

М. І. Максимів, аспірант
Національний лісотехнічний університет України, Львів

ВИКОРИСТАННЯ ДЕРЕВНИХ ВІДХОДІВ ДЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНИХ ЦІЛЕЙ: ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ

Анотація. *В умовах воєнного стану децентралізація електрогенеруючих потужностей на основі альтернативних джерел енергії здатна допомогти вирішити проблему забезпечення жителів України електроенергією. Обґрунтовано доцільність використання технологій когенерації з біомаси, зокрема ТЕЦ на деревних пелетах. Переваги - деревні відходи можна зберігати і транспортувати у різних формах. Недоліки – деревина є сировиною для багатьох галузей економіки; відіграє важливу роль у збереженні біорозмаїття.*

Ключові слова: деревина, відходи деревини, енергетичне використання деревини, енергетична безпека держави, децентралізація електрогенеруючих потужностей.

Вторгнення російських збройних сил на територію України, що супроводжується цілеспрямованим руйнуванням вітчизняної критичної інфраструктури, має наслідком постійні перебої тепло- та енергопостачання практично в усіх населених пунктах. За цих обставин виникає нагальна потреба пошуку шляхів екологічного й енергетичного забезпечення держави побудова стійкої до масованих обстрілів та децентралізованої енергосистеми. За цих умов особливою актуальними є збір і поширення інформації про енергетичні технології для децентралізованих електрогенеруючих потужностей, які можна швидко запровадити до рівня безпеки децентралізованого енергопостачання в зимовий період. Каталог критично важливих технологій для енергетичного сектору України (1) містить дані, що допомагають досягти згоди між зацікавленими сторонами щодо технологій енергогенерації за чотирма критеріями: потужність у зимовий період; швидкість запровадження; технологічна стійкість; нормована вартість електроенергії. До перспективних напрямів забезпечення енергією, серед іншого, належать технології когенерації з біомаси. Оптимальною серед них є технологія ТЕЦ на деревних пелетах.

Деревина є джерелом енергії, яку людство використовує з незапам'ятних часів для задоволення першочергових потреб в опаленні та для приготування їжі. Це характерно насамперед для лісосалежних громад, що проживають у безпосередній близькості до територій, вкритих лісами. Часто це малодоступні регіони, де відсутні інші джерела енергії (напр., газ). Це характерно, до прикладу, для окремих сіл Закарпатської області. Незважаючи на наявність інших джерел енергії, які з часом прийшли на зміну деревині як виду палива (газ, вугілля та ін.), вона залишається одним із важливих, а іноді, як було вже згадано вище, єдиним доступним джерелом енергії, зокрема для домогосподарств. Ефективність

використання енергетичного потенціалу деревини є предметом вивчення з еколого-економічного (2), організаційного (3), технічного погляду та моделювання технологічних рішень виробництва енергії на основі біомаси. Для цілєї енергетичного використання потрібен комплексний аналіз потенціалу деревних відходів.

Деревина за своєю структурою – це накопичена сонячна енергія. Її зберігання не вимагає значних капіталовкладень, що вигідно відрізняє її від інших альтернативних джерел енергії (сонячні панелі, вітрові установки). Сучасні технології дозволяють генерувати тепло й електроенергію, виробляти хімічні продукти (синтетичне біопаливо і водень) з біомаси, зокрема деревних відходів. Деревні відходи є частиною біомаси. Закон України «Про альтернативні джерела енергії» визначає біомасу як «невикопну біологічно відновлювану речовину органічного походження, придатну до біологічного розкладу, у вигляді продуктів, відходів і залишків лісового та сільського господарства і технологічно пов'язаних з ними галузей промисловості, складник промислових або побутових відходів, придатних до біологічного розкладу». Згідно ЗУ «Про відходи» біовідходи – це відходи, що мають властивість піддаватися анаеробному або аеробному розкладу, такі як відходи від зелених насаджень. Переваги: біомаса з деревини – універсальне джерело енергії, придатне до зберігання і транспортування в різних формах; вона доступна, є можливість використовувати місцеві ресурси, що особливо важливо для лісозалежних громад; відновність; нейтральність CO₂; хороші енергетичні властивості; знане і звичне для багатьох споживачів джерело енергії з розвинуеною культурою виробництва і використання.

Недоліки: деревина є цінним ресурсом, що відіграє важливу роль в економіці країни для виготовлення продукції, будівництва тощо. Деревина є частиною лісових екосистем, тому для збереження біорозмаїття слід частину деревини, зокрема, відходів, залишати в лісі для перегнивання. Серед учених тривають дискусії щодо нейтральності процесу спалювання деревини з погляду викидів вуглекислого газу. Відходи деревини можуть мати інше застосування, зокрема виготовлення товарів повсякденного вжитку (полочки, дошки для нарізання харчових продуктів, сувеніри, мистецькі вироби).

Виробництво електроенергії з біомаси має поєднуватись із виробництвом тепла. Охолодження додатково досягають за допомогою адсорбційних систем. Електростанції на біомасі можуть компенсувати коливання інших відновних джерел енергії (вітер, сонце), стабілізуючи енергосистему. Біопаливо може зменшити викиди парникових газів у транспортному секторі, а електропаливо, яке виробляється шляхом поєднання водню від електролізу з вуглецем, може перенести відновлювану енергію з сектору електроенергетики в транспортний сектор. Оскільки біомасу можна зберігати і перетворювати в різні форми енергії, вона відіграватиме важливу роль в енергетичній системі і надалі. У майбутніх енергетичних сценаріях біоенергетика має потенціал для об'єднання секторів електроенергії, тепла і мобільності в інтегрованій енергетичній системі. Паливо з біомаси - це джерело енергії, яке легко зберігається і може доповнити вітрову і сонячну енергію: як паливо, для виробництва тепла для промислових процесів або

як резервне джерело енергії для енергопостачання, що залежить від нестабільних відновних джерел. Сталість використання енергії з деревини можна досягти шляхом оптимізації ланцюгів постачання, рециркуляції золи, ренатурації.

Список використаних джерел

1. Каталог критично важливих технологій для енергетичного сектору України (2024).

https://mev.gov.ua/sites/default/files/2024-02/udepp_urgent_technology_catalogue_for_ukrainian_power_sector_UTC4upc_3.pdf (дата звернення: 10.04.2024).

2. Максимів Л.І., Климович В.П., Загвойська Л.Д. Використання енергетичного потенціалу деревини: еколого-економічний вимір *Наукові праці Лісівничої академії наук України*. 2016. Вип. 14 . С. 244-251. <https://doi.org/10.15421/411633> (дата звернення – 08.04.2024)

3. Сторожук В.М., Кшивецький Б.Я., Ференц О.Б., Максимів М.І., Яцюк Р.А. Декларування відходів деревообробного підприємства у світлі реформування законодавства про управління відходами. *Лісівництво, деревообробка та озеленення: стан, досягнення і перспективи* : матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., м. Харків, 24-25 жовт. 2023 р. / Держ. біотехнол. Університет. С. 158—160.

Науковий керівник – Б. Я. Кшивецький, д.т.н., професор