

УДК 378.096

д.т.н., проф. Плоский В.О.,  
Кошева В.О., к.т.н, доц. Пінчук В.С.,  
Київський національний університет будівництва і архітектури

## УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ З ПРОБЛЕМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У ВНЗ УКРАЇНИ БУДІВЕЛЬНОГО ПРОФІЛЮ

*Розглянута проблема підготовки фахівців будівельного профілю у ВНЗ України. Проаналізовані спеціальності та дисципліни в основних технічних ВНЗ України. Розроблені рекомендації щодо вдосконалення підготовки фахівців за напрямом «енергоефективність в будівництві» для різних спеціальностей.*

**Постановка проблеми.** Одним із важливих кроків в досягненні реалізації Закону «Про енергозбереження» [3] та реалізації програм та концепцій у сфері енергозбереження є належна підготовка фахівців технічного профілю в ВНЗ України. Недостатній рівень викладання дисциплін пов'язаних з енергозбереженням відбиває розрив між необхідним та фактичним рівнем підготовки фахівців в сучасній вищій освіті, який не в повній мірі відповідає потребам суспільства. Тому на даний час виникають складності у соціальній та професійній адаптації випускників технічних вищих навчальних закладів. Сучасний ринок праці в галузі будівництва, впровадження нових технологій будівельного виробництва і сучасних інформаційних технологій, зміни, що пов'язані з науково-технічним прогресом, потребують суттєвих змін у системі вищої професійної освіти.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Темою удосконалення вищої освіти в цілому займалися такі зарубіжні вчені як Доннеллі К., Різві С., Барбер М., Кумбс, Г. та відчизняні Світящук І., Солодько А., Стадний Є. та ін.

**Постановка задачі.** Розробити рекомендації щодо вдосконалення системи підготовки фахівців з проблем енергоефективності та енергозбереження у ВНЗ будівельного профілю.

**Основна частина.** На сьогоднішній день в Україні функціонують тринадцять основних ВНЗ будівельного профілю, в яких навчання ведеться за спеціальностями «Будівництво» та «Архітектура», «Екологічна безпека» та «Енергоменеджмент» [1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13].

На кожному із факультетів викладаються дисципліни, які пов'язані із енергоефективністю в будівництві (таб.1).

Проаналізувавши дисципліни в основних ВНЗ будівельно-архітектурного профілю (таб.1), можна зробити наступні висновки:

Таблиця 1  
Аналіз дисциплін в основних технічних ВНЗ України за напрямом «енергоефективність в будівництві»

№	Назва навчального закладу	Будівельні спеціальності (ПЦБ, МБГ, ТГПВ)	Архітектурні спеціальності та спеціальність «дизайн»	Спеціальності екологічного профілю	Спеціальність «Енергетичний менеджмент»
1	2	3	4	5	6
1	Київський національний університет будівництва та архітектури	1. Міське зелене будівництво 2. Енергоефективні будівлі і споруди	1. Архітектурна екологія	1. Ландшафтна екологія 2. Урбоекологія	-
2	Придніпровська державна академія будівництва та архітектури	-	-	1. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування	-
3	Національний університет «Львівська політехніка»	1. Енергозберігаючі технології у будівництві 2. Теплогенеруючі установки 3. Енергоощадність цивільних та промислових споруд	1. Енергозберігаюча архітектура	1. Екологічні аспекти біосфери 2. Енергозберігаючі технології	1. Енергетичний аудит 2. Енергозабезпечення від нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії
4	Національний авіаційний університет	-	1. Екологічні основи дизайну архітектурного середовища 2. Архітектурна екологія	1. Альтернативні джерела енергії	-
5	Інститут енергозбереження та енергоменеджменту - ІЕЕ (при КПІ)	-	-	1. Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування 2. Екологічно чисті технології	1. Енергетичний менеджмент 2. Енергозбереження будівель і споруд 3. Енергозбереження в промисловості

1	2	3	4	5	6
6	Одеська державна академія будівництва і архітектури	1. Організація енергозбереження в будівництві 2. Енергозберігаючі матеріали та технології у будівництві	1. Екологічне обґрунтування архітектурно-будівельних рішень	1. Екологічний моніторинг міських середовищ 2. Організація енергозбереження в будівництві	-
7	«Інститут будівництва, теплоенергетики та газопостачання» Вінницького національного технічного університету	1. Енергозберігаючі будівлі та споруди 2. Ресурсозберігаючі технології в міському будівництві та господарстві 3. Містобудівна екологія 4. Енергоаудит міського господарства 5. Ліцензування та патентування наукової продукції енергоефективних технологій	-	-	-
8	Луцький національний технічний університет	1. Містобудівна екологія	1. Містобудівна екологія	1. Екологія міських систем 2. Екологічна експертиза	-
10	Харківський національний університет міського господарства ім. А.Н. Бекегова	-	1. Архітектурна екологія	-	-
11	Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка	-	1. Конструкції будівель та їх інженерне забезпечення	1. Енергозбереження в системах ТПВ 2. Ландшафтна екологія 3. Урбоекологія	1. Основи екологічного менеджменту
12	Національний університет водного господарства та природокористування	-	-	1. Прикладна екологія та збалансоване природокористування	-

- на архітектурних факультетах недостатня підготовка фахівців в сфері енергоефективності, читаються лише загальні курси лекцій, майже відсутні практичні заняття за напрямом «проектування енергоефективних будівель та споруд», немає належних курсів лекцій по технічному оснащенню енергоефективних будівель та енергетичному аудиту будівель;

- на будівельних факультетах ВНЗ недостатньо дисциплін, пов'язаних з енегоаудитом на енергоменеджментом;

- на факультетах екологічного напрямку досить широко висвітлена тема енергоефективності в цілому, але недостатньо в сфері енергоефективність в будівництві;

- дисципліни «енергетичний менеджмент» та «енергетичний аудит будівель та споруд» присутні лише в декількох ВНЗ, які читаються лише на відповідних спеціальностях.

Загальні пропозиції по вдосконаленню навчального процесу в сфері енергоефективності в будівництві на архітектурних та будівельних факультетах у ВНЗ України:

✓ Розширення лекційних курсів, курсових проектів, практичних занять на архітектурних та будівельних факультетах за наступними дисциплінами:

1. Методика проектування енергоефективних, пасивних та енергоактивних будівель;

2. Міське зелене будівництво, ландшафтна екологія, екологічно чисті технології у будівництві, урбоекологія ( для спеціальностей «містобудування»).

✓ Адаптувати та додати курси з технічного напрямку в проектуванні енергоефективних будівель та споруд для архітекторів та будівельників:

1. Енергоефективні матеріали та технології в будівництві;

2. Енергозабезпечення від нетрадиційних та поновлювальних джерел енергії;

3. Енергопаспортизація будівель;

4. Технічне оснащення енергоефективних (пасивних, енергоактивних) будівель та споруд;

5. Енергогенеруючі установки та їх розташування в будівлях;

6. Енергоефективні огорожуючі конструкції.

✓ Розробити курси лекцій та практичні заняття на архітектурних та будівельних факультетах за спеціальністю «енергоменеджмент»:

1. Організація енергозбереження в будівництві;

2. Енергетичний менеджмент;

3. Енергетичний аудит.

Проектування та планування, будівництво та технічне забезпечення енергоефективних (пасивних, енергоактивних) будівель вимагає злагодженої професійної роботи різних спеціалістів будівельного, архітектурного та

технічного профілів. В підготовці спеціалістів також необхідно застосовувати системний підхід до вивчення дисципліни «енергоефективність в будівництві».

Принципами такого підходу є:

- розширення та адаптація дисциплін по енергоефективному проектуванню для різних спеціальностей;
- розширення практики дипломного проектування за напрямом «енергоефективність в будівництві» на будівельному факультеті;
- введення розділу «енергоефективність прийнятих рішень» в дипломних проектах всіх без винятку спеціальностей архітектурних та будівельних напрямків;
- важливим кроком у розвитку відповідного напрямку на архітектурному факультеті є відкриття спеціалізації «енергоефективна архітектура». Очевидно, що відповідні спеціалізації мають з'явитись першочергово на спеціальностях ПЦБ та ТГПВ;
- розробка та проведення комплексних лабораторних робіт (теплотехнічний аудит будівель, вивчення та порівняння теплотехнічних характеристик різних типів утеплювачів; випробування різних типів конструкцій (огороджуючі конструкції стін, перекриття, огороджуючі світлопрозорі конструкції) в «кліматичній камері», визначення характеристик енергоефективності даних конструкцій; аналіз світлотехнічного та інсоляційного режимів різних типів приміщень);
- стимулювання молодих спеціалістів до наукових досліджень у даній сфері;
- розвиток методичної бази для створення нових курсів по енергоефективному будівництву;
- запрошення до викладання «інтенсивних курсів» українських та закордонних спеціалістів в різних сферах енергозбереження в будівництві;
- організація та проведення конкурсів студентських робіт із залученням студентів різних спеціальностей (приклад: конкурс «SolarDecatlon»);
- активна участь студентів у конференціях, які проходять по тематиці енергоефективність в будівництві (приклад: міжнародні конференції «енергоінтеграція»);
- обмін отриманими знаннями на сумісних конференціях студентів різних спеціальностей;
- створення груп найкращих студентів різних спеціальностей, організація їх виїздів на реальні об'єкти, проведення екскурсій, зарубіжних стажувань в університетах та підприємствах-партнерах;

- логічним також є представлення всього комплексу спеціальностей на спеціалізації на рівні PhD у науковому переліку «Енергоефективність об'єктів будівництва».

Проект паспорту спеціальності 05.23.21 – «Енергоефективність об'єктів будівництва»:

**Енергоефективність об'єктів будівництва** – комплексна наукова дисципліна, яка інтегровано вивчає теоретико-методологічні основи, архітектурно-конструктивні та інженерно-технічні проблеми створення, впровадження та оптимального застосування енергоефективних рішень в об'єктах будівництва та житлово-комунального господарства.

1. Методологічні та теоретичні основи створення та впровадження енергоефективних рішень в об'єктах будівництва.

2. Системні інтегровані енергоефективні технології в проектуванні, будівництві та житлово-комунальному господарстві.

3. Інженерно-технічні проблеми впровадження принципів енергозбереження та екологічності в проектах будівельних об'єктів та містобудівних утворень.

4. Створення нових енергоефективних та екологічних конструкційних матеріалів та конструкцій з них для будівництва та систем ЖКГ.

5. Методи, системи та технології проектування, розрахунку і оптимізації енергоефективних об'єктів будівництва та їх окремих елементів.

6. Проблеми енергозбереження в архітектурно-будівельній фізиці, методи геометричного та комп'ютерного моделювання у вирішенні проблем енергоефективності.

7. Проблеми комплексного використання систем альтернативної енергетики в об'єктах будівництва та ЖКГ.

8. Створення, проектування та розрахунок енергоефективного інженерного обладнання, інженерних мереж та систем для об'єктів будівництва та ЖКГ.

9. Інженерно-технічні аспекти проблем економіки та управління в енергоефективному будівництві.

10. Методологічні та технічні проблеми розробки нормативної бази в галузі енергоефективного будівництва та житлово-комунального господарства. Методологія енергоаудиту енергоаудиту та енергопаспортизації.

Галузь науки: технічні.

### **Висновки.**

Важливим етапом по вдосконаленню навчання у ВНЗ будівельно-архітектурного профілю є адаптація дисциплін «енергоефективність в будівництві» для різних спеціальностей (архітектура, будівництво, енергоменеджмент). Адже, майбутні спеціалісти в подальшому при

проектуванні та будівництві енергоефективних споруд повинні вміти «розмовляти на одній мові». Для архітекторів важливо знати принципи та вміти грамотно проектувати енергоефективні будівлі в умовах клімату України, але не менш важливо знати принципи технічного оснащення таких будівель, адже технічне оснащення може впливати на об'ємно-планувальне рішення і навпаки. Для будівельних спеціальностей важливим є знати принципи правильної організації будівництва енергоефективних будівель, розуміти проблеми енергозбереження в житлово-комунальному секторі.

Також необхідним є впровадження дисципліни «енергетичний аудит будівель та споруд» як для архітекторів так і для будівельних спеціальностей. Майбутні архітектори та будівельники повинні правильно оцінювати енергозберігаючі заходи у житлових та громадських будівлях, знати методологію енергоаудиту, заходи з підвищення ефективності енерговикористання на об'єкті та методики їх техніко-економічного обґрунтування, уміти проводити енергообстеження об'єктів, розробляти і обґрунтовувати рекомендації з ефективного використання енергії. Логічним також є представлення всього комплексу спеціальностей на спеціалізації на рівні PhD.

### Література

1. Вінницький національний технічний університет. – [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.vntu.edu.ua/>.
2. Донбаська національна академія будівництва та архітектури. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://donnasa.edu.ua/?lng=r>.
3. Закон України про енергозбереження. 01.07.1994 № 74/94-ВР.
4. Інститут енергозбереження та енергоменеджменту - ІЕЕ. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: режим доступу: <http://kpi.ua/>.
5. Луцький національний технічний університет. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://lntu.edu.ua/>.
6. Национальный университет водного хозяйства и природопользования. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nuwm.edu.ua/ru>.
7. Національний авіаційний університет. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nau.edu.ua/ua/>.
8. Національний університет «Львівська політехніка» . – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.lp.edu.ua/education>.
9. Одесская государственная академия строительства и архитектуры– [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ogasa.org.ua/>.
10. Полтавський національний технічний університет ім. Юрія Кондратюка. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pntu.edu.ua/ru/>.

11. Придніпровська державна академія будівництва та архітектури. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://pgasa.dp.ua/prkom/spec/>.
12. Харківський національний університет будівництва та архітектури. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kstuca.kharkov.ua/>.
13. Харківський національний університет міського господарства ім. А.М. Бекетова. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.kname.edu.ua/>.

### **Аннотація**

В статті розглянута проблема підготовки спеціалістів в ВУЗ України. Проведен аналіз спеціальностей і дисциплін в основних ВУЗ. Розроблені рекомендації по удосконавленню підготовки спеціалістів по напрямку «енергоефективність в будівництві» для різних спеціальностей.

### **Annotation**

The article says about problems of training the specialists on energy efficiency in civil engineering in the technical universities of Ukraine. Analyzed the specialty and disciplines in the main universities of Ukraine. Developed recommendations for improving the training system of specialists on energy efficiency in the different disciplines.