; будівельної фізики; систем опалення; вентиляції та кліматизації; технологій сонячної енергії; енергозберігаючої техніки тощо.

З метою підготовки майбутніх фахівців до діяльності в умовах енергоефективного виробництва для учнів ПТНЗ і кваліфікованих робітників було створено інноваційний навчальний курс «Основи енергоефективності». На вивчення цього курсу розробники відвели 29 годин, з них 11 годин на лабораторно-практичні роботи.

Зміст навчального курсу «Основи енергоефективності» добирався з урахуванням підвищення енергоефективності та економії енергії у народному господарстві України взагалі, а також галузевої специфіки виробництва, потенціалу енергоефективності підприємств й конкретного робочого місця, вимог до економії енергії під час роботи й у побуті. Підґрунтям відбору змісту навчального матеріалу, що розкриває потенціал енергоефективності й енергозбереження слугували об'єкти, поля й види професійної діяльності кваліфікованого робітника із зазначених вище профілів.

У структуруванні навчального матеріалу використовувався модульний підхід, що дозволило утворити п'ять модулів [3]:

- 1) Загальний**, у якому розглядаються загальні питання щодо необхідності енергоресурсів для забезпечення якісного життя як окремої людини, так і суспільства в цілому; обґрунтовується актуальність розв'язання проблеми підвищення енергоефективності на основі ефективного використання енергоресурсів.

- 2) **Галузевий**, у якому розглядаються загальногалузеві особливості енергоспоживання в галузі й, відповідно, розв'язання проблем заощадження енергоресурсів.
- 3) **Виробничий**, у якому питання підвищення енергоефективності вирішується на рівні підприємства.
- 4) **Професійний**, у якому питання підвищення енергоефективності вирішуються в межах професійного поля діяльності, на робочому місці.
- 5) **Побутовий**, у якому розглядаються питання енергозбереження в побуті.

Курс «Основи енергоефективності» може бути реалізований двома шляхами.

Перший – як повністю самостійний курс. У цьому випадку навчальний час (29 годин), за рахунок резерву часу, а також за рахунок часу, що виділяються на інші предмети (відповідно до стандартів ПТО, під час розробки робочих програм дозволяється варіювати зміст навчального предмета в межах 20 %).

Другий – частково інтегрувати курс із загальноосвітніми предметами й предметами професійно-теоретичного циклу.

Зважаючи на те, що курс «Основи енергоефективності» відноситься до таких дисциплін, які тісно корельовані з фізикою, хімією, електротехнікою, матеріалознавством, спецтехнологією, безпекою життєдіяльності, екологією, охороною навколишнього середовища та ін., тому цілком природно інтегрувати зміст цього курсу зі змістом даних предметів. Такий підхід дозволяє органічно об'єднувати на уроках зміст навчального матеріалу з різних предметів, виключаючи їх дублювання і додержуючись послідовності викладання навчального матеріалу.

Наприклад, аналіз стандарту ПТО з професії «Штукатур 2-го розряду» свідчить, що в предметі «Основи галузевої економіки і підприємництва» в темі «Економіка та її роль у суспільному житті» можуть широко розглядатися питання, що тісно пов'язані з енергоефективністю: «Обмеженість виробничих ресурсів і проблема вибору. Зміст потреб і їх класифікація».

У типовій навчальній програмі предмета «Технологія штукатурних робіт» в темі «Роль будівництва й будівельної індустрії для розвитку народного господарства України», доречно з прикладами енергоефективних матеріалів розглядати питання

щодо вимог до міцності, стійкості, довговічності і пожежостійкості будівель, споруд.

У типовій навчальній програмі з предмета «Охорона праці» в темі «Основи безпеки праці в будівництві» під час вивчення питань особистої відповідальності штукатура за дотримання правил техніки безпеки доречно акцент робити на його відповідальність за енергоефективність з точки зору ресурсозбереження під час організації та виконання робіт.

До змісту предмета можуть бути органічно включені питання з енергозберігаючих властивостей матеріалів, а в програмі з предмета «Електротехніка» доцільно розглядати питання електрозбереження, особливо в темі «Електрозабезпечення на будівельному майданчику».

Подібний аналіз типових планів і програм з предметів, що входять до кожної професії, дозволить виділити теми і в них окремі питання, пов'язані з енергозбереженням.

Можливі різні схеми інтеграції курсу «Основи енергоефективності».

Насамперед викладач курсу «Основи енергоефективності» уважно вивчає робочі програми всіх предметів, що входять до складу професії та розробляє пропозиції щодо інтеграції матеріалу курсу із змістом конкретного предмета (наприклад, з фізики, хімії, матеріалознавства, спецтехнології тощо). Після цього викладач курсу погоджує свої пропозиції щодо інтеграції з викладачами інших предметів, з якими буде інтегруватись зміст курсу, і спільно виносять їх на розгляд відповідної методичної комісії для затвердження.

Для успішного впровадження навчального курсу «Основи енергоефективності» в процес підготовки фахівців, інтеграції його змісту із змістом з інших предметів педагоги, що беруть участь в цьому, повинні пройти відповідне підвищення кваліфікації. Для цього на базі Центру енергоефективності Інституту ПТО АПН України розроблено Програму семінару для підвищення кваліфікації викладачів спеціальних дисциплін і майстрів виробничого навчання ПТНЗ. До змісту Програми віднесено ознайомлення учасників семінару з цілями і завданнями, структурою та змістом навчального курсу «Основи енергоефективності»,

нормативно-правовою базою щодо енергозбереження в Україні, досвідом впровадження енергоефективних технологій в галузях виробництва і в сфері обслуговування.

Педагогам також проводяться: практикум з опанування мультимедійними засобами, створеними для викладання курсу «Основи енергоефективності»; тренінг з використання приладів вимірювання енергетичних показників, втрат тепла, води тощо.

Крім того, під час семінару викладачі і майстри виробничого навчання ПТНЗ мають змогу ознайомитися з методикою аналізу навчальних програм предметів, які вони викладають з метою доповнення їх матеріалами енергоефективності й організації занять з використанням інтерактивних технологій навчання тощо.

Стосовно інформаційної підтримки вивчення курсу «Основи енергоефективності» науковими співробітниками Інституту ПТО АПН України було розроблено лекції і flash - анімації для системи автоматизації ЦТП (споруда що стоїть окремо і в якій розміщено теплообмінники (бойлера), теплові та водомірна вузли, циркулярні, господарські, протипожежні отоплювальні насоси, прибори автоматики, регулювальна арматура). Розроблена також частина лекцій і flash - анімацій з теми «Монтаж стелі з використанням профілів КНАУФ».

На допомогу викладачів ПТНЗ, які будуть викладати навчальний курс «Основи енергоефективності» створено сайт http://www.learning_pto.gov.ua/1964.html. На цьому сайті розміщено педагогічний програмний засіб, який в інтерактивному режимі дає можливість оволодіти теоретичним матеріалом, а також практично виконати лабораторно-практичні роботи, які змодельовані з наближенням до реальних умов виробництва.

На основі викладеного вище можна дійти висновку, що створення такого навчально-методичного та інформаційного ресурсу дозволить якісно навчити майбутніх фахівців енергоефективності, формувати у них відповідальність за енергозбереження у професійній діяльності й побуті.

Література:

1. Ванькович Р., Денис О., Савук Р. Комфорт від Сонця – реальність у Львові // Будинок «нуль енергії» ... тому, що Земля і сонце не виставляють рахунків: Вид.:ЕКОінформ. – Варшава, 2008. – С. 318-320.
2. Закон України «Про енергозбереження»
<http://zakon.rada.gov.ua>
3. Методичні рекомендації щодо організації занять з енергоефективності / В.О. Радкевич, А.М. Михайличенко, В.М. Аніщенко. – Харків: Компанія «СМІТ», 2009. – 55 с.
4. Ульбріх Р. Енергоємність будинків // Будинок «нуль енергії» ... тому, що Земля і сонце не виставляють рахунків: Збірник статей / Укладач О.Б. Денис. – Вид. 4-е, доповн. – Львів: ЕКОінформ, 2009. – С. 13-27.