

УДК 620.9:005.336.1

Довбенко В.С., канд. техн. наук, доц., Кізеєв М.Д., канд. техн. наук, доц.,  
Клюха О.О., канд. техн. наук, доц., Сорока В.С., канд. с/г, доц.,  
Національний університет водного господарства та природокористування, Україна

## ВПРОВАДЖЕННЯ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В НАЦІОНАЛЬНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ ВОДНОГО ГОСПОДАРСТВА ТА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ

**Вступ.** Національний університет водного господарства та природокористування (НУВГП) в м. Рівне є регіональним ВНЗ в якому здобувають вищу освіту близько 9000 студентів, в тому числі 5000 студентів за денною формою навчання. Навчальний процес проходить у 8 навчальних корпусах. Для забезпечення житлом студентів на території студентського містечка збудовано 8 гуртожитків. Навчальні корпуси та гуртожитки були побудовані в 1960-80 - х роках, і на сьогодні, не відповідають новим нормативним вимогам з енергоефективності. Враховуючи потужну матеріально-технічну базу університету основною складовою витрат є комунальні платежі.

**Мета та завдання.** Враховуючи тенденцію збільшення вартості енергоресурсів керівництво університету зацікавлено в створенні системи енергоменеджменту - набору взаємопов'язаних або взаємодіючих елементів, що визначають енергетичну політику та завдання, а також процеси і процедури для проведення та досягнення цілей цих завдань [1]. Іншими словами - це методологія постійного покращення «плануй-виконуй-перевірй-дій». До впровадження системи енергоменеджменту в НУВГП потрібно пройти значний шлях, але декілька кроків з енергетичної ефективності вже зроблено.

**Результати.** Одними з перших заходів з енергоефективності в НУВГП було встановлення лічильників теплової енергії впродовж 2000-2001 років, у мінімально необхідних місцях контролю її витрат. Далі, у 2006 році було введено в експлуатацію навчальний корпус № 8 з підвищеним термічним опором зовнішніх огорожень та автоматизованим вузлом регулювання теплової енергії (АВРТЕ).

У 2006-2008 роках було впроваджено ще 3 АВРТЕ – для частини гуртожитку № 8, яка була реконструйована в житловий будинок для співробітників НУВГП, в навчальному корпусі № 1 та в будівлі інституту післядипломної освіти.

Восени 2010 року було виконано частину заходів з термомодернізації будівель, зокрема проведено термосанацію зовнішніх стін, заміну вікон та покрівлі однієї з трьох великих поточних лекційних аудиторій, які розташовані відокремлено, але примикають до навчального корпусу №8 і мають по три зовнішніх стіни з вікнами великих розмірів.

Восени 2012 року було виконано термосанацію мінераловатними плитами частини зовнішніх стін навчального корпусу №4, в якому в попередньому році було замінено 168 старих вікон на металопластикові.

У 2012 році також було розпочато роботи над проектуванням та монтажем АВРТЕ в 15 будівлях студмістечка. Навесні 2013 року частина з них була введена в експлуатацію – спочатку в навчальних корпусах, а потім в гуртожитках. За перший опалювальний сезон 2013-2014 років АВРТЕ окупили себе. На даний час НУВГП має вже 18 таких вузлів, що дозволяє економити значну частину теплової енергії, особливо у осінній та весняний періоди, коли відбуваються значні коливання температури зовнішнього повітря протягом доби.

Паралельно з проектуванням та монтажем АВРТЕ у 2012 році було розпочато роботи над робочим проектом реконструкції (відновлення) котельні НУВГП.

В умовах різкого зростання тарифів на теплову енергію відновлення роботи власної котельні на альтернативному паливі стало дуже актуальною задачею. Було розроблено

проект реконструкції котельні, який у 2014 році пройшов державну будівельну експертизу (отримано позитивний звіт), але коштів на його реалізацію в університеті не було. Після тривалого пошуку фінансування, одному із підприємств, що спеціалізується на виготовленні та монтажі обладнання для котельних, було запропоновано оренду будівлі котельні з наданням послуг теплопостачання, за яким воно зобов'язалося провести реконструкцію котельні за власні кошти, а потім протягом декількох років забезпечувати теплом будівлі студмістечка НУВГП за тарифом меншим ніж у попереднього постачальника на 29%. Такий варіант співпраці є економічно вигідним як для університету (зменшення тарифу на теплопостачання), так і для підприємства, яке має постійного споживача своїх послуг на багато років.

Зменшення тарифу на теплову енергію, порівняно з існуючим, досягається за рахунок використання альтернативних джерел енергії (пелети, торф'яні гранули, тирса, відходи деревообробки столярної майстерні тощо), використання твердопаливних котлів і зменшення втрат тепла за рахунок наближення генератора теплової енергії (котельні) до споживачів (навчальних і допоміжних будівель та гуртожитків) [2].

Навесні 2017 року силами фахівців навчально-наукового інституту будівництва та архітектури НУВГП було проведено експрес-енергоаудит будівель навчальних корпусів № 1-8 НУВГП. У звітах з експрес-енергоаудиту будівель наведено витрати коштів на найнеобхідніші стандартні заходи із термомодернізації будівель (заміна вікон, термосанація зовнішніх стін, перекриттів та покриття).

Відповідно до ДСТУ ISO 50001 функціонування і регулювання системи енергоменеджменту є ефективним якщо:

- виконується планування регулярних обговорень у команді (в НУВГП створено групу щодо питань реалізації енергоефективних заходів, яка вивчає та обговорює їх);
- аналізуються результати внутрішнього аудиту та коригувальних дій (в НУВГП проведено експрес-енергоаудит та запропоновано необхідні енергоефективні заходи);
- виконується аналіз показників рівня досягнутої/досяжної енергоефективності (ПЕЕ), аномалії межі регулювання (в НУВГП тільки розпочато такий аналіз);
- запроваджено використання інструментів керування, таких як карт бізнес-показників і тенденцій в енергетичних даних (на етапі розроблення).

**Висновки.** Результати енергоаудиту стали базою для заповнення електронних форм, що розміщено на сайті Держкоменергоефективності з метою уніфікації даних про існуючі об'єкти бюджетних установ, що потребують термомодернізації, та укладання енергосервісних контрактів (ЕСКО) для її проведення.

Незважаючи на обсяг виконаних заходів з енергоефективності для впровадження системи енергоменеджменту є ряд труднощів, особливо щодо реалізації заходів з економії енергії, що потребують значних інвестицій, моніторингу енергоспоживання. Впровадження системи енергоменеджменту в НУВГП власними коштами викликає значні фінансові проблеми, вирішенням яких продовжує займатися група фахівців.

#### Список використаної літератури

1. ДСТУ ISO 50001:2014 (ISO 50001:2011, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання, Мінекономрозвитку України, 2015. – 24 с.
2. Кізєєв М.Д. Впровадження заходів з енергоефективності в НУВГП: навчальний процес, проектування, реалізація, проблеми і перспективи. / М.Д. Кізєєв // Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. Серія «Технічні науки». Зб. наук. статей – Київ: КНУТД – 2015. – №5 (90). – С. 113-123.

#### References

1. DSTU ISO 50001:2014 (ISO 50001:2011, IDT) Energy management systems – Requirements with guidance for use. – Minekonomrozvutky Ukraine, 2015. – 2015 p.
2. Kizyeyev M.D. Implementation of measures on energy efficiency in NUWM: educational process, design, implementation, problems and prospects. / M.D. Kizyeyev // Bulletin of the Kiev National University of Technology and Design. Series "Technical Sciences". Collection of sciences articles - Kyiv: KNUTD - 2015. - No. 5 (90). - P. 113-123.