

7. Петрова А. Машинная борьба [Электронный ресурс] / А. Петрова // Finance.ua: про гроші. — Режим доступу : <http://news.finance.ua/ru/news/~343523>.
8. Не стій, машино! Українське машинобудування зростає швидше від промисловості [Електронний ресурс] / Finance.ua: про гроші. — Режим доступу : <http://news.finance.ua/ua/news/~282620>.
9. Статистичні дані [Електронний ресурс] / Офіц. сайт Держкомстат України. — Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua>.
10. Северина С. В. Стан розвитку підприємств машинобудівної промисловості / С. В. Северина // Вісник Запорізького національного університету : зб. наук. праць. Економічні науки. — 2013. — № 4 (20). — С. 65—70.
11. Аналіз ринку важкого машинобудування [Електронний ресурс] / Рейтинговое агентство «Кредит-Рейтинг». — Режим доступу : <http://www.credit-rating.ua/ru/analytics/analytical-articles/12854/>.

REFERENCES

1. Karachyna, N.P., Hreben'ok, I.V. and Lazarchuk, O.V. (2014), "Trends and social-economic development of Ukrainian agricultural engineering", *Ekonomika. Upravlinnya. Innovatsiyi*, vol. 1(11), available at: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/eui_2014_1_46.pdf (access March 1, 2015).
2. Kramareva, O.M. (2011), "Foreign economic activity in Ukraine: Analysis and Development Strategy", *Teoriya ta praktyka derzhavnoho upravlinnya*, vol. 1(32), pp. 402-407, available at: www.kbuapa.kharkov.ua/e-book/tpdu/2011-1/doc/5/05.pdf (access February 20, 2015).
3. Chernomazyuk, A.H. and Stadnyk, V.V. (2010), "Modern trends in domestic engineering resource and its determinants", *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, vol. 2(6), pp. 91-99.
4. Novytskyy, V. and Pavlenko, F. (1996), "Building complex of the CIS and the problems of economic policy", *Voprosy ekonomiki*, vol. 11, pp. 72-81.
5. Karachyna, N.P. (2010), "Composite model of engineering Ukraine", *Ekonomika ta derzhava*, vol. 1, pp. 43-48.
6. Yokhna, M.A. and Stadnyk, V.V. (2005), *Ekonomika i orhanizatsiya innovatsiynoyi diyalnosti* [Economics and Organization of innovation], Vydavnychy tsestr "Akademiya", Kyiv, Ukraine.
7. Finance.ua: pro hroshi / Petrova, A., "Machine struggle", available at: <http://news.finance.ua/ru/news/~343523> (access February 10, 2015).
8. Finance.ua: pro hroshi / "Do not wait, machine! Ukrainian engineering industry is growing faster than", available at: <http://news.finance.ua/ua/news/~282620> (access February 10, 2015).
9. Official site of the State Committee of statistics, available at: <http://ukrstat.gov.ua> (access February 15, 2015).
10. Severyna, S.V. (2013), "The state of enterprise engineering industry", *Visnyk Zaporizkoho natsionalnoho universytetu*, vol. 4(20), pp. 65-70.
11. Reytynhove ahenstvo "Kredyt-Reytynh" / "Market Analysis heavy engineering", available at: www.credit-rating.ua/ru/analytics/analytical-articles/12854/ (access March 15, 2015).

УДК 338.45:62D.9

ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

Череп А.В., д.е.н., професор, Пензева Д.М.

Запорізький національний університет
Україна, 69000, м. Запоріжжя, вул. Жуковського, 66

dasha_penzeva@mail.ru

Досліджено сучасний стан витрачання енергетичних ресурсів та використання промисловими підприємствами альтернативних джерел енергії. Виокремлено основні аспекти, які спонукають до переходу до альтернативної енергетики. Зазначено, що нераціональне та неефективне використання енергетики призводить до збитків на підприємстві, виділено основні регулюючі документи. На основі глибокого аналізу зазначено позитивні моменти та негативні якості використання альтернативної енергетики. Надано характеристику кожному виду альтернативних джерел енергії, визначено переваги і

недоліки в процесі використання кожного із зазначених видів енергії. Здійснено дослідження програми реабілітації комунальної енергетики та оцінка досвіду розвинених країн світу в напрямку використання альтернативних джерел енергії. Зазначено відмінність використання традиційних енергоустановок в порівнянні з альтернативними джерелами електроенергії. Встановлено відмінності у використанні різноманітних альтернативних джерел енергії: виконано порівняльний аналіз використання різних технологій альтернативних джерел енергії. Здійснено вартісно-функціональний аналіз використання різноманітних джерел альтернативної енергії. Визначено перешкоди для збільшення використання відновлювальних джерел енергії в Україні та їх інвестиційна розробка. З'являється можливість використання когенераційних установок, але зазначено, що Україна в цьому розвитку робить лише перші кроки. Визначено перелік підприємств, які здійснюють управління та регулювання виробництва енергетичного устаткування з метою створення комбінованого виробництва тепла і електроенергії за допомогою газотурбінного агрегату з установкою утилізаторів. Запропоновано використовувати інвестиції на альтернативні джерела енергії. Доведено необхідність і доцільність використання альтернативної енергетики на промислових підприємствах.

Ключові слова: альтернативні джерела енергії, енергетичні ресурси, аналіз використання, інвестиції в енергетику, переваги і недоліки у використанні, позитивні і негативні явища.

Череп А.В., Пензева Д.Н. ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ НА ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЯХ / *Запорожский национальный университет, Украина*

Исследовано современное состояние потребления энергетических ресурсов и использования промышленными предприятиями альтернативных источников энергии. Выделены основные аспекты, которые побуждают к переходу к альтернативной энергетике. Указано, что нерациональное и неэффективное использование энергии приводит к убыткам на предприятии, выделены основные регулирующие документы. На основе глубокого анализа указаны положительные моменты и отрицательные качества использования альтернативной энергетике. Охарактеризован каждый вид альтернативных источников энергии, определены преимущества и недостатки в процессе использования каждого из указанных видов энергии. Проведено исследование программы реабилитации коммунальной энергетики и оценка опыта развитых стран мира в направлении использования альтернативных источников энергии. Указаны отличия использования традиционных энергоустановок по сравнению с альтернативными источниками электроэнергии. Установлены различия в использовании различных альтернативных источников энергии: выполнен сравнительный анализ использования различных технологий альтернативных источников энергии. Осуществлен ценностно-функциональный анализ использования различных источников альтернативной энергии. Определены препятствия для увеличения использования возобновляемых источников энергии в Украине и их инвестиционная разработка. Появляется возможность использования когенерационных установок, но указано, что Украина в этом развитии делает только первые шаги. Определен перечень предприятий, которые осуществляют управление и регулирование производства энергетического оборудования с целью создания комбинированного производства тепла и электроэнергии с помощью газотурбинного агрегата с установкой утилизаторов. Предложено использовать инвестиции на альтернативные источники энергии. Доказана необходимость и целесообразность использования альтернативной энергетике на промышленных предприятиях.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, энергетические ресурсы, анализ использования, инвестиции в энергетику, преимущества и недостатки в использовании, положительные и отрицательные явления.

Cherep A.V., Penzeva D.N. THE FEASIBILITY OF USING ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN THE INDUSTRY ENTERPRISES / *Zaporizhzhya National University, Ukraine*

Investigated modern state consumption of energy resources and the use of the industrial enterprises of alternative energy sources. The basic aspects that foster the transition to alternative energy. Specified on what kind of sector irrational and inefficient use lead to loss in the enterprise. The basic regulating documents by which the possible activities in this direction. Based on a thorough analysis of these positive aspects and negative qualities of using alternative energy. Characterized by each kind of alternative energy sources, specified the advantages and disadvantages in the use of each of these types of energy. The research rehabilitation programs of municipal energy and assessment of the experience of developed countries in this area of alternative energy sources. The indicated differences of traditional power installations compared to alternative energy sources. The differences in the use of different alternative sources of energy: a comparative analysis of the use of various technologies of alternative energy sources. Carried out valuable-functional analysis of the use of different sources of alternative energy. Are defined obstacles to increasing the use of renewable energy in Ukraine and the development of their investment. Becomes possible of using cogeneration units, but pointed out that Ukraine in this development makes only the first steps. Defines the list companies that perform management and regulation of the production of power equipment to create a combined production of heat and electricity using gas-turbine unit with the installation of waste heat. Proposed to use the investment in alternative energy sources. Identifies the main obstacles to increasing the use of alternative energy sources in Ukraine. The necessity and appropriateness of the use of alternative energy in industrial enterprises.

Key words: alternative energy, energy resources, analysis of the use and investment in energy, advantages and disadvantages in the use of positive and negative effects.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сьогодні діяльність промислових підприємств не може обійтись без витрачання значної кількості енергетичних ресурсів, причому вони є одним із найважливіших та необхідних критеріїв діяльності підприємства. Неефективне та нераціональне використання енергоресурсів на підприємствах призводить до утворення економічних, фінансових, технічних, екологічних та інших збитків. Проблема зниження енергетичних витрат, проблема енергозбереження стає все актуальнішою у світовому аспекті. Особливо актуальна ця проблема для економіки України, оскільки енергоємність промислового виробництва вимагає чималих затрат. Ця проблема ще більше загострюється у зв'язку з постійним збільшенням у нашій країні вартості енергоресурсів. Конкурентоспроможність вітчизняної продукції все більше залежить від мінімізації витрат енергетичних ресурсів. Переважну частину енергоресурсів, які можна використати, складають нині так звані невідновлювані джерела енергії, які не використовують у вигляді енергоресурсів на промисловому підприємстві. Використання цих видів ресурсів призводить до значних викидів в атмосферу шкідливих речовин. Оскільки промислові підприємства використовують колосальний обсяг енергоресурсів у виробництві, тож відповідно і великий обсяг викидається в атмосферу шкідливих речовин. Отже, проблема енергозбереження тісно пов'язана з вирішенням ряду важливих екологічних проблем, у тому числі глобальних. Низький рівень матеріально-технічної бази на підприємстві не дозволяє удосконалити і зменшити обсяги викидів, а також поліпшити методи раціонального використання енергоресурсів. Сьогодні альтернативу дорогим енергоємним видам енергоносіїв, таким як електроенергія, природний газ, становлять так звані поновлювані джерела енергії – вітер, сонце, біомаса тощо.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Дослідженням енергоефективності, енергоспоживання відводиться великий обсяг праць учених. Провідним фахівцем у цій галузі є В. Г. Лісієнко. Він розглядав у своїх працях проблеми енергозбереження з різних областей людської діяльності. Питання паливно-енергетичних ресурсів, концепції енергозбереження, законодавчо-правової бази енергозбереження і т.д. Методи визначення енергоємності продукції, сучасні методи моделювання і розрахунку процесів тепломасообміну, ефективність процесів і нормування витрат енергоресурсів, методи використання вторинних енергоресурсів, відновлюваних джерел енергії, а також екологічні проблеми енергозбереження [1]. Разумний Ю. Т., Заїка В. Т., Степаненко Ю. В. займалися питанням енергозбереження в діючих системах генерування та споживання енергії і палива, ефективність енергозбереження [2]. Гулбрандсен Т. Х. досліджував основні поняття і визначення в галузі енергоефективності, займався проблемами та напрямками підвищення енергоефективності систем енергозабезпечення та енергоспоживання, виклав основи енергетичного менеджменту з урахуванням світового досвіду споживання енергії [3]. Кривцов В. С., Олейніков О. М., Яковлев О. І. розглядали фізичні процеси аеродинамічного у вітротурбінах та електромеханічного в електричних генераторах перетворення енергії, описали сучасні досягнення в галузі вітроенергетики. Викладена теорія фундаментальних фізичних процесів перетворення поновлювальних джерел енергії – сонячної та її похідних (вітрової, приливної, теплової, енергії надр планети, біо- та гідроресурсів) в електроенергію. Описано методи електрогенерування та перетворення енергії поновлювальних джерел в інші види енергії. Уперше викладено теоретичні основи вітроводневої енергетики, описано цикли та схеми відповідних установок. У цій групі видань велика увага приділяється організаційно-технічним заходам підвищення ефективності виробництва і споживання енергії, використанню альтернативних та нетрадиційних екологічно чистих джерел енергії [4]. Семиноженко В. П., Каніло П. М., Остапчук В. М., Ровенський О. І. розглядали основні історичні етапи взаємодії людини і природи, дані про ресурсні можливості Землі, локальні, глобальні і соціальні екологічні проблеми. Дослідження охоплюють усі найбільш важливі розділи сучасної екології як науки та світогляду з проблем виживання суспільства.

Фатальності екологічної кризи протиставляються принципи та умови екологічно орієнтованого соціально-економічного розвитку суспільства. Головна увага приділяється розширенню та поглибленню наукових знань у галузі глобальної та прикладної екології, екології безпеки, стратегії та інженерної екології енергетики, закономірностям використання енергії та енергозбереження [5].

У працях досліджуються загальні проблеми з енергопостачання та енергоефективності. Але недостатньо уваги приділяється впровадженню та ретельному дослідженню нетрадиційних видів палива на масштабних підприємствах.

ФОРМУЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАТТІ

Виходячи з вищесказаного, можна дослідити доцільність та ефективність використання альтернативних видів енергетики на промисловому підприємстві. За допомогою інформації визначити, наскільки цей метод буде більш ефективний та визначити позитивні та негативні моменти щодо використання цих видів ресурсів. Дослідити та проаналізувати пропозиції, направлені на енергозбереження, зниження собівартості виробництва на підвищення ефективності діяльності вітчизняної промисловості та економіки.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ ДОСЛІДЖЕННЯ

Основним документом, що регулює діяльність, пов'язану з розвитком ВІЕ (Міжнародне бюро виставок (МБВ) Bureau International des Expositions (BIE)), є Закон України «Про альтернативні джерела енергії», що набув чинності в лютому 2003 року. Оскільки цей закон розроблявся і приймався в той час, коли наявність відповідності законодавства принципам європейських директив уже вважалася обов'язковою, основи державної політики у сфері розвитку ВІЕ в основному збігаються з тими, які діють у Європейському Союзі. Але практично всі задекларовані в законі принципи розвитку ВІЕ, мають виключно декларативний характер, оскільки ні самим законом, ні іншими нормативними актами не передбачено механізмів їх реалізації. Основні аспекти, які спонукають до переходу альтернативної енергетики:

- енергозабезпечення України є небезпечно залежним від імпорту енергоносіїв (газ, нафта, уран) і з погляду частки імпорту, і з погляду тенденції до зростання вартості паливних ресурсів;
- спостерігається зростання негативної дії підприємств ПЕК (паливно-енергетичний комплекс) на навколишнє середовище, зумовлене старінням устаткування і відсутністю засобів на проведення екологічних заходів;
- посилюються проблеми з переробкою побутових і промислових відходів – велика кількість в Україні накопичуваних відходів, що не переробляються, може здивувати представників будь-якої з країн ЄС;
- на вітчизняному ринку з'являються нові технології використання ВІЕ.

До позитивних моментів використання альтернативної енергетики відносяться: повновловуваність, повсюдна доступність більшості видів, екологічна чистота. Експлуатаційні витрати по використанню нетрадиційних джерел не містять паливної складової, оскільки енергія цих джерел ніби безкоштовна.

Негативні якості: мала щільність потоку (питома потужність) і мінливість у часі більшості НПДЕ (нетрадиційних поновлювальних джерел енергії). Перша обставина примушує створювати великі площі енергоустановок, що «перехоплюють» потік використовуваної енергії (приймальні поверхні сонячних установок, площа вітрокола, протяжні дамби приливних електростанцій і тому подібне). Це призводить до великої матеріаломісткості подібних пристроїв, а отже, до збільшення питомих капіталовкладень у порівнянні з

традиційними енергоустановками. Правда, підвищені капіталовкладення згодом окупаються за рахунок низьких експлуатаційних витрат, але на початковій стадії вони чутливо «б'ють по кишені» тих, хто хоче використовувати НПДЕ.

Використання відновлюваних джерел енергії є одним із найбільш важливих напрямів енергетичної політики України, спрямованої на заощадження традиційних паливно-енергетичних ресурсів та поліпшення стану оточуючого природного середовища. Збільшення обсягів використання відновлюваних джерел енергії в енергетичному балансі України дасть змогу підвищити рівень диверсифікації джерел енергоносіїв, що сприятиме зміцненню енергетичної незалежності держави.

Сьогодні річний технічно досяжний енергетичний потенціал відновлюваних джерел енергії в Україні, за підрахунками Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук, досягає 68,6 млн. тонн нафтового еквіваленту, що становить близько 50 відсотків загального енергоспоживання в Україні.

Більше неприємностей завдає мінливість у часі таких джерел енергії, як сонячне випромінювання, вітер, приливи, стік малих річок, тепло навколишнього середовища. Якщо, наприклад, зміна енергії приливів строго циклічна, то процес надходження сонячної енергії, хоча загалом і закономірний, містить, проте, значний елемент випадковості, пов'язаний із погодними умовами. Ще мінливіша і непередбачуваніша енергія вітру. Зате геотермальні установки при незмінному дебіті геотермального флюїду в свердловинах гарантують постійне вироблення енергії (електричної або теплової). Крім того, стабільне виробництво енергії можуть забезпечити установки, що використовують біомасу, якщо вони забезпечуються необхідною кількістю цієї «енергетичної сировини».

Найбільше застосування отримав наймінливіший і непостійний вид енергії – вітер. Сумарна світова встановлена потужність крупних ВЕУ (вітрові електроустановки) і ВЕС (вітрові електричні станції), за різними оцінками, складає від 10 до 20 ГВт. Питомі капіталовкладення у ВЕУ нижчі, ніж при використанні більшості інших видів НПДЕ. Разом із тим установка ВЕУ виявляється доцільною тільки в місцях, де середньорічні швидкості вітру достатньо великі. Але, на жаль, промислові підприємства потребують великої кількості енергії. І в нашому регіоні, і в Україні взагалі пориви вітру не будуть достатніми для функціонування цих станцій задля повної діяльності підприємства. Тому це змушує використовувати певні додаткові технології для доцільного функціонування.

Також значне місце посідає сонячна енергія. Вона використовується в основному для виробництва низькопотенційного тепла для комунально-побутового гарячого водопостачання і теплостачання. Переважаючим видом устаткування тут є так звані плоскі сонячні колектори. Їх загальносвітове виробництво складає, за оцінками фахівців, не менше 2 млн м² на рік, а вироблення низькопотенційного тепла за рахунок сонячної енергії досягає 5х10⁶ Гкал. Звичайно, сонячні установки дорогі і не такі вже ефективні. Вартість імпортованих вискоєфективних колекторів, представлених на нашому ринку, \$250-400 за м². Вартість вітчизняних установок – \$100-170 за м². Термін окупності устаткування 6-7 років. Найбільш високим ККД володіють сонячно-теплонасосні установки 50-55%, сонячно-паливні котельні 40-45%, автономні установки гарячого водопостачання 35% [8]. Фахівці Інституту технічної теплофізики Національної академії наук (НАН) розробили програму комплексної модернізації комунальної енергетики, яка включена в проект «Енергетичні стратегії України до 2030 року».

На кінець першого півріччя 2014 року загальна електрична потужність об'єктів відновлюваної енергетики, які працюють за «зеленим» тарифом, в Україні становила 1419 МВт, з яких загальна потужність вітроелектростанцій – 497 МВт, сонячних електростанцій – 819 МВт, малих гідроелектростанцій – 77 МВт, об'єктів виробництва електроенергії з біомаси та біогазу – 26 МВт. Встановлена потужність об'єктів, що виробляють теплову енергію з відновлюваних джерел енергії, перевищила 1070 МВт.

Стрімка та позитивна динаміка розвитку відновлюваної енергетики є результатом послідовної та виваженої державної політики, спрямованої на розвиток сфери використання відновлюваних джерел енергії, що забезпечує підвищення екологічної та енергетичної безпеки, розвиток промисловості та диверсифікацію джерел енергії.

Енергетичною стратегією України на період до 2030 року визначено, що освоєння відновлюваних джерел енергії є важливим фактором підвищення рівня енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на навколишнє природне середовище. Масштабне використання потенціалу відновлюваних джерел енергії в Україні має не тільки внутрішнє, а і значне міжнародне значення як вагомий чинник протидії глобальним змінам клімату взагалі, покращення загального стану енергетичної безпеки.

Переважно це буде зумовлено збільшенням обсягу споживання електроенергії в промисловості (на 55%) та у сфері послуг (на 100%). Такий прогноз споживання електроенергії виконано з урахуванням ефекту від впровадження заходів з енергозбереження.

Модернізація енергоємних галузей промисловості, які є основою економіки України, нерозривно пов'язана з енергозберігаючими технологіями. В умовах різкого зростання цін на імпорتنі енергоносії для багатьох підприємств впровадження енергоефективних технологій – це питання економічної доцільності й забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Здійснюючи модернізацію, підприємства одночасно вирішують низку важливих завдань – збільшення ефективності виробництва, економія дорогих енергоресурсів, зменшення викидів в атмосферу, підвищення безпеки обладнання і праці. У масштабах країни це забезпечить покращення загального енергобалансу, підвищення енергобезпеки й поліпшення екології.

Програма реабілітації комунальної енергетики припускає використання когенераційних установок, що дозволяють утилізувати теплоту димових газів. Україна в цьому напрямі робить перші кроки, тоді як розвинені країни давно і успішно впроваджують ці технології. Когенерація – це комбіноване виробництво тепла і електроенергії за допомогою газотурбінного агрегату з установкою казана – утилізатора. Отже, в Україні створена промислова база по виробництву енергетичного устаткування – газових турбін, газопоршневих двигунів, паливних компресорів, теплообмінного устаткування, систем управління і регулювання. Це ряд українських підприємств – миколаївські «Машпроект» і «Зоря», харківський «Турбоатом», запорізькі «Мотор Січ» і «Світанок», криворізький «Констар» та інші.

Перешкоди для збільшення використання відновлюваних джерел енергії в Україні та інвестицій на їх розробку:

- складність фінансування проектів відновлювальних джерел енергії – 45%;
- підключення до об'єднаної електромережі – 42%;
- вартість у порівнянні із традиційними джерелами енергії – 33%;
- проблеми розташування – 18%;
- недостатність ресурсної бази – 12%;
- інше – 30%.

ВИСНОВКИ

Як бачимо, стратегія впровадження альтернативної енергетики є дуже складним питанням. Відчуваються значні перешкоди щодо впровадження і діяльності альтернативних видів палива. У нашій країні впроваджуються нові технології видобутку енергоресурсів, але повільними темпами. Також необхідно звернути увагу на політичну діяльність з боку впровадження та інвестицій альтернативної енергетики в Україні взагалі, бо все починається з розробки та реалізації державної програми. А вже потім це стосується приватних інвесторів, яких частково відлякують нормативні та правові норми.

Виходячи з обсягів видобутку продукції на промислових підприємствах, потрібні значні потужні впровадження в енергоустановки. Клімат в Україні не дуже сприятливий для ефективної діяльності підприємств за допомогою альтернативних джерел енергії. Тож можемо зробити висновки, що впровадження альтернативної енергетики може лише частково задовольнити функціонування діяльності підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лисиенко В. Г. Хрестоматія енергосбереження : справ. изд. ; в 2 кн. / В. Г. Лисиенко, Я. М. Щелоков, М. Г. Ладыгичев. — М. : Теплоэнергетик, 2005. — Кн. 2. — 768 с.
2. Разумний Ю. Т. Енергозбереження : навч. посіб. / Ю. Т. Разумний, В. Т. Заїка, Ю. В. Степаненко. — [2-е вид.]. — Дніпропетровськ : Нац. гірн. ун-т, 2008. — 166 с.
3. Гулбрандсен Т. Х. Энергоэффективность и энергетический менеджмент : учеб.-метод. пособ. / Т. Х. Гулбрандсен, Л. П. Падалко, В. Л. Червинский. — Минск : БНТУ, 2010. — 240 с.
4. Кривцов В. С. Невичерпна енергія / В. С. Кривцов, О. М. Олейніков, О. І. Яковлев. — Х. : Нац. аерокосм. ун-т «ХАІ». —
Кн. 1. Вітроелектрогенератори. — 2003. — 400 с.
Кн. 2. Вітроенергетика. — 2004. — 519 с.
Кн. 3. Альтернативна енергетика — 2006. — 643 с.
5. Енергія. Екологія. Майбутнє / В. П. Семиноженко, П. М. Каніло, О. І. Ровенський, В. М. Остапчук. — Х. : Прапор, 2003. — 464 с.
6. Кирик С. Підвищення ефективності енерговикористання / С. Кирик, С. Головка, Ю. Костин // Экономика Украины. — 2001. — № 3. — С. 34—39.
7. Дослідження на основі опитування учасників галузевого ринку [Електронний ресурс] / Сайт : КМППГ В УКРАЇНІ. Енергетичний сектор України. — Січень 2013. — 23 с. — Режим доступу : http://www.kpmg.com/UA/uk/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/KPMG_Energy_Survey_11012013.pdf
8. Енергозбереження альтернативні та нетрадиційні джерела енергії : [практ. посіб.]. — Львів : Львівська обл. держ. адміністрація. Голов. управ. економіки облдержадміністрації, 2008. — 185 с.

REFERENCES

1. Lisienko, V.G., Shchelokov, YA.M. and Ladygichev, M.G. (2005), *Khrestomatiya energozberezheniya* [Anthology of energy saving], vol. 1, Teploenergetik, Moscow, Russia.
2. Razumnyy, YU.T., Zayka, V.T. and Stepanenko, YU.V. (2008), *Energozberezhnie* [Energy saving], iss. 1, Natsionalniy gornyy Universitet, Dnepropetrovsk, Ukraine.
3. Gulbrandsen, T.KH. and Padalko, V.L. (2010), *Energoeffektivnost and energeticheskiy menedzhment* [Energy efficiency and energy management], tutorial, BNTU, Minsk, Belarus.
4. Krivtsov, V.S., Oleynikov, O.M. and Yakovlev O.I., *Nevicherpna energiya* [Inexhaustible energy], (2003), part 1, *Vltroelektrogeneratori* [Wind power generators], (2004), part 2, *Vltroenergetika* [Wind Energy] (2006), part 3, *Alternativna energetika* [Alternative Energy], Harkivskiy Natsionalniy aerokosmichniy Universitet, Kharkov, Ukraine.
5. Seminozhenko, V.P., Kanilo, P.M., Ostapchuk, V.M. and Rovenskiy, O.I. (2003), *Energiya. Ekologiya. Maybutne* [Energie. Ecology. Future], Prapor, Kharkov, Ukraine.
6. Kirik, S., Golovko, S. and Kostin, YU. (2001), "Improving the efficiency of energy", *Ekonomika Ukrainyi*, no. 3, pp. 34-39.
7. KPMG in Ukraine / (January 2013), "Ukraine energy sector. Study based on a survey of industry participants market", available at: www.kpmg.com/UA/uk/IssuesAndInsights/ArticlesPublications/Documents/KPMG_Energy_Survey_11012013.pdf, (access November 15, 2014).
8. (2008), *Energozberezhnie alternativnye ta netraditsionnye istochniki energii* [Energy saving alternative and unconventional energy sources], tutorial, Lviv, Ukraine.