

# ТЕХНОЛОГІЇ TECHNIQUE

УДК 621.0

С.П. Денисюк, д-р техн. наук, професор  
Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## ОСОБЛИВОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЛІТКИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ – ПРІОРИТЕТИ УКРАЇНИ

*Проаналізовано особливості реалізації політики енергоефективності з точки зору світових передових практик. Виділено базові принципи реалізації політики енергоефективності в Україні: енергетичне планування як вихідний елемент керування енергоефективністю; самостійність міст і регіонів України при розробці планів енергетичного розвитку і програм енергозбереження, з урахуванням встановлених завдань; моніторинг енергоефективності в Україні; державний контроль за виконанням планів енергетичного розвитку регіонів України та програм підвищення енергетичної ефективності міст.*

*Показано, що основними методами та інструментами реалізації політики енергоефективності є: нормативно-правова регламентація діяльності по енергоспоживанню; цінова, кредитна та податкова політики, що стимулюють енергоефективність та енергозбереження; державна підтримка інноваційних розробок енергозберігаючих технологій та обладнання; залучення інвестицій для реалізації енергозберігаючих, енергоефективних проєктів; сертифікація та стандартизація енергонасиченого обладнання та технологій; облік і контроль за витрачанням енергоносіїв; енергетичний аудит; інформаційна підтримка учасників енергетичного ринку.*

**Ключові слова:** енергоефективність, реалізація політики, сучасні пріоритети, європейські орієнтири, інновації, система заходів, технологічна платформа, дорожня карта.

Україна, ставши повноправним членом Енергетичного Співтовариства, взяла на себе зобов'язання імплемувати цілий ряд європейських директив і регламентів, які в майбутньому сприятимуть гармонізації законодавства країни відповідно з європейською нормативно-правовою базою, зокрема у сфері енергоефективності. На жаль, в Україні сьогодні відсутня скоординована та чітко сформульована національна політика підвищення енергоефективності. За даними Держенергоефективності енергоємність ВВП України з 2008 по 2012 рік змінювалася незначно (від 0,635 кг у.п. / грн. У 2008 р. до 0,621 кг у.п. / грн. У 2012 р., тобто на зменшення всього на 2,2 %). Ситуація, що склалася, є неприйнятною з точки зору реалізації дієвої політики енергоефективності [1, 2, 5, 8–11, 14–19]. На сьогодні в Україні наявні такі бар'єри на шляху політики енергоефективності: недостатнє усвідомлення значущості енергоефективності; недостатність статистичних даних і невисокий рівень обізнаності; «розмитість» або суперечливість стимулів; екологічні фактори; методологія встановлення тарифів; високі транзакційні витрати; відсутність конкуренції [8–11, 13]. Ці бар'єри мають бути подолані, якщо ми хочемо в найкоротші терміни сформувати в Україні енергоефективне суспільство, яке створено в багатьох європейських країнах.

Енергетична ефективність є на сьогоднішній день одним із пріоритетів ЄС. Про це свідчать численні законодавчі документи Співтовариства. Для держав-членів встановлюють стратегічні орієнтації (зелені книги), за якими зазвичай слідує програми спільних дій (білі книги, плани дій) і які іноді супроводжуються зобов'язаннями для держав-членів щодо досягнення певних цілей і способів дій, які потрібно використовувати (директиви). Якщо у більшості економічно розвинених країнах розпочалося, то у провідних країнах світу на сьогодні завершується формування енергоефективного суспільства [5, 11, 19]. На сучасному етапі розвитку ЄС енергетична політика є одним з провідних напрямків його внутрішньої і зовнішньої політики. Вона являє собою стратегію, мета якої домогтися енергетичної незалежності регіону і забезпечити енергетичну безпеку всіх учасників Євросоюзу. На країни-члени ЄС поступово накладається все більше зобов'язань, пов'язаних з підвищенням енергоефективності.

У 1991 р. була сформована програма «Save», спрямована на підвищення енергоефективності. У 1998 році Інструкція з енергоефективності (Communication on Energy Efficiency) встановила широкі перспективи для дії Європейської енергетичної стратегії. У 2000 році був розроблений План дій (Action Plan), згідно з яким при зниженні енергоспоживання на 1 % щорічно можна буде досягти дві третини

доступного економічного потенціалу до 2010 р. (відповідає 40 % від зобов'язань, покладених на ЄС у рамках Кіотського протоколу). Прийнята у тому ж 2000 р. Європейська програма з кліматичних змін (European Climate Change Program) визначила найбільш ефективні економічні та екологічні дії, які дозволять ЄС виконати прийняті зобов'язання за Кіотським протоколом, де особливо важливе місце відводилося енергетичним питанням. У 2003 р. була схвалена Програма енергетично інтелектуальної Європи (Energy Intelligent Europe – EIE), в яку як підпрограма увійшла програма «Save». За останні роки енергетичний стратегічний план отримав подальший розвиток: були випущені новий «Зелений» документ з енергетичної ефективності (Green Paper on Energy Efficiency), а також інші актуальні документи: Стратегічний план з енергетичних технологій (Strategic Energy Technology Plan) і Європейська енергетична політика (Energy Policy for Europe), у 2009 р. було прийнято Третій енергетичний пакет; а у 2011 р. – Європейська стратегія сталої, конкурентної і безпечної енергії. У березні 2013 р. відбулася презентація Зеленої книги «Цілі ЄС в галузі енергетики та захисту клімату до 2030».

В опублікованій у листопаді 2010 р. стратегії «Енергетика 2020», яка була підготовлена Європейською комісією до лютого 2011 р. саміту ЄС, вперше присвяченому питанням європейської енергетичної безпеки, було поставлено головне завдання європейської енергетичної політики: «забезпечити безперервну фізичну доступність енергетичних продуктів і послуг на ринку за прийнятною для всіх споживачів (приватних осіб і підприємств) ціною, при одночасному сприянні більш широким соціальним та екологічним цілям ЄС» [12, 15, 17, 18]. Згідно даної стратегії, а також прийнятих 4 лютого 2011 р. рішень Європейської ради енергетична політика Євросоюзу реалізується за наступними напрямками:

- диверсифікація поставок енергоносіїв з метою зниження залежності від Росії як основного постачальника вуглеводнів до ЄС;

- відродження атомної енергетики із застосуванням сучасних технологій будівництва для забезпечення повної безпеки експлуатації атомних електростанцій;

- розвитку сектора альтернативних і відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) для скорочення споживання нафти і газу, забезпечення електроенергією віддалених населених пунктів, а також зниження обсягів викидів вуглекислого газу в атмосферу;

- впровадження енергозберігаючих технологій, які дадуть можливість не тільки зберегти виробництво на колишньому рівні, а й знизити енергоємність економіки.

Еволюція політики підвищення енергоефективності промисловості в ЄС може бути охарактеризована наступним чином:

1980 – 1990 рр.: фінансові субсидії (ефективний захід, але залежить від державного бюджету);

1990 – 2000 рр.: угода на добровільній основі (у багатьох країнах не приводить до зміни бізнесу – Business as usual); моніторинг;

2000 – 2100 рр.: торгівля емісійними квотами, білі сертифікати / облігації; проблеми з ціною сертифікатів; екодизайн / маркування успішно застосовується для стандартизованої продукції;

> 2010 рр.: енергоменеджмент; зв'язок зі зниженням податків; інтелектуальні мережі в галузі енергетики згідно концепції Smart Grid (підхід знизу – вгору).

Саміт ЄС, що відбувся 22 травня 2013 р., (другий в історії ЄС саміт, присвячений питанням енергетики) на політичному рівні констатував зміну пріоритетів енергетичної політики ЄС: замість «сталого енергії» на перший план виходить «конкурентоспроможна енергія» [7]. Основним пунктом порядку денного саміту було питання про високі ціни на енергоносії та їх вплив на конкурентоспроможність економіки ЄС. І це не дивно в умовах, коли в 2012 році ціна на газ в Європі була в чотири рази вище, ніж у США, а ціна на електроенергію – в два рази вище. Це змусило замислитися як про конкурентоспроможність промисловості ЄС на глобальних ринках, особливо з врахуванням проекту створення зони вільної торгівлі між ЄС і США, так і про соціальну справедливість, оскільки громадянам з низькими доходами все складніше платити за комунальними рахунками. Саміт став найпомітнішою віхою в розвитку європейської енергетичної політики після прийняття у 2009 р. Третього енергетичного пакета. Видатні представники енергетичної галузі безпосередньо звернулися до лідерів ЄС із закликом внести кардинальні зміни в енергетичну політику Брюсселя. «Нинішня політика веде до краху», – заявили представники восьми найбільших енергоконцернів країн ЄС, у т.ч. E.ON і RWE (Німеччина), GdF Suez (Франція), Eni (Італія), Ibedrola і Gas Natural Fenosa (Іспанія).

З кінця XX ст. енергетична політика Європейського Союзу була націлена на енергетичну безпеку – забезпечення громадян і бізнесу «безпечною, стійкою і конкурентоспроможною» енергією. Безпечна енергія означає надійні поставки, стійка – боротьбу зі змінами клімату, конкурентоспроможна – невисокі ціни на енергоресурси, що дозволяло підтримувати конкурентоспроможність економіки ЄС.

Сьогодні перед енергетичною політикою ЄС постала амбітна задача забезпечити конкурентоспроможність європейської економіки шляхом реіндустріалізації. Якщо в 2010 р. частка промисловості в сукупному ВВП становило 16 %, то до 2020 р. Європейська Комісія хотіла б бачити цей

показник на рівні 20 %. Об'єднання спілок, що люблять інтереси промисловості в 35 країнах Європи і в Туреччині (Business Europe) поклало провину за ослаблення європейської економіки на витрату екологічну політику і високі дотації на відновлювану енергетику. У такій обстановці екологічні аспекти європейської енергетичної політики відходять на задній план. Вперше більше ваги надається зростанню енерговитрат і слабшає конкурентоспроможності європейської економіки, ніж нереалістичним глобальним амбіціям щодо захисту клімату».

За офіційними оцінками Єврокомісії, без серйозних додаткових зусиль неможливо виконати існуючу індикативну ціль в галузі енергозбереження – забезпечити 20-ти відсоткове збільшення енергоефективності до 2020 року. Багато країн ЄС не готові вкладати додаткові кошти в проекти енергозбереження з врахуванням жорстких екологічних обмежень. У підсумку прийнята 25 жовтня 2012 р. Директива 2012/27 про енергоефективність не передбачає введення обов'язкових нормативів (зберігається принцип індикативного планування), а всі передбачені Директивою заходу навіть за офіційними оцінками забезпечать збільшення енергоефективності лише на 17 %.

Все ширше визнається, що пріоритетний розвиток відновлюваної енергетики супроводжується цілою низкою проблем, насамперед занадто великими витратами, які важким тягарем лягають на державні бюджети і кінцевого споживача. Відповідно до внутрішньої доповіді Єврокомісії (висновки оприлюднено 16 жовтня 2011 року в *The Financial Times*), скорочення викидів парникових газів і розвиток відновлюваної енергетики приведуть до істотного підвищення цін на електроенергію протягом найближчих 20 років.

Постачання дешевого вугілля з США призвели до того, що з 2011 р. в країнах ЄС різко вирости обсяги вугільної генерації, було побудовано багато вугільних електростанцій, споживання вугілля в електрогенерації істотно перевищило споживання газу. Низька вартість квот на викид парникових газів у ЄС лише сприяла цієї тенденції. Вибираючи між економічною ефективністю і скороченням викидів парникових газів, комерційні компанії проголосували за мінімізацію витрат.

Зміна пріоритетів наочно продемонстрована першою фразою Висновку Європейської ради: «У сучасному економічному контексті ми повинні мобілізувати всі наші політики на підтримку конкурентоспроможності, [створення] робочих місць і [стимулювання економічного] зростання». З конкретних рішень варто згадати наступне. Внесення змін до правил надання державної підтримки енергетики. Зокрема, вирішено усунути «екологічно або економічно шкідливі субсидії, включаючи субсидування викопного палива» і розробити «ефективні та економічно обґрунтовані схеми підтримки відновлюваної енергетики та забезпечення адекватної кількості генеруючих потужностей». Під гаслом диверсифікації енергетичних поставок вперше основна увага приділяється не поставкам ззовні, а розвитку виробництва енергії на території ЄС. Мова, у першу чергу, йде про нетрадиційні вуглеводні. Умовами подальшого розвитку ВДЕ названі «їх економічна ефективність, розвиток ринкових механізмів і стабільність мереж». Традиційно велика увага в документі приділяється енергоефективності, яка «може внести значний внесок у протидію нинішній динаміці цін на енергію». Як зазначив голова Європейської ради Херман Ван Ромпей, «найдешевша, чиста і безпечна енергія – та, яка не була спожита».

Отже, на сьогодні відбулися зміни пріоритетів енергетичної політики ЄС, відбувся перехід: замість сталої енергії – конкурентоспроможна.

Охарактеризуємо особливості формування політики енергоефективності в Європі та визначимо необхідні шляхи її реалізації в Україні згідно сучасних пріоритетів ЄС.

У вересні 2007 р. Секретаріатом Енергетичної Хартії в рамках документу «Розвиток енергетичної політики, завдання і можливості» проаналізовано стан забезпечення енергоефективності в Європі. Зазначено, що в європейських країнах з початку ХХІ ст. підвищується ступінь опрацювання політики в галузі енергоефективності та здійснюється періодичне уточнення політики з урахуванням мінливих умов і пріоритетів. Пріоритет питань енергоефективності на міжнародному рівні ніколи ще не був настільки високий. Однак є факти, які свідчать про незбалансованість пріоритетів у сфері енергоефективності та відновлюваних джерел енергії, причому у багатьох випадках економічні можливості підвищення енергоефективності не реалізуються.

У Європі задіяно весь спектр інструментів політики – від інформаційної підтримки до фінансового стимулювання, фіскальної політики та заходів регулювання. Однак у масштабах всього регіону такі інструменти застосовуються нерівномірно і незбалансовано. Багато країн з перехідною економікою, особливо деякі члени СНД, не повною мірою використовують наявні інструменти (зважаючи на відсутність політичної прихильності або дефіциту ресурсів). В інтересах підтримки політики в області енергоефективності та охорони навколишнього середовища необхідно заохочувати продовження реформи порядку встановлення цін на енергоносії і відмова від субсидій, що негативно позначаються на навколишньому середовищі. Плідна робота ведеться щодо будівель, централізованого тепlopостачання / когенерації та приладів.

Всім країнам необхідно забезпечити створення ефективних систем моніторингу та оцінки для проведення регулярних оцінок ходу реалізації політики та програм у сфері енергоефективності. Дуже

важливе значення для просування енергоефективності має міжнародне співробітництво. Міжнародне співтовариство надає даному процесу потужний політичний імпульс, забезпечує базу для порівняльного аналізу та можливості для нарощування потенціалу, розвитку технологій та фінансування.

У 2008 р. Міжнародним енергетичним агентством (МЕА) був опублікований список з 25 рекомендацій урядам з мір політики підвищення енергоефективності в різних секторах. Ці рекомендації стосуються не всіх можливих заходів, але створюють корисну основу для їх упорядкування і для проведення міжкраїнових порівнянь у цій галузі. У 2009 р. МЕА склало рейтинг реалізації заходів політики з підвищення енергоефективності в країнах «Великої вісімки» в рамках Гленігльського плану дій [3, 8].

Запропоновані рекомендації МЕА з питань реалізації політики енергоефективності відповідають жорстким критеріям. Рекомендація вважається обґрунтованою, якщо вона здатна привести до економії великих обсягів енергії при низьких витратах; спрямована на вирішення існуючих проблем недосконалості ринку і подолання ринкових бар'єрів; спрямована на заповнення значних прогалів в існуючих політичних заходах, а також щодо неї існує певний консенсус на міжнародному рівні.

Рекомендації МЕА щодо реалізації політики у сфері підвищення енергоефективності розділяються на групи [8, 17]:

- міжсекторальні заходи політики: заходи щодо стимулювання інвестицій в енергетичну ефективність; Національні завдання і стратеги в галузі енергетичної ефективності; дотримання, реалізація, контроль і оцінка заходів з підвищення енергетичної ефективності; індикатори енергетичної ефективності; моніторинг та звітність про прогрес у відповідності до рекомендацій МЕА з енергетичної ефективності;

- будівлі: будівельні норми і правила для нових будівель; пасивні будинки та будинки нульової енергії; пакет заходів політики, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності в існуючих будівлях; схеми сертифікації будівель; підвищення енергетичної ефективності світлопрозорих конструкцій;

- побутові прилади та обладнання: обов'язкові вимоги за характеристиками енергетичної ефективності товарів і обладнання та їх маркування; моделі електронного і мережевого обладнання низької потужності, включаючи моделі з режимом «стендбай»; телевізори, DVD-програвачі, ресивери та інше теле- та відеообладнання для домашнього використання; енергетичні стандарти промислових випробувань і протоколи вимірювання;

- освітлення: поступове виведення з експлуатації ламп розжарювання і перехід на освітлення відповідно до вимог передових практик у цій галузі; забезпечення освітлення низької вартості в будівлях, не пов'язаних з постійним проживанням, і поступове скорочення неефективного освітлення;

- транспорт: ефективні шини; обов'язкові стандарти паливної ефективності для легких вантажівок; економія палива важкими вантажівками; еководіння;

- промисловість: збір надійних даних та інформації про енергетичну ефективність в сфері промисловості; енергетичні характеристики електромоторів; допомога у розвитку можливостей енергетичного менеджменту; пакет заходів, спрямованих на підвищення енергетичної ефективності на малих і середніх підприємствах;

- комунальні послуги: схеми підвищення енергетичної ефективності кінцевого споживання енергії в сфері комунальних послуг.

Згідно рекомендацій МЕА важливо забезпечити в комплексі дотримання, контроль, реалізацію та оцінку заходів з підвищення енергоефективності. Уряд повинен гарантувати, що обов'язкові та добровільні заходи підвищення енергетичної ефективності отримують належний моніторинг, проводяться в життя і оцінюються з точки зору максимального їх дотримання. Як мінімум, вони повинні включати в себе: розгляд і планування оптимальних процедур в рамках визначених термінів, формулювання нових політик і заходів з підвищення енергоефективності; створення правової та базової інфраструктури для забезпечення відповідності вимогам енергоефективності; забезпечення прозорості і справедливості процедур оцінки та дотримання заходів з підвищення енергоефективності, а також види методів, набору інструментів моніторингу; забезпечення регулярної та публічної звітності про хід моніторингу, включаючи випадки порушень; створення і впровадження пакета правозастосовних дій, сумірних з масштабом порушень і вартістю неодержаної економії енергії; створення і впровадження надійної системи для оцінки успіху політик і програм після їх впровадження.

Уряди, які вже встановили стандарти енергетичної ефективності для нових будівель, повинні суттєво посилити ці стандарти. Стандарти енергоефективності для нових будівель повинні бути встановлені центральним урядом або місцевими органами самоврядування та мають бути націлені на мінімізацію загальних витрат (цін) протягом 30 років. Уряд повинен підтримувати і заохочувати будівництво будівель з низьким або нульовим споживанням енергії (пасивні будинки – ПД, будинки нульової енергії – БНЕ) і забезпечити доступність таких будівель на ринку. Пасивні будинки та будинки з нульовим енергоспоживанням повинні використовуватися як орієнтир для стандартів

енергоефективності в оновленні будівельних норм і правил.

Обов'язковою є схема енергетичних сертифікатів, яка містить інформацію про енергетичну ефективність будівель і основні можливості енергозбереження для покупців і орендарів будівлі. Необхідно створити структуру, яка гарантуватиме постійну доступність інформації про енергозбереження всім учасникам відносин у сфері будівель.

Уряди мають прийняти обов'язкові вимоги енергетичної ефективності і там, де це необхідно, порівняльне маркування енергетичної ефективності по всьому спектру обладнання та техніки відповідно до кращих міжнародних прикладів. Необхідно поетапно вивести з обігу неефективні освітлювальні лампи настільки швидко, наскільки це можливо з комерційної та економічної сторони, з установкою відповідних термінів і завдань, а також із забезпеченням достатньої кількості енергоефективних ламп хорошої якості.

Уряди повинні прискорити поетапну відмову від неефективних технологій вуличного освітлення, таких як освітлення ртутними лампами, а також стимулювати впровадження енергоефективних альтернатив висвітленню від електроенергії, отриманої за рахунок спалювання палива в місцях, не підключених до мережі, наприклад, за допомогою підтримки поширення світлодіодного освітлення на сонячній енергії. Уряди повинні прийняти нові обов'язкові стандарти паливної ефективності для легкових автомобілів, якщо на сьогоднішній день такі стандарти відсутні, а якщо такі стандарти вже прийняті, то необхідно зробити їх більш жорсткими.

Уряди мають представити стандарти паливної ефективності для вантажних автомобілів і пов'язані з ними заходи політики, включаючи маркування та методи фінансового стимулювання, засновані на паливній ефективності вантажних автомобілів. Важливо зробити екологічне водіння центральним компонентом підвищення енергетичної ефективності в транспортному секторі і зниження викидів CO<sub>2</sub>.

Уряди повинні підтримувати роботу МЕА за індикаторами енергетичної ефективності, яка лежить в основі важливого аналізу політик, гарантуючи, що точні дані про енергоемності в секторі промисловості регулярно доповідаються в МЕА. Слід вивчити перешкоди для оптимізації ефективного використання енергії в системах з електроприводом, а також розробляти і впроваджувати пакети політик, спрямовані на подолання цих перешкод. Розглянути можливість ефективної допомоги в розвитку енергетичного менеджменту через розвиток та підтримку інструментів, тренінгів, сертифікації та підвищення кваліфікації фахівців у цій галузі. Необхідно розглянути впровадження механізмів, які визначають стимули надання економічних заходів з енергозбереження для споживачів кінцевої енергії у сфері комунальних послуг, а саме: формування нормативної бази, що дозволяє відірвати доходи і прибуток цих компаній від обсягу продажу енергоносіїв і дозволяє на рівноправній основі в інвестиційному плані компанії конкурувати покупцеві ефективного обладнання чи технологій з нарощуванням генерації; визначення енергопостачальним компаніям систематично зростаючих завдань з підвищення енергоефективності. Має бути створений ринок таких зобов'язань, а витрати повинні покриватися з тарифів і доходів від продажу «білих сертифікатів». Зобов'язання повинні кореспондуватися з добровільним або обов'язковим обмеженням на викиди CO<sub>2</sub>.

Крім цього, в пропозиціях МЕА в рамках формування політики підвищення енергоефективності розглянуті інструменти ціноутворення, питання субсидій з центрального бюджету на підтримку реалізації регіональних програм енергозбереження, економічне стимулювання, інформаційні інструменти.

Досвід провідних країн підтверджує, що органи державного управління України, учасники процесів по впровадженню енергоефективності та приватний сектор повинні об'єднати зусилля, щоб досягти необхідного масштабу і своєчасного впровадження енергоефективності, необхідної для сталого економічного розвитку. Міжнародний досвід свідчить про те, що за відсутності скоординованої національної політики і чіткого керівництва на найвищому рівні заходи з підвищення енергоефективності не приносять суттєвих результатів.

Для нас сьогодні важливо визначити точки зростання науково-технічної та інноваційної діяльності в галузі енергозбереження та енергоефективності являють собою такі напрями та види науково-технічної та інноваційної діяльності, які при їх реалізації можуть дати найбільш суттєвий ефект і стати свого роду локомотивом розвитку енергоефективного суспільства. Можна сформулювати основні пріоритети (точки росту) науково-технічної та інноваційної діяльності в галузі енергозбереження та енергоефективності в Україні:

- мінімізація існуючих в Україні енергетичних втрат (головним чином електричної та теплової енергії) при виробництві, передачі та використанні енергії на основі розробки і впровадження інноваційних технологій;
- зниження енергоемності виробництва вітчизняних промислових товарів та послуг;
- експорт продуктів, а не сировини;
- розвиток альтернативних (нетрадиційних) відновлюваних джерел енергії;
- забезпечення балансу між централізованою і розосередженою енергетикою;

- використання інтелектуальних енергетичних систем згідно концепції Smart Grid;
- ліквідація регіональних диспропорцій;
- регіональна інтеграція в області енергетики, створення енерготехнологічних кластерів;
- використання технологій, які забезпечують перехід до «штучних» енергоносіїв;
- розробка і впровадження інноваційних технологій для використання твердих побутових відходів в паливних цілях;
- підвищення енергоефективності автомобільної галузі, використання електромобілів;
- підвищення рівня енергоефективності та енергозбереження в соціальній сфері.

Для реалізації Україною потенціалу підвищення енергоефективності необхідні спільні та узгоджені дії з боку законодавчої, та виконавчої влади. Для реалізації послідовної та скоординованої політики енергоефективності Україні необхідно, в першу чергу, здійснити два кроки: системну координацію розробки, реалізації та координації дій щодо стимулювання енергоефективності в різних секторах економіки; удосконалення статистичної звітності, процедури збору та аналізу даних про енергоємності у всіх секторах української економіки [5, 8–10, 13].

Заходи швидкої віддачі включає такі заходи, які можна розробити менш ніж за один рік та які можуть мати значний ефект при помірних витратах. Приведемо деякі приклади подібних рішень: інформаційна кампанія з підвищення рівня обізнаності в питаннях підвищення енергоефективності; збільшення термінів бюджетного планування, запровадження права розпоряджатися зекономленими енерговитратами, а також встановлення правил закупівель, які стимулюють використання енергоефективних технологій; реорганізація муніципальних теплових компаній в комерційні підприємства або приватно-державні партнерства тощо.

Базові заходи являють собою основу політики підвищення енергоефективності та сприятимуть швидшому здійсненню фінансово виправданним інвестицій: стандарти енергоефективності в таких секторах як будівлі, промислове обладнання, ефективність використання палива; програми керування попитом; підвищення енергоефективності як умова надання субсидій на проведення капітального ремонту; скоординовані плани з теплостачання; стимулювання фінансування енергоефективних проектів банками і лізинговими компаніями. Високвитратні, високоефективні заходи усунуть основоположні причини низької енергоефективності, а також сприятимуть підвищенню фінансового потенціалу до рівня економічного потенціалу. Вони пов'язані зі значно більш високими початковими витратами, проте більшість з них також гарантує більш істотну економію енергоресурсів.

Важливо також провести реформи тарифоутворення, лібералізацію ринків електроенергії та газу, інтегроване планування роботи транспорту, стягування з автовласників повної економічної вартості використання особистого автотранспорту.

При оцінці потенціалу підвищення енергоефективності в Україні за пропозиціями МФУ доцільно використовувати такі категорії енергоефективності обладнання:

- «теоретичний мінімум» – питоме енергоспоживання, необхідне для виконання певної роботи або перетворення матеріалів відповідно до законів електро- та термодинаміки;
- «практичний мінімум» – найкращі у світовій практиці показники питомого енергоспоживання при використанні на комерційній основі технологій, які довели свою ефективність;
- «усереднені міжнародні показники» – усереднені або такі, які найбільш часто зустрічаються, показники питомого енергоспоживання в інших країнах;
- «кращі українські показники» – найкращі практично досяжні в Україні показники питомого енергоспоживання;
- «усереднені українські показники» – усереднені статистичні величини питомого споживання енергії в Україні;
- «найгірші українські показники» – показники обладнання з найгіршими показниками ефективності в Україні за даними статистичної звітності.

З усіх можливих заходів з підвищення енергоефективності, які мають технічний потенціал, у конкретний час лише окремі є економічно доцільними та фінансово привабливими. Важливо проводити розмежування між економічно доцільними і фінансово привабливими проектами з метою визначення оптимальних способів отримання Україною економії в результаті інвестицій у проекти з підвищення енергоефективності. Різниця між економічно доцільними і фінансово привабливими інвестиціями обумовлюється: різною ставкою дисконтування для державних і приватних інвестицій та непрямих ефектів економії енергії, а також з урахуванням зовнішніх факторів.

Економічно доцільні та фінансово привабливі інвестиції в енергоефективність – це проекти, які мають технічний потенціал і гарантують отримання доходу на вкладений капітал українському суспільству в цілому, приватним інвесторам (компаніям, організаціям або фізичним особам) або суспільству та інвесторам одночасно. Економічно доцільні інвестиції – це такі капіталовкладення, які призводять до економії енергоресурсів і грошових коштів в Україні в цілому за термін життя інвестиційного проекту, але економія або дохід від продажу вивільнених ресурсів не обов'язково може

бути отриманий будь-яким конкретним споживачем енергії або забезпечувати привабливий рівень доходу для приватного інвестора. Фінансово привабливі проекти забезпечують повернення вкладених інвестицій для приватних інвесторів, що здійснюють ці інвестиції. Економічно доцільні та фінансово привабливі заходи відбираються з числа технічно ефективних шляхом порівняння витрат і вигод від реалізації цих заходів.

Ситуація з енергоефективністю в кожній країні різна, однак в багатьох країнах є схожі рушійні сили енергоефективності та схожі бар'єри до її досягнення. Як правило, рушійні сили можна поділити на чотири категорії [8, 10, 11]:

- енергетична безпека: скорочення імпорту енергії; скорочення внутрішнього попиту, щоб збільшити експорт; підвищення надійності; контроль зростання попиту на енергію;

- економічний розвиток і конкурентоспроможність: зниження енергоємності; підвищення конкурентоспроможності промисловості; зниження собівартості виробництва; підвищення доступності ціни для споживачів енергії;

- зміна клімату: внесок у глобальні дії щодо пом'якшення впливу та адаптації; виконання міжнародних зобов'язань згідно з Рамковою конвенцією ООН зі зміни клімату (РКЗК ООН); відповідність вимогам до вступу або директивам наднаціонального характеру;

- громадська охорона здоров'я: зниження забруднення довкілля та житлових приміщень.

Бар'єри на шляху розвитку енергоефективності:

- ринкові: організація ринку і цінові диспропорції утруднюють споживачам у повній мірі оцінити енергоефективність; проблеми, пов'язані з конфліктом інтересів, що виникають, якщо інвестор не може скористатися благами від підвищення ефективності; витрати по угоді (вартість розробки проекту перевищують економію енергії);

- фінансові: заздалегідь понесені витрати і рознесені у часі вигоди відбивають бажання у інвесторів; сприйняття інвестицій та енергоефективність як складні і ризиковані з високими витратами по угоді; відсутність інформованості про фінансові вигоди з боку фінансових інститутів;

- інформаційні: відсутність достатньої інформації та розуміння з боку споживачів для прийняття рішення про раціональність використання та обсяги інвестицій;

- регуляторні та інституціональні: тарифи на енергію не стимулюють інвестиції в енергозбереження та енергоефективність; структура стимулів спонукає енергетичні компанії продавати електроенергію, а не інвестувати в економічно вигідну енергоефективність; інституційний ухил у бік інвестицій, орієнтованих на пропозицію;

- технічні: відсутність доступних технологій енергоефективності, прийнятні до місцевих умов; недостатній потенціал визначення, розробки, реалізації та підтримки інвестицій в енергоефективність.

При керуванні визначаються такі заходи політики в галузі енергоефективності:

- механізми ціноутворення (змінні тарифи, де на більший урівень споживання припадає більш висока питома вартість);

- механізми регулювання та контролю (обов'язкові заходи, такі як енергетичний аудит і контроль витрат енергії; мінімальні енергетичні стандарти, цільові показники зниження енергоспоживання, зобов'язання приватних компаній з інвестицій в енергоефективність);

- фінансові заходи та податкові стимули (гранти, субсидії та податкові стимули для інвестицій в енергоефективність; прямі закупівлі товарів і послуг з енергоефективності);

- механізми розвитку та перетворення ринку (інформаційні компанії, включення питань енергоефективності в шкільну програму; маркування побутових приладів і сертифікація будівель);

- технологічний розвиток (розробка та демонстрація технологій енергоефективності);

- комерційний розвиток і створення потенціалу (створення енергосервісних компаній (ЕСКО); навчальні програми; розвиток індустрії енергоефективності);

- фінансове відновлення (поновлені фонди для інвестицій в енергоефективність; кошти на підготовку проектів; кошти залученого фінансування).

Секретаріат Енергетичної Хартії у 2013 р. опублікував поглиблений огляд політики та програм України в області енергоефективності [10]. У цьому документі сформована низка рекомендацій та вимог.

Загальні рекомендації: прискорити всі необхідні і бажані реформи з тим, щоб радикально покращити перспективи для інвестицій і уявлення про Україну, що базуються на системах показників авторитетних міжнародних організацій; зробити кроки в розробці енергетичної політики; як і раніше підтримувати заходи, спрямовані на підвищення обізнаності про енергоефективність і просвітництво державних службовців та широких верств населення на місцевому та загально національному рівнях.

Вимоги до інституційної структури:

- забезпечити досягнення високих стандартів керування при розробці політики в галузі енергетики та енергоефективності і в ході її реалізації шляхом лібералізації енергетичного ринку та приватизації комунальних підприємств і регулювання конкуренції;

- вжити заходи до забезпечення наявності належним чином структурованого інституційного

потенціалу для ефективно розробки, моніторингу, аналізу та перегляду політики в галузі енергетики та енергоефективності, її реалізації та забезпечення її здійснення;

- забезпечити розвиток закладів для просування сталої енергетики, включаючи енергоефективність, відновлювані джерела енергії і можливості спільної реалізації;
- підвищити статус Держенергоефективності;
- забезпечити виділення достатніх кадрових і фінансових ресурсів Держенергоефективності як провідному агентству, а також усім відповідним підрозділам міністерств та регіональних адміністрацій, відповідальним за розробку та реалізацію політики енергоефективності;
- забезпечити високий ступінь інформованості відповідних навчальних закладів та професійних організацій, що займаються освітою та підвищенням кваліфікації у сфері енергоефективності;
- забезпечити умови, ресурси та підтримку забезпечення неупередженості та незалежності органу регулювання енергетики.

Енергетичний ринок і ціноутворення:

- паралельно з підвищенням цін необхідно забезпечити комплексний підхід до індивідуального обліку, ефективності кінцевого використання, комфортності та інших переваг; рекомендується продовжити проведення реформ належними темпами на міцній ринкової і політичній основі;
- забезпечити ретельний моніторинг доступності енергії та сприяння прийняттю коригуючих заходів для усунення перешкод за допомогою експертного органу;
- забезпечити, щоб директивні вказівки органу регулювання були прозорими, впливали з енергетичної політики і були ретельно продумані, щоб уникнути непередбачених наслідків;
- вжити належних заходів для ефективного регулювання монополій і конкуренції на ринках електроенергії, природного газу та розподілу тепла;
- забезпечити проведення реформи централізованого теплопостачання у довгострокових інтересах споживачів і з урахуванням їх потреб у короткостроковій перспективі;
- рамкові умови надання послуг з опалення мають сприяти залученню нових інвестицій з метою підвищення енергоефективності та якості наданих послуг.

Фінансування енергоефективності:

- закладати в бюджет достатні видатки на використання величезного потенціалу енергоефективності в економіці з метою підвищення добробуту, конкурентоспроможності та зменшення впливу на навколишнє середовище;
- забезпечити, щоб фінансування та бюджетні асигнування, які надаються, були довгостроковими і збалансованими між інститутами та їх програмами;
- передбачити довгострокове муніципальне фінансування і право муніципалітетів розпоряджуватися коштами, зекономленими в результаті інвестицій в енергоефективність, з метою забезпечення належних стимулів для діяльності на муніципальному рівні;
- розглядати зобов'язання з підвищення енергоефективності в якості одного з умов надання ліцензії на енергопостачання будь-якої енергетичної компанії;
- використовувати досвід МФУ при розробці податкової політики і податкових пільг на енергоефективність та відновлювані джерела енергії для максимальної ефективності будь-яких пільг такого роду.

Програми та заходи у сфері енергоефективності:

- забезпечити реалістичність всіх програм у галузі енергоефективності з погляду їх бажаних результатів;
- завершити введення економічно ефективних заходів адміністративного характеру, таких як маркування енергоефективності побутових електроприладів, введення на добровільній основі добре зарекомендованих стандартів енергоефективності для різних категорій енергоспоживаючих товарів;
- забезпечити продовження реформи сектора централізованого теплопостачання такими темпами і у такій послідовності, які забезпечать швидку окупність і зведуть до мінімуму ризики, пов'язані з нестачею інвестицій або станом цінних активів;
- забезпечити правове сприяння програмам реконструкції щодо обов'язкової участі власників житла, належних стандартів і забезпечення якості;
- застосувати стратегічний підхід до реалізації Директиви ЄС з енергетичних показників будівель для отримання максимальних вигод і зведення до мінімуму витрат виконання;
- прийняти і реалізувати Національний план дій в галузі енергоефективності;
- сприяти впровадженню стандартів ISO 50001 для великих промислових підприємств, що включають стандартизований підхід до проведення енергоаудитів;
- рекомендувати Державному агентству з енергоефективності розробити програми з використанням найкращих наявних технологій, що представляють інтерес для донорів і МФУ.

Крім того, запропоновані пропозиції щодо відновлюваних джерел енергії та когенерації: розміщувати економічний аналіз, технічні оцінки та екологічні наслідки своїх планів з освоєння ВДЕ у



відкритих джерелах; більшою мірою зосередитися на вартості та достатності стимулів і усуненні бар'єрів освоєння ВДЕ; сприяти розвитку високоєфективної когенерації в інтересах оптимального використання наявного газу. Щодо збору даних і моніторингу: сприяти збору, узагальненню та своєчасності публікації статистичних даних про попит і пропозицію в енергетиці, поклавши відповідальність за їх надання на первинні джерела інформації, а за публікацію – на Державну службу статистики; забезпечити доступ споживачів до точних зведених даних з енергопостачання та енергоспоживання в окремих секторах.

Досвід показує, що вірогідність досягнення успішних результатів заходів політики з енергоефективності найбільш висока при наявності ефективного системи керування енергоефективністю як на рівні країни, так і на рівні окремого підприємства, організації та установи [8, 10, 11]. Починаючи з законодавчої бази та органів, що розробляють і реалізують політику, до зацікавлених сторін, які беруть участь у реалізації, керування енергоефективністю – складна, але вкрай важлива частина системи забезпечення енергоефективності. На жаль, питанням організації керування енергоефективністю не приділялося належної уваги.

Керування енергоефективністю – поєднання законодавчої бази та механізмів фінансування, інституційної організації та механізмів координування, які всі разом спрямовані на підтримку реалізації стратегій, політики та програм енергоефективності. Керування енергоефективністю – складна проблема, в якій можна виділити основні аспекти керування: правова середа (закони і постанови, стратеги і плани заходів, механізми фінансування), організаційна структура (виконавчі органи, вимоги до залучення ресурсів, роль енергетичних компаній, залучення зацікавлених сторін, співпрацю державного та приватного секторів, міжнародна допомога) і механізми координації (державна координація, планові показники, оцінка).

Розробка цілей енергоефективності характеризується видом цілей, ступенем їх агрегування і термінами. Може бути запропоновано поділ цілей: здійснюване покращення (споживання енергії або викиди (ГВт·год, млн. т CO<sub>2</sub>)), енергоємність (споживання енергії або викиди на одиницю економічної діяльності), гнучкість (співвідношення зростання споживання енергії або викидів до зростання у ВВП або виробництва), співставний показник (споживання енергії або викиди щодо інших), за угодою (утеплення будівель, установка компактних флуоресцентних ламп, економічна енергоефективність). Ступінь агрегування: юрисдикція, галузь, промисловість, засіб, кінцевий споживач. Терміни: короткострокові (щорічно), середньострокові (5–20 років), довгострокові (більше 20 років).

Також слід відзначити наступні перспективні напрямки реалізації політики енергоефективності в Україні.

У 1992 р. в ЄС була прийнята Директива 92/75/ЕС, яка стосується маркування та стандартної інформації про споживання енергії або інших ресурсів побутовими приладами [1, 4]. Ця директива встановила загальні вимоги щодо маркування енергоефективності даного обладнання. Модель маркування, прийнята в країнах ЄС, припускала інформування споживачів про економічність продукції, її експлуатаційних характеристиках і поділ однорідних побутових електричних приладів на 7 класів, починаючи від самих енерговитратних (клас G) і закінчуючи найбільш ефективними (клас A). Введена у 18 червня 2010 р. нова Директива № 2010/30/ЕС з маркування етикеткою енергетичної ефективності розширює сферу регулювання на промислові і торгові прилади та обладнання. Нова Директива охоплює продукцію, яка сама не споживає енергію, але може мати значний прямиий або непрямиий вплив на її економію (наприклад, огорожувальні конструкції будівель і споруд). Вводяться і три нових класи енергоефективності: A+, A++ та A+++.

Прийнята у 2005 р. Директива ЄС 2005 / 32 встановила вимоги, які стосуються екологічної та енергетичної складової продукції [1, 4]. Відповідно до цієї Директиви виробники продукції зобов'язані вживати заходів для зменшення споживання енергії та інших негативних впливів на навколишнє середовище на всіх стадіях життєвого циклу продукції. Цей підхід отримав назву «екодизайн» – від ресурсів до утилізації в рамках ланцюжка: природні ресурси – виробництво – транспортування – експлуатація – утилізація.

З метою розширення сфери вище вказаної директиви у 2009 р. була прийнята Директива 2009/125/ЕС про екодизайн, що передбачає включення в неї не тільки енергоємної, а й деяких виробів, що впливають на енергоспоживання (наприклад, сантехніки). Формуються такі етапи життєвого циклу продукції: визначення сировини і матеріалу, проектування, виробництво, упаковка, транспортування, реалізація, встановлення, використання, обслуговування, утилізація. Для кожного етапу життєвого циклу продукції екологічні аспекти оцінюються за наступними параметрами, встановленими Директивою: очікувані витрати сировини, матеріалів, енергії та інших ресурсів; очікувані викиди в атмосферу, воду або ґрунт; забруднення через фізичні фактори середовища; можливість для повторного використання, рециркуляції та утилізації матеріалів і / або енергії.

При цьому існуючі вимоги до маркування продукції етикеткою енергетичної ефективності, а також добровільне нанесення екологічної етикетки, продовжують застосовуватися поряд з вимогами, встановленими Регламентами щодо екодизайну. В ЄС вже прийняті Регламенти по екодизайну для

конкретних груп товарів.

Досягнення реального покращення енергетичної та екологічної ефективності підприємств повинно ґрунтуватися не тільки на технічних рішеннях, але й на більш досконалому керуванні [2, 5, 8–10]. Визнання важливості енергії як одного з видів ресурсів, який вимагає такого ж менеджменту як будь-який інший дорогий ресурс, а не як накладних витрат підприємства, а є головним першим кроком до поліпшення енергетичної та екологічної ефективності і зниження витрат підприємства.

В українській промисловості важливо створити систему зіставлення параметрів енергоефективності («бенчмаркінгу») для підприємств різних галузей, що виробляють подібні продукти. У рамках цієї системи підприємства зможуть порівняти свої питомі витрати з середніми по галузі та з «ідеальними» питомими витратами для кращих світових технологій, які працюють у відповідних умовах. Система може працювати в двох режимах: обов'язковому і знеособленому, де даються дані за питомими витратами енергії на виробництво промислової продукції для підприємств, але самі підприємства не вказуються; добровільному із зазначенням назви компанії.

При реалізації заходів з енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності промислового підприємства важливо використовувати дані про найкращі доступні технології. Це дозволить значною мірою уніфікувати розробку планів, проведення їх техніко-економічного аналізу, що, в свою чергу, дозволить їх порівнювати і узагальнювати їх показники. Для оцінки ефектів від реалізації планів підвищення енергоефективності повинен бачити розроблений Протокол з оцінки та верифікації виконання планів підвищення енергоефективності.

Основні вигоди від впровадження системи енергоменеджменту згідно стандарту ISO 50001 пов'язані з грамотним виявленням пріоритетів, постановкою реалістичних цілей і завдань, а також із систематизацією діяльності у сфері підвищення енергоефективності в цілому. При цьому зовнішнє підтвердження впровадження системи (сертифікація) може знадобитися далеко не всім промисловим підприємствам. Необхідно забезпечити функціонування низки добровільних систем сертифікації систем енергоменеджменту.

Впорядкування діяльності органів з сертифікації, уніфікація вимог до створення добровільних систем, методична та інформаційна підтримка промислових підприємств, виконання пілотних проектів можуть і повинні скласти основу для широкого розповсюдження інструментів енергоменеджменту в Україні.

Для оптимізації промислових енергоспоживаючих систем необхідно розробити посібник з складання енергетичного балансу підприємства та розробці генеральних схем розвитку енергозабезпечення підприємства, у відповідності до якого повинні розроблятися основні технічні рішення, забезпечити гнучкість реалізації проектів, забезпечити можливість введення в експлуатацію окремих компонентів системи на вимогу споживання. Необхідно також підготувати типові рекомендації щодо впровадження систем матеріального стимулювання служби головного енергетика за результатами діяльності з реалізації програми енергозбереження.

Важливою умовою ефективного енергоменеджменту є система договорів на енергопостачання. Важливо включити в контракти пункт, що зобов'язує ресурсопостачальне підприємство сплатити збитки компанії, що виникли з його вини (перерва в ресурсопостачанні або поставка послуги нижче стандарту якості). На виконання цього пункту необхідно визначити механізми оцінки реального збитку. Необхідно розробити схеми податкового стимулювання роботи ЕСКО у сфері експлуатації систем типового промислового обладнання: електродвигунів, систем стисненого повітря, освітлення, паропостачання та інш., а також налагодити механізми залучення порівняно короткострокових фінансових ресурсів на реалізацію проектів з модернізації цих систем. Важливо розробити стандартизовані банківські технології фінансування проектів з підвищення ефективності використання енергії в промисловості.

Перспективними інструментами для реалізації політики енергоефективності є:

GAР-аналіз – являє собою аналіз стратегічного розриву, що дозволяє визначити розбіжність між бажаним і реальним у діяльності підприємства. Мета GAР-аналізу – визначити, чи існує розрив між цілями фірми та її можливостями і, якщо так, встановити, як «заповнити» його.

СТЕР-аналіз – (СТЕР – аббревіатура початкових букв англійських термінів) являє собою методику аналізу ключових елементів макросередовища підприємства. Сюди включаються такі чинники: демографічні, економічні, природні, науково-технічні, культурні, політичні.

SWOT-аналіз – аббревіатура SWOT зобов'язана своїм походженням 4 англійськими словами: сила – strength, слабкість – weakness, можливості – opportunity і загрози – threat. SWOT аналіз включає в себе аналіз ситуації всередині компанії, а також аналіз зовнішніх факторів і ситуацію на ринку. Всі дані згодом зводяться в одну таблицю (матрицю SWOT аналізу), що складається з 4 основних полів: сила, слабкість, можливості і загрози.

Визначення ключових показників ефективності (англ. Key Performance Indicators, KPI) – система оцінки, яка допомагає підприємству визначити досягнення стратегічних і тактичних (операційних) цілей. Використання ключових показників ефективності дає організації можливість оцінити свій стан і

допомогти в оцінці реалізації стратегії. KPI дозволяють виробляти механізми контролю ділової активності співробітників і компанії в цілому в реальному часі. Види KPI: процесні (або поточні) – система оцінки, яка допомагає організації визначити виконання поточних завдань кожного учасника одного постійно діючого бізнес-процесу. Проектні – система оцінки, яка допомагає організації визначити своєчасне і якісне досягнення завдань проекту. Системні (або стратегічні) – система оцінки, яка допомагає організації визначити досягнення стратегічних і тактичних (операційних) цілей.

Ключові показники ефективності мають стати частиною системи збалансованих показників (Balanced Scorecard), в якій встановлюються причинно-наслідкові зв'язки між цілями та показниками для того, щоб бачити закономірності та взаємні фактори впливу в бізнесі (залежності одних показників (результатів діяльності) від інших).

Передовий досвід показує, що важливо здійснювати керування по цілях, тобто задіяти метод управлінської діяльності, який передбачає: передбачення можливих результатів діяльності; планування шляхів їх досягнення. У першу чергу, необхідно формулювати SMART-цілі (визначення: (S) Specific / Конкретність; (M) Measurable / Вимірність; (A) Achievable / Досяжність; (R) Relevant / Релевантність (такі, на які може впливати); (T) Time bound / Часові терміни).

Можлива архітектура системи енергоефективності являє собою об'єднання окремих підсистем порівняння енергоефективності: в державних і муніципальних установах, у сфері надання послуг і в житловому фонді; в паливно-енергетичному комплексі; в промисловості, у сільському господарстві; на транспорті, у сфері зв'язку та телекомунікацій. В якості критеріїв енергоефективності доцільно використовувати цільові показники у сфері енергоефективності та енергозбереження, задані експертами для кожної підсистеми окремо. Примірний перелік цільових показників для підсистеми промисловості:

- частка витрат у собівартості продукції підприємства на електроенергію, теплову енергію, водопостачання, природний газ;
- частка в загальному балансі споживання електроенергії, теплової енергії, води, природного газу, що визначається за приладами обліку;
- частка енергетичного устаткування з терміном служби вище нормативного;
- втрати в мережі підприємства в поточному звітному періоді по відношенню до попереднього: електроенергії, теплової енергії, води, природного газу;
- витрати на власні і технологічні потреби в поточному звітному періоді по відношенню до попереднього: електроенергії, теплової енергії, води, природного газу;
- частка коштів, що спрямовуються на стимулювання персоналу, в загальному обсязі коштів, одержуваних в результаті економії.

Доцільні показники для муніципалітетів: зниження інтегрального споживання палива і енергії міста в порівнянні з базовим роком; зниження викидів парникових газів в міських житлових, комунальних господарствах і в бюджетній сфері; заміщення споживання викопного палива відновлюваними джерелами. Для наших міст можуть знайти використання ще трьох показників енергетичної ефективності: показник заміщення природного газу місцевими джерелами палива та енергії; показник питомого споживання теплової енергії житловими і бюджетними будівлями за рік; показник інвестиційної привабливості (кількість грошових коштів, фактично спрямованих на підвищення енергетичної ефективності). Основою для інтегральної оцінки енергетичної ефективності повинен стати зведений ПЕБ з охопленням всіх секторів економіки країни. Кожний регіон та місто України на основі зведеного ПЕБ мають отримати своєрідний енергетичний паспорт за показниками базового року, проводити щорічний моніторинг цих показників і підтримувати відповідну статистичну звітність на добровільній основі з внесенням змін показників на щорічній основі.

На сьогоднішній у нашій країні вкрай важливо забезпечити створення технологічної платформи «Енергоефективність України» як технологічної основи реалізації «Порядку денного» для «Дорожньої карти енергоефективності України».

Європейські технологічні платформи були запропоновані Європейською Радою ще в 2003 році для позначення тематичних напрямків, в рамках яких сформульовано науково-технічні технологічні платформи (ТП). ТП були визначені як майданчик, де розробляється стратегія розвитку науково-технічних напрямів, яка потім лягає в основу конкретних програм і проектів. Було визначено низку ключових принципів формування і розвитку ТП. Основними серед них стали:

- створення платформи «знизу», переважно з ініціативи великого європейського бізнесу і різного роду галузевих об'єднань промислових виробників;
- дотримання балансу попиту та пропозицій, тобто наявність серед учасників платформи замовників і споживачів нової продукції і технологій;
- інформаційна прозорість;
- своєчасність інформування учасників платформи про її діяльність;
- свобода у виборі організаційної форми функціонування платформи;
- відкритість, тобто можливість приєднання до платформи нових учасників;

– інтернаціоналізація (можливість включення до числа учасників платформи країн, що не входять до ЄС);

– ротація членів консультативних комітетів платформ.

Слід зазначити, що в останнє десятиліття на перший план виходять кластерні технології керування галузевими комплексами. Даний підхід передбачає формування нових форм співпраці традиційних суб'єктів (держави, бізнес-співтовариств, науково-дослідних організацій, освітніх установ) у рамках кластера. Однією з таких форм й стали ТП.

Отже, технологічні платформи являють собою принципово новий і досить складний для практичної реалізації інструмент державної політики. Його характеристики:

– це інструмент не оперативного, а стратегічного рішення існуючих проблем, який має відобразитися в середньо- і довгострокових планах;

– в його основі лежить державно-приватне партнерство суб'єктів кластера;

– надає можливість максимальної інтеграції вищих навчальних закладів у реалізацію науково-дослідних і дослідно-конструкторських робіт для забезпечення технологічної модернізації економіки України;

– має найбільший потенціал розвитку у тих сферах, які ще недостатньо структуровані та вимагають розробки механізму координації діяльності всіх суб'єктів – учасників Тп;

– направлений в цілому на створення «проривних» технологій.

Реалізація політики енергоефективності потребує не тільки формування Технологічної платформи «Енергоефективність України», але й «Дорожньої карти енергоефективності України». Дорожня карта – умовна назва сукупності об'єктивно необхідної послідовності дій і кроків, послідовності етапів, подолання перешкод і досягнення рубежів, що ведуть до поставленої мети [6]. Стосовно до реалізації політики енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності «Дорожня карта» – це чітка послідовність цілеспрямованих дій в організаційно-правовій, виробничо-технічній, фінансово-економічній, науковій і гуманітарній сферах, що забезпечують зниження споживання енергетичних ресурсів, заміну дорогих і дефіцитних ПЕР на більш доступні та підвищення ефективності їх використання. Базові принципи дорожньої карти енергоефективності можуть бути представлені в наступному вигляді:

– аналіз ПЕБ, формованого в основному на базі матеріалів державного статистичного спостереження;

– об'єктивний аналіз енергоємності економіки в розрізах ПЕР, галузевих комплексів, регіонів і муніципальних утворень;

– формування умов для організації комплексного приладового обліку всіх енергоресурсів;

– створення стандарту нормативних вимог до споживача ПЕР і вдосконалення нормативної правової бази енергозбереження на всіх рівнях керування;

– формування громадської думки та твердження енергозберігаючого способу життя населення;

– оцінка потенціалу енергозбереження та підвищення рівнів енергоефективності по регіонах, енергоресурсах, галузевих комплексах, у т.ч. і в часовій перспективі;

– створення цільової Програми в галузі енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності економіки на тривалій період.

Дорожня карта визначає послідовність переходу від рубежу до рубежу і порядок дій для реалізації заходів щодо забезпечення енергетичної ефективності. На кожному рубежі, на кожному етапі вона відповідає на питання, що потрібно робити «тут і зараз». Такий підхід дозволяє виявити найбільш актуальні проблеми у даний момент часу, періодично оцінити зроблене і скоригувати напрямок руху. Дорожня карта – це обраний перелік чергових заходів, взаємопогоджений напрям, фінансування, постачання матеріалів та залучення трудових ресурсів, включаючи підготовку кадрів.

Побудова та реалізація «Дорожньої карти енергоефективності України» дозволить не тільки усвідомлено і поетапно рухатися до досягнення мети, отримуючи при цьому конкретний результат після реалізації кожного етапу, а й дає можливість здійснювати контроль всього процесу у сфері енергозбереження та підвищення енергоефективності в Україні.

#### **Список літератури**

1. Аллард Ф., Сеппанен О. Политика Европы в области повышения энергетической эффективности зданий [Электронный ресурс] //www.abok.ru/for\_spec/articles.php?nid=4096

2. Башмаков И.А. Основные рекомендации: повышение энергоэффективности в российской промышленности. – М.: ЦЭНЭФ, 2013. – 23 с.

3. Башмаков И.А., Башмаков В.И. Сравнение мер российской политики повышения энергоэффективности с мерами, принятыми в развитых странах. – М.: ЦЭНЭФ, 2012. – 67 с.

4. Грозовский Г., Попов В., Полякова Е. Техническое регулирование энергетической эффективности. Международный и российский опыт [Электронный ресурс] //solex-un.ru/sites/solex-un/files/ergo.../popovmarikirovkaenef.doc

5. Денисюк С.П. Формування політики підвищення енергетичної ефективності – сучасні виклики та

европейські орієнтири // Енергетика: економіка, технології, екологія. – 2013. – № 2. – С. 7–22.

6. Литвак В.В., М.И. Яворский М.И. Потенциал и дорожная карта энергосбережения. [Электронный ресурс]. – [http://www.es.tomsk.ru/upload/tiny\\_images/1/files/dorognaya\\_karta.pdf](http://www.es.tomsk.ru/upload/tiny_images/1/files/dorognaya_karta.pdf)

7. Меден Н. ЕС: перемены в энергетической политике [Электронный ресурс]. – <http://www.fondsk.ru/news/2013/05/27/es-peremeny-v-energeticheskoy-politike-20710.html>

8. Политика энергоэффективности. Рекомендации. – Париж: МЭА, 2009. – 86 с.

9. Стогній Б.С., Кириленко О.В., Праховник А.В., Денисюк С.П., Буцьо З.Ю. Національні пріоритети енергоефективності 2010. – К.: Текст, 2010. – 580 с.

10. Углубленный обзор политики и программ Украины в области энергоэффективности. – Брюссель: Секретариат Энергетической Хартии, 2013. – 144 с.

11. Управление энергоэффективностью. Справочное руководство. Второе издание. – Париж: МЭА, 2011. – 71 с.

12. Хухлындина Л., Чиж А. Энергетическая политика Европейского Союза в начале XXI века // Журнал международного права и международных отношений. – 2012. – № 3.

13. Энергоэффективность в России: скрытый резерв. – IFC, 2010. – 164 с.

14. Action Plan for Energy Efficiency: Realising the Potential. COM (2006) 545 final / Commission of the European Communities, Brussels, 19.10.2006. – 25 p.

15. An Energy Policy for Europe: Communication from the Commission to the European Council and the European Parliament: Doc. COM (2007) 1 final, Brussels, 10.01.2007 [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. – Mode of access: <[http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga\\_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type\\_doc=COMfinal&an\\_doc=2007&nu\\_doc=1](http://eur-lex.europa.eu/smartapi/cgi/sga_doc?smartapi!celexplus!prod!DocNumber&lg=en&type_doc=COMfinal&an_doc=2007&nu_doc=1)>.

16. Energy 2020. A strategy for competitive, sustainable and secure energy: Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: Doc. COM (2010) 639 final. Brussels, 10.11.2010 [Electronic resource] // EUR-Lex. Access to European Union law. – Mode of access: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2010:0639:FIN:EN:PDF>>.

17. EU Energy Efficiency Policy – Achievements and Outlook. – Brussels: European Parliament, Directorate general for internal policies, 2010, 213 p.

18. EU Energy trends to 2030 – Update 2009. – Brussels: European Commission, Directorate-General for Energy and Transport, 2010. – 180 p.

19. Green paper «A 2030 framework for climate and energy policies». – COM(2013) 169 final. – Brussels, 27.3.2013. – 16 p. [Electronic resource] // [eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013DC0169](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52013DC0169)

**S. Denysiuk**

**National Technical University of Ukraine «Kyiv Polytechnic Institute»**

### **FEATURES OF POLICY ENERGY – PRIORITY UKRAINE**

*The features of the implementation of energy efficiency policy in terms of international best practices. Highlight the basic principles of energy efficiency policy in Ukraine: energy planning as source control energy efficiency, autonomy of cities and regions of Ukraine in developing plans for energy development and energy conservation programs, taking into account the established objectives, monitoring of energy efficiency in Ukraine, state control over the implementation of the plans of energy development in Ukraine and energy efficiency programs cities.*

*Shown that the methods and tools of energy efficiency policy are: regulatory and legal regulation of activities on energy consumption, pricing, credit and tax policies that encourage energy efficiency and energy conservation, state support of innovative development of energy-saving technologies and equipment, attracting investment for energy saving, energy efficiency projects, certification and standardization of energy equipment and technology, accounting and control of energy expenditure, energy audits, information support energy markets.*

**Keywords:** energy efficiency, policy implementation, current priorities, the European orientation, innovation, the system measures the technological platform road map.

УДК 621.0

**С.П. Денисюк**, д-р техн. наук, профессор

**Национальный технический университет Украины «Киевский политехнический институт»**

**ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ПОЛИТИКИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ –**

**ПРИОРИТЕТЫ УКРАИНЫ**

*Проанализированы особенности реализации политики энергоэффективности с точки зрения мировых передовых практик. Выделены базовые принципы реализации политики энергоэффективности в Украине: энергетическое планирование как исходный элемент управления энергоэффективностью;*

*самостоятельность городов и регионов Украины при разработке планов энергетического развития и программ энергосбережения, с учетом установленных заданий, мониторинг энергоэффективности в Украине, государственный контроль за выполнением планов энергетического развития регионов Украины и программ повышения энергетической эффективности городов.*

*Показано, что основными методами и инструментами реализации политики энергоэффективности являются: нормативно-правовая регламентация деятельности по энергопотреблению; ценовая, кредитная и налоговая политики, стимулирующих энергоэффективность и энергосбережение; государственная поддержка инновационных разработок энергосберегающих технологий и оборудования, привлечение инвестиций для реализации энергосберегающих, энергоэффективных проектов; сертификация и стандартизация энергонасыщенного оборудования и технологий, учет и контроль за расходом энергоносителей; энергетический аудит информационная поддержка участников энергетического рынка.*

**Ключевые слова:** энергоэффективность, реализация политики, современные приоритеты, европейские ориентиры, инновации, система мер, технологическая платформа, дорожная карта.

Надійшла 23.12.2013

Received 23.12.2013

УДК 536.24

В.О. Туз, д-р техн. наук, професор; Р.В. Неіло

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

## ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ПРИ ТЕПЛООБМІНІ В УМОВАХ ВІЛЬНОЇ КОНВЕКЦІЇ

*В роботі представлено аналіз результатів експериментального дослідження тепловіддачі від одиночного горизонтального циліндра в умовах вільної конвекції в розрізі використання різних характерних температур. Не зважаючи на значний вплив на інтерпретацію результатів фізичних експериментів з дослідження інтенсивності тепловіддачі в умовах вільної конвекції вибору характерної температури, досі відсутній єдиний підхід до її визначення. В даній роботі представлено огляд літературних даних, проведено аналіз запропонованих характерних температур, виконано аналіз результатів фізичного експерименту з тепловіддачі одиночного горизонтального циліндра в перерізі використання різних характерних температур. За отриманими результатами зроблено висновок про більш високу відповідність отриманих результатів уявленням про перебіг процесу вільноконвективного теплообміну, за використання в якості визначальної температури – температури теплоносія далеко від поверхні теплообміну.*

**Ключові слова:** теплообмін, горизонтальна труба, вільна конвекція, характерна температура.

### Вступ

Теплофізичні властивості більшості теплоносіїв залежать від температури. Такі зміни стають суттєвими при значних градієнтах температури. Нехтування таким впливом може призвести до значних похибок в аналізі результатів дослідження, або розрахунку інтенсивності тепловіддачі. Особливе значення вибір визначальної температури та врахування впливу зміни теплофізичних властивостей мають при дослідженні теплообміну вільною конвекцією. Широко актуальною обрана проблема стала в зв'язку з визначенням границь можливого застосування наближення Бусінеска для умов вільної конвекції при чисельному моделюванні процесів вільної конвекції, та загалом в зв'язку із необхідністю визначення як характерної температури так і характеру впливу зміни різного роду теплофізичних властивостей на інтенсивність тепловіддачі в умовах вільної конвекції [1, 2].

Досі немає єдиного бачення щодо вибору визначальної температури для умов вільної конвекції від горизонтального циліндра [1-19]. При цьому, в літературі можна знайти рекомендації із застосування однакових залежностей, проте із різними визначальними температурами, наприклад: [3 та 4, 5]. Навіть за