

Ярош Ярослав

к.т.н. доцент

Житомирський національний агроекологічний університет
м. Житомир

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В АГРАРНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

З аналізу табл.1. випливає, що найбільш широко використовуваним ВДЕ на сьогодні є біомаса. Згідно з представленим в роботах [1, 2, 3] енергетичного сценарію використання біомаси буде зростати в найближчі десятиліття.

Таблиця 1

Глобальний сценарій генерування ВДЕ

Показник	2001 р.	2010 р.	2020 р.	2030 р.	2040 р.
Загальне споживання (еквівалент млн. тон нафти)	10,038	10,549	11,425	12,352	13,310
Біомаса	1080	1313	1791	2483	3271
Гідроенергетика	22.7	266	309	341	358
Геотермальна енергія	43.2	86	186	333	493
Мала гідроенергетика	9.5	19	49	106	189
Вітрова енергетика	4.7	44	266	542	688
Геліотермічна енергетика	4.1	15	66	244	480
Фотоелектрична енергетика (Photovoltaic)	0.1	2	24	221	784
Використання енергії моря (енергія припливів та хвиль)	0.1	0.4	3	16	68
Геліотермоелектрична енергетика	0.05	0.1	0.4	3	20
Використання ВДЕ (%)	13.6	16.6	23.6	34.7	47.7

Затрати на доведення зерна до кондиційної вологості (15%) сягають 30-70% від всіх енергетичних затрат післязбиральної обробки зерна.

Метою даного дослідження є оцінка нинішнього стану та обґрунтування перспективних напрямків розвитку використання відновлюваної енергетики в аграрному виробництві.

В залежності від сировини, з якої виготовляють біопаливо, його поділяють на 3 категорії [4]:

- біопаливо першого покоління – олійні культури, злакові, коренеплоди та сировина тваринного походження
- біопаливо другого покоління – відходи сільськогосподарського призначення;
- біопаливо третього покоління – водоростева біомаса.

Використання біомаси для виробництва електричної енергії для забезпечення технологічних операцій обробки сільськогосподарської продукції наразі є одним з найперспективніших способів використання відновлювальний

джерел енергії [5]. Це обумовлене тим, що біомасу можна спалювати, газифікувати, ферментувати та переробляти її на рідкі види біопалива [5]. Крім того спалювання біомаси відносять до «низьковуглецевих» процесів (low-carbon process) так як більша частина утвореного при спалюванні CO_2 може бути перероблена зворотно у біомасу рослинністю шляхом процесу фотосинтезу [5, 6]. З іншої сторони варто враховувати, що перетворення утвореного при спалюванні біомаси CO_2 назад у карбоногідрати (складові частини біомаси) відбувається не миттєво, а потребує багато років [7].

Біомаса у переважній більшості випадків являється місцевою сировиною, що підвищує енергетичну ефективність її використання [7].

В літературі виділяють три найбільш поширених шляхи використання біомаси [7]:

- для одержання електричної/теплової енергії;
- для одержання палива для двигунів внутрішнього згорання;
- як сировина для хімічної промисловості.

Біомаса може бути перетворена в енергію шляхом термічного, біологічного та фізичного процесів. Найбільш ефективними серед термічних процесів перетворення біомаси в енергію є спалювання, піроліз та газифікація [8]. Однією з причин широкого використання спалювання біомаси для одержання теплової або електричної енергії є відпрацьованість всіх аспектів технології та відповідно мінімальні ризики для інвесторів [8].

В більшості випадків газифікація біомаси проводиться з метою подальшої генерації електричної енергії [8]. Але газифікація біомаси в даний час ефективно використовується в більшій мірі для великомасштабних виробництв. Наприклад, при газифікації біомаси з подальшим використанням в турбінних установках для вироблення електричної енергії, до паливного газу ставляться ряд технічних вимог щодо вмісту твердих часток, хімічного складу, тощо [8]. Найбільшим технічним бар'єром для використання продуктів газифікації біомаси в турбінних установках є наявність смол. На сьогодні дана проблема може бути вирішена двома шляхами:

- каталітичним крекінгом з використанням доломіту або нікелю;
- термічним крекінгом.

З іншої сторони транспортування та зберігання газу, одержаного шляхом газифікації біомаси, є досить дороговартісним процесом і тому найефективніше використання такого газу полягає в миттєвому його використанні. У зв'язку з цим для ефективного виробництва електричної енергії з продуктів газифікації біомаси потрібна інтегрована система продукування біомаси, її газифікації, крекінгу та перетворення на електричну енергію [8].

Даний факт пояснюється необхідністю значних інвестицій в обладнання для газифікації [8].

В значній мірі спосіб перетворення біомаси в енергію визначається такими характеристиками біомаси як [7]:

- вмістом вологи (зовнішня та внутрішня);

- теплотвірною здатністю;
- зольністю;
- вмістом лужних металів;
- целюлозно-лігнінове відношення.

Використання біодизеля в стаціонарних генераторах з двигунами внутрішнього згорання є одним з доцільних способів використання біодизеля [5].

За звичай нижня теплотворна здатність біопалива знаходиться в межах 17-21 МДж/кг [6, 7]. Але з урахуванням того, що біомаса найчастіше має рівень вологості (до 50%), температура горіння і кількість виділеного тепла є нижчими [6, 7]. Часто в котельних установках біопаливо спалюється з вологістю до 15%. Низький рівень вологи біопалива дозволяє зменшити розміри топки для палива та знизити рівень викидів незгорілих частинок в атмосферу. Стабільно низький рівень вологості біомаси необхідний для стабільності процесів горіння і стабільності роботи всього теплового агрегату.

Одним з бар'єрів до більш широкого і ефективного використання біомаси як джерела енергії є питання логістики, зберігання та безперебійного постачання біомаси з низькою вологістю [9].

Отже, використання ВДЕ в сільськогосподарському виробництві, зокрема і для сушіння, є одним з ключових напрямків розвитку аграрного виробництва України.

Список використаних джерел

1. Panwara. N. L., Kaushik S. C., Surendra K. H. Role of renewable energy sources in environmental protection. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 2011. №5. P. 1513-1524.
2. Голуб Г. А., Кухарець С. М. Ефективність функціонування багатопрофільного сільськогосподарського підприємства. *Наук. вісн. НУБіП України. Сер. Техніка та енергетика АПК*, 2015. Вип. 212, ч. 2. С. 35-44.
3. Кухарець С. М. Підвищення енергетичної автономності агроecosystem. *Механіко-технологічні основи : монографія*. Житомир : ЖНАЕУ, 2016. 192 с.
4. McKendry P. Energy production from biomass (part 1): overview of biomass. *Bioresource Technology*. 2002. №83. С. 37-46.
5. Emberga T. Generation of small scale electricity from biomass. *Standard Scientific Research and Essays*, 2014. №2. С. 287-306.
6. Evaluation of a biomass drying process using waste heat from process industries: A case study. [H. Li, Q. Chen, X. Zhang та ін.]. *Applied Thermal Engineering*, 2012. №35. С. 71-80.
7. Bridgwater A. V.. Renewable fuels and chemicals by thermal processing of biomass. *Chemical Engineering Journal*, 2003. №91. С. 87-102.
8. Дубровін В. О., Романчук Л. Д., Кухарець С. М. та ін. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі Україн. Відп. ред. Скидан О. В. К. : Центр учбової літератури, 2014. 335 с.

9. Rentizelas A. A., Tolis A. J., Tatsiopoulos I. P. Logistics issues of biomass: The storage problem and the multi-biomass supply chain. *Renewable and Sustainable Energy*, 2009. №13. С. 887-894.

