

7. Яковлева К.Г. Лесная скульптура / К.Г. Яковлева. – М. : Изд-во "Лесн. пром-сть", 1988,– 210 с.

8. Матеріали Всеукраїнської галузевої газети "Деревообробник". [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.derevo.com.ua>.

Пылыпив И.З. Сравнительная характеристика материалов для изготовления криволинейных элементов мебельных изделий

Проанализированы технологии изготовления криволинейных элементов из древесины, шпон, древесного композита Recoflex, MDF и ДВП (древесинно-волоконистых плит). Установлены преимущества и изъяны каждого из материалов. Выяснено, что криволинейные элементы, изготовленные на основе древесно-волоконистых плит, имеют все необходимые физико-механические показатели, кроме того, себестоимость их изготовления является существенно меньше. Приведены примеры мебельных изделий, которые содержат криволинейные элементы, изготовленные из древесно-волоконистых плит.

Pylypiv I.Z. Comparative description of materials for making of curvilinear elements furniture products

Technologies of making of curvilinear elements are analysed from wood, lead, arbo-real composite of Recoflex, MDF and WF (wood-fibreboard). Advantages and defects are set each of materials. It is found out, that curvilinear elements are made on the basis of wood-fibreboard have all necessary physico-mechanical indexes, also besides the cost price of their manufacturing is essentially smaller. The examples of wares of furnitures are resulted that the made contain curvilinear elements from wood-fibreboard.

Keywords: wood, lead, Recoflex, MDF, wood-fibreboard, curvilinear element.

УДК 662.638; 620.97; 674.8; 338.45

Викл. Ю.В. Максимів – ІФІМ

Тернопільського національного економічного університету

НАПРЯМИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ: АКЦЕНТ НА ТВЕРДОМУ БІОПАЛИВІ З ДЕРЕВНОЇ БІОМАСИ

Проаналізовано та обґрунтовано необхідність розвитку альтернативних джерел енергії, зокрема біоенергетики на основі деревної біомаси. Акцентовано увагу на перспективності виробництва твердого біопалива з деревинних відходів, які утворюються на підприємствах лісопромислового комплексу України.

Ключові слова: альтернативні джерела енергії, відновлювані джерела енергії, тверде біопаливо, деревинні відходи, паливні брикети, паливні гранули, підприємства лісопромислового комплексу.

Світова економіка значною мірою залежить від видобувних енергоресурсів, споживання яких постійно збільшується, через що перед країнами всього світу постала проблема гарантування енергетичної безпеки та зниження антропогенного впливу енергетики на довкілля. Багато фахівців вихід із зазначеної вище проблеми вбачають у використанні альтернативних джерел енергії (АДЕ), які мають важливе значення для сталого розвитку та здатні допомогти у забезпеченні добробуту майбутніх поколінь.

Всесвітній саміт ООН із стійкого розвитку, який відбувся у 2002 р. в Йоганнесбурзі, ще раз підтвердив: екологічно чиста альтернативна енергетика є головним питанням стабільного розвитку суспільства сьогодні та безпечного майбутнього завтра [1, с. 22]. Згідно зі законом України "Про альтернативні джерела енергії" [2], поняття "альтернативні джерела енергії" охоплює відновлювані джерела енергії (ВДЕ) і вторинні енергетичні ресурси.

Оптимістичні прогнози щодо невичерпності природних ресурсів енергоносіїв стимулювали розвиток їхнього споживання у геометричній прогресії. Запаси на Землі традиційних енергоносіїв – нафти, газу і вугілля – внаслідок стрімкого зростання їхнього видобутку поступово вичерпуються. Всього за одне століття людство витратило основну частину найціннішої вуглеводневої сировини, яка створювалась у надрах Землі протягом сотень мільйонів років [3, с. 128]. За даними експертів Інституту відновлюваної енергетики Національної академії наук України розвіданих запасів [4] нафти та газу залишилось на 40-50 років; вугілля – близько 400 років.

За оцінками Міжнародного енергетичного агентства, споживання енергії у світі впродовж останніх 30 років зростало зі швидкістю понад 3 % на рік. Приріст народонаселення (до 2 % на рік) і темпи економічного розвитку в XXI ст. зумовлять збільшення обсягів світового виробництва продукції у 3-5 разів до 2050 р. і в 10-15 разів – до 2100 р. А це потребуватиме нарощення енергозабезпечення у 3-5 разів [5, с. 11].

Необхідність використання енергії відновлюваних джерел в економіці розвинених країн зумовлюється не лише обмеженими запасами викопних палив та постійним збільшенням споживання енергії, але і вимогами щодо зменшення викидів в атмосферу парникових газів, насамперед діоксиду вуглецю. Розширення споживання ВДЕ з урахуванням того, що використання майже кожного з цих джерел не супроводжується емісією CO₂, дасть змогу не тільки глобально понизити масштаби викидів CO₂, але і не обмежувати в недалекому майбутньому виробництво енергії, оскільки використання відновлюваних джерел в якості первинних енергоджерел не дає додаткового енергетичного внеску в тепловий баланс планети.

Енергетика на основі ВДЕ є найбільш динамічною і однією з найперспективніших галузей європейської і світової енергетики, при цьому ВДЕ розглядають не тільки як вимушену заміну викопних органічних палив, передусім нафти і газу, а як економічно і екологічно обґрунтовану заміну традиційного органічного палива там, де вже сьогодні є всі умови для їхнього використання [6, с. 19].

В умовах підвищення цін на енергоносії, невпевненості у стабільності та надійності їхнього постачання, а також наростання проблем, пов'язаних із забрудненням навколишнього середовища, дедалі більшого значення набуває необхідність впровадження в усі сфери економіки нових енергоощадних та безвідходних технологій і розвиток АДЕ, насамперед внаслідок зростання ролі використання біоенергетичних ресурсів відновлюваної енергетики, що в перспективі повинно зменшити значну енергетичну залежність країни [7, с. 1].

Сьогодні у світі продовжують розвиватись явища, які порушують цивілізований плин життя – вичерпуються традиційні джерела енергії, зростає вартість їхнього видобування, інтенсивно забруднюється довкілля, руйнується біосфера, утворюється надмірна кількість органічних відходів промислового, сільськогосподарського та побутового походження. Ліквідація цих негараздів має здійснюватися прискореними темпами, і біоенергетика – це вибір, який має глобальну перспективу для подальшого успішного розвитку цивілізації [8, с. 17].

Питанням розвитку АДЕ присвячено низку наукових праць вчених та практиків, зокрема Г.Г. Гелетуки, В.В. Гомонай, В. Гондурак, Н.М. Жовмір, Г.М. Калетніка, В.Л. Коржова, С.О. Кудрі, В. Кухаря, В. Ласкаверського, О.Г. Макачук, Н.О. Передерій та ін. Дослідження цієї проблеми здійснюють різні провідні установи: Міністерство палива та енергетики України, Інститут відновлюваної енергетики Національної академії наук України, Національний університет біоресурсів та природокористування України, Міжнародне енергетичне агентство (МЕО), Всеукраїнська асоціація "Укрбіоенерго", Науково-технічний центр "Біомаса" тощо. Водночас, малодослідженими залишаються питання, пов'язані з біоенергетичним потенціалом підприємств лісопромислового комплексу України, зокрема виробництвом твердого біопалива з деревної біомаси, що потребує подальшого вивчення.

Метою статті є дослідження пріоритетних напрямів розвитку АДЕ, зокрема обґрунтування необхідності виробництва твердого біопалива з деревинних відходів, які утворюються на підприємствах лісопромислового комплексу України, у контексті одночасного вирішення економічних, екологічних та енергетичних проблем. Для України це питання є особливо актуальним, оскільки споживання енергетичних ресурсів у нашій країні здебільшого зорієнтовано на традиційні невідновлювані джерела енергії переважно іноземного походження – близько 50 % [6, с. 19; 10, с. 4] енергоносіїв Україна імпортує за високими цінами.

Необхідність диверсифікації джерел первинної енергії в Україні зумовлено також тим, що однією з основних проблем вітчизняної економіки є висока енергоємність ВВП, що, за даними Міжнародного енергетичного агентства, становить 0,5 кг нафтового еквіваленту на 1 дол. США. Цей показник в 2,6 раза перевищує рівень енергоємності розвинених країн світу (0,21 кг на 1 дол. США) (рис. 1) [9, с. 9].

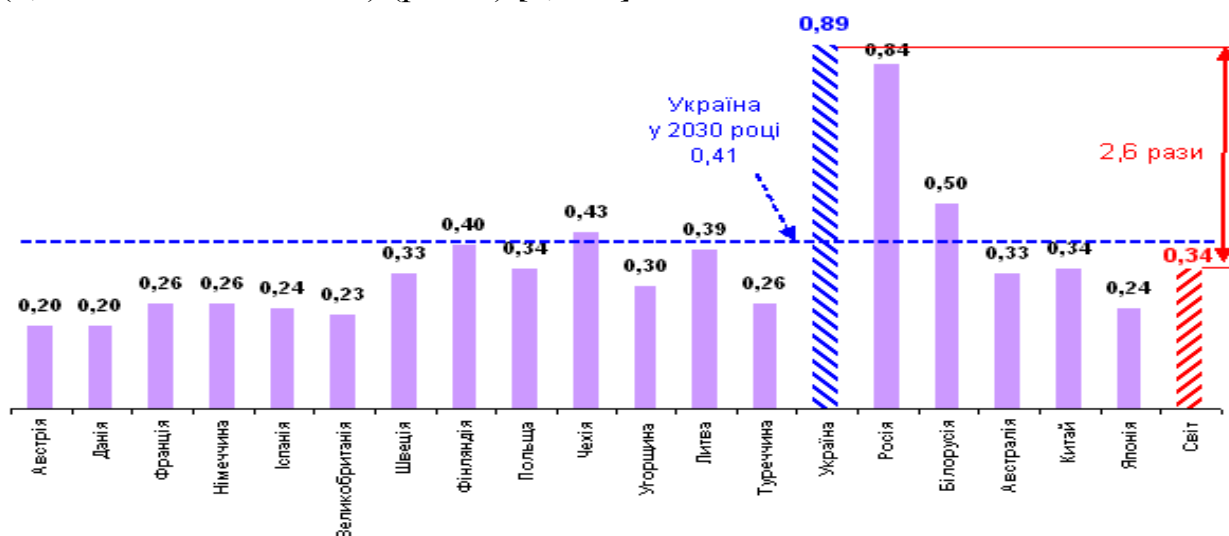


Рис. 1. Енергоємність ВВП країн світу, кг у.п./доларів США

Низька енергоефективність стала одним з основних чинників кризових явищ в українській економіці. У першій половині 90-х років у структурі витрат на виробництво промислової продукції майже втричі зросла вартісна складова енергоресурсів, сягнувши 42 % загальних матеріальних витрат на

виробництво продукції. Неефективне споживання паливно-енергетичних ресурсів (ПЕР) зумовлює потребу додатково імпортувати близько половини загального споживання енергоносіїв, що ставить у безпосередню залежність діяльність базових галузей економіки від імпортерів [10, с. 4].

У структурі споживання первинної енергії в Україні найбільший обсяг припадає на природний газ – 41 %, тоді як у країнах світу питома вага споживання газу становить 21 % [9, с. 7]. Україна завдяки власному газу задовольняє свої потреби лише на 30 %. Близько 50 млрд м³ газу імпортують [11, с. 11]. До того ж, 60 % від усього імпорту природного газу Україна отримує від одного постачальника – Росії. Варто зауважити, що відповідно до світових стандартів енергетичної безпеки, постачання енергоносіїв з одного джерела не повинно перевищувати для країни 25 %. Лише за такої умови держава може розвиватися енергетично незалежною [12]. Очевидно, енергозалежність України є неприпустимо великою. Так, за розрахунками УЦЕПД ім. О. Разумкова, у найближчі 20 років Україна, в разі збереження наявної структури паливно-енергетичного балансу (ПЕБ), залишатиметься енергодефіцитною державою, яка змушена буде щорічно завозити ПЕР обсягом 110-140 млн тонн умовного палива [13].

Зорієнтованість енергетичного господарства України на переважне використання природного газу обумовлена історично. Вітчизняна електроенергетика формувалася як невід'ємна складова паливно-енергетичного комплексу СРСР і розвивалася на основі стратегії розбудови цього сектору економіки Радянського Союзу [14, с. 40-41]. Як наслідок, в Україні були істотно порушені дві основні вимоги, яким повинна відповідати енергетика, – надійне, стабільне енергозабезпечення та ефективне використання енергоресурсів. Енергетику охопила системна криза, яка підриває економіку країни, її національну безпеку, життєвий рівень громадян України [15, с. 26].

В енергетичній стратегії України на період до 2030 р. зазначається, що замість завдань енергозабезпечення кількісного розвитку, яким економіка України слідувала впродовж десятиріч, енергетика повинна перейти на енергозабезпечення сталого розвитку економіки, на що орієнтовані сьогодні розвинені країни світу [9, с. 4], тобто на використання АДЕ.

Частка ВДЕ сильно диференційована у ПЕБ окремих країн, з метою її збільшення в Європейському Союзі (ЄС) було прийнято Білу книгу "Енергія майбутнього у поновлюваних джерелах енергії" [16]. Це видання окреслює напрями довготермінової політики у сфері ВДЕ і поставило кількісну мету: подолати позначку в 12 % у загальному енергоспоживанні за рахунок ВДЕ у 2010 р. і 20 % – у 2020 р. У новому енергетичному плані ЄС, затвердженому Європейським парламентом у 2007 році, внесок ВДЕ в загальне енергоспоживання також передбачено у розмірі 20 % до 2020 р. [17, с. 20]. З цього приводу Арто Тімпері стверджує, що "...з усіх ВДЕ, біомаса, є єдиною реальною альтернативою викопним видам палива в короткостроковій і довгостроковій перспективі, і єдиним способом для задоволення потреб "Білої книги" [18, с. 13].

Виробництво енергії з відновлюваних джерел, зокрема біомаса, динамічно розвивається у більшості Європейських країнах. На сьогодні ВДЕ покривають 7 % енергоспоживання країн ЄС, зокрема біомаса – 4 %, тобто більше половини. В окремих країнах частка біомаси в загальному споживанні первинних енергоносіїв значно перевищує середньоєвропейську і становить у

Фінляндії 23 % (світовий лідер серед розвинених країн), у Швеції – 19 %, у Данії – 12 %, в Австрії – 12 % [19, с. 4].

Частка ВДЕ в загальному енергозабезпеченні України становить близько 3 %. Одним із чинників, які зумовлюють використання ВДЕ в Україні, є те, що частка ВДЕ у національному енерговиробництві країн, що прагнуть до вступу в ЄС, повинна становити не менше 6 % [6, с. 20]. Для України, стратегічною метою якої є інтеграція до ЄС, розвиток біоенергетики має особливо важливе значення, оскільки використання ВДЕ не нижче середньоевропейського рівня – одна з вимог Європейського Союзу до країн-кандидатів, що є додатковим аргументом на користь розвитку ВДЕ [20, с. 73], зокрема такого, як тверде біопаливо з деревної біомаси.

Результати порівняльного оцінювання енергоспоживання, енергоємності та екологічності національного виробництва в Україні та світі свідчать, що однією з найефективніших можливостей диверсифікації джерел постачання енергоносіїв є зміна структури ПЕБ, зокрема за рахунок АДЕ на умовах їхнього ефективного використання та врахування необхідності посилення охорони навколишнього природного середовища. Серед АДЕ передумови для успішного розвитку в Україні, за даними експертів, має біоенергетика, економічно доцільний потенціал якої оцінюють близько 24 млн т у. п. на рік [21]. А згідно з "Атласом енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України" технічно досяжний енергетичний потенціал біомаси в перерахунку на умовне паливо – 20 млн т у. п. [22], річні обсяги заміщення природного газу за рахунок такого потенціалу становлять 17,4 млрд м³ [4].

Значна залежність від постачальників газу та нестабільність цін на нього, поєднана з сильною енергозалежністю України, що зумовлює необхідність диверсифікації енергопостачання. Зокрема, більшість експертів важливе значення відводять біоенергетиці, яка заснована на використанні біомаси як найбільш перспективного ВДЕ, істотною складовою енергетичного потенціалу якої є деревинні відходи. Згідно із Законом України "Про альтернативні види палива", "біомаса – біологічно відновлювальна речовина органічного походження, що зазнає біологічного розкладу (відходи сільського господарства (рослинництва і тваринництва), лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей промисловості, а також органічна частина промислових та побутових відходів" [23].

Як зазначає Г.М. Калетник, біомасові ресурси є достатньо сталими та надають екологічно чисту сировину для виробництва біопалива, що сприяє диверсифікації енергетичного портфеля [24]. В умовах недостатнього забезпечення України власними ПЕР, саме деревна біомаса стає одним із найбільш доступних, економічних та перспективних альтернативних джерел енергоресурсів, як зазначає І.В. Андрійчук [25, с. 3]. Коржов В.Л. також вказує на те, що деревна біомаса є найбільш вагомим і дешевим ВДЕ, а також звертає увагу на те, що деревна біомаса – не тільки ВДЕ, процесами утворення якого, на відміну від традиційних (вугілля, нафти, газу), можна управляти, але ще й одне з небагатьох екологічно чистих видів палива. Унаслідок спалювання деревини не порушується тепловий баланс планети. Для деревини як енергоносія властива сталість [26, с. 21].

Як один із перспективних напрямів розвитку в галузі використання АДЕ є використання деревинних відходів, які утворюються на підприємствах лісопромислового комплексу України, як сировини для виготовлення екологічно чистого твердого біопалива – паливних брикетів та гранул (пелети). Україна володіє значним потенціалом деревної біомаси, доступної для виробництва енергії. Основну частину такого потенціалу становлять відходи лісового господарства та технологічно пов'язаних з ним галузей. Згідно зі статистичними даними в Україні енергетичний потенціал відходів деревини становить більш ніж 2 млн т умовного палива на рік [19, с. 7]. Такий ресурсний потенціал дає змогу замінити понад 1 млрд кубометрів природного газу [27]. Варто зауважити, що заступник голови Державного комітету лісового господарства України О.Д. Пристая наголошує на тому, що Україна має значний потенціал деревини та деревинних відходів для виробництва енергії [28].

Біомаса відіграє стратегічну роль у досягненні цілей ЄС щодо ВДЕ, а деревні гранули та брикети мають основне значення для досягнення такої мети [29]. Деревинні відходи є одними з найбільш поширених, економічно конкурентоспроможних, "екологічно дружніх" ресурсів біомаси [30]. Понад 17 % в енергетичному потенціалі біомаси України становлять відходи деревини (рис. 2) [31, с. 6].

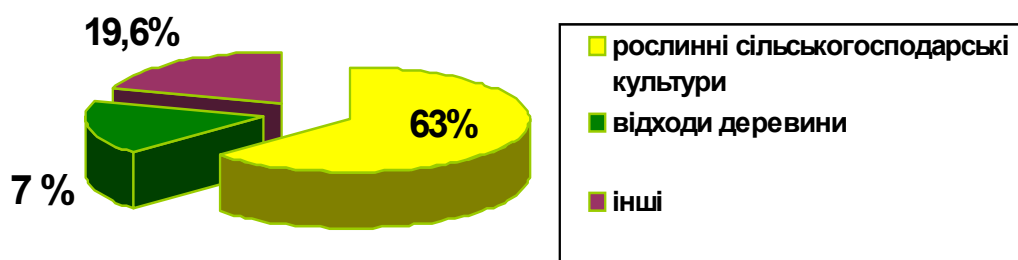


Рис. 2. Структура наявного потенціалу біомаси в Україні (за типами відходів)

Світовий досвід господарювання свідчить про широке використання деревини як ВДЕ. При цьому, за прогнозами експертів, попит на деревину для отримання енергії в майбутньому збережеться і, що особливо важливо, на енергетичні цілі можуть використовуватися відходи деревини, які для іншого використання здебільшого непридатні. До них належать деревинні відходи у вигляді тирси, стружки, кори, горбилей, рейок, відторцювань тощо [32, с. 12]. Так, наприклад, якщо взяти круглий ліс за 100 %, то відходи у лісопильному виробництві становлять в середньому 35 %, при виробництві дверних і віконних блоків – 39 %, паркету – 30 %, меблів – 48-54 %. Використання сучасних верстатів дає змогу дещо скоротити обсяги деревинних відходів, однак вказані вище їхні пропорції загалом залишаються незмінними [33, с. 67]. За даними дисертаційного дослідження І.В. Андрійчука, основним напрямом використання 74 % відходів деревини може бути їхнє використання для виробництва енергії [34, с. 38].

Значну кількість таких відходів не застосовують і вивозять на звалища, при цьому підприємства несуть значні збитки з їхнього транспортування. Крім того, створюється екологічна небезпека для навколишнього середовища, бо відходи деревини, які нагромаджуються і зберігаються просто неба, є джерелом небезпечних для навколишнього природного середовища хімічних сполук, які утворюються у процесі ферментації таких відходів [31, с. 7].

Використання деревних відходів як сировини для виготовлення екологічно чистого твердого біопалива є актуальним завданням, оскільки вирішує питання отримання додаткової теплової енергії та дає змогу покращити екологічну ситуацію навколишнього середовища. На підприємствах лісопромислового комплексу удосконалюється процес перероблення деревних відходів без застосування сторонніх в'язучих речовин на тверде біопаливо (брикети, гранули) [35, с. 114].

Найефективніше використання відходів деревини у вигляді палива можливе із використанням технології брикетування чи гранулювання (пелетування), завдяки чому значно покращуються енергетичні показники таких деревинних відходів. Брикетування чи гранулювання – це процес переведення деревинних відходів у більш зручний для зберігання і транспортування вигляд (шляхом пресування), а основне – для збільшення їхньої калорійності. Наприклад, під час спалювання деревні брикети та гранули дають до 5000 ккал/кг, що відповідає показникам енергетичного вугілля, яке зараз використовують в Україні, і зумовлює високі споживчі властивості таких видів твердого біопалива, що дає змогу їх використовувати як повноцінний первинний енергоресурс. Доцільно зауважити, що такі види твердого біопалива займають в 4-5 рази менший об'єм, ніж непресовані деревинні відходи, і, маючи велику масу, стають транспортабельним паливом, що дає змогу їх використовувати на потреби опалення житлових та промислових приміщень. Так, приблизно двох тонн паливних брикетів, або трохи більше, ніж двох кубічних метрів, вистачає для опалення котеджу протягом опалювального сезону [31, с. 11; с. 22-23].

Завдяки економічній ефективності брикетування деревинних відходів долучено до технологічного процесу окремі підприємства лісопромислового комплексу України, адже, поряд із важливим значенням біопалива для країни загалом, це вирішує проблему комплексного використання сировини, а отже, збільшує прибутки таких суб'єктів господарювання. Також діють підприємства, виготовлення твердого біопалива з деревинних відходів на яких є основним видом діяльності.

Слушно зазначено в одному із досліджень Організації Об'єднаних Націй: "... нинішня ситуація представляє собою важливу можливість і водночас виклик для сектора лісового господарства, у тому, щоб знайти нову роль у забезпеченні енергопостачання, пом'якшення наслідків зміни клімату та сприяння сталому економічному та екологічному розвитку" [36].

Чинником, який сприятиме розвитку підприємств виробників твердого біопалива є те, що з 1 січня 2010 р. набрав чинності Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" [37], згідно з яким на 10 років звільняється від оподаткування прибуток виробників біопалива, який отримано від його продажу. Крім того, зазначеним вище Законом України запроваджено тимчасове, до 1 січня 2019 р., звільнення від оподаткування ПДВ імпорту техніки, обладнання, устаткування, які працюють на альтернативних видах палива, а також використовуються для реконструкції наявних і будівництва нових підприємств із виробництва біопалив [37].

У більшості країнах світу давно ухвалено низку нормативно-правових актів, які сприяють розвитку АДЕ, зокрема, й біоенергетиці на основі деревної біомаси. За підрахунками експертів, у світі сьогодні виготовляють близько 10 млн т паливних гранул, близько 2 млн т споживається у США, а 8 млн т споживає Європа. До 2012-2013 рр. прогнозують загальний обсяг виробництва гранул на рівні 20 млн т, а в 2020 р. тільки Європа буде споживати 80 млн т гранул [38]. Наприклад, у Швеції понад 25 % енергії отримують від біопалива, насамперед деревних гранул [39]. За оцінками аналітиків, до 2020 р. попит на паливні гранули та брикети може вирости до 150 млн т, а також вказують на те, що ця молода галузь має великий потенціал та є одним із найперспективніших напрямів розвитку АДЕ [40].

Хоча виробництво і торгівля твердим біопаливом – брикетами та гранулами – зростає у всьому світі, національні ринки розвиваються дуже по-різному. Зокрема, в Україні такий сегмент діяльності є недостатньо розвиненим. Однак за сприятливих умов у нашій країні, тверде біопаливо може стати надійною основою диверсифікації постачань енергоносіїв як промисловим підприємствам, так і підприємствам комунального сектору, а також приватним будинкам. Отже, можна стверджувати, що актуальність і необхідність виробництва твердого біопалива з відходів деревини полягає в можливості одночасного вирішення економічних, екологічних та енергетичних проблем. Це сприятиме:

- диверсифікації паливно-енергетичного балансу;
- зменшенню залежності від дорогих імпортованих енергоресурсів;
- вирішенню питання комплексного використання деревини й утилізації деревинних відходів;
- недопущенню безгосподарного, безконтрольного зберігання та нагромадження деревинних відходів поблизу лісопилних та деревообробних підприємств;
- зменшенню шкідливих викидів від спалювання традиційного палива (зокрема газу, вугілля);
- зростанню рентабельності лісокористування;
- розвитку машинобудування (завдяки виробництву обладнання, яке використовують у процесі виробництва твердого біопалива) і низки суміжних галузей;
- створенню нових робочих місць тощо.

Література

1. Цивенкова Н.М. Альтернативні джерела енергії: чи врятують вони Україну від енергетичної залежності та екологічної катастрофи? / Н.М. Цивенкова, О.О. Самилін // Новини агротехніки. – 2009. – № 1. – С. 22-25.
2. Закон України "Про альтернативні джерела енергії" № 555-IV від 20.02.2003 із змінами та доповненнями. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=555-15>.
3. Калетник Г.М. Соціально-економічне значення розвитку ринку біопалива в Україні / Г.М. Калетник // Економіка АПК. – 2008. – № 6. – С. 128-132.
4. Кудря С.О. Законодавча база відновлюваної енергетики в Україні / С.О. Кудря // Відновлювана енергетика XII століття : матер. 10-ої ювілейної Міжнар. наук.-практ. конф. (14-18 вересня 2009 р.). [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.ive.org.ua/conference_2009/kudrya%20res%20nikolaevka.pdf.
5. Неклюдов І.М. Сьогодення і перспективи ядерної енергетики в Україні / І.М. Неклюдов // Вісник НАН України. – 2006. – № 2. – С. 11-17.
6. Кудря С.О. Розвиток відновлюваної енергетики для підвищення енергетичної та екологічної безпеки України / С.О. Кудря // Відновлювана енергетика XXI століття : IX Міжнар.

наук.-практ. конф. (15-19 вересня 2008 р.). [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.ive.org.ua/IX_konferencia.htm.

7. Макаруч О.Г. Ефективність використання біоенергетичного потенціалу сільськогосподарських підприємств : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.04 "Економіка та управління підприємствами (за видами економічної діяльності)" / О.Г. Макаруч. – К., 2010. – 20 с.

8. Кухар В. Екобіотехнологія та біоенергетика: проблеми становлення та розвитку / В. Кухар, Є. Кузьмінський, О. Ігнатюк, Н. Голуб // Вісник НАН України. – 2005. – № 9. – С. 3-18.

9. Енергетична стратегія України до 2030 р. // Розпорядження Кабінету Міністрів України № 145-р від 15 березня 2006 р. – 129 с.

10. Галузева програма енергоефективності та енергозбереження на період до 2017 р. – Затверджено наказом Міністерства промислової політики України № 152 від 25 лютого 2009 р. – 123 с.

11. Передерій Н.О. Формування ринку альтернативних джерел енергії з біомаси в Україні : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.00.03 "Економіка та управління національним господарством" / Н.О. Передерій. – Київ, 2009. – 19 с.

12. Волович О. Перспективи диверсифікації джерел постачання енергоносіїв в Україну / О. Волович // Національний ін-т стратегічних досліджень. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.niss.gov.ua/Monitor/mart2009/5.htm>.

13. Саприкін В. Про "Концепцію державної енергетичної політики України на період до 2020 р." / В. Саприкін // Дзеркало тижня. – 2001. – № 8 (332).

14. Перфілова О.Є. Проблеми диверсифікації видів і ринків енергоносіїв в контексті забезпечення енергетичної безпеки України / О.Є. Перфілова // Актуальні проблеми економіки. – 2010. – № 2 (104). – С. 40-47.

15. Стогній Б.С. Розроблення енергетичної стратегії України на період до 2030 р. та дальшу перспективу / Б.С. Стогній // Енергоефективність – 2002 : матер. Міжнар. наук.-техн. конф. (Київ, 2002). – К. : Вид-во "Навч. книга", 2002. – 192 с.

16. Energy for the future: renewable sources of energy. White paper for a community strategy and action plan. – Bruxelles, 1997. – 53 p.

17. Renewable Energy Road Map. Renewable energies in the 21st century: building a more sustainable future. Communication from the commission to the council and the European parliament commission of the European communities. – Brussels, 10.1.2007, COM (2006) 848 fina. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2006:0848:FIN:EN:PDF>.

18. Maija Hellberg. Biomass the alternative to fossil fuel with the greatest potential // Timberjack news. The International Forest Machine Magazine 2/1999. – S. 12-14.

19. Науково-технічний центр "Біомаса". – План дій по біомасі для України. – К., 2009. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.biomass.kiev.ua>.

20. Назаренко А.В. Біопаливний потенціал України на світовому ринку сільськогосподарської продукції / А.В. Назаренко // Економіка АПК. – 2010. – № 1. – С. 72-77.

21. Розпорядження Кабінету міністрів України "Про схвалення Концепції Державної цільової науково-технічної програми розвитку виробництва та використання біологічних видів палива" від 12.02.2009 р., № 276-р. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon1.rada.gov.ua>.

22. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних та нетрадиційних джерел енергії України. Ін-т відновлюваної енергетики Національної академії наук України. – К. : – 2007. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.ive.org.ua/atlas.htm>.

23. Закон України "Про альтернативні види палива" від 14.01.2000 № 1391-XIV із змінами та доповненнями. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.zakon.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=1391-14>.

24. Калетник Г.М. Розвиток ринку біопалива в США. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.magazine.faa.org.ua/content/view/811/35/>.

25. Андрійчук І.В. Ефективність використання альтернативних паливно-енергетичних ресурсів в регіоні (на прикладі Івано-Франківської області) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. екон. наук: спец. 08.10.01 "Розміщення продуктивних сил і регіональна економіка" // І.В. Андрійчук. – Львів, 2006. – 16 с.

26. Коржов В.Л. Значення біомаси дерев у процесі оптимізації енергетичного балансу України / В.Л. Коржов // Наукові праці Лісівничої академії наук України : зб. наук. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2008. – № 6. – С. 20-24.

27. Пост-релиз: Участники II Украинского биотопливного форума призвали чиновников выполнять нормы принятого законодательства. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.fuelalternative.com.ua/content/analytic_view/ru/id,31811/.

28. "Биомаса: Встановлення зв'язків між українськими та голландськими бізнес-партнерами" Протокол семінару, (Київ, 17 листопада 2009 р.). [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.biomass.kiev.ua/events/Minutes_Seminar%2017_11_09_UK.pdf.

29. Burning Issues: An Update on the Wood Pellet Market. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/print/article/2009/04/burning-issues-an-update-on-the-wood-pellet-market>.

30. U.S. Department of Energy. Biomass Energy – Focus on Wood Waste. Energy Efficiency and Renewable Energy. – July 2004. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.eere.energy.gov/femp/pdfs/bamf_woodwaste.pdf.

31. Гондурак В. Керівництво щодо використання деревної біомаси для вироблення енергії для Карпатського регіону / В. Гондурак, В. Ласкаверський, В. Машченко, І. Войнович, С. Шульженко. – К., 2001. – 55 с.

32. Григораш Б.М. Обладнання для раціонального використання деревинних відходів / Б.М. Григораш, Ю.В. Хандога // Деревообробник. Тематичний інформаційний листок "Переробка відходів деревини". – Львів : Вид.-поліграф. п-во "Армія України", 2009. – С. 12-16.

33. Максимів В.М. Аналіз, особливості, проблеми та досвід використання додаткових ресурсів сировини – відходів та вживаної деревини / В.М. Максимів, С.В. Гайда // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2007. – Вип. 33. – С. 63-73.

34. Андрійчук І.В. Ефективність використання альтернативних паливно-енергетичних ресурсів в регіоні (на прикладі Івано-Франківської області) : дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.10.01 / Андрійчук Ігор Васильович. – Л., 2006. – 213 с.

35. Гомонай В.В. Погляд на виробництво твердого біопалива з деревних відходів / В.В. Гомонай // Науковий вісник НЛТУ України : зб. наук.-техн. праць. – Львів : РВВ НЛТУ України. – 2009. – Вип. 19.3. – С. 113-117.

36. Forests and energy. Key issues. Food and agriculture organization of the united nations. Forestry paper. – Rome, 2008. – 56 с.

37. Закон України "Про внесення змін до деяких законів України щодо сприяння виробництву та використанню біологічних видів палива" від 21.05.2009 № 1391-VI // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2009. – № 40. – С. 577.

38. Международная Биоэнергетика. – 2010. – № 1. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.wood-pellets.com/cgi-bin/cms/index.cgi?ext=content&pid=1039&lang=1>.

39. European wood pellet industry. [Електронний ресурс]. – Доступний з http://www.iwoodfuels.com/resources_web_sites.php.

40. Christian Rakos. Time for stability: An update on international wood pellet markets. [Електронний ресурс]. – Доступний з <http://www.renewableenergyworld.com/rea/news/article/2008/02/time-for-stability-an-update-on-international-wood-pellet-markets-51584>.

Максимиw Ю.В. Направления развития альтернативных источников энергии: акцент на твердом биотопливе из древесной биомассы

Проанализирована и обоснована необходимость развития альтернативных источников энергии, в частности биоэнергетики на основе древесной биомассы. Акцентировано внимание на перспективности производства твердого биотоплива из древесных отходов, образующихся на предприятиях лесопромышленного комплекса Украины.

Ключевые слова: альтернативные источники энергии, возобновляемые источники энергии, твердое биотопливо, древесные отходы, топливные брикеты, топливные гранулы, предприятия лесопромышленного комплекса.

Maksymiv G.V. Directions of alternative energy sources: focus on solid biofuels from woody biomass

The article analyzed and the necessity of developing alternative energy sources, including bioenergy based on woody biomass. The attention on the potential of biofuels from wood waste generated in enterprises of timber industry complex of Ukraine.

Keywords: alternative energy sources, renewable sources of energy, solid biofuels, wood wastes, fuel briquettes, fuel granules, enterprises of timber industry complex.