

# ФОРМУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ КВАЛІФІКОВАНИХ РОБІТНИКІВ МАШИНОБУДІВНОГО ПРОФІЛЮ У ПТНЗ



О. В. ГЛУЩЕНКО, методист Науково-методичного центру професійно-технічної освіти у Запорізькій області

**Анотація.** Обґрунтовано необхідність формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ на основі введення до змісту професійної освіти енергоефективної компоненти.

**Ключові слова:** енергоефективна компетентність, енергоефективна компонента змісту професійної освіти.

**ГЛУЩЕНКО О. В.**

ФОРМИРОВАНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ РАБОЧИХ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОФИЛЯ В ПТУЗ

**Аннотация.** Обоснована необхідність формування енергоз ефективною компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в ПТУЗ на основі введення в зміст професійної освіти енергоз ефективною компоненти.

**Ключевые слова:** енергоз ефективною компетентність, енергоз ефективною компонента змісту професійної освіти.

**GLUSHCHENKO O. V.**

ENERGY EFFICIENT FORMATION OF COMPETENCE FUTURE OF QUALIFIED WORKERS IN PROFILE MACHINE PTUZ

**Annotation.** The article substantiates the need to build energy-efficient competence of future skilled workers of the machine-building profile in vocational schools by of introducing in content of professional education the energy-efficient component.

**Keywords:** energy efficient competence, energy efficient component of the content of vocational education.

В умовах глобальних екологічних змін, підвищеного попиту на енергоносії питання енергоефективності є пріоритетними. Вивчення проблеми показало, що технологічні процеси машинобудівного виробництва залишаються надзвичайно енергоємними. Знизити їх енергоємність можна в результаті розробки та впровадження енергоефективних технологій (використання сировини й матеріалів, висока якість яких передбачає низьку енергоємність), енергоощадного устаткування, підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів, оптимізації структури енергоспоживання, збільшення використання потенціалу нетрадиційних, відновлюваних джерел енергії та вторинних енергоносіїв власного виробництва [6]. У зв'язку з цим виникає потреба у кваліфікованих робітниках, які володіють енергоефективними технологіями, виконують екологічно чисті види робіт, забезпечують енергетичне заощадження, розуміючи його економічні, екологічні й соціальні переваги. Ускладнення виробничої діяльності зумовлюють посилення уваги до пошуку шляхів оновлення змісту професійної підготовки майбутніх кваліфікованих робітників

© Глущенко О. В., 2012

машинобудівного профілю з питань енергозбереження й енергоефективності.

Важливість зазначеної проблеми, необхідність формування системи інституційних, регулятивних і заохочувальних заходів щодо режиму ощадного використання паливно-енергетичних ресурсів для України визначає її законодавча база [11, 268]. Так, основні положення Закону України «Про енергозбереження» (1994) передбачають визначення правових, економічних, соціальних та екологічних основ енергозаощадження для всіх підприємств, об'єднань, організацій, розташованих на території України [4]. У документі «Енергетична стратегія України на період до 2030 року», затвердженому в березні 2006 р. Кабінетом Міністрів України, окреслена низка пріоритетних проблем, серед яких: підвищення енергетичної безпеки держави; диверсифікація джерел паливно-енергетичних ресурсів; запровадження енергоефективних технологій, що зменшують вплив на навколишнє середовище забезпечення енергоресурсами [10, 28]. Відповідні нормативно-правові акти, постанови, рішення Кабінету Міністрів України шляхом прямого або непрямого правового впливу на від-

носини у сфері енергозаощадження дають змогу створити структуру державного управління та контролю, запровадити систему нормування паливно-енергетичних ресурсів, державної експертизи та національних стандартів, хоча окремі з них і потребують доопрацювання.

Усвідомленню важливості для України питань енергозаощадження сприяють заходи щодо підвищення громадсько-освітнього рівня у цій сфері та прийняті в державі програми освіти населення та підготовки кадрів (Накази Міністерства та Державного комітету України з енергозбереження від 7.05.97 № 137/45 «Про першочергові заходи щодо підвищення громадсько-освітнього рівня у сфері енергозбереження», від 21.08.99 р. № 305/73 «Про затвердження Програми освіти населення України з енергозбереження»). За допомогою TACIS (Technical Assistance for the Commonwealth of Independent States, Технічна допомога Співдружності Незалежних Держав) реалізується проект створення Національної мережі з енергозбереження, що надасть підприємствам та громадянам доступ до інформації про реалізацію державної політики з енергозбереження в Україні, про ефективне енергозаощаджуване обладнання і технології. Активно розробляються галузеві та регіональні методики з надання практичної допомоги підприємствам щодо зниження енергоємності виробництва, нормування питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів [7].

У 2009 р. завершено українсько-німецький проект «Реформа професійної освіти з урахуванням енергоефективності», який мав на меті зорієнтувати професійну освіту на потреби ринку праці та економне використання енергоресурсів. Результатом шестирічної співпраці департаменту ПТО Міністерства освіти і науки України, німецького товариства технічного співробітництва (Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit, GTZ), Федерації роботодавців України, Інституту професійно-технічної освіти НАПН України є створений Всеукраїнський центр «Енергоефективність у ПТО і на виробництві» при Інституті професійно-технічної освіти НАПН України, робота якого спрямована на розроблення навчальних програм з енергозбереження й енергоефективності, випереджальне підвищення кваліфікації інженерно-педагогічного персоналу ПТНЗ та структурних навчальних підрозділів підприємств, залучених до професійного навчання з урахуванням енергоефективності [13].

Підґрунтям раціонального енергоспоживання є вчення С. Подолинського про збереження енергії. Ще наприкінці XIX ст., формулюючи основи енергетичного аналізу еволюції людства, науковець наголошував на безпосередній залеж-

ності розвитку суспільства від його прагнення швидко накопичувати енергію. Розвиваючи ідеї С. Подолинського, академік В. Вернадський вибудував матеріально-енергетичну структуру навколишнього середовища. У наукових працях він неодноразово звертав увагу на проблему виснаження природних ресурсів, які накопичуються тисячоліттями, поступового зменшення загальної кількості енергії на поверхні Землі, отриманої з її надр і від Сонця, що зумовлює необхідність змінення форми споживання джерел енергії, доступної людям. Науковець підкреслював, що невичерпними є саме такі запаси енергії, які знаходяться у розпорядженні людини, оскільки сила припливу морської хвилі, енергія атома та радіоактивна енергія, тепло Сонця через те, що можуть дати потрібну потужність у будь-якій кількості. Як швидко суспільство оволодіє цими формами енергії й навчиться ефективно їх використовувати визначить рівень людської освіченості [14].

У науково-методичній і технічній літературі енергоефективність розглядається як показник раціонального, екологічно безпечного для навколишнього середовища, економічно виправданого використання паливно-енергетичних ресурсів на даному рівні розвитку виробничих технологій та із застосуванням відповідного обладнання. Висококваліфікована, продуктивна діяльність робітника в умовах сучасного виробництва машинобудівної галузі значною мірою забезпечується наявністю саме таких знань, умінь і навичок, тобто його енергоефективною компетентністю.

Для осмислення необхідності формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в процесі їхньої професійної підготовки у ПТНЗ важливе значення мають наукові праці В. Жовтянського, який доводить пряму залежність якості життя населення від енергоспоживання [11]; розроблена А. Арутюняном методика виявлення джерел нераціональних витрат енергії та їх усунення, запровадження механізмів контролю енергоспоживання й розрахунку ефективності використання енергоресурсів [2]; визначені В. Самохваловим підходи до використання вторинних енергетичних ресурсів [9]; провідні положення Ю. Бакаліна, в яких розкрито сутність енергоефективних технологій, розглянуто перспективи розвитку альтернативної енергетики [3].

Однією з важливих педагогічних умов формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю в ПТНЗ є оновлення змісту професійної освіти на основі введення до його структури енергоефективної компоненти,

недооцінка якої негативно впливає на рівень загальнотехнічної та професійно-практичної підготовленості випускників ПТНЗ до роботи в умовах сучасного машинобудівного виробництва. За результатами аналізу державних стандартів професійно-технічної освіти для підготовки слюсарів-електриків з ремонту електроустаткування 2 – 8-го кваліфікаційних розрядів у професійно-технічних навчальних закладах першого атестаційного рівня виявлено, що в освітньо-кваліфікаційних характеристиках випускника професійно-технічного навчального закладу (розділи «Повинен знати», «Повинен уміти», «Загальнопрофесійні вимоги») непередбачені знання з енергозаощадження, не враховуються вони і у критеріях кваліфікаційної атестації випускника (розділи «Знає», «Уміє»). У первинній професійній підготовці на 2-й кваліфікаційний розряд (загальний фонд навчального часу 870 годин) енергоефективна компонента змісту освіти відсутня. Не виявлена вона також у змісті навчального матеріалу для підвищення кваліфікації до 3-го розряду (загальний фонд навчального часу 485 год), 4-го (загальний фонд навчального часу 485 год), 5-го (загальний фонд навчального часу 360 годин), 6-го (загальний фонд навчального часу 325 год), 7-го (загальний фонд навчального часу 215 год), 8-го (загальний фонд навчального часу 215 год).

Впровадження енергоефективної компоненти до змісту професійної освіти передбачає введення у навчальний процес спецкурсів (факультативних занять прикладного характеру; інтегрованих курсів), до змісту яких входять питання раціонального використання природних ресурсів, енергетичної ефективності виробництва, розв'язання екологічних проблем сучасності тощо. Зокрема, розроблений науковими працівниками Інституту професійно-технічної освіти НАПН України педагогічний програмний засіб «Основи енергоефективності», який складається з теоретичного матеріалу, відеофрагментів з голосовим супроводом, комп'ютерних флеш-анімацій, статичних і динамічних ілюстрацій, схем, моделей процесів, інтерактивних і тестових завдань, доповнює і розширює можливості традиційних засобів навчання. Зміст теоретичного матеріалу, побудований за модульною системою, охоплює знання загального, галузевого, виробничого професійного й побутового характеру [8].

Інтегровані спецкурси дають змогу учням набувати й розширювати потрібні знання для ефективної, з точки зору енергозаощадження, майбутньої професійної діяльності. Наприклад, відомості щодо визначення основних характеристик магнітом'яких і магнітотвердих матеріалів та економічної доцільності їх застосу-

вання учні отримують в результаті інтеграції таких дисциплін, як електротехніка з основами промислової електроніки, електроматеріалознавство та основи галузевої економіки і підприємництва. Чітко уявляти собі роботу щодо зниження втрати електричної енергії майбутні робітники зможуть тоді, коли ґрунтовно ознайомляться з основними етапами цієї роботи, зможуть провести економічний аналіз роботи електричної мережі, визначити чинники, які впливають на зниження енергетичних витрат, вжити відповідних заходів, а також оцінити їх ефективність.

Сформувати енергоефективну компоненту змісту професійного навчання майбутніх робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ можливо також, інтегруючи знання з енергозбереження у зміст навчальних програм з предметів загальнопрофесійної підготовки («Основи правових знань», «Основи галузевої економіки і підприємництва», «Інформаційні технології»), професійно-теоретичної («Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування», «Охорона праці», «Електротехніка з основами промислової електроніки», «Електроматеріалознавство», «Електроніка, мікропроцесорна техніка та системи автоматичного керування», «Матеріалознавство»), професійно-практичної (виробниче навчання) підготовки, яка проходить у навчальних майстернях, лабораторіях, навчально-виробничих дільницях ПТНЗ. Так, вивчаючи предмет «Основи правових знань» (тема «Правова охорона природи. Охорона природи – невід'ємна умова сталого економічного та соціального розвитку України»), можна поповнити навчальним матеріалом щодо нормативно-правової бази ефективного використання енергетичних ресурсів. До теми «Електромагнетизм» («Електротехніка з основами промислової електроніки») доречно було б ввести відомості щодо чинників, які дають змогу запобігти неефективним витратам магнітної енергії в режимі перевантаження трансформаторів, електричних машин (апаратів), звести втрати на перемагнічування в металевих осердях до мінімуму. Пояснити учням з точки зору енергоефективності, чому в робочому стані для електричних машин магнітна індукція повинна відповідати певній кривій намагнічування матеріалу осердя; у яких випадках варто ремонтувати обмотку, а в яких ремонт вважати економічно недоцільним («Будова, експлуатація та ремонт електроустаткування»).

Дібраний матеріал доцільно було б оформити як навчальний посібник, що складатиметься з теоретичної частини (інформаційний матеріал, відомості щодо основних понять і термінів), охоплюватиме різнорівневі контрольні запитання та завдання практичного характеру для пере-

вірки знань основних положень (фундаментальних понять з теми, їх визначення; наукових фактів, закономірностей тощо), умінь встановлювати причинно-наслідкові зв'язки (формулювати проблему й знаходити можливі шляхи її розв'язання; характеризувати основні положення, докази, висновки; здійснювати на основі теорії практичні дії тощо), навичок побудови алгоритму певної виробничої операції з подальшим її виконанням (моделювання практичних дій; виконання комплексу виробничих операцій за певний відрізок часу; аналізу й самоаналізу результатів виконаної роботи, визначення відповідності поставленим цілям; засвоєння способів виробничої діяльності; порівняння характеристик процесів, узагальнення фактів, пояснення результатів тощо) [5]. Дані, які надаватимуться в умовах задач, бажано максимально пов'язати з виробництвом. Наприклад, розрахувати переріз провідників (обрати більш енергоефективний варіант) за умов мінімальних витрат провідникового матеріалу з мінімальною втратою потужності, обчислити компенсацію реактивної потужності та індуктивності електричної лінії. Не варто забувати і про окремі елементи естетичного виховання (М. Аджієв), зокрема вплив кольорової гами на поглинання світла, залежність витрат електроенергії на кондиціонування від озеленення території, на якій розміщені будівлі (житлові, виробничі) [1]. Лаконічність викладу і відповідне оформлення навчального матеріалу посібника з переліком рекомендованої (основної і додаткової) літератури до кожної теми надають змогу опрацювати його самостійно.

Важливо, на нашу думку, до посібника ввести критерії засвоєння учнями навчального матеріалу з питань енергозбереження, розроблені відповідно до визначених рівнів, зокрема: інформаційного – ідентифікація відомої інформації; репродуктивного – інформація алгоритмічно відтворюється; базового – розуміння істотних елементів навчального матеріалу, володіння загальними принципами пошуку потрібного алгоритму для вирішення поставленого завдання; підвищеного – вміння трансформувати відомі алгоритми для застосування у нестандартних умовах; творчого – здатність самостійно критично оцінювати навчальну інформацію, умінь вирішувати завдання підвищеної складності, володіння елементами дослідницької діяльності (за класифікацією В. Тесленка) [12].

Отже, можлива варіативність введення до змісту професійної освіти енергоефективної компоненти дає змогу гнучкіше і органічніше формувати енергоефективну компетентність майбутніх кваліфікованих робітників машинобудівного профілю у ПТНЗ.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Аджієв М. Э. Энергосберегающие технологии / М. Э. Аджиев. – М.: Знание, 1990. – 64 с.
2. Арутюнян А. А. Основы энергосбережения / А. А. Арутюнян. – М.: ЗАО «Энергосервис», 2007. – 600 с.
3. Энергосбережения та енергетичний менеджмент: [навч. посіб.] / Ю. І. Бакалін. – Харків: БУРУН і К°, 2006. – 320 с.
4. Закон України «Про енергозбереження»: Постанова ВР № 75/94-ВР від 01.07.94, ВВР, 1994, № 30 // Відомості Верховної Ради (ВВР). – 1994. – № 30. – С. 285 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://avante.com.ua/rus/library/zakon\\_pro\\_energoberegennja.html](http://avante.com.ua/rus/library/zakon_pro_energoberegennja.html)
5. Красилюкова В. А. Подготовка заданий для компьютерного тестирования: [метод. реком.] / В. А. Красилюкова. – Оренбург, ИПК ГОУ ОГУ 2004. – 31 с.
6. Машинобудування в Україні: тенденції, проблеми, перспективи / За заг. ред. чл.-кор. НАН України Б. М. Данилишина. – Ніжин: ТОВ «Видавництво «Аспект-Поліграф», 2007. – 308 с.
7. Нормативно-правові питання енергозбереження. Метод. посіб. / В. П. Розен (гол. ред.), А. В. Праховни (уклад.). – К.: Нац. техн. ун-т України «Інститут енергозбереження та енергоменеджменту», 2002. – 48 с.
8. Радкевич В. О., Михайличенко А. М., Аніщенко В. М. Реформування професійної освіти з урахуванням енергоефективності [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://docs.google.com/viewer?a=v&q=cache:GcT4fmSJ6ggJ>. – мова укр.
9. Самохвалов В. С. Вторинні енергетичні ресурси та енергозбереження: Навч. пос. / В. Самохвалов. – К.: Центр навчальної літератури, 2008. – 224 с.
10. Стратегія енергозбереження в Україні. Аналітично-довідкові матеріали / Колективна монографія в 2-х т. / За ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулик; Б. С. Стогнія. – Т. 1: Загальні засади енергозбереження. – К.: Академперіодика, 2006. – 510 с.
11. Стратегія енергозбереження в Україні. Аналітично-довідкові матеріали / Колективна монографія в 2-х т. / За ред. В. А. Жовтянського, М. М. Кулик; Б. С. Стогнія. – Т. 2: Механізми реалізації політики енергозбереження. – К.: Академперіодика, 2006. – 600 с.
12. Таксономия педагогических целей [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://physics.kgsu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=251:2009-07-12-14-55-53&catid=44:2009-03-04-05-29-41&Itemid=56](http://physics.kgsu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=251:2009-07-12-14-55-53&catid=44:2009-03-04-05-29-41&Itemid=56)
13. Українсько-німецький проект «Реформа професійної освіти з урахуванням енергоефективності» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.elearning-pto.gov.ua/1951.html?&L=3>
14. Чесноков В. С. Предтеча В. И. Верна, ского в энергетической трактовке эволюции природы и общества (из книги В. С. Чеснокова «Сергей Андреевич Подольский»). – М., Наука, 2001. – С. 53-80 // Альманах «Восток». – 2003. – № 11/12, декабрь [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://situation.ru/app/j\\_art\\_219.htm](http://situation.ru/app/j_art_219.htm)