

УДК

Кібякова Г.Є., Шевченко О.М., Стрелкова Г.Г.

НТУУ «КПІ», Інститут Енергозбереження та енергоменеджменту, м.Київ, Україна

**КОМПЛЕКС ЗАХОДІВ З ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В РАМКАХ ПРОГРАМИ
"ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ УНІВЕРСИТЕТСЬКІ МІСТЕЧКА"**

Глобальні енергетичні проблеми, окрім пошуку та розроблення нових ефективних та екологічно чистих джерел енергії, вимагають організації оптимального управління розвитком та експлуатацією існуючих систем виробництва, розподілу та споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР). Впровадження системи енергетичного менеджменту та популяризація енергозбереження забезпечують вирішення цих питань.

Глобальные энергетические проблемы, кроме поиска и разработки новых эффективных и экологически чистых источников энергии, требуют организации оптимального управления развитием и эксплуатацией существующих систем производства, распределения и потребления топливно-энергетических ресурсов (ТЭР). Внедрение системы энергетического менеджмента и популяризация энергосбережения обеспечивают решение этих вопросов.

Global energy problems, except finding and developing new efficient and environmentally friendly sources of energy, require the organization of optimal control of development and operation of existing systems of production, distribution and consumption of energy resources. The implementation of energy management system and popularization of energy efficiency provide a solution to these issues.

Актуальність теми.

Ефективне використання енергії набуває все більшої актуальності в економіці майже всіх країн світу, оскільки ресурси копалин органічних палив обмежені, а запаси особливо цінних його видів – нафти і природного газу – навіть при сучасному рівні їх споживання вимірюються декількома десятиліттями.

Раніше тільки фахівці-вчені, дослідники, інженери займалися проблемами енергозбереження й, хоча дані проблеми аж ніяк не нові, саме наприкінці ХХ-го сторіччя вони стали настільки актуальними і для решти населення.

Відомо, що енергетична ефективність будівель коливається в широких межах. Для старих будівель, як правило, характерним є високий рівень енергоспоживання, а для сучасних — знижений попит на енергію для опалення. Найкращою наявною технологією, тим часом, є «будинки з низьким споживанням» або «пасивні будинки», але пройдуть десятиріччя, перш ніж вони поширяться по Європі. Реконструкція, модернізація або встановлення ефективнішого обладнання теж можуть зробити внесок у зменшення енергоспоживання. З другого боку, споживачі вимагають вищих стандартів та створення більш комфортних умов у приміщеннях. Це супроводжується зростанням попиту на системи охолодження, управління, стратегії освітлення та відданням переваги джерелам енергії з низьким рівнем викидів.

Реалізація системи управління процесами енергоспоживання та енергозбереження в НТУУ «КПІ» через запровадження системи енергоменеджменту.

Для оптимального вирішення завдань, пов'язаних із забезпеченням умов комфортності та зниження споживання енергетичних ресурсів у навчальних корпусах та гуртожитках НТУУ «КПІ», необхідно раціонально організувати управління енергоспоживанням та енергозбереженням у будівлях в цілому.

У 2004 році в НТУУ "КПІ" створено Службу енергоменеджменту (СЕМ).

Мета створення, завдання і діяльність служби: “Домогтися, у рамках наданої компетенції, раціонального використання закуповуваних університетом енергоресурсів”.

Досягти поставленої мети можна тільки в результаті спільних скоординованих зусиль основних споживачів енергоресурсів – структурних підрозділів університету, в першу чергу, інститутів і факультетів, студмістечка, а також адміністративних органів і експлуатаційних служб головного інженера.

Основні напрямки роботи та завдання служби енергоменеджменту полягають у:

- своєчасному обліку та аналізі енергоспоживання;
- розробці методик розрахунку лімітів енерго- та водоспоживання;
- розробці механізму заохочення підрозділів проводити заходи з енергозбереження шляхом повернення зекономлених коштів за спожиті енергоносії до підрозділів;
- проведенні енергетичних обстежень навчальних корпусів та гуртожитків із залученням викладачів та студентів Інституту енергозбереження та енергоменеджменту (ІЕЕ);
- створенні бази даних характеристик огорожувальних конструкцій та інженерних мереж будівель університету та проведенні енергетичної сертифікації будівель навчальних корпусів;
- розробці проектів та заходів з енергозбереження.

Створення систем енергетичного менеджменту (СЕМ) відповідно до вимог стандарту ISO 50001

Діяльність у сфері енергетичного менеджменту охоплює широкий спектр складових, метою яких є підвищення енергоефективності. Основні напрямки енергетичного менеджменту наведено на рис. 1



Рис.1 5 основних складових енергоменеджменту

Організаційна та інформаційна складова енергетичного менеджменту та популяризація енергозбереження серед студентства, як представників майбутніх поколінь, є найбільш впливовими на свідомість і поведінку студентства, оскільки, як показує досвід, при зміні моделі поведінки та проведенні малозатратних заходів можна досягти економії енергоресурсів близько 15%.

Для ефективного менеджменту за усіма зазначеними напрямками необхідно впровадження систем енергетичного менеджменту (СЕМ). СЕМ – це комплекс взаємопов'язаних або взаємодіючих елементів організації по формуванню енергетичної політики, постановці цілей, розробці заходів щодо досягнення цих цілей.

Сем є сучасним інструментом управління, який дозволяє створити енергетичну політику організації, сформувані цілі та розробити енергетичний план, що забезпечує системне впровадження заходів з енергозбереження та проведення безперервної оцінки,

моніторингу і контролю енерговикористання, а також, визначати найбільш оптимальні управлінські рішення пр. впровадженні низьковоуглецевої стратегії економічного розвитку.

СЕМ також забезпечує формування енергокоректної поведінки споживача, яка спрямована на раціональне використання енергетичних товарів та послуг, одночасно із підвищенням рівня комфортності та безпеки.

Методологічне підґрунтя СЕМ визначає та реалізує комплексність і системність заходів при формуванні сучасних сталих моделей розвитку муніципалітетів України.

За досвідом європейських країн впровадження енергоефективності потребує змін на рівні управлінських рішень шляхом впровадження **систем енергетичного менеджменту відповідно до стандарту ISO 50001 «Системи енергетичного менеджменту. Вимоги з керівництвом по застосуванню»**, який було опубліковано 15 червня 2011 року. Структурну схему СЕМ відповідно до вимог стандарту надано на рис. 2.

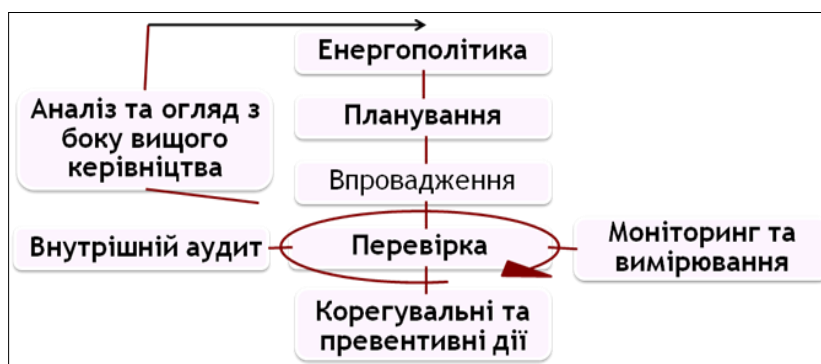


Рис.2 Структурна схема СЕМ відповідно до вимог стандарту ISO 50001

Програма "Енергоефективні університетські містечка".

Основними напрямками роботи СЕМ НТУУ «КПІ», що реалізують інформаційну та організаційну складові є призначення відповідальних за ефективне використання енергетичних ресурсів та води в навчальних корпусах та гуртожитках й розробка відповідного плану першочергових організаційних заходів. Для залучення студентства в університеті з листопада цього року реалізується Програма "Енергоефективні університетські містечка", метою якої є формування у студентів нового типу мислення, заснованого на розумінні цінності споживаних ресурсів, позитивного впливу ресурсозбереження на екологію, збереження клімату та сталий розвиток, становлення їх в якості свідомих та відповідальних споживачів енергетичних послуг.

В рамках даної програми протягом лютого-березня поточного року реалізовано конкурс між гуртожитками пілотних університетів на найбільш енергозберігаючу поведінку серед студентів і зменшення споживання енергоресурсів.

Основною ідеєю конкурсу було скорочення споживання газу та електричної енергії протягом лютого-березня у порівнянні із аналогічним періодом минулого року в комплексі із проведенням організаційних заходів, які спрямовані на розвиток енергоощадного ставлення та поведінки студентів-мешканців та працівників гуртожитку.

Загальні відомості про конкурсний гуртожиток.

Гуртожиток №16 розташований на території студентського містечка НТУУ «КПІ» за

адресою: вул. Виборзька, 3.

Будівля була збудована у 1973 році. Гуртожиток являє собою цегляний дев'ятиповерховий будинок із двома ліфтами, орієнтовано головним фасадом на Північ. Будинок двосекційний, із блоковим компонуванням житлових приміщень, з'єднаних сходо-ліфтовими холами. Блок налічує 8 кімнат, хол, кухню, санвузол. В кімнатах проживає від 2 до 4 людей. Будинок також має підвально-службові приміщення.

На рис. 2 наведено динаміку зміни споживання електричної енергії гуртожитком за 2009-2011 роки.

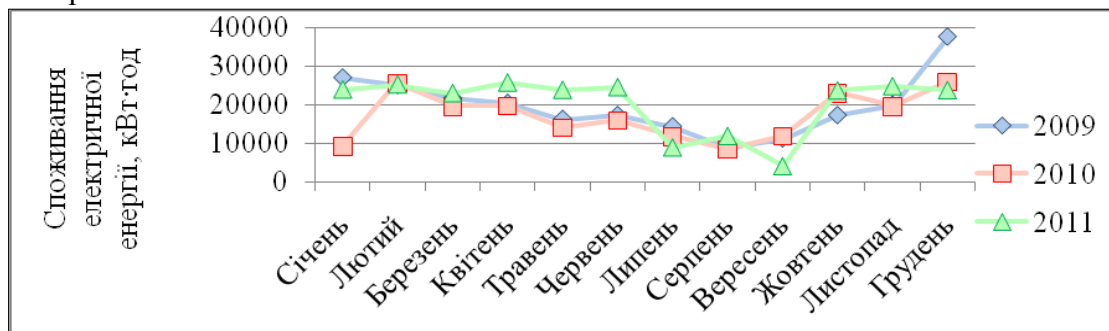


Рис. 2 Порівняльний графік споживання електричної енергії за 2009, 2010, 2011 роки

З графіка можна зробити висновок, що споживання електричної енергії по місяцях за останні три роки відносно однакове. Найбільше споживання електроенергії бачимо у зимовий період – зменшується тривалість світлового дня і використовуються електричні обігрівачі; найменше споживання енергії – влітку, що спричинено збільшенням тривалості світлового дня та періодом літніх канікул.

При порівнянні за роками, найбільше споживання електроенергії припадає на 2011 рік. Це можна пояснити тим, що протягом цього року у гуртожитку проводились ремонтні роботи, та використовувалось додаткове електричне обладнання.

На рис. 3 наведено добовий графік споживання природного газу гуртожитком протягом 30 березня 2012 року.

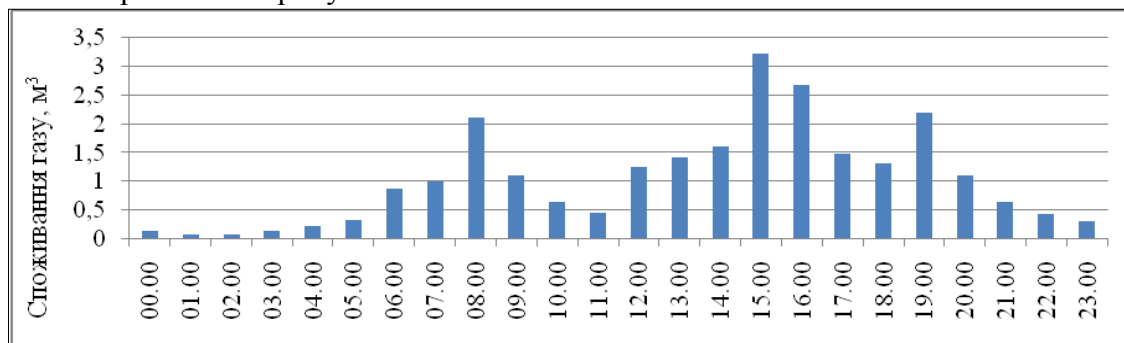


Рис. 3 Погодинне споживання газу 30.03.12

З рис. 3 видно, що найбільше споживання газу приходить на другу половину дня, коли студентство перебуває переважно у гуртожитку.

Комплекс організаційних заходів в рамках проведення конкурсу.

1. Інтернет-активність:

У соціальній мережі «Vkontakte» було створено відкриту групу «Бережи Energy!» для ефективної інформатизації студентів НТУУ «КПІ» про програму «Енергоефективні університетські містечка» із використанням сучасних технологій та можливостей.

У групі розміщувались новини, цікаві факти про енергозбереження та фотографії з проведених заходів, відео- та аудіо- матеріали агітаційного характеру.

На сайтах кафедри теплотехніки та енергозбереження, ІЕЕ, НТУУ «КПІ» розміщувалась інформація про конкурс, учасником якого був гуртожиток № 16. Протягом всього періоду також розміщувались оголошення щодо поточних конкурсів.

2. День ІЕЕ

Основним організатором цього заходу було Профбюро ІЕЕ.

Метою активістів команди, яка бере участь у проекті «Енергоефективні університетські містечка», концентрація уваги студентства на Проблемі Енергозбереження та первинне ознайомлення з Програмою, для цього:

- у корпусі №22 були розміщені інформаційні листовки та жарти на теми енергозбереження, екології, енергоменеджменту.

- проводився ярмарок пам'ятних сувенірів, на якому можна було придбати чашки, ручки, блокноти та яскраві футболки з символікою ІЕЕ НТУУ «КПІ» та Проекту «Енергоефективні університетські містечка» - «Бережи Energy!»

- у ЦКМ НТУУ «КПІ» відбулось офіційне святкування. Важливою лінією сценарію Свята було збереження енергетичних ресурсів та охорона навколишнього середовища.

3. «Тижні Енергоефективності»:

Протягом березня 2012 року в гуртожитку №16 в рамках програми «Енергоефективні університетські містечка» проводились масштабні культурні та організаційні заходи під загальною назвою «Тижні енергоефективності», метою яких був розвиток зацікавленості у студентів-користувачів, які зрозуміють цінність енергетичних та інших ресурсів, усвідомлюють загрозу для існування людства внаслідок їх надмірного використання.

В рамках цих тижнів були проведені:

1) Конкурс між газовими стояками гуртожитку на зменшення споживання природного газу з 05.03.12 по 11.03.12.

За тиждень до конкурсу була проведена інформаційна кампанія серед студентів та викладачів:

- розклеєно об'яви та проведено роз'яснювальні бесіди із мешканцями блоків;

- відбулись старостати навчальних груп Інституту енергозбереження та енергоменеджменту щодо запланованих Енергозберігаючих конкурсів;

- на Вченій Раді ІЕЕ та Директораті виступила О.М.Шевченко, головний енергоменеджер НТУУ «КПІ» з приводу проведення «Тижнів енергоефективності» в гуртожитку №16 та корпусі №22;

- засновано Добровільний Призовий Фонд силами студентів, викладачів ІЕЕ для заохочення переможців конкурсу;

- залучено спонсорів;

Відповідальними за проведення конкурсу, були зняті показники газових лічильників 3 рази (за тиждень до початку конкурсу, під час конкурсного тижня і по закінченню). Проаналізувавши результати споживання було визначено переможців і повідомлено їх про нагородження, яке відбулось 03.04.12.

Аналіз споживання газу показав, що ставлення студентства до проблеми надмірного споживання газу помітно змінилось.

Відносне зменшення споживання газу показано на рис.4.

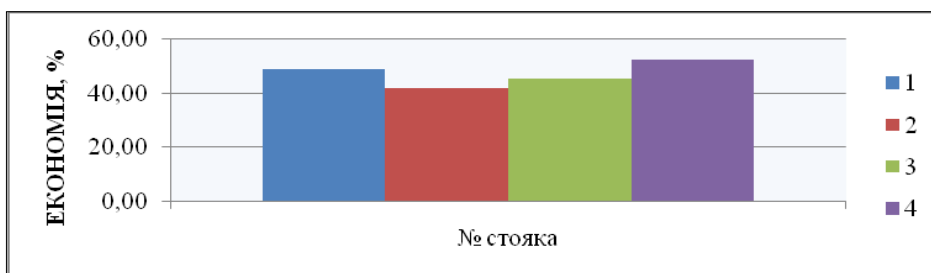


Рис.4 Відносне зменшення споживання газу за період 28.02-05.03 та 06.03-12.03

2) Акція «Проведи романтичний вечір 8 березня – вимкни світло на 10 хвилин»

Акція проводилась з метою привернення уваги студентів до проблеми надмірного споживання електроенергії. У 85% кімнат з 19.00 до 19.10 світло було вимкнено.

3) Виставка «Енергоефективна забудова» в рамках співпраці з Німецьким товариством технічного співробітництва (GIZ) у холі корпусу 22 з 01.03.2012 по 31.03.2012

Мета: поширення енергоефективних та ресурсозберігаючих принципів та заходів при плануванні, а також використанні сучасних технологій у будівельній галузі в Україні.

4) Конкурс «Найенергоефективніший блок» з 12.03.12 по 18.03.12

Проведена інформаційна кампанія серед студентів та викладачів:

Протягом контрольного тижня ініціативна група проводила обстеження кожного блоку гуртожитку.

Показники оцінювання:

- ефективність використання енергоресурсів: необхідний рівень освітленості, економне споживання та збереження газу, води та теплової енергії;
- дотримання умов комфортності у приміщенні;

За результатами конкурсу виявлений переможець, а також, найбільш проблемні блоки. Результати рейтингового оцінювання блоків наведено на рис. 5.

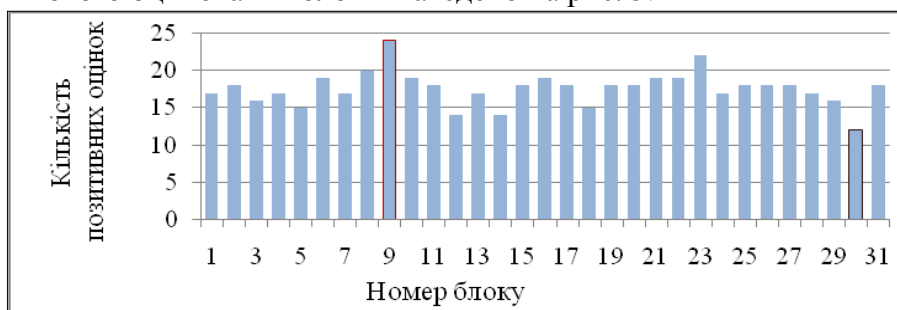


Рис.5 Результати конкурсу

5) Тепловізійна зйомка гуртожитку 21.02.12

Була проведена з метою виявлення найбільш НЕенергоефективних кімнат.

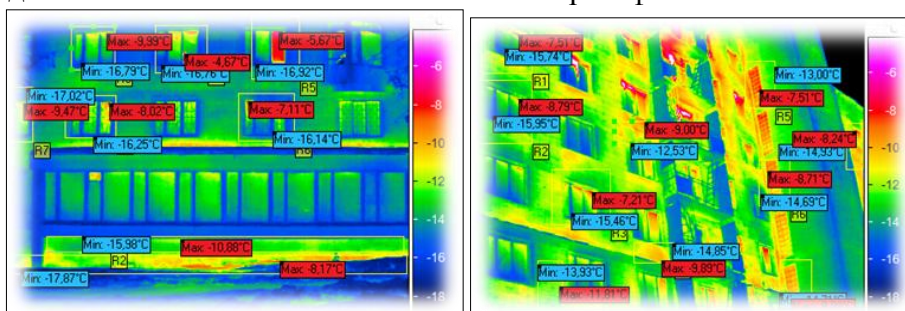


Рис. 6 - Тепловізійна зйомка 16 гуртожитку (1-2 поверхи, Північна сторона)

З фотографій тепловізійної зйомки (рис.6) добре видно, що найбільші теплові втрати через вікна, балкони. Також спостерігаються тепловтрати через стіни. На північній стороні найбільш помітні втрати через підвал та 1 поверх. На південній – через кухні, міжповерхові клітини. Мешканцям кімнат, втрати в яких найбільш помітні було рекомендовано провести утеплення щілин.

6) Акція «Збір Макулатури» 22.03.12

Проведена інформаційна кампанія серед студентів та викладачів.

Акція була проведена разом із Профбюро ІЕЕ. Активісти завітали в кожную кімнату та зібрали наявну там макулатуру. Загалом було зібрано 350 кг целюлозно-паперових відходів.

В кожній кімнаті під час проведення акції повідомили про Програму «Енергоефективні університетські містечка» та поцікавились, чи відомі мешканцям кімнат основні правила енергозбереження та заходи з підвищення енергоефективності кімнати, блоку та гуртожитку.

Після проведеної роботи організатори залишили на кожній з кімнат листівку «Тут Зберігають Енергію»

4. «День Енергоефективності». 03.04.12

В корпусі № 22 було проведено інформаційну кампанію:

1. розміщено об'яви про День Енергоефективності;
2. розміщено інформаційні листівки і газети на тему енергозбереження, повітряні кульки;
3. організована роздача інформаційних листівок, значків «Збережи тепло – Збережи Україну»;
4. проведено конкурс на найкращий енергозберігаючий захід, запропонований студентами (для кімнат, блоків, гуртожитку і корпусу) і нагороджено переможців;
5. проведено конкурс на найкращий слоган на тему енергозбереження;
6. протягом дня на перервах в холі 1 поверху корпусу №22 відбувалось нагородження переможців конкурсів, які пройшли в гуртожитку та корпусі;
7. для візуального представлення результатів проведених заходів розроблено презентації.

Серед спонсорів заходів, що відбулися протягом лютого-березня: адміністрація ІЕЕ, адміністрація гуртожитку № 16, Служба енергоменеджменту НТУУ «КПІ», Профком студентів ІЕЕ, Інститут місцевого розвитку, торгові марки: WİLO, НАША СИЛА.

5. Міжнародна співпраця

За умовами програми за кожним із українських університетів закріплюється навчальний заклад США для спілкування за допомогою мережі Інтернет, обміну досвідом та ідеями щодо проведення енергозберігаючих заходів в рамках програми та єднання націй.

НТУУ «КПІ» плідно співпрацює з Каліфорнійським університетом в Берклі. Протягом 4 місяців відбулось 6 онлайн-переговорів.

Висновок.

Підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів на сучасному етапі є одним із найважливіших стратегічних завдань соціально - економічного розвитку країни.

Популяризація енергозбереження, проведення організаційних заходів, спрямованих на підвищення енергозберігаючої свідомості та формування енергоощадної поведінки студентства – це крок до успішного та безпечного майбутнього.