

# СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

## MODERN PROBLEMS OF REGIONAL DEVELOPMENT

УДК 338.984

### ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ПОБУТОВОМУ ОБСЛУГОВУВАННІ

В.В. Хмурова, к.е.н. доцент

Д.А. Яценко

*Київський національний університет технологій та дизайну, Київ, Україна*

*Хмурова В.В., Яценко Д.А. Енергозбереження в побутовому обслуговуванні.*

У статті розглянуто визначення понять «економія енергії», «вдосконалення енергозбереження», «стратегія розвитку». Проаналізовано статистичну інформацію, щодо діяльності підприємств сфери послуг та запропоновано шляхи їх розвитку.

*Ключові слова:* економія енергії, вдосконалення енергозбереження, стратегія розвитку

Хмурова В.В. Яценко Д.А. Энергосбережение в бытовом обслуживании.

В статье рассмотрены определения понятий «экономия энергии», «совершенствование энергосбережения», «стратегия развития». Проанализированы статистическую информацию относительно деятельности предприятий сферы услуг и предложены пути их развития.

*Ключевые слова:* экономия энергии, совершенствование энергосбережения, стратегия развития

*Khmyrova V.V. Yatsenko D.A. Energy saver in consumer services.*

The article deals with the definitions of «saving energy», «energy efficiency improvement», «development strategy». Analysis of statistical information on the activities of service industries and the ways of their development.

*Keywords:* saving energy, improving energy efficiency, development strategy

**Е**нергозбереження – найдешевше й екологічно чисте джерело енергії. Ми вже знаємо, що виробництво енергії, яку ми споживаємо, завдає значної шкоди рослинному і тваринному світу, довкіллю, здоров'ю людини. Це змушує нас задуматись над можливостями ефективнішого використання енергії, що, безперечно, сприятиме збереженню навколишнього середовища і в той же час буде вигідно споживачу. Економія ресурсів і енергії – реальний спосіб зменшити витрати і зберегти довкілля для майбутніх поколінь. Енергія у вигляді електричного струму, нафти або газу сама по собі не є корисною. Але робота чи інші способи використання енергії, отриманої з цих джерел – невід'ємна частина нашого повсякденного життя. Невидимі й безпечні джерела енергії можуть бути застосовані для одержання світла, тепла, механічної роботи тощо. Таке використання джерел енергії ми називаємо корисним застосуванням.

#### Постановка завдання

Енергія надає людині важливі «послуги» у вигляді тепла для обігрівання і готування їжі, забезпечує роботу промисловості і транспорту. Ми вже знаємо, що для отримання цієї енергії необхідне паливо – нафта, газ, вугілля, ядерне паливо, дрова та інші первинні джерела (сонце, вітер, вода). Для того, щоб одержати цю енергію, необхідне спеціальне устаткування, наприклад, печі, турбіни або двигуни та ін. Використовуючи різні джерела енергії та технології ми будемо досягати різного корисного ефекту, оскільки значна кількість первинної енергії витрачається марно через недосконалу конструкцію та низьку ефективність експлуатації обладнання. Для зменшення витрат енергії при її перетворенні й зниженні негативного впливу її споживання на довкілля потрібно застосовувати передові знання з техніки, соціології та природничих наук. З закону збереження і перетворення енергії ми знаємо, що

енергія не виникає з нічого і не зникає в нікуди, а використану енергію не повернути. Отже, потрібно намагатися не витратити енергію марно, бо запаси енергоносіїв на Землі обмежені. Прагнучи поліпшити життєві умови і знизити вплив на навколишнє середовище, люди постійно шукають нові методи і технології, що дозволяють ефективно використовувати енергію. Для досягнення корисного ефекту ми повинні якомога повніше використовувати енергію і звести до мінімуму непродуктивні витрати. Це передусім: усунення витоків теплого повітря з помешкання, використання енергоефективних електроламп, економія гарячої води та багато іншого. Якщо ми можемо послуговуватись енергією низької якості (тепло), не слід витратити енергію високої якості (електричний струм). Це повинно зрозуміти суспільство. У процес формування екологічного світосприйняття кожного громадянина, створення нового способу життя повинні широко залучатися науковці, політики і громадськість. Організація суспільства, закони природи й економічні важелі повинні сприяти енергоефективності, збереженню корисних копалин, скажімо, шляхом вторинної переробки матеріалів, розвитку громадського транспорту тощо [1].

#### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Використання альтернативних джерел енергії – газотурбінних когенераційних установок пріоритетний напрямок підвищення ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів в Україні. Впровадження в теплоенергетику систем комбінованого виробництва теплової та електричної енергії (далі по тексті – когенерація) в Україні до цього часу в основному реалізовувалася тільки на ТЕЦ.

#### **Виклад основного матеріалу**

Проблеми енергозбереження знаходяться в центрі уваги світової громадськості. Провідні урядові і громадські міжнародні організації ставлять на перше місце проблеми підвищення енергетичної ефективності економіки, зниження непродуктивних втрат палива і енергії, охорону довкілля від забруднень при використанні і виробництві палива і енергії. Серед них Європейська Економічна Комісія ООН (ЄЕК), Організація Об'єднаних Націй із промислового розвитку (ЮНІДО), Світова Енергетична Рада, Міжнародне Енергетичне Агентство (МЕА) тощо. ЄЕК, що об'єднує країни Європи і Північної Америки, реалізує велику програму «Енергетична ефективність – 2000». Мета програми – сприяння країнам з перехідною економікою. У її рамках реалізується, зокрема, ряд робіт із створення демонстраційних зон високої енергетичної ефективності. Законодавством України передбачено широку участь України в міжнародній співпраці у сфері енергозбереження на державному і громадському рівнях [1].

Нині енергетичний чинник має визначальний вплив на формування економічної ситуації на Україні. Дефіцит паливно-енергетичних ресур-

сів, що становить приблизно 60% потреби народного господарства і населення, покривається за рахунок імпорту з Росії, Туркменістану і інших країн, моральний і фізичний знос активної частини основних виробничих фондів, велика енергоємність технологій, кризовий стан фінансово-кредитної системи і економіки країни в цілому ставить завдання, безпосередньо пов'язані з виживанням держави і його безпекою. У зв'язку з цим найважливішим напрямом економічного розвитку України стає енергозбереження в усіх сферах діяльності суспільства.

Для правового забезпечення рішення проблем енергозбереження 1 липня 1994 року ухвалений Закон України «Про енергозбереження» і Постанова Верховної Ради України про порядок введення його в дію. Закону визначає правові, економічні, соціальні та екологічні основи енергозбереження для всіх підприємств, об'єднань та організацій, розташованих на території України, а також для громадян. Згідно закону термін «енергозбереження» трактовано як діяльність (організаційну, наукову, практичну, інформаційну), яка спрямована на раціональне використання та економне витрачання первинної та перетвореної енергії і природних енергетичних ресурсів в національному господарстві і яка реалізується з використанням технічних, економічних та правових методів. Сутність поняття «енергозбереження» розкривається більш широко за допомогою трактування наступних понять, що фігурують у основному визначенні [1]: раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів – досягнення максимальної ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів при існуючому рівні розвитку техніки та технології і одночасному зниженні техногенного впливу на навколишнє природне середовище.

Економія паливно-енергетичних ресурсів – відносно скорочення витрат паливно-енергетичних ресурсів, що виявляється у зниженні їх питомих витрат на виробництво продукції, виконання робіт і надання послуг встановленої якості.

У статті 3 ЗУ «Про енергозбереження» визначені основні принципи державної політики енергозбереження, якими є [1]: створення державою економічних і правових умов заінтересованості в енергозбереженні юридичних та фізичних осіб; здійснення державного регулювання діяльності у сфері енергозбереження на основі застосування економічних, нормативно-технічних заходів управління; пріоритетність вимог енергозбереження при здійсненні господарської, управлінської або іншої діяльності, пов'язаної з видобуванням, переробкою, транспортуванням, зберіганням, виробленням та використанням паливно-енергетичних ресурсів; наукове обґрунтування стандартизації у сфері енергозбереження та нормування використання паливно-енергетичних ресурсів, необхідність дотримання енергетичних стандартів та нормативів при використанні палива та енергії; створення енергозберігаючої структури матеріального виробництва на основі комплексного вирі-

шення питань економії та енергозбереження з урахуванням екологічних вимог, широкого впровадження новітніх енергозберігаючих технологій; обов'язковість державної експертизи з енергозбереження; популяризація економічних, екологічних та соціальних переваг енергозбереження, підвищення громадського освітнього рівня у цій сфері; поєднання методів економічного стимулювання та фінансової відповідальності з метою раціонального використання та економічного витрачання паливно-енергетичних ресурсів; встановлення плати за прямі втрати і нерациональне використання паливно-енергетичних ресурсів; вирішення проблем енергозбереження у поєднанні з реалізацією енергетичної програми України, а також на основі широкого міждержавного співробітництва; стимулювання раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів шляхом комбінованого виробництва електричної та теплової енергії (когенерації); поступовий перехід до масового застосування приладів обліку та регулювання споживання паливно-енергетичних ресурсів; обов'язковість визначення постачальниками і споживачами обсягу відпущених паливно-енергетичних ресурсів за показаннями приладів обліку споживання паливно-енергетичних ресурсів у разі їх наявності; запровадження системи енергетичного маркування електрообладнання побутового призначення.

Теплоенергетика України має ідеальні умови для застосування технологій когенерації. На протязі десятиліть створювалась розгалужена система котельних для централізованого теплозабезпечення та гарячого водопостачання в містах і великих населених пунктах, що забезпечувала близько 85% потрібної теплової енергії. З екологічних причин переважна більшість котельних муніципального теплопостачання працює на природному газі, завдяки чому доля газу у витратах палива на теплопостачання перевищує 75%. Всього на опалення витрачається понад 20% газу, що споживається Україною в цілому. До речі, ще 66% природного газу витрачається в промисловій теплоенергетиці, де також є можливим застосування комбінованого виробництва теплоти, що використовується в теплотехнологічних процесах, та електричної енергії. Завдяки цьому потреби підприємств в значній мірі, а в деяких випадках і повністю, можуть бути забезпечені власною електроенергією. На сьогодні промисловістю України (ДНВП «Машпроект», НВО «Зоря», ВАТ «Турбоатом», АТ «Мотор-Січ», АТ «Констар» та багато інших) освоєні і серійно випускаються різноманітні газотурбінні двигуни потужністю від 1,6 до 50 МВт. Вони придатні для створення досить економічних парогазових ТЕС і ТЕЦ та реконструкції існуючих станцій шляхом надбудови ними діючих паротурбінних блоків та котелень, що підвищить економічність їх роботи. Розроблені і підготовлені до виробництва потужні ГТУ які за своїми технічними та економічними показниками не поступаються найкращим закордонним аналогам. Також одним із шляхів

вирішення зазначеної проблеми є напрямок розвитку використання потенційної енергії надлишкового тиску природного газу в газотранспортних мережах України для виробництва електроенергії та отримання теплоти або холоду. Ця технологія теж відноситься до напрямку когенерації та використання скидного енергетичного потенціалу, що дає змогу значно скоротити витрати природного газу. Цілий ряд заходів в цьому напрямку (зокрема, й використання надлишкового тиску газових потоків ГТС) передбачено Програмою державної підтримки розвитку нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії та малої гідро- і теплоенергетики, в якій визначено річний обсяг технічно доступного потенціалу енергозбереження за рахунок використання надлишкового тиску газотранспортних мереж України в обсязі 2,4 млрд. кВт.год, що дорівнює економії органічного палива в обсязі до 840 тис. т.у.п. на рік. В 2001 році, на замовлення Держкоменергозбереження, Інститутом електродинаміки НАН України проведено аналіз енергетичного потенціалу надлишкового тиску природного газу в газотранспортних мережах областей України (в якому взято до уваги розроблене ВАТ «ІВП «ВНПІТРАНСГАЗ» техніко-економічне обґрунтування використання утилізаційних турбодетандерних установок різної потужності на газорозподільних станціях (ГРС), газорегуляторних пунктах (ГРП) та котельних установках, а також визначено перелік об'єктів першочергового впровадження цих установок), згідно з яким першочергова потреба в утилізаційних турбодетандерних установках (з утилізаторами холоду) становитиме: потужністю до 0,1 МВт – 2000 шт.; потужністю 1,0 МВт – 30 шт.; потужністю 2,0 МВт – 14 шт.; потужністю 6,0 МВт – 42 шт., а сумарна потужність утилізаційних турбодетандерних установок може скласти більше, ніж 290 МВт. Україна має достатній науково-технічний потенціал, відпрацьовані технології та виробничі потужності, що здатні забезпечити розробку та виробництво високоєфективних турбодетандерних установок різної потужності, будівництво та експлуатацію турбодетандерних електростанцій. Так, виробничі потужності АТ «Мотор-Січ» (Запоріжжя), ВО «Енергія» та АТ «Констар» (Кривий Ріг) дозволяють виробляти турбодетандерні установки потужністю 0,1-6,0 МВт, як для внутрішнього, так і для зовнішнього ринків. ВАТ «СМНВО ім. М.В.Фрунзе» (Суми) ДНВП «Машпроект» (Миколаїв) та ВО «Зоря» також розробили, на поточний момент, цілий ряд ТДУ і готові розпочати їх випуск, за умови визначення потреби в них на найближчі роки, а також розробки схеми фінансування виробництва та впровадження ТДУ. Дочірньою компанією (ДК) «Укртрансгаз» НАК «Нафтогаз України», з метою підвищення енергетичної ефективності ГТС України, для інвестиційного проекту впровадження когенераційних технологій запропоновано компресорну станцію (КС) «Богородчани» УМГ «Прикарпаттрансгаз», де планується встановити генеруюче обладнання для виробництва 520-540

млн. кВт.год електроенергії та до 100 тис. Гкал теплової енергії на рік, що повністю задовольнить потребу КС в електричній та тепловій енергії, а також дозволить реалізовувати залишки енергії для потреб м. Богородчани. У ході реалізації «Програми розвитку енергетики на базі когенераційних технологій» під керівництвом і за участю ІТТФ НАН України та ВАТ «Рассвет», здійснено будівництво першої на Україні когенераційної установки електричною потужністю 2,5 МВт на базі котельні «Південна» та газотурбінної електростанції в м. Запоріжжі. Там же, на ГРС-1, в стадії будівництва знаходиться дослідно-промислова утилізаційна ТДУ потужністю 1,0 МВт. Крім того, на сьогодні, за фінансової підтримки Держком-енергозбереження, ТОВ «Укрнафтозапчастина» (Суми) завершує розробку нової конструкції турбодетандерного агрегату потужністю до 0,1 МВт із застосуванням струмінно-реактивної турбіни, що має суттєво розширити область використання скидного енергопотенціалу за рахунок використання ТДУ невеликої потужності [3]. Реалізація такого напрямку енергозбереження України, яким є утилізація надлишкового тиску її газотранспортних мереж, у технічно можливому та економічно доцільному обсязі (кожен проект має бути обґрунтований необхідністю та можливістю встановлення ТДУ оптимальної потужності (виходячи з потреб наявних споживачів енергії) та підтверджений розрахунковою ціною виробленої цією установкою електроенергії) потребує значних капіталовкладень та, відповідно, інвестицій. Беручи до уваги обмеженість фінансування з державного бюджету, реальним шляхом забезпечення впровадження проектів, наявних у цій сфері, залишається залучення власних коштів підприємств, місцевих бюджетів, кредитів Української державної інноваційної компанії та комерційних банків, інвестицій та інших джерел фінансування, не заборонених чинним законодавством України. Існують також технічні та організаційні складнощі при експлуатації турбодетандерних установок (утворення газогідратів, проблеми з використанням значної кількості холоду, що утворюється при роботі ТДУ, необхідність попереднього підігріву газу перед подальшою подачею його в трубопровід, а також зміни в обсягах та режимі обслуговування установок тощо). З огляду на це, доцільно здійснювати впровадження когенераційних технологій поступово, на тих об'єктах, де це економічно доцільно та підтверджено ретельними техніко-економічними розрахунками, з одночасним напрацюванням досвіду експлуатації цих установок. Крім того, в діючих на сьогодні Правилах користування електричною енергією, не передбачені взаємовідносини між електропередавальною, електропостачальною організаціями та суб'єктами господарювання, що мають бажання працювати в когенераційних режимах. На практиці, враховуючи режими роботи ГРС, це призводить до неузгодженості технології передачі виробленої ТДУ електроенергії до загальної мережі та породжує дуже

високу вартість робіт з підключення за вимогами електропередавальних організацій, що, кінцево-кінцем, відбивається на ефективності використання ТДУ і гальмує темпи нарощування обсягів рекуперації енергії за рахунок використання скидного енерготехнологічного потенціалу. Обленерго підключає до своїх електромереж, як правило, об'єкти електричною потужністю починаючи з 20 МВт, це негативно впливає на розвиток використання електричної енергії виробленої на об'єктах альтернативної енергетики. Перший демонстраційний об'єкт електричною потужністю 2,5 МВт в м. Запоріжжі, який введено в дію, спрямований на відпрацювання новітніх технологій та створення в Україні сприятливих умов для організації широкомасштабного впровадження в теплоенергетику когенераційних систем. На основі Угоди «Про співробітництво між Українською державною інноваційною компанією та Державним комітетом України з енергозбереження» до Переліку енергоефективних проектів, спрямованих на виконання Програми НВДЕ, а також Законів України «Про енергозбереження» та «Про альтернативні види рідкого та газового палива», внесено проект «Створення газогенераторної теплоелектростанції в м. Бориславі з використанням відбензиненого газу на Бориславському ГПЗ». Цей проект відноситься до першочергових проектів з енергозбереження та, на виконання доручення Президента України до пропозицій Східно-Європейського Енергетичного Союзу (СЕС), має здійснюватися на виробничих площадках Бориславського ГПЗ з метою поліпшення екологічної ситуації в м. Бориславі. Ним передбачено використання отриманого при здійсненні вакуум-процесу з дегазаційних та інших свердловин відбензиненого вакуумного газу, що, через завищений вміст кисню, є некондиційним та спалюється на факелах. В той же час, супутній відбензинений вакуумний газ низького тиску є нетрадиційним видом газового палива, використання якого, згідно з проектом СЕС, надасть можливість вирішити проблеми Державної комісії з питань технолого-екологічної безпеки та надзвичайних ситуацій щодо зменшення загазованості в м. Бориславі, дозволить отримати додаткову кількість теплової та електричної енергії (що сприятиме зменшенню пікових навантажень на енергосистему в цьому районі) за рахунок використання позабалансних енергоресурсів, створить робочі місця, поширить набутий досвід новітніх технологій на інші підприємства в даній галузі економіки України. Своєчасна реалізація цього проекту дозволить забезпечити виконання завдань щодо збільшення обсягів застосування альтернативних видів палива. Заслужують на увагу установки, розробки НВП «Машпроект», з упорскуванням пари в проточну частину двигуна для отримання додаткової механічної енергії ГТД та установки типу «Водолій», останні можуть застосовуватися в маловодних регіонах. Враховуючи важливість впровадження когенераційних технологій в суспільне виробництво України та з

метою створення нормативно-правових засад для забезпечення нарощування обсягів їх впровадження, Комітет здійснює фінансування науково-дослідної роботи «Обґрунтування пріоритетних напрямів когенерації в промисловості України», планує провести розробку відповідних Рекомендацій та започаткував роботу над проектом Закону України «Про комбіноване виробництво теплової та електричної енергії та використання скидного енергетичного потенціалу». Якісні економічні наслідки від реалізації цих заходів полягають, поперше, в розвитку найбільш ефективних енергозберігаючих технологій комбінованого виробництва в Україні електричної енергії та теплоти. Пояснюється це зменшенням паливної складової вартості виробництва теплоти на цьому об'єкті у порівнянні з існуючими котельнями. Це має суттєво підвищити економічну привабливість централізованого теплофікаційного енергозабезпечення і, нарешті, змінити небезпечну тенденцію останніх років до масової відмови споживачів теплоти від послуг ТЕЦ через штучно завищену вартість постачання теплоти від них. Поширене впровадження когенераційних установок стимулюватиме відновлення та розвиток вітчизняного енергомашинобудування (газові поршневі двигуни, газотурбінні установки, електрогенератори, розподільні щити та системи автоматики тощо). Комплексне вирішення проблем підтримки, реконструкції та розвитку великої та малої теплоенергетики України забезпечить підвищення техніко-економічних показників та надійності устаткування, значну економію паливно-енергетичних ресурсів та зменшення негативного впливу на навколишнє середовище. Зменшення електричного навантаження на існуючі конденсаційні електростанції приведе до зменшення витрат палива, що спалюється в топках енергетичних котлів, і, як наслідок, до зниження викидів забруднюючих доквілля речовин. Екологічні характеристики когенераційної установки, що працює на газі, є дуже сприятливими і відповідають сучасним нормам. Розробка гнучкої стратегії організації широкомасштабного впровадження в теплоенергетику систем когенерації дасть змогу виконати в Україні заплановані Урядом заходи з нарощування обсягів економії паливно-енергетичних ресурсів. В перспективі розвиток когенерації в системах теплопостачання дозволить:

- суттєво підвищити рівень енергетичної незалежності та життєздатності міст і регіонів;
- мінімізувати витрати на транспортування палива та електроенергії;
- зменшити витратні частини місцевих бюджетів за рахунок істотної економії імпортного природного газу;
- збільшити доходні частини бюджету за рахунок того, що кошти від реалізації теплоти та електроенергії залишаються в регіоні;

— створити додаткові робочі місця та, тим самим, вирішити соціально-економічні питання у регіоні [4].

### Висновки

Проведені розрахунки тільки для потужних котлів понад 5 МВт виявили, що надбудова когенераційних установок до існуючих в м. Запоріжжі котлів дозволить ввести в дію 200 МВт високоекономічних, маневрових потужностей, а по області цей показник досягне 285 МВт. Враховуючи потужності подібних котлів в системі комунального господарства України, можна зробити оцінку обсягів можливого впровадження когенерації в котельнях систем теплопостачання на рівні 5-8 ГВт. Великий потенціал когенерації є в промисловій теплоенергетиці України. Тільки на об'єктах промислового виробництва можливо встановити біля 1000 МВт когенераційних електрогенеруючих потужностей (за даними Інституту технічної теплофізики НАН України). Енергія – це невід'ємна частина нашого життя, але все ж таки її виробництво завдає значної шкоди навколишньому середовищу та здоров'ю людини. Використання будь-якого виду енергії і виробництво електроенергії супроводжується утворенням багатьох забруднювачів води і повітря. Запобіганням цьому може бути використання нових технологій на виробництвах. І в Україні є всі можливості для цього. Впровадження нових технологій на виробництвах зменшать витрати грошей і допоможуть зберегти природні ресурси в цілісності. Для досягнення корисного ефекту потрібно якомога повніше використовувати енергетичні ресурси і звести до мінімуму нераціональні витрати. В Україні є достатній потенціал для впровадження когенераційних технологій. Необхідно всі новостворювані енергетичні об'єкти перевіряти на можливість використання когенераційних технологій і там де економічно доцільно впроваджувати когенераційні технології, вони повинні мати належний стимул і підтримку для впровадження. Цей напрямок є перспективним для впровадження в Україні в зв'язку з тим, що при цьому можуть бути використані різні механізми фінансування будівництва когенераційних установок в стислі терміни при використанні вже існуючого обладнання (котлів котельень для використання в якості теплоутилізаційних, насосного обладнання і таке інше). В нашій країні є всі можливості налагодити та поставляти під замовлення відповідне когенераційне обладнання в достатніх обсягах. Якщо ми будемо більш раціонально використовувати енергетичні ресурси, то ми зможемо зберегти природу в цілісності ще на багато років.

**Список літератури:**

1. Данилов Н.И. Основы энергосбережения [Текст] : [учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности 030500.19 - профессиональное обучение (электроэнергетика, электротехника и электротехнологии)] / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков ; Федеральное агентство по образованию. – Екатеринбург : УГТУ-УПИ, 2006. – 563 с.
2. «Типова інструкція по контролю металу і продовження терміну служби основних елементів котлів, турбін і трубопроводів теплових електростанцій (РД 10-577-03 [СО153-34.17.421-2003]) Серія 17. Випуск 38.
3. Данилов Н.И. Энергосбережение для всех [Текст] / Н.И. Данилов, Я.М. Щелоков. – Екатеринбург : Уралэнерго-Пресс, 2004. – 119 с.

Надано до редакції 8.11.2012

Хмурова Вікторія Валентинівна / Victoria V. Khmurova  
*chyudo@ukr.net*

***Посилання на статтю / Reference a Journal Article:***

*Енергозбереження в побутовому обслуговуванні. [Електронний ресурс] / В.В. Хмурова, Д.А. Яценко // Економіка: реалії часу. Науковий журнал. – 2012. – № 3-4 (4-5). – С. 146-151. – Режим доступу до журн.: <http://economics.opu.ua/files/archive/2012/n4-5.html>*