



МАТЕРІАЛИ

Міжнародної науково-практичної конференції

«МАРКЕТИНГОВІ КОМУНІКАЦІЇ ТА ЛОГІСТИКА У СФЕРІ ТЕХНОЛОГІЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ»

9 листопада 2016 року

Том 2

**Присвячується 100-річчю
Дніпропетровського національного
університету імені Олеся Гончара
(1918-2018 р.р.)**

м. Дніпро

2016

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Поляков М. В. – ректор Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, член-кор. НАН України, д.ф.-м.н., професор, *Голова оргкомітету*

Булат А. Ф. – директор Інституту геотехнічної механіки ім. М.С. Полякова, Голова Придніпровського наукового центру НАН України і МОН України, академік НАН України, д.т.н., професор, *Співголова оргкомітету*;

Смирнов С. О. – декан економічного факультету Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, д.ф.-м.н., професор, *Співголова оргкомітету*;

Накашидзе Л. В. – директор науково-дослідного інституту енергетики Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, к.т.н., старший науковий співробітник;

Дучинська Н. І. – завідувач кафедри економічної теорії та маркетингу Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, д.е.н., професор;

Єлісєєва О. К. – завідувач кафедри статистики, обліку та економічної інформатики Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, д.е.н., професор;

Шевцова О.Й. – завідувач кафедри банківської справи Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, д.е.н., професор;

Касян С. Я. – заступник декана економічного факультету з навчальної роботи та міжнародного співробітництва, доцент кафедри економічної теорії та маркетингу Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, к.е.н., доцент;

Гільorme Т. В. – доцент кафедри статистики, обліку та економічної інформатики Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, к.е.н.;

Губанова О. Р. – завідувач кафедри економіки природокористування Одеського державного екологічного університету, д.е.н., професор;

Серняк О. І. – доцент кафедри міжнародної економіки, маркетингу та менеджменту Івано-Франківського навчально-наукового інституту менеджменту Тернопільського національного економічного університету, к. держ. упр.;

Череп А. В. – декан економічного факультету державного вищого навчального закладу «Запорізький національний університет», д.е.н., професор;

Квацніцкі Вітольд – завідувач кафедри загальної теорії економіки, Інститут економічних наук, Вроцлавський університет, м. Вроцлав (Польща), д.е.н., професор;

Гайдка Єжи – завідувач кафедри економіки промисловості та ринку капіталу Лодзинського університету, м. Лодзь (Польща), д.е.н., професор;

Дімітров Іван – професор кафедри економіки та управління університету професора доктора Асена Златарова, м. Бургас (Болгарія), д.е.н., професор;

Бикова В. Г. – доцент кафедри економіки та управління підприємством Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, к.е.н., доцент;

Іванов Р.В. – доцент кафедри економічної кібернетики Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара, к.е.н., доцент.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 6. ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ.

Габрінець В.О., Накашидзе Л.В, Титаренко І.В. КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ПРИМІЩЕННЯ	9
Біньковська Г.В., Шаніна Т.П. ЕФЕКТИВНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ	13
Nakashidze L. V. CREATION OF CLUSTERS OF ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES, AS AN EFFECTIVE MECHANISM OF INTRODUCTION OF COMPLEX SYSTEM OF AIR- CONDITIONING USING ALTERNATIVE SOURCES OF ENERGY	17
Хлєстова О.А., Дубовкіна М.Ю. ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ	20
Datchenko A. A., Nakashydzе L. V. TECHNICAL SOLUTIONS FOR ENERGY COMBINED SYSTEMS THAT USE RENEWABLE ENERGY	24
Габрінець В.О., Булгаков Д.О. МОЖЛИВОСТІ ПРИДНІПРОВСЬКОГО РЕГІОНУ ДЛЯ ПЕРЕХОДУ КОТЕЛЕН ЖКГ НА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ	27
Аксьонов О.С., Накашидзе Л.В. ПЬЕЗОАКТЮАТОРЫ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ	31
Каплун І.О. Смирнова Т.А ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ	35
Краснікова Н.О., Редченков А.А ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ УКРАЇНИ ЕНЕРГОНОСІЯМИ (АСПЕКТ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ)	39
Векілов С.Ш., Накашидзе Л.В. ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ОБІГРІВУ ПРИМІЩЕНЬ	43
Хруслов М.І., Бондаренко С. Г. ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ	46
Поляничко Е.В ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА КАК ПУТЬ УЛУЧШЕНИЯ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА В УКРАИНЕ	50
Шевченко М. В., Габрінець В. А. УТЕПЛЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ: АКТИВНАЯ И ПАССИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ	54
Головин Д. С. Накашидзе Л. В. ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЯНЫХ ПОТОЛОЧНЫХ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ	57
Крупкин Э.М, Накашидзе Л. В. КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО КОТЛА И ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ.	60
Ткаченко Е. В., Довгаленко Д.А. ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ ОТ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ	64
Петелько Э.С., Накашидзе Л.В. ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ СМЕШАННОГО ТИПА	68
Соловьева Н. М, Митиков Ю.А. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ: НАЗЕМНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ	73

Франчук Д. В., Трофименко А.В., ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛООВОГО НАСОСА РАБОТАЮЩЕГО ПО СХЕМЕ «ГРУНТ – ВОДА»	76
Хлопков В.А., Марченко О.Л. ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ	78
Землянка А.А., Рось С.В ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ КОТЛОВ ПРОИЗВОДСТВА ООО "СК ЭНЕРГОПРОСТОР"	81
Угланов Г. В., Марченко О.Л. ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК	83
Парфилко А.Д., Марченко О.Л. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ	87
Бежан В. А. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАМИННЫХ РЕЖИМОВ НА КОТЛАХ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ	90
Біла Ю. Ю., Кучеренко С. К. НЕЗВИЧАЙНІ ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ	96
Дучинська Н. І., Горбунов О., Щербань В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ	99
Новиков Н.Н., Задорский В.М. Гельб Шмуель Хаим, Костинюк, С.В. КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСТОРИИ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА И ЭНЕРГОАУДИТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЖКХ	102

СЕКЦИЯ 7. СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.

Волошина О. В., Авдеева А. В. ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІН ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ЗГІДНО З СЦЕНАРІЄМ RCP-4,5	112
Стаценко В.И. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ В ПРОЦЕССАХ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В УКРАИНЕ	118

СЕКЦИЯ 8. ОРГАНІЗАЦІЯ ОБЛІКУ, АУДИТУ, АНАЛІЗУ ТА КОНТРОЛЮ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ.

Hilorme T. V. USE OF 'RESPONSIBILITY CENTERS' CONCEPT IN THE ENERGY MANAGEMENT SYSTEM	123
Хазан П. В. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ	127
Бикова В.Г. СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ	130
Бігунок К.В., Ткаченко В.А., Гільорме Т.В. ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ В УКРАЇНІ	135

Ваніна С.В., Єрмакова А.О., Гільорме Т.В. ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ	139
Васильєва О.О., Вінникова А.В., Гільорме Т.В. ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ВИТРАТ НА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ПРОЕКТИ В УПРАВЛІНСЬКОМУ ОБЛІКУ	143
Грановська Д.Д., Гурова В.В., Гільорме Т.В. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЮ СТИМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРОЕКТІВ В УКРАЇНІ	146
Зайцева А.І., Гільорме Т.В. ЕКОНОМІЧНА ТА МАРКЕТИНГОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ	149
Лень А.В., Данилова В.Є., Гільорме Т.В. ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ SMART GRID	153
Новицька Н.С., Гільорме Т.В. ПІЛЬГОВЕ ПОДАТКОВЕ ЗАКОНОДАВСТВО В УКРАЇНІ ТА ЄС ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ	155
Попова Т.В., Дорофієнко А.В., Гільорме Т.В. РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» В УМОВАХ ЗАКОНОДАВЧИХ ЗМІН В УКРАЇНІ	159
Гільорме Т.В., Худякова О.С. ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» В УКРАЇНІ ТА ЄС	162



Секція 6

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ

Голова секції: кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, директор науково-дослідного інституту енергетики Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара

Накашидзе Лілія Валентинівна

Габрінець В.О., д.т.н., проф., завідувач кафедри «Теплотехніка» *Дніпровського університету залізничного транспорту імені В. Лазаряна*,
Накашидзе Л.В., к.т.н., с.н.с., директор НДІ енергетики *Дніпропетровського національного університету імені Олеся Гончара*,
Титаренко І.В., ст. викладач кафедри «Теплотехніка» *Дніпровського університету залізничного транспорту імені В. Лазаряна*
м. Дніпро, Україна

КОНЦЕПЦІЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОГО ПРИМІЩЕННЯ

В умовах енергетичної кризи важливе значення має економія будь якої енергії в усіх сферах господарства України. Так тільки споживання теплової енергії в системі ЖКГ України за 2013 р. складало 112 млн. МВт-год, у т.ч. населенню – 64 млн. МВт-год, на комунально-побутові потреби – 25,4 млн. МВт-год, на виробничі потреби – 13,5 млн. МВт-год, іншим підприємствам – 8,7 млн. МВт-год. Середні втрати теплової енергії складали близько 14,3 %. Це спонукає шукати заходи для збереження енергії. На нашу думку ефективним заходом буде побудова енергоактивного покриття (ЕАП) будь якого приміщення.[1, 2]. В цієї роботі пропонується наступний напрям економії теплової енергії, який пов'язаний з вентиляцією приміщень з ЕАП. Діло в тому, що для забезпечення комфортних умов по нормам СНиП 2.04.059*У на кожну людину потребується 50 м^3 повітря на годину. Температура повітря повинна бути не меншою 18°C . Якщо брати зимовий період, коли на дворі температура повітря сягає -25°C , то витрати на нагрів цього повітря будуть складати значну величину. В цієї роботі пропонується теплообмінник для передачі тепла від теплого повітря до свіжого, яке надходить на вентиляцію. Особливо цей захід буде ефективним для приміщень з великою кількістю людей в них. Кількість енергії, яка втрачається на вентиляцію при різній кількості присутніх в приміщеннях в залежності від зовнішньої температури надана на

рис. 1. Перепад температур розраховувалася між внутрішньою температурою в 18°C та зовнішньою -20°C в зимовий період.

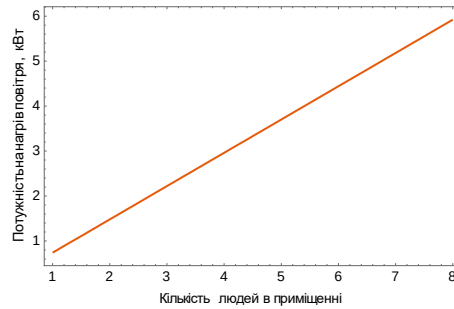


Рисунок 1 – Потужність енергії, яка втрачається на вентиляцію приміщень у зимовий період.

Аналіз даних представлених рис. 1 показує, що при природній системі вентиляції повітря щочасно втрачається велика кількість теплової енергії, величина якої зростає при збільшенні кількості присутніх та зменшенні зовнішньої температури. Ця кількість тепла потрібна для нагріву тієї ж кількості свіжого повітря, яке надається в приміщення від температури зовнішнього середовища до 18°C . Кількість спожитого газу в залежності від перепаду температур 38°C та кількості людей наведена на рис. 2.

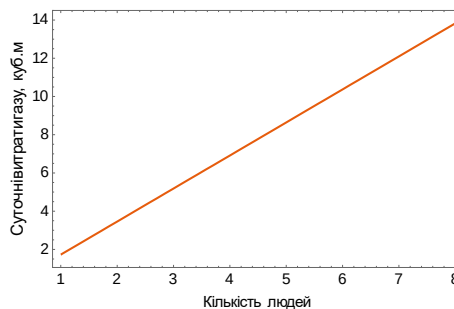


Рисунок 2 – Кількість природного газу, який втрачається на нагрів вентиляційного повітря в приміщенні за добу при різній кількості присутніх

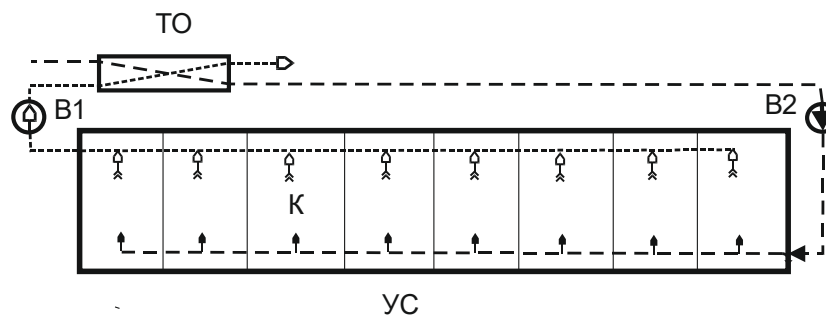
Розрахунок проводився по співвідношенню:

$$V = \frac{Q \cdot \rho \cdot C_p \cdot \Delta T \cdot n}{r} \quad (1)$$

Q – норма споживання повітря, 50 м^3 , C_p – теплоємність повітря, $1,009 \text{ кДж/кг} \cdot \text{K}$, ρ – щільність повітря, $1,396 \text{ кг/м}^3$, ΔT – перепад температур,

38⁰С, n – кількість людей в приміщенні, r – теплота згоряння природного газу, 37 МДж/м³.

Якщо цю цифру зменшити у два рази через недостатньої вентиляції, то все ж витрати будуть великими. Найбільш бажаним та найбільш ефективним є створення примусової вентиляційної системи. Така система може активно застосовувати рекуперативні теплообмінники (ТО), які будуть повертати до 70 % відсотків теплової енергії, яка виходить з вилучасним повітрям в навколишнє середовище. Принципова схема такої системи вентиляції представлена на рис. 3.



ТО – рекуперативний теплообмінник, B1, B2 відповідно вентилятори на вихідний та впускний лініях системи вентиляції, УС- споруда, К-кімнати споруди

Рисунок 3 – Примусова вентиляційна схема приміщень споруди з теплообмінником

Система містить дві лінії для повітря: випускна та нагнітаюча. Від кожної лінії в кожне приміщення споруди буде надходити по одному каналу. Повітря по цим каналам буде рухатися за допомогою вентиляторів B1 та B2. На виході з випускної та на вході в нагнітаючу лінію повинен стояти теплообмінник ТО.

В цьому теплообміннику нагріте до температури 18⁰...22⁰С випускне повітря буде віддавати тепло впускному повітрю з температурою -1⁰...-25⁰С будуть обмінюватися теплом. Оскільки відношення водяних еквівалентів впускного та випускного повітря W_1/W_2 буде дорівнювати 1, то можливо прийняти, що коефіцієнти тепловіддачі з боків холодного та гарячого повітря будуть дорівнювати одне одному і складати приблизно 100 Вт/м²К. При таких

параметрах теплообмінник буде мати в залежності від конструкції дозволить забирати до 80 % тепла, яке надходить в повітря [3, 4].

До переваг такої системи можливо віднести також точне дотримання виконання санітарно- гігієнічних норм вентиляції. Така система при її розвитку дозволить досить легко інтегрувати в себе тепловий насос, який може значно скоротити витрати на кліматизацію приміщень [4].

На стільки же відсотків буде скорочені витрати тепла на вентиляцію. Це дозволить економити паливо, яке витрачається на нагрів повітря, що подається в приміщення.

Література:

1. Накашидзе Л.В. Факторы, влияющие на тепловой баланс сооружения при использовании энергии альтернативных источников/ Л.В. Накашидзе, В.А. Габринец, А.В. Трофименко// Відроджена енергетика №1., К.: ІВЕ НАН України, 2016. –С.17-20

2. Микитин Е. Е. Оценка технико-экономической эффективности комплексной термомодернизации централизованной системы теплоснабжения и зданий / А. В. Дутка, Е. Е. Никитин // Энергетика и ТЭК. – 2013. – № 9 (126). – С. 22–26.

3. Пшінько О.М. Аналіз ефективності системи теплопостачання студмістечка Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту / О. М. Пшінько, В. А. Габрінець, В. М. Горячкін / Наука та прогрес транспорту. – 2014. – № 2 (50). – С.74–82. doi: 10.15802/stp2014/23756

4. Накашидзе Л.В. Формирование состава системы энергообеспечения, использующей энергию альтернативных источников/ Л.В. Накашидзе, В.О. Габрінець// Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн. трудов. Вып. 87 Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения. ГВУЗ «Приднепр. гос. академия стр-ва и архитектуры»; – Днепропетровск, 2016— С. 84-91.

Біньковська Г.В., пошукувач

Шаніна Т.П., к.х.н., доцент кафедри екології та охорони довкілля

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, Україна

ЕФЕКТИВНІ ШЛЯХИ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ В ОДЕСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Наслідки загальносвітового невинного використання невідновлюваних джерел енергії: нафти, природного газу і вугілля можна спостерігати вже сьогодні. Реальністю стала глобальна зміна клімату з різким збільшенням кількості стихійних лих у різних країнах світу, підвищенням рівню світового океану, що призводить до руйнування прибережних смуг повенями. Через спеку страждає значна кількість людей у Індії і Японії, а стовпчики термометрів сягають рекордних позначок – останні два роки визнані найтеплішими за всю історію спостерігань. Перегрів океанських вод в результаті глобального потепління вже привів до знебарвлення коралів, що призвело до розпаду існуючих сьогодні складних біологічних систем. Відмічається негативний вплив змін клімату на збирання врожаю в нерозвинутих країнах, де суттєвий спад у виробництві продуктів харчування обумовлено посиленням іригаційних вимог і збільшенням кількості шкідників. За прогнозом світових вчених, викликані парниковим ефектом посухи знизять до 2020 р. врожайність зернових приблизно на 15-20 %.

Порівняння сучасної кліматичної ситуації з даними геологів і архівами спостережень погодних умов в різних місцях планети призводить до невтішного висновку: підвищення температури обумовлено зростанням концентрації парникових газів, спричиненим людською діяльністю, і найбільший внесок у зростання концентрації CO₂ вносить заснована на вугіллі та нафті енергетика і транспорт. За оцінками експертів ООН до 2025 р. населення світу сягне майже 8 млрд., проте ближче до 2100 р. стабілізується на рівні 10-12 млрд. Зростання кількості населення потребує забезпечення

високого рівня споживання енергії, проте збереження сучасного рівня викидів парникових газів призведе до подальшого підвищення температури планети, що зробить неминучими підйом рівня світового океану, руйнування морських екосистем, посухи і голод. У контексті прийнятих світовими країнами заходів по зменшенню викидів в атмосферу, інтенсивного розвитку набуває використання поновлюваних джерел енергії. У Люксембурзі, Кіпрі, Ірландії частка біомаси у всіх відновлюваних джерел енергії коливається від 30-40%, ще вище показники в Естонії, Латвії, Литві, Угорщині, Польщі. У 2020 р. внесок відновлюваних джерел енергії в Європейському союзі повинен сягати 20%, до 2030 р. він має збільшитися до 27% [1]. Згідно затвердженого урядом України в жовтні 2014 р. Національного плану дій з поновлюваних джерел енергії, їх внесок в валове кінцеве енергоспоживання країни повинен сягати 11%, а біоенергетика вийти до 2020 р. на рівень заміщення природного газу в 7,2 млрд. м³/рік.

За даними аналітичного звіту експертної ради 8-го Міжнародного форуму сталої енергетики в Україні SEF 2016 KYIV, станом на 1 липня 2016 р. сумарні потужності відновлюваних джерел електроенергії в Україні, включаючи об'єкти сонячної і вітрової енергетики, малої гідроенергетики та електростанцій на біомасі (біогазі) склали 1028 МВт. Загальна потужність українських сонячних електростанцій склала 453 МВт, вітропарків 426 МВт, електростанцій на біомасі 31 МВт, малих ГЕС 118 МВт, і ще 11 інвестиційних проектів в сегментах біомаси та вітроенергетики знаходиться на етапі розгляду закордонними інвесторами: у сегменті теплогенерації на основі біомаси загальні потужності котелень складають в Україні більше 240 МВт [2].

Сучасний потенціал біоенергетики в Україні використовується поки недостатньо: потенційне виробництво біогазу в Україні становить 5,5 млрд. м³, що може покрити близько 10 % загального споживання природного газу в Україні або 15 % його імпорту. Заміщення імпорту дозволить знизити до третини дефіциту поточного рахунку України, а також виробляти щорічно

11,1 млрд. кВт·год електроенергії, що складає близько 6% загальної електрогенерації в країні [3]. Фахівці з біоенергетики відзначають, що для виконання поставленої мети в країні є достатній потенціал біомаси для виробництва енергії (близько 3,5 млн. т.у.п. на рік), і основні її складові - первинні відходи сільського господарства. Вже існує 5 електростанцій, що працюють на твердій біомасі: Іванківська ТЕС має електричну потужність 18 МВт, ТЕЦ в м. Сміла виробляє 6 МВт електроенергії і 18 МВт тепла (обидві електростанції працюють на деревній трісці), три ТЕЦ працюють на лушпинні соняшнику на декількох олійноекстракційних заводах [1]. Агропромхолдинг «Миронівський хлібопродукт» планує в Ладжині будівництво найбільшої в Європі біогазової станції потужністю переробки 800 т/день курячого посліду та отримання 26 МВт·год електроенергії. Відповідним успішним досвідом компанії є біогазова станція підприємства «Оріль-Лідер» (5 МВт) на Дніпропетровщині, що працює з 2013 р.: за неповних три роки підприємством утилізовано 135 тис.т курячого посліду та вироблено 50 млн.м³ біогазу, від якого отримано 150 млн. кВт зеленої енергії. За минулий рік у компанії Астарта-Київ, найбільшого виробнику цукру в Україні, вироблено понад 10 млн. м³ біогазу, що дозволило замінити на підприємстві 50% використаного природного газу. У грудні 2015 р. на заводі запустили когенераційну установку встановленою потужністю 500 кВт, і надалі планується довести її потужність до 12 МВт з реалізацією надлишків електроенергії за «зеленим тарифом» [3].

Одеська область щорічно займає лідируючі позиції з виробництва сільськогосподарських культур і тваринницької продукції в агропромисловому комплексі країни, що призводить до генерації тисяч тон сільськогосподарських відходів. Тільки за період 2006-2010 рр. рослинні відходи від збору та переробки п'яти видів культур склали від 3954 до 7926 тис.т, відходи тваринного походження від 4139 до 5887 тис.т. Проведені нами розрахунки доводять, що невикористаний потенціал біогазу за п'ятирічний період склав від 959 до 1925 тис. т.у.п. рослинних відходів і від 1885 до 2645 тис. т.у.п.

тваринних. Згідно аналізу статистичних даних в контексті дослідження з використання теплоенергії, котельно-пічного палива, електроенергії, дизпалива та бензину за аналогічний період в районах області: компенсація витрат зазначених видів традиційного палива, що склали від 321 до 421 тис. т.у.п., виробництвом біогазу у сільськогосподарському секторі дозволить збільшити частку використання біомаси і скоротити залежність від традиційних видів палив в енергетичному секторі.

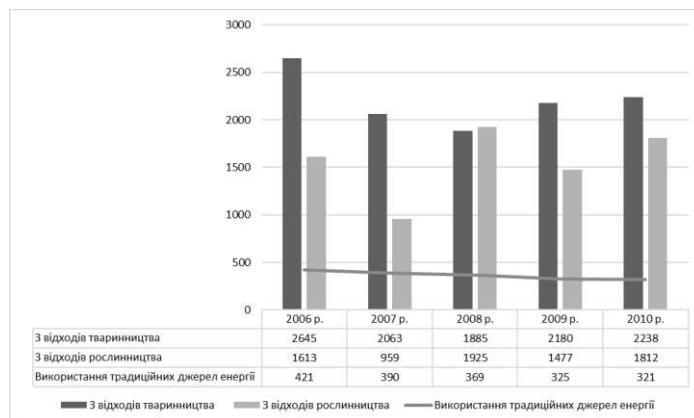


Рисунок 1 – Витрати традиційних джерел енергії і потенціал біогазу сільськогосподарського походження в Одеській області (тис. т.у.п.), 2006-2010 рр.

Література:

1. Перспективная биоэнергетика [Електронний ресурс] : [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: УНІАН, 2016. – Режим доступу: <http://ecology.unian.net/1255704-perspektivnaya-bioenergetika.html> (дата звернення 15.10.2016) – Назва з екрана.

2. Сумарна потужність об'єктів альтернативної енергетики в Україні сягнула 1 ГВт [Електронний ресурс]:[Веб-сайт]. – Електронні дані. – EcoTown, 2016. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/Sumarna-potuzhnist-ob-yektiv-alternatyvnoyi-enerhetyky-v-Ukrayini-syahnula-1-HVt/> (дата звернення 15.10.2016) – Назва з екрана.

3. Сахарный завод на Полтавщине нацелился на рынок электрогенерации [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: СЭА, 2016. – Режим доступу: <http://www.sea.com.ua/news/view3439.html> (дата звернення 15.10.2016) – Назва з екрана.

L. V. Nakashidze, Ph.D., Senior Scientist, Director of Energy Research Institute
Oles Honchar Dnipropetrovsk National University
Dnipro, Ukraine

**CREATION OF CLUSTERS OF ENERGY EFFICIENT TECHNOLOGIES,
AS AN EFFECTIVE MECHANISM OF INTRODUCTION OF OF COMPLEX
SYSTEM OF AIR-CONDITIONING USING ALTERNATIVE SOURCES OF
ENERGY**

Solving the problem of energy efficiency in industry, municipal sector is possible on condition of widespread implementation of new technical solutions that are aimed at the use of alternative energy sources. The relevance of this problem indicates this fact: housing and communal services in Ukraine consumes 40% of energy resources. In other words the sector is energy intensive and consumes 2-3 times more energy than in Europe. The same pattern is in industrial sector. Therefore, at present the dominant quality criteria of energy supply in different areas are the level of power consumption.

To reduce power consumption of energy will allow wide spread implementation of innovative technologies. But while the available several problems both economic and social issues. Cluster with energy efficiency can contribute to solving this problem.

Research Institute of Energy, working in the field of energy alternative sources, participated in training for the project - Ukrainian clusters of renewable energy - a real tool for development and effective cooperation Ukrainian SMEs implemented by the Foundation of Managerial Initiatives (Lublin, Poland) with funds of the Ministry of Foreign Affairs of Poland.

Objective of this project is to create in 8 regions of Ukraine – Lutsk, Rivne, Ivano-Frankivsk, Vinnytsia, Poltava, Dnipro, Odessa and Kharkiv clusters of renewable energy sources.

The main tasks of the cluster are: Bringing information about the unique, innovative portfolio resulting from the great experience of the Polish and Western European clusters; Access to new markets, potential business partners and attracting

investors through accessing international contacts; Access to international technical assistance, both from the European Union and others (eg. The US government, Canada). Initiating cooperation between the worlds of business, science, NGOs, local authorities in order to obtain synergy.

Relevant areas are the following:

1. Cluster RES - organization - business model, the benefits to members.
2. Creating a cluster development strategy - strategic training with members of the cluster (analysis of potential diagnostics original state, vision and mission, prioritizing development of general and detailed goals and action plans). Defining System consultation document.
3. Determination of principles of business cooperation between the entities that create clusters in Ukraine and Polish partners.

Polish experts conducted work on the cluster of renewable energy in the city. Dnipro. They have extensive experience in animation cluster, economic and managerial consulting, and implementation of innovative projects.

The European Union and other world grantors prefer and support initiatives for the creation and functioning of clusters as particularly appreciate the creation and development of a model of inter-sectoral cooperation.

An important part importance is the fact that the project experts are residents of Lublin - the city where clusters have made significant progress in the area of development. Furthermore, Lublin for many years and developed a strategic cooperation project with your cities, which is an additional guarantee of long-term perspective and cluster development in our cities.

Implementer of the project is Managerial Initiatives Foundation - an institution which for a dozen years implements dozens of projects in Ukraine in the reform of local self-governance, support the processes of economic development, cross-sector partnership and the fight against corruption. It cooperates with the central government of Ukraine and local authorities, business representatives. Managerial Initiatives

Foundation is representative of the Polish-Ukrainian Chamber of Commerce of Eastern Poland.

Energy Research Institute presented a project which aims to develop innovative solutions, implementation of which will lead to increased thermal resistance performance of buildings while using alternative energy sources. Thus modernization of power is conducted. These passive enclosures are transformed into energy active. Improving the efficiency of energy systems and air-conditioning using solar energy, heat, soil and air (including ventilation) is the main objective of the work.

To ensure the sustainability of the energy supply innovative system is accounted the specifics of energy processes, the accumulation of heat. The structure of such a complex system includes power-protection, heat accumulators, heat pumps, etc.. Power-fence is part of a system that perceives solar radiation, which comes to the surface, converts it into heat energy through heating the appropriate coolant redistributes heat flows [1]. Heat through vertical tubes accumulates in soil thermal battery. In the cold season, the accumulated heat is used for low-temperature heating system. The process is conducted directly through heat exchanger using the heat pump, which operates in this case in 1.5-2.5 times better. In the warmer months, there are elements of energy supply so that heat enters the zone of accumulation in the soil [2]. During the heating season there is process of dosed use of such energy for energy supply and conditioning. Heat losses are minimized energy accumulated layer of soil, which is kind of insulation. This technical solution minimizes operational costs, more efficient use of energy resources.

Literature

1. Накашидзе Л. В. Основные элементы инновационной комплексной системы климатизации, с использованием энергии альтернативных источников / Л. В. Накашидзе, В. А. Габринец // Строительство, материаловедение, машиностроение. Сб. научн. трудов. – Вып. 68. – Дн-ск, ГВУЗПГАСА, 2013. – С. 240-243.

2. Накашидзе Л. В. Улучшение эксплуатационных характеристик сооружений при использовании энергии альтернативных источников / Л. В. Накашидзе // Международный научный журнал «Альтернативная энергетика и экология». – 2014. – №23. – С. 84-89.

Хлєстова О.А., к.т.н., доцент кафедри промислових теплоенергетичних установок та теплопостачання, *Державний вищий навчальний заклад «Приазовський державний технічний університет», м. Маріуполь, Україна*
Дубовкіна М.Ю. к.т.н., м. Трускавець, Україна

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ

Питання покращення показників енергоефективності та зменшення споживання енергоресурсів у житлових будинках в умовах високих цін на основні види енергоносіїв набувають особливої актуальності.

Стан огороджувальних конструкцій переважної кількості будівель України, побудованих за радянських часів, не відповідає сучасним вимогам опору теплопередачі, характеризується низькими показниками, має клас енергоефективності нижче нормативного, що приводить до значних втрат теплової енергії [1]. Теплозахисні вимоги за старими будівельними нормами до стін, горищного перекриття тощо в кілька разів нижче сьогоденних вимог. Тому через огороджувальні конструкції старих будівель втрачається у кілька разів більше теплової енергії ніж в приміщеннях нещодавно відбудованих. Крім того, високий рівень енергоспоживання пов'язаний з низькою енергоефективністю систем опалення, гідравлічно-розрегульованими системами через несанкціоноване втручання користувачів, погіршенням стану теплоізоляції будівель.

Тепловтрати через огороджувальні конструкції будинків в Україні складають до 70 % всіх загальних втрат (порівняно з 38 – 44 % в країнах Західної Європи), що зумовлює необхідність їх теплової санації, капітальних ремонтів і реконструкції [2]. Термоізоляція дозволяє знизити ризик пошкодження конструктивних елементів будинку та за рахунок підвищення температури внутрішніх поверхонь та елементів конструкцій звести до мінімуму проблеми, викликані конденсацією парів води та підвищенням вологості структурних елементів будівель. Але не рідкі випадки, коли

утеплювач відвалюється, його недостатня товщина не забезпечує необхідного рівня теплоізоляції, штукатурка розтріскується, і ніхто не несе за це відповідальності, хоча замовник заплатив за ці «послуги» чималі гроші.

Проблеми зниження рівня теплоізоляції пов'язані, насамперед з тим, що вона піддається змінному нагріванню та охолодженню залежно від температурних коливань та погодно-кліматичних чинників. Від умов в яких експлуатується теплоізоляція залежить термін її служби, рівень акумуляції тепла теплоізолятором, втрати тепла через огорожувальні конструкції. В свою чергу склад та конструкція теплоізоляції впливає на температурний режим приміщень, умови життєзабезпечення населення.

Аналіз теплоізоляційних конструкцій проведений в [3], показує, що теплоізоляцію можна поділити на дві частини: основна частина та активний (акумулюючий) шар (рис.1).

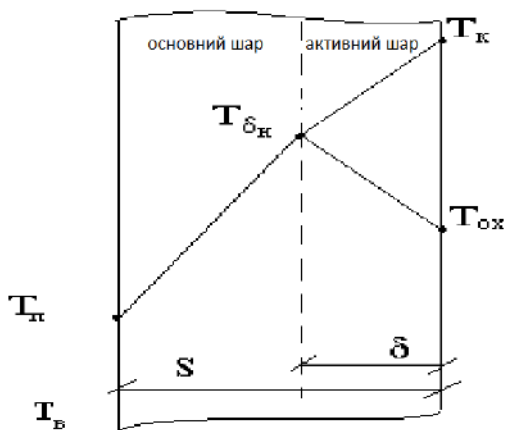


Рисунок 1. Розподіл температури в теплоізоляційному шарі, товщиною S.
 T_k -зовнішня температура поверхні теплоізоляційного шару;
 T_{ox} - температура навколишнього середовища;
 T_n - внутрішня температура поверхні теплоізоляційного шару;
 T_v – температура повітря в приміщенні.

Якщо період нагріву та охолодження активного шару набагато менший за цикл зміни погодних умов, то в основній частині теплоізоляції встановлюється режим близький до стаціонарного. Аналіз теплообміну активного шару теплоізоляції з навколишнім середовищем на основі теплового балансу періодів нагріву та охолодження дозволяє виділити комплексний показник - коефіцієнт теплової активності [4]. При цьому густина теплового потоку q_1 під час охолодження визначається на підставі формули:

$$q(\tau) = \sqrt{\lambda c \rho \tau_{ox}} (T_k - T_{ox}), \quad (1)$$

де λ , ρ , c - відповідно теплопровідність, густина, та теплоємність теплоізоляційного матеріалу, квадратний корінь з добутку яких представляє собою коефіцієнт акумулюючої здібності (або коефіцієнт теплової активності).

Проаналізуємо величину $\sqrt{\lambda c \rho}$. Справа в тому, що в різних довідкових джерелах теплофізичні властивості матеріалів відрізняються за значенням. На прикладі властивостей теплоізоляційного матеріалу (шамот) наглядно представлені ці розбіжності при однакових фізичних умовах (однаковій температурі) як для окремих параметрів так і для коефіцієнта акумулюючої здібності (таблиця 1).

Таблиця 1.

Теплофізичні властивості теплоізоляційного матеріалу (шамоту),
наведені з трьох літературних джерел [4]

Параметр	Джерело 1	Джерело 2	Джерело 3
Густина- ρ , кг/м ³	2950	2100	2500
Теплоємність - c , кДж/кг °С	0,782	1,15	1,087
Коефіцієнт теплопровідності - λ , Вт/м °С	0,503	1,11	1,4
Коефіцієнт температуропровідності - a , м ² /с	$0,2 \times 10^{-6}$	$0,4 \times 10^{-6}$	$0,5 \times 10^{-6}$
Коефіцієнт акумулюючої здібності $\sqrt{\lambda c \rho}$	1077	1637	1950

Як бачимо з таблиці, довідкові дані мають розбіжності й значно відрізняються від даних, отриманих експериментальним шляхом для матеріалу, що був в експлуатації [4]. Це вказує на можливість отримання оптимального значення коефіцієнта акумулюючої здібності для конкретних умов, та контролювати його значення протягом експлуатаційного періоду. Або, використовуючи значення коефіцієнта, можливо оцінити тепловтрати на підставі експериментальних замірів температур, збудувати криву тепловтрат для порівняння з оптимальною та зробити висновки щодо регулювання стану теплоізоляційної огорожі.

Подальший аналіз коефіцієнта акумулюючої здібності показує, що він може бути використаний для визначення теплофізичних властивостей

теплоізолюючих огорожень залежно від температурно-кліматичних умов навколишнього середовища [3,4].

Використання інженерних методик визначення питомих тепловитрат на опалення в частині прогнозування додаткового утеплення зовнішнього огороження дозволяє зробити оцінку зміни теплової активності теплоізолюючої огорожі приміщень, сприяє реалізації комплексу заходів із підвищення теплової ефективності житлових будинків. Це дає можливість знизити на 40 % [2] тепловтрати за рахунок належної теплоізоляції зовнішніх стін будівель, і забезпечити низькі експлуатаційні витрати, призводить до суттєвої економії енергетичних ресурсів.

Література:

1. Фаренюк, Г.Г. Теплоізоляція будівель в площині нової нормативно-технічної бази / Г.Г. Фаренюк // Нові технології в будівництві. 2007. - №1 (13). с. 15-20.
2. Кравчуновська, Т.С. Комплексний підхід до забезпечення енергозбереження при реконструкції житлового фонду / Т.С. Кравчуновська // Вісник Придніпр. держ. акад. будівницт. та архітект. – Д. : ПДАБА, 2013. – № 4, квітень. – С. 4 – 8.
3. Капустин Е.А., Дубовкіна М.Ю. Метод определения теплоаккумулирующей способности футеровки печей / Е.А. Капустин, М.Ю. Дубовкіна // Metallurgicheskaya i gornorudnaya promyshlennost'.-2002.-№.-4.- С.90-92.
4. Дубовкіна М.Ю. Удосконалення технології підготовки чавуну до конверторної плавки: дис.канд.техн.наук: 05.16.02/ Дубовкіна Маргарита Юріївна; Приаз. держ. техн.ун-т. - Маріуполь, 2005.-144 с.

Datchenko A. A., student *

Nakashydz L. V. Director of Energy Research Institute Ph.D.,

Senior Scientist **

* *Ukrainian State Chemical Technology University*

** *Oles Honchar Dnipropetrovsk National University*

Dnipro, Ukraine

TECHNICAL SOLUTIONS FOR ENERGY COMBINED SYSTEMS THAT USE RENEWABLE ENERGY

Currently, the problem of energy saving, energy efficiency is important not only because of reduction of environmental impact on the environment, reducing wear and tear of equipment, and especially reducing the use of energy resources. In Ukraine and the world to provide consumers with electricity and heat spread its combined generation through the use of alternative sources of energy. However, inefficient energy consumption leads to extremely high specific energy consumption in the country. Costs for maintenance of pipeline distribution systems and significant heat during long term operation, they are defining, for further evaluation of the effectiveness of the supplies. Operation, that heat load changes significantly during the heating period and during the day [1]. The efficiency of energy supply system, in terms of economical energy use requires simultaneous issues:

- Choice of appropriate circuit solutions of the integrated power and conditioning systems (heating, air conditioning, ventilation and hot water).
- Determination of the effect of components of the energy supply system on the level of energy efficiency of buildings;
- Selection of simple and effective methods of technical and economic evaluation of the efficiency of the operation of complex energy supply system and air-conditioning.

The aim of this paper is the analysis of existing technical solutions and selection criteria for their implementation under Ukraine.

According to the information available in various literary sources are currently known series of circuit solutions based on a combination of various structural elements. For example, combining solar thermal collectors and heat pumps is a very attractive option for increasing the use of renewable energy sources on a global level for heating and hot water. In this paper, along with a series of combined solar energy and heat pumps are analyzed in standard conditions IEA SHC Task44 / GES Annex38 for various buildings and typical Central European climate. Three combined systems were studied in detail: a solar pump and air source heat, solar pump and geothermal source heat pump and solar thermal combined with ice storage. Numerous calculations were performed using two imitation platforms: TRNSYS-17 and Polysun-6®. There was also provided a comparison between the two modeling environment. In addition, the basic version without solar energy was used to determine the potential benefits of efficient use of solar collectors in comparison with a system using only heat pump in the specified climate and to cover the given heat load. Simulations, presented in this paper, indicate that differences in productivity of the system up to 4% can be expected from TRNSYS-17 and Polysun-6® for systems based on air source and higher differences, up to 14%, obtained for the systems based on ground source. Comparison of combined solar thermal systems and heat pumps corresponding "heat pump only" etalon solution show that absolute energy savings from the air source is generally higher than with systems based on ground source. Systems using large ice storages can achieve seasonal factors productivity. [2].

Schematics, presented in [3], refers to the use of heat pumps (HP) for hot water supply (HWS) and heating. HWS method includes water supply to the heat pump circuit heating to regulatory temperature with TN and delivery of hot water to consumers. Each HP is used as a stage of consecutive with heat pump heating cycle close to the Lorenz triangular series, choosing the temperature of the water supplied to the heating in HP of the first stage and setting each HP to condensation

temperature of its working fluid given considering this step heat. In heating mode operation using all HWS methods. Heated water is delivered into the scheme of consumption in which it is served, depending on the outside temperature via the controller / regulators, connecting indoors heating device and / or air heat exchanger where it is cooled down by outside air to the chosen for this cycle temperature and served on heating to the HP of first stage, and the heated air – in the room. The invention can increase the technical and economic efficiency at the expense of the selected cycle.

Thus, there is defined a number of criteria and recommendations whose implementation will increase productivity by 2-3 times energy generation of combined systems of energy supply. Examples of such criteria are:

- It is proposed to base selection of circuit solutions of combined energy systems and accessories to various buildings and climate of Ukraine on the analysis in standard conditions IEA SHC Task44 / GES Annex38.

- To increase the efficiency of the of combined power systems possible to solve by solving the problem of the imbalance of the soil temperature that is needed at the account of the stage before design solutions.

Literature

1. Унаспеков Б.А. Энергосбережение в тепловых пунктах жилых и общественных зданий. ч. 1. общая модель теплового пункта /Б.А. Унаспеков, К.О. Сабденов, М.Ж. Кокарев, М.В. Колобердин, Б.А. Игембаев//Известия Томского политехнического университета. –2012. т. 321. № 4. -С.31-36

2. Simulations of Combined Solar Thermal and Heat Pump Systems for Domestic Hot Water and Space Heating. Energy Procedia/D. Carbonell, M.Y. Haller, D. Philippen, E. Frank//2014. Vol. – 48. – P. 524 – 534

3. Пат. 2012053937 Росія F24D3/18; F25B30/00 Способ подачи горячего водоснабжения и отопления с использованием указанного метода Петин Ю.М.; Шаманаев С. Н.; Опарин Е. В., Голодников Б. С. 18.10.2011 Оpubл. 26.04.2012

Габрінець В.О., д.т.н., проф., завідувач кафедри «Теплотехніка»

Булгаков Д.О., студент

Дніпропетровський університет залізничного транспорту ім. акад.

В.Лазаряна,

м. Дніпро, Україна

МОЖЛИВОСТІ ПРИДНІПРОВЬКОГО РЕГІОНУ ДЛЯ ПЕРЕХОДУ КОТЕЛЕНЬ ЖКГ НА ВІДНОВЛЮВАЛЬНІ ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ

На сьогодні основним енергоносієм в країні залишається природний газ (34,8% загального первинного постачання енергії (ЗППЕ)), на другому місці вугілля (34,6%), хоча тенденцією останніх кількох років є зниження споживання газу та збільшення використання вугілля та біомаси.

У розвинених країнах основними способами зберігання енергоресурсів, як правило, стають перехід до малоенерговитратних технологій і зменшення потреб в енерговитратах, а також перехід до використання вторинних і відновлюваних енергоресурсів. Це спонукає до необхідності пошуку засобів та технічних рішень для застосування відновлювальних видів палива. З різних видів відновлювальної енергетики для отримання теплової енергії в осінній та зимовий періоди найбільш привабливою є біоенергія, яка отримується з біоресурсів, що щорічно відновлюються у вигляді рослин та у вигляді переробки продуктів сільського господарства. В Україні на відновлювальних видах палива в 2013 році працювало 2535 котелень й було спожито 1433 тис. т н.е. теплової енергії виробленої з біомаси. Згідно з Національним планом дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 року цю цифру планується підвищити до 4000 тис. т н.е. Фактичне споживання теплової енергії в системі ЖКГ України за 2013 р. складає 112 млн. МВт-год, у т.ч. населенню – 64 млн. МВт-год, на комунально-побутові потреби – 25,4 млн. МВт-год, на виробничі потреби – 13,5 млн. МВт-год, іншим підприємствам – 8,7 млн. МВт-год.

Затверджено Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року. План дій було розроблено на виконання Україною її зобов'язань як члена Енергетичного Співтовариства. Головна мета документу – досягти в 2020 році 11% частки енергії, виробленої з відновлюваних джерел, у загальному кінцевому енергоспоживанні країни [1,с.14-16]. Згідно з проектом Плану дій, у 2020 році на опалення/охолодження буде використовуватися 4 млн. т н.е. біомаси, в тому числі твердої – 3,9 млн. т н.е., біогазу – 0,1млн. т н.е. Встановлена потужність об'єктів електроенергетики на біомасі становитиме у 2020 році 530 МВт (1,1% загального обсягу виробництва), у тому числі на твердій біомасі– 400 МВт, на біогазі – 130 МВт.

Тому в останні роки на Україні все більше надається уваги дослідженню як факторів, які впливають на тепловий баланс при застосуванні відновлювальних джерел енергії [2,с.3], так і на облік самих систем [3,с.2]. У цій статті розглядається конкретна можливість переходу на споживання біопалива для частки потужностей котельних на природному газі, вартість якого зараз є дуже високою. Наприклад, вартість природного газу для більшості котелень в 2015р. у Дніпрі була досить високою і становила приблизно 9500 грн. за 1 тис. куб.м з ПДВ. Це спонукає розглядати інші джерела енергії для застосуванні в різних сегментах господарства України. У цій роботі розглядається можливість застосування такого виду відновлювального біопалива, як солома для забезпечення паливом котелень ЖКХ міст. Дніпра.

Для розрахунку можливої кількості зібраної соломи потрібно враховувати врожайність пшениці. Відповідно до статистичних даних кількість соломи з одного гектару по масі буде дорівнювати 0.8-1 від врожайності пшениці. Розбіжність пов'язана з сортом та технологією зборки. У подальших розрахунках ми будемо застосовувати найнижчий коефіцієнт 0.8. Для Дніпропетровської області відповідно статистичним даним 63% зайняті посівними площами. Це 1968 тис га. Частка зернових при цьому становить 55%. Будемо вважати врожайність пшениці і ячменю в середньому 30 центнерів з га.

Будемо також вважати що усі котельні, що розташовані в місті, як центри доставки соломи з будь якого напрямку. Оскільки котельні звичайно розташовані в місті Дніпро, то будемо вважати, що навколо них існує кругова площа радіусом 10 км, з якої солома не збирається. Попередні підрахунки показали, що вона повинна збиратися з кільця між внутрішнім радіусом 10 км та зовнішнім, який для Дніпропетровський області може бути прийнятим 150 км. Тоді потенційна кількість соломи в тонах, яку можна отримати для котельних з площі радіусом R можна підрахувати за співвідношенням:

$$M(R) = \int_{10}^{150} 0.63 * 0.55 * I * \pi * K * R * dR \quad (1)$$

де, I-врожайність зернових, K-коефіцієнт, який визначає долю соломи, що можна застосовувати для опалення. Він приблизно дорівнює 0.5. Інша солома застосовується, як корм для скота та для інших потреб. Підрахунок кількості зібраної соломи за співвідношенням 1 наведено на рисунку 1.

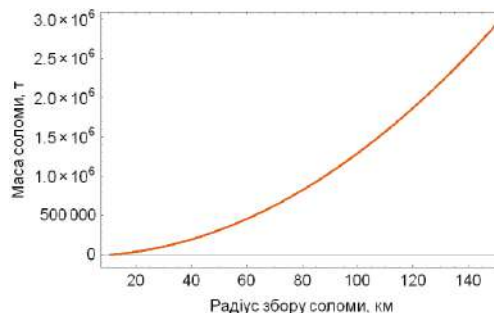


Рисунок 1. Можлива кількість зібраної соломи біля міста Дніпра

Визначимо можливу потужність котельних ЖКХ, які працюють на зібраній соломі при їх безперервній роботі протягом опалювального сезону, який для Дніпропетровський області триває на 180днів. Прийmemo ККД котелень у середньому рівним 0.82, теплотворну здатність соломи 17МДЖ/кг. Розрахунок потужності котелень будемо проводити за співвідношенням:

$$N = \frac{M(R) * \rho * \omega}{180 * 24 * 3600} \quad (2)$$

де $M(R)$ -маса зібраної соломи, ρ -теплотворна здатність соломи, Дж/кг, ω – ККД котелень.

Тоді можливу потужність котельних при безперервній роботі на протязі опалювального сезону, яку здатна забезпечити зібрана біля Дніпра солома з різної площини наведено на рисунку 2. Розрахунок потужності проводився за співвідношенням (2).

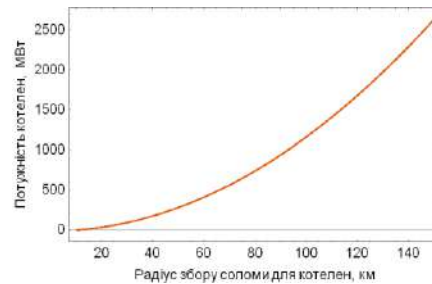


Рисунок 2. Можливі потужності котелень ЖКХ, які працюють на зібраній біля Дніпра соломі

Для забезпечення тепловою енергією всього жилого фонду м. Дніпра потрібно потужність приблизно 6000МВт. Із графіку рисунка 2 видно, що при застосуванні біопалива можна забезпечити енергією приблизно 40% житлового фонду.

Література:

1. Про Національний план дій з відновлюваної енергетики на період до 2020 року., Кабінет міністрів України, розпорядження, від 1 жовтня 2014 р. № 902-р Київ.
2. Накашидзе Л. В. Факторы, влияющие на тепловой баланс сооружения при использовании энергии альтернативных источников / Л.В. Накашидзе, В.А. Габринец, А.В. Трофименко // Відновлювана енергетика. – №1. – К.: ІВЕ НАН України, 2016. – С.17-20.
3. Накашидзе Л. В. Формирование состава системы энергообеспечения, использующей энергию альтернативных источников / Л. В. Накашидзе, В. О. Габрінець // Строительство, материаловедение, машиностроение: сб. научн. трудов. Вып. 87 Серия: Инновационные технологии жизненного цикла объектов жилищно-гражданского, промышленного и транспортного назначения / ГВУЗ «Приднепр. гос. академия стр-ва и архитектуры». – Днепропетровск, 2016. – С. 84-91

Аксёнов О.С., студент фізико-технічного факультету
Накашидзе Л.В., к.т.н., с.н.с., директор НДІ енергетики
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

ПЬЕЗОАКТЮАТОРЫ ДЛЯ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ В НАНОТЕХНОЛОГИЯХ

Развитие нанотехнологий является объективной реальностью нашего времени. Однако ни один нанообъект нельзя рассматривать без специальных «наноинструментов». Эти технологии в техническом аспекте имеют ряд специфических особенностей. Основной особенностью является необходимость манипулирования крайне малыми объектами. Эти манипуляции предусматривают передвижение объектов всего на доли ангстрем. Поэтому актуальным является создание актюаторов для нано- и микроперемещений, обеспечивающих нано- и пикометровое разрешение. Для этого используют специальные системы нанопозиционирования, основой которых являются пьезодвигатели [1]. В данной работе проведена систематизация известных систем пьезодвигателей.

Анализ существующих разработок позволил определить, что перспективным направлением для нано- и микроперемещений является использование пьезоэлектрического и пьезомагнитного эффектов [2]. Известно, что прямой пьезоэлектрический эффект – эффект возникновения поляризации диэлектрика под действием механических напряжений. Существует и обратный пьезоэлектрический эффект – возникновение механических деформаций под действием электрического поля. При прямом пьезоэффекте деформация образца приводит к возникновению электрического напряжения между поверхностями деформируемого твердого тела, при обратном пьезоэффекте приложение напряжения к телу вызывает его деформацию [1, 2]. Определено, что:

– в датчиках механических величин используют прямой пьезоэффект.

– в пьезодвигателях используют обратный пьезоэффект, когда при приложении электрического или магнитного поля изменяются линейные размеры материала. Такие пьезодвигатели не чувствительны к действию магнитных полей и имеют более широкую сферу применения [2].

Пьезодвигатель состоит из корпуса, одного или нескольких пьезопроводов (пьезоактюаторов) и различных элементов, которые поддерживают их работу. Привод (актюатор) – общее название приборов, которые преобразуют входную энергию в механическую энергию. По принципу действия пьезопроводы можно классифицировать на пьезопроводы ударного действия (вибропьезопроводы), деформационного действия (шаговые) и силового действия (силовые двигатели) [3]. В вибропьезопроводах подвижная часть приводится под действием ударов передаваемых от пьезоэлемента с частотой собственных колебаний (резонансной частотой). В шаговых – подвижная часть последовательно перемещается с определённым интервалом вследствие изменения напряжённо-деформированного состояния его элементов под действием пьезоэлементов. В силовых двигателях силовое воздействие непосредственно (или через передаточное звено) передаётся на объект от пьезоэлемента, при этом осуществляются угловые или линейные перемещения в ограниченном диапазоне [3].

Определено, что в зависимости от используемых направлений пьезоэффектов целесообразно использовать следующую классификацию пьезоактюаторов: заземляемые изгибные пьезокерамические биморфы и мультиморфы, моноблочные и пакетные, дифференциальные, изгибно-натяжные, сдвиговые, ламинарные полосковые, с интегрированным рычажным усилителем перемещения, управляемые пьезофлексерные, трубчатые [2].

Шаговые пьезодвигатели используются для пошаговой манипуляции объектами, например, в атомно-силовой и туннельной микроскопии. Отличительной особенностью конструкций шаговых пьезодвигателей является

наличие фиксирующих устройств, в качестве которых могут выступать пьезоэлементы [2]. Они фиксируют подвижную часть двигателя в его рабочем цикле пошагового перемещения. Фиксирующие элементы также позволяют создавать (совместно с рабочими пьезоактюаторами) и снимать напряжённо-деформированные состояния в деформируемых подвижных элементах конструкции пьезодвигателя. При этом подвижный элемент пьезодвигателя удлиняется и перемещает объект на один шаг. Для двух и трёх координатного перемещения совмещают два и три пьезопривода (пьезоактюатора) [2, 3].

Именно на этом принципе основана работа пьезоэлектрического моторчика (4 мм длиной и 1,8 мм шириной), созданного группой ученых из университета штата Пенсильвания (США) под руководством Кенджо Учино. В первую очередь, такой моторчик должен найти применение в медицине, например, он мог бы управлять зеркальцем эндоскопа [1].

Выявлено, что современной тенденцией таких технологий являются развитие ультразвуковых резонансных пьезодвигателей. Это, так называемые, вибрационные двигатели, которые являются альтернативой двигателям постоянного тока. Их преимуществами являются высокое нанометрические разрешение, скорость и мощность, несоизмеримая с их размерами [2].

Выделены следующие преимущества пьезодвигателей:

- малые габариты и масса (по сравнению с электромагнитными двигателями),
- высокий КПД (до 90% и более), – большое усилие (не требуются редукторы),
- возможность обеспечивать малые угловые (единицы угловых секунд) и линейные перемещения (< 1 нм),
- возможность работы при криогенных температурах и в условиях вакуума и др.

На основе пьезоэлектрических двигателей разрабатывались: приводы антенн и камер наблюдения, приводы шаровых кранов, низкооборотные

приводы рекламных платформ, электробритвы, приводы режущего инструмента, лентопротяжные механизмы, башенные уличные часы, электродрели, приводы детских игрушек и подвижных протезов, потолочные вентиляторы, приводы роботов [3].

Прецизионные пьезоп приводы все чаще применяются в различных сферах: нано- и микроманипуляторы, микророботы, нановесы, наносенсоры и кантилеверы атомно-силовых микроскопов, нано- и микроскопия, нано- и микротехнологии (микролитография), биотехнологии, тестовое оборудование для полупроводниковой промышленности, приборы управления лазерным лучом, топливно-распределительные системы двигателей, тестирование дисковых накопительных устройств, компенсаторы вибрации. Пьезоп приводы активно используются в космических исследованиях, где требуется точная ориентировка по малым объектам (звездам); в ускорителях заряженных частиц, где необходимо удерживать пучок в строго заданных геометрических координатах; в научных исследованиях при изучении кристаллографической структуры [2].

Литература:

1. Пьезодвигатели (Piezomotors) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.schoolhels.fi/school/school_today/dostigeniya/2012_2013/nanotexnologiya/page19.htm

2. Бардин В.А. Актюаторы нано- и мироперемещений для систем управления, контроля и безопасности / В.А. Бардин, В.А. Васильев // Современная техника и технологии. – 2014. – № 2. –С. 28-35.

3. Бардин В.А. Пьезоактюаторы для измерительных и управляющих систем/ В.А. Бардин, В.А. Васильев // Информационные материалы в науке и производстве (ИТНП-2013): Материалы Всероссийской научно-технической конференции. 5–6 июня 2013 г. Самар. гос. техн. ун-т. – Самара, 2013. – С.17–20.

Каплун І.О. студентка

Смирнова Т.А. старший викладач кафедри «Менеджмент і туристичний
бізнес»

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГІЇ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ

Альтернативні джерела енергії - відновлювані джерела , до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів та вторинні енергетичні ресурси [4].

Використання нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії (НВДЕ) світова спільнота розглядає як один із найбільш перспективних шляхів вирішення зростаючих проблем енергозабезпечення та економічної незалежності кожної держави. Наявність невичерпної ресурсної бази та екологічна чистота НВДЕ є визначальними їх перевагами в умовах вичерпання ресурсів органічного палива та зростаючих темпів забруднення довкілля [1].

Усі країни та регіони надають перевагу різним видам використання альтернативних джерел, адаптуючи їх до місцевих умов. Найбільш динамічно розвиваються такі види НВДЕ як вітроенергетика, біоенергетика, сонячна енергетика та енергія довкілля. Розглянемо їх детальніше.

Вітроенергетика — галузь альтернативної енергетики, яка спеціалізується на перетворенні кінетичної енергії вітру в електричну енергію [3].

Щоб найкраще використати вітряну енергію, важливо досконало розуміти добові та сезонні зміни вітру, його швидкість, кількість поривів за короткі відрізки часу, а також статистичні дані хоча б за останні 20 років.

Основним недоліком вітроенергетики є несталість та нерегульованість вітрового потоку. Важливим є також питання економічної ефективності такої енергетики [3].

Зважаючи на те, що вітроенергетика визначена у світі найбільш перспективною галуззю альтернативної енергетики, а Україна входить до числа країн, що мають значний вітровий та науково-виробничий потенціал і при цьому гостро потребує власних енергоресурсів, існує потреба й можливість у розробці та впровадженні інноваційно-інвестиційних проектів розвитку в окремих регіонах та створенні цілісної вітроенергетичної галузі України.

В Україні найбільш привабливими регіонами для використання енергії вітру є узбережжя Чорного та Азовського морів, гірські райони тимчасово окупованої АР Крим, територія Карпатських гір, Одеська, Херсонська та Миколаївська області.

Біоенергетика - галузь електроенергетики, заснована на використанні біопалива, яке створюється на основі використання біомаси. Вона може забезпечувати виробництво тепла, електроенергії та різних видів газоподібного (біогаз), рідкого (біоетанол, біодизель) та твердого палива. Технології переробки біомаси дозволяють також вирішувати проблему утилізації шкідливих побутових та промислових відходів, одержувати як побічні продукти, високоякісні добрива, будівельні та інші корисні матеріали [2].

Основною мотиваційною установкою впровадження теплогенерувальних потужностей в Україні на біомасі є незалежність від імпортованих енергоносіїв, що забезпечує енергетичну незалежність держави, як важливу складову її політичної та економічної незалежності.

Сонячна енергетика – напрямок нетрадиційної енергетики, оснований на безпосередньому використанні сонячного випромінювання для отримання енергії в будь-якому вигляді. Сонячна енергетика використовує невичерпне джерело енергії і є екологічно чистою, тобто не виробляє шкідливих відходів.

Різні проекти по використанню енергії Сонця застосовують країни, наприклад: проект „Тисяча дахів” у Німеччині (2250 будинків були обладнані фотоелектричними установками), програма „Мільйон сонячних дахів” у США. Серед лідерів сонячної енергетики також є Японія та Італія [1].

Енергія Сонця безпечна для довкілля. Її можна виробляти поки світитиме Сонце. Використання сонячного випромінювання доцільне для вироблення теплової та електричної енергії й можливе на всій території України, але, на жаль, наша країна ще не досягла високого рівня її використання .

Енергія довкілля або енергія відходів – це енергія, отримана з органічних залишків життєдіяльності тварин, каналізаційних стоків та біологічних відходів харчової промисловості. Її виробництво відбувається шляхом виготовлення біогазу з твердих або рідких видів відходів. Для цього будують спеціальні біогазові станції. Основною складовою біогазу є газ метан, який потенційно може замінити використання природного газу в Україні.

Звалища й полігони твердих побутових відходів (ТПВ) здійснюють суттєвий негативний вплив на довкілля. Внаслідок того, що останнім часом у складі ТПВ, крім звичайних компонентів – харчових залишків, паперу, пакувальних матеріалів, пластмас, скла тощо, зростає кількість відпрацьованих електроприладів, акумуляторів та елементів живлення.

Закриття полігонів і сміттєзвалищ та їх використання для будівництва сучасних систем збору й утилізації біогазу матиме позитивний екологічний та соціальний ефект. Тож енергія відходів є альтернативою, яка з часом зможе задовольнити потреби великих міст в енергоресурсах.

В Україні впровадження та підтримка програм переробки твердих побутових відходів як одного з альтернативних джерел енергії, дозволить досягти покращення енергетичної, соціальної та демографічної складових у системі забезпечення економічної безпеки. Найбільш прийнятною для економіки нашої держави формою енергозбереження є переробка твердих побутових відходів, що обумовлено наявністю ресурсів для цього, а також не потребує значних фінансових інвестицій.

Майбутнє - за альтернативними джерелами енергії, бо вони майже безкоштовні (природні вітри, енергія Сонця, земного тепла, біоенергетика), безпечні й не пов'язані із шкідливими викидами. Ще одна перевага -

автономність, відсутність необхідності передавати енергію на великі відстані, що супроводжується її великими економічними втратами. Проблема альтернативних джерел енергії особливо актуальна на фоні повідомлень про те, що запаси нафти, газу будуть вичерпані через 30-50 років, вугілля - через 200-300 років. Енергетичні джерела - основа незалежності будь-якої держави. Це особливо актуально для України, промисловість якої витрачає в 4-5 разів більше енергії, ніж будь-яка країна Європи, що робить продукцію не конкурентноспроможною [5].

Отже, уже тепер існують альтернативні джерела енергії, які на відміну від інших, традиційних джерел - теплових, гідравлічних, атомних електростанцій, екологічно безпечні, не мають шкідливих відходів, забруднюючих атмосферу, землю, води, тому за ними майбутнє.

Література:

1. А. Шевцов. Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії в Україні у світлі нових європейських ініціатив [Електронний ресурс] / А. Шевцов, М. Земляний, Т. Рязова // Регіональний філіал ІС у м. Дніпропетровську – Режим доступу до ресурсу: <http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm>.

2. Біомаса – переваги та особливості [Електронний ресурс] // Проект USAID \"Муніципальна енергетична реформа в Україні\". – 2016. – Режим доступу до ресурсу: http://www.merp.org.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=167:2015-04-14-06-55-50&catid=79&Itemid=974&lang=uk.

3. Вітроенергетика [Електронний ресурс] // Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. – 2016. – Режим доступу до ресурсу: <http://saee.gov.ua/uk/ae/windenergy>.

4. Закон України \"Про альтернативні джерела енергії\" [Електронний ресурс] // Верховна Рада України. – 20.02.2003. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/555-15>.

5. О.П. Мягченко. Основи екології / О.П. Мягченко. – Київ: Центр учбової літератури, 2010. – 312 с.

Краснікова Н.О., к.е.н., доцент кафедри

Редченков А.А., студент

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ЗАБЕЗПЕЧЕНОСТІ УКРАЇНИ ЕНЕРГОНОСІЯМИ (АСПЕКТ МІЖНАРОДНОЇ ТОРГІВЛІ)

Завдання енергозбереження в масштабах країни – надзвичайно складне питання. У той же час, з популярного гасла воно поступово перетворюється на нагальну потребу. Цьому сприяє постійне зростання вартості всіх видів ресурсів, а також глобальна боротьба з викидами парникових газів.

Один з чинників катастрофічного стану паливно-енергетичного комплексу - це надзвичайно велике споживання енергоносіїв на одиницю виробництва внутрішнього валового продукту. Україна витрачає в 2,6 рази більше, ніж країни Західної Європи і світу [3, с. 34].

Зараз Україна в достатній мірі залежить від імпортних джерел енергії: газу, вугілля, поставок ядерного палива.

Для зміцнення енергетичної безпеки країни важливо зробити вибір: продовжувати фінансувати зовнішні енергоносії або розвивати використання власних джерел енергії. З огляду на те, що відновлювана енергетика з кожним роком дешевшає завдяки зменшенню вартості технологій, можна говорити про значне зростання вкладу "зеленої" електроенергії в енергетичну незалежність України [4, с. 96].

Останні 5 років Україна споживає в середньому близько 190 млн. тонн умовного палива на рік. Найбільшу частку енергоносіїв (близько 40 %) споживається при виробленні вторинних енергоносіїв - електроенергії і тепла. З кінцевих споживачів найбільше споживають такі сектори, як промисловість (34-38 %), транспорт (17-20 %) і побутовий сектор (31-35 %) [2, с. 156].

Складна ситуація склалася в комунально-побутовому секторі. Тут для опалення споживається понад 40% всього газу (11-14 млрд. м³ газу щорічно).

Ускладнюють ситуацію і колосальні втрати тепла через незадовільний стан систем тепlopостачання. Більше 28% тепломереж експлуатуються понад 25 років, 43 % - більше 10 років і тільки у 29 % тепломереж мають термін експлуатації менше 10 років. Втрати тепла в таких трубопроводах сягають 30 % і більше.

Але найбільшим споживачем енергоресурсів в Україні залишається промисловість. При цьому її енергоефективність в 4 рази нижче, ніж у промисловості країн ЄС. Величезний потенціал енергозбереження прихований у видобувній, хімічній промисловості і виробництві мінеральних неметалевих виробів. Як приклад, енергоефективність хімічної галузі України в 5 разів нижче усередненого показника в ЄС. Одне з найбільш ефективних і масштабних напрямів енергозбереження - це галузеве енергозбереження за такими основними напрямками, як впровадження нових енергозберігаючих технологій та обладнання; удосконалення існуючих технологій та обладнання; скорочення непродуктивної витрати енергоносіїв.

Згідно з результатами дослідження, середня енергоефективність промисловості України зафіксована на позначці 51 % від рівня ЄС [5, с. 122]. Такі результати зафіксовані в третьому рейтингу енергоефективності регіонів України Ukrainian Energy Index 2013, представленому на Форумі з альтернативної енергетики та енергоефективності. Енергоефективність сільського господарства України з моменту складання попереднього рейтингу підвищилася на 5%, проте, цей показник продовжує залишатися на низькому рівні по відношенню до країн ЄС – 37 %.

У багатьох країнах по всьому світу здійснюється перехід до чистої енергії. За даними 2013 року 16 країн досягли 100 % виробництва електроенергії з поновлюваних джерел. Підтверджуючи цей факт, можна навести приклад Португалії, яка в 2013 році виробляла лише 7,5 % електроенергії від вітру, але в 2015 році ця цифра зросла до 22 %, при цьому поновлювані джерела забезпечували майже половину енергії країни протягом року. За підсумками

2014 року українськими електростанціями вітро-, геліо- і на біомасі вироблено 1,7 млрд. кВт·год. Ще 9 млрд кВт · год забезпечили гідроелектростанції (ГЕС і ГАЕС). В цілому їх частка склала близько 11,8% виробництва електроенергії в Україні. Головна мета Національної програми дій з відновлюваної енергетики – досягти в 2020 році 11 % частки енергії, отриманої з ВДЕ, у кінцевому енергоспоживанні країни [1, с. 86].

Станом на 1 квітня 2015 року в Україні встановлена потужність об'єктів відновлюваної енергетики, яким встановлено „зелений” тариф, становить 1,4 ГВт. В цілому за 2015 рік обсяг енергії, виробленої ВДЕ, склав 1,3 % від загального обсягу генерації енергії в Україні.

У той же час поки не слід очікувати буму у відновлюваній енергетиці, так як в країні немає коштів розвивати цю галузь і найближчим часом вони не з'являться. Більшість об'єктів відновлюваної енергетики, які сьогодні працюють в Україні, побудовані за рахунок кредитів ЄБРР або експортного фінансування країнами виробниками основного обладнання. [3, с. 67]

Стосовно біомаси, то її внесок в валове кінцеве енергоспоживання ЄС вже перевищив 8 %, а до 2020 року має зрости до 14 %. В Україні найбільші успіхи досягнуті в секторі теплової енергії - біомаса забезпечує майже 16 % загального обсягу генерації, що відповідає третьому місцю після природного газу (43 %) і вугілля (28,5 %). Україна має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії, що є позитивною передумовою для динамічного розвитку сектора біоенергетики. Економічно доцільний енергетичний потенціал біомаси в країні становить близько 20 – 25 млн. т.у.п./рік [3, с. 43] .

Критична ситуація з високою енергоємністю ВВП об'єктивно обмежує конкурентоспроможність національного виробництва і лягає важким тягарем на економіку, тим більше в умовах її зовнішньої енергетичної залежності.

Хоча поновлювані джерела енергії в Україні і мають великий потенціал, він поки ще майже не використовується. Головна причина низького рівня активності в цій області полягає в тому, що законодавчі та інституційні рамки

недостатньо досконалі, щоб забезпечити реалізацію великого числа потенційно здійснених проєктів у цій галузі.

На основі ідентифікації перспективних тенденцій розвитку енергетичного ринку визначені цільові орієнтири залучення інвестицій в ланки виробничо-збутової енергетичної мережі розвиток енергозбереження, впровадження більш екологічних і ефективних технологій, використання поновлюваних і альтернативних джерел енергії, створення і модернізація інфраструктури для транспортування і зберігання енергоносіїв та ін..

Енергоносії як і раніше є основою розвитку економіки, а наявність енергоресурсів багато в чому визначає економічний потенціал будь-якої країни. Світові енергетичні ринки є невід'ємною частиною сучасної глобальної економіки. Ефективність функціонування енергетичних ринків буде робити істотний вплив на подальший розвиток як світової економіки в цілому, так і окремо взятих країн. Ми знаходимось в глобалізованій економіці, тому будь-які шляхи вирішення питання енергозалежності так чи інакше стосуються міжнародного аспекту – чи то пряма торгівля енергоресурсами, чи міжнародні відносини. Рішення задач енергозбереження та впровадження альтернативних джерел енергії можливо тільки при активній участі як органів влади, так і всіх організацій України.

Література:

1. Best practice programme (2012). "Developing an effective energy policy. Good practice guide 186".
2. <http://www.iea.org/> – International Energy Agency [Official website].
3. Krugman P. A Model of Innovation, Technology Transfer and the World distribution of Income / P. Krugman // Journal of Political Economy. – Vol. 87. – April 1979. – P. 253–266.
4. Кадер ІІІ. Енергетическая политика стран в современных условиях / ІІІ. Кадер // Вісник Донецького національного університету. Серія В.
5. Огляд енергетичної політики, 2013. Міжнародне енергетичне агентство. – 2014

Векілов С.Ш., студент, фізико-технічний факультет
Накашидзе Л.В., к.т.н., с.н.с., директор НДІ енергетики
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

ВИКОРИСТАННЯ КАВІТАЦІЙНОГО ТЕПЛОГЕНЕРАТОРА ДЛЯ ОБІГРІВУ ПРИМІЩЕНЬ

Наслідком значного підвищення цін на газ стала актуалізація питання альтернативного способу добування теплової енергії. Це призводить до вирішення технічних, економічних та екологічних проблем, пов'язаних із використанням нестандартних приладів, які генерують електричну та теплову енергію.

Метою даного дослідження є аналіз роботи кавітаційного теплового генератора. Основні завдання: проаналізувати принцип його роботи, економічність, означити математичну складову, на основі фізичних законів перетворення електричної енергії в теплову.

Кавітаційні нагрівачі – це прості пристрої, які перетворюють механічну енергію робочої рідини в теплову. Вони складаються з відцентрового насоса, який має низький показник ефективності. Перетворення енергії в кавітаційному нагрівачі широко використовується в промислових підприємствах, де нагрівальні елементи можуть бути пошкоджені при контакті з робочою рідиною, що має значно вищу температуру у порівнянні з елементами конструкції.

Перевагами кавітаційного теплогенератора є ефективність; економічність теплопостачання; доступність. Недоліки: наявність шумів при функціонуванні; можливість їх використання тільки для великих приміщень; значні габарити.

«Кавітація» відноситься до утворення бульбашок в рідині, робоче колесо працює в змішаній фазі (період рідини і бульбашок газу) навколишнього середовища. Насоси, як правило, не призначені для змішаної фази потоку (їх робота знищує бульбашки, через що кавітаційний генератор втрачає

ефективність). Дані термічні пристосування призначені для того, щоб викликати змішаний потік фаз як частина перемішування рідини, що призводить до термічної конверсії. У комерційних кавітаційних обігрівачах механічна енергія запускає нагрівач вхідної енергії (наприклад, двигун, блок управління), у результаті чого рідина, яка відповідає за перетворення вихідної енергії, повертається до джерела. Таке збереження перетворює механічну енергію в теплову з невеликою втратою (як правило, менше 1%), тому при перерахунку враховуються похибки перетворення [1].

Для застосування математичного апарату розглянемо принципову схему роботи кавітаційного теплового генератора (рис. 1):

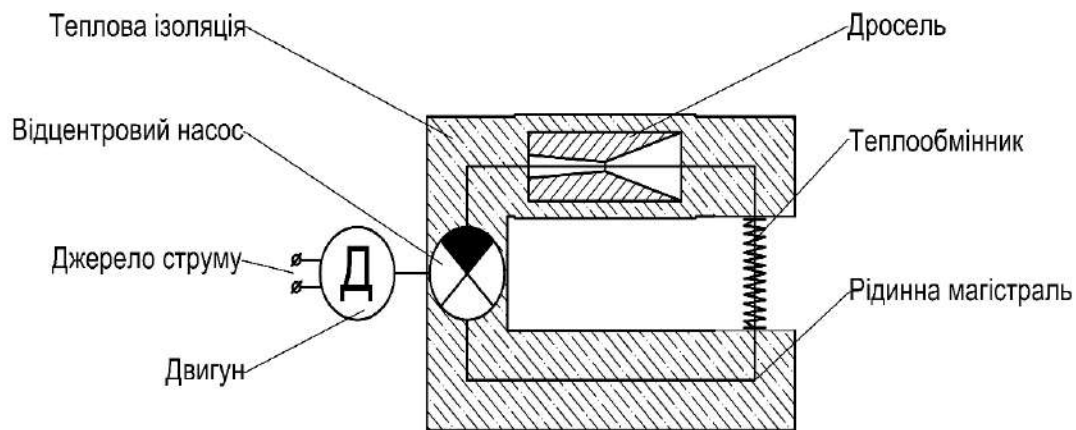


Рисунок 1 – Принципова схема роботи кавітаційного теплового генератора

Розрахуємо потужність, що подається на двигун:

$$N_e = U \cdot I$$

Розглянемо потужність, що відводиться від теплообмінника:

$$N_{\text{відв}} = \dot{m} \cdot c_p (T_{\text{ср}(6-7)} - T_{\text{н}}),$$

де: $T_{\text{ср}(6-7)}$ – середня температура у теплообміннику, $T_{\text{н}}$ – температура навколишнього середовища.

Наступне співвідношення характеризує складові затраченої потужності:

$$N_e = N_{\text{відв}} + N_{\text{вн}}$$

де: $N_{\text{відв}}$ – відведена потужність від теплообмінника, $N_{\text{вн}}$ – потужність, що витрачається за рахунок внутрішніх втрат.

Знайдемо потужність, яку споживає насос:

$$N_e \cdot \eta_n = N_n$$

$$N_n = \dot{m} \cdot \frac{(p_{\text{вих}} - p_{\text{вх}})}{\rho}$$

Перепад тисків обумовлюється опором рідинно-газового середовища. Для визначення коефіцієнту ξ потрібно повністю знати геометрію установки, тобто діаметри магістралей, радіуси поворотів магістралей і т.п.:

$$\Delta p_i = \rho \xi_i \frac{C_i^2}{2}$$

Виходячи з фундаментальних формул та принципової схеми роботи установки, можна сказати, що ККД залежить від швидкості рідинно-газової суміші. Враховуючи те, що однією із основних умов є низька ефективність насосу, можна ствердити, що затрачена електрична потужність повинна бути набагато більшою, ніж потужність теплообмінника.

Таку установку слід застосовувати лише для специфічних умов, де її експлуатація буде виправдана. Наприклад, для обігріву приміщень гідроелектростанцій, атомних електростанцій, у місцях, де підведення природного газу неможливе, а також ускладнене опалювання приміщення за допомогою твердого палива (підпал, вугілля, деревина).

Література:

1. Макаров Д. Кавитационный теплогенератор систем отопления [Електронний ресурс] – 24.05.2014 – Режим доступу: <http://www.asutpp.ru/generator/kavitacionnyj-teplogenerator.html>

Хруслов М.І., студент фізико-технічного факультету
Бондаренко С. Г., к.т.н. доцент кафедри двигунобудування
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ ВІТРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ В УКРАЇНІ

На сьогодні у світі впроваджуються технології, які замінюють традиційні джерела енергії. До таких технологій належать технології використання енергії вітру та Сонця.

Процес трансформації енергії вітру в електроенергію можливий завдяки використанню вітрогенераторів. Ці технічні засоби призначені для перетворення кінетичної енергії вітру на електричну. Вони складаються з вітрової турбіни, електрогенератора та допоміжного обладнання. Потоки вітру обертають лопаті вітрогенератора, проходять через турбіну, яка починає обертатися. На валу турбіни виникає енергія, пропорційна вітровому потоку. Чим сильніший вітер, тим більша кількість енергії. Далі енергія передається по валу ротора на генератор. Він і перетворює механічну енергію в електричну [1].

Аналіз конструктивних особливостей вітроагрегатів показав, що на даний час в Україні найбільше поширена конструкція вітрогенератора з трьома лопатями та горизонтальною віссю обертання. Серед переваг цієї конструкції виявлено:

- великий відсоток перетворення енергії вітру ($\geq 30\%$);
- досягнення великої потужності;
- екологічність використання.

Конструкція вітрогенератора з трьома лопатями та горизонтальною віссю обертання схематично представлена на рис. 1.

При узагальненні відомостей про технічні особливості експлуатації вітрогенераторів визначено, що в природних умовах України за допомогою

вітроустановок можливим є використання 15–19 % річного об'єму енергії вітру. Перспективою є обсяги виробництва електроенергії з 1 м² перетину площі вітроколеса, що складають 800–1000 кВт·год/м² за рік [1].

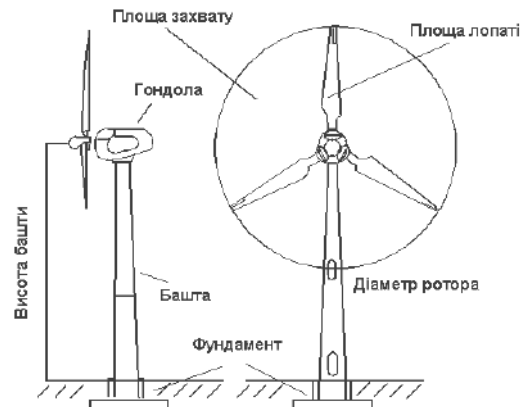


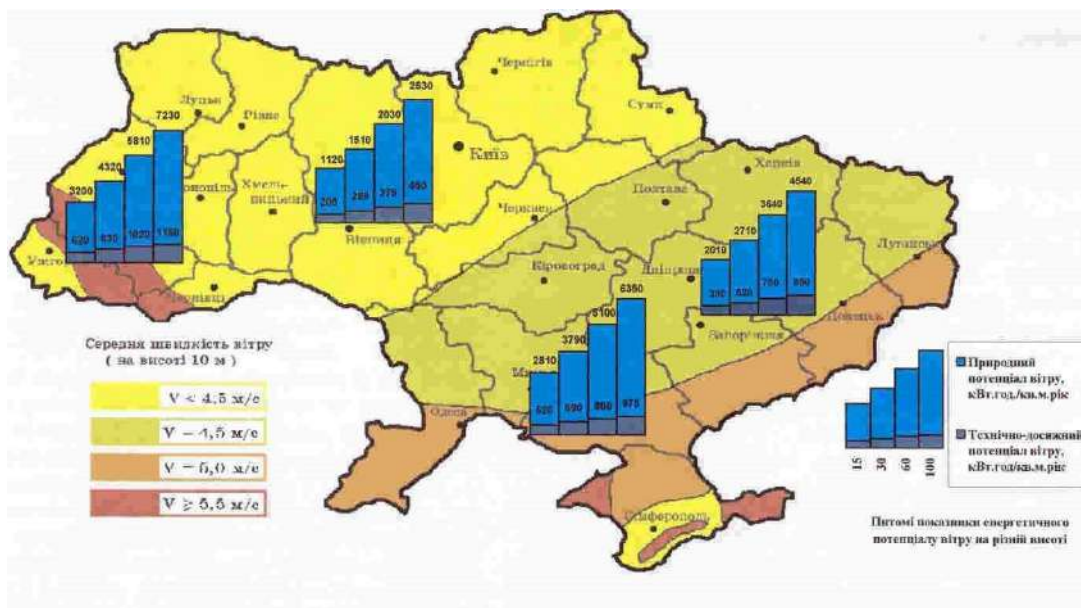
Рисунок 1 – Принципова схема вітроустановки

Застосування вітроустановок для виробництва електроенергії в промислових масштабах найбільш ефективно в регіонах України, де середньорічна швидкість вітру > 5 м/с: на Азово-Чорноморському узбережжі, в Одеській, Херсонській, Запорізькій, Донецькій, Луганській, Миколаївській областях, Карпати [1].

Питомий енергетичний потенціал вітрової енергії в Україні [1]

№ району	Середньорічна швидкість вітру, $V_{\text{ср}}$, м/с	Висота, м	Природний потенціал вітру, кВт·год/м ² рік	Технічно-досяжний потенціал вітру, кВт·год/м ² рік
1	<4,25	15	1120	200
		30	1510	280
		60	2030	375
		100	2530	460
2	4,5	15	2010	390
		30	2710	520
		60	3640	700
		100	4540	850
3	5,0	15	2810	520
		30	3790	690
		60	5100	860
		100	6350	975
4	5,5	15	3200	620
		30	4320	830
		60	5810	1020
		100	7230	1150

На сьогодні в Україні існують кілька вітропарків [2-3]. У 2011 р. введено до експлуатації Новоазовську вітрову електростанцію, яка складається з 10 вітрових турбін загальною потужністю 25 МВт. У 2012 р. потужність вітрової електростанції доведена до 57,5 МВт. Проектна потужність електростанції – 107,5 МВт (планується встановити 43 вітрові турбіни Fuhrlander FL 2500/100 потужністю 2,5 МВт кожна).



Р

Рисунок 1 – Енергетичний потенціал вітру на території України[1]

У 2011 р. розпочата експлуатація першої черги вітрової електростанції ТОВ “Вітровий парк Очаківський” потужністю 25 МВт (10 вітрових турбін Fuhrlander FL 2500/100 потужністю 2,5 МВт кожна), а також встановлення турбіни потужністю 3 МВт виробництва компанії Vestas в Скадовському районі Херсонської області (ТОВ “Віндкрафт Україна”) [3]. У 2012 році ДТЕК збудувала першу чергу Ботієвської ВЕС потужністю 57 МВт. Станом на липень 2013 року загальна потужність вітрових електростанцій України за даними Інтернет-проекту «Зелена Хвиля» складає близько 333 МВт [2].

Вітропарк «Причорноморський» входить до групи компаній «Вітряні парки України». Встановлена потужність вітропарку «Причорноморський» - 30 МВт, з перспективним збільшенням до 90 МВт. Перший комплекс складається з 3 вітротурбін, з яких дві потужністю 2,5 МВт вітротурбіни і одна – 3 МВт [3].

Використання вітрового потенціалу дозволить значно зменшити використання органічного викопного палива та покращити екологічний довкілля. Підвищення ціни на газ призвело до бурхливого маркетингового розвитку вітроенергетичної галузі. Це обумовлено прийняттям Верховною Радою України в 2009 р одного з найвищих в Європі зеленого тарифів на електроенергію, отриману на ВЕС потужністю понад 2 МВт. Цей тариф становить близько 11,3 євроцента за 1 кВт·год [4].

Література

1. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / Кудря С.О., Рєзцов В. Ф., Суржик Т. В., Яценко Л. В., Душина Г. П., Васько П. Ф., Морозов Ю. П., Забарний Г. М. та інші. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2012. – 60 с.
2. Зелена хвиля. Вітрові електростанції України. Нові проекти [Електронний ресурс]. – <http://ecoclubua.com/2011/12/vitrovi-elektrostantsiji-ukrajiny-novi-proekty/>
3. УВЕЛА. Перша 3 МВт-на вітротурбіна українського виробництва [Електронний ресурс]. – <http://uwea.com.ua/ua/news/entry/pervaya-3-mvt-naya-vetroturbina-ukrainskogo-proizvodstva/>
4. Про внесення змін до Закону України "Про електроенергетику" щодо стимулювання використання альтернативних джерел енергії [Текст]: // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2009. – № 32-33. – Ст. 496.

Поляничко Е.В., ст. преподаватель кафедры экономики
природопользования
Одесский государственный экологический университет
г. Одесса, Украина

ВЕТРОЭНЕРГЕТИКА КАК ПУТЬ УЛУЧШЕНИЯ ЭЛЕКТРОБАЛАНСА В УКРАИНЕ

Во всем мире ветроэнергетика пользуется дотациями государства или коммерческих структур, поэтому ее экономическую целесообразность можно рассматривать преимущественно как дополнительный источник энергии, что позволяет экономить традиционные энергоносители (нефть, уголь, газ).

В Украине нет льготного законодательства, что способствовало бы привлечению отечественных и иностранных инвестиций для производства и применения ветровых агрегатов в народном хозяйстве. Но на государственном уровне уже сделаны первые шаги. Так, для строительства ВЭС избраны две базовые модели ветровых установок: экспериментальную украинского производства «АВЕ-250С» с мощностью 200 кВт и изготовленную по американской лицензии компанией и «Уиндэнерго «USW 56-100» мощностью 107,5 кВт. Оба могут работать как в энергосистеме, так и автономно. [1].

Прибор «USW 56-100» малоприспособлен для наших условий. Его мощность почти в 2 раза меньше мощности отечественной модели, она менее приспособлена к работе в общей электросети, через что уменьшается эффективность использования ветрового потенциала и увеличиваются удельные расходы на эксплуатацию. Мировой опыт подтверждает, что самыми эффективными для использования в общей электросети имеются приборы единичной мощностью 250-500 кВт. Их нельзя, во всяком разе, сегодня рекомендовать для условий: Южного региона, потому что они не выгодны по причине многих ограничений.

Принимая во внимание высокую стоимость мощных ветровых установок, сложность создания инфраструктуры и обслуживания, можно считать

неэффективной целесообразность их применения. В Украине для автономного потребителя наиболее перспективные установки малой и средней мощности (до 100 и 500 кВт соответственно). Использовать их можно как в промышленности, так и в сельском хозяйстве.

Внедрение ветроэнергетики возможно только в случае, когда учитываются все совокупные факторы: мощность ветровой установки, потребности конкретного потребителя, выбор местоположения, расходы на сооружение и эксплуатацию и т. п. Только системный подход к этому делу может предотвратить нежелательные последствия. Но сегодня еще рано ожидать существенного увеличения мощности общей электросети за счет использования ветровой энергии.

Как указывалось выше, для внедрения и развития ВЭС в Украине государством предусмотрена специальная надбавка на оптовом рынке электроэнергии к цене за 1 кВт/ч. Эта надбавка составляет 0,69 % от средней цены за 1 кВт/ч. Потому что уровень этой надбавки небольшой, то ветроэнергетика страны не в состоянии аккумулировать достаточные суммы для полноценного внедрения новейших разработок в этой области, что не способствует повышению экономической эффективности функционирования ВЭС страны. Существенное повышение же надбавки также невозможно, потому что эта надбавка приведет к существенному росту цены 1 кВт/ч для конечного потребителя (население, промышленность).

Выход здесь видится в создании благоприятных условий для внедрения частных инвестиционных программ по созданию и последующему внедрению в общую энергосистему страны ветровых электростанций. В первую очередь, государству необходимо разработать долгосрочную программу развития ветроэнергетики, в которой главным должны стать льготные условия налогообложения частных инвесторов в этой области, а также гарантии закупки ДП «Энергорьнок» электроэнергии БЭС по фиксированным ценам (по примеру Германии).

Масштабное развитие ветроэнергетики в Украине может сделать негативное экологическое влияние на жизнедеятельность больших территорий, если сооружения ВЭС или отдельных установок для разного типа автономных объектов будет осуществляться без предыдущего анализа всех факторов. Во избежание этого необходимо:

- уточнить ветровой потенциал в отдельных областях региона, особенно там, где запланировано строительство ветроагрегатов или ВЭС;
- изучить круг потенциальных потребителей и на этой основе определить класс и количество ветроустановок;
- учесть экологическую ситуацию в данной местности, осуществить поиск путей уменьшения негативного влияния эксплуатации ветроустановок на окружающую природную среду и здоровье населения;
- рассмотреть возможное использование территорий вокруг ветроэнергетических сооружений;
- наладить серийное производство ветровых установок, предусмотрев его стимулирование и др.

Известно, что ветровые установки мощностью от 10 до 100 кВт целесообразно использовать там, куда доставлять энергоносители сложно из-за значительной удаленности, труднодоступное или непригодности местности для наземного и водного транспорта. При условии, что среднегодовая скорость ветра превышает 6 м/с. Произведенная такими установками электроэнергия должна быть минимум в 2 раза дешевле энергии общей электросети. Спектр их применения широк: подъем и опреснение воды, мелиорация земель, оазисное орошение, аэрация водоемов и др. Ветровые установки могут производить и тепловую энергию, а также служить для аккумуляции. Причем превращение ветровой энергии в тепловую иногда экономически выгоднее традиционных способов. Что касается аккумуляции энергии, то когда для этого используются водоемы, то ветровые установки также будут иметь большую

конкурентоспособность (отметим, что использование аккумулирующих приборов, в частности батарей, ведет к подорожанию ветровых установок,

Впрочем, развитие ветроэнергетики, которая использует в своей деятельности «чистые технологии», не может; осуществляться исключительно за счет государственных средств. Не секрет, что такие страны как Германия, США, Испания расходуют миллиарды долларов на строительство новых ВЭС и внедрения их в эксплуатацию, потому что это приведет в будущем к диверсификации и экологизация производства электроэнергии в этих странах. Для достижения этих целей они готовы вкладывать такие огромные средства в экономически менее выгодные проекты по сравнению со строительством АЭС и ТЭС. Украина же сегодня не в состоянии делать подобные капиталовложения из-за отсутствия достаточных средств. Поэтому, для развития нетрадиционных способов получения энергии в Украине, государству необходимо создание действующей программы по привлечению достаточного количества инвестиционных ресурсов с целью привлечения в эту сферу новейших разработок. Необходим более тщательный и профессиональный контроль, в первую очередь, на стадии создания новых установок, что позволит существенно повысить эффективность их работы, а также исключить ошибки прошлых лет, о которых говорилось выше.

Литература:

1. Балацкий О. Ф. Теплоэнергетика: внешние издержки и проблемы принятия решений / О.Ф. Балацкий, А. Ю. Жулавский, В.Н. Кислый, В.А. Новосад, А.М. Телиженко - Сумы: Слобожанщина, 2001. -396с.
2. Безруких П. Возобновляемая энергетика: сегодня - реальность, завтра - необходимость. - М.: Лесная страна, 2007. - 120 с.
3. Безруких П. П. Возобновляемая энергетика: стратегия, ресурсы, технологии / П.П. Безруких, Д.С. Стребков. – М.: изд-во ГНУ ВИЭСХ, 2005 -264 с.
4. Бондаренко В. И. Энергетика: история, настоящее и будущее / В.И. Бондаренко, Г.Б. Варламов, И.А. Вольчин, И.Н. Карп, О.В. Колоколов – К., 2005
5. Ветроэнергетика Украины: перспективы развития на ближайшие 20 лет. - К.: ООО «Енергія майбутнього століття», 1999. - 10 с.

Шевченко М. В., ведущий инженер НИИ энергетики
Днепропетровского национального университета
им. Олеса Гончара

Габринец В. А., д. т. н., профессор, зав. каф. теплотехники
Днепропетровский национальный университет железнодорожного
транспорта им. ак. В. Лазаряна
м. Дніпро, Україна

УТЕПЛЕНИЕ СООРУЖЕНИЙ: АКТИВНАЯ И ПАССИВНАЯ СОСТАВЛЯЮЩИЕ

В наше время начался значительный рост цен на энергоносители, что, в свою очередь, значительно повысило стоимость холода летом и тепла зимой. Ввиду этого повсеместно развивается применение систем и способов, позволяющих значительно сократить потери тепла и холода из зданий и помещений.

В работе [1] предлагается энергосберегающими домами считать объекты, сезонная потребность которых в тепловой энергии для обогрева не превышает $70 \text{ кВт} \cdot \text{ч} / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$. Ведь потери происходят на:

- вентиляцию – в домах, возведенных в строгом соответствии с нормами, при естественной вентиляции может уходить 30–40% тепла. Обеспечение герметичности здания позволяют снизить теплопотери почти на 80%;
- окна и наружные двери – обычно утечка тепла составляет 20–25%.
- наружные стены – обычно через них теряется 15–20% тепла. За счет увеличения толщины наружной теплоизоляции сокращаются теплопотери почти на 40%;
- крышу – теплопотери через нее составляют до 10–15%. Увеличение толщины теплоизоляционного слоя уменьшает теплопотери на 35%;
- пол на грунте – потери тепла через эту конструкцию 5–10%. Увеличение толщины слоя теплоизоляции позволило уменьшить их почти на 35%;
- мостики холода – они являются причиной почти 5% всех теплопотерь.

Целью данной работ является систематизация методов повышения тепловой устойчивости ограждающих конструкций сооружений рекреационного, промышленного, жилого предназначения. Условно их можно разделить на две категории – активные и пассивные.

Выявлены следующие категории пассивных способов сокращения потерь тепловой энергии и энергии затрачиваемой на кондиционирование.

1. Устранение негерметичности сопряжений перекрытий, окон и дверей с несущими элементами здания;
2. Утепление фасадов зданий:
 - 2.1 «Мокрые» фасады (утепление под штукатурку):
 - 2.1.1 легкие штукатурные системы;
 - 2.1.2. тяжелые штукатурные системы;
 - 2.2. Многослойные стеновые конструкции;
 - 2.3. Вентилируемые фасады:
 - 2.3.1 одноуровневые вентилируемые фасады;
 - 2.3.2. двухуровневые вентилируемые фасады;
3. Утепление потолка;
 - 3.1. Внутреннее утепление;
 - 3.2. Утепление со стороны чердачного помещения;
4. Утепление полов;
5. Утепление цоколя и отмостки;
6. Утепление внутренних стен зданий;
7. Использование энергосберегающих стеклопакетов в окнах;
8. Установка двух входных дверей.

Но даже применение всех перечисленных способов пассивного утепления все равно оставляют уровень тепловых потерь значительным. Дальнейшее сокращение тепловых потерь зданий основывается на применении активных способов.

Определено, что на сегодняшний день существует три активных способа энергосбережения:

- 1) Системы фасадных жалюзи:
 - 1.1) рафшторы;
 - 1.2) деревянные фасадные жалюзи;
 - 1.3) металлические фасадные жалюзи;
- 2) Системы рекуперации вентилируемого воздуха;
 - 2.1) Системы рекуперации с роторным теплообменником;
 - 2.2) Системы рекуперации с пластинчатым теплообменником;
 - 2.3) Системы рекуперации с водяным теплоносителем;
 - 2.4) Системы рекуперации с гликолевым теплоносителем;
- 3) Системы энергоактивных ограждений [2, 3]:
 - 3.1) Воздушные энергоактивные ограждения;
 - 3.2) Жидкостные энергоактивные ограждения.

Использование новых энергосберегающих разработок позволит не только экономить средства на кондиционировании помещений в летнее время, но и использовать накопленную тепловую энергию зимой, для обогрева здания. В результате использования таких систем повышается тепловое сопротивление стенового ограждения, повышается коэффициент использования солнечной энергии и осуществляется защита строения от перегрева, при этом будет сохраняться привлекательный внешний вид здания.

Литература:

1. http://www.muratordom.com.ua/glavnaya-stranitsa/bolee-teplyj-dom-eto-okupaetsya/kak-doma-stali-energoberegayushimi,295_27575.html
1. UA 61489, МПК F24J 2/50, E04B 1/76 «Энергоактивные огорождения», опубл. 25.07.2011. Бюл. №14/2011
2. UA 109070, МПК МПК F24J 2/50, E04B 1/76 «Энергоактивные огорождения», опубл. 10.08.2016. Бюл. №15/2016

Головин Д. С. студент, физико-технический факультет
Накашидзе Л. В. к. т. н., с. н.с., директор НИИ энергетики
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ ВОДЯНЫХ ПОТОЛОЧНЫХ ИЗЛУЧАЮЩИХ ПАНЕЛЕЙ В СИСТЕМАХ ОТОПЛЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

В учебных заведениях довольно часто возникает проблема здорового комфортного климата, что особенно характерно для холодного периода года, когда в местах длительного пребывания людей (аудитории, кабинеты, спортивные залы и т. п.) температура опускается ниже допустимых норм. В таких условиях значительно ухудшается состояние учащихся, снижается их работоспособность, возрастает уровень подверженности к простудным заболеваниям.

Основной причиной сильного снижения температур внутри заведения является большие теплопотери здания. Большинство зданий учебных заведений не удовлетворяют нормы ДБН В. 2.6 – 31: 2006 «Теплова ізоляція будівель» [1]. Возникает необходимость проведения мероприятий, направленных на снижение тепловых потерь. Но, снижение теплопотерь полностью не решает проблему. Необходимо эффективное отопление.

Особенность помещений учебных заведений – большая высота потолков (более 3-х метров), в которых в абсолютном большинстве случаев используется радиаторное отопление, что не обеспечивает равномерный прогрев комнаты [2]. Радиаторы в таком случае являются отопительными приборами скорее локального, нежели обширного действия [2]. Энергоэффективность, здоровый климат и комфорт в полной мере не обеспечиваются.

В настоящее время на достаточно высоком уровне исследовано лучистое отопление [3], в основе которого лежит принцип инфракрасного излучения,

разработан ряд вариантов систем лучистого отопления: электрического, водяного, газового [4], испытаны разные схемы установки систем: напольная, стенная, потолочная [3]. Определено [3, 4], что в помещениях с большой высотой потолка более эффективно использовать инфракрасные системы отопления, т. к. при этом достигается более равномерное распределение тепла. Учебная аудитория, кабинет, гимнастический зал зачастую имеют высоту более 3-х метров. Поэтому целесообразно рассмотреть использование в учебных заведениях лучистого отопления.

Радиаторное отопление основано на принципе теплоотдачи посредством конвекции. Происходит нагрев воздуха, который в помещении большой высоты и площади распределяется неравномерно: вблизи размещения отопительных приборов температура воздуха повышена, в отдалённых местах комнаты воздух прогревается недостаточно, у потолка скапливается его перегретый слой. Результат - равномерный прогрев полностью не обеспечивается.

Лучистое отопление в рассматриваемом случае имеет преимущество – равномерное распределение температуры воздуха по высоте помещения и отсутствие перегрева верхней зоны и недогрева нижней зоны помещения [3]. Энергия, излучаемая отопительным прибором, не нагревает напрямую воздух. Инфракрасные волны поглощаются поверхностями объектов и преобразуются в тепло. Нагретые таким образом объекты вторично излучают тепло, а также нагревают воздух за счёт конвекции [3]. Результат - равномерный обогрев всего помещения.

Комплексным решением проблем отопления аудиторий, спортивных залов и других помещений в учебных заведениях стоит считать применение водяных потолочных излучающих панелей (Zehnder, «Теплопанель ТП» и др.) [3, 4], в основе работы которых лежит принцип водяного отопления за счёт инфракрасного излучения. Во-первых, потолочные излучающие панели передают тепло непосредственно поверхностям объектов (в том числе поверхности организма человека) [3]. Панели более энергоэффективны, чем

радиаторы: обеспечивается экономия энергии при одинаковой воспринимаемой температуре [4]. Во-вторых – потолочными панелями обеспечивается быстрый прогрев помещения за счёт их быстрого реагирования на изменение температуры теплоносителя [4]. В-третьих – потолочными приборами может обеспечиваться отопление помещения в целом и локально, т. е. обогрев отдельных зон [3]. Водяные потолочные излучатели имеют модульную конструкцию, что позволяет их комбинировать по длине и ширине в зависимости от размеров помещения [3, 4]. Таким образом, обеспечивается здоровый климат и комфортное самочувствие людей.

Внедрение в учебных заведениях вместо радиаторного отопления потолочного лучистого, а также выполнение необходимых мероприятий, направленных на снижение тепловых потерь зданий, позволит комплексно подойти к проблеме климата в помещениях. Применение водяных потолочных излучающих панелей обеспечит быстрый равномерный обширный обогрев при меньших, по сравнению с радиаторным отоплением, эксплуатационных расходах теплоносителя.

Литература:

1. ДБН В. 2.6 – 31: 2006. Теплова ізоляція будівель. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://dbn.at.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-13>.
2. Водяные потолочные лучистые (инфракрасные) отопители - энергоэффективное оборудование для отопления и охлаждения помещений [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://waterinpanel.com>.
3. Системы отопления с потолочными подвесными излучающими панелями / Ю. Я. Кувшинов, А. В. Баранов, Н. В. Шилкин [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.abok.ru/for_spec/norm_doc/voda4_09.htm.
4. Водяные потолочные панели инфракрасного отопления. Методическое пособие по проектированию [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://waterinpanel.com/index/metodicheskoe_posobie_dlja_proektirovanija_vodjanykh_luchistykh_otopitelej_quot_teplopanel_quot/0-110.

Крупкин Э.М., студент, физико-технический факультет,
Накашидзе Л.В., к.т.н., с.н.с., директор НИИ энергетики

Днепропетровский национальный университет

имени Олеса Гончара

г. Днепр, Украина

КОМПЛЕКСНАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГООБЕСПЕЧЕНИЯ НА БАЗЕ ТВЕРДОТОПЛИВНОГО КОТЛА И ГЕЛИОКОЛЛЕКТОРОВ

На сегодняшний день, когда покрытие всех нужд помещения в отоплении и горячем водоснабжении (ГВС) за счет энергии Солнца экономически не целесообразно, приходится применять комбинированные системы с использованием традиционных источников энергии. Примером такой системы может служить совместная работа твердотопливного пеллетного котла в паре с гелиоколлекторами. Данная схема интересна тем, что она является полностью автоматизированной. Таким образом, потребителю не составит больших проблем перейти с обычной газовой системы отопления и горячего водоснабжения на альтернативную систему комбинированного типа. Не смотря на то, что первоначальные вложения в такую систему велики, её расчётный срок окупаемости составляет 5-6 лет, при том, что срок службы составляет не менее 20 лет.

Представлена схема гибридной энергоустановки, которая в качестве основного источника тепла использует пеллетный твердотопливный котел. Однако для уменьшения потребления твердого топлива (пеллет), используется второй вспомогательный источник тепла – солнечные коллекторы. Сочетание этих двух нагревательных устройств является довольно необычным, и служит полной альтернативой дорогому природному газу. Необходимо лишь раз в год заполнить топливный бункер пеллетой и на протяжении всего года она будет автоматизировано подаваться в твердотопливный котел посредством шнековой системы подачи топлива. Топливный бункер рассчитывается из учета годовых потребностей дома в тепловой энергии с запасом в 20%. Бункер должен быть

максимально герметичным и максимально изолирован от воздействия атмосферных условий, таких как дождь, ветер и прочее. Однако данная проблема легко устранима путем нанесения в бункере гидроизоляции и использования высококачественных уплотнителей. Таким образом, энергетический потенциал твердотопливного котла является практически безграничным, и ограничен он лишь запасенным количеством пеллеты в бункере.

С использованием гелиоколлекторов связаны некоторые трудности, все дело в том, что в летнее время, солнечная инсоляция достигает своего максимума в 912 Вт/м^2 , а вот зимой абсолютно возможный максимум для декабря – 315 Вт/м^2 , для января – 348 Вт/м^2 , для февраля – 506 Вт/м^2 . Однако, стоит учесть, что это оптимистические данные, полученные в полдень при ясном небе. К сожалению, если брать Днепропетровскую область, то примерно половина зимы является пасмурной. Из приведенных выше данных следует, что использование солнечной энергии будет максимально эффективным летом. При этом, в гелиосистеме спроектированной на использование в зимнее время, будет колоссальный избыток тепловой энергии летом. Это обстоятельство не было бы проблемой, если была бы возможность запастись энергией в летнюю и использовать её в зимнюю пору. Однако, на данный момент, с этим связано несколько не разрешенных вопросов. Например, где взять такой тепловой аккумулятор, способный запасти в себе столь большое количество энергии, необходимое для нужд отопления и горячего водоснабжения дома зимой? На этот вопрос уже есть достаточно большое количество ответов. Так например, можно сделать искусственный ров с водой в несколько десятков тысяч кубических метров, гидро- и теплоизолированный от окружающей среды. Это сооружение нагревается от солнечных коллекторов, в тот момент, когда есть избыток тепловой энергии. Однако, чтобы оборудовать такое гидросооружение, потребуются значительные капиталовложения. Вторым вариантом решения, более доступным из экономических соображений, служит непосредственное

использование грунта в качестве теплового аккумулятора. Однако, в этом случае, уже потребуется тепловой насос, а это значительно удорожает конструкцию и увеличивает срок окупаемости данной схемы, увеличивая его до 10 лет.

С целью компенсировать недостатки гелиоколлекторов, предлагается использовать схемное решение, приведенное на рис. 1. Суть которого, заключается в совместной работе гелиоколлекторов и пеллетного твердотопливного котла.

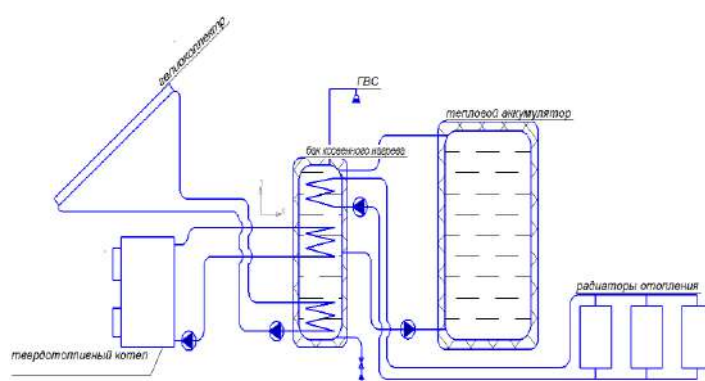


Рисунок 1 – Схемное решение энергообеспечения дома на базе твердотопливного котла и солнечных коллекторов.

Твердотопливный котел, в этой схеме, выступает в качестве основного источника тепла. Гелиоколлекторы используются в качестве вспомогательного источника тепла, т.к. время работы их ограничено дневной частью суток и температурой на улице. Современные вакуумные гелиоколлекторы свободно работают до -20 градусов Цельсия. Таким образом, в зимнее время, днем система отопления частично работает от солнечных коллекторов. Твердотопливный котел, в этом случае, включается только тогда, когда вырабатываемого тепла от гелиоколлекторов не хватает для покрытия энергопотребления дома.

Как уже было отмечено выше, хорошо показывают свою работу гелиоколлектора в осенний и весенний периоды, когда солнечная инсоляция

достаточно велика. Система при этом, работает следующим образом. Днем, в солнечный день, коллектора полностью обеспечивают дом теплом для отопления и ГВС. При этом ещё идет зарядка теплового аккумулятора для работы системы в ночное время суток. Лишь тогда, когда выработанной коллекторами тепловой энергии будет не достаточно, включается твердотопливный котел. В летний период, горячее водоснабжение полностью обеспечивает солнечный коллектор, твердотопливный котел может включиться лишь в том случае, когда на улице будет стоять несколько дней пасмурная погода и запасенная тепловая энергия в баке-аккумуляторе исчерпается.

Таким образом, использование альтернативной энергетики самой по себе, например, в качестве основного элемента теплового насоса и вспомогательного - солнечных коллекторов, достаточно дорого, и как уже было сказано, срок окупаемости такой системы составляет около 10 лет. Комбинированные системы наиболее доступны обычным потребителям и способны сэкономить до 60-70% семейного бюджета расходующегося на уплату счетов за природный газ.

Литература:

1. Сивораक्षा В.Ю. Теплові розрахунки геліосистеми/В.Ю. Сивораक्षा, В.Л. Марков, Б.Є. Петров, К.Є. Золотко та ін. – Д.: Вид-во ДНУ, 2003, - 132с.
2. Марков В.Л. Сонячно-вітрова система гарячого водопостачання з тепловим насосом / В.Л. Марков, В.Ю. Сивораक्षा, Б.Є. Петров// Международная научно-практическая конференция «Новые технологии энергоснабжения и энергосбережения в промышленности и ЖКХ» - Д.: Экспоцентр «Метеор», 2006, – с. 37-38.
3. Майдалян Т.М. Современные системы отопления. М.: Лада, 2008. – 256 с.
4. Трофименко Р.И. Каминь. Печи. Котлы. Радиаторы и другое отопительное оборудование, и отопительные системы. Харьков: Аргумент Принт, 2013. - 256 с.
5. Виссарионов В.И., Дерюгина Г.В. Солнечная энергетика. Москва, Издательский дом МЭИ, 2008. - 276с.

Ткаченко Е. В., руководитель Solar Днепр

Довгаленко Д.А., технический директор по энергосбережению Solar Днепр

г. Днепр, Украина

ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫГОДЫ ОТ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

В Днепропетровском регионе больше всего используются солнечные электростанции, как источник альтернативной энергии. И они являются самыми эффективными для данного региона из-за географического места положения.

Когда потребитель устанавливает солнечную электростанцию, он финансово просчитывает окупаемость. И с 2009 года в Украине действует программа «Зеленый тариф», которая позволяет быстрее окупить станцию за 8-10 лет.

«Зеленый тариф» — экономический механизм, предназначенный для привлечения инвестиций в технологии использования возобновляемых источников энергии. Государство гарантирует, что весь объем произведённой электроэнергии из возобновляемых источников будет выкуплен по «зеленому» тарифу. Оптовый рынок электроэнергии Украины в лице государственного предприятия «Энергорынок» обязан покупать электроэнергию по установленным в соответствии с действующим законодательным тарифам [1].

Согласно последнему принятому Закону Украины № 514-VIII от 4-го июля 2015 года для частных домохозяйств, которые вырабатывают электроэнергию из солнечных электростанций, мощность которых не превышает 30 кВт, установлено на следующем уровне:

с 01 января 2017 г. по 31 декабря 2019 г. — 5 гривен 20 копеек /кВт·час;

с 01 января 2020 г. по 31 декабря 2024 г. — 4 гривни 68 копеек /кВт·час [2].

Одним из преимуществ является то, что «Зеленый тариф» привязан к курсу EUR для частных солнечных электростанций, что позволяет потребителю быть уверенным в возврате денежных средств.

Для получения «зеленого» тарифа для частной солнечной электростанции необходимо пройти следующие этапы оформления необходимой документации, а именно:

- Закупка и монтаж солнечных модулей на крыше, либо фасаде домохозяйств (мощностью не более 30 кВт);
- Подача заявления-уведомления и схемы подключения в местной энергокомпании (обл.энерго);
- Согласование постановщиком схемы подключения генерирующей установки в день получения заявления-уведомления;
- Предоставление счета от обл.энерго на оплату услуг по обустройству узла учета (система учета выработки). В течении пяти рабочих дней с момента оплаты услуг по обустройству узла учета обл.энерго приводит узел учета в состояние, пригодное для измерения потребленной и произведенной электроэнергии в соответствии со схемой подключения.
- Обл.энерго и владелец станции подписывают дополнительное соглашение о купле-продаже электрической энергии, произведенной из энергии солнечного излучения [2].

Основные моменты работы с обл. энерго: Лицензия на производство электроэнергии для домохозяйств мощностью до 30 кВт*пик не требуется.

– Учет электроэнергии: В пределах домохозяйства обл. энерго устанавливает узел учета (счетчик), который измеряет объем потребленной домохозяйством электроэнергии (взятой из сети) и отпущенной в сеть (изготовленной и не потребленной). Снятие показаний прибора выполняется ежемесячно и может контролироваться владельцем домохозяйства. Обл.энерго не позднее 10 числа каждого месяца предоставляет потребителю отчет в электронной форме о показаниях счетчика, размере и направлениях перетоков потребленной и сгенерированной в сеть электроэнергии.

– Проведение расчетов: Ежемесячно должен выполняться подсчет разницы потребленной и сгенерированной в электросеть энергии. Положительная разница оплачивается потребителю (владельцу домохозяйства) на текущий счет по "Зеленому Тарифу".

– Договор купли-продажи: Согласно договору между потребителем и обл.энерго, обязуется приобрести по "Зеленому Тарифу" всю электроэнергию, произведенную генерирующей установкой потребителя сверх количества потребленной за месяц электроэнергии.

Существует три вида солнечных электростанций:

1. Сетевая (подключение к стандартным городским электросетям);
2. Сетевая с функцией резервирования (гибридная) (подключение к городским электросетям, а также использование аккумуляторов);
3. Полностью автономная (отсутствие подключения к городским сетям, и использование аккумуляторов);

Станция, которая обозначается, как 10кВт максимально может вырабатывать 10000 кВт в год. (при соблюдении всех норм и правил установки).

Для примера расчета мощности и срока окупаемости возьмем Сетевую солнечную электростанцию на 10 кВт, 380 В.

Основные элементы это:

1. Солнечные поликристаллические батареи 250 Вт на 24 В, в количестве 40 штук, стоимостью 187200 гривен; Необходимая площадь для установки 67 м².
2. Трехфазный сетевой солнечный инвертор мощностью 10 кВт на 380 В, стоимостью 105000 гривен.
3. Также в стоимость станции войдет стоимость систем крепления батарей, защитной автоматики, расходных материалов и регистрация «зеленого тарифа».

Исходя из этих данных можем сказать, что стоимость 1кВт будет составлять 39 гривен 00 копеек. Следовательно, станция на 10 кВт будет стоить 390 тыс. гривен.

В год станция на 10 кВт может выработать 10 тыс. кВт (при соблюдении всех норм и правил при монтаже). Доход от такой станции при продаже энергии по «зеленому тарифу» в год составит 52тыс. гривен. Срок ее окупаемости

составит 7,5 лет. За вычетом налога на доходы физических лиц, чистый срок окупаемости СЭС «под ключ» составит 9 лет.

Срок эксплуатации оборудования: 15 лет, для солнечных панелей, 90 % номинальной производительности после 10 лет работы и 80 % после 20 лет.

В основном потребитель устанавливает солнечную электростанцию на крышу своего дома исходя из архитектурных соображений. Можно также батареи устанавливать на заборы, землю и т.д., но это не совсем будет целесообразно. Для максимальной эффективности необходимо устанавливать батареи под углом 30 градусов и азимутом 0 градусов. Что в практике, когда крыша двух или четырехскатная не всегда бывает реально. Это тот фактор, который нужно учитывать в первую очередь ведь именно он него зависит максимальная мощность станции. А когда крыша плоского типа батареи устанавливаются под углом 30 градусов, на специальной каркасной раме.

На современном рынке продаж и установки солнечных электростанций существует большое множество различных фирм, которые предлагают заказчику стоимость 1 кВт за 23 гривени 14 копеек. При этом они говорят только о стоимости основного оборудования, но когда дело доходит до установки, появляются новые счета за системы крепления, расходные материалы, системы защиты и т.д. В конце всего монтажа стоимость станции доходит до 50 гривен за 1кВт. При установке станции заказчик должен обращать внимание на прозрачность вложения своих финансов, для меньшего срока окупаемости.

Самый лучший маркетинг для современного человека, это уверенность что солнечная электростанция окупится себя, и со временем будет приносить пассивный доход владельцу.

Литература:

1. Закон Украины № 1220/VI «О внесении изменений в Закон Украины «О электроэнергетике»;
2. Закон Украины № 514-VIII от 04.06.2015 года

Петелько Э.С., студент, физико-технический факультет
Накашидзе Л.В., к.т.н., с.н.с., директор НИИ энергетики
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕПЛОВЫХ НАСОСОВ СМЕШАННОГО ТИПА

Использование в системах энергообеспечения альтернативных источников энергии в настоящее время является необходимым. Эффективным видом возобновляемой энергии является энергия окружающей среды, которая используется в низкотемпературных системах энергообеспечения. Для эффективного функционирования низкотемпературных систем целесообразно использовать тепловые насосы. Проведение предварительного сравнительного анализа особенностей функционирования тепловых насосов является одним из маркетинговых способов эффективного использования их энергетического потенциала.

Тепловой насос использует [1] естественные низкопотенциальные источники тепла, например, наружный воздух, тепло грунта, грунтовых вод (термальных и артезианских), тепло водоемов (озер, морей, рек).

Проведен сравнительный анализ схемных решений систем энергообеспечения, которые максимально эффективны при эксплуатации, но одновременно экономичны. Установлено, что тепловой насос целесообразно интегрировать в двухконтурную систему отопления. Общий вид системы представлен на рис. 1. По внешнему контуру циркулирует незамерзающий теплоноситель, который забирает на себя тепло из окружающей среды [2].

Попадая в тепловой насос, точнее его испаритель, теплоноситель отдает в среднем от 4 до 7 °С хладагенту теплового насоса. А его температура кипения составляет 10 °С. Вследствие этого хладагент закипает с последующим переходом в газообразное состояние.

При проектировании системы энергообеспечения необходимо учитывать, что в состав функционального контура теплового насоса входят [3] такие элементы, как испаритель, капилляр, конденсатор, хладагент, компрессор (электрический), терморегулирующее управляющее устройство.



Рисунок 1 – Общий вид системы энергообеспечения с тепловым насосом

Находящийся в испарителе хладагент по трубопроводу поступает в компрессор. Компрессор сжимает газообразный хладагент до высокого давления. Это и приводит к повышению его температуры. Далее горячий газ поступает в другой теплообменник – конденсатор. На этом этапе тепло хладагента передается теплоносителю, который циркулирует по внутреннему контуру системы отопления. Хладагент остывает, одновременно переходя в состояние жидкости. Затем он проходит через капиллярный редукционный клапан, где «теряет» давление и вновь попадает в испаритель [2].

На этапе проведения конструкторско-проектных работ систематизация информации об особенностях функционирования разных типов тепловых насосов позволит обеспечить оптимальный состав инновационной системы энергообеспечения. При этом необходимо учитывать, что тепловой насос смешанного типа использует одновременно несколько разных источников тепла [3] из окружающей среды (рис. 2), в отличие от обычного теплового насоса.

При определении состава системы энергообеспечения также необходимо учитывать, что по типу используемого вида рассеянного тепла [4] различают такие тепловые насосы:

грунт-вода (используют закрытые грунтовые контуры или глубокие геотермальные зонды и водяную систему отопления помещения);

- вода-воздух (использование внешних водяных контуров и системы отопления воздушного типа).

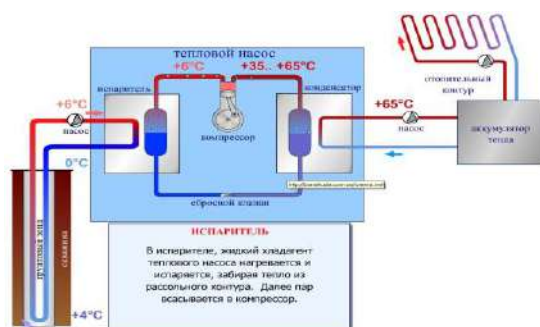


Рисунок 2 – Принципиальная схема функционирования теплового насоса

В результате анализа литературных данных [1, 2, 3, 4] определено, что тепловой насос грунт-вода имеет такие преимущества:

- автономность установки. Насос не зависит от энергоносителей, не требует никаких разрешений или проектов при установке.
- экологичность. От тепловых насосов нет вредных выбросов в атмосферу, используется неисчерпаемая энергия Земли.
- безопасность. Максимальная температура в тепловом насосе достигает 60⁰С, а значит оборудование пожаробезопасно.
- небольшие затраты при эксплуатации грунтового насоса. Установка не требует дополнительного обслуживания.

Определено, что недостатками грунтовых тепловых насосов [1, 2, 3, 4] являются:

- высокая стоимость. Установка стоит достаточно дорого, и на ее установку необходимы большие затраты.

Выявлены следующие преимущества [3, 4] установки вода-воздух:

- экономическая эффективность. Любой тепловой насос является более выгодным с финансовой стороны, чем котельные установки. К тому же насосы работают от природных источников.

– повсеместное применение. Такие устройства работают при любых условиях, если существует доступ к электричеству.

– экологическая безопасность. Тепловых насосов не производят вредные испарения, наносящие вред окружающей среде. Они используют только электрическую энергию, добытую из природных ресурсов.

– безопасность при эксплуатации. Составляющие элементы насоса обладают высокой температурной стойкостью, что сводит риск воспламенения к нулю.

Таким образом, при проектировании систем энергообеспечения, в которых используются тепловые насосы необходимо проведение комплексного системного анализа. Например, тепловые насосы типа «вода-воздух» имеют невысокую стоимость, но работают в более узком диапазоне температур, в отличие от насосов типа «грунт-вода», которые надежно функционируют при низких температурах, но их стоимость очень высокая. Еще одним преимуществом тепловых насосов являются высокие значения КПД – 200-500%. Это свидетельствует о том, что они производят в несколько раз больше энергии, чем затрачивают, не используя при этом топливо. Это направление является перспективным в области получения низкотемпературного тепла, т. е. в системах энергообеспечения.

Литература

1. Принцип работы теплового насоса [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://plusteplo.ru/otoplenie/sistemy-otopleniya/teplovoj-nasos/princip-raboty-teplovogo-nasosa.html>

2 Принципы работы тепловых насосов [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://stroisovety.org/princip-raboty-teplovых-nasosov/>

3. Что такое тепловой насос [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.burservice.com.ua/1/>

4. Земляной тепловой насос [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://kotlomaniya.ru/teplovye-nasosy/zemlyanoy-teplovoy-nasos.html>.

Соловьева Н.М., студентка, физико-технический факультет
Митиков Ю.А., к.т.н, доцент, заведующий кафедрой двигателестроения
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ В ЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ ЭНЕРГИЮ: НАЗЕМНЫЕ И КОСМИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Солнечные батареи используются во многих отраслях человеческой жизнедеятельности: портативная электроника, электромобили, авиация, энергообеспечение зданий и населенных пунктов, дорожные покрытия, в медицине и в космосе. За недолгую историю существования были созданы различные схемы солнечных установок [1]. Эффективность их использования в разных отраслях во многом зависит от такого маркетингового приема, как оценка вариативности использования в различных условиях эксплуатации. Потому необходимо проведение сравнения особенностей их функционирования в наземных и космических условиях.

Определено, что на выбор структуры и параметров энергетической системы влияют внешние и внутренние факторы [2]. К совокупности внешних факторов принадлежат: потребности в электрической энергии (количество энергии), программа его использования и т.п. Все внешние факторы можно отнести к группе задаваемых тем или иным способом условий, применительно к которым осуществляется оптимизация энергетической системы.

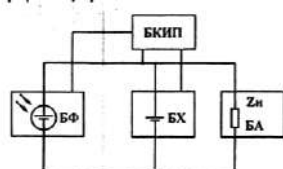
Параметры, характеризующие внутренние факторы, можно в свою очередь подразделить на две группы [3]. Первая группа – оптимизируемые (или управляющие) параметры. Вторая группа – это параметры, характер изменения которых в данной задаче принят дискретным. К данной группе относятся параметры, характеризующие типы элементов, из которых может состоять энергетическая система [2]. Для ФЭУ внутренними факторами являются

эффективность функционирования систем концентрации солнечной энергии, ориентации, согласования выходных параметров с потребителями, энергоэффективность применяемого солнечного элемента и т.п. Изменение конструктива, каких-либо характеристик или параметров любого из составляющих компонентов ФЭУ, относящихся к внутренним факторам, может привести к изменению энергогенерирующей способности и облика всей энергогенерирующей установки. Структура солнечных фотоэлектрических установок формируется на основании выше перечисленных критериев и факторов. Однако при этом необходимо учитывать то, что все конструктивные элементы ФЭУ объединены многообразными энергетическими, механическими и информационными связями. Связи эти, а, следовательно, и схемные решения солнечных фотоэлектрических установок могут существенно различаться [2, 4].

Так, например все солнечные элементы могут быть электрически скоммутированы, и размещены на единой несущей основе, образуя один фотоэлектрический генератор (солнечную батарею), связанный с одним концентратором. В противоположном случае каждый солнечный элемент может иметь свою небольшую концентрирующую систему [3].

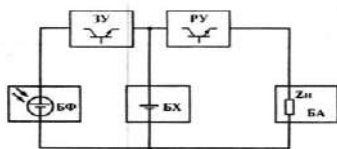
Между этими двумя крайними структурными вариантами возможно множество других, когда один концентратор обслуживает определенную группу электрически и конструктивно связанных солнечных элементов и из таких модулей формируется солнечная фотоэлектрическая установка. Независимо от схемы соединения солнечных элементов и концентраторов отвод тепла в солнечных фотоэлектрических установках может осуществляться от всех солнечных элементов или их групп с помощью одного устройства либо от каждого солнечного элемента отдельно. Различными могут быть схемы электрических соединений солнечных элементов и модулей, силовые конструктивные схемы солнечных фотоэлектрических установок, схемы размещения и соединения элементов автоматики и т.д. [2, 3]. Структурные схемы энергетических установок, используемые в настоящее время или

теоретически разработанные могут быть буферными (рис. 1), последовательными (рис. 2), параллельными (рис. 3), параллельно-последовательными (рис. 4) [2]. Выше перечисленные принципы и схемы возможно использовать для энергообеспечения космических аппаратов и наземных потребителей.



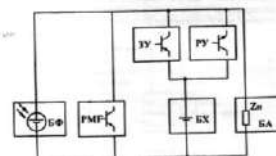
БА – аппаратура, БКИП – блок контроля источников питания, БФ – батарея фотоэлектрическая (солнечная батарея), БХ – аккумуляторная батарея

Рисунок 1 – Буферная структура солнечных фотоэлектрических установок



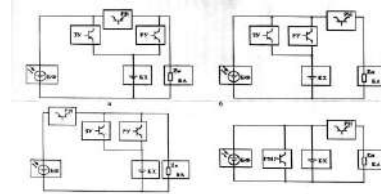
БА – аппаратура, БКИП – блок контроля источников питания, БФ – батарея фотоэлектрическая (солнечная батарея), БХ – аккумуляторная батарея, ЗУ – зарядное устройство, РУ – разрядное устройство

Рисунок 2 – Последовательная структура солнечных фотоэлектрических установок



БА – аппаратура, БКИП – блок контроля источников питания, БФ – батарея фотоэлектрическая (солнечная батарея), БХ – аккумуляторная батарея, ЗУ – зарядное устройство, РМГ – регулятор мощности генератора, РУ – разрядное устройство

Рисунок 3 – Параллельная структура солнечных фотоэлектрических установок



БА – аппаратура, БКИП – блок контроля источников питания, БФ – батарея фотоэлектрическая (солнечная батарея), БХ – аккумуляторная батарея, ЗУ – зарядное устройство, РУ – разрядное устройство, РН – регулятор напряжения

Рисунок 4 – Варианты последовательно-параллельной структуры солнечных фотоэлектрических установок: а – с промежуточным регулятором напряжения; б – с выходным регулятором напряжения; в – с входным регулятором напряжения; г – с параллельным регулятором мощности и выходным регулятором напряжения;

Эффективность функционирования систем энергогенерирования наземного и космического назначения зависят от комплексного учета, как рассмотренных критериев, так и ряда других. То есть, необходимо проводить поиск наилучшего конструкторского решения – выбор такой конструкции, которая обеспечит решение поставленной задачи или выполнение функционального предназначения в определенных конкретных условиях с минимальными затратами на материальные, энергетические, ценовые ресурсы с

учетом ограничения технического, эксплуатационного, производственного характера. Только в этом случае возможно создание фотоэлектрической установки, в которой максимально проявятся потенциальные возможности выбранных солнечных элементов. Это позволит получить электрическую энергию, стоимость которой будет минимизирована. На диаграмме (рис. 5), которая была составлена национальной лабораторией возобновляемой энергии США, наглядно показано большое разнообразие технологий производства солнечных батарей в мире и достижения каждой из них в плане эффективности.

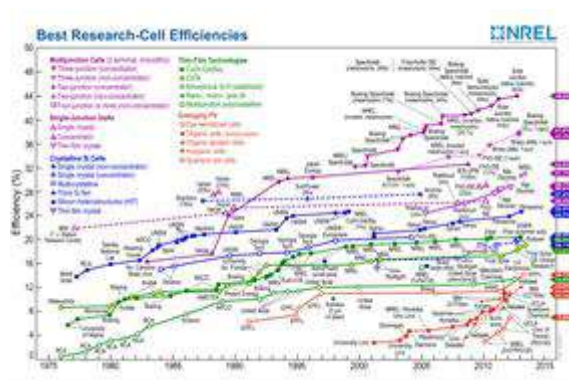


Рисунок 5 – Диаграмма производства солнечных батарей

Литература:

1. Токарев А.Б. Сравнительный анализ структурных систем энергоснабжения повышенного напряжения для космических аппаратов /А.Б. Токарев, С.П. Шпаков //Электрооборудование автономных объектов. -М., 1987. -С.31-35.
2. Безручко К.В. Солнечные энергосистемы космических аппаратов. Физическое и математическое моделирование /К.В. Безручко, Н.В. Белан, Д.Г. Белов, С.В. Губин и др.; Под ред. акад. НАН Украины С.Н. Конюхова. - Харьков: Гос. аэрокосмический ун-т „Харьк. авиац. ин-т”, 2000.-515с
3. Knacfab G. Solar-Experimente auf der Weltraumstation ISS //Sonne Wind und Wärme., 2001. -№4. -S.8.
4. Acclti G.D. One year in-orbit data of the MITA GaAs on Ge solar array /G.D. Acclti, G. Beltrame, E. Ferrado, S. Riva, L. Vallini, P. Sobatini, T. Lupi //Proceedings of the 6 European Space Power Conference (ESPC). -Porto, -Noordijk: ESTEC, 2002. -S.719-724

Франчук Д. В., студент, физико-технический факультет
Трофименко А.В., к.т.н., доцент кафедры двигателестроения
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ОПТИМИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ ТЕПЛОВОГО НАСОСА РАБОТАЮЩЕГО ПО СХЕМЕ «ГРУНТ – ВОДА»

Тарифы на энергоресурсы постоянно повышаются. Вследствие этого расходы на отопление частного дома занимают все большую часть бюджета. Многие люди пытаются повысить энергоэффективность дома – утепляют стены и кровлю, меняют старые окна, устанавливают рекуператоры тепла на систему вентиляции. Всё это нужные и важные направления модернизации, но они довольно затратные и окупаются в течении нескольких отопительных сезонов. Оптимизации системы теплоснабжения дома позволит существенно снизить затраты на отопление и горячее водообеспечение. Для этого целесообразно использование возобновляемых источников энергии. Одним из источников энергии является энергия окружающей среды. Преобразование этой энергии в тепловую возможно благодаря тепловым насосам.

Принцип работы теплового насоса отображен в обратном цикле Карно [1]. Затраты энергии на обеспечение его функционирования в несколько раз меньше той энергии, которую он производит. Таким образом, энергетическая целесообразность применения тепловых насосов в качестве энергоисточников обоснована. В настоящее время в мире успешно эксплуатируется более 130 млн. теплонасосных установок различного функционального назначения [1].

В данной работе предложен алгоритм оптимизации теплоснабжения многоэтажного дома. Система отопления выбрана на базе теплового насоса по

схеме «грунт-вода». Она состоит из трех контуров: грунтовой аккумулятор, контур с хладагентом и контур отопления, который построен на базе теплого пола. Предполагаем, что дом построен, система теплоснабжения установлена, осталось выбрать режимы работы циркуляционных насосов в контурах отопления и грунтового аккумулятора.

Рассмотрена модель системы теплоснабжения дома. На основании произведенных расчетов, в которых рассматривались различные значения мощностей выбранных насосов, получена таблица значений температуры в помещении при различных режимах работы насосов. Последующий выбор таких параметров, как поля значений, соответствующих заданной температуре в помещении, значения режимов, позволяет минимизировать потребляемую мощность. Результатом является решение задачи по оптимизации системы отопления помещения: для достижения температуры в помещении 23°C мощность насоса в контуре грунтового аккумулятора составит 5,2 кВт, а в контуре отопления – 1,3 кВт.

Таким образом, применение теплонасосных установок, «грунт-вода» в сочетании с организацией надлежащей теплозащиты дома может обеспечить надежное теплоснабжение жилых и социальных объектов.

Литература:

1. Драганов Б. Х. Теплотехника и применение теплоты в сельском хозяйстве. М.: Агропромиздат, 1990. — 463 с.

2. Васильев Г. П., Хрустачев Л. В., Розин А. Г., Абуев И. М. и др. Руководство по применению тепловых насосов с использованием вторичных энергетических ресурсов и нетрадиционных возобновляемых источников энергии. – М.: Москомархитектура ГУП «НИАЦ», 2001.

Хлопков В.А., студент, физико-технический факультет
Марченко О.Л. ст. преподаватель каф. двигателестроения
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТАНОВКИ

Общая мощность перспективных ветроэлектрических станций в Украине оценивается в 16000 МВт с возможной годовой выработкой электроэнергии около 30 млрд. кВт/час [1].

При функционировании ветроэлектрических станций преобразуется энергетический потенциал ветрового потока. При этом линейная скорость ветра преобразуется в угловую скорость вращения оси ветрогенератора [2]. Генератор ветроагрегата преобразует вращательное движение в электроэнергию, так как направленный поток воздуха вращает лопасти ротора [3].

В данное время ветроэлектрические установки стали конкурентоспособны с традиционными установками генерирования электрической энергии. При этом необходимо учитывать потенциал ветровой энергии района, в котором расположена такая установка.

В результате анализа литературных данных установлено, что:

– местность благоприятна для размещения большой ветроэлектрической установки в случае, если среднегодовая скорость ветра не менее 5м/с, а эквивалентное количество часов в году, при которой генерируется номинальная мощность, не менее 2000.

– в районах с небольшими среднестатистическими скоростями ветра целесообразно использовать ветроустановки, предназначенные для энергообеспечения не больших потребителей. В данном случае можно говорить о том, что такие установки конкурентоспособны дизельным автономным установкам.

Проанализирован ряд конструктивных аспектов функционирования ветроэнергетических установок, введенных в эксплуатацию в Украине.

Одним из примеров является Ботиевская ветроэлектрическая станция, которая размещена на побережье Азовского моря в с. Ботиево. Это одна из крупных ветроэлектростанций Украины [3]. На Ботиевской ВЭС сейчас насчитывается 30 ветроустановок у которых высота башни – 94 м, высота вместе с лопастями – 149 м. Специфика данной ветроэлектрической установки проявляется в удачном сочетании выбора рельефа местности, на которой размещена эта установка и конструктива ветроагрегатов. Эффективность функционирования обеспечивается за счет того, что в приазовских степях, холодные арктические массы воздуха сталкиваются с горячими потоками, южными ветер дует практически постоянно.

По среднегодовым скоростям ветра более 5 м/с выделяют:

- две зоны (Харьковскую и Полтавскую)
- семь регионов (Карпатский, Причерноморский, Приазовский, Донбасский, Западно-Крымский, Восточно-Крымский).

Анализ характеристик ветроустановок и розы ветров в Украине позволяет обосновано говорить о том, что не по всей территории страны будет разумно использовать ветроустановки больших размеров и мощностей. Целесообразно использовать ветроустановки малых размеров, но в большем количестве, так как для их функционирования не требуется сильный ветер.

Основным преимуществом ветроустановок является:

- надежность,
- экологическая безопасность,
- возможность функционирования в течение всего года.

Негативным моментом является высокая стоимость ветрогенераторов. При этом надо отметить, что из всего комплекта поставки только 20-25% стоимости приходится на сам генератор. Остальное – стоимость инвертора и аккумуляторов. Таким образом, существенным недостатком ветроустановок является зависимость от природных условий, т.е. необходимость

аккумуляции энергии. Этот фактор приводит к удорожанию произведенной энергии.

Также для надежного функционирования установки необходим постоянный контроль и проведение профилактического обслуживания ветроустановки.

В соответствии с данными, которые приведены в [5], за счет внедрения инновационных технологий, в том числе таких, как ветроэлектрические станции, в Украине до 2030 года предусматривается сокращение потребления органических ископаемых ресурсов на 17%.

При этом экономия достигнет:

- от 5% для нефтепродуктов,
- до 21% для угля.

Литература:

1. Ветрогенераторы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ndi-inbud.com.ua/technologies/energoberegayushhie-texnologii/>
2. Крупнейшая ветроэлектростанция Украины – Ботиевская ВЭС. Фоторепортаж [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://gratilo.livejournal.com/59648.html>
3. Каргиев В.М. Ветроэнергетика. Руководство по применению ветроустановок малой и средней мощности/ В.М. Каргиев, С.Н. Мартиросов, В.П. Муругов, А.Б. Пинов, А.К. Сокольский, В.П. Харитонов. – М.: ИнтерСоларЦентр, 2001. – 62 с.
4. Мир энергоэффективности [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://esko.co.ua/journal/2002_10/art73.htm
5. REMAP – 2030. Перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні до 2030 року. Інформаційний матеріал, 2015. – 57с.

А.А. Землянка, С.В. Рось

ООО «СК Энергопростор»,

г.Днепр, Украина,

**ПРАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ОБРАЗЦОВ
ТВЕРДОТОПЛИВНЫХ КОТЛОВ ПРОИЗВОДСТВА
ООО "СК ЭНЕРГОПРОСТОР**

Получение тепловой энергии из возобновляемых топлив позволяет повысить уровень энергообеспечения бытовых потребителей, предприятий коммунального хозяйства, бизнеса и промышленности. Кроме экономического аспекта использования возобновляемых топлив, существует также и положительный экологический эффект от снижения выбросов парниковых газов в атмосферу [1].

Целью работы является создание твердотопливных котлов как альтернативы газовым для получения тепловой энергии по низкой себестоимости. В тоже время при создании данного оборудования максимально были учтены требования по удобству его эксплуатации и устранению сопутствующих негативных эффектов.

Проведен сравнительный анализ существующего котельного оборудования. Определены основные закономерности при создании данного оборудования. В частности, потребность в продолжительном горении одной закладки топлив и потребность в экономном сжигании топлива требует увеличения материалоемкости котла. Вместе с тем конкуренция на рынке и симпатии потребителей данного оборудования склоняются к оптимальному соотношению цены и качества.

Разработаны технические решения по эффективности сжигания различных видов твердого топлива, в сочетании с эффектом длительного горения. Эти решения позволяют направить подачу воздуха в различные зоны топочного пространства в регулируемом количестве, обеспечивая, таким образом, возможность настройки котла на любой вид топлива.

Разработаны также технические решения по устранению таких негативных явлений как образование конденсата внутри твердотопливного котла, образование конденсата в отапливаемом помещении, удобство обслуживания и чистки котла.

Решение сформулированной технической задачи позволило создать котлы производства ООО «СК Энергопростор» двух модификаций: модель «Турбо» и модель «Эко», каждая из которых максимально удовлетворяет требованиям своему сегменту потребителей. Данное оборудование представлено на рынке торговой маркой «ДТМ».

Практическое использование данного оборудования позволяет не только существенно снизить затраты на тепловую энергию для всех видов потребителей, но и дает возможность его комфортной эксплуатации. Применение новых подходов при создании котельного оборудования, быстрая адаптация к современным рыночным требованиям позволяет нашей компании осваивать новые виды котельного и теплотехнического оборудования.

Литература:

1. Гелетуха Г.Г. Комплексный анализ технологий производства энергии из биомассы/ Г.Г Гелетуха, Т.А. Железная, О.И. Дроздова // Промышленная теплотехника. 2012. № 1. – С. 87–95.

Угланов Г. В., студент, физико-технический факультет
Марченко О.Л., ст. преподаватель каф. двигателестроения
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА КОНСТРУКТИВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Одним из направлений возобновляемой энергетики, является солнечная энергетика. Солнечную энергию мы можем преобразовать в тепловую и электрическую энергии. Уменьшение стоимости генерируемой фотоэлектрическими установками электрической энергии возможно за счет совершенствования технологии производства ее компонентов, в первую очередь солнечных элементов.

В результате анализа литературных источников систематизированы по направлениям известные конструктивно-технологические решения, приводящие к снижению стоимости и повышению энергоэффективности солнечных элементов:

1) совершенствование конструкции солнечных элементов.

Специалистами Австралийского национального университета и фирмы Origin Energy [1] предлагается конструкция солнечного элемента, на изготовление которой требуется в 10 раз меньше кремния. Предлагается конструкция монокристаллических кремниевых солнечных элементов с КПД 16-17 %. При этом рекомендуется соблюдать оптимальную оптическую толщину однослойного полупроводника из TiO_2 и двухслойного полупроводника из $\text{TiO}_2/\text{Al}_2\text{O}_3$ (или ITO). Акцентируется внимание на возможности существенного снижения рекомбинационных потерь на фронтальной поверхности p^+ -слоя за счет ее насыщения группами CN^- перед

выращиванием термического пассивирующего оксида SiO_2 . Предлагается оптимизировать геометрию фронтального гребенчатого токосъемного электрода, обеспечивающей затенение поверхности солнечных элементов не более 4,8 % и потерю электрической мощности на последовательном сопротивлении прибора не более 3 % полной мощности, вырабатываемой солнечными элементами. Известна конструкция легкого тонкопленочного солнечного элемента с высоким КПД, содержащего комбинацию крошечных гранул полупроводникового материала и нанотрубок графита.

2) совершенствование технологических операций, выполняемых при производстве солнечного элемента.

Для снижения затрат на изготовление в [2] предлагается обрабатывать поверхность солнечного элемента путем формирования разряда на диэлектрическом барьере вместо очистки их влажной средой. Проверка нового метода проводилась на поверхностях контактов кремниевых солнечных элементов. Полученные результаты оценивались по значению коэффициента заполнения вольтамперной характеристики, а также по состоянию обработанной поверхности, исследуемой методом дисперсии энергии рентгеновских лучей. Было установлено, что при использовании этого метода происходит эффективное активирование поверхности контактов, причем при обработке полосок контактной гребенки отмечается заметное увеличение коэффициента заполнения вольтамперной характеристики солнечного элемента.

3) использование материалов для подложки солнечных элементов, обладающих определенными физико-техническими свойствами.

В качестве примера рассматриваются органические двухслойные солнечные элементы [3]. Достижение максимальных рабочих параметров обеспечивается в том случае, если плотность поглощенной энергии достигает максимума в определенных активных зонах солнечных элементов. Установлено, что распределение энергии поглощаемого излучения зависит от

толщины и оптических постоянных отдельных слоев солнечных элементов, причем его максимум должен находиться вблизи границы их раздела.

В [3] предлагается использовать в солнечных элементах проводящие подложки со слоями ITO/SnO₂ сенсibilизированные красителем на базе нанокристаллического TiO₂. Уменьшение коэффициента заполнения вольтамперной характеристики этих солнечных элементов связывается с увеличением сопротивления подложки. Термическая устойчивость проводящей стеклянной подложки, покрытой ITO, повышалась нанесением поверх оксида слоя SnO₂. При этом отмечается заметный рост КПД солнечных элементов по сравнению с солнечными элементами с одним слоем оксида индия и олова. На рабочие параметры этих солнечных элементов также влияет увеличение продолжительности спекания, улучшающего электронный контакт между подложкой и TiO₂. Установлено, что наилучшие характеристики были достигнуты у солнечного элемента, созданного на подложке, покрытой слоем ITO толщиной 300 нм и слоем SnO₂ толщиной 100 нм.

4) разработка солнечных элементов, используемых для широких диапазонов освещенности и температуры.

Для этого [5] предлагается использовать солнечные элементы, содержащие слой нанокристаллического TiO₂ с фоточувствительным красителем и полимерный электролит. КПД таких солнечных элементов составляет 19 %, а удельная стоимость - 0,6 евро/Вт. Авторами [4] отмечается, что расширение спектральной чувствительности солнечных элементов, возможно при оптимизации состава AlGaAs. Предлагается использовать фотолюминесценцию для подгонки спектрального состава солнечного излучения на поверхности просветляющего покрытия к максимуму спектральной чувствительности солнечных элементов. При этом повышается КПД монокристаллических кремниевых солнечных элементов с 13-15 % до 16-17 %. Рекомендуется соблюдать оптимальную оптическую толщину однослойного полупроводника из TiO₂ и двухслойного полупроводника из

TiO₂/Al₂O₃ (или ITO) с учетом модифицированного спектрального состава солнечного излучения.

Возрастающие темпы использования перспективных солнечных фотоэлектрических энергоустановок различного типа приводят к необходимости разработки новых путей повышения их эффективности, и значительного снижения стоимости генерируемой электрической энергии. Это позволит таким установкам стать конкурентно способными с источниками электрической энергии, получаемыми за счет использования других методов преобразования. Среди ряда способов, приводящих к снижению стоимости электрической энергии, не достаточно изученным является направление, при котором учитывается влияние структуры, т.е. конструкции используемых солнечных элементов на состав и свойства всей солнечной фотоэлектрической установки, и в конечном результате на стоимость получаемой электроэнергии.

Литература:

1. Gareth E. Australian JV develops low-cost solar cells / E. Gareth // Power Eng. Int., – 2003. – № 1. – P. 11.
2. Tatsuya S. Plasma treatment on electrode surfaces of bifacial silicon solar cells. / S. Tatsuya, S.-Y. Moon, M. Kunihiro // Sol. Energy Mater. and Sol. Cells. – 2006. – № 7 - 8. – P. 1089 - 1097.
3. Krebs F. - C. Dye sensitized photovoltaic cells: attaching conjugated polymers to zwitterionic ruthenium dyes. / F. - C. Krebs, M. Biancardo // Sol. Energy Mater. and Sol. Cells. – 2006. – № 2. – P. 142 - 165.
4. Torchynska T. V. III-V material solar cells for space application / T. V. Torchynska, G. P. Polupan // Semicond. Phys., Quantum Electron. and Optoelectron. – 2002. – № 1. – P. 63 - 70.
5. Gaudiana R. Panneaux solaires: Ils s'affranchissent enfin du silicium / R. Gaudiana // Sci. et vie. – 2004. – № 1039. – P. 79 - 81.

Парфилко А.Д. студент, физико-технический факультет
Марченко О.Л., ст. преподаватель кафедры двигателестроения
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
г. Днепр, Украина

ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФОТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Выбор определенной схемы солнечной фотоэлектрической установки проводится с учетом требований к ее выходным параметрам, таким как:

- уровень потребляемой электрической мощности,
- предполагаемые условия функционирования и т.д.

Еще на этапе проектирования солнечных фотоэлектрических установок необходимо комплексно учесть:

- потребности пользователя;
- возможность использования промышленно производимых модулей и солнечных батарей с заданными техническими характеристиками;
- эксплуатационные особенности конструктивных элементов системы.

Значительное влияние на выбор оказывает состояние элементной базы, которое неодинаково в странах с различным уровнем экономического развития. Уровень внедрения прогрессивных методов получения электроэнергии является своеобразным индикатором научно-технического и экономического потенциала страны [1]. Среди экономически развитых стран по этому параметру выделяются Япония, Германия и США. Они имеют национальные программы, которые акцентируют внимание на внедрении солнечных фотоэлектрических установок в сферу производства электрической энергии.

Солнечные батареи классифицируются по организации атомов кремния в кристалле солнечного элемента: монокристаллические, поликристаллические и аморфные [1].

Определено, что преимуществами таких систем энергогенерирования являются [1-3]:

– перспективность, доступность и неисчерпаемость источника энергии в условиях постоянного роста цен на традиционные виды энергоносителей.

– безопасность для окружающей среды, хотя и существует малая вероятность того, что повсеместное внедрение солнечной энергетики может изменить альбедо земной поверхности и привести к изменению климата.

– надежность и долговечность: солнечная батарея не является механическим устройством, поэтому исключена вероятность поломки, что позволяет ей быть долговечной.

– технологичность: солнечные батареи очень легкие, что позволяет прикреплять их куда угодно (на крышу дома, автомобиль или калькулятор).

В результате анализа литературных данных, например, таких как [1-4]: установлены основные негативные моменты использования фотоэлектрических систем. Это:

1) зависимость от погоды и времени суток;

2) сезонность в средних широтах, нерентабельность в высоких широтах, и, как следствие,

3) необходимость аккумуляции энергии.

4) высокая стоимость конструкции, связанная с применением редких элементов (например, индий и теллур), тем не менее, эти установки окупаются за 10-15 лет.

5) необходимость периодической очистки отражающей/поглощающей поверхности от загрязнения.

6) необходимость использования больших площадей.

Несмотря на экологическую чистоту получаемой энергии, сами фотоэлементы содержат ядовитые вещества, например, галлий, свинец, кадмий, мышьяк и т.д. Это сопровождается определенными трудностями при производстве и утилизации солнечных батарей.

Постоянное повышение цен на электрическую энергию, полученную традиционным путем стимулирует развитие инновационных методов получения энергии. Результатом внедрения технических инноваций является снижение цен на солнечные батареи [4]. Стремительно развивается элементная база, необходимая в сфере фотоэнергетики.

Позитивным качеством фотоэлектрических систем является возможность автономного обеспечения электрической энергией потребителя (как в наземных условиях, так и в космических условиях). При правильной установке и эксплуатации солнечные элементы могут стать достойной альтернативой традиционным способам добычи энергии.

Детальные исследования солнечных элементов различных типов:

- значительно расширяют представления о возможностях фотоэлектрического метода преобразования энергии,
- позволяют рассмотреть эффективность их функционирования с другими конструктивными элементами (в первую очередь с системами концентрирования солнечного излучения).

Все это расширяет перспективы и масштабы их использования как в космической, так и в наземной солнечной фотоэлектрической энергетике.

Литература:

1. Виды и типы солнечных батарей [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://batsol.ru/vidy-i-tipy-solnechnyx-batarej.html>
2. Фотоэлектрические установки – шаг в будущее [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://ua-electronics.com/fotoelektricheskie-ustanovki-eto-shag-v-budushhee/>
3. Солнечные батареи [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.star-energy.com.ua/fem.html>

Бежан В. А. к.т.н., доцент кафедры промышленных теплоэнергетических установок и теплоснабжения

Приазовский государственный технический университет

г. Мариуполь, Украина

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПОЛИАМИННЫХ РЕЖИМОВ НА КОТЛАХ СРЕДНЕГО ДАВЛЕНИЯ

Взамен существующих методов коррекционной обработки питательной и котловой воды делаются попытки внедрения комплексных полиаминных режимов. В основном эти попытки касаются котлов высокого давления. Однако, имеются случаи, когда полиаминные режимы пытаются внедрять и на котлах среднего давления. Применительно как к котлам высокого давления, так и, в особенности, к котлам среднего давления, при применении этих режимов обнаружился ряд особенностей, в том числе обуславливающих повышенную аварийность работы оборудования, которые и определили актуальность проведения экономического анализа применения этих режимов на котлах промышленной энергетики.

Полиаминные режимы, основанные на применении специально подобранных композиций реагентов с различными коммерческими названиями, но аналогичными функциями, заключаться в нижеследующем:

- обработка питательной воды смесью органических аминов (нейтрализующих аминов) предназначенных для повышения величины рН питательной воды после деаэратора и нейтрализации свободной углекислоты в конденсатном тракте, появление которой там обусловлено термическим разложением (т.е. термолизом) карбонатов в котловой воде с образованием едкого натра и свободной CO_2 , отдуваемой в котлах с паром;
- обработка питательной воды пленкообразующими аминами с целью защиты поверхностей конденсатно-питательного тракта от коррозии;

- обработка воды дисперсантами (по необходимости) с целью защиты поверхностей котлов от накипи;

- обработка воды поглотителями кислорода с целью химического дообескислороживания питательной воды при регламентном режиме деаэрации.

Условия применения полиаминных режимов для котлов высокого и среднего давлений существенно отличаются. Применение полиаминных комплексов Epuramine, Helamin, Purotech и их аналогов на котлах высокого давления ТЭС, работающих в конденсатном режиме, послужило причиной повышенной аварийности. По причине чего на большинстве ТЭС отказались от применения этих режимов. В процессе эксплуатации ТЭС, оборудованных барабанными котлами высокого давления было установлено, что полиаминные режимы более капризны против традиционного ВХР. Они требуют более высокого качества питательной воды по кремнесодержанию, продуктам коррозии, жесткости и, особенно, по содержанию органических соединений, поступающих в питательную воду с исходной водой. Проведённые исследования позволяют утверждать, что исходная органика (особенно при применении воды поверхностных водоемов) может оказывать существенное негативное воздействие на полиаминные ВХР, например, через понижение реального (не того, что замеряется в охлажденной пробе) pH котловых вод. [1]

К негативным факторам можно отнести и повышение против традиционного фосфатно-гидразинного режима поверхностей пароперегревателя и проточной части паровых турбин. В частности, на одной из ТЭС был отмечен постоянный рост давления в контрольных точках проточной части турбин после перехода на эпураминный режим. Причем, этот рост не устранялся, как ранее, промывкой турбин влажным паром. Это явление объяснялось увеличением избирательного уноса отдельных примесей котловой воды с паром [1].

В [2] также анализируются причины повышенной аварийности котлов при применении на ТЭС полиаминных комплексов. Сделан вывод, что одним из условий, при внедрении водно-химических режимов на основе комплексных аминосодержащих реагентов, предотвращения коррозии поверхностей нагрева котельных труб является поддержание в котловой воде щелочной буферности в зависимости от концентрации в этой воде хлор-ионов, что требует обязательного применения «твёрдых» щелочей.

В [3] проанализированы причины повышенной аварийности котлов при применении полиаминных комплексов на Приднепровской ТЭС и Кременчугской ТЭЦ. Показано, что одной из возможных причин неудачного применения этого режима является отсутствие химпромывки тракта перед применением полиаминных комплексов. Кроме того, сделан вывод, что «выявление условий эксплуатации основного и вспомогательного оборудования Кременчугской ТЭЦ с использованием реагента «Эпурамин» в качестве коррекционной добавки показало, что свойства этого реагента весьма далеки от декларируемых. К тому же «Эпурамин» является весьма дорогостоящим и небезопасным для здоровья реагентом».

В [4] отмечается, что, несмотря на отсутствие веских доказательств преимуществ комплексного реагента «Эпурамин», без соответствующей подготовки, внедрение режима с его использованием осуществлялось на целом ряде предприятий, например, на Приднепровской, Луганской, Кураховской, Старобешевской и Кременчугской ТЭЦ. Результат внедрения реагента «Эпурамин» оказался весьма далек от декларируемого, так как сопровождался повреждением поверхностей нагрева котлов, заносом поверхностей пароперегревателя и проточной части турбин и другими отрицательными последствиями, поэтому 80% предприятий, внедривших полиаминный режим, отказались от его использования.

Возможность применения полиаминных режимов на котлах среднего давления в значительной степени зависит от схемы химводоподготовки,

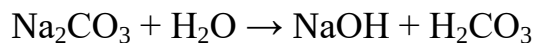
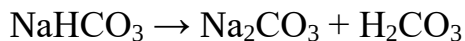
качества исходной и питательной воды. Известно, что для приготовления питательной воды котлов среднего давления применяется химочищенная вода или химочищенная вода в смеси с конденсатом (возвратным и турбинным), дистиллятом испарителей или пермиатом после обратного осмоса. Существующий водно-химический режим этих котлов в подавляющем большинстве случаев основан на термическом обескислороживании, химическом дообескислороживании питательной воды и фосфатировании котловой воды.

Этот режим используется на протяжении многих десятков лет и в отсутствие грубых нарушений условий его применения дает стабильные положительные результаты. Однако, его использование имеет и свои существенные недостатки. Одним из основных недостатков этого режима являются трудности в защите парогенерирующих поверхностей котлов от железоокисного накипеобразования при хронических нарушениях качества питательной воды по содержанию железа и поверхностей водяных экономайзеров от коррозии при хронических неустойчивых режимах работы термических деаэраторов.

Трудности по защите от железоокисного накипеобразования обусловлены тем, что применяемое фосфатирование в лучшем случае нейтрально к железоокисному накипеобразованию, а при определенных условиях даже интенсифицирует этот процесс.

В связи с этим в последние годы делаются попытки применять для данных целей различные реагенты, обладающие многофункциональными свойствами. В частности, к таким реагентам относятся и композиции на основе нейтрализующих и пленкообразующих аминов. Особенности применения полиаминных комплексов при питании котлов ХОВ приготовленной по схеме: известкование – коагуляция – двухступенчатое натрий–катионирование. ХОВ, приготовленная по такой технологической схеме, имеет очень высокую изначальную величину $pH > 10$. Поэтому коррекция pH питательной воды не

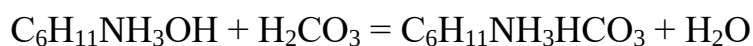
требуется, а, входящие в состав полиаминных комплексов, нейтрализующие амины в этом случае предназначены исключительно для связывания свободной углекислоты, образующейся в результате термолиза карбонат- и бикарбонат-ионов котловой воды и выносимой с паром:



Применительно к тепловым схемам ТЭС высокого давления, на которых вода подвергается двухступенчатой термической деаэрации: вначале на деаэраторах 1,2 ата, а затем на деаэраторах 6 ата, значительная часть связанных форм углекислоты питательной воды удаляется на стадии высокотемпературной деаэрации 6 ата.

В промышленной энергетике, оборудованной котлами среднего давления деаэраторы 6 ата, как правило, отсутствуют, поэтому термолиз связанных форм углекислоты происходит преимущественно в котлах.

В случае, если нейтрализация этой углекислоты будет осуществляться исходя из химических реакций:



будут иметь место неоправданно высокие расходы реагента и затраты на его приобретение.

При питании котлов смесью ХОВ и конденсата, щелочность питательной воды будет ниже, чем при применении одной ХОВ. Величина снижения щелочности питательной воды будет пропорциональна соотношению ХОВ и конденсата. Экономическая целесообразность применения полиаминных режимов при питании котлов смесью ХОВ и конденсата определяется долей конденсата в этой смеси: чем больше доля конденсата, тем более логично применение этих режимов.

Представляет интерес методика оценки эффективности полиаминного режима, предложенная Поставщиком. На ТЭЦ для подтверждения

эффективности нового водно-химического режима, в том числе и с позиций определения эффективности защиты поверхностей от накипи, по требованию Поставщика, в поток питательной воды завешивались индикаторные пластины. По состоянию поверхностей этих пластин и оценивалась эффективность внедряемого водно-химического режима.

По нашему мнению, применение такого метода оценки, применительно к водно-химическому режиму паровых котлов, является не корректным. Известно, что образование отложений происходит на обогреваемых участках труб и, в частности, применительно к железоокисному накипеобразованию, пропорционально квадрату величины теплового потока, а величина теплового потока на завешенных образцах естественно равна нулю. Следовательно, оценить эффективность противонакипной обработки этим методом невозможно: как при наличии обработки, так и при её отсутствии процессов накипеобразования на образцах наблюдаться не будет.

Литература:

1. Алгоритмист [Электронный ресурс]: Опыт применения пленочных аминов на тепловых электростанциях Украины (сообщение). – Режим доступа: <http://algoritmist.ru/novye-vxr/opyt-primenenija-plenochnyx-aminov-na-teplovyyh-ehlektrostantsijah-ukrainy-soobschenie.html>.

2. Богачёв А. Ф. К вопросу влияния органических аминокислотосодержащих соединений на коррозионные процессы в пароводяном тракте ТЭС / А. Ф. Богачев // Повышение надежности и эффективности эксплуатации электрических станций и энергетических систем: труды конф. – М., МЭИ, 2010. – С. 170–173.

3. Опыт эксплуатации барабанных котлов высокого давления на Приднепровской ТЭС с коррекционной обработкой теплоносителя комплексным реагентом Эпурамин / Л. А. Зуев [и др.] // Энергетика и электрификация. – 2007. – №1. – С. 27–30.

4. Энергобезопасность и энергосбережение. [Электронный журнал] /л Особенности применения Эпурамина для обработки котловой воды. – Режим доступа: <http://www.endf.ru/34.php>.

Біла Ю. Ю. студентка економічного факультету

Науковий керівник: **Кучеренко С. К.**, к.е.н., доцент кафедри економіки та управління підприємством

Дніпропетровського національного університету імені О.Гончара

м. Дніпро, Україна

НЕЗВИЧАЙНІ ДЖЕРЕЛА АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ

Ціни на енергоносії постійно підвищуються, змушуючи платників задуматись над збільшенням власних доходів, або над зменшенням енергоспоживання. Не дивлячись на досягнення цивілізації залишається не так мало житлової території до якої не підведено газо- або енергопостачання. А отже не дивно, що на теперішній час джерела альтернативної енергії викликають інтерес як у власників великих так і малих помешкань. Навколишній світ повен енергії, яка є не тільки в надрах землі, а й на поверхні. В школі на заняттях з природничих наук нас вчили пізнавати світ, ми дізнавались чи можна з високою ефективністю використовувати енергію вітру, сонця, приливів і відливів, води, земного ядра та інших природних енергоносіїв у масштабі країни, континенту або всієї планети. Але альтернативним джерелом енергії може бути що завгодно. Хочу вам навести топ 10 дивних джерел альтернативної енергії. Вони можуть здатися трішки незвичайними, смішними і нереальними, а у деяких випадках навіть жахливими. Але хто знає, можливо ми в недалекому майбутньому будемо використовувати цукор для заряджання ноутбука, батарейки як паливо для автомобіля чи тіла мертвих людей для обігрівання приміщень. Більшість вчених останнім часом задумуються над проблемою економії природних ресурсів, або ж взагалі відмови від їхнього використання і переходу до альтернативних джерел енергії.

1. Цукор – науковці із Технологічного університету Вірджинії розробляють спосіб перетворення цукру на водень, для використання як паливного елементу. На жаль, пройде багато часу перш ніж споживачі дійсно

додаватимуть цукор у свої бензобаки. Скоріше за все набагато раніше ми будемо заряджати ноутбуки, мобільні телефони та іншу електроніку батареями на цукровій основі.

2. Сонячний вітер – нам добре відомо, що у космосі набагато більше енергії ніж потрібно людині на Землі. Ця енергія називається сонячним вітром – потік заряджених частинок, які розливаються від сонця. Вчені гадають, що зможуть захопити ці частинки за допомогою супутника, який буде обертатися навколо Землі та Сонця. Через інфрачервоний лазер сонячна енергія буде потрапляти на Землю.

3. Екскременти - ми розуміємо, що екскременти повинні бути утилізованими, але фекалії містять у собі метан - газ який не має кольору та запаху, і який має властивості природного газу.

4. Люди: живі та мертві - тіло людини випромінює тепло, а якщо декілька людей, то це можна використати в своїх інтересах. Наприклад, у метро чи на вокзалі зазвичай перебуває багато людей, а отже, вони випромінюють тепло. Таким чином за допомогою тепла людського тіла можна обігрівати приміщення, побудувавши відповідні системи передачі і поглинання енергії. Або ж інший спосіб, гази які виділяються в крематорії після спалювання мертвих людей, також можна використовувати в цілях обігріву приміщень.

5. Вібрації - в Нідерландах використовують вібрації що відходять від людей які знаходяться на танцполі для світлового шоу. Пізоелектричні технології використовуються для виробництва енергії.

6. Шлам - лише каліфорнійський муніципалітет виробляє 700 тисяч тон шламу - нерозчинних відкладень з води в парових котлах у вигляді мулу або твердих шматків. Цього матеріалу достатньо для створення електроенергії 10 мільйонів кіловат на добу. Технологія направлена на економію витрат на перевезення відходів [1].

7. Медузи - вони світяться у темряві. І мають в собі сировину нового виду паливного елементу. Світіння створюється за рахунок зеленого

флуоросцентного білку, званого GFP. Швейцарські вчені помістили краплю цього мікроелементу на алюмінієвий електрод і виставили його на ультрафіолет. Білок випустив електроди, які в подальшому можна використовувати для виробництва електроенергії.

8. Вибухаючі озера – світу відомо лише три таких, вони мають таку назву завдяки покладам метану і вуглекислого газу у великих кількостях. Самі гази знаходяться в середині і при зміні температурного режиму вивільняються на поверхню, таким чином спричиняючи вибухи, катаклізми і масову гибель тварин та людей. На місці цих озер будують електростанції котрі викачують з них шкідливі гази і приводять у рух генератори.

9. Бактерії - напевно всі ми знаємо з курсу біології про існування бактерій і їх розповсюдженість. І як у будь - якого живого організму бактерії мають свою стратегію виживання за вимушених умов. Таким чином бактерії кишкової палички мають у своєму складі паливо у вигляді жирних кислот, воно нагадує полієстер. Жирні кислоти потрібні для виробництва біодизельного палива. Отже, одні і ті самі бактерії можуть покласти нас на лікарняне ліжко або послужити паливом для транспорту.

10. Вуглецеві нанотруби – це порожнисті труби з атомів вуглецю. Використання цих труб може охоплювати багато галузей починаючи від тканин для бронематеріалів і закінчуючи ліфтом. Ще нанотруби можна застосовувати як антени для збору сонячного світла на сонячних батареях [2].

Виходячи з вище наведеного можна зробити такий висновок: заміником природної енергії може бути не тільки класична альтернативна така як вітрова, геотермальна, сонячна, гідроенергетична чи біопаливна. Джерелом енергозбереження є будь - який предмет чи явище, треба лише дослідити його якісні та кількісні показники.

Література:

1. www.infoniac.ru
2. www.discovery.com

Дучинська Н. І., завідувач кафедри економічної теорії та маркетингу
економічного факультету, д.е.н., професор,

Горбунов О., Щербань В., студенти

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

Проблема використання та пошуку нових джерел енергії виникає з приводу того, що основна частина сьогоденної енергії вироблена за рахунок невідновлювальних ресурсів, як наслідок – ці ресурси закінчуються і замінити їх буде нічим. Саме це освідомлення і допомагає нам знайти та освоїти нові джерела до того моменту, поки ця проблема із актуальної стане критичною. Перші кроки в напрямку нових джерел вже зроблені і людство, в цілому, має технології та можливість виробляти енергію для власних потреб.

Справедливо зауважити, що люди звикли до нераціонального енергоспоживання, використовуючи традиційні джерела енергії, забруднюючи атмосферу і підриваючи основу самого життя. Єдина реальна альтернатива такому шляху розвитку – радикальний перехід до відновлюваної енергетики.

Величезні запаси сонячної енергії можуть бути джерелом економічного зростання. Оскільки сонячній енергії немає реальної альтернативи, то розширення її використання є першочерговим завданням. Вона є єдиним джерелом економічного зростання, що не завдає шкоду людству.

Відновлювані джерела енергії можуть допомогти: знайти адекватну модель економічного розвитку держави; припинити нераціональне використання традиційних джерел енергії; зменшити подальшу міграцію людей із села в місто у зв'язку з браком енергії на селі; заощадити кошти, що витрачаються на імпортування енергії; зменшити дефіцит води, необхідний для промислових потреб.

Відновлювані джерела енергії – це історично нове рішення для сільського господарства. Їх використання дасть змогу: збільшити продуктивність

тваринництва через виробництво енергії і добрива як побічні продукти сільськогосподарського виробництва; розширити орієнтацію сільського господарства від виробництва лише продуктів харчування до виробництва енергії для промисловості; створити нові робочі місця в сільському і лісовому господарстві.

Відновлювані джерела енергії привертають увагу своєю відносною екологічною чистотою. Однак для того, щоб використання альтернативної енергії вийшло на потрібний рівень, необхідно зламати стереотипи нашого мислення про відповідні джерела енергії, створити в суспільстві передумови до широкого застосування відповідних установок, підготувати спеціалістів, які могли б не тільки розробляти установки, а й правильно їх експлуатувати.

В Україні існує достатня кількість технологічної, економічної та соціальної потреби в використанні альтернативних джерел енергії. Проте недостатність фінансування та недосконалість правової бази у вирішенні цього питання гальмують зазначені процеси. Прийнято низку законів та актів, в основі яких відсутні стимули для реалізації потенціалу енергоефективності, енергонезалежності та енергетичної безпеки країни.

Питання набуває високої актуальності в нашій державі, проте не відходить на другий план і в розвинених країнах. Так, насамперед, ЄС має високий відсоток впровадження і використання відновлювальних джерел енергії, що дозволяє Україні, як державі, що йде назустріч країнам ЄС, досить легко отримати та перейняти досвід країн в цьому питанні, що матиме позитивний вплив не лише на економіку держави, а в певній мірі на кожного громадянина в Україні [1].

Економічне забезпечення діяльності у сфері альтернативних джерел енергії включає: • створення сприятливих економічних умов для спорудження об'єктів альтернативної енергетики; визначення джерел і напрямів фінансування заходів у сфері альтернативних джерел енергії; застосування економічних важелів і стимулів з метою розширення використання альтернативних джерел енергії [3].

Подальша стратегія економічного та енергетичного розвитку України полягає в підвищенні рівня енергетичної самозабезпеченості через значне зростання рівня ефективності в усіх галузях народного господарства,

максимального економічно виправданого розвитку вугільної та нафтогазової промисловості є також розширенням використання альтернативних джерел енергії.

Можна стверджувати, що наша країна багата на альтернативні джерела енергії та, незважаючи на їх високу ціну, ми все ж повинні використовувати дані джерела енергії, тому що за ними наше майбутнє – як розвинутої, незалежної від експортерів країни [2].

Незважаючи на позитивний напрямок, існує низка питань, які потрібно вирішувати зараз і ті, що виникнуть пізніше. Зараз необхідно розробляти певні методики розрахунку доцільності використання тих чи інших джерел альтернативної енергії, методики впровадження нових технологій, дослідні роботи, обрати чітку стратегію розвитку сфери альтернативного живлення та багато інших. Вірний напрям та своєчасне вирішення нагальних завдань призведе до поліпшення економічної, екологічної та соціальних складових розвитку економіки держави, а чітко сформульована стратегія розвитку сфери альтернативного живлення дозволить залучати інвесторів.

Слід чітко сформувати пріоритети апарату управління держави відносно різних сфер діяльності, в тому числі, відносно альтернативної енергетики, а після - чітко дотримуватись обраної стратегії дій.

Література:

1. Павлик А. В. Стан розвитку альтернативних джерел енергії та актуальність їх використання в Україні / А. В. Павлик // Вісник СумДУ. Серія «Економіка». – 2014. – №4 – С. 32.
2. Лесечко М. Д. Застосування альтернативних джерел енергії в Україні / М. Д. Лесечко, Т. М. Лесечко (Т. М. Райхенбах) // Львівські економічні бесіди. – 2005. – С. 118.
3. Смирнов С. О., Касян С. Я., Накашидзе Л. В., Гільorme Т. В. Маркетингове просування енергозберігаючих технологій використання альтернативних джерел енергії в Україні: Монографія. / С. О. Смирнов, С. Я. Касян, Л. В. Накашидзе, Т. В. Гільorme. – Дніпропетровськ : ДНУ імені Олеся Гончара, ПП «Ліра ЛТД», 2015. – 146 с.

Новиков Н.Н., к.т.н., доктор философии, руководитель РО МАБЭТ

Болгарии, г. Варна

Задорский В. М., д.н., профессор,

Гельб Шмуель Хаим,

Костинюк С. В.

КРИТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИСТОРИИ ЭНЕРГОМЕНЕДЖМЕНТА И ЭНЕРГОАУДИТА В ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ЖКХ

Сегодня остатки промышленности и ЖКХ Украины находится в критическом состоянии. Причины такого состояния – объективные и субъективные:

- слом старой административно-командной системы управления, появление неэффективных собственников, и как следствие – появление затратной экономики, когда затраты и теневая экономика были выгодны новым менеджерам. Задача их была одна – обеспечить «левый» доход своим собственникам, а плановые капитальные ремонты, реконструкция объектов и заработная плата трудящихся их не интересовала. В схемах появились масса посредников, "своих", которые по завышенным ценам предоставляли предприятиям услуги, что в конечном итоге привело к умышленному увеличению финансовых затрат и, как следствие, повышение тарифов.

- относительно недорогие и доступные энергоресурсы и энергозатратные технологии и оборудование на которых зарабатывались «откаты» не способствовали применению инноваций для экономии энергоресурсов.

- коммунальные предприятия не имели реальных средств на капитальный ремонт инфраструктуры, а амортизационные отчисления были вынуждены использовать не по назначению.

В результате украинская экономика на протяжении последних десятилетий является лидером по энергозатратности среди европейских стран.

Для сравнения, ВВП Германии превышал соответствующий показатель Украины почти в 25 раз, при этом затраты первичных энергоресурсов всего лишь в 3,2 раза были больше украинских. Общее энергопотребление нашего соседа Польши составляло 96% от украинского, а ВВП был в 3,6 раз был больше.

Украина одна из первых в СНГ приняла закон об энергосбережении, который с поправками действует и в настоящее время. Определяющим недостатком этого закона является отсутствие четко определенных методов правового регулирования в сфере энергоэффективности и средств его внедрения. Многолетние попытки совершенствования законодательства в сфере энергосбережения привели к созданию неэффективных подзаконных актов по вопросам энергосбережения и породили функционально не структурированную, аморфную систему государственного управления в этой сфере. Так, например, в сфере энергосбережения и энергоэффективности действует более 250 нормативно-правовых актов. В то же время, объем реализованных успешных энергоэффективных проектов настолько мал, что он не соотносится с масштабами нерационального потребления энергоресурсов в Украине и не влияет на качественные показатели экономики государства в целом.

На сегодняшний день энергосбережение и энергоэффективность - становятся вынужденно приоритетными направлениями в развитии экономики Украины, так как могут снизить потребление энергоресурсов населением страны и предприятиями. Нужно посмотреть правде в глаза и правильно назвать проблемы, определить пути их решения, определить инструменты. Здесь не нужно открывать «Америку» : Энергоменеджмент и Энергоаудит - должны использоваться повсеместно.

Энергоменеджмент представляет из себя совокупность принципов, знаний, форм и средств управления энергосбережением для снижения затрат на используемые энергетические ресурсы.

Применив энергоменеджмент можно без больших финансовых потерь достигнуть значительной экономии энергии и уменьшить негативные последствия при плохой работе отопительных систем в сооружениях.

Энергоменеджмент может обеспечить: обнаружение дефектов, плохой работы или сбоев в системах энергопотребления; скорое вмешательство при неблагоприятных тенденциях к увеличению расхода энергоресурсов; нахождение рекомендуемых обновлений, их приоритет; больше внимания к вопросам экологии и использования энергии на любых уровнях муниципалитета.

Энергоменеджер занимается вопросами потребления воды (и энергии) на определенной территории муниципалитета, решает вопросы экономики связанные с обеспечением эффективности предложенных мероприятий по энергосбережению (в основном низкзатратных и беззатратных).

Организация энергоменеджмента может начинаться с одного здания, а в последующем развиться до всей организации или образования.

Энергоменеджмент это довольно простая методика, организовать его зачастую можно руководствуясь только здравым смыслом.

Объекты энергоменеджмента: административные здания; жилые дома; больницы; детские дошкольные учреждения; школы; здания социального и культурно-бытового назначения и т.д.

Система энергоменеджмента основывается на международном стандарте ISO 50001 Energy management systems – Requirements with guidance for use (Системы энергоменеджмента – Требования и руководство по использованию). Целью стандарта является предоставление компаниям всеобъемлющего и структурированного руководства по оптимизации процесса использования энергоресурсов и системному управлению этим процессом.

Организации, которые внедрили систему энергоменеджмента, получают возможность уменьшить издержки на использование энергии и сократить воздействие на окружающую среду.

Процесс реализации энергетического менеджмента на предприятии можно разделить на следующие разделы:

- оценочный аудит - организуется и проводится оценочный аудит имеющейся системы энергетического менеджмента компании в соответствии с требованиями стандарта ISO 50001, формируется и предоставляется отчет о степени, в которой деятельность компании соответствует компании требованиям, предъявляемым стандартом, указываются несоответствия и даются рекомендации по их устранению;

- обучение - организуются и проводятся обучающие мероприятия для высшего звена руководства, представителей отделов и служб главного энергетика, главного технолога, главного механика, внутренних аудиторов, участников проекта по внедрению;

- планирование - устанавливаются (определяются) сооружения, оборудование, процессы и персонал в существенной степени влияющих на энергопотребление (идентификация энергетических аспектов), выявляются законодательные и другие требования в сфере энергосбережения, которыми должна руководствоваться компания. Определяется энергополитика, энергоцели и показатели, программы энергоменеджмента, распределяются обязанности, ответственность и полномочия в системе энергетического менеджмента. Устанавливается необходимый уровень компетентности персонала, составляется план-график разработки требующейся документации;

- разработка - разрабатывается документация, руководство, включающее описание элементов стандарта ISO 50001, документированные процедуры, записи, положения о подразделениях, должностные и рабочие инструкции;

- внедрение и заключительная оценка - внедряются разработанные документы в повседневную практику работы организации, организуются и проводятся внутренние аудиты, проводится анализ функционирования системы энергетического менеджмента, проводится заключительная оценка в соответствии с правилами сертификационного органа.

Организация, настроившая и наладившая работу эффективной системы энергоменеджмента, получает возможность: улучшения производственного цикла; своевременного проведения эффективных мероприятий по энергосбережению; получения отдачи от данных мероприятий, выражающейся в финансовой прибыли; повышение своей собственной энергоэффективности; реализация планов по увеличению эффективности энергосбережения посредством проведения анализа действующего потребления энергии по отношению к ожидаемому; внедрения и применения в деятельности компании различных законодательных, регулирующих, контрактных и иных требований и обязательств.

Про энергоаудит много пишут и много говорят, гораздо меньше его делают. По поводу энергоаудита у любого руководителя предприятия (в том числе бюджетного) возникает масса вопросов: что это такое и что может дать энергоаудит?, есть ли на моем (вверенном мне) предприятии потенциал энергосбережения (потенциал энергоэффективности)?, есть ли смысл тратить на это деньги и каков при этом риск?, в чем суть выполняемых при энергоаудите работ?, какой уровень квалификации требуется для выполнения работ?, по каким параметрам можно судить о качестве выполненных работ? и т.д. Сквозь эти вопросы обычно прослеживаются два более общих: а не является ли это способом легкого заработка так называемых энергоаудиторов?, и, где гарантии, что затраченные деньги (а деньги тратятся не столько на проведение энергоаудита, сколько на реализацию предложений) быстро окупятся?

Все эти вопросы чрезвычайно важны и вполне уместны, поскольку в отличие от привычной сферы материальных взаимоотношений - заплатил деньги - получил и «ощутил» товар, речь идет о финансировании интеллектуального труда, первым видимым результатом которого является томик исписанной бумаги с «пристегнутым» бизнес-планом дополнительно обременяющих затрат.

Ответить кратко на, казалось бы, простые вопросы, очень даже не просто. В периодической печати информация об энергоаудите представлена в основном в следующем контексте: ...обследование показало, что на предприятии неэффективно используются энергоресурсы, при этом потери составляют столько-то миллионов, а реализация предложений позволит то-то... Вопросы внутреннего содержания и методологии энергоаудита практически не обсуждаются, а без этого невозможно представить себе ни объем работ, ни требования к квалификации, ни оценить качество выполненных работ - т.е. все те вещи, знание которых необходимо для того, что бы чувствовать себя «полноценным» заказчиком.

Тема государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности, находится за пределами данного доклада, но не коснуться ее нельзя, т.к. без государственного регулирования, особенно в кризисной ситуации не обойдётся.

Основными направлениями государственного регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности являются:

- 1) осуществление технического регулирования в области энергосбережения и повышения энергоэффективности;
- 2) осуществление сбалансированной тарифной политики и ценообразования в области производства и потребления энергетических ресурсов;
- 3) стимулирование энергосбережения и повышения энергоэффективности, включая использование энергосберегающих оборудования и материалов;
- 4) осуществление государственного контроля за эффективным использованием энергетических ресурсов;
- 5) пропаганда экономических, экологических и социальных преимуществ эффективного использования энергетических ресурсов, повышение общественного образовательного уровня в этой области;

6) обеспечение соблюдения законодательства об энергосбережении и повышении энергоэффективности;

7) борьба с коррупцией.

8) кадровые вопросы и вопросы подготовки специалистов

Последние два пункта – особо важны, но, к сожалению, по ним все больше и больше возникают вопросы .

Коррупцию почти никому в мире не удалось победить. Нам тоже, если и удастся, то очень нескоро. Сейчас она является едва ли не единственным методом управления нашей экономикой, да и, вообще, всей страной. Оригинальный метод предлагает проф. Задорский В.М., познакомиться подробнее с его взглядами мы рекомендовали бы всем, кого интересуют темы устойчивого развития страны. Он предлагает коррупцию запрячь в телегу реформирования страны, а не бороться с ней. Нужно признать, что, к сожалению, из страны интеллектуалов мы превращаемся в страну недоученых бизнесменов, интеллектуально неподготовленных к бизнесу.

Целесообразнее обеспечить взаимовыгодное сотрудничество бизнеса и инновационной части сообщества на новых основах - не просто интегрировать с бизнесом инновационных инвесторов (изобретателей, ученых, просто творческих людей), а “обженить” и тех, и других с финансовыми инвесторами и получить в результате этого симбиоза так называемый технологический бизнес - средний и малый бизнес, который включают в себя интеллектуальное наполнение. Интеллектуальная часть - одна из основных составляющих технологического бизнеса. Это атакующий бизнес, который быстро растет и развивается. Ведь время, рынок, законы конкуренции часто требуют модернизации или даже полной замены технологии и оборудования на современные, использования революционных решений.

Подчеркнем, что сегодняшняя высшая школа не мотивирована на то, чтобы специалист должен быть готов к работе в стране с совершенно иной системой экономики – рыночной. Чтобы восстановить экономику,

разрушенные промышленные предприятия недостаточно просто восстановить. Они не только разрушены физически, но и морально устарели, и поэтому не станут конкурентоспособными, ибо мир за четверть века, пока мы боролись с ложными целями и решали придуманные нашими коррупционерами задачи, ушел далеко вперед. Необходимо вложить в эти предприятия совершенно новые, инновационные решения, которые обязаны придумать или найти наши специалисты. Для этого они должны быть совершенно другими - целеустремленными, креативными, хорошо информированными, теоретически подготовленными. А это – непростая задача, для этого нужно многое знать и уметь того, чему не учат в сегодняшней высшей школе.

Проф. В.М. Задорский совместно с наиболее дальновидными представителями бизнеса пытается организовать подготовку специалистов, необходимых для технологического перевооружения экономики страны уровня, за счет выпускников прошлых лет, предпринимателей среднего и малого бизнеса, демобилизованных воинов АТО путем их переподготовки, доучивания и переучивания. Распространившиеся сейчас в огромном количестве тренинговые фирмы для этого чаще всего не подходят, ибо никто не контролирует качество обучения в них. Для этого возобновляется деятельность Приднепровского центра чистых производств, который имеет наработки кластерных проектов реального технологического бизнеса высокой степени завершенности.

Среди них:

“ЭНЕРГОМОДУЛЬ” Организация производства микромодулей для генерирования электрической и тепловой энергии в масштабах фермерских хозяйств (на базе биогазовой и когенерационной техники).

“БИОДИЗЕЛЬ” Производство биодизеля и биогаза с когенерацией энергии из отходов сельхозпроизводства

“ВЕТРЯКИ” Производство, поставка и монтаж ветроагрегатов высокой единичной мощности.

“ТЕПЛОСБЕРЕЖЕНИЕ” Создание участка для производства теплосберегающей краски сельскохозяйственного назначения.

Перечень предложений можно продолжить, а к числу тем, которые можно было бы назвать прорывными можно было бы добавить еще многие. Налицо кризис и в сфере востребования инноваций, который неразрывно связан с крахом старой системы внедрения инноваций и несовершенством еще не появившейся, но так необходимой системой коммерциализации инноваций. Поэтому для повышения инновационной активности необходимо проанализировать инвестиционный потенциал и сформировать стратегию его, оценить степень инвестиционной отдачи в перспективе.

Для иллюстрации остановимся на конкретной разработке ООО фирмы «Новотех ЛТД», особенно интересной в период повсеместного отказа от газа и необходимости использования рациональных схем местного теплоснабжения.

Литература:

1. Современное состояние, проблемы и перспективы реформирования и энергоэффективного развития ЖКХ в 2007-2010 годах. Новиков Николай Николаевич, заведующий сектором перспективного планирования управления жилищно-коммунального хозяйства Днепропетровской облгосадминистрации. Доклад на 2-й научно-практической конференции «Новые технологии энергоснабжения и энергосбережения в промышленности и ЖКХ»



Секція 7

СТАТИСТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕНДЕНЦІЙ РОЗВИТКУ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.

**Голова секції: доктор фізико-математичних наук, професор,
професор кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики, декан економічного факультету
Дніпропетровського національного університеті імені Олеся
Гончара, заслужений діяч науки і техніки України
*Смирнов Сергій Олександрович***

Волошина О. В., к. геогр. н., доцент,

Авдєєва А. В., студент

Одеський державний екологічний університет

м. Одеса, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ ЗМІН ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ УКРАЇНИ ЗГІДНО З СЦЕНАРІЄМ RCP-4,5

Зміну і мінливість клімату на нашій планеті в даний час можна вважати встановленим фактом. Є всі підстави припускати, що вони можуть мати певний негативний та непередбачуваний вплив на різні сфери людської діяльності, в особливості на економічному та соціальному рівнях. На ряду з цими перемінами, повторюваність та інтенсивність кліматичних і погодних аномалій останнім часом в світі зростає, тому основними завданнями сьогодення є коректне споживання природних ресурсів, використання альтернативних видів енергії, забезпечення новими даними населення, для попередження економічних збитків, адже основним ресурсом будь-якої країни ХХІ століття є її капітал. А отже, потреба в інформації про можливі зміни клімату, які розраховуються в різноманітних кліматичних моделях, є більш ніж актуальною.

У нашому дослідженні було опрацьовано один із сценаріїв Representative Concentration Pathways, а саме RCP-4,5, використаний в рамках програми проекту Coupled Model Intercomparison Project Phase 5 (CMIP5) Всесвітньої програми досліджень клімату (World Climate Research Programme). Траєкторії RCP-4.5 прогнозують стале зростання радіаційного впливу протягом ХХІ століття зі значеннями у 2100 році близько $4,5 \text{ Вт} \cdot \text{м}^{-2}$ відповідно і подальшу стабілізацію цих значень після 2100 р. по відношенню до доіндустріального значення.

Зробивши розрахунок прогностичних даних з 2011 по 2050 роки по 32 станціям України за сценарієм RCP-4,5, було знайдено дати початку (ПОП)

та кінця (КОП) опалювального періоду, розглянуто динаміку змін тривалості опалювального періоду (ТОП) та градусо-днів опалювального періоду (ГДОП), для більш наочного прикладу було побудовано карти та графіки, приклад яких приведено нижче.

Аналізуючи зміни ТОП та ГДОП за сценарієм RCP-4,5 за представлений період (рис.1-4), важливо відмітити те, що ТОП та ГДОП на більшості території України має рівномірний зональний розподіл і лише в деяких регіонах, зокрема в районі Подільської височини, має меридіональний характер, та замкнені ізолінії.

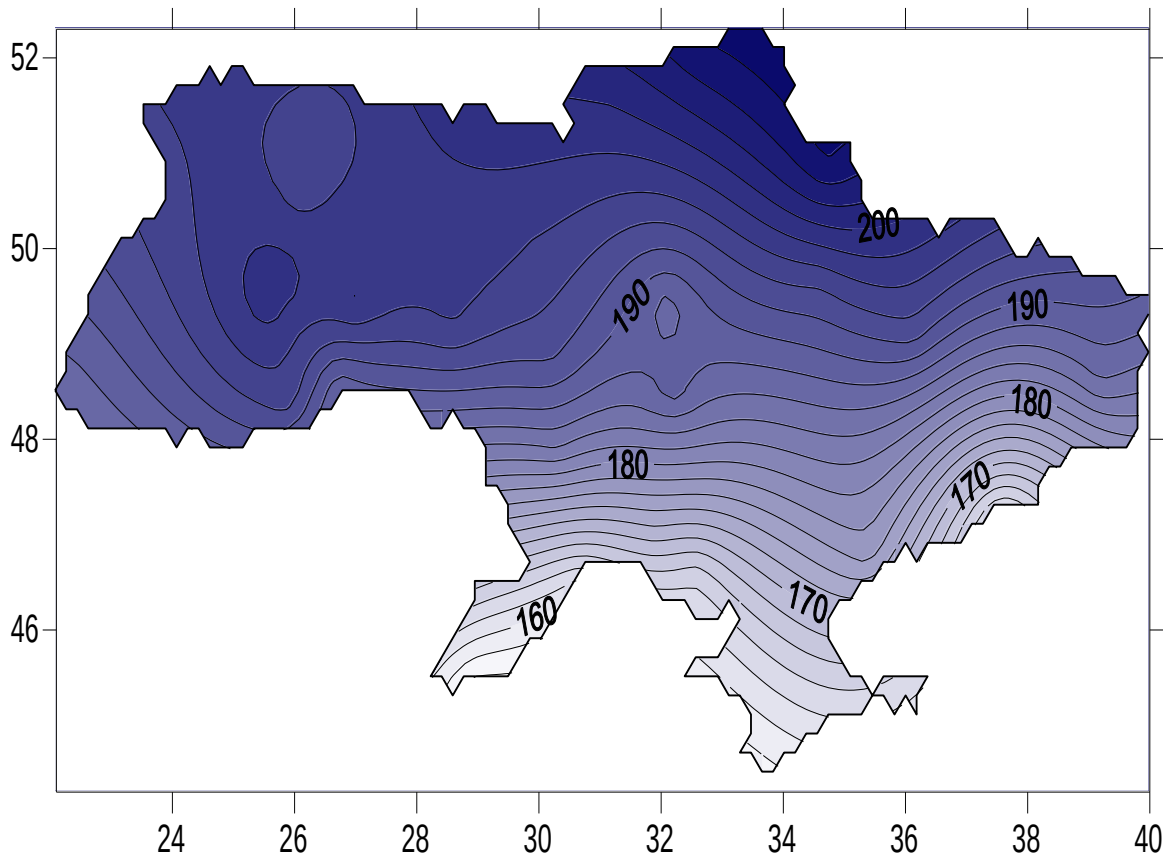


Рисунок 1 – Осереднена тривалість опалювального періоду з 2011 по 2031 роки за сценарієм RCP-4,5.

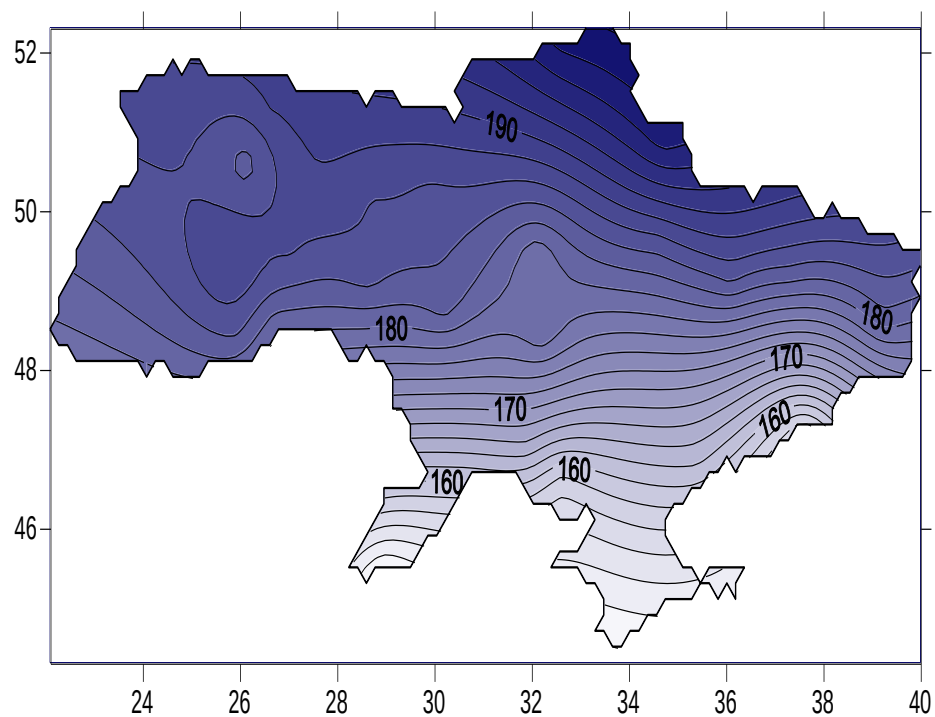


Рисунок 2 – Осереднена тривалість опалювального періоду з 2031 по 2050 роки за сценарієм RCP-4,5.

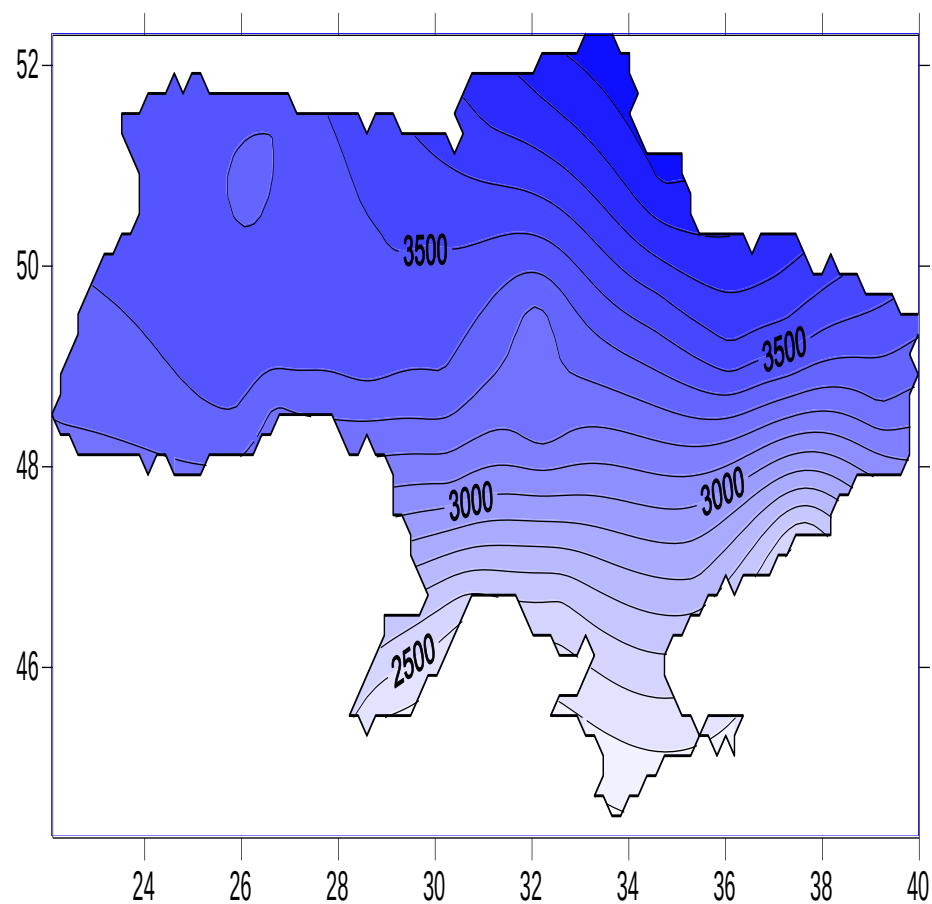


Рисунок 3 – Осереднені значення градусо-днів за період з 2011 по 2031 роки за сценарієм RCP-4,5.

Але слід відмітити те, що згладжування даних при побудові карт не відображає окремі аспекти в зміні суровості зим, так наприклад, на ст. Херсон з 2041-42 роки ТОП становить 177 діб, при ГДОП 3170°C, а 2046-47 роках, при такому ж ТОП, ГДОП дорівнює 2754°C. А на ст. Чернігів, на фоні глобального підняття температури, при ТОП 213 діб, суворість зими 2038-39 років характеризується ГДОП 4292 °C, такі дані здобуто з урахуванням середньої температури -10,3°C в березні 2039 року. Що підтверджує збільшення ймовірності виникнення днів з екстремальними температурами, та зменшення періоду між переходом від відносно теплого до більш холодного ОП (рис. 6).

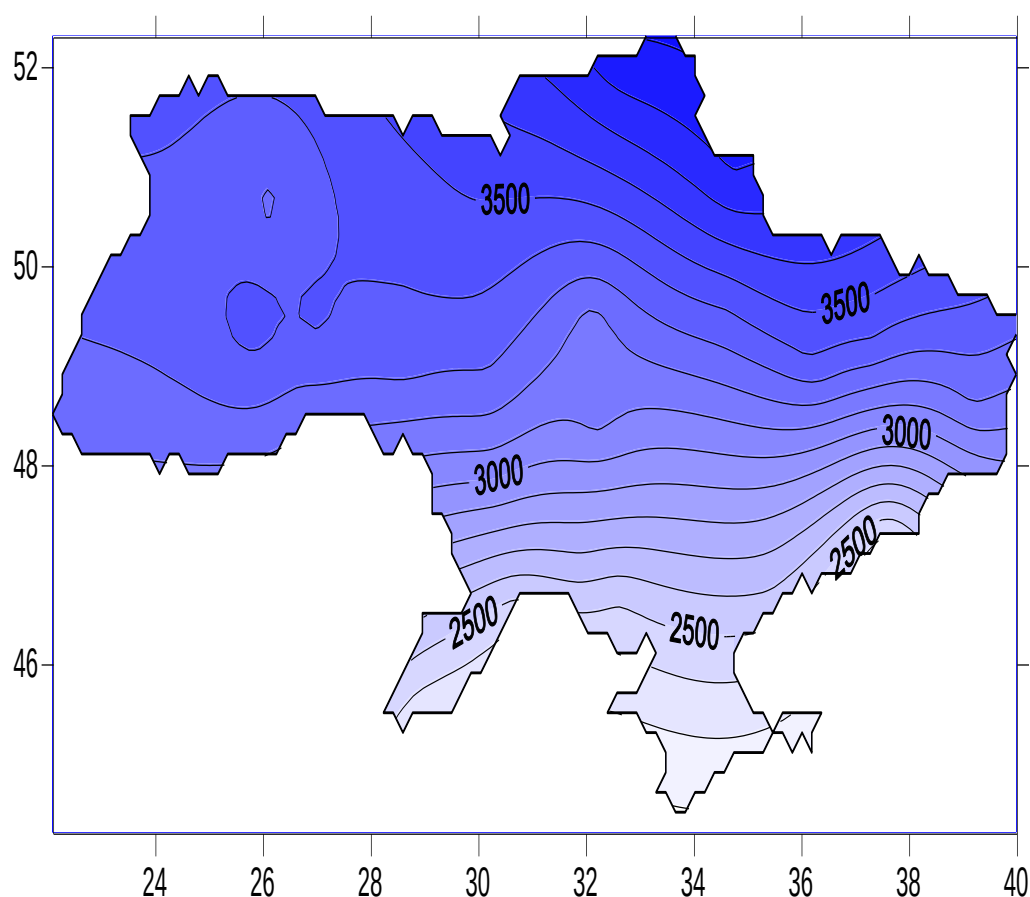


Рисунок 4 – Осереднені значення градусо-діб за період з 2031 по 2050 роки за сценарієм RCP-4,5.

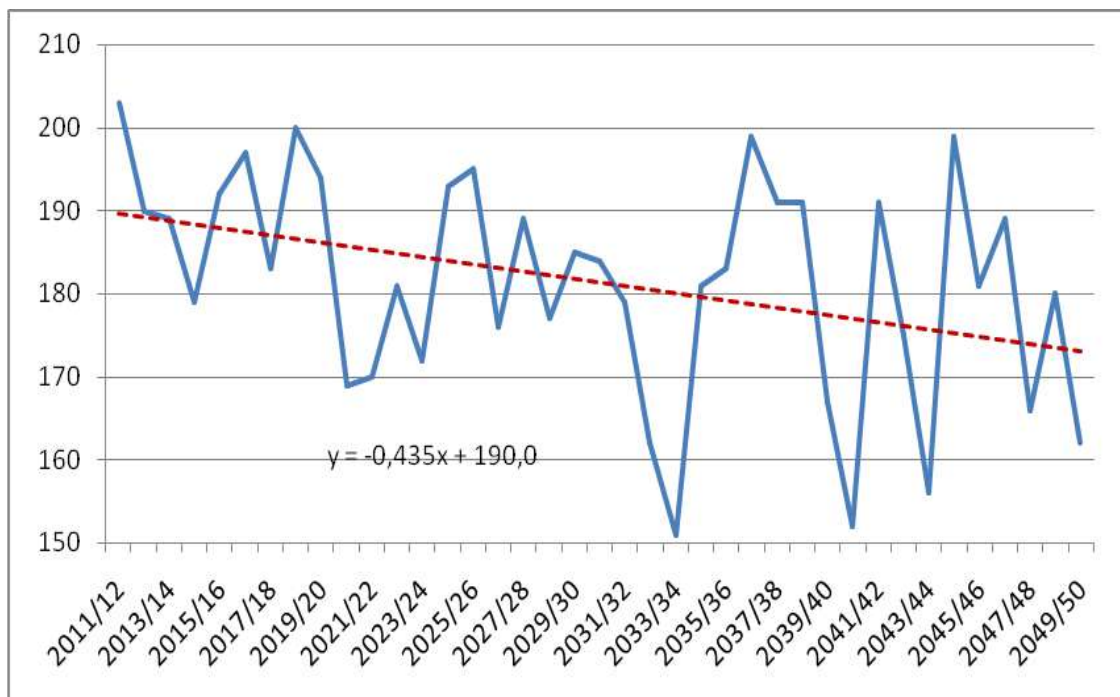


Рисунок 5 – Динаміка змін тривалості опалювального періоду згідно сценарієм RCP-4,5 за період з 2011 по 2050 роки. Дніпропетровськ.

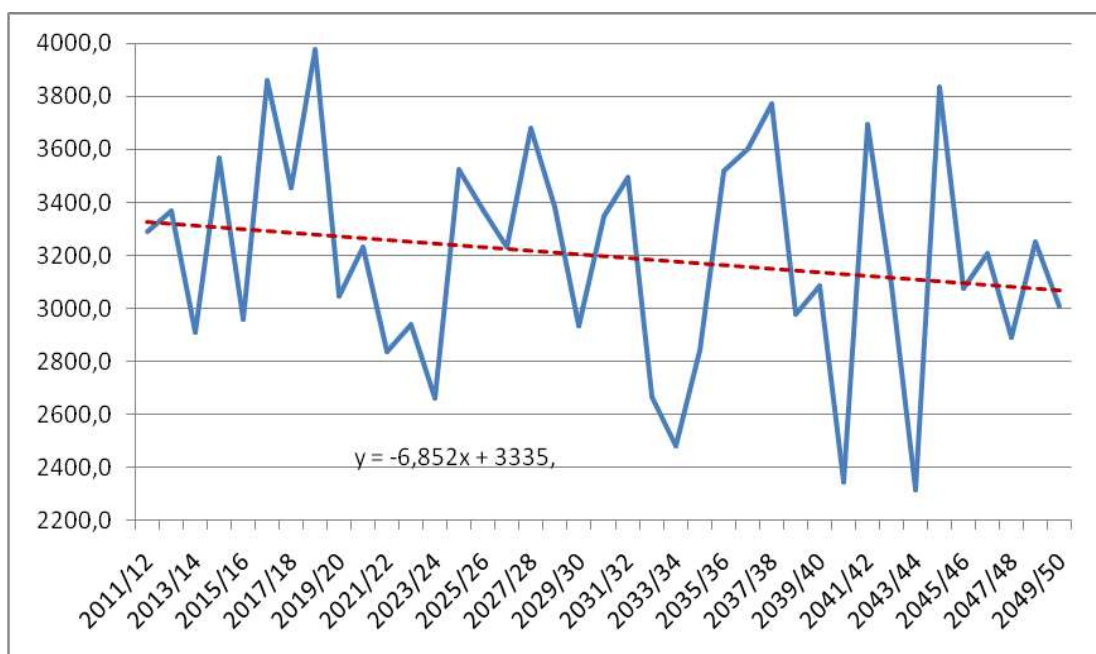


Рисунок 6 – Динаміка змін градусо-днів опалювального періоду згідно сценарієм RCP-4,5 за період з 2011 по 2050 роки. Дніпропетровськ.

На рис. 1 та рис. 2 добре простежуються те, що північні регіони найбільш піддані до впливу змін температури, так наприклад, ТОП на ст. Семенівка в середньому зменшується з 206 до 199 за періоди 2011-2031 та 2031-2050 роки відповідно. В середньому ж ТОП по території України зменшується на 8 діб, з 188 до 180 за періоди 2011-2031 та 2031-2050 відповідно.

Схожа ситуація спостерігається у зв'язку зі зміною ГДОП (рис. 3 та рис. 4), в середньому зменшується на 90°C , з 3283 до 3193 $^{\circ}\text{C}$ за періоди 2011-2031 та 2031-2050 роки відповідно.

Проаналізувавши ряди даних тривалості опалювального періоду на станції Дніпропетровськ (рис. 5) за 49 років (2011-2050 рр.) максимальна тривалість опалювального періоду складає – 203 днів; мінімальна – 151 дні. Середня тривалість опалювального періоду складає 181 днів. Згідно розрахованих даних по сценарію RCP-4.5, ТОП на території міста буде зменшуватись в середньому на 0,4 діб. Відповідно з 2011 по 2050 буде зменшуватись й суворість зим (рис. 6) в середньому на $6,9^{\circ}\text{C}$ щорічно. Максимум градусо-діб складає 3978,3 $^{\circ}\text{C}$, мінімум – 2318,7 $^{\circ}\text{C}$. Середнє значення градусо-діб становить 3198 $^{\circ}\text{C}$.

У даній роботі проведені дослідження економічних ризиків, що виникають внаслідок зміни середньої тривалості опалювального періоду та ризиків, що виникають в результаті різниці між реальною ТОП та ТОП за «наказом» місцевих комунальних служб. На основі отриманих даних пропонується проводити наступні роботи з підвищення енергозбереження: енергоаудит підприємств; організацію обліку енергоресурсів; організаційні роботи, що служать для розвитку рівня технічного обслуговування обладнання; модернізацію маловитратних робіт та технологічних робіт; впровадження нового менш енергоємного обладнання, і досконалих технологій.

Стаценко В.И., старший преподаватель кафедры РЕА

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

г. Днепр, Украина

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТЬЮ И КАЧЕСТВОМ В ПРОЦЕССАХ ВНЕДРЕНИЯ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ В УКРАИНЕ

Энергоэффективность и энергосбережение в Украине являются одними из главных приоритетов энергетической политики государства на протяжении последних десятилетий. Несмотря на острую необходимость, улучшения были частичными [1]. При этом необходимо отметить, что внедрение энергоэффективных технологий было приоритетной задачей, задекларированной практически каждой главой правительства независимой Украины. Отсутствие реально ощутимых результатов свидетельствует о наличии целого набора противоречий между планированием и достижением реальных результатов в вопросах энергоэффективности, которые невозможно разрешить без применения комплексного подхода, который с успехом применяется при построении систем безопасности и менеджменте информационной безопасностью. Методология информационной безопасности достаточно полно разработана на фоне бурного развития IT технологий, кибернетики и систем управления качеством. Принят целый комплекс взаимосвязанных стандартов ISO по управлению информационной безопасностью [2, 3] и управлению качеством [4, 5]. В основе этих стандартов лежат процессный подход, непрерывное улучшение и модель PDCA: Планирование (Plan) — Осуществление (Do) — Проверка(Check) — Действие (Act) [2].

Внедрение организационных и технологических решений по энергоэффективности на всех уровнях остается важной задачей.

Проанализированы основные инструменты, применяемые в комплексном управлении информационной безопасностью и менеджментом качества. Также

рассмотрены перспективы их применения для построения комплексной системы управления энергоэффективностью экономики отдельных предприятий различных форм собственности и государства в целом.

Традиционно информационную безопасность рассматривают как триединую задачу по обеспечении конфиденциальности, целостности и доступности информации. Конфиденциальность обычно находится на первом месте, вопросам целостности и доступности отводилось подчиненное положение. Вместе с тем, логика развития различных систем и современные исследования показывают, что успех любой деятельности возможен только при условии обеспечения целостности и доступности информации, необходимой для принятия правильных решений. История развития технических и социальных систем полна примеров, когда именно недостаток информации или ее искажение при принятии важных управленческих решений приводили к фатальным последствиям или существенно тормозили прогресс.

Если рассматривать процесс внедрения энергосберегающих технологий и повышение энергоэффективности как бизнеспроцесс, то очевидно, что к нему применимы все положения, правила планирования и контроля, которые применяются в планировании и внедрении изменений (улучшений) в организациях. В настоящее время существует достаточно много методик и теорий управления сложными экономическими системами, которые базируются на общих фундаментальных принципах системного подхода, учета и анализа рисков, угроз, уязвимостей и правилам взаимодействия между субъектами и объектами информационных отношений.

Выделены основные положения системного подхода, среди которых: принцип системности, принцип выбора решений на основе отбора и преобразования информации, принцип необходимого и достаточного разнообразия, принцип обратной связи, принцип двухканального управления, принцип внешнего дополнения и учета возможных рисков и резервирования ресурсов [6].

Для создания системы устойчивого развития энергоэффективности и энергосбережения, предполагается наличие следующих составляющих:

- максимально полная и систематизированная информация, необходимая для повышения энергоэффективности и принятия соответствующих решений на различных уровнях;
- систематизированные результаты анализа теоретических исследований и разработок, практического опыта;
- научно обоснованные задачи повышения энергоэффективности;
- стратегическое видение постоянного улучшения энергоэффективности;
- методы, необходимые для адекватного и эффективного решения задач;
- методологическая и инструментальная база для решения задач различных уровней;
- научно обоснованные предложения и прогнозы по развитию.

Базовыми понятиями системы управления безопасностью являются, методика оценки и управления рисками, политика безопасности, управление активами, безопасность, связанная с персоналом, безопасность оборудования, менеджмент коммуникаций и работ, мониторинг, управление доступом, эксплуатация информационных систем, менеджмент инцидентов безопасности, менеджмент непрерывности бизнес процессов, и соответствие требованиям законодательства, стандартов, договорных обязательств, принятой политики безопасности, защита интеллектуальной собственности, персональных данных, информации с ограниченным доступом [2, 3].

Среди методического инструментария применяют: модели безопасности, модель угроз, модель уязвимости, модель нарушителей, модель защиты с полным перекрытием.

Примеры угроз, связанных с процессами внедрения энергосбережения: неполучение реальной экономии после внедрения энергосберегающих технологий; несоответствие полученного результата запланированному; хищение или нецелевое использование средств, выделенных на мероприятия по

энергосбережению. Реализация этих угроз приводит к технологическим, социальным и политическим рискам.

Примеры уязвимостей процесса внедрения энергосбережения: низкий уровень информированности населения и предприятий о научно-технических и других возможностях по энергосбережению; инертность мышления конечных потребителей; недостаток квалифицированных кадров по энергоменеджменту, энергоаудиту, энергосбережению, как на предприятиях государственной формы собственности, так и в бизнес секторе; чрезмерное государственное регулирование рынков энергоресурсов; низкая эффективность мер по стимулированию энергоэффективности; ограниченность платежеспособности конечных потребителей; нестабильность экономики, несовершенство системы ценообразования на энергоресурсы, резкие колебания цен; высокие кредитные ставки, сложность получения средне- и долгосрочных кредитов; возможности злоупотреблений и монопольного сговора на энергетических рынках.

Данные списки угроз и уязвимостей не являются исчерпывающими, предстоит долгая и кропотливая работа по их выявлению, классификации и построению формальных моделей для эффективного управления процессами повышения энергоэффективностью и внедрения энергосбережения в Украине.

Литература:

1. Подолец Р. «Национальный доклад «Проблемы и перспективы создания благоприятного климата для повышения энергоэффективности и энергосбережения в Украине». Составлен в рамках проекта Европейской экономической комиссии ООН. – 2013. – <http://www.unece.org/energy/pdfs/>
2. ДСТУ /ISO/IEC 27001:2010
3. ДСТУ ISO/IEC 27002:2010
4. ДСТУ ISO 9000:2007
5. ДСТУ ISO 9001:2009
6. И. Алексахин, А. Ткаченко «Когда рождаются Таланты», - Д.: Монолит, 2009, -204с.



Секція 8

Організація обліку, аудиту, аналізу та контролю забезпечення впровадження енергозберігаючих технологій.

Голова секції: кандидат економічних наук, доцент кафедри статистики, обліку та економічної інформатики, провідний науковий співробітник Науково-дослідницького інституту при Дніпропетровському національному університеті імені Олеся Гончара

Гільorme Тетяна Вікторівна

Hilorme T. V., Candidate of Economic Sciences, Ph.D. in Economics, Assistant Professor, Leading research associate of the scientific research institute of power
at Oles Honchar Dnipropetrovsk National University

USE OF 'RESPONSIBILITY CENTERS' CONCEPT IN THE ENERGY MANAGEMENT SYSTEM

The new millennium has seen Ukraine actively developing the implementation of energy supply projects based upon alternative energy sources. To advance with the formation of the European mentality in domestic consumers, intermediaries and other market participants it is of utmost importance to conduct corresponding marketing and communication support for creation and market promotion of innovative energy efficient technologies in Ukraine. The topicality of developing strategies, mechanisms of reducing threats to energy security of Ukraine is undeniable, particularly under the condition of energy consumption of the country being one of the highest in Europe.

The issue of energy saving and transition to technologies, which stipulate the utilization of alternative energy sources (solar energy, environmental heat, etc.), permit the business entity to increase economic independence from conventional energy sources, i.e. to enhance its economic security. To improve the efficiency of introducing the mechanism of energy efficiency technologies promotion, it is essential to form accounting and analytical provisions, taking into consideration the increase in complexity of organizational and structural framework of the internal environment in the conditions of information society.

Institutional and organizational means of implementing energy efficiency technologies include two levels: institutional (introduction of changes into foundation/constituent documents, development and implementation of provisions, instructions that regulate the activities in the sphere of energy efficiency; issuing orders, decrees, interpretations on the matter implementation of regulations that determine scope, sequence, methods and time period for executing actions, stipulated

by modes of energy efficiency, by the enterprise personnel) and organizational (adaptation of the activity to altering external conditions; changes in the administrative staff of the enterprise; re-organization of standalone structural units; introduction of the system of training, retraining and rotation of the staff).

The economic means of assuring energy efficiency technologies implementation comprise: resource saving; implementation of budgetary funding and creating of costs responsibility center; improvement of financial discipline; optimization of sources of funding for activities and development of the enterprise.

Informational and motivational means of assuring energy efficiency technologies implementation embrace two levels: motivational (increasing the level of staffing for energy efficiency; bonus payments for development and proposals on enhancing energy efficiency; provision of non-material motivation for observing the energy efficiency measures) and informational (informing the personnel about the objective, the purpose, programmes, opportunities and consequences of the management policy for energy efficiency; data security and commercial secrets protection; informing on the changes in plans, objectives regarding provisions for energy efficiency).

It is our opinion that within the scope of the presented matter it will be expedient to utilize the concept of 'Responsibility Centers' (RC) that serves as a methodological platform for the theory of 'responsibility accounting'.

Creating an effective accounting and control system for responsibility centers primarily in management accounting allows increasing the substantiation of managerial decisions in respect of energy efficiency technologies implementation – it speeds up the exchange of relevant accounting information as well as the similar exchange of experience and knowledge, reducing time span for knowledge and information retrieval, building up reciprocity between the links in the system and constituents of business processes at the enterprise.

The founder of the concept of responsibility centers is John A. Higgins. The scientist expressed an opinion that the accounting of responsibility centers is a system

of cost accounting that is organized by the business entity in such a way that the costs are accumulated and recorded in the reports on certain management levels.

John A. Higgins' theory was based upon the transformation of the organizational structure of the business entity – the enterprise requires allocating costs with the executives of various levels and systematic control over the respecting the budget costs by every individual.

C. Drury considered that the responsibility center is a segment (a unit, a division) of the enterprise headed by an executive with delegated authority who is held responsible for this unit's performance [1]. According to the view of D. Middleton, RCs (cost accounting department) are parts of the production for which it is possible to have the costs defined [2].

If one is to analyze the scientific research of the mentioned scholars it becomes possible to reach the conclusion: the majority tend to associate responsibility centers with the point where costs may occur and ensue. However, responsibility centers can control not only costs, but also revenue flows, profits, investments. In our view, responsibility centers are structural divisions of the enterprise where its controlling manager bears responsibility towards company executives for performing certain business operation, group of operations as well as for the results of activity of the given division. Apart from traditional types of responsibility centers, practicing specialists single out some new types of the latter: financial accounting center, responsible center, service center, profit center, funds allocation center, treasury center, etc.

Company hierarchy according to responsibility centers is a cornerstone for the creation of an efficient management accounting system of the business entity. It is further imperative to consider organizational and technological peculiarities of enterprise activity and to decentralize the system of revenue and cost management – these measures will allow retrieving the information of much wider scope to enable the managerial decision-making with regard to formulating organizational models of cost and revenue accounting with the purpose of innovation-driven development. In

the practice of foreign and domestic enterprises responsibility centers are typically established in relation to the organizational structure of the management and functions undertaken by each division. Hence, the line and staff organization calls for centers dealing with business profitability ('cost center', 'revenue center', 'profit center') while divisional organization maintains 'profit center' and 'investment center' (with existing and running human resources development projects, particularly when the capital cost repayment period for the development project has not yet ensued).

The proposed approach to implementation of the mechanism of energy saving technologies alters the very philosophy of functioning of accounting sub-systems within the enterprise management system reorienting them towards strategic demands. Its implementation allows increasing the rate of exchange of relevant information, experience, knowledge, concurrently reducing time span for retrieval of knowledge and information as well as improving the interrelation between the members of the system and the constituents of business processes at the enterprise. For this purpose, we propose to regard the accounting information as a consolidating factor that establishes interrelations within the enterprise along every link of value creation in which it is involved.

Information vacuum deprives the experts of possibilities to carry out relevant evaluation of the decision. Therefore, it is essential to maintain informational and methodological provisions for energy efficiency management system that is stipulated by the information support system, more particularly communication support for energy security of the enterprise.

References:

1. Друри К. Введение в управленческий и производственный учет / Друри К. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 2006. – 560 с.
2. Миддлтон Д. Бухгалтерский учет и принятие финансовых решений / Пер. с англ.; под ред. И.И.Елисеевой. – М.: Аудит, ЮНИТИ, 1997. – 408 с.

Хазан П. В., депутат Дніпропетровської Обласної Ради,
член комісії Дніпропетровської Обласної Ради
з питань екології та енергозбереження
м. Дніпро, Україна

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

Розвиток відновлюваної енергетики в світі є одним із найважливіших трендів в сфері енергетики та охорони навколишнього природного середовища. Підвищення вартості енергії, яка виробляється з невідновлюваних джерел, спонукає уряди держав та місцеві громади до переосмислення системи виробництва та споживання енергії, збільшення частки відновлюваної енергетики в енергетичній системі, а також впровадження технологій збереження енергії. Передові позиції в галузі відновлюваної енергетики займають такі країни, як Китай, Німеччина, Японія, США, Італія, Іспанія, Велика Британія та Індія.

Україна є членом Європейського енергетичного співтовариства та має зобов'язання до 2020 року досягти частки відновлюваної енергетики в розмірі 11% від загального енергоспоживання. Важливими факторами, які сприяють розвитку відновлюваної енергетики є: необхідність заміни застарілого енергетичного обладнання, подолання залежності від імпорту енергії та палива, міжнародні зобов'язання, а також поліпшення стану навколишнього природного середовища. До найбільш техногенно навантажених регіонів України входять Донецька, Луганська, Запорізька та Дніпропетровська області.

ВРП Дніпропетровської області складає 9% від ВВП України. Питома вага області в обсязі потужності електростанцій у 2015 рік склала 10,16%, у виробництві електроенергії – 3,24%. Питома вага області в обсязі потужності для виробництва теплової енергії складає – 14,96%, а у кінцевому виробництві –

13,78%. Це свідчить про середній рівень кореляції між показником загального виробництвом енергії та показником ВВП, низький рівень кореляції між показником встановлених енергетичних потужностей та показником загального виробництва електроенергії та високий рівень кореляції по цим показникам у виробництві теплової енергії.

Разом з тим область має всі передумови для ефективного впровадження відновлюваних джерел енергії, а саме сонячної, вітроенергетики, біоенергетики, використання енергії доквілля та утилізації енергії від виробничих процесів. Зокрема інтенсивність сонячного випромінювання на території області знаходиться в межах $1250-1350 \text{ кВт} \cdot \text{год} / \text{м}^2$ в рік, швидкість вітру коливається в межах 4-8 м/с. Це свідчить про можливість будівництва сонячних та вітроелектростанцій різної потужності промислового типу та в приватних домогосподарствах. В області існують всі необхідні природні, сільськогосподарські та виробничі умови для вирощування енергетичних культур, виробництва різних видів біопалива, а також виробництва енергії із вторинних ресурсів на промислових підприємствах [4, 5].

За офіційними даними структура відновлюваної енергетики в Дніпропетровській області представлена підприємствами вітроенергетики, сонячної енергетики, а також підприємствами з виробництва біогазу, біомаси та виробництва енергії із вторинних ресурсів. В 2015 році загальна встановлена потужність по виробництву електроенергії об'єктами відновлюваної енергетики P_e дорівнює 23,4 МВт, теплової енергії $P_h = 1039,64 \text{ МВт}$. Обсяг виробленої електроенергії в 2015 році $W_e = 42\,726 \text{ кВт} \cdot \text{год}$, теплової енергії $W_h = 1,8 \text{ млн. Гкал}$. До підприємств відновлюваної енергетики входять: 5 сонячних електростанцій, 1 вітроелектростанція, 22 підприємства з виробництва біомаси (із загальною встановленою потужністю $P_h = 36,44 \text{ МВт}$ та річним виробництвом теплової енергії $W_h = 55992,87 \text{ Гкал}$), підприємства з виробництва біогазу – 1 ($P_e = 5,4 \text{ МВт}$, $W_e = 35000 \text{ кВт} \cdot \text{год}$) та підприємства з виробництва енергії за рахунок вторинних ресурсів (коксівний та доменний

гази, скидний енергетичний потенціал) – 4 ($P_h = 1003,2$ МВт, $W_h = 1,7$ млн. Гкал, $P_e = 18$ МВт, $W_e = 42\,721$ КВт•год). При цьому загальне виробництво електроенергії – 12542,4 млн. КВт • год на рік, загальний обсяг виробництва теплової енергії – 10059,7 тис. Гкал на рік. Що свідчить про низький відсоток відновлюваних джерел енергії у загальному виробництві теплової та електроенергії [1, 3].

В області виробляється 33% вторинних горючих енергоресурсів, та 10% вторинних теплових енергоресурсів України. Дані свідчать про великий виробничий потенціал області, в той же час низьку ефективність його використання.

При кількості населення 3254884 осіб та щільності 102 осіб на 1 км², середня кількість найманих штатних та позаштатних працівників у галузі постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 30537 осіб. Впровадження підприємств відновлюваної енергетики надає збільшення кількості робочих місць в середньому на 60% більше, ніж на підприємствах невідновлюваної енергетики [1, 2].

Виконана робота є підґрунтям для аналізу ефективності обласних програм, які сприятимуть розвитку відновлюваних джерел енергії в Дніпропетровській області. Це зокрема “Дніпропетровська обласна комплексна програма (стратегія) екологічної безпеки та запобігання змінам клімату на 2016 – 2025 роки” (від 21.10.2015 №680-34/VI, від 15.06.2016 №57-4/VII), “Програма термомодернізації об’єктів комунальної сфери у Дніпропетровській області на 2015 – 2038 роки” ((від 23.01.2015 №610-29/VI), “Програма підтримки населення в енергозбереженні житлового сектору Дніпропетровщини на 2015 – 2020 роки” (від 21.10.2015 №681-34/VI), “Регіональна програма інноваційного розвитку на період до 2020 року” (від 24.12.2004 №493-24/IV, 23.05.2008 №386-15/V, 15.03.2013 № 420-18/VI) [2].

Побудова сучасної та ефективної системи управління виробництвом енергії в Дніпропетровській області можлива лише на основі ресурсо- та енергозберігаючих технологій, зокрема впровадження відновлюваних джерел

енергії з урахуванням кліматичного, ресурсно-екологічного, соціального, технологічного та економічного аспектів оцінювання. Результатом такої роботи буде суттєве зменшення негативного впливу на навколишнє природне середовище та здоров'я людини при підвищенні енергетичної незалежності та стабільному економічному зростанні області.

Література:

1. Офіційний сайт Державної служби статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://mpe.kmu.gov.ua>
2. Офіційний сайт Дніпропетровської обласної ради. <http://oblrada.dp.gov.ua>
3. Статистичний бюлетень. Виробництво електроенергії та окремі техніко-економічні показники роботи електростанцій в Україні за 2015 рік. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.ukrstat.gov.ua/druk/publicat/kat_u/publ5_u.htm
4. Official website of International Renewable Energy Agency (IRENA) [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.irena.org>
5. Official website of Solargis [Electronic resource]. – Access mode : <http://solargis.com/products/maps-and-gis-data/free/download/ukraine>

Бикова В. Г., к.е.н., доцент кафедри економіки та управління підприємством
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО УПРАВЛІННЯ РЕГІОНАЛЬНОЮ ЕНЕРГЕТИЧНОЮ БЕЗПЕКОЮ

Енергетична безпека – важлива складова економічної і національної безпеки на різних рівнях її існування: особи (нанорівень), підприємств (мікрорівень), власно регіону або галузі (мезорівень), країни (макрорівень), а також світу в цілому (мегарівень). Досягти високого її рівня можливо лише за

умови застосування системного підходу до управління нею на усіх рівнях економічної системи.

Згідно теорії управління класична система управління розглядається як певна сукупність двох підсистем в найзагальнішому вигляді або, іншими словами, як певний тип взаємодії між двома суб'єктами, один з яких в цій взаємодії знаходиться у позиції суб'єкта управління, а другий – у позиції об'єкту управління. Формування системи управління енергетичною безпекою регіону неможливе без виділення суб'єкта управління, побудови його організаційної структури і ієрархії, що вказує на багатоступінчастість управління. При ієрархічній побудові систем нижні рівні управління відрізняються найбільшою швидкістю реакції і швидкістю переробки сигналів, що поступають від об'єкту управління. Чим менш різноманітні сигнали, тим швидше реакція (відповідь на інформацію), а у міру підвищення рівня ієрархії дії стають повільнішими, але відрізняються великою різноманітністю.

До основного суб'єкта в ієрархії управління безпекою на рівні регіону можна віднести державні органи влади, що здійснюють процес управління за допомогою реалізації конкретних функцій через законодавчі, виконавчі і судові гілки влади. Така особлива роль державних і місцевих органів обумовлена багатоаспектністю проблеми управління енергетичною безпекою, яка торкається різних сфер діяльності: галузевих (власне усіх галузей ПЕК, споживачів – галузей ПЕР) і функціональних (забезпечення економічної безпеки, управління надзвичайними ситуаціями, матеріально-технічне постачання, формування і реалізація податкової, кредитної, цінової, інвестиційної, регіональної і енергетичної політики).

В якості об'єкту управління енергетичною безпекою розглядаються сфери, що породжують загрози, які можуть чинити дестабілізуючу дію на рівень забезпечення економіки і населення регіону паливно-енергетичними ресурсами у необхідній кількості і якості на даний момент і перспективу.

Відомі класифікації загроз енергетичній безпеці України визначають такі

їх види, як економічні, соціально-політичні, техногенні, природні, зовнішньополітичні і зовнішньоекономічні загрози, а також загрози кількісних і структурних диспропорцій в паливно-енергетичному комплексі і недосконалого управління. Зовнішні і внутрішні загрози енергетичної безпеки у вказаних класифікаціях визначені відповідно до позиції розгляду енергетичної безпеки як явища національного або міжнародного характеру. До внутрішніх загроз були віднесені об'єкти і сфери, що генерують загрози усередині країни, а до зовнішніх – загрози світового соціально-економічного і політичного простору.

Для регіональної безпеки зовнішні загрози мають меншу актуальність, оскільки регіони здійснюють більшою мірою міжрегіональну взаємодію в цілях стабільності і збалансованості забезпечення паливно-енергетичними ресурсами і підвищення рівня енергетичної безпеки. Таким чином, пропонується класифікувати внутрішні і зовнішні загрози по відношенню до ПЕК і системи енергетики (СЕ), що входить в нього. Згідно з виробленим логічним ланцюгом, до загроз, породжуваних ПЕК і СЕ, слід віднести внутрішні загрози, а до зовнішніх загроз – загрози, що породжуються іншими системами і об'єктами, існуючими поза ПЕК і СЕ. У таких умовах актуалізується розуміння, що зовнішні загрози можуть негативно впливати на стан ПЕК і СЕ (до повної їх дестабілізації) і їх найважливіших елементів, що, безумовно, вимагає їх врахування. У широкому плані, вказане розуміння обумовлює вимогу до наявності відповідного суб'єкта управління енергетичною безпекою регіону, який повинен мати реальні можливості для реалізації управлінських імпульсів на мезорівні. У свою чергу, у вузькому розумінні, для суб'єкта управління актуалізуються питання розробки і реалізації заходів, спрямованих на формування таких елементів і організаційно-виробничих структур, які дозволяють ПЕК і СЕ стійко функціонувати і забезпечувати потреби регіону, населення, господарського комплексу, галузей виробничої і невиробничої сфери в паливно-енергетичних ресурсах.

Зовнішні загрози для ПЕК і СЕ можуть бути економічного, соціального,

техніко-технологічного, природно-кліматичного, управлінського й іншого характеру. До зовнішніх економічних загроз слід віднести чинники і умови загальноекономічного і специфічного походження, що впливають на рівень надійності, економічної доступності, бездефіцитності паливно- і енергопостачання регіону, а саме залежність від міждержавних поставок, слабкість господарських зв'язків, загальний інвестиційний спад, фінансову нестабільність і низьку енергоефективність економіки. Внутрішні загрози енергетичної безпеки регіону можуть бути інвестиційними, фінансовими, техногенними, управлінськими, кадровими і структурно-режимними, що виникають у разі диспропорції між концентрацією і децентрацією, централізацією і децентралізацією енергопостачання, а також при недостатності пропускних потужностей енергетичних зв'язків або високому рівні монополізації на регіональних паливно-енергетичних ринках. Усі перераховані загрози виявляють певні взаємозв'язки, коли реалізація одних загроз приводить до реалізації інших. Зокрема, наслідки економічних загроз, пов'язані з високим рівнем зносу виробничих потужностей підприємств ПЕК, можуть призводити до посилення і реалізації техногенних загроз, що вимагає комплексного підходу при реалізації управлінських дій. В цілях попередження реалізації загроз енергетичної безпеки суб'єкт управління здійснює керуючі дії через економічні, організаційні, правові механізми і їх універсальні структурно-інвестиційний, податковий, ціновий, нормативно-правові й інші інструменти.

Окрім прямого зв'язку дуже важливий зворотний зв'язок як необхідна умова функціонування системи управління, яка сигналізує про досягнуті результати і дозволяє оцінити рівень відхилення системи від заданих суб'єктом управління параметрів і цілей. Стан об'єкту управління енергетичною безпекою і характер зворотного зв'язку (позитивний або негативний) після реалізації конкретних цілеспрямованих дій можна оцінити на базі створення і розвитку безперервного моніторингу об'єктів, які генерують загрози паливно- і енергопостачанню, що припускає створення багаторівневої і повномасштабної

системи відстежування динаміки усіх основних показників забезпечення паливно-енергетичними ресурсами регіону. Зрештою такого роду система моніторингу дозволить виробити пріоритетні напрями розвитку ПЕК з позиції необхідності забезпечення енергетичної безпеки регіону.

При формуванні системи державного управління енергетичною безпекою регіону слід орієнтуватися на класичну суб'єктно-об'єктну систему управління з урахуванням особливостей структури і змісту її основних компонентів. В якості основних блоків цієї системи доцільно виділити цільовий блок (цілі, завдання, принципи), блок об'єкту управління (внутрішні і зовнішні сфери, що породжують загрози), блок суб'єкта управління (організаційна структура, ієрархія, функції, принципи), блок прямого зв'язку (механізми, інструменти, заходи) і блок зворотного зв'язку (моніторинг, індикативний аналіз, індикатори, порогові значення).

Література:

1. Власюк О. С. Економічна безпека України в умовах ринкових трансформацій та антикризового регулювання: Монографія / О. С. Власюк. – К.: ДННУ «Академія фінансового управління», 2011. – 473 с.
2. Горбулін В. П. Стратегічне планування: вирішення проблем національної безпеки: Монографія / В. П. Горбулін, А. Б. Качинський. – К.: НІСД, 2011. – 288 с.

Бігунок К.В., Ткаченко В.А., студентки,
Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики,
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

ОРГАНІЗАЦІЯ ЕКОЛОГІЧНОГО АУДИТУ В УКРАЇНІ

Поширення і розвиток екологічного аудиту в Україні вимагають розробки ефективної теоретико-методологічної бази, дієвих механізмів практичного застосування, що відповідають сучасним запитам бізнесу, держави, суспільства щодо екологічної безпеки довкілля, товарів і послуг.

Тема екологічного аудиту досліджується вже довгий час, проте залишається не вирішеним питання щодо розкриття сутності екологічного аудиту. В нормативно-правових актах вітчизняного та міжнародного походження, а також в працях відомих вчених-економістів зустрічаються різноманітні визначення «екологічного аудиту».

У 1988 р. Міжнародна торгова палата визначила екологічний аудит наступним чином: «інструмент менеджмента, охоплюючий систематическую, документированную, периодическую и объективную оценку функционирования организационной структуры, менеджмента и оборудования с целью охраны окружающей среды, а) способствующий анализу экологической деятельности руководством; б) оценивающий соответствие политикам компании, в том числе, соответствие нормативным требованиям» [1].

Подібне трактування екологічному аудиту дають група учених серед яких В.Я. Шевчук, В.М. Навроцький та Ю.М. Саталкін. Вони визначають екологічний аудит як «інструмент управління, який ґрунтується на системному підході, за допомогою якого оцінюється екологічна ефективність управління

підприємством для збереження навколишнього природного середовища й підтримки конкурентоспроможності та інвестиційної привабливості підприємства за рахунок екологічно чистого виробництва» [2].

Гуцаленко Л. В. разом з Фостоловичем В.А. вважають, що «екологічний аудит – різновид аудиторської діяльності, спрямований на встановлення відповідності дій суб'єктів господарської діяльності та іншої діяльності або відповідної системи управління охороною навколишнього середовища підприємств, установ та організацій вимогам природоохоронного законодавства і екологічних норм з метою розроблення позицій щодо зменшення негативного впливу суб'єктів господарської діяльності на стан навколишнього природного середовища» [3].

Основним нормативно-правовим актом, що регулює діяльність екологічного аудиту в Україні є Закон України «Про екологічний аудит». Відповідно до статті 1 цього закону «екологічний аудит – це документально оформлений системний незалежний процес оцінювання об'єкта екологічного аудиту, що включає збирання і об'єктивне оцінювання доказів для встановлення відповідності визначених видів діяльності, заходів, умов, системи екологічного управління та інформації з цих питань вимогам законодавства України про охорону навколишнього природного середовища та іншим критеріям екологічного аудиту» [4]. В цьому законі також указано, що екологічний аудит може бути внутрішнім (проводиться працівниками спеціалізованої служби (аудиту) даної організації у відповідності з встановленими внутрішнім регламентом) і зовнішнім (проводиться аудиторськими компаніями або індивідуальними аудиторами на договірній основі).

Нами пропонується розглядати внутрішній екоаудит як систему консультаційної підтримки, аналітичної оцінки та незалежної експертизи відповідності системи стратегічного екоменеджменту чинному законодавству України та надання пропозицій щодо зменшення негативного впливу на зовнішнє екосередовище та прийняття економічно обґрунтованих рішень

підвищення екоефективності виробництва продукції, надання послуг, виконання робіт. Зовнішній екоаудит – як об’єкт супутніх послуг аудиторських фірм.

При проведенні екологічного аудиту основними джерелами екологічної інформації є: комплект нормативно-правових документів, що визначають встановлені ліміти впливу на навколишнє природне середовище (НПС) для конкретного природокористувача (аудитуючого об’єкту); статистичні показники; інформація від власних засобів екологічного контролю на об’єкті, де проводиться екологічний аудит; інформація від регіональних інформаційно-аналітичних центрів моніторингу тощо.

У зв’язку з тим, що екоаудит як об’єкт аудиторської перевірки є новим для вітчизняних суб’єктів господарювання, а одним з основних технологічних прийомів його здійснення є діагностування діяльності підприємства, доцільно виокремити основні структурні елементи реалізації діагностування. Такими структурними елементами технології діагностування виступають:

1. Моніторинг - це спостереження за об’єктами навколишнього середовища, процесами і явищами, що відбуваються в ній, оцінка і прогноз її стану, може здійснюватися співробітниками екологічного департаменту підприємства. Розмір групи внутрішніх екологічних аудиторів залежить від розміру підприємства та обсягів продукції, що випускається ним. Група внутрішніх екологічних аудиторів може працювати в складі екологічного департаменту, та складати відділ екологічного моніторингу та аудиту й підпорядковуватися безпосередньо начальнику департаменту. Залучення до складу екологічної аудиторської групи працівників свого підприємства або сторонньої організації здійснюється за рішенням керівника підприємства. Групу екологічних аудиторів формує начальник екологічного департаменту.

2. Аналіз матеріальних балансів і технічних розрахунків – це складання й аналіз системи матеріальних балансів основних компонентів сировини й матеріалів, води, речовин, що забруднюють навколишнє середовище. Він

дозволяє оцінити фактичний вплив на природне середовище не тільки виробництва в цілому, але й окремих джерел впливу, а також дати оцінку системі розміщення і видалення відходів. Узагальнені й детальні балансові схеми матеріальних потоків є однією з найбільш зручних форм представлення даних про вплив виробництва на навколишнє середовище.

3. Опитування – це збір інформації про досліджуваний об'єкт підчас безпосереднього (інтерв'ю) чи опосередкованого (анкетування) соціально-психологічного спілкування аудитора та респондента. Воно дозволяє отримати інформацію від керівництва та персоналу підприємства інформацію щодо екологічної політики підприємства і порядку її впровадження у виробництво і виробничу діяльність. Надана інформація і здатність керівництва підприємства дати належні відповіді на цей запит будуть надалі використані аудиторами при характеристиці й оцінці природоохоронної діяльності підприємства. Також можуть бути проведено бесіди з офіційними представниками місцевих природоохоронних органів для з'ясування ступеня дотримання підприємством вимог діючих законодавчих і інших нормативних документів.

Література:

1. Максимів Л.І. Механізм формування системи екологічного аудиту в Україні // Регіональна економіка. – 2004. – № 2. – С. 174-181.
2. Зміцнення фінансової стійкості природоохоронних територій України/ За ред. В. Шевчука. – К.: – 2011. – 148 с.
3. Шевчук В.Я., Саталкін Ю.М., Навроцький В.М. Екологічний аудит: Посібник з екологічного менеджменту і екологічного аудиту / В.Я. Шевчук, Ю.М. Саталкін, В.М. Навроцький та ін. – К.: Символ-Т, 1997. – 247 с.
4. Закон України «Про екологічний аудит» № 1862-IV від 24 червня 2004р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1862-15>

Ваніна С.В., Єрмакова А.О., студентки

**Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики**

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна*

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ

У зв'язку із розвитком енергетичної кризи у всьому світі, потреба в альтернативних джерелах енергії стає більш нагальною та критичною. Сьогодні на території багатьох розвинених держав впроваджені сучасні та екологічно безпечні технології, що виробляють значну кількість енергії та задовольняють вагому частину енергозабезпечення тих чи інших регіонів. До альтернативних джерел відносимо вітрову та сонячну енергетику, морські припливи та тепло Землі. Наприклад, в США, Канаді, Данії, Великій Британії, Японії, Франції, Німеччині та інших високорозвинених країнах, частка таких екологічних енергетичних станцій вже досягла відмітки 14% та, за прогнозами експертів, буде щорічно зростати [3]. Щодо України, то наша держава терміново потребує переходу до ефективних та екологічно чистих джерел енергії. Адже, в країні переважає функціонування застарілих технологій, що призводить до більш значного пониження загальної ефективності використання палива та збільшення шкідливих викидів. Також ситуацію ускладнюють численні втрати при транспортуванні та використанні електроенергії і тепла. Досліджуючи законодавчу складову даного питання, слід зазначити, що в 1994 році був прийнятий «Закон України про енергозбереження», що регулює основні принципи державної політики щодо вищезазначеної проблеми, економічні механізми управління та є джерела фінансування такого проекту. Також у цьому законодавчому акті підкреслюються важливість «виховання ощадливого

ставлення до використання паливно-енергетичних ресурсів та пропаганди соціальних й економічних переваг енергозбереження» [2]. На жаль, далеко не всі пункти цього закону виконуються державою та місцевою владою регіонів України. Таке важливе питання сьогодні не стоїть у ряді критичних та найбільш важливих. При цьому щорічно екологічна ситуація в країні значно погіршується. Так які ж альтернативні джерела енергії доцільніше запропонувати для використання в Україні? В першу чергу, це вітрова енергетика. Для економічно виправданого провадження такої технології середньорічна швидкість вітру в регіоні має складати не менше, ніж 6 метрів за секунду. Враховуючи оцінки науковців Інституту електродинаміки та відновлювальної енергетики, Україна має вагомий потенціал в галузі використання енергії вітру. В 1996 році був підписаний указ Президента “Про будівництво вітрових електростанцій”. Наразі усі кліматичні передумови для активного спорудження таких конструкцій існують в Карпатському, Причорноморському, Приазовському, Донбаському, Західно-Кримському, Східно-Кримському регіонах країни. На даний момент в Україні працює шість вітрових електростанцій: Аджигольська, Асканієвська, Донузлавська, Новоазовська, Сакська й Трускавецька ВЕС. Їх загальна потужність становить близько 70 МВт. Для порівняння варто відзначити, що це менше одного енергоблоку теплової електростанції. В той час як загальний потенціал вітрової енергетики в Україні становить 330 млн. МВт. На жаль, даний показник в 5000 разів більший за загальну потужність, яка зараз генерується на вітрових станціях держави. Не менш важливим джерелом відновлюваної енергії є приливи. Вони використовуються рідко через необхідність встановлення обладнання лише в місці з високими приливними діапазонами. На жаль, в Україні таких місць мало, тому приливні електростанції не розповсюджені. Не менше значення має і те, що встановлення такої установки має велику вартість. Ще один вид відновлюваного джерела енергії – тепло Землі – використовують здебільшого в малих обсягах для опалення приміщень. Геотермальну систему

опалення з надр землі можна порівняти з роботою кондиціонера, коли він працює в режимі нагріву. За допомогою тепла Землі йде процес нагрівання антифризу в системі, що обігріває будинок. Встановлення цих систем є дещо дорогим тому не є розповсюдженим в Україні, хоча в багатьох Європейських країнах використовують саме такі системи опалення.

На сьогодні в Україні із усіх альтернативних джерел енергії найбільшою популярністю користується використання сонячних елементів. Вартість обладнання дещо менша ніж, наприклад, у вітрових генераторів, а тариф, за яким держава купує надлишок енергії – вищий. Також, слід зазначити, що сонячні електростанції не вибагливі до погодних умов і встановлювати їх можна на всій території України, адже, помірної кількості сонця досить, щоб виробити енергію. З 2015 р. в Україні використання власних сонячних чи вітроелектростанцій звичайними українцями стало вигідним вкладанням коштів. Завдяки змінам в українському законодавстві сьогодні громадяни нарівні з організаціями можуть продавати енергію, що генерується їх альтернативним джерелом, за спеціальними «зеленими тарифами». Це особлива тарифна сітка, згідно з якою уряд від імені державної компанії «Енергоринок» купує у комерційних організацій і приватних осіб електричну енергію, генеровану із застосуванням відновлювальних джерел - сонця (сонячні панелі), вітру (вітряки), біологічних речовин (біопаливо), а також води (невеликих гідроелектростанцій). Такий тариф на сонячну електроенергію від приватних осіб забезпечує можливість оптимальної експлуатації конструкцій сонячних батарей для постачання електрикою житлових будівель і підвищення їх рентабельності. Власникам індивідуальних будинків держава завжди платить за надлишок електроенергії, поставлений в зовнішню енергомережу. Для приватних домогосподарств дозволена потужність за зеленим тарифом на електроенергію в Україні становить 30 кВт. Також, підприємствам дозволено користуватися обладнанням будь-яких виробників, а не тільки місцевих, як раніше. Але при використанні українських комплектуючих можна отримати

доплату до основної ставки. Так, якщо в установці є 30-50% комплектуючих, випущених в Україні, ставка підвищується на 5-10% [1].

Основною метою створення зеленого тарифу було заохочення розвитку нових типів енергоресурсів та створення сприятливих умов для інвесторів, що вкладають кошти в технології використання відновлюваних джерел електроенергії. Для власників приватних будинків головними плюсами установки сонячних панелей буде можливість заощадити на електриці від центральної енергомережі, швидка окупність приладів для енергозбереження, і додатковий прибуток за продаж надлишків енергії. В Україні тарифна сітка для електричної енергії, виробленої із застосуванням різних відновлюваних джерел, встановлена в законодавчому порядку і приведена у відповідному Законі. Прийнята програма розрахована на період до 2030 р. [4].

Підсумовуючи, треба зазначити, що Україна має чималий потенціал для розвитку електростанцій, що використовують альтернативні види енергії. Це і велика площа, яку займає країна з різними метеорологічними умовами, де доцільно використовувати вітряки і сонячні батареї. Це і значна кількість річок, на яких можна побудувати міні гідроелектростанції. Електростанціями, які використовують альтернативні джерела енергії можна оснащувати не тільки житлові будинки, а й туристичні комплекси, що сприятиме розвитку зеленого туризму. Для цього законодавча база створює сприятливі умови.

Література:

1. Альтернативна енергетика України: сонце, вітер та вода [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://delo.ua/business/alternativnaja-energetika-ukrainy-solnce-veter-i-voda-fotorep-299439/?supdated_new=1476618677
2. Закон України про енергозбереження [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/74/94-%D0%B2%D1%80>
3. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://old.niss.gov.ua/monitor/november08/2.htm>
4. Офіційний сайт Верховної Ради України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua/ru/>

Васильєва О.О., Вінникова А.В., студентки

**Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ФОРМУВАННЯ МОДЕЛЕЙ ВИТРАТ НА ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ПРОЕКТИ В УПРАВЛІНСЬКОМУ ОБЛІКУ

Використання енергії відновлювальних джерел (ВДЕ) є пріоритетним напрямом розвитку світової енергетики на сучасному етапі розвитку суспільства. Частка відновлювальних джерел енергії у загальному світовому енергоспоживанні становить біля 14%, а в електроспоживанні – 19%. Протилежна ситуація відбувається в Україні: частка ВДЕ в загальному енергозабезпеченні складає 3%, а в електроспоживанні – 6%. Незворотне вичерпання світових вуглеводневих запасів, зростаюча ціна на енергоносії, проблеми екологічного забруднення навколишнього середовища, змушують більшість розвинених країн формувати свої енергетичні стратегії, які спрямовані на розвиток альтернативної енергетики. Не винятком є і Україна, яка задовольняє власні потреби в енергоресурсах на рівні 50%, тобто всі інші ресурси доводиться імпортувати [1]. При цьому ключовим напрямом забезпечення національної безпеки України є точка енергетичної незалежності країни від зовнішніх джерел енергозабезпечення економіки.

У новому тисячолітті в Україні активно розвиваються впровадження проектів систем енергозабезпечення на основі використання альтернативних джерел енергії. Це все обумовлює актуальність формування методики оцінювання ефективності впровадження цих проектів, насамперед для

промисловості України, розвиток діяльності якої не можливо без використання парадигми ресурсозбереження, зокрема – енергозбереження.

Запровадження інвестиційних проектів у енергозберігаючі технології потребує зміни у всієї сукупності функцій управління енергосистеми на підприємствах. Так, в управлінському обліку необхідно сформувати систему витрат відповідно до потреб діяльності суб'єкта господарювання. Це можливо при застосуванні в управлінському обліку концепції LCC (life-cycle costing). Пропонується використати метод таргет-костинг – доцільно застосовувати на етапі проектування нового виду альтернативної енергії або модернізації існуючої за допомогою маркетингових досліджень, тобто фактично є очікуваною ринковою ціною енергії. Завдання даного калькулювання є оптимально спроектувати витрати майбутнього продукту на першому етапі життєвого циклу (дослідження, розробка і проектування) у зв'язку з тим, що на стадії виробничого циклу не існує можливості проявити технологічну гнучкість.

Прийняття рішень про оновлення або модернізацію асортименту потребує проведення структурного аналізу витрат операційної діяльності підприємства за стадіями життєвого циклу продукції. Для цього витрати операційної діяльності необхідно структурувати таким чином [2]: довиробничі (пуско-налагоджувальні роботи, придбання необхідного обладнання тощо); виробничі витрати (прямі витрати, непрямі витрати); позавиробничі витрати (адміністративні та комерційні витрати на збут); післявиробничі витрати (утилізація відходів та технологічної оснастки, ліквідаційні витрати).

За результатами цього аналізу формується інформація про зіставність витрат, що визнаються на виробничій стадії життєвого циклу асортиментної позиції, та інших операційних витрат, що визнаються на довиробничій,

позавиробничій та післявиробничій стадіях життєвого циклу асортиментної позиції.

Калькулювання життєвого циклу електроенергії на засадах ВДЕ розширює межі традиційних підходів до управління витратами за рахунок врахування витрат за весь термін існування проекту систем енергозабезпечення на основі використання альтернативних джерел енергії, визначити цільовий прибуток. Це дозволяє створити механізм послідовного та цілеспрямованого управління процесом створення цільової вартості енергії. На наш погляд, подальшими розробками можуть бути: можливість поєднання даних облікових моделей витрат, у зв'язку з тим що кожна з них спрямована на вирішення задачі оптимального управління витратами та результатами; розробка моделі обліку після виробничих витрат (ліквідаційних витрат).

Література:

1. «Зелена» енергія в Україні: Нові можливості для швидкозростаючих інвестицій. Інформаційний лист, Альтернативна Енергетика, Київ, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bakermckenzie.com/files/Uploads/Documents/Ukraine/nl_kyiv_greenenergy_jan13_ukrainian.pdf.
2. Зосименко Т.І. Концептуально-методичні основи вітчизняного та іноземного досвіду управління витратами: [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/portal/natural/Vcndtu>

Грановська Д.Д., Гурова В.В., студентки

**Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» ЯК ІНСТРУМЕНТАРІЮ СТИМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ПРОЕКТІВ В УКРАЇНІ

У всьому світі спостерігається підвищений інтерес до використання в різних сферах економіки нетрадиційних відновлюваних джерел енергії. Рушійною силою цього процесу є зміни в енергетичній політиці країн із структурною перебудовою паливно-енергетичного комплексу, пов'язаною з екологічною ситуацією і переходом на енергозберігаючі і ресурсозберігаючі технології в енергетиці, в промисловості, в житлово-комунальному господарстві тощо. Шляхом запровадження економічних стимулів, держава надала необхідний імпульс суб'єктам господарювання, сприяючи активізації діяльності у цій сфері та, насправді, створила нову, високотехнологічну галузь української економіки, що має високу додану вартість, створену в Україні, галузь, яка успішно може конкурувати на світових ринках. Чинним законодавством України передбачено такі види податкових пільг для ринку відновлюваної енергетики: пільги при оподаткуванні податком на прибуток (ст. 158 Податкового кодексу України (надалі ПКУ) [5]); пільги при оподаткуванні податком на додану вартість (п. 197.16 ст. 197 ПКУ [5]); пільги при оподаткуванні ввізним митом (п. п. 14 , 16 ч. 1 ст. 282 Митного кодексу України [4]); пільги при оподаткуванні платою за землю (п. 276.6 ст. 276 ПКУ [5]).

Зелений тариф - економічний механізм, призначений для залучення інвестицій у технології використання поновлюваних джерел енергії. Його величина в Україні коректується в залежності від виду генерації та введення потужностей в експлуатацію. Застосування зеленого тарифу зазвичай включає

використання наступних інструментів: гарантований доступ до енергомережі; довгострокові контракти на придбання електроенергії; встановлення відносно високих закупівельних цін, які враховують вартість відновлюваних джерел енергії. Регіональні або національні енергопостачальники зазвичай зобов'язані купувати електроенергію, вироблену з відновлюваних джерел. У багатьох країнах гарантується придбання електроенергії, що отримується з поновлюваних джерел енергії в рамках довгострокових (15-25 років) контрактів. При порівнянні досвіду екологічного оподаткування України та ЄС необхідно відмітити, що в чинному податковому законодавстві практично відсутній такий механізм як пільгове оподаткування на відміну країн членів ЄС [4]. Єдина сфера, яка підлягає під пільгове оподаткування є виробництво енергії з відновлювальних джерел енергії. Так з метою сприяння функціонуванню та розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні у 2009 році був запроваджений «зелений» тариф або спеціальний пільговий тариф, як він може називатися в інших юрисдикціях. Пільговий тариф для зелених проектів в Україні є одним з найвищих у світі, що робить інвестиції у цей сектор дуже привабливим.

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику»: «зелений» тариф – спеціальний тариф, за яким закупасться електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – вироблена лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями) [3]. Досліджуючи існуючу систему екологічного оподаткування України необхідно зазначити, що ПКУ передбачено екологічний податок (Розділ VIII. «Екологічний податок» [2]). Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЭКУ), регуляторний орган в Україні, установлює зелені тарифи для кожної компанії, яка виробляє електроенергію з відновлювальних джерел енергії, та для кожного виду відновлювальних джерел

енергії. До наступних видів застосовується зелений тариф: вітрові; сонячні; біомаси; малі гідроелектростанції (тобто ті, генеруюча потужність яких не перевищує 10 мВт). «Зелені» тарифи установлені на період до 1 січня 2030 року та переглядаються на щомісячній основі, при цьому гарантується фіксований мінімальний рівень, встановлений в євро. Зелені тарифи застосовуються до новозбудованих проектів, а також до існуючих об'єктів відновлюваної енергії. НКРЭКУ, з лютого 2015 року знизил тарифи на відпуск у мережу електроенергії, яка виробляється на сонячних електростанціях, на 55%. Крім того, тарифи для інших видів «зеленої» генерації знижені на 50% [1].

Головною проблемою відновлюваної енергетики є невизначеність щодо обсягів використання та обсягів залучення інвестицій, встановленої потужності й кількості станцій, а також можливостей приєднання до електромереж, науково-технологічного розвитку та інших питань, що потребує розробки і прийняття загальної стратегії розвитку альтернативної енергетики.

Література:

1. «Зелена» енергія в Україні: Нові можливості для швидкозростаючих інвестицій. Інформаційний лист, Альтернативна Енергетика, Київ, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bakermckenzie.com/files/Uploads/Documents/Ukraine/nl_kyiv_greenenergy_jan13_ukrainian.pdf.
2. Бондаренко Д. Китай озеленяє енергетику [Електронний ресурс] / Д. Бондаренко. – Режим доступу: <http://world.eizvestia.com/full/kitaj-ozelenyaet-energetiku>.
3. Горбач Д. А. Следующая станция – Франция [Електронний ресурс] / Д. А. Горбач. – Режим доступу: http://www.business.ua/articles/eyewitness/Sleduyuschaya_stanciya_Franciya*-47385/
4. Митний кодекс України: Закон, Кодекс України від 13.03.2012 № 495-VI (зі змінами та доповненнями) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/4495-17>.
5. Податковий кодекс України: Закон, Кодекс України від 02.12.2010 № 2755-VI (зі змінами та доповненнями) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17>.

Зайцева А.І., студентка

Гільorme Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної інформатики

*Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна*

ЕКОНОМІЧНА ТА МАРКЕТИНГОВА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Актуальність теми, щодо ефективності впровадження енергозберігаючих технологій та заходів, набирає зросту. Від ефективного економічного впровадження та застосування залежить раціональне використання енергетичних ресурсів, а також зниження економічних витрат. Згідно даних Державного комітету України з енергозбереження можна зробити наступні висновки: щороку Україна використовує приблизно 210 млн. т. у. п. ПЕР. Тому Україна позиціонується як енергодефіцитна країна.

Необхідно систематично проводити аналіз економічної ефективності, щодо впровадження енергозберігаючих технологій. Це необхідно для того, щоб вивести Україну із економічної залежності від країн, що експортують для неї нафту та газ. Також, щоб уникнути можливої загрози енергетичної та національної безпеки України. Для того, щоб успішно реалізувати енергозберігаючі заходи та технології в Україні, необхідно сформувати економічні пріоритети енергозберігаючої політики. Економіка України потребує залучення додаткових коштів для перспективного та ефективного функціонування енергозбереження. Для цього необхідним є створення малих

підприємств, які б мали пільгове оподаткування та володіли б нормативно-законодавчою підтримкою. Всі ці фактори будуть сприяти інвестиційному залученню коштів.

Маркетингова ефективність впровадження енергозберігаючих технологій розуміє під собою перелік послідовних дій. Ці дії носять організаційно-економічний характер. Маркетинговий механізм, щодо впровадження енергозберігаючих технологій, визначається як комплекс принципів, закономірностей та факторів, що формують та впорядковують систему. Основною метою маркетингової ефективності є просування інноваційних методів, щодо забезпечення сприятливого функціонування енергозберігаючих технологій. Організаційно-економічний характер дій будує певну стратегію, щодо інноваційного розвитку енергозберігаючих технологій на ринку енергозбереження. Економічна та маркетингова ефективність впровадження енергозберігаючих технологій розглядається як цілісний процес інноваційних розробок. Для того щоб процес впровадження інноваційних розробок енергозберігаючих технологій був ефективним, його необхідно розглядати з позицій підприємства, що здійснює свою діяльність разом з постачальниками, посередниками, конкурентами. Розгляд діяльності окремих суб'єктів господарської діяльності, дозволить конкретизувати пошук інноваційних розроблень, щодо їх ефективного впровадження на функціонування енергозберігаючих технологій. Економічні та маркетингові методи ефективності впровадження енергозберігаючих технологій є взаємодоповнюючими. Вони реалізуються через форми та принципи управління всією господарською діяльністю.

Лень А.В., Данилова В.Є., студентки

**Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ КОНТРОЛЮ ПРИ ВПРОВАДЖЕННІ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ SMART GRID

Фахівці, які займаються дослідженням ринку електроенергетики, прогнозують, що до 2030 року необхідність в електроенергії буде збільшена удвічі. Зважаючи на це, уряди країн, що входять до Європейського союзу, прийняли рішення про зменшення споживання електроенергії на 9 % за рахунок підвищення енергоефективності. Це завдання може бути вирішено за допомогою суцільного впровадження технології Smart Grid, що дозволить зменшити витрачання енергоресурсів.

На сьогоднішній день в основі передачі електроенергії лежить принцип «одностороннього» зв'язку, що був розроблений декілька десятиліть тому. Таким чином, на разі застосовується механізм передачі електрики від електростанцій до фабрик, заводів, домогосподарств та ін. Але у майбутньому енергетична мережа повинна бути децентралізованою – передача енергії здійснюватися із застосуванням ВДЕ (відновлювальних джерел енергії). Тому цей механізм та процес його контролю має бути все більш «розумними», забезпечуючи тим самим ефективний розподіл енергії та її споживання, в режимі реального часу, з максимальною продуктивністю та на основі використання нових вимірювальних технологій [1].

Якщо поглянути на ситуацію з точки зору споживача електроенергії, то стає добре помітною тенденція даремного її перевитрачання. Оскільки споживачі не мають змогу простежувати динаміку споживання ними енергії. В

свою чергу, служби, що займаються експлуатацією споруд, не здатні визначити точні дані щодо витрачання енергії на кожную одиницю часу, оскільки система зворотного зв'язку є відсутньою. Усі ці проблеми легко можуть вирішуватися за допомогою «інтелектуальних мереж», так званих Smart Grid. Термін Smart Grid на сьогоднішній день не має чіткого термінологічного еквівалента. Однак, до найбільш поширених його синонімів, що допомагає в повній мірі зрозуміти значення цього терміну, відноситься «інтелектуальна електроенергетична система». Таким чином, це термін і його технологія народилися в США, де вона і набула широкого розповсюдження. Суттєвою причиною появи технологій в найбільших містах США можна назвати глобальні перебої з електропостачанням в 90-і роки пришлого століття – енергетичні «блекаути». Саме в той час декілька мегаполісів країни залишилися без електроенергії.

Якщо охарактеризувати електроенергетичну систему без Smart Grid, то можна зробити висновок, що вона є пасивна і централізована, особливо в частині останнього ланцюжка (від розподільних мереж до споживачів). Оскільки саме в цій частині технологія Smart Grid найбільш істотно починає змінювати принципи функціонування, натомість вона пропонує нові принципи активної і децентралізованої взаємодії. Необхідно зазначити, що метою створення Smart Grid є: забезпечити надійність та безвідмовність процесу електропостачання; підвищити ефективність електропостачання; захистити навколишнє середовище. Отже, механізм Smart Grid містить принципово нові промислові контролери, що мають змогу не лише простежувати процес використання енергії, але і через мережу Інтернет надавати користувачам відомості стосовно того, скільки електроенергії було витрачено та на які цілі.

Таким чином, можна виділити основні переваги використання Smart Grid: безпека (постійно контролює всі елементи мережі з точки зору безпеки їх функціонування); якість та надійність електропостачання (Smart Grid запобігає масовим відключенням, а також забезпечує поставку ВДЕ); екологія та охорона навколишнього середовища (зниження кількості генеруючих елементів мережі,

оскільки це веде до зниження викиду CO_2 в атмосферу); енергоефективність (зниження споживання електричної енергії – зниження потреб в генеруючих потужностях); фінансові переваги (значне зменшення операційних витрат, для споживачів: отримання точної інформації про вартість електроенергії, як наслідок – оптимізація своїх витрат; для бізнесу: можливість оптимально планувати і формувати витрати на експлуатацію та розвиток розподільчих мереж) [2]. Вище наведені переваги стосуються всіх учасників (стейкхолдерів), від кінцевих споживачів та енергопостачальників до всього суспільства в цілому.

Якщо ж брати до уваги особливості контролю при впровадженні технології Smart Grid, то з'являються можливості застосування таких механізмів як: автоматизований облік; моніторинг стану і управління електротехнічним устаткуванням; автоматизація для підвищення надійності та безвідмовності електропостачання; забезпечення інтеграції джерел електроенергії малої потужності та накопичувачів; можливість управління даними; управління оперативними виїзними бригадами [3].

ЕС розробив програму, де зазначені можливі шість загальних пріоритетів впровадження Smart Grid, які вказані в порядку зростання їх важливості до 2020 року: оптимізація експлуатації та обслуговування мереж; оптимізація мережевої інфраструктури; інтеграція великих відновлювальних джерел генерації; інформаційні та комунікаційні технології; активні розподільні мережі; нові можливості ринку, споживачі і енергоефективність [4]. Необхідно зазначити, що невід'ємною частиною концепції Smart Grid також є «розумні» лічильники – споживач може керувати процесом енергоспоживання он-лайн.

Дослідження Network Research показало, що 90% користувачів, які мають можливість відстежувати на власному моніторі поточні витрати електрики в будинку, починають знижувати споживання енергії, просто вимикаючи прилади, які не використовуються ними. Використання «розумних» лічильників може зменшити витрати на електроенергію близько 2% і навіть більше. У

масштабі одного домогосподарства, напевно, це буде не значна економія, але якщо аналізувати в розрізі міста або навіть регіону, то вона цілком відчутна [1]. Перехід до «розумних мереж» і «розумних» лічильників в Україні вже можна розпочати зараз, оскільки це дозволить Україні випередити багато інших сусідніх країн у створенні ефективної та економічної моделі управління енергоресурсами, а також стати повноправним учасником єдиної європейської енергетичної системи.

Отже, на сьогодні існує унікальна можливість замінити всю застарілу систему електропостачання в світі. Трансформувавши аналогові мережі електропередач у високоточні інтелектуальні комунікаційні Smart Grid, влада зможе створити інтелектуальну енергетичну інфраструктуру, енергетичні компанії – управляти всією системою енергопостачання як єдиною мережею, а споживачі – точно регулювати власні витрати енергії.

Література:

1. Волошко А.В. Модернизация систем учета электропотребления с целью уменьшения коммерческих потерь электроэнергии / А.В. Волошко, Ю.С. Вишнявская // Энергосбережение. Энергетика. Энергоаудит. – 2010. – № 11. – С. 34 – 39.
2. Кобец Б. Б. Инновационное развитие электроэнергетики на базе концепции Smart Grid / Б. Б. Кобец, И. О. Волкова // М.: ИАЦ Энергия, 2010. – 208 с.
3. Лежнюк П. Д. Узагальнений критерій оцінки якості функціонування автоматичної системи керування з SMART GRID / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, О. Ю. Петрушенко // Оптико-електронні інформаційно-енергетичні технології. – 2013. – № 1. – С. 12-16. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeiet_2013_1_4
4. Юдін О. Ю. Варіанти забезпечення цілісності та достовірності інформації при взаємодії SMART GRID систем на міждержавному рівні / О. Ю. Юдін, С. М. Красніков // Моделювання та інформаційні технології. – 2013. – Вип. 68. – С. 92-97. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Mtit_2013_68_15

Новицька Н.С., студентка,
Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики,
Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара
м. Дніпро, Україна

ПІЛЬГОВЕ ПОДАТКОВЕ ЗАКОНОДАВСТВО В УКРАЇНІ ТА ЄС ЩОДО ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Основними причинами для звернення уваги Європейським Союзом на ефективне споживання енергії і запровадження енергозберігаючих технологій стали високий рівень залежності від імпортованих з третіх країн енергетичних ресурсів та зростання цін на початку 70-х років XX століття на енергоносії, особливо на нафту [1]. Ці фактори стимулювали Європейський Союз до створення програми дій щодо вдосконалення раціонального споживання енергії за допомогою зменшення втрат та поступового уникнення споживання, яке не було необхідним. Правове забезпечення політики енергоефективності в різних країнах здійснювалось у різних формах. В одних країнах основи політики та механізми державного регулювання визначаються спеціальними законодавчими актами (США, Японія), у інших – тільки окремі аспекти політики енергозбереження регулюються спеціальними законами (Данія, Фінляндія, Канада) або відображені у більш загальних законах енергетичного та екологічного характеру (Норвегія, Франція, Італія, Швеція, Чехія). У багатьох країнах правову основу політики енергоефективності складають урядові акти, програми та плани (Великобританія, Німеччина, Австрія, Іспанія, Бельгія, Нідерланди, Канада), а також рішення окремих міністерств [2].

Відмінності у правовому оформленні політики зумовлені традиційним для кожної країни розмежуванням функцій та повноважень органів законодавчої та виконавчої влади за стратегічні рішення щодо соціального та економічного

розвитку. Також на прийняття правового забезпечення політики впровадження енергозберігаючих технологій здійснює вплив розуміння суспільством меж допустимого втручання держави у діяльність суб'єктів господарювання.

Спектр заходів із стимулювання впровадження енергозберігаючих технологій, що застосовується в теперішній час, є досить широким. У більшості випадків фінансові стимули направлені на виконання певних завдань чи запровадження технологій. Використання субсидій або грантів має за ціль підвищити інвестиційну привабливість проектів і заходів щодо енергозберігання для споживачів, а також зменшення ступеня ризику для інвесторів. Масштаби використання субсидій відрізняється у кожній країні та визначається не тільки рівнем цін на паливно-енергетичні ресурси, ситуацією з енергозабезпечення, суспільними пріоритетами, проте й рівнем накопиченого досвіду та результативності запропонованих фінансових стимулів. Надання податкових пільг Європейським Союзом здійснюється шляхом: прямого зменшення оподаткування (на встановлену суму інвестиційних затрат, на вартість досягнутої економії паливно-енергетичних ресурсів); встановлення підвищених норм амортизації нової енергоефективної техніки та технологій. Так, механізми пільгового кредитування надають можливість часткової компенсації кредитних ставок комерційних банків за рахунок видатків із спеціалізованих фондів енергозбереження або безпосереднього кредитування (за зниженими ставками) за рахунок цих фондів. Кредити надаються переважно під чітко встановлений перелік проектів із визначеними рівнем досягнення економії паливно-енергетичних ресурсів.

Створення та розвиток українського законодавства щодо використання енергозберігаючих технологій умовно поділяється на 3 етапи:

1. з 1994 по 2000 рр.: формування адміністративної системи регулювання енергозбереження;
2. з 2000 і до 2005 рр.: вдосконалення системи регулювання, розвиток стандартизації та впровадження певних програм, зокрема, у бюджетній сфері;

3. з 2005 р. по теперішній час: розпочинається зміна механізму регулювання енергозбереження та зростання цін на паливно-енергетичні ресурси.

Так, законодавство щодо енергозбереження та енергозберігаючих технологій в Україні розвивається з 1994 р.: прийнято Закон України № 74/94-ВР від 01.07.1994 р. «Про енергозбереження» [3], що сформував основи регулювання відносин між господарськими суб'єктами, державою і юридичними та фізичними особами у сфері енергозбереження в Україні. Основними фінансовими інструментами стимулювання використання відновленої енергетики та альтернативних джерел палива в Україні є: встановлення «зеленого» тарифу на електричну енергію, вироблену з альтернативних джерел; надання митних та податкових пільг. Законом України №575/97-ВР від 16.11.97 р. «Про електроенергетику» [4] передбачено встановлення «зеленого» тарифу для стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії - вироблену лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями). Податковим кодексом визначено податкові пільги для підприємств, що працюють у сфері використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива. Так відповідно до підпункту 213.2.8 пункту 213.2 ст. 213 Податкового кодексу України [5], не підлягає акцизному збору реалізація електричної енергії, вироблена кваліфікованими когенераційними установками та/або з відновлюваних джерел енергії. Відповідно до пункту 2 підрозділу 2 Розділу XX Податкового кодексу України [5], тимчасово, до 1 січня 2019 року, звільняються від сплати податку на додану вартість операції з: постачання техніки, обладнання, устаткування, визначених ст. 7 Закону України «Про альтернативні види палива», на території України; імпорту за кодами УКТ ЗЕД, визначеними ст.7 Закону України «Про альтернативні види палива», техніки, обладнання, устаткування, що використовуються для реконструкції існуючих і будівництва нових підприємств з виробництва біопалива і для

виготовлення та реконструкції технічних і транспортних засобів з метою споживання біопалива, якщо такі товари не виробляються та не мають аналогів в Україні, а також технічних та транспортних засобів, у тому числі самохідних сільськогосподарських машин, що працюють на біопаливі, якщо такі товари не виробляються в Україні. Таким чином, порівнявши шляхи формування законодавства щодо енергозбереження у країнах Європейського союзу та в Україні, можна зробити висновок, що законодавство ЄС було сформовано за класичною схемою: виявлялися проблемні питання, знаходились напрямки вирішення та приймалися програми щодо реалізації вирішення проблем щодо енергозбереження. Законодавство щодо енергозберігаючих технологій в Україні створювалось для того, щоб забезпечити адміністративний вплив на суб'єкти господарювання без застосування економічних стимулів. Тільки на останньому періоді українське законодавство піддається гармонізації з законодавством щодо енергозбереження у країнах ЄС.

Література:

1. Правове регулювання енергозбереження в Європейському Союзі та в Україні / За заг. ред. к.е.н. В.Г. Дідика. – К.: Центр учбової літератури, 2007. – 168 с.
2. Электронный журнал энергосервисной компании «Экологические системы» №4, апрель, 2006 г. [Електронний ресурс] — Режим доступу. — URL: http://journal.esco.co.ua/2006_4/index.htm
3. Закон України «Про енергозбереження» від 01 липня 1994 року №74/94-ВР. [Електронний ресурс]: — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/74/94-вр>
4. Закон України «Про електроенергетику» від 16 жовтня 1997 року №575/97-ВР. [Електронний ресурс]: — Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/575/97-вр>
5. Податковий кодекс України: Кодекс України від 2 грудня 2010 р. № 2755-VI. [Електронний ресурс]: — Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2755-17/page>

Попова Т.В., Дорофієнко А.В., студентки

**Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної
інформатики**

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

РОЗВИТОК «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» В УМОВАХ ЗАКОНОДАВЧИХ ЗМІН В УКРАЇНІ

Все частіше люди намагаються шукати джерела економії електроенергії. Україна займає передову позицію з проектів відновлення джерел електроенергії. Цьому сприяло залучення досвіду зарубіжних країн та ряд законодавчих змін. Введення «зеленого тарифу» з 2008 року сприяло тому, що українці стали використовувати у побуті альтернативні джерела енергії, тобто енергії вітру, сонця, малу гідроенергетику та виробництво електроенергії із біомаси та біогазу.

Що ж таке «зелений тариф»? «Зелений тариф» передбачає, що держава купує у приватних осіб чи комерційних організацій електричну енергію, яка була утворена з альтернативних джерел енергії. Держава підтримує тих хто долучається до програми «зеленого тарифу» забезпечуючи рядом пільг прописаних у законі про тариф.

Основні законодавчі акти, які регулюють отримання і застосування зеленого тарифу в Україні:

1. Закон України «Про електроенергетику» №575/97-ВР від 16 жовтня 1997 року зі змінами та доповненнями [1].
2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» №555-IV від 20 лютого 2003 року [2].

3. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії зеленого тарифу для суб'єктів господарської діяльності» №32 від 22 січня 2009 року [3].

Крім того фізичні особи, які користуються зеленим тарифом мають право не тільки використовувати електроенергію, а й продавати її. Наприклад: приватний будинок на Одеському узбережжі має на даху сонячну батарею, коли в будинку немає господарів енергія не споживається, а тому вони її продають у саму систему, одночасно накопичуючи резерв в акумуляторних батареях, коли ввечері господарі придуть вони будуть купляти із мережі енергію на зароблені системою гроші, тобто залишатися з прибутком від власної діяльності з установленим коефіцієнтом 1 до 10. А при відімкненні енергії взагалі на поміч прийде накоплений за день заряд.

Згідно постанови «Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики» [4]: для визначення обсягу електричної енергії, відпущеної з мереж приватного домогосподарства побутового споживача, що перевищує місячне споживання електроенергії таким приватним домогосподарством, електропостачальник використовує двонаправлений засіб обліку активної електричної енергії, що обліковує окремо обсяги відпущеної в електричну мережу та отриманої з електричної мережі електричної енергії, а також (опціонально) сальдо між ними.

Для прикладу: сонячна електростанція має потужність 200кВт, порушення закону немає адже максимальна потужність за постановою становить 300кВт, а річна потужність нашої установи 266,28 МВт. Витрати на її купівлю становлять 247тисяч євро, а період окупності – 5років. В результаті об'єкт приносить 47930 євро щорічно, і 927 тисяч євро за розрахунковий період експлуатації, що становить 25 років.

Розцінки на «зелений тариф» розроблені згідно закону і ми можемо побачити, що ціни на закупівлю електроенергії зменшуються з кожним роком,

такі умови вигідні для держави, але не вигідні для осіб, які регенерують електроенергію зі своїх засобів використання альтернативних джерел. Проте, якщо брати до уваги те що згідно закону закуповувати електроенергію можуть і приватні особи, які не виготовляють її з альтернативних джерел, а не тільки «Енергоринок», то для них зменшення цін будуть значним заощадженням.

Держава посприяла тому, щоб використовували обладнання для отримання електроенергії українських виробників, і якщо ця умова виконується і частка обладнання наших виробників становить від 30% до 50%, то ставка тарифу підвищується від 5 до 10%. Таким чином держава робить одразу для двох осіб сприятливі умови розвитку, для виробника зі альтернативних джерел енергії підвищується ціна продажу, а для виробника обладнання, яких в Україні ще небагато, бо галузь тільки розвивається, зростають продажі нового обладнання.

Отже, проаналізуючи постанови про «зелений тариф» можна сказати, що держава значно покращила умови для розвитку альтернативних джерел енергії в Україні: було збільшено до 30кВт встановлену межу розміщення потужності для приватних осіб, для того щоб зростали продажі українського обладнання було встановлено ставку підвищення тарифу від 5 до 10%, якщо використання нашого обладнання становить від 30% до 50%. В наш час джерела альтернативної електроенергії можуть стати гарною інвестицією у майбутнє, тому що цим мало хто зараз займається, а досвід зарубіжних країн Україна приймає поступово, вкладені кошти ви повернете протягом п'яти років, а надалі будете збільшувати свої прибутки, а ця програма розрахована до 2030 року, тобто ще 14 років держава буде покращувати умови для становлення вітрильників, сонячних батарей тощо, тож не треба зволікати.

Література:

1. Закон України «Про електроенергетику» від 16 жовтня 1997 року №575/97-ВР. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon0.rada.gov.ua/laws/show/575/97-вр>

2. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» №555-IV від 20.02.2003 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/555-15>

3. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку встановлення, перегляду та припинення дії зеленого тарифу для суб'єктів господарської діяльності» №32 від 22 січня 2009 року. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z1957-12>

4. Постанова НКРЕ «Про затвердження Порядку продажу, обліку та розрахунків за електричну енергію, що вироблена з енергії сонячного випромінювання об'єктами електроенергетики (генеруючими установками) приватних домогосподарств» №170 від 27.02.2014 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0539-14>

Гільорме Т.В., к.е.н., доцент кафедри статистики, обліку та економічної інформатики

Худякова О.С., студентка

Дніпропетровський національний університет імені Олеся Гончара

м. Дніпро, Україна

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ «ЗЕЛЕНОГО ТАРИФУ» В УКРАЇНІ ТА ЄС

Використання енергії відновлювальних джерел в діяльності людини застосовувалося на протязі тисячолітньої історії: наприклад, енергія сонця використовувалась при сушінні шкір, м'яса, ягід тощо; енергія вітру – коли було побудовано перший вітрильник; енергія води – водяний млин та ін. Але промислова революція XIX століття вимагала іншої масштабної енергії, на той

час, за доступністю це була енергія вуглеводних запасів, які на кінець XX століття майже вичерпані.

В Україні відповідно до даних Державної служби статистики України [2] за період 2007-2014 рр. (рис. 1) у загальному постачанні первинної енергії відбулися значні зміни, особливо у постачанні ВДЕ: зокрема, постачання вітрової та сонячної енергії збільшилось майже у 33,5 рази. Це обумовлено багатьма факторами, але насамперед, на наш погляд, введенням «зеленого» тарифу.

Так з метою сприяння функціонуванню та розвитку відновлюваних джерел енергії в Україні у 2009 році був запроваджений «зелений» тариф або спеціальний пільговий тариф. Пільговий тариф для зелених проектів в Україні є одним з найвищих у світі, що робить інвестиції у цей сектор дуже привабливим.

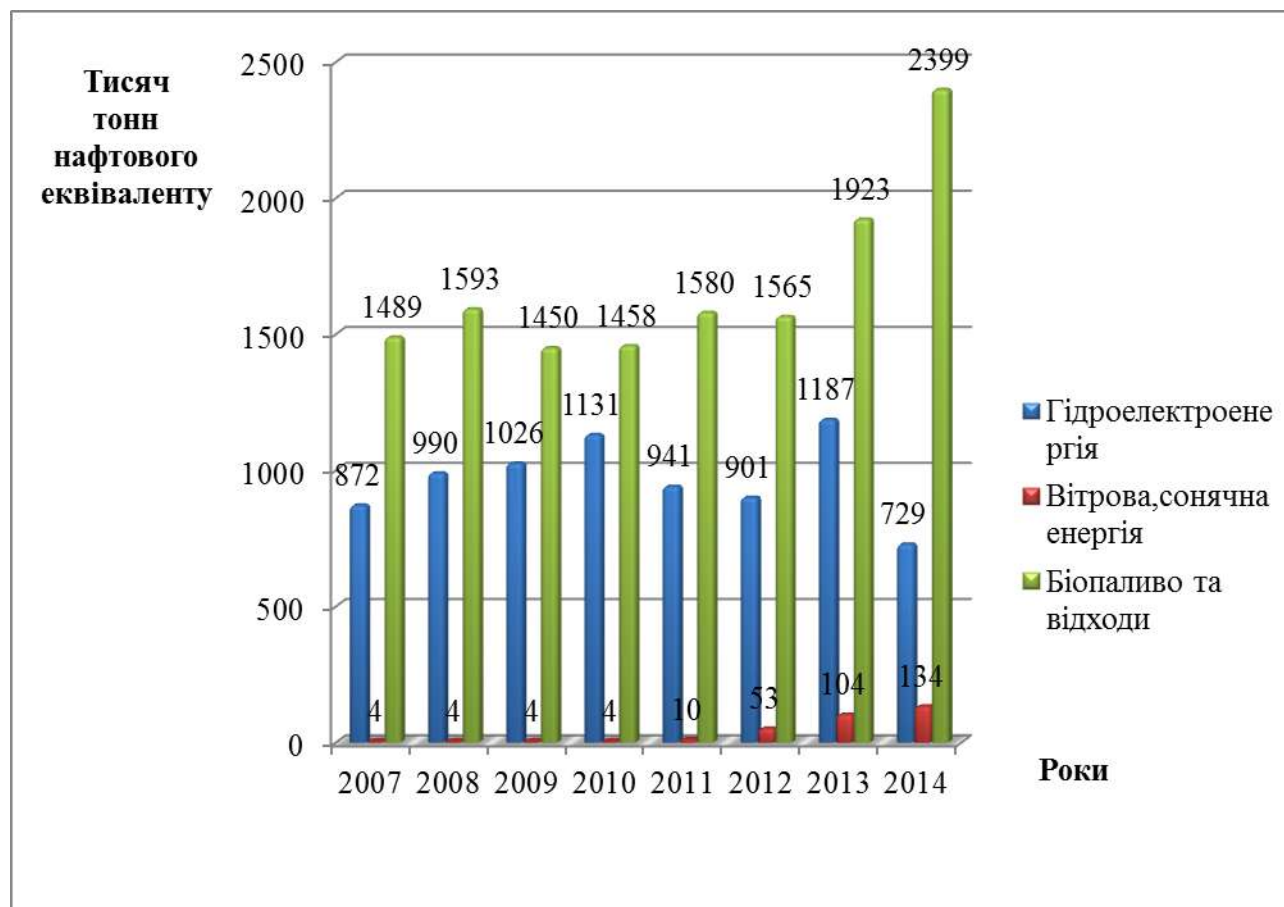


Рисунок 1 – Загальне постачання первинної ВДЕ відповідно до Енергетичного балансу України за період 2007-2014 роки

Джерело: побудовано на підставі [2]

Відповідно до Закону України «Про електроенергетику»: «зелений» тариф – спеціальний тариф, за яким закупається електрична енергія, вироблена на об'єктах електроенергетики, у тому числі на введених в експлуатацію чергах будівництва електричних станцій (пускових комплексах), з альтернативних джерел енергії (крім доменного та коксівного газів, а з використанням гідроенергії – вироблена лише мікро-, міні- та малими гідроелектростанціями) [3].

Початково встановлені в Україні рівні «зелених тарифів» були одні з кращих у Європі (рис. 2).

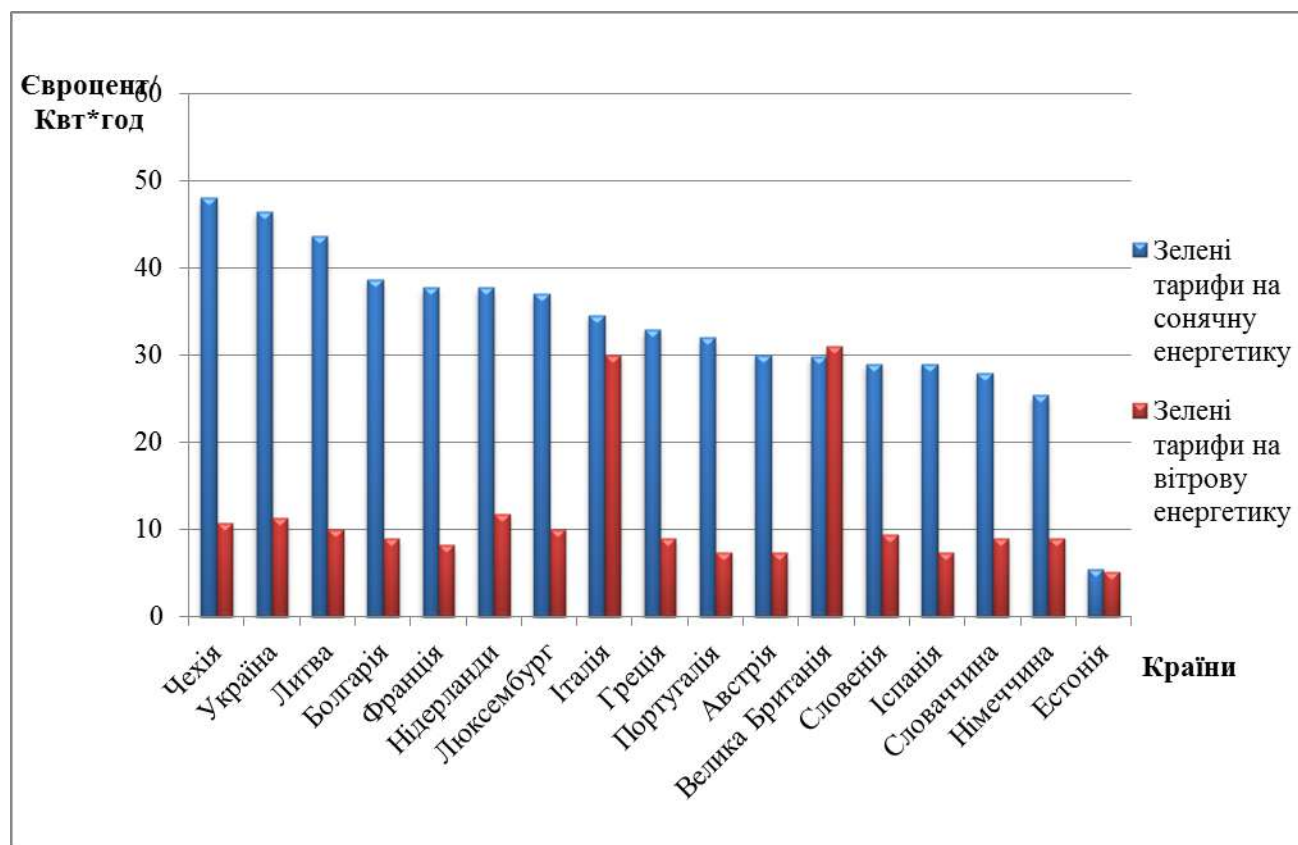


Рисунок 2 – «Зелені» тарифи на сонячну та вітрову електроенергію в окремих країнах

Джерело: побудовано на підставі [4]

Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сфері енергетики (НКРЭКУ), регуляторний орган в Україні, установлює зелені тарифи для кожної компанії, яка виробляє електроенергію з відновлювальних джерел енергії, та для кожного виду відновлювальних джерел енергії. До наступних видів застосовується зелений тариф: вітрові; сонячні; біомаси; малі гідроелектростанції (тобто ті, генеруюча потужність яких не перевищує 10 мВт). «Зелені» тарифи установлені на період до 1 січня 2030 року та переглядаються на щомісячній основі, при цьому гарантується фіксований мінімальний рівень, встановлений в євро. Зелені тарифи застосовуються до новозбудованих проєктів, а також до існуючих об'єктів відновлюваної енергії. НКРЭКУ, з лютого 2015 року знизила тарифи на відпуск у мережу електроенергії, яка виробляється на сонячних електростанціях, на 55%. Крім того, тарифи для інших видів «зеленої» генерації знижені на 50% [1].

Література:

1. «Зелена» енергія в Україні: Нові можливості для швидкозростаючих інвестицій. Інформаційний лист, Альтернативна Енергетика, Київ, 2013 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.bakermckenzie.com/files/Uploads/Documents/Ukraine/nl_kyiv_greenenergy_jan13_ukrainian.pdf.
2. Енергетичний баланс України. [Електронний ресурс]. 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014 роки. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Про електроенергетику: Закон України: виданий Верховною Радою України від 16.10.1997 N 575/97-ВР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/>.
4. Стан і перспективи розвитку відновлюваної енергетики в Україні аналіт. доп. / О. М. Суходоля, А. Ю. Сменковський, А. І. Шевцов, М.Г. Земляний; за ред. О. М. Суходолі. – К. : НІСД, 2013. – 104 с.

Наукове видання

**«МАРКЕТИНГОВІ КОМУНІКАЦІЇ ТА ЛОГІСТИКА У СФЕРІ
ТЕХНОЛОГІЙ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ»**

Збірник матеріалів

Міжнародної науково-практичної конференції

Том 2

Видано в авторській редакції

Комп'ютерна верстка: Гільорме Т.В.

Здано у видавництво 03.11.2016. Підписано до друку 04.11.2016.

Формат 60x84/16. Папір офсетний. Гарнітура Academy. Друк
Офсетний. Умовн. друк. арк. 9,53. Наклад 300 прим. Зам. № 6229.

Видано та віддруковано в ТОВ „Акцент ПП.”

Вул. Ларіонова, 145, м. Дніпропетровськ, 49052

Тел (056) 794-61-04 (05)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи

Серія ДК №4766 від 04.09.2014