



УДК 631.171: 636: 620.91

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ТВАРИННИЦТВІ

Болтянський Б.В., к.т.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

Тел. (0619) 42-05-70

Анотація - в статті наведено огляд нетрадиційних поновлюваних джерел енергії та аналіз їх можливого використання у тваринництві.

Ключові слова – тваринництво, енерговитрати, нетрадиційні джерела енергії, екологічність, енергетична та економічна доцільність.

Постановка проблеми. Сучасне сільськогосподарське виробництво неможливе уявити без механізації виробничих процесів. Використання механізованих і автоматизованих технологій вимагає великих витрат енергії, нестачу якої ми відчуваємо зараз у всіх галузях народного господарства.

У тваринництві енерговитрати складають близько 35% електроенергії і близько 30% палива від загальної кількості, що витрачається в сільському господарстві. По розрахунках, питоме споживання електроенергії в рік на одну корову в умовах молочно-товарної ферми складає, в середньому, 444-1330 кВт/гол. (таблиця 1) [1].

Розглядаючи витрати енергії тільки у тваринницькій галузі сільськогосподарського виробництва, можна відзначити основну закономірність: на одиницю продукції витрати збільшуються. При цьому в структурі енергетичних ресурсів, що використовуються в тваринництві, значно зростає роль так званих нетрадиційних (альтернативних) джерел поновлюваної енергії – водної, вітрової, сонячної, енергії біогазу. Їхнє використання в тваринництві може значною мірою знизити рівень енергоемності вироблюваної в цій галузі продукції. Ці поновлювані джерела енергії є практично невичерпними. Широке використання поновлюваних джерел енергії є перспективним напрямом створення надійних систем енергозабезпечення і суттєвого покращання умов життя і праці населення.

Дотичні до цієї проблематики питання дискутувались, перш за все, в контексті підвищення екологічності середовища і прагнення забезпечення умов тривалого локального і регіонального розвитку (Кліматична Конвенція, Протокол з Кіото, механізми Joint Implementation та інші) [2].



Таблиця 1 – Розподіл витрат енергоносіїв на виконання механізованих робіт на МТФ у розрахунку на одну голову

Вид виконання механізованих робіт	Витрати електроенергії, кВт·год.	Паливо, кг
Приготування та роздавання кормів	25-45	45-60
Водозабезпечення	18-40	-
Теплозабезпечення та мікроклімат	150-850	95-135
Доїння корів	180-250	-
Первинна обробка молока	50-90	-
Видалення гною з приміщень та його утилізація	18-55	15-18
Всього	444-1330	155-213

Аналіз останніх досліджень. Серед країн Європи найвищою питомою вагою відновлюваних джерел енергії в паливно-енергетичних балансах характеризуються: Швеція, Австрія, Фінляндія, Португалія, Великобританія і Бельгія.

До 2015 року постачальники електроенергії у Великобританії повинні будуть генерувати за рахунок таких джерел енергії 15-20% від загального обороту виробленої електроенергії в країні. За останнє десятиріччя Європа перевершила США за темпами використання відновлюваних джерел енергії, переважно за рахунок щорічного впровадження вітроустановок сумарною потужністю по 1000-2500 МВт.

Серед десяти країн, що у 2004 р. стали членами ЄС, лідером у розвитку відновлюваних джерел енергії є Латвія. За їх рахунок тут отримується 2/3 електроенергії. Державні програми у цій сфері спрямовані на вирішення проблем з енергетикою у сільській місцевості, головним чином, пов'язаних з розвитком тваринництва. Маленькі вітряки для водяних помпових установок давно є популярними в країні і використовуються для потреб окремих ферм: понад 300 тис. таких пристроїв успішно помпують воду по всій території.

У 2012 році у структурі виробництва електроенергії в ЄС 27% становили відновлювані джерела енергії, найбільше значення серед яких має біомаса. Ця тенденція буде і надалі зберігатися.

Формулювання цілей статті. Метою даної статті є аналіз перспектив та доцільності використання відновлювальних джерел енергії (біомаси, енергію сонця і вітру тощо) для зменшення енергоємності виробництва продукції тваринництва з одночасним вирішенням екологічної проблеми.

Основна частина. Аналіз енергетичного балансу стаціонарних процесів галузі тваринництва показує (табл. 2), що значна частина енергії витрачається на низькопотенційні процеси [3]. Це дозволяє широко використовувати енергію Сонця, вітру, теплових біогазових установок і теплових pomp.

Так, якщо прийняти, що продуктивність фуражної корови складає 4000



кг молока на рік, то витрати енергетичних ресурсів на одну корову складають 0,645 т ум. палива. При цьому 30-40% енергії витрачаються на теплові потреби.

Використання теплоти молока за допомогою теплової помпи приносить економію 50 кг ум. палива на одну корову.

Таблиця 2 – Баланс потреб в енергоресурсах, т. у. п.

Енергетичний ресурс	Всього	У тому числі	
		на теплові потреби	на виконання механізованих робіт
Витратна частина			
Електроенергія	7,39	1,63	5,76
Пальне, використане на фермах	10,25	6,26	4,0
Пальне для виробництва кормів	23,96	-	23,96
Всього	41,58	7,89	33,69
Доходна частина			
Енергія біогазу	17,2	-	17,2
Сонячна енергія	25,0	25,0	-
Вітрова енергія	14,0	-	14,0
Утилізація теплоти молока	2,5	2,5	-
Утилізація теплоти вентиляційних викидів	3,9	3,9	-
Всього	69,6	31,4	31,2

Застосування геліоустановок для нагрівання води на тваринницьких комплексах дозволяє скоротити теплову енергію, одержувану за традиційною схемою, на 50-55% у жовтні, 25-30% - у березні. Кліматичні умови степової зони України дозволяють одержувати теплову енергію сонця й в інші місяці року, у тому числі взимку. У регіоні середньорічна щільність приходу сонячної радіації складає більше 800 кВт·год./м². При коефіцієнті використання сонячної радіації колекторів 0,5 отримане тепло з 1 м² складає 400 кВт·год. Колектори сонячної енергії загальної площею 150 м² з акумуляційною ємністю 300 м³ дозволяють утилізувати теплову енергію еквівалентну 25 т. ум. палива. Розрахунки зведені в таблиці 2. Вони свідчать, що об'єкт аналізу може самозабезпечуватися енергією із резервом.

Досвід використання геліоустановок у паливних котельнях є на птахофабриці «Південна» АР Крим. Геліоприставка, апробована на птахофабриці «Південна», виконана за двоконтурною схемою і дозволяє нагрівати до 50°C щодня близько 5 м³ води. Догрів акумульованої води до 80°C здійснюється серійними водонагрівачами.



Для підвищення ефективності поглинання сонячного випромінювання рідинним геліоколектором варто застосовувати селективні покриття. Питома витрата металу на рідинний геліоколектор складає 30-35 кг/м² при використанні алюмінію. Денна продуктивність 1 м² рідинного геліоколектора при сонячній радіації 700 Вт/ м² складає 70-100 л води з температурою нагрівання 55-70°C. ККД такої геліоустановки досягає в літню пору 0,5-0,55.

Крім того, для використання сонячної енергії доцільно застосовувати і плівкові геліоколектори, що являють собою секції циліндричних елементів, згрупованих паралельно і з'єднаних вхідною частиною з розподільником повітря, а вихідною – із приймачем теплоносія за допомогою перехідників. Секції виконуються за схемою «труба в трубі», причому внутрішню трубу меншого діаметра варто виготовляти з чорної плівки, зовнішню – із прозорої. Використання подібної геліоустановки показали, що геліоколектор площею 150 м² підвищує температуру повітря, в середньому, на 20-25°C (у літній період). Така установка може з успіхом використовуватися при сушінні трав для готування сіна.

Використання сонячної енергії для одержання електричного струму може здійснюватися за допомогою фотоелектричних модулів на основі кремнієвих фотоелектричних елементів. Можливість нарощування їхньої потужності безпосередньо в споживача без будівництва ліній електропередач, що складають до 70% собівартості виробництва і розподілу електроенергії в централізованих енергосистемах, може забезпечити їхню конкурентноздатність в умовах вилучених неелектрифікованих об'єктів з малою щільністю навантаження - 0,1-1,5 кВт/км² (пасовища, гірські масиви і т.п.).

Для потреб галузі тваринництва може бути використана й енергія вітру. Енергію вітру, у першу чергу, доцільно використовувати для приводу водопідійомників і насосів у системах пасовищного тваринництва, а також для електро- і теплопостачання автономних сільськогосподарських споживачів малої потужності. Використання вітроенергетичних установок (ВЕУ) для підйому води в 1,5-2,0 рази знижує вартість 1 м³ підйому води в порівнянні з водопідійомниками, що мають двигун внутрішнього згоряння, а загальні витрати на поїння тварин в умовах пасовища скорочуються в 3 рази.

Зазначені установки використовуються для перетворення енергії вітру в електричну і постачання споживачів, вилучених від централізованих джерел енергопостачання, при середній швидкості вітру більш 5 м/с. Вироблювана енергія може використовуватися для опалення і гарячого водопостачання тваринницьких ферм.

Один зі способів одержання енергії нетрадиційним способом – анаеробне бродіння відходів, зокрема, тваринництва. Застосування анаеробної переробки відходів тваринництва дозволить прискорити їхнє розкладання в десять разів і більш у порівнянні зі звичайним підігріванням у буртах.



У результаті переробки відходів тваринництва вирішується одночасно три проблеми: агрохімічна (одержання органічних добрив), екологічна (знезараження патогенної мікрофлори), енергетична (одержання біогазу). Найбільш доцільне застосування подібних установок для переробки рідкого гною і стоків, що мають високу вологість, - більш 85%, одержуваних при використанні гідравлічних систем видалення гною.

Доцільність отримання в масштабах України біогазу з органічних відходів зумовлена їх кількістю та концентрацією як в окремих господарствах, так і в цілих регіонах. У нашій країні у 80-х роках минулого століття було створено і введено в експлуатацію низку дослідно-промислових зразків установок для анаеробного зброджування гною. Однак через зміну політичної та економічної ситуації в країні подальші розробки в цьому напрямі були припинені.

Україна вважається зоною, придатною для активного розвитку біогазових технологій. За підрахунками фахівців науково-технічного центру «Біомаса», в країні щорічно утворюється 52 млн. т. гною, з якого можна отримати 2207 млн. м³ біогазу. Його енергетичний потенціал дорівнює 1,59 млн. тонн умовного палива [2].

Проте донедавна в Україні не було жодної великої біогазової установки, яка б працювала. Сьогодні вже можна сказати, що закордонний досвід використання біогазу нарешті дійшов до українського села. Велику біогазову установку побудовано на фермі компанії «Агро-Овен» у Дніпропетровській області. Проектний вихід біогазу складає 3300 м³/добу.

Серйозними труднощами у розвитку великих біоенергетичних установок, як виявилось на прикладі компанії «Агро-Овен», є проблеми у підключенні її в енергетичну мережу. А на Заході практично всі такі установки працюють у паралельному режимі з енергомережею.

При вирішенні проблеми за рахунок посилення використання місцевих ресурсів важливу роль може відіграти відпрацювання методу «швидкого піролізу» з виходом рідкого палива і газу в обсязі до 40% від маси сухої органічної речовини (тирси, лузги, торфу). Енерговитрати на реалізацію технології не перевищують 20% від енерговмісту одержуваного палива, а можлива продуктивність устаткування – 1-3 т за добу. Теплота спалювання одержуваного рідкого палива – 42 КДж/кг або на рівні дизельного.

Реалізація цих заходів вимагає залучення значних коштів. Крім того, невідповідність носіїв енергії як у часі, так і в просторі, вимогам технологій потребує використання традиційних джерел палива та енергії. Вирішальну роль при прийнятті рішень щодо доцільності, обсягів та технології використання місцевих енергетичних ресурсів можуть відіграти відомі інтегральні параметри, а саме: K_e – кількість та B_e – вартість використовуваної енергії у всіх її видах і формах.



Якісно проілюструвати суть методики оцінки меж енергетичної та економічної ефективності використання додаткових джерел енергії і здійснити цю оцінку практично в кожному конкретному випадку можна, аналізуючи залежність [2]

$$K_e = f(B_e). \quad (1)$$

На підставі проведених досліджень можна зробити хибний висновок про ефективність відмови від єдиної енергомережі і запровадження децентралізованої енергосистеми на кожному об'єкті, яким може бути і окрема молочна ферма. Однак, вчені Центру альтернативних технологій, що знаходиться в Уельсі, дійшли висновку, що з екологічних і економічних міркувань найбільш оптимальною й надійною є змішана система, за якої відновлювана енергетика поєднуватиметься з традиційною.

Висновки. 1. Проведені дослідження дали можливість визначити і згрупувати основні напрями використання нетрадиційних відновлюваних джерел енергії у тваринницькій галузі.

2. Енергетична та економічна доцільність впровадження нетрадиційних джерел енергії залежить від конкретних природно-кліматичних та виробничих умов, а комплексне застосування сучасних методів, технологій і технічних засобів для альтернативного енергозабезпечення тваринницької галузі потребує додаткової законодавчої підтримки та довготермінової узгодженості державної політики у сфері енергозбереження.

Література.

1. Перспективи нарощування обсягів використання альтернативних джерел енергії та видів палива в Україні [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ruh.znaimo.com.ua>.
2. *Кохана Т.* Використання нетрадиційних енергетичних ресурсів у тваринницькій галузі / *Т. Кохана, М. Михайлецький* // Вісник Львівського національного аграрного університету. Агроінженерні дослідження, вип. №14. – Львів: ЛНАУ, 2010. – С.293...300.
3. Наукове забезпечення сталого розвитку сільського господарства. Лісостеп. 2 томи. – Київ, 2004.



**ПЕРСПЕКТИВЫ И ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ
НЕТРАДИЦИОННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В
ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Болтянский Б.В.

Аннотация

В статье наведен обзор нетрадиционных возобновляемых источников энергии и анализ их возможного использования в животноводстве.

**PROSPECTS AND IMPORTANCE OF NON-CONVENTIONAL ENERGY
SOURCES IN STOCK RAISING**

B. Boltianskiy

Summary

Article induced overview of renewable energy sources, and analysis of their potential use in stock raising.