

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Рекомендации по проектированию систем заливки центробежных насосов /Под ред. Н.А. Палишкина, А.В. Подласова, В.А. Строчак.- К.: УкрНИИГиМ, 1981.- 42с.
2. Насосная установка. А.с. SU 1305437 А1, МКИ F04 D9/00 /А.М. Байрамуков (СССР).- Заявлено 12.07.85; - Опубл. 23.04.87, Бюл. № 15.- 3 с.
3. Пат. UA № 64116 А, МКИ 7 F04D9/00. Установка для заливки відцентрового насоса /Маковський А.М., Філіпович Ю.Ю., Маковський Д.А., Філіпович О.Ю. (Україна). – Заявл. 13.01.03; Опубл. 16.02.04, Бюл. № 2, 2004.- 3 с.
4. Пат. UA № 7897, МКИ 7 F04D9/06. Установка для заливки відцентрового та вакуумного насосів / Філіпович О.Ю., Філіпович Ю.Ю., Маковський А.М., Маковський Д.А. (Україна). – Заявл. 08.12.04; Опубл. 15.07.05, Бюл. № 7, 2005.- 3 с.

Надійшла до редакції 6 грудня 2005р.

УДК 621.311:658.26

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕРМІНІВ І ОДИНИЦЬ ВИМІРУ ТА АНАЛІЗ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИТУАЦІЇ

А.В. Праховник, д-р техн. наук, проф.;

Є.М. Іншеков, канд. техн. наук, доц.; В.В. Усачова, аспірант

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту НТУУ “КПІ”

ВСТУП

За останні роки досить яскраво виявилися такі проблеми, як неоднозначне тлумачення змісту наукового терміна, що використовується, особливо це стосується тих термінів, що перекладаються з іноземної мови, а також невідповідність величин українського та міжнародного стандартів при проведенні порівняльного аналізу. Тому завданням даної роботи є прагнення дати найбільш відповідні визначення деяким ключовим термінам, що використовуються при розгляді питань енергетичного аналізу, планування та приведення у відповідність до використання цих термінів. Дійсно, на науково-практичних конференціях, семінарах, зустрічах фахівців, у публікаціях часто застосовуються такі визначеннями, як : енергетичний менеджмент, валовий внутрішній продукт (ВВП), валовий національний продукт (ВНП), енергоємність, енергозабезпеченість тонни умовного палива (т.у.п.), тонни нафтового еквівалента (т.н.е) тощо. Розглянемо їх більш детально.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МЕНЕДЖМЕНТ – ДАНИНА МОДИ ЧИ РЕАЛЬНІСТЬ?

Актуальною проблемою сучасного суспільства є організація раціонального енергоспоживання з мінімальним негативним впливом на довкілля, ощадливим використанням енергетичних ресурсів при розумному та достатньому задоволенні технологічних та побутових потреб громадян у всіх видах та формах енергії. Досягти бажаного результату в Україні можливо лише за умови, що буде створена відповідна ефективно діюча система енергетичного менеджменту на всіх рівнях управління та забезпечення умов її сприйняття громадськістю України.

Енергетичний менеджмент – нова галузь знань і досвіду людини, бурхливе формування як ої ми зараз спостерігаємо. Народившись в розвинутих країнах Західної Європи, США та Японії в 70-х роках ХХ сторіччя, як шлях до подолання енергетичної кризи та побудови енергоефективної економіки, ця нова самостійна система знань дуже активно розвивається практично у всіх країнах світу. Вона є синтезом

гуманітарних та технічних знань і досвіду, тобто *енергетичний менеджмент формується на перехресті менеджменту та технологій* [1,2].

Термін «енергетичний менеджмент» застосовується в технічній, науково-популярній літературі для різних рівнів організації суспільства. З усього досвіду використання цього терміну можна класифікувати два рівня:

(1) макрорівень: на міжнародному рівні, в державі, галузі економіки, регіоні, області, місті;

(2) мікрорівень: підприємство, організація, установа, фірма, соціально-адміністративні об'єкти (лікарні, школи, театри і т.п.), приватний дім, сімейство.

В [3] розглянуто основні суттєві фактори та визначення енергетичного менеджменту (енергоменеджменту), зупинимось на декількох з них. Так оскільки енергоменеджмент існує тільки там, де здійснюється процес *енерговикористання* – видобування, виробництва, перетворення, передачі, розподілу та споживання енергії, тобто дії з різними видами та формами енергії, то важливим є визначитися з об'єктом діяльності, де функціонує енергоменеджмент. Під *об'єктом діяльності* будемо розуміти такий об'єкт, де здійснюється принаймі один чи декілька, або всі процеси енерговикористання, і цей об'єкт розглядається як поле дій для енергоменеджменту.

Важливим етапом існування енергоменеджменту є формування та формалізація його цілей – *цілеутворення*. Досягнення встановлених цілей з позиції енергоменеджменту значною мірою залежить від ефективності використання енергетичних ресурсів, енергетичного обладнання, енергетичних мереж і праці персоналу, який зайнятий в сфері енерговикористання. Вирішення питань цілеутворення повинно здійснюватися на основі системного підходу, спираючись на талант, високу професійну компетентність, досвід, інтуїцію особи, яка приймає рішення щодо управління енерговикористанням (*енергоменеджера*) та, безумовно, сумлінне відношення всього персоналу, який задіяний в процесі енерговикористання.

Основна *ціль енергоменеджменту* – досягнення високої енергоефективності господарювання при найкращому використанні людського та ресурсного потенціалу об'єкта діяльності та мінімальному негативному впливі на довкілля. З позицій управління мета енергоменеджменту є бажаний стан енерговикористання об'єкта діяльності за відповідний відрізок часу. Для досягнення цього стану необхідні чіткі стратегія, тактика (що залежать від місії енергоменеджменту об'єкта діяльності) та конкретна програма дій, яка дозволить вирішити проблему, яка відділяє існуючу ситуацію від бажаної.

Впровадження принципів енергоменеджменту на об'єктах діяльності здійснюється на основі системного підходу побудовою *системи енергоменеджменту* об'єкта. Система енергоменеджменту – це впорядкована сукупність взаємопов'язаних та взаємодіючих елементів, яка призначена для досягнення відповідної мети і для виконання відповідних функцій.

Об'єктом управління в системі енергоменеджменту є сукупність технологічного і енергетичного обладнання, енергетичних мереж, а також режими їх роботи. *Суб'єктом управління* – персонал об'єкта діяльності (керуючий, інженерний, технічний, рядовий).

Місія енергоменеджменту – це один з головних факторів існування об'єкта діяльності, що полягає в задоволенні потреб об'єкта діяльності в енергетичних ресурсах, їх ефективного використання та надання

відповідних послуг для забезпечення основної місії об'єкта діяльності при мінімальному негативному впливі на довкілля.

Стратегія енергоменеджменту — це довгостроковий напрямок дій суб'єктів енергоменеджменту, зайнятих в сфері обслуговування процесів енерговикористання об'єкта діяльності. Стратегія припускає розробку концепції чи прогноз програми, що містять методи і заходи для здійснення місії енергоменеджменту, і розробляється за допомогою:

- оцінювання й аналізу зовнішнього середовища об'єкта діяльності;
- діагностичного аналізу внутрішнього середовища об'єкта діяльності;
- розроблення й аналізу стратегічних альтернатив;
- вибору найкращого варіанта стратегії;
- оцінки стратегії відносно місії та головної мети організації;
- реалізації стратегії у формі програм, бізнес-планів.

Тактика енергоменеджменту — це система заходів для реалізації стратегії енергоменеджменту у визначені проміжку часу господарювання об'єкта діяльності. Її призначення — це оперативне управління щодо досягнення мети енергоменеджменту в ті чи інші періоди життєвого циклу об'єкта діяльності.

Процесний аспект енергоменеджменту полягає в тому, що спеціально підготовлені люди обстежують об'єкт діяльності, ставлять цілі та завдання, забезпечують за допомогою планування, впровадження і контролю досягнення останніх через ефективне керування енергоресурсами і людьми.

Функціональний аспект енергоменеджменту припускає в ході управління виконання таких функцій: цілеутворення, планування, організацію, координування, облік, контроль, впровадження, аналіз, навчання. За допомогою виконання цих функцій люди забезпечують умови й організують ефективне використання праці персоналу, зайнятого в сфері обслуговування процесів енерговикористання, на досягнення високої енергоефективності, ґрунтуючись на матеріальних і фінансових ресурсах організації, подають найбільш ефективні пропозиції для реалізації поставлених цілей.

Сучасне розуміння терміна «енергетичний менеджмент (Energy management)» з технічної точки зору складається з таких добре відомих у розвинутих країнах понять, які мають дуже широке використання:

- інтегроване ресурсне планування (Integrated Recourse Planning (IRP));
- енергетичний аудит (Energy Audit);
- управління енерговикористанням з боку споживача (DSM);
- управління енерговикористанням з боку енергопостачальної компанії (Supply side management – SSM or Supply side planning - SSP);
- контроль та нормалізація енергоспоживання (Monitoring & Targeting – M&T);
- управління навантаженням (Load Management) - (складова частина DSM);
- управління енергоспоживанням кінцевого споживача (End Users Consumption Management) - (складова частина DSM);
- верифікація вихідних даних і результатів (Data & Results Verification – Verification Protocol).

Та цим «енергетичний менеджмент» ще не обмежується, оскільки тут наведені значною мірою технічні аспекти і не наведені соціально-економічні, юридичні та інші аспекти.

ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ

Для прийняття рішень в межах функціонування системи енергоменеджменту та для порівняння стану і динаміки розвитку економік різних країн прийнято використовувати загальноприйняті на міжнародному рівні індикатори [4,6]. З точки зору оцінення енергетичної ефективності економіки використовується *енергоємність ВВП* як найбільш адекватний критерій. Проте необхідно зазначити, що енергоємність ВВП хоч і відображає відносну ефективність використання енергоресурсів країною, але не може вважатися абсолютно точним критерієм. Показник енергоємності ВВП відображає лише тенденції розвитку національної економіки з точки зору енерговикористання, і за його динамікою відслідковують вибраний тип (енергозбережний, екстенсивний) та тенденції економічного розвитку держави. Підставою для такого твердження є той факт, що енергоємність ВВП визначається не лише ефективністю використання енергоресурсів при виробництві продукції чи наданні послуг, але й структурою промислового виробництва, розвитком транспортної системи та географічним положенням країни, кліматичними умовами та іншими чинниками.

Для більш точного аналізу енергетичної ефективності національної економіки необхідно враховувати ряд інших енергетичних індикаторів, що дозволить відстежувати динаміку росту економіки, визначати необхідні регуляторні механізми впливу держави на розвиток економіки та забезпечувати порівняння стану національної економіки з економіками інших країн.

Такими індикаторами з точки зору оцінки енергетичної ефективності національної економіки є обсяги ВВП, рівень матеріального добробуту життя громадян, обсяги споживання енергоресурсів, відсоток споживання енергоресурсів промисловістю, енергоємність ВВП, структура первинного енергоспоживання, викиди вуглекислого газу.

ВВП визначається як сума валових доданих вартостей галузей економіки і податків на продукти за винятком субсидій на продукти [5]. В англійських джерелах цьому терміну відповідає термін *Gross Domestic Product (GDP)*.

ВВП чи валовий національний дохід (ВНД) – сума доданих вартостей галузей економіки та видатки на продукцію (за винятком субсидованих), не включений при розрахунку виробництва чистий виторг первісного доходу (заробітна плата та дохід з власності) з-за кордону. Тобто ВНП містить в собі ВВП, до якого ще додається чистий виторг первісного доходу з джерел закордонного прибутку (сальдо експорту-імпорту продукції). В англійських джерелах ВНП відповідає термін *Gross National Product (GNP)*, а ВНД – *Gross National Income (GNI)*. Таким чином, підміна значення ВНП значенням ВВП при проведенні аналізів, досліджень може призвести до не об'єктивної оцінки становища економіки країни, і зокрема, енергетичної галузі.

Для порівняння досягнень економіки України та інших країн з використанням ВВП некоректно використовувати лише обмінні курси при зведенні цих значень до однієї як оїсь валюти, оскільки такий метод не забезпечує адекватне відображення відносної купівельної спроможності грошових одиниці на національних ринках. Офіційний валютний курс значною мірою залежить від політичних чинників і регулювання міжнародних фінансових організацій і швидше за все, має відбивати цінові співвідношення товарів та послуг у зовнішньоторговельних операціях. За різкої зміни валютного курсу ВВП у доларовому еквіваленті може змінитися за кілька днів у декілька разів. Особливо небезпечно

робити такі перерахунки й порівняння для країн, що розвиваються, і країн із перехідною економікою.

Існує інший, набагато складніший шлях, перерахунки за ним тривають до двох-трьох років. Таку роботу проводять солідні міжнародні організації — Організація з економічної кооперації та розвитку (ОЕКР), регіональні економічні комісії ООН, зокрема у рамках Програми розвитку ООН. Щодо європейських країн ці порівняння протягом минулого десятиріччя виконувалися за 1990, 1993, 1996, 1999 і 2002 роки. Для цього ВВП кожної окремої країни за елементами кінцевого споживання розбивається на кілька десятків груп товарів і послуг (наприклад, витрати на м'ясо та м'ясопродукти, послуги охорони здоров'я, будівництво житла, інвестиції в технологічне устаткування). Дається чіткий опис еталонів цих товарів і послуг, а потім отримані дані узагальнюються. Порівняння, що проводиться, є досить масштабним. Воно включає приблизно 2500 споживчих товарів і послуг, 34 види занять для перерахунку неринкових державних послуг (охорона здоров'я, освіта, державне управління), 190 інвестиційних товарів і 20 будівельних об'єктів. Тобто для перерахунку кінцевих витрат у рамках міжнародних зіставлень застосовується паритет купівельної спроможності (ПКС) - Purchasing Power Parity (PPP). ПКС – кількість одиниць валюти певної країни, яка необхідна для придбання стандартного набору товарів та послуг за одну грошову одиницю базової країни (або одиницю загальної валюти групи країн).

На рис.1 та рис.2 наведено тенденції розвитку показників енергетичної ефективності деяких країн світу.

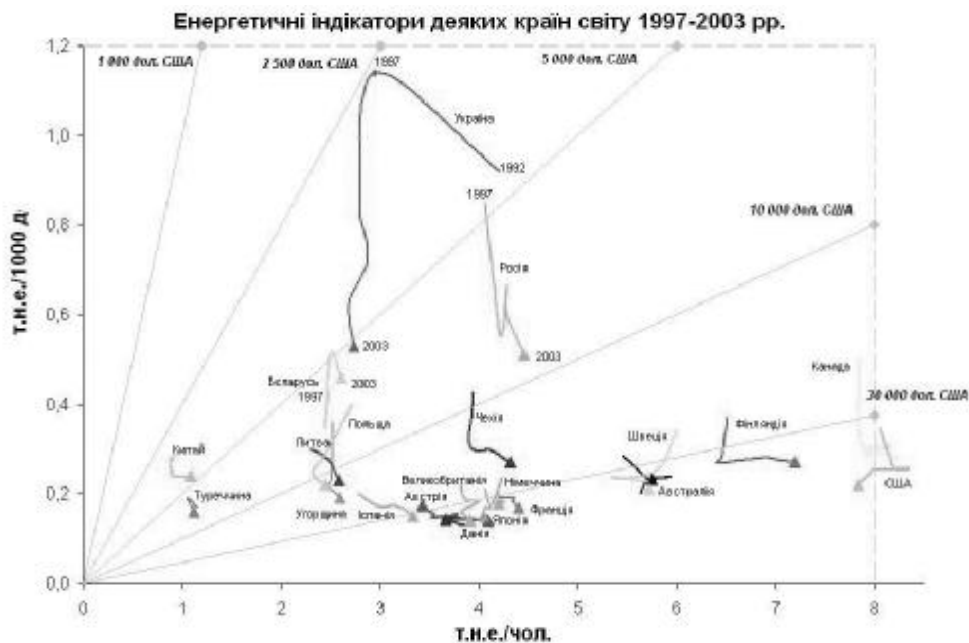


Рисунок 1

Показник *енергоємності економіки* – відношення річного рівня спожитої енергії (т.н.е.) на досягнення річного ВВП країни (1000 дол. США); показник *енергозабезпеченості населення* – відношення річного рівня спожитої енергії (т.н.е.) на душу населення. На рис.1 ВВП поданий

у перерахунку за методом ПКС, на рис.2 за комерційним курсом валюти відповідної країни до долара США.

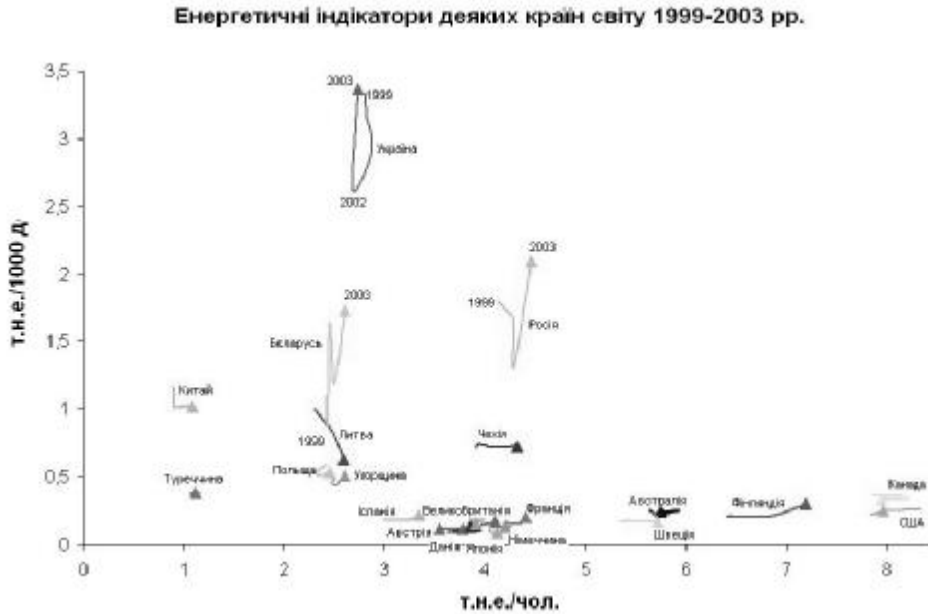


Рисунок 2

Курс за ПКС - (Purchasing Power Parity Rate - PPP Rate) є ідеальним курсом обміну валют, розрахованим як середньозважене співвідношення цін для стандартного кошика промислових, споживчих товарів і послуг двох країн. В ідеальній моделі формування курсу на основі лише цін торгівлі двох країн реальний валютний курс буде дорівнювати курсу за паритетом купівельної спроможності.

У найпростішому вигляді, абстрагуючи від реальних обсягів торгівлі і частки різних товарів у структурі споживання, формула розрахунку курсу за ПКС може виглядати так:

$$ПКС = 1/n \cdot \sum_{i=1}^n P_i^{UA} W_i^{UA} / P_i^{USD} W_i^{USD},$$

де P_i^{UA} і P_i^{USD} - ціни відповідно в українських гривнях і доларах США на товари і послуги в Україні та США, що входять у стандартний кошик промислового і приватного споживання даних країн; W_i - частка цих товарів і послуг у структурі промислового і приватного споживання (у ВВП чи національному доході); n - кількість товарів, включених у кошик. Чим значніша вибірка, тим більший репрезентативний результат валютного курсу. Метод визначення і коректування курсу валют відповідно до ПКС властивий системі фіксованих валютних курсів (золотий стандарт, Бреттонвудська система), він використовувався країнами Європейської валютної системи до введення єдиної валюти - євро (курси європейських валют залежали один від одного та коректувалися на основі купівельної спроможності) і використовується зараз для визначення курсу євро до інших валют. У СРСР до початку реформ в області валютного регулювання курс долара до карбованця періодично визначався за методом паритету купівельної спроможності, а потім щотижня коригувався залежно від коливання курсів долара до інших валют. У довгостроковому аспекті (кілька років) реальний валютний курс має тенденцію коливатися навколо значення ПКС, однак

сам паритет постійно перераховується в міру зміни рівня цін у порівнюваних країнах. Теорія ПКС робить спробу звести разом економічні фактори, що пояснюють формування попиту та пропозиції валют, їх динаміку. Одним з фундаментальних понять, що накладені в основу теорії ПКС, є правило однієї ціни: товари коштують однаково - куплені безпосередньо на іноземну валюту чи валюту після конвертації. Для кожного товару справедливе таке вираження:

$$P_i(t) = S(t) \times P'_i(t),$$

де t - індекс моменту часу; i - індекс товару; $S(t)$ - поточний обмінний курс; $P_i(t)$ - ціна товару в національній валюті; $P'_i(t)$ - ціна товару в іноземній валюті.

У такій постановці правила однієї ціни закладена гіпотеза нульових витрат звертання, відсутність торгових бар'єрів (як тарифних, так і нетарифних) і однорідність товарів. Правило однієї ціни справедливо тільки в тому випадку, як що всі товари мають однакову вагу в обох країнах. Звідси випливає важливий висновок: як що структури економік неоднакові, то теорія ПКС може давати неправильний результат, навіть як що правило однієї ціни справедливо.

У релятивістській версії теорії ПКС беруться не абсолютні рівні цін, а їхні індекси. Тим самим, вимірюються не паритети купівельних спроможностей валют, а їх індекс

$$P(t+T)/P(t) = [S(t+T)/S(t)] \times [P'(t+T)/P'(t)].$$

Таке формулювання теорії ПКС точніше, ніж її абсолютна версія.

Розрахунки ПКС широко використовуються для розроблення національної економічної політики. Центральні банки покладаються на оцінки ПКС при визначенні паритетів своїх валют. Особливе значення це має для управління реальним обмінним курсом (R):

$$R(t+T) = \frac{P(t+T)/P(t)}{[S(t+T)/S(t)] \cdot [P'(t+T)/P'(t)]}.$$

Як що спостерігається, що $R < 1$, то реальна купівельна спроможність національної валюти щодо іноземних товарів падає, а експортна конкурентоспроможність збільшується і навпаки, $R > 1$ означає, що національна валюта знецінюється швидше, ніж диференціал між внутрішньою і закордонною інфляцією.

Розглянемо, як у тенденцію має розвиток енергоємності за останні роки. На рис.1 зображено динаміку розвитку енергоємності деяких країн світу, як розвинених, так і країн з перехідною економікою. Аналіз даних, що зображені на графіку дає можливість порівняти динаміку розвитку енергоємності України у порівнянні з іншими у перерахунку за методом ПКС, як більш об'єктивної оцінки. Цією вибіркою наведені дані найбільш характерних країн - країн ОЕКР (Франція, Німеччина, Австрія тощо), США, країн з перехідною економікою - Польща, Росія, Україна, Білорусія та деяких інших, що можуть дати уявлення про той чи інший регіон світу. Це дає можливість вивести загальну тенденцію для всіх інших країн, що мають подібні показники енергетичних індикаторів.

Енергоємність в ПКС у нафтовому еквіваленті ($E_{ПКС}^{HE}$) (енергоінтенсивність) економіки: енергоспоживання W первинної енергії в тонах (кілограмах) умовного палива

$$E_{ПКС}^{HE} = \frac{W \cdot K_{\$}}{1,43 \cdot ВВП \cdot R} \cdot \frac{z_{н.е}}{\$_{ПКС}},$$

де 1,43 – коефіцієнт зведення умовного палива до нафтового еквівалента,

$K_{\$}$ - середньорічний курс долара США національного банку України; $\$_{ПКС}$ - доллар США в ПКС.

Аналізуючи отримані результати, бачимо, що існує розподіл країн за кліматичними зонами, тобто чим північніше знаходиться країна, тим більший у неї показник енергозабезпеченості на людину. Використання лише даного показника не дає реальної оцінки енергетичної ефективності країни. Бо навіть перебуваючи в одній і тій самій кліматичній зоні країни мають досить великі розбіжності у використанні одиниці енергії на одиницю ВВП, що є результатом неоднакового економічного розвитку країн, а як результат і технологічного. Щодо України - результати поки що не досить втішні. Перебуваючи в одній кліматичній зоні з такими країнами, як Польща, Угорщина, Чехія і навіть у одній категорії – країни з перехідною економікою, показники енергоємності на одиницю ВВП в нас ще низькі, що є результатом нестабільного економічного становища країни, економічних криз, які тягнуть за собою погіршення стану енергетичної галузі, неефективне використання джерел енергії тощо. Слід зазначити, що існують деякі позитивні зрушення і, хоч дуже повільно, але ми рухаємося у бік покращення становища енергетичної галузі в країні.

Для проведення аналізу сучасного стану, прогнозування, тенденцій розвитку промисловості, зокрема енергетичної галузі, а також для відповідного порівняння зі світовими даними необхідно впроваджувати збір та обробку показників, якими користуються міжнародні аналітичні організації.

Ще однією проблемою при аналізі енергетичних показників є невідповідність одиниць виміру при розрахунку кількості виробленої чи спожитої енергії, якими користуються головні іноземні джерела (Всесірний Банк, ООН) та тими, що використовують в Україні. У Радянському Союзі, а тепер і в Україні, а також у Німеччині та деяких інших країнах прийнято використовувати таку одиницю, як тонни умовного палива (вугільного еквівалента, т.у.п.), на відміну від такої одиниці виміру, як тонни нафтового еквівалента (т.н.е.), як ою користуються фахівці більшості країн Західної Європи, США та інших розвинених країн. Іноді ці одиниці ототожнюють між собою, роблячи тим самим досить грубу помилку. Бо, 1 т.н.е. = 42 гДж, а 1 т.у.п. = 29,3 гДж, звідки бачимо, що 1 т.н.е. = 1,43 т.у.п., тобто кількість енергії у т.н.е. та у т.у.п. відрізняється майже у півтора разу. Ототожнення таких величин може призвести, по-перше, до помилкових висновків, а також не дасть можливості зробити виразну картину стану розвитку, загального становища країни, щодо як ої проводиться дослідження.

ВИСНОВКИ

1 У науково-технічній літературі при аналізі розвитку економіки країн (в тому числі й енергетики) часто застосовуються такі визначення та індикатори, які мають неоднозначне тлумачення.

2 Наведені основні терміни та їх визначення, які необхідні при аналізі розвитку енергоменеджменту об'єкта діяльності. Проаналізовані існуючі економіко-енергетичні індикатори, які використовуються в міжнародній практиці.

3 Надані значення основних показників енергетичної діяльності різних країн світу, що дає можливість проведення коректного порівняння і визначити місце й майбутні шляхи розвитку економіки України.

SUMMARY

In the article basic terms and definitions to the terms, which are used for consideration of questions of power analysis planning are given. And also there is made an attempt to bring into accordance the use of such terms, as power management, gross domestic product (GDP), gross national product (GNP), power intensity, power consumption per capita, ton of conditional equivalent (tce), ton of oil equivalent (toe) and so on. There are analysed present energy-economy indicators, which are used in the international practice.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Переверзев М.П., Шайденко Н.А., Басовский Л.Е. Менеджмент /Под общ. ред. проф. М.П. Переверзева. – М.: ИНФРА-М, 2002. – 288 с.
2. Поспелова Т.Г. Основы энергосбережения. - Минск: УП Технопринт, 2000.-353с.
3. Праховник А.В., Іншеков Є.М. Енергетичний менеджмент. Суттєві фактори, цілі, ієрархія, об'єкт діяльності //Вісник КДПУ. Енергетика та енергозбереження. – 2004. - Вип. 3(26). - С.75-80.
4. Лір В.Є. Енергетична ефективність економіки України //Економіст. – 2000. - №9. - С.61-63.
5. Статистичний щорічник України за 2000 рік / За ред. Осауленка О.Г. – К.: Техніка, 2001. – 598 с.
6. Global Energy Perspectives to 2050 and Beyond. Report, 1995. International Institute for Applied Systems Analysis.
7. Key World Energy Statistics. - 2001, 2003, 2004,2005.

Надійшла до редакції 6 грудня 2005 р.

УДК 621.311 : 532.59

ВРАХУВАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ХВИЛЬОВИХ РЕЖИМІВ В КАНАЛАХ І БЕЗНАПІРНИХ ВОДОВОДАХ ГАЕС І ГЕС

О.А. Рябенко, д-р техн. наук, професор

Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне

Розглядаються особливості хвильових режимів у підвідних і відвідних відкритих каналах та безнапірних тунелях ГАЕС, ГЕС, викликаних специфікою роботи станцій в енергосистемі. Запропонована методика розрахунків основних параметрів хвиль переміщення, яка враховує можливість формування хвилястої поверхні водного потоку.

З метою забезпечення оптимізації роботи сучасних енергетичних систем в умовах постійно змінних режимів їх експлуатації у світовій практиці намітилася чітка тенденція розширення використання гідроакуюлюючих електричних станцій (ГАЕС). На початок 2005 р. в 49 країнах світу нараховується більше 500 ГАЕС, які експлуатуються, будуються чи намічені для будівництва [1].

У процесі спільної роботи в енергетичній системі ГАЕС надають велику кількість системних послуг, до яких можна віднести такі:

- регулювання частоти і активної потужності;
- регулювання напруги і реактивної потужності;
- оперативне і аварійне резервування потужності;
- резервування потужності в основних і розподільних мережах;
- підтримання технологічного (стратегічного) резерву потужності в енергосистемі;
- споживання (компенсація) активної потужності і енергії;
- запобігання аваріям і гарантування безаварійної роботи;
- відновлення робочих режимів;
- диспетчерське управління;