

## **Педагогічні умови використання енергоефективних технологій у професійному навчанні виробничого персоналу**

Сучасний стан економічного розвитку України свідчить про значне технологічне відставання її більшості галузей промисловості від розвинених країн світу. Особливого значення набувають наноматеріали, виготовлені на основі нанотехнологій, які у найближчі десять років стануть провідними у розвитку таких галузей економіки, як машинобудування, автомобільна промисловість, сільське господарство, медицина, екологія тощо [3]. Водночас наявне щорічне зменшення частки підприємств, що здійснюють інноваційну діяльність і реалізують високотехнологічну продукцію призводить до негативних наслідків, зокрема неефективного використання власного інноваційного потенціалу й сировинних ресурсів. Про це свідчать результати рейтингу Всесвітнього економічного форуму, згідно з якими Україна серед 134 країн світу зайняла у 2009 році за оснащеністю сучасними технологіями 65 місце. Ці та інші чинники економічної й національної безпеки зумовили необхідність прийняття Кабінетом Міністрів України Концепції розвитку національної інноваційної системи – сукупності законодавчих, структурних і функціональних компонентів (інституцій), задіяних у процесі створення та застосування наукових знань і технологій. Згідно з положеннями цієї Концепції передбачається створення умов для підвищення продуктивності праці та конкурентоспроможності вітчизняних товаровиробників шляхом технологічної модернізації національної економіки, підвищення рівня їх інноваційної активності, виробництва інноваційної продукції, застосування передових технологій, методів організації та управління господарською діяльністю для покращення добробуту людини та забезпечення економічного зростання [4].

Важливою підсистемою національної інноваційної системи поряд із виробництвом є освіта, зокрема професійна освіта, орієнтована на фундаментальну підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації кадрів, здатних виробляти високотехнологічну конкурентоспроможну та екологічно чисту продукцію. Поява таких робітників, як наголошував С.Я. Батишев, свідчить про таку закономірність у розвитку людського фактора виробництва в умовах технічного прогресу, як розширення і поглиблення знань, підвищення рівня їхньої кваліфікації [1, 39].

У зв'язку з цим, значущості набуває 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 у них широкої кваліфікації і знань сучасних виробничих технологій з метою використання їх у забезпеченні продуктивності праці, якості товарів і послуг і що не менш важливо, культури неперервного професійного вдосконалення. Особливо це актуально під час підготовки підприємств до організації високотехнологічного й енергоефективного виробництва. З іншого боку роботодавці, які зацікавлені в кваліфікованому виробничому персоналі посилену увагу надають підвищенню якості робочих місць, рівня матеріальної винагороди за працю, збільшенню інвестицій на професійне навчання, соціальні програми й стійку зайнятість трудових ресурсів.

Результати аналізу досвіду економічно розвинених країн світу свідчать про широке використання у виробничій сфері енергоефективних технологій. Найбільшого поширення вони набули в будівництві: технологія каркасного будівництва, сонячні теплові установки, офшорні вітроустановки, інтегровані у будівлі фотоелектричні системи, біопаливо тощо. Велика увага надається альтернативним джерелам енергії у виготовленні автомобільного транспорту, зокрема електромобілів, електроциклів.

Зокрема, група науковців НАН України доводять, що електромобілі з гібридним джерелом споживання, який складається із акумулятора і фотобатарей і забезпечує гарантований міжзарядний пробіг 100 км у майбутньому замінять традиційні автомобілі [4, 28].

Впровадження енергоефективних технологій, в умовах економічної самостійності підприємств і організацій дозволяє на основі енергозбереження отримувати значні прибутки, що залишаються в їхньому розпорядженні.

Зауважимо, що питання енергозбереження, як і використання у вітчизняному промисловому виробництві енергоефективних технологій ще не набули широкого розповсюдження. А тому Україна є лідером за кількістю промислового енергоспоживання на одиницю ВВП. Тобто, через низьку енергоефективність, промисловість України є надзвичайно енергоємною.

Безумовно, що важливою умовою подолання енергоефективної кризи в країні є розвиток відновлювальної енергетики. На розв'язання цього завдання мають бути спрямовані організаційно-технічні заходи кожного підприємства. Для цього, насамперед, доцільно вивчати вітчизняний і закордонний досвід створення об'єктів альтернативної енергетики, знаходити міжнародних партнерів для виконання спільних проєктів. Як зазначають, Н.М. Мхітарян, С.О. Кудря, А.Р. Щокін – дослідники відновлювальних джерел енергії, першочергово потрібно здійснювати пошук партнерів у країнах-членах ЄС за одним із напрямків робочої програми теми № 5 «Енергія» частини 1 та 2 (Рамкова Програма ЄС – фінансування проєктів в обсягах 74 млрд. євро) де є проєкти з використання відновлювальної енергії, у виконанні яких зацікавлений ЄС, але які будуть придатні і для України. Технічна підтримка здійснюється центром допомоги CORDIS <http://cordis.europa.eu/helpdesk/home.html> [6, 12].

Із досвіду організації енергоефективного виробництва самим цінним є досвід Німеччини і Іспанії, які мають найвищі показники приросту обсягів у сфері електроенергії. Крім того країни Європейського Союзу, і такі економічно розвинені країни як США, Китай, Японія за рахунок місцевих відновлювальних

джерел енергії у найближчі 10 років планують збільшити показник використання енергії з 6% до 20% від існуючого енерговикористання.

Іншою важливою умовою використання енергоефективних технологій у промисловому виробництві й сфері обслуговування є наявність енергоефективно мислячого й діючого персоналу, особливо виробничого персоналу. Зауважимо, що Законом України «Про енергозбереження» визначено, що знання в сфері енергозбереження та екології є обов'язковими для усіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням паливно-енергетичних ресурсів. Крім того, згідно з цим Законом навчальні заклади повинні включати у навчальні програми відповідні курси з питань енергозбереження [2]. На превеликий жаль, з 1994 року, коли був прийнятий даний документ до нинішнього часу питання енергоефективності відсутні у змісті професійної підготовки робітничих кадрів майже з усіх галузевих напрямів.

Недостатньою є популяризація і пропагування економічних, екологічних і соціальних переваг енергозбереження на підприємствах серед працюючих кваліфікованих робітників, а також під час професійної підготовки учнівської молоді професійно-технічних навчальних закладів.

З метою підвищення рівня готовності кваліфікаційних робітників до професійної діяльності в умовах енергоефективного виробництва науковими співробітниками Інституту професійно-технічної освіти АПН України спільно з міжнародними експертами Проекту «Реформа професійно-технічної освіти з урахуванням енергоефективності» було розроблено навчальний план і програму курсу «Основи енергоефективності».

Формування змісту цього важливого навчального курсу ґрунтувалося на результатах вивчення стану оволодіння знаннями з цього напрямку в системі освіти, у тому числі у загальноосвітній і професійній школі, вищих навчальних закладах, на виробництві. Водночас здійснювався аналіз наступності навчання питанням енергозбереження в системі «Школа – ПТНЗ – ВНЗ». Вивчалася існуюча нормативно-правова база з питань енергозбереження, розвитку

професійної освіти і навчання на виробництві. Окремо аналізувався зміст навчальних планів і програм підвищення кваліфікації викладачів спеціальних дисциплін і майстрів виробничого навчання ПТНЗ. Аналізувався стан матеріально-технічного забезпечення професійно-технічних навчальних закладів і структурних навчальних підрозділів підприємств будівельної, машинобудівної галузей, сфери комунального господарства. Зокрема виявлявся рівень оснащення навчальних кабінетів обладнанням, стендами, комп'ютерними програмами, що висвітлюють питання енергоефективності тощо.

На основі отриманих результатів ми дійшли до висновку, що навчальними планами професійного навчання робітників на виробництві зовсім не передбачено вивчення знань, що стосуються енергоефективності. Крім того, питання енергоефективності відсутні і в навчальних планах ПТНЗ, згідно з якими здійснюється підготовка майбутніх кваліфікованих робітників, а також у програмах підвищення кваліфікації інженерно-педагогічних працівників і керівників ПТНЗ.

Враховуючи, що енергозбереження є важливою народногосподарською проблемою, а отже має ґрунтуватися на науковій основі з використанням системного підходу, методів моделювання, економічної доцільності використання енергоефективних технологій, матеріалів і обладнання у виробництві, а також альтернативних джерел енергії відбір і структурування змісту навчального курсу «Основи енергоефективності» ми здійснювали враховуючи досягнення фундаментальної та галузевих наук. У даному випадку ми обмежилися трьома: машинобудування, комунальне господарство, будівництво.

Програма навчального курсу була утворена з п'яти модулів:

I. **Загальний** (питання, пов'язані з використанням енергоресурсів для забезпечення якісного життя людей, суспільства);

II. **Галузевий** (загальногалузеві особливості використання та економії енергоресурсів);

**III. Виробничий** (питання підвищення енергоефективності на рівні підприємств);

**IV. Професійний** (питання пов'язані з підвищенням енергоефективності в рамках професійного поля діяльності, а також на конкретному робочому місці);

**V. Побутовий** (питання енергозбереження в побуті).

Важливе значення у формуванні енергоефективної культури професійної діяльності виробничого персоналу підприємств надається наповненню змісту спеціальних дисциплін прикладами енергоефективних виробничих технологій, що використовується на прогресивних підприємствах даної галузі. Наприклад, кваліфікованим робітникам будівельного профілю доречно пропонувати для вивчення такі нові матеріали і технології ефективного будівництва, що тільки з'явилися на ринку. Зокрема енергоефективним будівельним матеріалом є екструдований пінополістирол, виробництво якого вже налагоджено у м. Києві, м. Донецьку, м. Дніпродзержинську. Не менш цінним є теплоізоляційний матеріал нового покоління, що випускається під торговою маркою SobralSOL і широко використовується для тепло – гідро – і звукоізоляції у житловому і промисловому виробництві. Майбутні кваліфіковані робітники будівельного профілю мають знати, що застосування цього матеріалу дає змогу істотно вдосконалити технології будівництва, прискорити його темпи і значно знизити витрати, створювати нові конструкції.

У професійному навчанні учнів доцільно використовувати енергоефективну будівельну технологію, запропоновану ТОВ «Український вермікулітний дім», яке налагодило виробництво вермікуліту та виробів із нього – вогнестійкі плити, сухі суміші і розчини «ВерміЗол». До переваг цієї технології належить те, що шар вермікулітової засипки в 10 см по тепло захисту відповідає цегельній стіні завтовшки 1,3 м. Широкого використання набуває в енергоефективному будівництві керамічна клінкерна цегла, яка виготовляється українською компанією «Керамейя» на основі технології флеш-

випалювання. Дана цегла міцна, тепла і має чудовий дизайн з неоднорідним меланжевим кольором тощо.

Розроблений зміст навчального курсу «Основи енергоефективності» був апробований на базі дев'яти регіональних центрів енергоефективності, відкритих у провідних ПТНЗ України.

Для цього нами було визначено мету апробації, послідовність етапів її здійснення, розроблено критерії оцінювання навчальних досягнень учнів, анкету для опитування і учнів, і викладачів щодо практичної значущості навчального матеріалу.

З метою розширення можливостей оволодіння учнями ПТНЗ і робітниками підприємств знаннями з основ енергоефективності було створено сайт для дистанційного вивчення курсу «Основи енергоефективності» <http://www/learning-ptn.gov.ua/1964.html>. На цьому сайті розміщено педагогічний програмний засіб вивчення даного навчального курсу, який в інтерактивному режимі дозволяє оволодіти теоретичним навчальним матеріалом, а найголовніше виконати лабораторно-практичні роботи в реальних виробничих ситуаціях й водночас перевірити свою компетентність з питань енергоефективності за допомогою тестів чотирьох рівнів складності.

Широке впровадження даного навчального курсу в процес підготовки кваліфікованих робітників передбачає відповідне навчання педагогічних працівників ПТНЗ і структурних навчальних підрозділів підприємств. У зв'язку з цим науковими співробітниками Інституту ПТО АПН України розроблено Програму тренінгів для викладачів спеціальних дисциплін і майстрів виробничого навчання ПТНЗ, після проходження яких вони зможуть викладати навчальний курс «Основи енергоефективності», а також оновлювати зміст професійно-спрямованих дисциплін і виробничого навчання (практики) матеріалом з енергоефективних технологій.

У результаті такого системного підходу до вивчення питань з енергоефективності забезпечується зростання енергоефективної свідомості персоналу підприємств й педагогічних працівників, рівня їхньої

відповідальності за свою причетність до розв'язання глобальних економічних і екологічних викликів сучасності.

### Література

1. Батышев С.Я. Требования к подготовке рабочих широкого профиля и рабочих высокой квалификации // Профессиональная педагогика : Учебник для студентов, обучающихся по педагогическим специальностям и направлениям. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Ассоциация «Профессиональное образование, 1999. – С. 37-39.
2. Закон України «Про енергозбереження»  
<http://zakon.rada.gov.ua>.
3. Концепція Державної цільової науково-технічної програми «Нанотехнології та наноматеріали» на 2010-2014 роки. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 2 квітня 2009 р. № 331-р. –  
<http://www.gdo.kiev.ua/files/db.php?god=2009&st=873>
4. Концепція розвитку національної інноваційної системи. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 17 червня 2009 р. № 680-р.  
<http://www.nau.kiev.ua/index.php?page=hotline&file=291925-17062009-0.txt&code=680-2009-%D1%80>
5. Мхитарян Н.М., Кудря С.А., Головки В.М., Павлов В.Б., Мостовяк И.В. Определение величины межрядного пробела гибридных электромобилей с солнечной батареей // Відновлювальна енергетика. – 2007. - № 2(9). С. 27-30.
6. Мхитарян Н.М., Кудря С.О., Щокін А.Р. Деякі аспекти подальшого розвитку об'єктів альтернативної енергетики // Відновлювальна енергетика. – 2007. - № 2 (9). – С. 6-12.