

УДК 621.331

## **НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В ТВАРИННИЦТВІ**

*Болтянська Н.І., Болтянський О.В.*

*Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра  
Моторного, м. Мелітополь*

Стратегічною метою розвитку енергетичної бази і систем енергозабезпечення сільського господарства є підвищення ефективності сільськогосподарського виробництва і в тому числі тваринництва на базі електромеханізації технологічних процесів, забезпечення надійного і сталого енергопостачання споживачів при зниженні енергоємності виробництва продукції, а, отже, і її собівартості, створення комфортних соціально побутових умов життя на селі.

Для досягнення цієї мети необхідно вирішити ряд організаційно-правових, науково-технічних і виробничих завдань з модернізації та переоснащення систем енергопостачання, ефективного і безпечного використання електричної енергії і палива в тваринництві, в особистих підсобних господарствах і в побуті, створення нових електротехнологій, технічних засобів і енергетичного обладнання. Підйом продуктивності тваринництва, зниження витрат на виробництво продукції, підвищення її конкурентоспроможності багато в чому визначаються технологічною модернізацією, освоєнням нових інтенсивних технологій, надійним і ефективним енергозабезпеченням, управлінням процесом отримання продукції [1,2]. З огляду на те, що в витратах виробництва значне місце займають витрати на паливно-енергетичні ресурси – реалізація шляхів їх ефективного використання з більшим ККД набуває особливого значення. Впровадження нових інноваційних технологій в тваринництві та інших сільськогосподарських технологіях вимагає і нових, більш досконалих засобів і систем енергозабезпечення, в ряді випадків нові технології, процеси не можуть бути здійснені на старій енергетичній базі [3–5].

Ефективність енергозабезпечення тваринницьких і птахівничих об'єктів, витрати на енергоресурси, а, отже, і енергоємність продукції багато в чому визначаються прийнятою системою енергопостачання, використовуваними енергоносіями і величиною енерговитрат. Тому обґрунтування і вибір раціональної системи енергопостачання конкретних об'єктів (або її модернізація) є безумовно найважливішим завданням для реалізації систем енергозабезпечення галузі тваринництва [6].

Останнім часом зросла зацікавленість і потреба в створенні і використанні децентралізованого (автономного) енергозабезпечення тваринницьких підприємств.

Цьому сприяють такі обставини:

- перевищення попиту на енергію (в ряді регіонів має місце дефіцит енергії);

- різке збільшення вартості (тарифів) на електричну, теплову енергію та паливо, що поставляються енергопостачальними організаціями, що викликає значне зростання енергетичної складової в собівартості сільгосппродукції;

- зниження надійності енергопостачання та якості енергії - збільшення числа і тривалості відключень, що тягне за собою зростання збитків у сільгоспспоживачів, особливо в теплицях, птахофабриках, комплексах, фермах, сховищах і переробних підприємствах;

- значне зростання плати за підключення нової потужності і забезпечення вимог енергопостачальної організації, що для ряду споживачів стає важко здійсненним;

- необхідність для багатьох сільськогосподарських об'єктів мати комплексне енергопостачання - електричної і теплової енергії;

- наявність у багатьох регіонах і господарствах місцевих енергоресурсів: біомаси, відходів тваринництва, рослинництва, лісового господарства, олійних культур, розвиток технологій їх переробки в якісне рідке паливо і газ, які можуть використовуватися в децентралізованих системах для вироблення електричної і теплової енергії, що підвищує ККД використання палива;

- використання можливостей зниження вартості виробленої енергії, терміну окупності капвкладень і продажу надлишків енергії;

- наднормативні втрати енергії при її передачі;

- можливість роботи енергетичного обладнання на різних видах палива, як виробляється на місцях, так що поставляється централізовано (газ, дизельне паливо, біопаливо);

- можливість переобладнання наявних котелень в міні і малі ТЕЦ.

З огляду на ці умови, впровадження децентралізованих систем комплексного енергопостачання, вибір тієї чи іншої системи і устаткування залежить від потреб об'єкта в обсягах і видах енергії, місцевих умов і наявності власних енергоресурсів, відновлюваних джерел, відстані до системи централізованого енергопостачання і визначається техніко-економічним розрахунком варіантів.

Ці умови вимагають розробки різних типів децентралізованих систем і устаткування:

- за продуктивністю;

- за видом палива, що використовується, наявністю місцевих та поновлюваних ресурсів;

- за графіком сезонного і добового теплового та електричного навантаження споживачів.

Децентралізовані системи можуть включати різне енергетичне обладнання (рис.1):

Основна перевага когенераційних установок в порівнянні з традиційними котельнями полягає в можливості більш ефективного використання палива, що спалюється, тому що в цих системах найбільший економічний ефект досягається при спільному виробленні електричної і теплової енергії на місці споживання.



Рис. 1. Обладнання децентралізованих систем

У сільському господарстві міні-ТЕЦ з когенерацією можуть мати різні сфери застосування (рис. 2).



Рис. 2. Сфери застосування міні-ТЕЦ з когенерацією у сільському господарстві

В сучасних когенераційних установках, при виробленні електричної і теплової енергії при оптимальних умовах можна досягти загального ККД до 90% (до корисного використання енергії палива, що спалюється). Технічний прогрес загострив екологічні, енергетичні та економічні проблеми, пов'язані з поступовим виснаженням викопних ресурсів і значним зростанням їх вартості. Для вирішення цих проблем ведеться пошук нових джерел енергії, нових видів палива, включаючи рослинну сировину, для виробництва рідкого і газоподібного палива, нових способів перетворення і використання біомаси в енергетиці сільського господарства [7,8].

Ефективне використання місцевих енергоресурсів в енергетиці села – біомаси, деревних і рослинних відходів, торфу, гною, стоків та ін. у багатьох

регіонах може покрити значну частину (до 30%) енергобалансу ряду господарств і підприємств, скоротити наполовину кількість відключень електроживлення [9]. Створення децентралізованих систем дозволяє знизити залежність від централізованого енергопостачання, аж до самоенергозабезпечення. При вирішенні цієї проблеми важлива роль відводиться розробці та освоєнню технологій і комплектів обладнання по переробці рослинної біомаси, торфу, рослинних і деревних відходів в якісне рідке, газоподібне і тверде паливо, біоконверсія гною в біогаз і добрива, отримання палива з водоростей.

Наявність величезних щорічно поновлюваних запасів рослинної і деревної сировини обумовлює необхідність розробки і використання технологій і технічних засобів отримання біопалив, альтернативних викопним паливам. Запаси місцевих видів палива рослинних і деревних відходів, гною, посліду величезні, проте їх використання в якості палива до теперішнього часу було незначним, виключаючи використання дров, обсяги споживання яких були великими до 1960-70 років і потім в значній мірі замінені використанням електроенергії, газу, рідкого палива. Ставиться завдання значного збільшення обсягу використання місцевих і поновлюваних енергоресурсів в енергобалансі сільських споживачів. Особлива їх роль у енергозабезпеченні автономних споживачів невеликої потужності, ряд яких може бути повністю переведений на місцеві і поновлювані енергоресурси.

При наявності ефективних технологій переробки різної енергетичної сировини, включаючи відходи, в більш цінні види палива сільгоспвиробники мають можливість покривати значну частину витрат, пов'язаних з придбанням палива і електроенергії, за рахунок власних сировинних ресурсів, як традиційних - торф, дрова, відходи рослинництва, так і нових перетворених - біопаливо, біогаз. Найбільш відомі і поширені такі термохімічні методи перетворення біомаси в енергоносії, як пряме спалювання, газифікація та піролізація.

Важливим напрямком зниження споживання вуглеводневих палив, утилізації відходів, що утворюються в сільському господарстві і поліпшення екологічної ситуації на місцях є приготування та використання сумішевих біопалив. Одним з таких перспективних напрямків є приготування сумішевих біопалив з вологого гною (відходи ВРХ, свиней, пташиний послід) і вуглеводневих палив (нафтошламу, відпрацьовані мастила, мазут) в співвідношенні 4:1. Технічні засоби приготування таких біопалив включають блок подрібнення і змішування компонентів, також блок їх гомогенізації, що складається з ротаційно-пульсаційного апарату, ультразвукового генератора і ємності для зберігання. Цех з приготування і зберігання сумішевих біопалив повинен розташовуватися безпосередньо поблизу тваринницьких ферм або птахофабрик. Важливим напрямком використання деревних відходів є гранулювання і брикетування деревини і продуктів рослинництва (в першу чергу відходів рослинництва, а також сировини, що вирощується спеціально для виробництва палива), при цьому забезпечується зручність зберігання, транспортування та спалювання гранульованої деревної маси. Недоліками є висока енергоємність технології, на здійснення якої витрачається до 50% енергії

одержуваного палива, і висока собівартість одержуваних пелет і гранул. Тому виробництво деревних пелет в даний час і в найближчій перспективі може бути вигідним в основному при їх продажу за кордон на експорт і для використання в автоматизованих котельнях і генераторах. У зв'язку з цим досить перспективним є культивування і використання в якості сировини для приготування біодизеля мікроводоростей, про що свідчить досвід США, Філіппін та ряду інших країн.

### Література

1. Маніта І. Ю. Інноваційний розвиток техніки для молочного скотарства. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>.
2. Boltianskyi O. Areas of energy conservation in animal feed production of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 276-278.
3. Комар А. С. Методика експериментальних досліджень установки для виготовлення пелет з перепелиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>
4. Шокарев О. М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
5. Podashevskaya N. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі: Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/conf/>
6. Sklar R. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Сб. научн. ст. Межд. научно-практ. конф. (Минск, 26–27 ноября 2020 года) Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
7. Скляр О. Г. Порівняльна характеристика термічних методів переробки пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>
8. Григоренко С.М. Технічні рішення щодо сушіння пташиного посліду. Науковий вісник ТДАТУ. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. Вип. 10, том 2. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/naukovyj-visnyk-tdatu-2020-vypusk-10-tom-2.pdf>
9. Скляр Р.В. Технологічні аспекти виробництва біогазу. Мат. II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/skljar-2020.pdf>