

Збалансований розвиток лісовпорядкування та ефективного використання відходів деревини як твердого палива

Ошейко В. О., кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, доцент кафедри техногенної безпеки та тепломасообмінних процесів

Київський національний університет технологій та дизайну

Ошейко О. В., магістр з економіки підприємства (м. Київ)

Біомаса – один з найуніверсальніших ресурсів на Землі. Всі види викопного палива, що споживає людство, – вугілля, нафта, природний газ – являють собою біомасу, яка утворилася протягом еволюційного розвитку планети Земля. Незважаючи на те, що викопне паливо складається з тих же компонентів (водню і вуглецю), як і «свіжа» біомаса, його не можна розглядати як відновлюване джерело, тому що його утворення потребує досить тривалого часу. Біомасу вважають одним з ключових відновлюваних енергетичних ресурсів майбутнього. Сьогодні вона забезпечує 14% споживання первинної енергії.

Біоенергетика має розвиватися шляхом використання сучасних технологій для переробки природної біомаси в зручні для використання види енергоносіїв (такі, як електроенергія, рідке й газоподібне паливо та підготовлене тверде паливо). Це матиме істотний соціальний та економічний ефект як для сільського, так і міського населення. Для вирощування біомаси потрібні людські ресурси, що передбачає створення робочих місць, зменшення міграції сільського населення в міста.

Критика використання біомаси у великомасштабному виробництві палива пов'язана з побоюваннями, що це відволікає сільське господарство від виробництва продуктів харчування. Основний аргумент полягає в тому, що програми вирощування енергетичних культур конкурують з вирощуванням харчових рослин. Однак, суперечність «їжа проти палива» є перебільшеною, і рішення про вирощування енергетичних культур слід приймати з урахуванням реальної ситуації в окремій країні або регіоні із забезпеченням і потребою в продовольстві, використанням продовольства як корму для худоби, використанням аграрного потенціалу, перевагами та недоліками виробництва біопалива.

При розгляді енергетичного потенціалу до біомаси відносять усі форми матеріалів рослинного походження, що можуть використовуватися для одержання енергії: деревину, трав'яні й зернові культури, відходи лісового господарства й тваринництва та ін. Оскільки біомаса являє собою тверде паливо, її можна порівняти з вугіллям. Теплотворна здатність сухої біомаси становить близько 14 МДж/кг, кам'яного вугілля – 30 МДж/кг. У момент утворення (збору врожаю) біомаса містить велику кількість води: пшенична солома – від 8 до 20%, деревина – 30–60%, гній сільськогосподарських тварин – 75–90%. На противагу цьому, вологість кам'яного вугілля коливається від 2 до 12%. Тому щільність енергії в біома-

сі на етапі виникнення є нижчою, ніж у кам'яного вугілля. З іншого боку, біомаса має переваги з погляду хімічного складу. Її зольність значно нижча, ніж вугілля. Крім того, у золі біомаси відсутні важкі метали й інші забруднювачі, тому вона може вноситися в ґрунт як добриво. Біомаса забезпечує велику гнучкість постачання енергоносіїв через велику кількість видів палива, що з неї отримуються.

Деревину добувають на постійній основі в лісах у процесі вирубування [1]. Ліси України за призначенням і розміщенням виконують переважно екологічні (водоохоронні, захисні, санітарно-гігієнічні, оздоровчі та інші) функції і мають обмежене експлуатаційне значення. Ліси та лісове господарство України мають певні особливості у порівнянні з іншими європейськими країнами: відносно низький середній рівень лісистості; зростання лісів у різних природних зонах (Полісся, Лісостеп, Степ, Українські Карпати та гірський Крим); високий відсоток заповідних лісів (14,0 %); історично сформована ситуація з закріпленням лісів за численними постійними лісокористувачами (для ведення лісового господарства ліси надані в постійне користування підприємствам, установам і організаціям більш ніж п'ятдесяти міністерств і відомств) та інші.

Загальна площа земель лісового фонду становить 10,8 млн. га, з яких вкрито лісовою рослинністю 9,5 млн. га, що складає 15,7 % території України. За 50 років лісистість зросла майже в 1,5 рази, а запас деревини – в 2,5 рази і досяг 1,8 млрд. м³. За площею лісів та запасами деревини Україна є державою з дефіцитом лісових ресурсів. Ліси займають більш як 15,7 відсотка території України (9,58 мільйона гектарів) і розташовані в основному на півночі (Полісся) та заході (Карпати) [2]. Згідно із європейськими рекомендаціями оптимальним є показник лісистості 20 відсотків, для досягнення якого необхідно створити 2,6 мільйонів гектарів нових лісів. Враховуючи те, що загальна площа вкритих лісів збільшилася з 1961 року із 7,1 до 9,5 мільйона гектарів (на 33,8 відсотка), то при збереженні зазначених темпів заліснення лише через 20 років в Україні буде досягнутий оптимальний рівень лісистості.

Ліси України не виснажені. Потенціальні запаси і можливості українських лісів великі і, на думку спеціалістів та міжнародних експертів, повністю не використовуються. Використання щорічного приросту знаходиться в межах 50 %, а в країнах Європи використання щорічного приросту становить 60-80 %. Середній запас деревини становить 186 м³ на гектар, а загалом по Україні оцінюється в межах 1,8 млрд м³. Середній щорічний приріст деревини по Україні сягає 35 млн м³. Середній щорічний приріст у лісах Державного агентства лісових ресурсів становить 4,0 м³ на 1 гектар і коливається від 5,0 м³ в Карпатах до 2,5 м³ у Степовій зоні. Відбувається поступове збільшення запасу. Це підтверджує наявність значного економічного та енергетичного потенціалу лісів.

Таблиця Показники лісистості областей України

Адміністративно-територіальна одиниця	Загальна площа суходолу, тис.га	Площа вкрита лісовою рослинністю, тис.га	Лісистість, %
1	2	3	4
Авт респ Крим	2391,5	278,7	11,7
Вінницька обл.	2606,2	346,5	13,3
Волинська обл.	1969,2	624,6	31,7
Дніпропетровська	3035,8	179,2	5,9
Донецька обл.	2610,1	184,1	7,1
Житомирська обл.	2934,4	1001,6	34,1
Закарпатська обл.	1257,1	656,7	52,2
Запорізька обл.	2542,8	101	4
Івано-Франківська	1369,3	571	41,7
Київська обл.	2638,3	624,1	23,7
Кіровоградська	2383,4	164,5	6,9

1	2	3	4
Луганська обл.	2646,4	292,4	11,1
Львівська обл.	2140,6	621,2	29
Миколаївська обл.	2331	98,2	4,2
Одеська обл.	3118,2	203,9	6,5
Полтавська обл.	2726,6	247,4	9,1
Рівненська обл.	1962,9	729,3	37,2
Сумська обл.	2352,6	425	18,1
Тернопільська обл.	1363,1	183,2	13,4
Харківська обл.	3081,9	378,3	12,3
Херсонська обл.	2412,9	116,3	4,8
Хмельницька обл.	2023,3	265,1	13,1
Черкаська обл.	1955,2	315,1	16,1
Чернівецька обл.	791,1	236,7	29,9
Чернігівська обл.	3122,8	665,7	21,3
м.Київ	76,9	31,3	40,7
м.Севастополь	85,5	32,8	38,4

Попередній облік усіх лісів України проводився в 1996 році. Ліси по території України розташовані дуже нерівномірно. Вони сконцентровані переважно в Поліссі та в Українських Карпатах.

Історично сформована ситуація з закріпленням лісів за численними постійними лісокористувачами. Так, за Державним агентством лісових ресурсів закріплено 7,4 млн га, що становить 68 % від загальної площі лісів, за Міністерством аграрної політики та продовольства відповідно 1,8 млн га (17 %), землі запасу – 0,8млн га (7 %), МНС, Міноборони та інші лісокористувачі – по 0,2 млн га (2 %), за Міністерством екології та природних ресурсів і Міністерством інфраструктури закріплено по 0,1 млн га (1 %) [3].

Лісистість за областями коливається від 3,7% у Запорізькій до 51,4% у Закарпатській області. Найбільше зростання лісистості спостерігається в Сумській (0,9%), Дніпропетровській, Київській (0,8%), Житомирській (0,6%) і Полтавській (0,4%) областях. Збільшення лісистості відбулося внаслідок лісорозведення на землях, непридатних для ведення сільського господарства, природного заростання нелісових земель, здійснення лісовідновлення на не-вкритих лісовою рослинністю лісових ділянках і переведення у вкриті лісовою рослинністю незімкнутих лісових культур.

Показник відношення площі вкритих лісовою рослинністю лісових ділянок до площі суходолу, на який прийнято опиратися в європейських країнах, становить 16,5%.

Розподіл площі лісів України за категоріями такий:

ліси природоохоронного, наукового, історико-культурного призначення - 1440 тис. га, або 14%; рекреаційно-оздоровчі ліси - 1586 тис. га, або 15%;

захисні ліси - 3416 тис. га, або 33%, експлуатаційні ліси - 3937 тис га, або 33%; Ці показники свідчать про високий ступінь забезпечення, насамперед, екологічних функцій лісів як загалом по державі, так і по Держлісагентству. Потенціальні запаси і можливості українських лісів великі і, на думку спеціалістів та міжнародних експертів, повністю не використовуються. Використання щорічного приросту знаходиться в межах 50 %, а в країнах Європи використання щорічного приросту становить 60-80 %. Деревина добувається на постійній основі в лісах у процесі вирубки.

Середньорічний видобуток деревини в період 1985-1987 рр. склав $12,5 \times 10^9$ м³/рік (еквівалент 40 ЕДж/рік). Таким чином, частина приросту може бути додатково використана в енергетичних цілях у процесі догляду за лісами. У процесі проріджування лісів утворюється велика кількість відходів. Сьогодні вони часто залишаються гнити на місці. Це відбувається навіть у країнах, у яких відчувається нестача палива. Деревні відходи необхідно збирати, сушити і використовувати як паливо. В наш час створені механічні дробильні машини для виробництва деревної тріски розміром 30-40 мм. Така тріска легко сушиться і використовується в спеціальних котлах. Використання залишків рубок для опалення і виробництва електроенергії являє собою зростаючий бізнес у багатьох країнах.

Іншим джерелом деревних відходів є обробка ділової деревини. Сухі рештки обпилювання й інші відходи, що утворюються в процесі розпилювання, являють собою якісне паливо. За існуючими оцінками, британська меблева промисловість поставляє 35000 т. таких відходів на рік (третя частина від загальної кількості), забезпечуючи 0,5 ПДж енергії для опалення і гарячого водопостачання, а також для одержання пари. У Швеції, де біомаса вже сьогодні забезпечує близько 15% первинної енергії, відходи лісової і деревообробної промисловості дають 200 ПДж на рік, в основному як паливо для ТЕЦ.

Гранули з дерева відносно новий і привабливий вид палива. Гранули як правило виготовляються з відходів (тирси) і використовуються в широких масштабах у системах централізованого теплопостачання. Вони виготовляються пресуванням і мають 1-3 см довжини і близько 1 см у діаметрі. Вони чисті, мають гарний запах і приємні на дотик. Гранули мають низьку вологість (менш 10%) і високу теплотворну здатність у порівнянні з іншими видами деревного палива. Після пресування зменшується обсяг, у результаті збільшується кількість енергії в одиниці об'єму (енергетична щільність). Спалювання гранул є ефективним, оскільки при цьому утворюється незначна кількість залишку. В деяких країнах спалювання гранул звільнене від контролю складу димових газів.

Є різні види гранул. Одні виробники використовують в'язучі речовини для продовження тривалості зберігання гранул, інші – їх не використовують. В'язучі речовини часто містять фосфор, що потрапляє в димові гази під час спалювання. Сполуки фосфору зумовлюють утворення кислотних дощів і збільшують корозію димоходів. Тому потрібно використовувати гранули без в'язучих речовин.

Використання деревних гранул має багато переваг. Для виробництва гранул не потрібно рубати дерева – їх можна виготовляти з деревних відходів. Спалювання гранул утилізує відходи деревообробної і меблевої промисловості. У гранулах відсутні добавки поліпшення горіння. При спалюванні гранул не утворюється дим. Використання цього виду палива зменшує потребу у викопному паливі, спалювання якого приносить шкоду навколишньому середовищу. Енергоємність абсолютно сухої деревини рівна близько 5,2 кВт·год./кг. Енергоємність звичайної сухої деревини (20% вологості) близько 4,2 кВт·год./кг (нижня теплотворна здатність). Зазвичай деревину вимірюють в кубометрах (з корою або без неї). Щільність сухої деревини варіюється від 800 кг/м³ для твердих листяних порід (наприклад, бук) до 600 кг/м³ для хвойних порід (сосна). Звідси енергоємність складає відповідно 3400 і 2500 кВт/м³ для бука і сосни (нижня тепло творна здатність, вологість 20%). У котлах з конденсаторами димових газів можна використати до 80-90% від верхньої теплотворної здатності, що наближено на 4 і 10% вище нижньої теплотворної здатності для деревини, що має вологість 20 і 40%.

Вартість деревних гранул залежить від місця виготовлення і пори року. Деревні гранули – найбільш безпечний і здоровий спосіб опалення.

Деревна тріска утворюється з відходів лісової деревини. Ділову деревину при вирощуванні проріджують, тому тріска є результатом звичайної експлуатації лісового господарства. Деревина подрібнюється в спеціальних дробильних машинах (дробарках). Розмір і вид тріски залежить від конкретної машини, однак типова тріска має від 2 до 5 см довжини і 1 см товщини. Вологість свіжої тріски складає близько 50% і значно зменшується в процесі сушіння. У багатьох країнах, наприклад, Данії, тріска виробляється для спалювання на станціях централізованого теплопостачання. Тріска зазвичай доставляється автомобільним транспортом, тому станції ЦТ, обладнані автоматичними котлами, мають криті сховища обсягом не менш 20 м³. Що стосується використання відходів після вирубки, то у цьому питанні не все так однозначно. Вивезення гілок, трісок не завжди є економічно вигідним. Якщо підприємства, які заготовляють деревні брикети і гранули, знаходяться на великій відстані, то втрати на транспортування відходів обходяться дорожче, ніж кінцева продукція. Є, правда, пересувні міні-заводи, але їх поки що небагато функціонує. Як правило, економічно виграють деревообробні підприємства, де на місці можна з відходів ділової деревини виробити ще й біомасу для опалення виробничих і житлових приміщень.

Висновки

Необхідна розробка комплексу заходів спрямованих на реформування галузі з врахуванням досвіду країн Європейського Союзу, оптимізацію лісокористування з використанням екологічнобезпечних технологій, розширеного відтворення, охорони, захисту та раціонального використання лісових ресурсів.

Аналіз результатів оцінки енергетичного потенціалу деревної біомаси по областях України показує, що найбільший потенціал припадає на Житомирську область (13 %), Закарпатську (10 %), Київську (10 %) та Чернігівську (7 %). Найменшим енергетичним потенціалом деревної біомаси характеризуються АР Крим, Запорізька та Миколаївська області (близько 1 %).

Лісове господарство здатне зайняти 2 % працездатного населення, якщо враховувати природно-заповідну і мисливську галузі - то до 2,5 %. Проте для цього необхідно зробити ряд заходів. Найкращим прикладом можуть бути європейські країни, в яких дана галузь приносить значні доходи.

Здійснення системи заходів щодо сприяння розвитку підприємницьких структур, які би займались виробництвом готової продукції з лісової сировини (оброблена деревина, переробка грибів, ягід, лікарських рослин тощо). Розв'язання цього завдання буде в інтересах як місцевого населення та суб'єктів підприємницької діяльності, так і регіону і держави загалом.

Література:

1. *Лісовий кодекс України* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/3852-12>
2. *Лісове господарство України / Державний комітет лісового господарства України.* – К. : ВД «Екоінформ». 2010. – 64 с.
3. *Земельний фонд України станом на 1 січня 2011 року та динаміка його змін порівняно з даними на 1 січня 2006 р. і 1 січня 2010 р.* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.agroua.net/news/news_34235.html?uid=5d14ff18e6e06f636dc340c2c87d5b
4. *Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року* [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/2818-17>