

1.11. Енерго-економічні перспективи розвитку біоенергетики в Україні

Чайка Т.О., Яснолоб І.О.

Полтавська державна аграрна академія

Україна має значний потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії, основними складовими якого є сільськогосподарські відходи, різні види деревної біомаси та спеціально вирощувані енергетичні культури. Але для кінцевого використання цього потенціалу необхідно розробити надійну систему постачання біомаси, починаючи з вирощування, збору і закінчуючи постачанням на об'єкти теплоенергетики.

Україна має великий потенціал біомаси, доступної для виробництва енергії – близько 29 млн т у.п. за даними 2015 року. Основними складовими потенціалу є побічна продукція сільського господарства (солома, стебла та ін.) і енергетичні культури (табл. 1).

1. Енергетичний потенціал біомаси в Україні, 2015 р.

Вид біомаси	Теоретичний потенціал, млн т	Частка, доступна для енергетики, %	Економічний потенціал, млн т у.п.
Солома зернових культур	35,14	30	5,22
Солома ріпаку	3,1	40	0,62
Побічна продукція виробництва кукурудзи на зерно (стебла, стрижні)	30,3	40	3,31
Побічна продукція виробництва соняшника (стебла, корзинки)	21,2	40	1,74
Вторинні відходи с/г (лушпиння, жом)	6,6	47	0,53
Деревна біомаса (дрова, порубкові залишки, відходи деревообробки)	6,0	94	1,98
Деревна біомаса (сухостій, деревина з лісосмуг, обрізки садів та виноградників)	8,8	41	1,47
Біодизель (з ріпаку)	-	-	0,27
Біоетанол (з кукурудзи і цукрового буряку)	-	-	0,77
Біогаз з відходів та побічної продукції агропромислового комплексу	1,6 млрд м ³ CH ₄	50	0,97
Біогаз з полігонів твердих побутових відходів	0,6 млрд м ³ CH ₄	34	0,26
Біогаз зі стічних вод (промислових та комунальних)	1,0 млрд м ³ CH ₄	23	0,27
Енергетичні культури:			
- верба, тополя, міскантус	11,5	90	6,28
- кукурудза (на біогаз)	3,3 млрд м ³ CH ₄	90	3,68
Торф	-	-	0,40
Всього	-	-	27,77

Джерело: дані [100]

¹⁰⁰ Трибой О.В. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні [Електронний ресурс] / О.В. Трибой. – Режим доступу : www.uabio.org

Висновки щодо доступного енергетичного потенціалу біомаси ґрунтуються на теоретичній оцінці виходячи з статистичних даних по рівню сільськогосподарського виробництва (урожайності основних культур, структури сільського господарства, коефіцієнту утворюваних відходів), рівню лісистості регіону, інтенсивності рубок головного користування та відходів деревини, що утворюються на деревообробних підприємствах, рівню заготівлі дров у даному регіоні, та загальній потужності виробників біопалива рослинного походження (гранул, брикетів), деревообробних та переробних підприємств та інших підприємств, що використовують біомасу, в т.ч. для енергетичних потреб.

Енергетичний потенціал біомаси аграрного походження (близько 11 млн т у.п./рік) в Україні у більш, ніж 5 разів перевищує потенціал таких видів деревної біомаси, як дрова, порубкові рештки та відходи деревообробки (близько 2 млн т у.п./рік). Проте солома, стебла та інші побічні продукти сільськогосподарського виробництва суттєво складніші для використання в якості палива, потребують спеціалізованого і більш дорогого обладнання, а також досить складного етапу збирання, транспортування і зберігання. Однак, без залучення агровідходів і залишків в енергетичний баланс Україна не зможе суттєво збільшити обсяги заміщення природного газу. Масове споживання таких біопалив – це найближче майбутнє розвитку біоенергетики в країні [101].

За даними Державної служби статистики України можна проаналізувати показники енергобалансу України та визначити динаміку росту сектору біоенергетики (рис. 1).

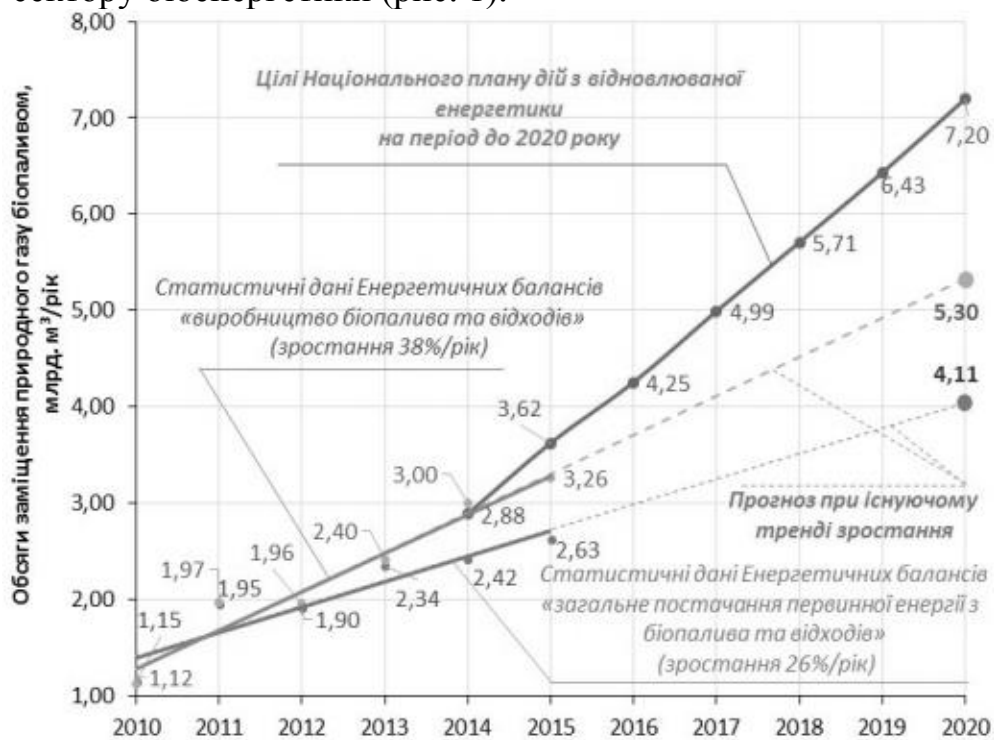


Рис. 1. Динаміка росту сектору біоенергетики в Україні

Джерело: дані [100]

¹⁰¹ Гелетука Г.Г. Стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні / Г.Г. Гелетука, Т.А. Желєзна // Пром. теплотехніка. – 2017. – Т. 39, №2. – С. 60–63.

По показнику «Виробництво біопалива та відходів» у 2015 р. заміщення газу біопаливом склало 3,26 млрд м³/рік, а середній темп зростання з 2010 р. до 2015 р. становив 38 %/рік. По показнику «Загальне постачання первинної енергії з біопалива та відходів» у 2015 р. заміщення газу біопаливом склало 2,63 млрд м³/рік, а середній темп зростання у період 2010–2015 рр. становив 26 %/рік.

Різницю між «виробництвом» та «постачанням» складає експорт біопалив за межі України у вигляді гранул (пелет), тріски, дров та інших видів біопалив. Ці ресурси, що експортуються, легко можуть бути залучені до використання на внутрішньому ринку України при створенні сприятливих умов для цього.

Роль біоенергетики в енергобалансі 2015 р. відзначена наступним чином: у структурі виробництва відновлюваних джерел енергії у 2015 р. найбільшу питому вагу мало біопаливо – 81,3 %. У 2015 р. внесок енергії з біопалива складав 2,5 % (1283 тис. т н.е.) кінцевого споживання енергії та 2,3 % (2102 тис. т н.е.) загального постачання первинної енергії в Україні. Отже, динаміка використання біопалива для виробництва теплової енергії дозволяє спрогнозувати його динаміку на найближчий період (рис. 2).

Отже, сьогодні інвесторам економічно вигідно замішувати природний газ, враховуючи його суттєве подорожчання протягом останніх років. Для впровадження проекту виробництва теплової енергії з біомаси необхідно розробити техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) та скласти бізнес-план. ТЕО є важливою частиною процесу прийняття рішення про впровадження проекту виробництва теплової енергії з біомаси. При розробці ТЕО необхідно прийняти до уваги всі різноманітні фактори, що потім суттєво впливають на технічні та фінансові аспекти впровадження (табл. 2).

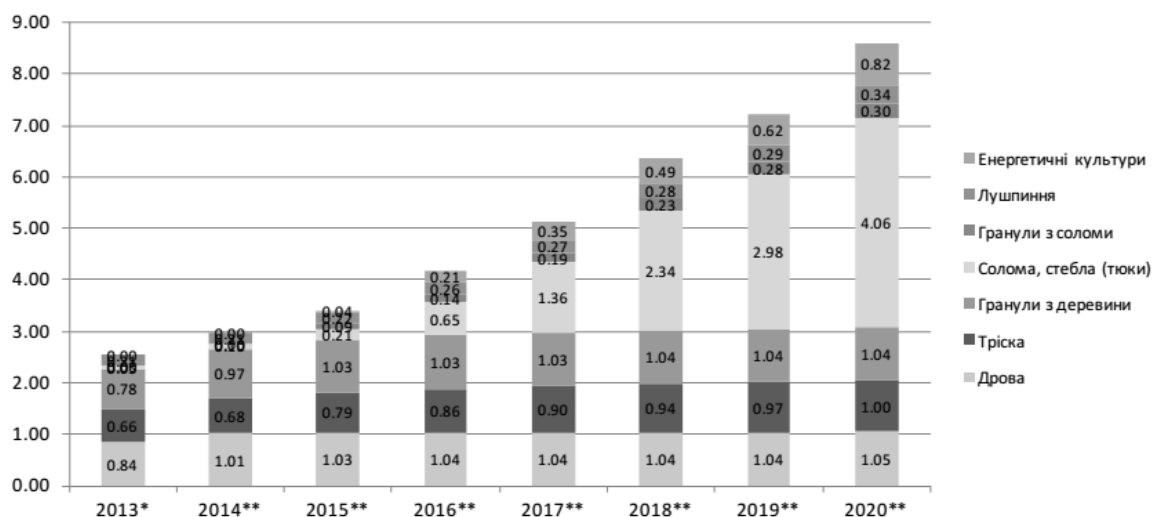


Рис. 2. Біопалива для виробництва теплової енергії, млн т у.п.

Примітки:

* Оцінка згідно даних енергетичного балансу України.

** Прогноз згідно даних НПДВЕ та припущень БАУ.

Джерело: дані [100]

2. Основна інформація, необхідна для розробки ТЕО котельні на біомасі

Вхідна інформація та суттєві фактори впливу	На що впливають
Приєднане теплове навантаження споживачів	Вибір потужності та кількості котлів на БМ, капітальні витрати проекту
Аналіз помісячного відпуску тепла (або споживання ПЕР) за кілька останніх років.	
Добова нерівномірність споживання теплоти та способи її компенсації	
Наявність газових котлів (при встановленні котлів на БМ в існуючій котельні)	
Наявність вільного місця (в існуючій котельні та на прилеглий території)	
Наявність під'їзних шляхів для доставки паливної БМ	
Перспективи розвитку теплопостачання даного населеного пункту та конкретних теплових споживачів	
Заходи з енергозбереження у споживачів	
Наявність та обсяги паливної БМ, надійність її постачальників	Вибір виду паливної БМ та логістичних рішень
Ціни паливної БМ	
Вид паливної БМ	Необхідне допоміжне обладнання, капітальні витрати проекту. Додаткові експлуатаційні витрати.
Логістичні рішення (постачання та складування БМ)	
Окрема котельня чи реконструкція існуючої	
Питомі витрати електроенергії	
Додатковий персонал	
Додаткове технічне обслуговування	
Способи утилізації золи	
Очікувані викиди забруднюючих речовин	
Технічні вимоги підключення до тепло-, водо- та електромереж	Доходи та витрати проекту
Вимоги пожежної безпеки	
Умови фінансування проекту (кредитування)	
Ціни паливної БМ	
Тарифи відпуску теплової енергії	
Необхідність додаткової оплати за транспортування ТЕ до споживача	
Оренда приміщень та обладнання	

Джерело: дані [102]

Оцінка фінансово-економічної ефективності різних варіантів проектів виробництва теплової енергії з біомаси здійснюється на основі таких відомих економічних показників як чистий приведений дохід (NPV), внутрішня норма рентабельності (IRR), простий та дисконтований періоди окупності капітальних витрат для проектів, що передбачають залучення зовнішніх інвестицій. В процесі розробки ТЕО також необхідно обов'язково враховувати макроекономічні показники, такі як рівень відсоткової ставки за кредитами, облікова ставка Національного банку України, ставка дисконтування. Очевидно, чим вище ставка за кредитами (і, відповідно, нижче кредитний

¹⁰² Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні : практ. посіб. / за ред. Г. Гелетуки. – К. : «Поліграф плюс», 2016. – 104 с.

макроекономічний рейтинг), тим гірші фінансові показники проекту. Те ж саме справедливо і для ставки дисконтування. Для кожного конкретного проекту існує деяке порогове значення макроекономічних показників, що взагалі унеможливило б його потенційне впровадження (наприклад, дисконтований строк окупності досягає 30 років, що є абсолютно неприйнятним для інвестора, в той же час простий строк окупності, що не враховує макроекономічну ситуацію та знецінення грошей у часі, може бути для того ж проекту 2 роки). Це обов'язково має бути враховано на початковому етапі розробки ТЕО.

В результаті виконання ТЕО ініціатор проекту виробництва тепла з біомаси, зазвичай, приймає остаточне (позитивне або негативне) рішення щодо його впровадження в тому чи іншому варіанті, або продовжує пошук того варіанту, який забезпечив би прийнятні економічні показники ефективності проекту.

Бізнес-план, як правило, розробляється з метою залучення коштів інвесторів, використання кредитів і позик та служить для ознайомлення потенційних партнерів із сутністю та основними аспектами реалізації конкретної бізнес-ідеї. Крім того, бізнес-план допомагає їх розробникам обмірковувати і вирішити конкретні питання, пов'язані з налагодженням виробництва, маркетингу, організацією управління і контролю, пошуком партнерів, джерел фінансування, тощо. Цей документ є необхідною умовою ефективного пошуку інвесторів для проектів енергетичного використання біомаси.

При розробці бізнес-плану більша увага приділяється таким питанням як вибір організаційно-правової форми ведення бізнесу, визначення організаційної структури підприємства, графік фінансування проекту, потреба в обігових коштах, план доходів і видатків, план грошових надходжень і виплат, плановий баланс, розрахунок та управління ризиками. Проводиться оцінка впливу найбільш вагомих факторів на фінансово-економічні показники проекту на основі аналізу чутливості до зміни вихідних даних.

Результати ТЕО та бізнес-плану, крім допомоги в прийнятті рішення щодо подальшої реалізації проекту, служать одним з джерел вихідних даних для технічного завдання на розробку проектної документації на об'єкт будівництва.

Орієнтовні показники окупності котельних на БМ, представлені нижче (табл. 3), було розраховано виходячи з наступних припущень:

1. Тариф на виробництво теплової енергії з біомаси (для категорії «бюджетні споживачі та інші»): 1097,24 грн/Гкал;
те ж, для категорії «населення»: 1092,12 грн/Гкал,
(згідно постанов КМУ № 293 від 9.07.2014 р. та № 453 від 10.09.2014 р., постанов НКРЕКП № 906 та № 907 від 19.12.2014 р.)
2. Строк життя проекту: 15 років.
3. Ставка дисконтування: 20%.
4. Умови фінансування проекту:
Банківський % за кредит 23%.

5. Строк кредиту: 8 років.
 6. Відстрочення виплати тіла кредиту: 1 рік.
 7. Частка кредиту в капітальних витратах: 80%.
 8. Капітальні витрати проекту (встановлена теплова потужність 1 МВт):
 спалювання гранул (вітчизняне обладнання): 1 475 тис. грн;
 те ж, європейське обладнання: 2 330 тис. грн;
 спалювання тріски (вітчизняне обладнання): 2 260 тис. грн;
 те ж, європейське обладнання: 6 820 тис. грн.

3. Фінансові показники проектів впровадження котельних на БМ

Вид палива, середня ціна	Тариф на теплову енергію, грн/Гкал без ПДВ:			
	населення, 90% середньозваженого тарифу	населення, 100% середньозваженого тарифу	бюджетні споживачі, 100% середньозва- женого тарифу	очікуваний рівень тарифу для бюджетних та інших споживачів в сезон опалення 2015/2016 рр.
	982,91	1092,12	1097,24	1600
Вітчизняне обладнання				
<i>Деревна тріска, 800 грн/т з ПДВ</i>				
IRR, %	17%	25%	26%	62%
Простий строк окупності, років	6,1	4,3	4,3	1,7
Дисконтований строк окупності, років	>15	8,5	8,3	2,1
<i>Деревні гранули, 1800 грн/т з ПДВ</i>				
IRR, %	18%	30%	30%	84%
Простий строк окупності, років	5,9	3,7	3,6	1,2
Дисконтований строк окупності, років	>15	6,5	6,3	1,5

Джерело: дані [102]

Отже, можна представити орієнтовну структуру собівартості теплової енергії при виробництві її на вітчизняному обладнанні (рис. 3).



Рис. 3. Структура собівартості теплової енергії з БМ (деревна тріска, гранули)

Розширення практики використання рослинної біомаси у сфері виробництва теплової енергії необхідно розглядати як стратегічно важливий напрямок для досягнення енергетичної незалежності України та розбудови енергоефективної економіки, що відображає об'єктивні процеси, які відбуваються в енергетичному секторі України та світу, ґрунтуючись на екологічних, економічних та політичних чинниках.

В першу чергу, рослинна біомаса є екологічно чистим поновлювальним джерелом енергії, яке забезпечує нульовий баланс викидів CO₂ – основної причини глобального потепління та пов'язаних з ним екологічних та соціально-економічних потрясінь.

З економічної точки зору, безперечна перевага біомаси – її широке розповсюдження по всій території України. Доступність та здатність до щорічного швидкого відновлення потенціалу робить біомасу місцевим видом палива, використання якого в енергетичних цілях дозволить забезпечити регіони та окремі общини власними, стабільними та відносно дешевими джерелами енергії. Кошти, які раніше забирались з країни та йшли на поповнення бюджетів країн-постачальників традиційних видів палива, залишаться на місцях, ставши додатковим ресурсом розвитку регіональних економік.

Збільшення в паливно-енергетичному балансі частки власних джерел енергії дозволить знизити тиск на Україну з боку окремих держав-постачальників, які намагаються використовувати експорт енергетичних ресурсів для розширення свого політичного впливу та проведення економічної експансії.

З метою забезпечення енергетичної незалежності та зростання конкурентноздатності економіки, Національний план дій з відновлювальної енергетики на період до 2020 р. передбачає, що біомаса має замінити до 7,2 млрд м³ природного газу на рік, з них 6,25 млрд м³ – в секторі теплопостачання.

За оцінками Біоенергетичної асоціації України, це потребуватиме збільшення теплогенеруючих потужностей у 4 рази: з 3 650 МВт у 2013 р. до 15 750 МВт у 2020 році.

Будучи аграрно-розвиненою країною, Україна має достатні можливості для досягнення поставлених задач та забезпечення відповідної кількості твердого біопалива, в першу чергу, за рахунок використання потенціалу біомаси сільськогосподарських культур та швидкозростаючих енергетичних культур.