

методики випробування (EN 15695-1:2017, IDT)

6. Novytskyi A. V., Bannyi O. O. Statistical analysis of functioning of repair service of Ukraine. *Machinery and Energetics*. 2021. Vol. 12 (2). P. 39–47. <https://doi.org/10.31548/machenergy2021.02.039>

7. Ружи́ло З. В., Новицький А. В. Огляд теоретичних досліджень надійного функціонування систем «ЛМС» під впливом технічного обслуговування і ремонту. *Науковий Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів*. 2016. Вип. 2. С. 223–231.

Науковий керівник: Ружи́ло З. В., к.т.н., доц.

УДК 620.95:631.95:662.63

СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКІ ВІДХОДИ ЯК ДЖЕРЕЛО ЕНЕРГІЇ

Стоян С. А., 21МБ АІ

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Сільське господарство формує значний обсяг органічних залишків, які за раціонального підходу можуть розглядатися не як відходи, а як вторинний енергетичний ресурс. У структурі аграрного виробництва виділяються відходи рослинництва, тваринництва та переробної промисловості. До першої групи належать солома зернових культур, стебла кукурудзи та соняшнику, бадилля коренеплодів і некондиційна продукція. Друга група представлена гноєм великої рогатої худоби, свиней, пташиним послідом [1]. Третю становлять побічні продукти харчової та спиртової промисловості – жом, барда, меляса, дробина тощо.

Проблематика енергетичного використання сільськогосподарських відходів активно досліджується в межах концепції циркулярної економіки, декарбонізації та сталого розвитку аграрного сектору. Сучасні наукові праці зосереджені на трьох основних напрямках: оцінка ресурсного потенціалу біомаси, удосконалення технологій її перетворення на енергію та економічне обґрунтування впровадження біоенергетичних систем [2].

Дослідження ресурсної бази підтверджують значний енергетичний потенціал відходів рослинництва, тваринництва та харчової промисловості в Україні. Зокрема, узагальнені розрахунки біометанового потенціалу демонструють можливість заміщення суттєвої частки імпортованого природного газу за умови комплексної переробки органічної сировини. У технологічному аспекті наукові роботи доводять переваги анаеробного зброджування як універсального способу утилізації органічних відходів із одночасним отриманням енергії та органічного добрива [3]. Окремо наголошується на екологічних перевагах процесу, зокрема на зниженні патогенного навантаження та стабілізації органічної маси. Разом із тим, сучасні дослідження акцентують увагу на необхідності інтеграції біоенергетичних технологій у локальні енергосистеми та створення децентралізованих моделей енергозабезпечення. В умовах обмеженого доступу до газових мереж у сільській місцевості розвиток біогазових комплексів розглядається як інструмент підвищення енергетичної автономії аграрних підприємств.

Водночас наукова дискусія свідчить про наявність невирішених питань. Серед них – сезонність утворення рослинних відходів, логістичні витрати на транспортування біомаси, необхідність капітальних інвестицій та забезпечення стабільного ринку збуту біометану. Також актуальним залишається питання удосконалення нормативної бази щодо підключення біометанових установок до газотранспортної системи.

Отже, сучасні дослідження підтверджують високий потенціал аграрних відходів як

джерела енергії, проте вказують на необхідність системного підходу до їх технологічного та економічного впровадження.

Також за даними наукових досліджень лише біометановий потенціал різних видів біомаси в Україні оцінюється у десятки мільярдів кубометрів умовного палива, що є співставним з історичними обсягами імпорту природного газу. Це підтверджує стратегічне значення енергетичного використання аграрних відходів для зміцнення енергетичної безпеки держави.

Технологічні напрями перетворення сільськогосподарської біомаси на енергію включають пряме спалювання, газифікацію, піроліз, анаеробне зброджування та виробництво рідких біопалив другого покоління. Серед них особливе місце посідає анаеробне зброджування, яке дозволяє отримувати біогаз із широкого спектра органічної сировини. При цьому з 1 т гною ВРХ можливо отримати десятки кубометрів біогазу, а з енергетичних культур – у кілька разів більше. Важливою перевагою є утворення стабілізованого дигестату, що містить поживні речовини та може використовуватися як органічне добриво.

Сучасні умови вимагають комплексного аналізу не лише технічного, а й економічного аспекту використання відходів. Вартість традиційних енергоносіїв, коливання цін на природний газ та обмежений доступ до мережевої інфраструктури у сільській місцевості формують передумови для розвитку локальної біоенергетики. За даними досліджень, в умовах зростання тарифів впровадження біогазових технологій розглядається як реальна альтернатива централізованому енергопостачанню [4]. Водночас сучасний підхід до використання аграрних відходів виходить за межі традиційного виробництва тепла та електроенергії. У країнах ЄС активно розвивається виробництво біометану з подальшою подачею в газотранспортні мережі або використанням у транспортному секторі. Для України актуальним є поєднання біогазових технологій із когенераційними установками та системами очищення до рівня біометану. Це дозволяє підвищити енергетичну ефективність до 80–90 % за рахунок комплексного використання теплової та електричної енергії.

Додатковий потенціал полягає у використанні соломи та рослинних решток не лише для спалювання, а й у виробництві біопалив другого покоління, біопластиків та інших продуктів біоекономіки [5]. Світова практика демонструє перехід від концепції «відходи як паливо» до моделі циркулярної економіки, де біомаса є сировиною для інтегрованого біоенергетичного комплексу, який представляє собою комплексне підприємство, що переробляє біомасу (рослинну сировину, відходи АПК, органічні залишки) на кілька видів продукції одночасно: енергію, паливо, хімічні речовини та матеріали («відходи → енергія + добрива + матеріали + додана вартість»).

З урахуванням сучасних кліматичних викликів аграрні відходи набувають подвійного значення: з одного боку – як джерело відновлюваної енергії, з іншого – як інструмент скорочення викидів парникових газів. Анаеробне зброджування дозволяє запобігти неконтрольованим викидам метану зі сховищ гною, що має вагомий екологічний ефект.

Таким чином, сільськогосподарські відходи формують значний ресурсний потенціал для розвитку децентралізованої енергетики України. Їх раціональне використання потребує поєднання технологічної модернізації, економічного стимулювання та інтеграції у національну стратегію енергетичної безпеки. У сучасних умовах аграрна біоенергетика здатна виконувати не лише допоміжну, а стратегічну функцію у формуванні сталого енергетичного балансу країни.

Список використаних джерел

1. Скляр Р. В., Скляр О. Г. Теоретичні дослідження режимів і параметрів метантенку біогазової установки. *Науковий вісник ТДАТУ* 2020. Вип. 10, т. 1. URL: <http://elar.tsatu.edu.ua/bitstream/123456789/11292/1/14.80.pdf>
2. Акулов В.Д. Шляхи підвищення енергетичної ефективності біогазової установки. *Праці ТДАТУ: наукове фахове видання*. Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. Вип. 24. Т. 2. С. 27–36. <https://doi.org/10.32782/2078-0877-2024-24-2-3>

3. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Біоконверсні технології прискореної переробки відходів тваринництва в екологічно безпечні добрива. *Науковий вісник ТДАТУ*. Мелітополь: ТДАТУ, 2021. Вип. 11, том 2. №3. DOI: 10.31388/2220-8674-2021-2-3.

4. О. Г. Скляр, Р. В. Скляр, А. С. Комар, В. Д. Акулов. Технологічні аспекти оптимізації біогазових установок. *Науковий вісник ТДАТУ*, 2025. Вип. 15. Т.1. С. 129–135 <https://doi.org/10.32782/2220-8674-2025-1-15>

5. Скляр О. Г., Скляр Р. В. Аналіз технологій підготовки залишків після анаеробного бродіння. *Вісник ХНТУСГ ім. П. Василенка*. Харків, 2015. Вип. 156. С. 649–655.

Науковий керівник: Скляр Р. В., к.т.н., доцент

УДК 631.372:665.7

ЗАЛЕЖНІСТЬ РОБОТОЗДАТНОСТІ ТРАКТОРІВ ВІД ЯКОСТІ ДИЗЕЛЬНОГО ПАЛЬНОГО

Волошин Т., здобувач вищої освіти СВО «Магістр»

Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, м. Запоріжжя, Україна

Надійність та довговічність машинно-тракторного парку є ключовими чинниками ефективності аграрного виробництва України. Більшість сучасних тракторів працюють на дизельному паливі, і саме його якість безпосередньо впливає на технічний стан двигуна, паливної апаратури та загальну роботоздатність техніки. В умовах високих навантажень під час польових робіт та сезонності експлуатації питання використання якісного пального набуває особливої важливості.

Роботоздатність трактора – це здатність виконувати задані функції з визначеними техніко-економічними показниками протягом установленого часу без відмов. Вона характеризується потужністю двигуна, паливною економічністю, надійністю та ресурсом роботи.

До основних показників якості дизельного пального належать: цетанове число, в'язкість, вміст сірки, температура спалаху та застигання, наявність механічних домішок і води.

Всі наведені показники впливають на роботу двигуна:

- Низьке цетанове число спричиняє ускладнений запуск і нерівномірну роботу двигуна.
- Підвищений вміст сірки призводить до корозії деталей і зменшення ресурсу двигуна.
- Наявність води та домішок викликає передчасне зношування паливної апаратури.
- Невідповідна сезонність пального може спричинити кристалізацію парафінів і зупинку техніки в зимовий період.

Використання неякісного пального збільшує витрати на ремонт, знижує коефіцієнт технічної готовності тракторів та підвищує витрати пального. Крім того, погіршується екологічна ситуація через збільшення викидів шкідливих речовин.

Для утримання енергетичних засобів в роботоздатному стані необхідно: використання сертифікованого дизельного пального, регулярний контроль якості ПММ, застосування паливних фільтрів підвищеної ефективності, дотримання умов зберігання пального, своєчасне технічне обслуговування двигунів.

Висновки. Якість дизельного пального є одним із визначальних факторів, що впливають на роботоздатність тракторів. Недотримання стандартів якості призводить до зниження надійності, збільшення експлуатаційних витрат і скорочення ресурсу техніки. Забезпечення