

УДК 662.63

## **ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОМАСИ ДЛЯ ОТРИМАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ В УКРАЇНІ**

### **PERSPECTIVES OF BIOMASS UTILIZATION FOR THERMAL ENERGY IN UKRAINE**

**Аспірант М.М. Мирошник, к.т.н. доц. Я.І. Засядько  
Національний університет харчових технологій**

Представлено оцінку ресурсного і енергетического потенціала біомаси України. На основі статистических даних проаналізовано потенціал біомаси, котора може бути іпользована для отримання теплової енергії.

Estimate of resources and energy potential of biomass in Ukrainian. The biomass potential that may be used for thermal energy is analyzed on the basis of statistical data.

У багатьох країнах світу одним з основних відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є біомаса. За оцінками експертів четверте місце у світі за значенням паливо - біомаса, яка дає понад 2 млрд. т у.п. енергії на рік, що складає близько 14% загального споживання первинних енергоносіїв у світі (у розвинутих країнах – більше 30%, іноді до 50-80%) [1].

Біоенергетика є однією з найперспективніших складових відновлювальної енергетики України. Вона заснована на використанні енергії біомаси - вуглецевмістких органічних речовин рослинного та

тваринного походження (деревина, солома, рослинні залишки сільськогосподарського виробництва, гній тощо). Також до біомаси відносять органічну частину твердих побутових відходів та іноді торф. Для виробництва енергії переважно застосовують тверду біомасу, а також отримані з неї рідкі газоподібні палива - біогаз, біодизель, біоетанол. Біомаса є відновлювальним, екологічно чистим паливом, використання якого не призводить до підсилення глобального парникового ефекту.

Біомаса, на відміну від інших відновлюваних джерел енергії, є універсальним джерелом енергії, яке може використовуватися як для виробництва електричної та теплової енергії, так і для отримання біопалива на транспортні потреби. На сьогодні, скорочення використання природного газу – одна з найактуальніших тем для економіки України, тому пошук альтернативних джерел енергії та впровадження енергозберігаючі технології є актуальною задачею. Використання відновлюваних джерел енергії, в першу чергу, біомаси, є актуальним для України, оскільки дозволяє зменшити її залежність від імпортованих енергоносіїв та підвищити енергетичну безпеку. Біомаса є недорогим та легкодоступним місцевим паливом, яке можна ефективно залучити до виробництва теплової та електричної енергії. Вартість біомаси як палива у перерахунку на одиницю енергії (ГДж) суттєво менше вартості природного газу [1] .

Оцінка потенціальних об'ємів біомаси України з погляду можливого її використання з енергетичною метою – проблема вирішення не тільки економічної стабільності держави сьогодні, а й пошуку альтернативних джерел енергії на далеку перспективу.

Екологічна стабілізація навколишнього природного середовища та енергетичне забезпечення життєдіяльності людини – дві різновекторні

проблеми, що непокоять широку світову спільноту протягом останніх п'ятдесяти років . Аналіз ситуації в Україні показує наступних гострих проблем : залежність від імпорту нафти та газу, вартість якого прогнозується у розмірі до 600 доларів за 1000м<sup>3</sup> у найближчому майбутньому. [2] та проблема наслідків використання традиційних видів палива для навколишнього середовища і людини. Саме тому головною проблемою теперішнього стану теплової енергетики є забезпечення розвитку енергетичних потужностей України на основі місцевих сировинних ресурсів.

Частка відновлювальної енергетики в паливному балансі України сьогодні становить 0.8%. Енергія біомаси складає 60% відновлювальних джерел енергії. Згідно статистичних даних загальні річні обсяги відходів біомаси в Україні на сьогодні оцінюються в 120 млн. т, що еквівалентно 22 млн. т у.п.. Технічно доступні для використання в енергетиці ресурси біомаси оцінюються в 14 млн. т у.п. на рік [1].

Проведені нами теоретичні дослідження регіонів України та прогноз українських вчених показали, що для України більш актуальним є використання біомаси як альтернативного виду палива. На сьогодні відомі наступні методи отримання енергії з біомаси: біологічний метод (анаеробне зброджування); термохімічний метод (газифікація, гідроліз); безпосереднє спалювання як індивідуального палива та у суміші з вугіллям.

Основним джерелом біомаси в Україні є відходи сільського господарства, насамперед, солома зернових культур. Енергетичний потенціал біомаси по регіонах України за 2008-2010 роки наведено в табл.1., де загальна кількість соломи відповідає валовому збору зерна. Аналізуючи дані табл. 1 необхідно відзначити, найбільший

потенціал біомаси мають Полтавська, Черкаська, Вінницька, Одеська, Кіровоградська та Запорізька області. Середньорічний обсяг соломи зернових в Україні складає близько 45,0 млн. т/рік.

Слід зазначити, що в країнах Центральної Європи щорічно на енергетичні потреби використовується від 5% до 20% соломи.

**Таблиця 1.**

**Енергетичний потенціал окремих видів сільськогосподарських культур по регіонах України та його динаміка**

	Зернові та зернобобові культури (у вазі після доробки), тис. т			Насіння соняшнику (у вазі після доробки), тис. т		
	2008р.	2009р.	2010р.	2008р.	2009р.	2010р.
<b>Україна</b>	<b>53290,1</b>	<b>46007,6</b>	<b>39226,7</b>	<b>6526,2</b>	<b>6360,6</b>	<b>6769,4</b>
Автономна Республіка Крим	1734,1	1662,5	1403,8	28,6	18,2	36,2
<b>області</b>						
Вінницька	3377,6	3092,3	3090,7	217,6	222,9	274,7
Волинська	717,0	639,6	579,4	0,4	0,3	0,2
Дніпропетровська	3693,9	2816,6	2708,8	851,4	828,4	855,4
Донецька	2332,4	1724,6	1796,4	747,3	677,5	591,9
Житомирська	1101,5	1237,6	1086,9	6,6	10,4	26,9
Закарпатська	316,4	301,7	255,7	1,9	2,2	2,2
Запорізька	2780,1	2130,6	1905,4	824,5	764,4	757,8
Івано-Франківська	398,5	402,0	346,5	1,0	2,2	4,9
Київська	2592,8	2482,8	2002,6	82,1	92,7	121,3
Кіровоградська	3003,1	2534,2	2374,3	635,6	717,2	713,4
Луганська	1639,6	1055,5	811,1	459,2	415,2	382,4
Львівська	837,2	822,6	622,6	0,0	0,0	0,2
Миколаївська	2385,9	2465,1	2200,7	517,3	553,1	586,1
Одеська	3681,5	2838,3	2927,4	313,3	230,5	327,8
Полтавська	4531,3	3827,2	2853,8	457,9	483,9	465,3
Рівненська	769,8	695,0	635,8	2,7	1,7	3,0
Сумська	2365,7	2005,7	1323,9	112,3	97,4	129,0
Тернопільська	1598,0	1569,0	1260,2	10,9	9,7	13,3
Харківська	3797,0	2524,8	1266,5	586,6	618,5	702,9
Херсонська	2202,3	1768,9	1513,9	365,1	238,8	360,3
Хмельницька	1815,0	1701,4	1742,4	20,1	24,2	42,4
Черкаська	2978,0	3194,6	2530,0	238,1	306,5	302,7
Чернівецька	480,0	473,2	488,6	8,8	6,6	8,0
Чернігівська	2161,4	2041,8	1499,3	36,9	38,1	61,1

Енергетичний потенціал біомаси окремих видів сільськогосподарських культур в Україні в 2009-2010рр наведено в табл.2. Загальна кількість біомаси визначалася як добуток врожайності культури на коефіцієнт відходів. Коефіцієнт відходів та частку біомаси, що не використовується іншими галузями і, отже, є доступною для виробництва енергії, визначено за експертними оцінками.

Як видно з наведених даних, найбільший енергетичний потенціал у 2009-2010 роках мала солома. У цілому частка біомаси, яку можна використовувати на енергетичні цілі, становила 18106,3 тис.т. у 2009 році та 17322,5 тис.т. у 2010 році. При цьому сумарний енергетичний потенціал перелічених культур сягнув би 8,855 млн. т.у.п. у 2009 році та 8,452 млн. т.у.п. у 2010 році.

**Таблиця 2.**

**Енергетичний потенціал біомаси окремих видів сільськогосподарських культур у 2009-2010 рр.**

Культура	Врожайність 2009р 2010р	Коефіцієнт відходів	Загальна кількість біомаси, тис.т (%)	Доля біомаси, тис.т (%)	Енергетичний потенціал біомаси, тис. т.у.п.
Зернові (солома)	<u>46007,6</u> 39226,7	1,0	<u>46007,6</u> 39226,7	<u>9201,5 (20)</u> 7845,3 (20)	<u>4594</u> 3917
Соняшник (стебло)	<u>6360,6</u> 6769,4	1,5	<u>9540,9</u> 10154,1	<u>7632,7 (80)</u> 8123,3 (20)	<u>3652</u> 3887
Соняшник (лушпиння)	<u>6360,6</u> 6769,4	0,2	<u>1272,1</u> 1353,9	<u>1272,1 (100)</u> 1353,9 (100)	<u>609</u> 648
Усього	-	-	<u>56814,6</u> 50734,7	<u>18106,3</u> 17322,5	<u>8855</u> 8452

Значним джерелом поновлюваної енергії є деревина. Суттєву перевагу деревини становить її екологічна чистота – вона не містить сірки, хлору та інших шкідливих для атмосфери елементів. Рослини у процесі фотосинтезу засвоюють 1,2—1,8% сонячної енергії та для

свого росту споживають вуглекислий газ із атмосфери. При спалюванні деревина виділяє таку саму кількість вуглекислого газу, яку спожили дерева за час зростання, тобто вона є нейтральним паливом - це відповідає вимогам Кіотського протоколу. Зазначимо, що спалювання двох тонн пересічної біомаси (солома, відходи харчової, лісової та лісопереробної промисловості) вологістю 8-10% еквівалентне за теплотворною здатністю одній тисячі м<sup>3</sup> газу або 1,5 тонни високоякісного вугілля.

Загальний обсяг вирубанної деревини в Україні в 2008-2009рр становив 33564 млн. щільних кубометрів [3]. Наслідком таких обсягів вирубки є велика кількість відходів. Нормативний залишок деревини на лісосіках дорівнював 12%, а за статистичними даними за 2008-2009р залишки деревини на лісосіках становили 1,7425 млн. щ.м<sup>3</sup>. Енергетичний потенціал деревини по регіонах України за 2008-2009 рр наведено в табл.3. Аналізуючи дані табл. 3 необхідно відзначити, найбільшим потенціалом деревини володіє Житомирська, Чернігівська, Закарпатська та Київська області.

Що стосується ресурсних можливостей, то запас деревини в лісах України оцінюється в межах 1,8 млрд. куб. м.[4]. Щороку в Україні заготовляють близько 15,0 млн. куб. м. Крім того в процесі лісозаготівель утворюється близько 2,0 млн. м<sup>3</sup> лісосічних залишків, які в даний час, зазвичай, не використовуються, а спалюються чи згнивають на зрубках. Саме ці лісосічні залишки є основним резервом енергетичної деревини в середньостроковій перспективі, які за сумарною теплотворною здатністю можуть замінити близько півмільярда кубометрів природного газу.

Приблизно 5,2 - 5,3 млн. м<sup>3</sup> заготовлюваної в Україні деревини за своїми якісними характеристиками може бути направлена на

розпилювання. Якщо всю цю деревину розпиляти в Україні не експортуючи кругляк і врахувати всі відходи, утворені в процесі її глибокої переробки у виробництві меблів, столярно-будівельних чи інших виробів, то ресурсний потенціал відходів деревини оцінюється приблизно в 2,8 -3,0 млн. м<sup>3</sup> в рік.

**Таблиця 3.**

Енергетичний потенціал деревини по регіонах України за 2008-2009 рр

	Заготівля деревини, тис. куб. м		Залишок деревини на лісосіках, тис. куб. м	
	2008р	2009р	2008р	2009р
Україна	17687,5	15876,5	1024,6	717,9
Автономна Республіка Крим	82,2	75,5	7,1	12,9
області				
Вінницька	758,7	709,2	39,4	37,7
Волинська	964,7	900,5	54,5	41,4
Дніпропетровська	74,4	43,5	2,8	2,7
Донецька	72,9	78,3	0,8	1,5
Житомирська	2440,6	2353,2	145,1	145,3
Закарпатська	1172,8	1100,8	112,7	57,3
Запорізька	26,0	28,7	1,9	1,7
Івано-Франківська	1041,4	993,7	51,4	28,0
Київська	1392,4	1125,0	68,7	47,4
Кіровоградська	221,4	196,5	26,7	12,3
Луганська	216,9	200,1	41,8	18,2
Львівська	1317,4	1080,5	37,4	13,4
Миколаївська	41,5	39,6	8,6	2,2
Одеська	114,5	101,2	18,6	9,7
Полтавська	371,1	362,4	4,7	4,5
Рівненська	1342,3	1269,7	9,3	12,9
Сумська	1075,2	963,3	70,5	48,0
Тернопільська	299,7	257,2	25,5	13,3
Харківська	526,8	485,1	31,2	16,8
Херсонська	208,3	166,4	0,2	-
Хмельницька	654,6	625,3	24,2	16,1
Черкаська	671,2	620,3	35,9	27,8
Чернівецька	927,5	860,9	64,1	29,0
Чернігівська	1511,8	1132,9	120,4	92,7
міста				
Київ	157,7	102,7	20,3	24,7
Севастополь	3,5	4,0	0,8	0,4

Крім цього, до останнього часу не мали збуту в Україні близько 0,8 – 1,0 млн. м<sup>3</sup> дров паливних. Сюди ж можна додати ще 1,0- 1,2 млн.

м<sup>3</sup> технологічної сировини, яка не задіяна у виробництві деревних плит і сьогодні експортується.

Таким чином потенційні ресурсні можливості енергетичної деревної біомаси в Україні за умови її повного використання можуть бути оцінені в обсягах 6,5 – 7,0 млн. куб. м.

При використанні біомаси для отримання теплової енергії кошти, що раніше сплачувалися за придбання природного газу і які поповнювали бюджети країн-експортерів, залишатимуться в регіонах України та можуть використовуватися для сплати за поставку біомаси. Крім того, впровадження біоенергетичних технологій сприятиме створенню значної кількості нових робочих місць в Україні, переважно в сільській місцевості. Додаткові робочі місця також будуть створені на заводах по випуску енергетичного обладнання на біомасі.

### **Висновки**

На даний час технології використання біомаси для одержання біоенергії знаходяться тільки на початку свого розвитку в Україні, проте мають добрі перспективи в найближчому майбутньому. Тому дане питання є досить важливим і потребує подальшого вивчення.

### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Концепція «неатомного» шляху розвитку енергетики України.  
[www.ch20.org/ukr/nnconcept\\_ukr.pdf](http://www.ch20.org/ukr/nnconcept_ukr.pdf).
2. *Долінський А.А.*. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики//Вісник НАН України. -2006. -№2. -С.24-32.
3. Статистичний щорічник України за 2008-2010 рр  
[www.ukrstat.gov.ua](http://www.ukrstat.gov.ua).

4. Лісове господарство України. – К.: Державний комітет лісового господарства України.–2009. – 71с.