



ВИКОРИСТАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ ІННОВАЦІЙНИХ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Дмитро Гоменюк

кандидат педагогічних наук, старший дослідник, старший науковий співробітник відділу змісту і технологій професійної освіти, Інститут професійної освіти НАПН України, <https://orcid.org/0000-0001-9315-7581>, mail: 2594158@ukr.net

Реферат:

Актуальність розроблення і впровадження енергоефективних технологій в сучасній будівельній галузі зумовлюється продовженням енергетично виснажливої війни РФ проти України, що потребує формування у всіх громадян і фахівців енергозощадливої поведінки та впровадження енергоефективних технологій у всі енергозатратні галузі вітчизняної економіки, однією з яких є будівельна.

Мета: обґрунтувати важливість використання сучасних будівельних матеріалів та новітніх енергоефективних технологій у професійній підготовці здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю для посилення енергоефективності, енергозбереження, раціонального використання теплової енергії в сучасній будівельній галузі України.

Методи: аналіз наукових джерел, нормативно-правових документів та емпіричних даних – для доведення важливості використання сучасних будівельних матеріалів і новітніх енергоефективних технологій у професійній підготовці здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю; теоретичний аналіз, синтез та узагальнення – для формування висновків щодо особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів та енергоефективних технологій в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю.

Результати: виявлено основні енергоекономічні показники України порівняно з показниками інших країн і з'ясовано, що вони є негативними (витрати електроенергії в Україні становлять 60%, тоді як у Франції – 40%, а Великобританії – 35,8%); обґрунтовано, що професійна підготовка фахівців будівельного профілю потребує ознайомлення здобувачів освіти з проблемами і принципами збалансованого розвитку у будівництві (мінімізація витрат енергії та матеріальних ресурсів у процесі спорудження та експлуатації будівельних конструкцій, зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище; комплексний аналіз енергетичної, екологічної, економічної та суспільно-соціальної проблематики зведення будівельних об'єктів тощо).

Висновки: обґрунтовано, що для забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів, підвищення енергозбереження житлово-комунального сектору України та посилення її енергетичної незалежності необхідно включити до змісту професійної підготовки майбутніх фахівців будівельної галузі ознайомлення з інноваційними енергозберігаючими технологіями у будівництві (проектування енергоефективних будинків, енергетичний паспорт будинку, термомодернізація житлового фонду, використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, встановлення енергозберігаючих вікон, застосування енергозберігаючих інженерних технологій та систем опалення), екологічними характеристиками енергозберігаючих технологій, принципами енергозберігаючих заходів тощо.

Ключові слова: професійна освіта, заклади професійної освіти будівельного профілю, енергозберігаючі технології, енергоефективна компетентність, будівельна галузь, збалансований розвиток

Вступ. Будівельна галузь вітчизняної економіки є споживачем значної кількості енергетичних ресурсів. У цьому секторі споживається до 50 % природних ресурсів та понад 40 % енергії. Значні витрати енергії потрібні не лише на зведення будівель, але й на їхню подальшу експлуатацію. Старі будівлі нині потребують надто багато енергії і тому їхня експлуатація стала тягарем для паливно-енергетичного комплексу сучасної України. Будівництво нових об'єктів, що не відповідають вимогам енергозбереження, ще більше ускладнює проблему. Для раціонального використання енергетичних ресурсів і підвищення енергоефективності житлово-комунального сектору України потрібно здійснити його модернізацію наявного житлового фонду.

Основними принципами збалансованого розвитку у будівництві є мінімізація витрат енергії й матеріальних ресурсів у процесі зведення і подальшої експлуатації будівельних конструкцій, зменшення їх негативного впливу на навколишнє середовище. Ознайомлення майбутніх фахівців будівельної галузі з цими принципами нині є пріоритетним напрямом досліджень у галузі професійної педагогіки.

Отже, головним критерієм стратегії збалансованого розвитку є інноваційність в енергетичному секторі, зростання енергетичної ефективності вітчизняного виробничого сектору та збільшення ефективності відновлюваних джерел енергії. Зазначене визначає актуальність врахування у професійній підготовці майбутніх фахівців будівельної галузі енергозберігаючих технологій, важливих для зміцнення енергетичної незалежності України та посилення енергоефективності вітчизняної будівельної галузі.

Джерела дослідження. Теоретичну основу дослідження становлять наукові і виробничо-практичні праці вітчизняних дослідників з формування у здобувачів освіти розуміння важливості енергозбереження та розвитку в них енергоефективної компетентності. Серед ідей, якими ми послуговувалися у підготовці статті, варто відзначити наступні: філософія здорового доккілля (В. Баргійчук),

еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві (М. Саницький, О. Позняк, О. Мазурак, Ю. Федунь), сучасні аспекти реконструкції та підсилення будівель і споруд (З. Бліхарський, В. Савйовський); енергетичний паспорт будинку (В. Гершкович). Було також здійснено аналіз підручників, що активно використовуються в сучасному освітньому процесі для підготовки майбутніх фахівців до енергоефективної професійної діяльності, зокрема: енергозберігаючі технології в будівництві (М. Саницький, О. Позняк, У. Марущак), основи технічної експлуатації будівель та інженерних систем (А. Гавриляк) тощо. Проведений аналіз дає підстави констатувати необхідність посилення науково-педагогічної уваги до формування й розвитку енергоефективної компетентності майбутніх фахівців для прискорення темпів відбудови України, зміцнення її енергетичної незалежності і сталого розвитку.

Мета статті: обґрунтувати важливість використання сучасних будівельних матеріалів та новітніх енергоефективних технологій у професійній підготовці здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю для посилення енергоефективності, енергозбереження, раціонального використання теплової енергії в сучасній будівельній галузі України.

Методи дослідження: аналіз наукових джерел, нормативно-правових документів та емпіричних даних – для доведення важливості використання сучасних будівельних матеріалів і новітніх енергоефективних технологій у професійній підготовці здобувачів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю; теоретичний аналіз, синтез та узагальнення – для формування висновків щодо особливостей застосування сучасних будівельних матеріалів та енергоефективних технологій в освітньому процесі закладів професійної (професійно-технічної) освіти будівельного профілю.

Результати й обговорення. Основним завданням енергетичної політики Європейського Союзу та України, є забезпечення зобов'язань за Кіотським протоколом. Найбільше занепокоєння

в Україні та Європейському Союзі викликає надмірне споживання енергії різних типів (електроенергія, теплопостачання, водопостачання, газопостачання та ін.). Для того, щоб вирішити цю проблему пропонується зводити будинки з низькою потребою в енергії, в яких хоч частково будуть використовуватись відновлювальні джерела енергії. За рахунок ефективних змін у технологіях будівництва можна будувати та ремонтувати будинки з урахуванням вимог економії, енергозбереження та екології. Використовуючи сучасну техніку та сучасні технології у будівництві можна зменшити витрати тепла в 2-5 разів, що забезпечить величезні резерви енергозбереження.

Для вирішення поставлених задач необхідні сучасні будівельні матеріали, вискоефективні технології, якісна підготовка інженерних та робітничих кадрів. Підготовка кваліфікованих робітників для будівельної галузі з сучасними високотехнологічними знаннями та уміннями є вкрай важливою, бо саме молоді кваліфіковані робітники можуть впроваджувати і реалізовувати екологічні підходи в будівельній галузі. Впровадження енергозберігаючих технологій в освітній процес допомагає у підготовці кваліфікованих робітників, фахових молодших бакалаврів, які здатні ефективно застосовувати сучасні енергоефективні технології в умовах зростаючих вимог до енергоефективності, енергозбереження та екологічної безпеки у будівельній галузі.

З урахуванням того, що Україна знаходиться у стані затяжної руйнівної війни, підготовка кваліфікованих робітників та фахових молодших бакалаврів з урахуванням сучасних вимог енергоефективності набуває стратегічного значення. Підготовка кваліфікованих робітників та фахових молодших бакалаврів у закладах професійної (професійно-технічної) освіти відбувається згідно розроблених та затверджених стандартів, освітніх та освітньо-професійних програм, зміст яких базується на методах компетентнісного підходу. В процесі навчання у здобувачів освіти формується комплекс ключових та професійних компетентностей. Професійні компетентності – це здатність кваліфікованого робітника або фахового молодшого бакалавра в межах своїх повноважень застосовувати спеціально набуті знання, уміння та навички, проявляти відповідні моральні та ділові якості з метою належного виконання

потрібних завдань і обов'язків, навчання, професійного та особистісного розвитку.

У кожному професійному стандарті, освітній та освітньо-професійній програмі передбачена екологічна та енергоефективна компетентності, які включають до свого змісту освоєння знань: з основ енергоефективності; нормативно-правових актів у сфері енергозбереження, екології; застосування та енергоефективного використання будівельних матеріалів, енергозберігаючого обладнання; способів енергозаощадження на підприємствах; правил сортування сміття; утилізації відходів, відтворення та збереження природних ресурсів; способів збереження та захисту екології в професійній діяльності та в побуті.

Таким чином, екологічна та енергоефективна компетентності тісно пов'язані між собою і є важливими результатами сучасної професійної підготовки молоді, а розроблення освітніх програм, що враховують енергозберігальні технології, сприяє якісній професійній підготовці кваліфікованих робітників, фахових молодших бакалаврів для будівельної галузі, формує у них відповідальне ставлення до природних ресурсів, раціональне їх використання без забруднення навколишнього середовища.

Важливо донести до майбутніх фахівців те, що знання енергозберігаючих технологій та їх використання у професійній діяльності є основою реалізації принципів сталого розвитку в будівництві. Основними такими напрямками і технологіями, знання яких має першочергове значення у професійній підготовці майбутніх фахівців будівельного сектору, є: проєктування енергоефективних будинків, енергетичний паспорт будинку, термомодернізація житлового фонду, використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, встановлення енергозберігаючих вікон, застосування енергозберігаючих інженерних технологій та систем опалення тощо (Гайдук, Герлянд, Кулалаєва, Півторацька, & Пятничук, 2021, с. 5-7).

Особливе значення для подолання зумовленої війною економічної кризи має більш повне використання досвіду країн ЄС щодо збалансованого будівництва. В ЄС енергозберігальні технології та енергоефективність є ключовими пріоритетами, закріпленими в Енергетичній стратегії ЄС до 2030 року. Основні її цілі включають скорочення

викидів парникових газів, збільшення частки відновлювальної енергетики та підвищення енергоефективності. В освітніх програмах майбутніх фахівців будівельного сектору України варто передбачити ознайомлення зі стратегічними напрямками енергозбереження та енергоефективності в ЄС, що плануються реалізувати до 2030 року. Серед них: скорочення на 40% викидів парникових газів (у порівнянні з 1990 роком); збільшення 27% частки відновлювальної енергії; підвищення на 27% енергоефективності; створення спільного енергоринку і збільшення на 15% інтерконектингу між країнами ЄС; розвиток інфраструктурних проєктів у сфері енергетики (Саницький, Позняк, & Марущак, 2013, с. 9). Крім того, заслуговують на увагу використовувані в будівничій галузі країн ЄС енергозберігавальні технології із: покращення теплоізоляції будівель (для зменшення втрат тепла через стіни, дах, вікна та двері); встановлення енергоефективного обладнання (використання енергоефективних опалювальних систем, освітлення, побутової техніки); підвищення раціональності використання енергії (еконгмне використання світла, води, опалення та інших енергоресурсів); використання відновлювальних джерел енергії (встановлення сонячних батарей, теплових насосів тощо); енергоменеджменту (упровадження систем моніторингу енергоспоживання, розробка енергетичних бюджетів та планування енергозберігаючих заходів); енергоаудиту (оцінювання енергоефективності будівель та підприємств, виявлення можливостей для економії енергії).

Для того, щоб ефективно знайомити здобувачів освіти з сучасними енергозберігавальними технологіями і розвивати енергоефективну компетентність майбутніх фахівців будівельної галузі, необхідно у процесі їх підготовки застосовувати низку науково-педагогічних підходів.

Зважаючи на те, що енергоефективність є складним та багатогранним явищем (С. Гончаренко, І. Зязюн, П. Лузан) його вивчення та впровадження вимагає застосування системного підходу, що передбачає, наприклад, розгляд будівельної конструкції як єдиної системи, в якій усі елементи взаємопов'язані та впливають один на одного. У процесі формування енергоефективної компетентності у майбутніх

кваліфікованих робітників та фахових молодших бакалаврів для будівельної галузі під кутом системного підходу необхідно: проаналізувати взаємозв'язки між різними напрямками енергоефективності, її вплив на систему вентиляції, зовнішньої та внутрішньої теплоізоляції, систему опалення, електропостачання; оптимізувати енергетичну систему будівлі в цілому, тобто прийняти комплексні рішення, які забезпечать максимальну енергоефективність всієї будівлі; уточнити рік забудови будівлі, врахувати енергетичні витрати на всіх життєвих етапах будівлі, від виробництва будівельних матеріалів до утилізації відходів.

Важливо також застосовувати й суб'єктно-діяльнісний підхід (Н. Арістова, О. Дубасенюк), що зосереджений на індивідуалізації процесу формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників. Він сприяє особистісному розвитку здобувачів освіти як активних учасників навчання, створюючи умови для максимального розкриття їх творчих здібностей через практичну діяльність. Згідно з принципом єдності, свідомості та діяльності, саме активна діяльність формує свідомість, яка в свою чергу визначає подальші дії особистості. Дослідження українських науковців (Т. Герлянд, Н. Кулалаєва, Т. Пятничук) переконливо демонструють, що застосування суб'єктно-діялісного підходу в освітньому процесі закладів професійної освіти відкриває широкі можливості для професійного зростання здобувачів освіти. Такий підхід, ставлячи здобувачів освіти в центр освітнього процесу, стимулює його до активної участі, самостійності та творчості.

З огляду на зазначену проблему, необхідно також враховувати вимоги технологічного підходу (Т. Ільїна, О. Пехота), що формує енергоефективні компетентності майбутніх кваліфікованих робітників будівельного профілю і виглядає як структурований алгоритм логічних дій в умовах освітнього процесу з чітко визначеним кінцевим результатом. Педагогічна діяльність спрямована на формування енергоефективної компетентності і розглядається як освітня технологія – інтегрована дидактична система, яка містить в собі принципи, методи, педагогічні умови, а також засоби контролю очікуваних результатів. Отже, технологічний підхід до навчання

передбачає проєктування та планування освітнього процесу з метою гарантованого досягнення дидактичних цілей.

Нами враховано також вимоги прогностичного підходу (Т. Герлянд., М. Коляда), який передбачає формування енергоефективної компетентності кваліфікованих робітників та фахових молодших бакалаврів будівельної галузі повинно з орієнтацією на адаптацію до майбутніх змін у виробництві та технологічних процесах. Для цього необхідно оперативно використовувати інформацію про науково-технічні інновації, на основі якої заклади професійної (професійно-технічної) освіти пристосовують матеріально-технічну базу, зміст освіти, навчальні плани, освітні та освітньо-професійні програми з метою забезпечення якісної підготовки та підвищення кваліфікації педагогічних працівників.

Важливо також зазначити, що енергоефективність є такою галуззю, яка вимагає знань у різних сферах, таких як будівництво, енергетика, екологія, економіка, право та інше. Освітній процес повинен містити в собі такі складові, щоб майбутні кваліфіковані робітники та фахові молодші бакалаври будівельної галузі досягли розуміння: впливу будівельної галузі на навколишнє середовище, оцінювання екологічних наслідків, раціонального використання різних будівельних матеріалів та технологій; орієнтації в законодавстві та нормативних актах в галузі енергозбереження, знати вимоги щодо енергетичної сертифікації будівель, стандартів енергоефективності та інших нормативних документів.

До найбільш популярних педагогічних технологій, які сприятимуть забезпеченню глибокого розуміння здобувачами освіти сучасних енергозберезувальних технологій, і покращуватимуть практичне застосування принципів енергозбереження в будівельній галузі, можна віднести: інформаційні, комунікаційні та особистісно-розвивальні, інтерактивне та проблемне навчання, метод проєктів та інше. Важливу роль відіграють інформаційні технології, які дають можливість використання спеціалізованого програмного забезпечення для енергетичного моделювання будівель, систем опалення, вентиляції та

кондиціонування. Комунікаційні технології передбачають організацію інтерактивних семінарів, вебінарів для учасників, експертів з енергоефективності; створення платформи для обміну досвідом між здобувачами освіти, викладачами, соціальними партнерами з будівельних компаній; віртуальні тренажери та симулятори для відпрацювання навичок проєктування та будівництва енергоефективних будівель. Використання цих технологій дає можливість для створення ефективного освітнього середовища, яке формує у майбутніх будівельників якісні, ґрунтовні знання, навички та мотивацію для проєктування, будівництва та експлуатації енергоефективних будівель.

Висновок. Для забезпечення раціонального використання матеріальних і енергетичних ресурсів, підвищення енергозбереження житлово-комунального сектору України та посилення її енергетичної незалежності необхідно включити до змісту професійної підготовки майбутніх фахівців будівельної галузі ознайомлення з інноваційними енергозберігаючими технологіями у будівництві (проєктування енергоефективних будинків, енергетичний паспорт будинку, термомодернізація житлового фонду, використання сучасних теплоізоляційних матеріалів, встановлення енергозберігаючих вікон, застосування енергозберігаючих інженерних технологій та систем опалення), екологічними характеристиками енергозберігаючих технологій, принципами енергозберігаючих заходів тощо. Необхідно також використовувати досвід країн ЄС, застосовувати обґрунтовані вітчизняними вченими науково-педагогічні підходи (системний, суб'єктно-діяльнісний, технологічний) та інноваційні педагогічні технології (для ознайомлення здобувачів освіти з сучасними енергозберезувальними технологіями та формування у майбутніх фахівців будівельної галузі енергоефективної компетентності). Це дасть змогу досягти значного прогресу у підготовці фахівців, здатних практично реалізовувати забудову енергозберігаючих, комфортних будівель при мінімальному забрудненні навколишнього середовища.

Список посилань:

- Гайдук, О.В., Герлянд, Т.М., Кулалаєва, Н.В., Півторацька, Н.В., & Пятничук, Т.В. (2021). *Технології утеплення фасадів будівель*. Житомир: «Полісся».
- Саницький, М.А., Позняк, О.Р., & Марущак, У.Д. (2013). *Енергозберігаючі технології в будівництві*: навч. посібник. 2-ге вид. Львів: Видавництво Львівської політехніки.
- Гавриляк, А.І. (2009). *Основи технічної експлуатації будівель та інженерних систем*: навч. посіб. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка».
- Саницький, М.А., Позняк, О.Р., Мазурак, О.Т., & Федунь, Ю.Б. (2007). Еколого-економічні аспекти енергозбереження в будівництві. *Ринок інсталяцій. Технотехніка, сантехніка, газопостачання*, 12 (128), 6–10.
- Арістова, Н. О., & Вишневецька, М. О. (2024). Суб'єктно-діяльнісний підхід до формування суб'єктності студентів економічних спеціальностей. In *Світ дидактики: дидактика в сучасному світі : збірник матеріалів III Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції, м. Київ, 7-8 листопада 2023 року*, (с. 271-274). Київ : Видавництво «Людмила».
- Дубасенюк, О. А., ред. (2024). *Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів*: монографія. Житомир : Вид-во ЖДУ ім. І. Франка.
- Кремень, В. Г., ред. (2021). *Енциклопедія освіти. 2-вид, допов. та перероб.* Київ: Юрінком Інтер.
- Стьопіна, Н. В., Глущенко, О. В., Кулалаєва, Н. В., & Школяр, В. П. (2018). *Методичні рекомендації щодо організації проектного навчання для формування енергоефективної компетентності майбутніх кваліфікованих робітників будівельного профілю в закладах професійної (професійно-технічної) освіти*. Запоріжжя : Просвіта.
- Багрійчук, В.О. (2006). Філософія здорового довкілля. Перспективи фінансування ЕКО-Будівництва та енергозбереження із зарубіжних фондів: Інформаційні матеріали Міжнародної науково-практичної конференції за проектом «ЕКО-Будівництво» енергозберігаюче та екологічне будівництво в умовах трансформації економіки (Львів, 7-8 грудня 2006 р.). Львів : ЛьВЦНТЕІ.
- Бліхарський, З.Я. (2008). Реконструкція та підсилення будівель і споруд. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка».
- Гершкович, В.Ф. (2008). Яким повинен бути енергетичний паспорт будинку. *Ринок інсталяцій*, 1, 25–29.

Переклад і транслітерація

- Haiduk, O.V., Herliand, T.M., Kulalaieva, N.V., Pivtoratska, N.V., & Piatnychuk, T.V. (2021). *Tekhnolohii uteplennia fasadiv budivel [Technologies for insulating building facades]*. Zhytomyr: «Polissia», [in Ukrainian].
- Sanytskyi, M.A., Pozniak, O.R., & Marushchak, U.D. (2013). *Enerhozberihaiuchi tekhnolohii v budivnytstvi: navch. posibnyk. 2-he vyd. Lviv: Vydavnytstvo Lvivskoi politekhniki*.
- Havryliak, A.I. (2009). *Osnovy tekhnichnoi ekspluatatsii budivel ta inzhenernykh system: navch. Posib [Energy-saving technologies in construction: textbook]*. Lviv: Vyd-vo Nats. un-tu «Lvivska politekhnika», [in Ukrainian].
- Sanytskyi, M.A., Pozniak, O.R., Mazurak, O.T., & Fedun, Yu.B. (2007). *Ekoloho-ekonomichni aspekty enerhozberezhennia v budivnytstvi [Ecological and economic aspects of energy conservation in construction]*. Rynok instaliatsii. Tekhnotechnika, santekhnika, hazopostachannia [Installation market. Technotechnika, plumbing, gas supply], 12 (128), 6–10, [in Ukrainian].
- Aristova, N. O., & Vyshnevska, M. O. (2024). Subiektno-diiialnisnyi pidkhid do formuvannia subiektnosti studentiv ekonomichnykh spetsialnostei [Subject-activity approach to the formation of subjectivity of students of economic specialities]. In *Svit dydaktyky: dydaktyka v suchasnomu sviti : zbirnyk materialiv III Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi Internet-konferentsii, m. Kyiv, 7-8 lystopada 2023 roku [The world of didactics: didactics in the modern world: collection of materials of the III International Scientific and Practical Internet Conference, Kyiv, 7–8 November 2023]*, (s. 271-274). Kyiv : Vydavnytstvo «Liudmyla», [in Ukrainian].

Dubaseniuk, O. A., red. (2024). *Diialnisni zasady pidhotovky maibutnikh kompetentnykh fakhivtsiv v umovakh suchasnykh vyklykiv: monohrafiia* [Activity-based principles of training future competent specialists in the context of modern challenges: monograph]. Zhytomyr : Vyd-vo ZhDU im. I. Franka, [in Ukrainian].

Kremen, V. H., red. (2021). *Entsyklopediia osvity. 2-vyd, dopov. ta pererob.* [Encyclopedia of Education. 2nd ed., rev. and expanded]. Kyiv: Yurinkom Inter, [in Ukrainian].

Stopina, N. V., Hlushchenko, O. V., Kulalaieva, N. V., & Shkoliar, V. P. (2018). *Metodychni rekomendatsii shchodo orhanizatsii proektnoho navchannia dlia formuvannia enerhoefektyvnoi kompetentnosti maibutnikh kvalifikovanykh robitnykiv budivelnoho profilu v zakladakh profesiinoi (profesiino-tekhnichnoi) osvity* [Methodological recommendations for organising project-based learning to develop energy efficiency skills in future skilled construction workers in vocational (technical) education institutions]. Zaporizhzhia : Prosvita, [in Ukrainian].

Bahriichuk, V.O. (2006). *Filosofiia zdorovoho dokillia. Perspektyvy finansuvannia EKO-Budivnytstva ta enerhozberezhennia iz zarubizhnykh fondiv: Informatsiini materialy Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii za proektom «EKO-Budivnytstvo» enerhozberihaiuche ta ekolohichne budivnytstvo v umovakh transformatsii ekonomiky* (Lviv, 7-8 hrudnia 2006 r.) [Philosophy of a healthy environment. Prospects for financing ECO-Construction and energy conservation from foreign funds: Information materials of the International Scientific and Practical Conference on the project 'ECO-Construction' energy-saving and environmentally friendly construction in the context of economic transformation (Lviv, 7-8 December 2006)]. Lviv : LvTsNTEI, [in Ukrainian].

Blikharskyi, Z.Ia. (2008). *Rekonstruktsiia ta pidsylennia budivel i sporud* [Reconstruction and reinforcement of buildings and structures]. Lviv: Vyd-vo Nats. un-tu «Lvivska politehnika».

Hershkovych, V.F. (2008). Yakym povynen buty enerhetychnyi pasport budynku [What should a building's energy passport look like?]. *Rynok instalatsii* [Installation Market], 1, 25–29, [in Ukrainian].

DOI: <https://doi.org/10.32835/2707-3092.2025.30.213-220>

UTILIZING INNOVATIVE ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF FUTURE CONSTRUCTION INDUSTRY SPECIALISTS

Dmytro Homeniuk

Candidate of Pedagogical Sciences, Senior Researcher, Senior Research Fellow, Department of Content and Technologies of Vocational Education, Institute of Vocational Education of the National Academy of Educational Sciences of Ukraine, <https://orcid.org/0000-0001-9315-7581>, mail: 2594158@ukr.net

Abstract

The relevance: of developing and implementing energy-efficient technologies in the modern construction industry is driven by Russia's ongoing energy-intensive war against Ukraine, which necessitates the formation of energy-saving behavior among all citizens and specialists and the implementation of energy-efficient technologies in all energy-consuming sectors of the domestic economy, one of which is construction.

Aim: To substantiate the importance of using modern building materials and innovative energy-efficient technologies in the professional training of vocational (vocational-technical) education students in the construction field to enhance energy efficiency, energy saving, and rational use of thermal energy in the modern construction industry of Ukraine.

Methods: Analysis of scientific sources, regulatory legal documents, and empirical data – to prove the importance of using modern building materials and innovative energy-efficient technologies in the professional training of vocational (vocational-technical) education students in the construction field; theoretical analysis, synthesis, and generalization – to form conclusions regarding the peculiarities of applying modern building materials and energy-

efficient technologies in the educational process of vocational (vocational-technical) education institutions in the construction field.

Results: The main energy-economic indicators of Ukraine were identified and compared with those of other countries, revealing them to be negative (electricity consumption in Ukraine is 60%, while in France it is 40%, and in Great Britain – 35.8%); it was substantiated that the professional training of construction specialists requires familiarizing students with the problems and principles of sustainable development in construction (minimizing energy and material resource consumption during the construction and operation of building structures, reducing the negative impact of construction on the environment; comprehensive analysis of energy, environmental, economic, and socio-social issues of building construction, etc.).

Conclusions: It has been substantiated that to ensure the rational use of material and energy resources, increase energy saving in Ukraine's housing and communal sector, and strengthen its energy independence, it is necessary to include in the content of professional training for future construction industry specialists familiarization with innovative energy-saving technologies in construction (design of energy-efficient buildings, energy performance certificates for buildings, thermal modernization of the housing stock, use of modern thermal insulation materials, installation of energy-saving windows, application of energy-saving engineering technologies and heating systems), environmental characteristics of energy-saving technologies, principles of energy-saving measures, etc.

Keywords: *vocational education, vocational education institutions in the construction field, energy-saving technologies, energy-efficient competence, construction industry, sustainable development in construction, interactive learning, educational process, qualified worker, energy-efficient competence.*

Стаття надійшла до редакції: 14 Березня 2025

Прийнято до друку: 12 Червня 2025