

УДК 658.261:378

СОЛОВЕЙ О.І., ТКАЧЕНКО В.Ф., КУРБАКА Г.В.
Черкаський державний технологічний університет

ДЕЯКІ ПИТАННЯ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯМ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

Мета. Метою статті є розробка загальної та концептуальної моделі енергетичного менеджменту у вищих навчальних закладах.

Методика. В статті використано емпірико-теоретичні методи, зокрема: аналізу та синтезу під час дослідження сутності проблем енергозбереження у вищих навчальних закладах та дедукції під час розробки концептуальної моделі енергоменеджменту.

Результати. Запропоновано нову концептуальну модель енергетичного менеджменту у вищому навчальному закладі.

Наукова новизна. Визначено основні види забезпечення для ефективної організації роботи системи енергоменеджменту вищого навчального закладу.

Практична значимість. Наведені рекомендації мають підвищити рівень ефективності енергоспоживання у вищих навчальних закладах України.

Ключові слова: енергоменеджмент, концептуальна модель, енергоспоживання, аналіз споживання, енергозбереження, вищий навчальний заклад.

Вступ. Сьогоднішній стан енергетичного ринку України, та й усього світу загалом, диктує все більш жорсткі вимоги щодо споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Питома складова вартості енергії у виробництві продукції чи наданні послуг становить вагомому частку в собівартості продукту, що негативно впливає на конкурентоспроможність. Це також стосується і виживання вищих навчальних закладів (ВНЗ) в умовах зростання цін на енергетичні ресурси і європейської інтеграції вищої освіти.

Питоме споживання енергетичних ресурсів (на 1 м²) у пострадянських країнах, за різними джерелами, у 2 – 4 рази вище за споживання навчальними закладами Західної Європи, Сполучених Штатів Америки та Канади. Аналіз вартості теплової та електричної енергії і холодної води у 2000 та 2015 роках для установ бюджетної сфери (наприклад у м. Черкаси) показав, що за 15 років вартість теплової енергії збільшилась у 12 разів, електричної – у 6 разів, водопостачання – у 4 рази, і що тенденція до подальшого зростання тарифів зберігається.

Проведений аналіз стану енергетичних господарств та закладів освіти, підпорядкованих МОН, показав, що за результатами проведеної роботи закладами освіти, що підпорядковані міністерству, скорочення енергоспоживання з 1999 року по 2008 рік становить у середньому 4,7 % щорічно порівняно з базовим 1998 роком (натуральні показники споживання ПЕР у 1998 році – 768,8 тис. т у. п., а в 2008 році – 363,1 тис. т у. п., води відповідно у 1998 році – 40173,3 тис. куб. м, а в 2008 році – 19831,4 тис. куб. м) [1].

Досягнення зазначених результатів здійснювалося за рахунок організаційно-просвітницьких (раціональне та ефективне використання енергії, спроби упровадження управління енергоспоживанням) і технічних (технологічних) заходів, які не потребують значних капітальних видатків на їх виконання.

Рівень збору первинної статистичної інформації про енергоспоживання та стан енергогосподарств об'єктів на рівні МОН є низьким у зв'язку з територіальною розгалуженістю закладів освіти та низькою кваліфікацією (в області енергоефективності) енергообслуговуючого персоналу, недостовірністю наданої інформації з енерговикористання, браком фінансових ресурсів на реалізацію заходів з енергозбереження, відсутністю мотивації персоналу. Загалом об'єкти МОН, за даними 2009 року, спожили 311 418 т у. п. На рис. 1 зображено частки енергоресурсів у загальному споживанні їх навчальними закладами за 2009 рік в умовних та грошових одиницях [1].

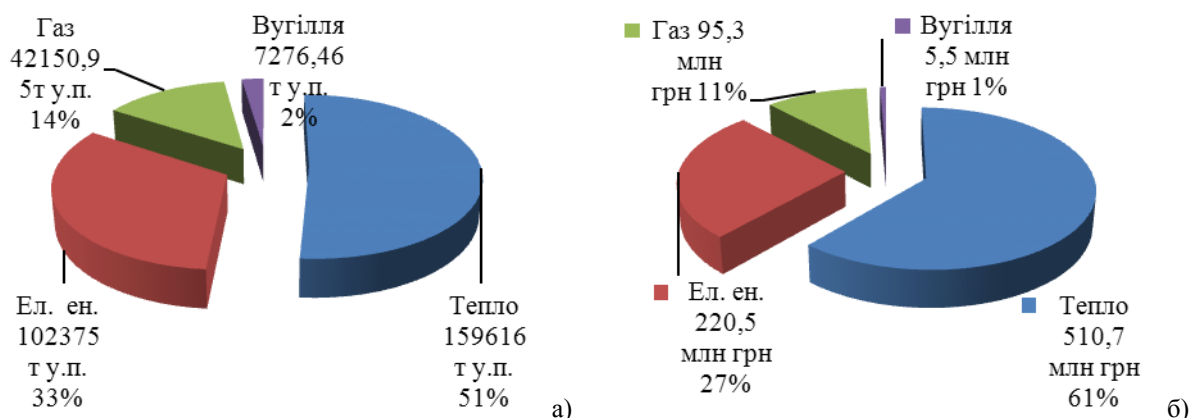


Рис. 1 Частковий розподіл енергоресурсів, спожитих об'єктами МОН (а), та витрата коштів на їх оплату (б) у 2009 році

Постановка завдання. Стратегічне завдання навчального закладу – поліпшити якість надання освітянських послуг та сприяти розробці і впровадженню новітніх технологій, що передбачає, крім іншого, і збільшення енергоозброєності навчального процесу. Тому збільшення споживання енергетичних ресурсів можна вважати одним із індикаторів якості надання послуг. Таким чином, метою енергозберігаючих заходів є ефективне енергоспоживання, а не скорочення енерговикористання, тобто знаходження балансу між енергозбереженням, енергоозброєністю та енергоефективністю.

Результати дослідження. Упровадження служби енергетичного менеджменту в структурі управління вищими навчальними закладами (ВНЗ) для проведення системних енергетичних обстежень і системного енергетичного управління, залучивши до інструментів управління й прийняття рішень прогресивні, гармонізовані, науково обґрунтовані моделі, методи, методики досліджень, є економічною необхідністю сучасності.

На жаль, на сьогодні у ВНЗ елементи управління споживанням енергії, тобто елементи енергетичного менеджменту наявні, але вони несистематизовані і неструктуровані, не мають повного забезпечення методами та засобами управління. Тому виникла необхідність розробки концепції моделі впровадження енергетичного менеджменту у ВНЗ, в якій визначені основні елементи забезпечення ефективного функціонування системи управління енергоспоживанням.

На сьогодні управління споживанням енергії у ВНЗ передбачає використання різних підходів, що сприяють більш ефективному досягненню поставлених перед нею

цілей. Однак найважливішим є системний підхід до управління. Поняття «система» і «системний підхід» у сучасному світі досить широко використовуються в різних галузях знань. Система (від грец. Systema – ціле, складене з частин, з'єднання) трактується філософією як сукупність елементів, які перебувають у трудових відносинах і зв'язках між собою та утворюють певну цілісність завдяки тому, що її властивості не зводяться до властивостей її складових елементів. Основними рисами системи є:

- наявність різноманітних елементів, серед яких обов'язково є системоутворюючий;
- зв'язки та взаємодії елементів;
- цілісність сукупності елементів (зовнішнє та внутрішнє середовище);
- поєднання й відповідність властивостей елементів та їх сукупності в цілому.

Системі притаманна властивість розвиватися, адаптуватися до нових умов шляхом створення нових зв'язків, елементів зі своїми локальними цілями й засобами їх досягнення.

Ці принципи повинні бути відображені в концепції енергозбереження ВНЗ залежно від специфіки діяльності установи в цілому й системи енергоменеджменту зокрема. Важливим елементом, який у загальному вигляді може міститися в політиці енергозбереження, є розподіл відповідальності й обов'язків між керівниками та підрозділами в рамках системи управління енергозбереженням. Система енергоменеджменту, як і інші системи управління, охоплює об'єкти та суб'єкти управління. Її загальна модель зображена на рис. 2.

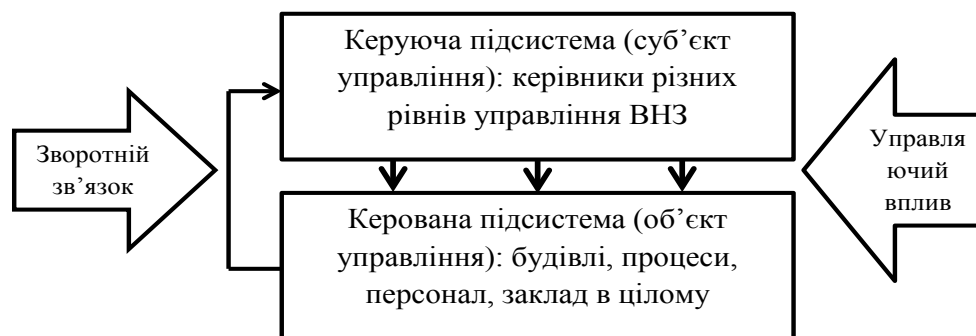


Рис. 2 Загальна модель системи енергетичного менеджменту

Суб'єктами управління виступають керівники різних рівнів, які здійснюють управління енергозбереженням на відповідному рівні організації.

Об'єктами управління є: будівлі, які споживають ПЕР; навчальний процес; персонал в особі як окремих виконавців, так і окремих структурних підрозділів, які реалізують певні функції в системі управління енергозбереженням. Взаємодія між суб'єктами й об'єктами управління в цій системі здійснюється, з одного боку, в ході реалізації керуючого впливу суб'єкта на об'єкт керування шляхом впливу відповідних управлінських рішень у сфері енергозбереження, а з другого, – за допомогою механізму зворотного зв'язку, завдяки якому отримує інформацію про реалізацію прийнятих управлінських рішень, а також про функціонування об'єкта й про його відповідність заданим параметрам.

Керуюча й керована підсистеми являють собою складові частини системи, що взаємодіють між собою і впливають одна на одну, і це забезпечує їх єдність у межах системи управління.

Таким чином, система управління енергозбереженням у ВНЗ повинна характеризуватися [2]:

- чітко сформульованою метою (політика й стратегія у сфері енергозбереження);
- певним складом, структурою спеціалізованих управлінських органів (суб'єкти управління);
- точно окресленим контуром впливу системи на якість процесів, персоналу, установу в цілому (об'єкт управління);
- наявністю прямих і зворотних зв'язків між суб'єктами й об'єктами управління в системі.

Отже, схема взаємовідносин служби енергоменеджменту з іншими структурними підрозділами вищого навчального закладу матиме вигляд, який зображено на рис. 3.

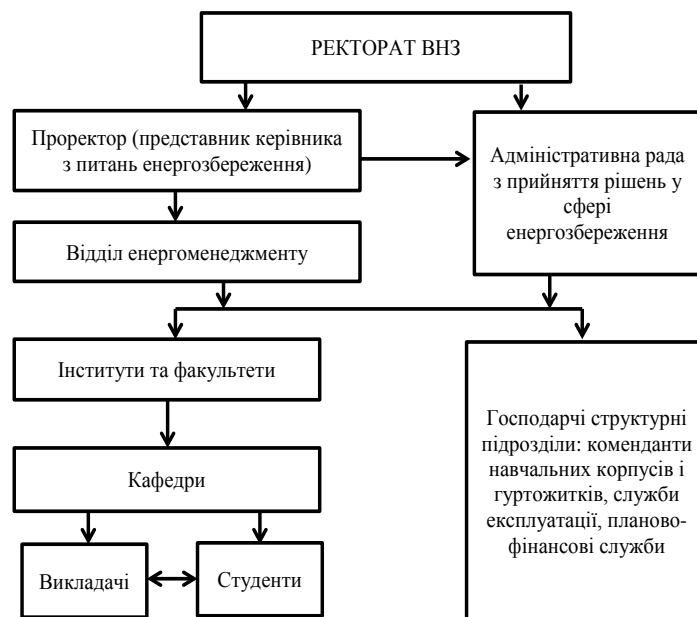


Рис. 3 Схема взаємовідносин служби енергоменеджменту з рештою структурних підрозділів ВНЗ

Система управління енергоспоживанням являє собою сукупність керуючих органів і об'єктів управління, що взаємодіють за допомогою матеріально-технічних та інформаційних засобів на рівні установи [3], і може бути представлена в університеті як концептуальна модель енергетичного менеджменту у вищих навчальних закладах. Для ефективного функціонування системи енергетичного менеджменту у вищих навчальних закладах необхідне розроблення та впровадження таких видів забезпечення:

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 – організаційне забезпечення; | 4 – технічне забезпечення; |
| 2 – правове забезпечення; | 5 – програмне забезпечення; |
| 3 – методичне забезпечення; | 6 – ресурсне забезпечення. |

1. Організаційне забезпечення включає:

1.1. Керівництво:

- призначення головного енергоменеджера університету з прямим підпорядкуванням ректору університету;
- створення центральної групи енергоменеджменту в складі 3 – 5 співробітників;
- призначення енергоменеджерів факультетів з підпорядкуванням головному енергоменеджеру;
- призначення енергоменеджерів кожної будівлі (якщо факультет розташований в одній будівлі, то виконується попередній пункт) з підпорядкуванням головному енергоменеджеру.

1.2. Навчання:

- проведення підвищення кваліфікації керівного складу університету з питань енергозбереження (раз на п'ять років);
- регулярне проведення навчання енергоменеджерів об'єктів закладу;
- введення як загальноосвітньої факультативної дисципліни «Основи енергозбереження» на першому курсі.

1.3. Популяризація:

- створення в кожному з об'єктів закладу демонстраційних зон з енергозбереження;
- проведення щорічної науково-практичної конференції «Енергозбереження в університеті»;
- щорічне проведення університетського конкурсу з енергозбереження;
- організація в кожному номері університетської газети рубрики «Передовики енергозбереження»;
- щорічне проведення конкурсу плакатів з енергозбереження;
- друкування конкурсних плакатів на тему «Енергозбереження» для навчальних корпусів і гуртожитків;
- на факультетських сайтах введення розділу з енергозбереження;
- проведення конкурсів з енергозбереження серед абітурієнтів і врахування їх рівня при зарахуванні в університет;
- включення показника реалізації заходів з енергозбереження в перелік показників по визначенню рівня кафедр і факультетів;
- звітування деканів факультетів на Вченій раді щодо стану реалізації енергозберігаючих заходів на відповідному факультеті;
- забезпечення бібліотеки достатньою кількістю навчально-методичної літератури в сфері енергозбереження.

1.4. Мотивація:

- введення в дію системи мотивації за впровадження енергозберігаючих заходів для керівників структурних підрозділів, а також співробітників і студентів.

1.5. Різне:

- проведення щотижневих нарад енергоменеджерів з аналізом споживання ПЕР і води;

– у структурі центральної групи енергоменеджменту передбачення гарячої телефонної лінії по виявленню місць марнотратної витрати ПЕР і води;

– у кожній будівлі оформлення куточку енергоменеджера, в якому, крім необхідної інформації, встановлення скриньки для пропозицій з енергозбереження;

– вибір кожним факультетом по одній підшефній школі для проведення енергетичного аудиту і впровадження енергозберігаючих заходів.

2. Правове забезпечення:

2.1. Створення комплексу внутрішніх стандартів :

– положення про систему енергоменеджменту ;

– положення про службу енергоменеджменту ;

– порядок проведення моніторингу реалізації потенціалу енергозбереження структурними підрозділами;

– порядок створення системи документообігу в сфері енергозбереження.

2.2. Розроблення документу «Політика енергозбереження» (по будівлях).

2.3. Створення системи бенчмаркінгу ефективності споживання ПЕР і води.

2.4. Розроблення положення про енергоменеджерів різних структурних підрозділів.

2.5. Розроблення положення про проведення енергетичного аудиту в різних приміщеннях і об'єктах.

2.6. Розроблення положення про звітність факультетів з ефективного використання ПЕР і води.

2.7. Розроблення положення про складання балансів споживання ПЕР і води.

2.8. Розроблення положення про складання паспорту будівлі.

2.9. Розроблення положення про визначення потенціалу енергозбереження.

2.10. Розроблення положення про організацію університетського конкурсу з енергозбереження.

2.11. Розроблення положення про мотивацію персоналу за участь і результати в роботі з енергозбереження.

2.12. Розроблення положення про проведення конкурсу плакатів з енергозбереження.

3. Методичне забезпечення:

3.1. Створення методичних вказівок для викладання дисципліни «Основи енергозбереження».

3.2. Створення методики планування споживання ПЕР і води.

3.3. Створення методичних вказівок щодо визначення потенціалу збереження ПЕР і води.

3.4. Створення методичних вказівок щодо визначення виду і стану огорожувальних конструкцій будівель для зменшення втрат на теплопостачання.

3.5. Створення методичних рекомендацій щодо організаційних заходів зі збереження ПЕР і води.

3.6. Створення методичних рекомендацій щодо маловитратних заходів зі збереження ПЕР і води.

3.7. Розроблення та видання «Пам'ятки з енергозбереження» для керівного складу .

3.8. Розроблення та видання «Пам'ятки з енергозбереження» для енергоменеджерів.

4. Технічне забезпечення:

4.1. Забезпечення всіх будівель лічильниками споживання ПЕР і води.

4.2. Забезпечення всіх лабораторій лічильниками електричної енергії.

4.3. Оснащення університетської групи енергоменеджменту комплектом новітніх приладів для проведення внутрішнього енергоаудиту.

4.4. Впровадження в університеті автоматизованої системи споживання ПЕР і води.

5. Програмне забезпечення:

5.1. Розроблення комп'ютерних програм популяризації в сфері енергозбереження.

5.2. Розроблення комп'ютерної програми по моніторингу та бенчмаркінгу споживання ПЕР і води.

6. Ресурсне забезпечення:

6.1. Створення університетського фонду для мотивації енергозбереження.

6.2. Залучення до технічного і фінансового забезпечення організацій області

6.3. Проведення відповідної роботи по залученню коштів міжнародних грантів на впровадження енергозберігаючих заходів.

Глобальні енергетичні проблеми вимагають організації оптимального управління розвитком та експлуатацією існуючих систем споживання паливно-енергетичних ресурсів. Впровадження системи енергетичного менеджменту та функціонування єдиної системи енергетичного аудиту на основі концептуальної моделі енергетичного менеджменту у вищих навчальних закладах забезпечують вирішення цих питань.

Висновки. 1. Визначено, що сучасний стан енергозбереження у вищих навчальних закладах недостатньо формалізовано, діяльність енергоменеджменту, тобто управління енергоспоживанням, є несистематизованою і неструктурованою та не має повного забезпечення методами та засобами управління. 2. Визначено основні види забезпечення для ефективної організації роботи системи енергоменеджменту вищого навчального закладу. 3. Запропоновано нову концептуальну модель енергетичного менеджменту у вищому навчальному закладі.

Список використаних джерел

1. Програма щодо зменшення споживання енергоресурсів навчальними закладами та установами освіти на 2010 – 2014 рр. [Електронний ресурс] / Офіційний сайт Міністерства освіти і науки, молоді та спорту України. – Режим доступу: <http://www.mon.gov.ua>.

2. Гличев А. В. Основы управления качеством продукции / А. В. Гличев. – М. : РИА «Стандарты и качество», 2001. – С.424.

3. Развитие системного подхода к управлению качеством продукции – от Саратовской системы БИП до КСУКП // Стандарты и качество. – 2001. – № 5–6.

References

1. Prohrama shchodo zmeshennya spozhyvannya enerhoresursiv navchal'nyumy zakladamy ta ustanovamy osvity na 2010 – 2014 rr. [The program on the reduction of power

consumption by educational institutions and organizations for 2010 – 2014]. Retrieved from <http://www.mon.gov.ua> [in Russian].

2. Glichev, A. V. (2001) *Osnovy upravleniya kachestvom produktsii* [Fundamentals of product quality management]. Moscow: RIA «Standarty i kachestvo» [in Russian].

3. *Razvitiye sistemnogo podkhoda k upravleniyu kachestvom produktsii – ot Saratovskoy sistemy BIP do KSUKP* [The development of system approach to product quality management – from Saratov system BIP to KSUKP] (2001). *Standarty i kachestvo*, (5–6) [in Russian].

НЕКОТОРЫЕ ВОПРОСЫ ПО ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЕМ В ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ УКРАИНЫ

СОЛОВЕЙ А. И., ТКАЧЕНКО В. Ф., КУРБАКА Г. В.

Черкасский государственный технологический университет

Цель. Целью статьи является разработка общей и концептуальной модели энергетического менеджмента в высших учебных заведениях.

Методика. В статье использованы эмпирико-теоретические методы, в частности: анализа и синтеза при исследовании сущности проблем энергосбережения в высших учебных заведениях и дедукции при разработке концептуальной модели энергоменеджмента.

Результаты. Предложена новая концептуальная модель энергетического менеджмента в высшем учебном заведении.

Научная новизна. Определены основные виды обеспечения для эффективной организации работы системы энергоменеджмента высшего учебного заведения.

Практическая значимость. Приведенные рекомендации должны повысить уровень эффективности энергопотребления в высших учебных заведениях Украины.

Ключевые слова: *энергоменеджмент, концептуальная модель, энергопотребление, анализ потребления, энергосбережение, высшее учебное заведение.*

SOME QUESTIONS ON THE ORGANIZATION OF POWER CONSUMPTION MANAGEMENT IN HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS OF UKRAINE

SOLOVEY A. I., TKACHENKO V. F., KURBAKA G. V.

Cherkasy State Technological University

The purpose. The article is aimed to develop general and conceptual model of power management in higher educational institutions.

Methods. In the paper empirical and theoretical methods, including the analysis and synthesis in the study of the nature of energy saving in higher educational institutions and the deduction during the development of conceptual model of power management, are used.

Results. A new conceptual model of power management in higher educational institution is offered.

Scientific innovation. The main types of the support for effective organization of power management system of higher educational institution are determined.

Practical significance. These recommendations should improve the level of power consumption efficiency in higher educational institutions of Ukraine.

Keywords: *power management, conceptual model, power consumption, consumption analysis, energy saving, higher education institution.*