



УДК 631.6.02:631.51.61

Н. І. Болтянська, к.т.н.

ORCID: 0000-0002-7887-4715

О. В. Болтянський, к.т.н.

ORCID: 0000-0002-9543-5538

Б. В. Болтянський, к.т.н.

ORCID: 0000-0003-2072-4025

*Таврійський державний агротехнологічний університет  
імені Дмитра Моторного*

e-mail: nataliia.boltianska@tsatu.edu.ua

## НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ В ТВАРИННИЦТВІ

**Анотація.** В статті визначено фактори, які сприяють зростанню зацікавленості і потреби в створенні і використанні децентралізованого енергозабезпечення тваринницьких підприємств, наведено енергетичне обладнання, яке можуть включати децентралізовані системи. Означено основні переваги когенераційних установок в порівнянні з традиційними котельнями та сфери застосування міні-ТЕЦ з когенерацією у сільському господарстві.

Проаналізовано нові джерела енергії, нові види палива, включаючи рослинну сировину, для виробництва рідкого і газоподібного палива та нові способи перетворення і використання біомаси в енергетиці сільського господарства в умовах загострення екологічних, енергетичних та економічних проблем, пов'язаних з поступовим виснаженням викопних ресурсів і значним зростанням їх вартості. У статті представлений аналіз енергетичних систем в тваринництві, який показує, що однією з головних причин низької ефективності виробництва продукції є його висока енергоємність. Обґрунтовано напрями щодо поліпшення і модернізації систем електропостачання в тваринництві.

**Ключові слова:** тваринництво, виробництво продукції, енергоресурси, ефективність використання, поновлювані джерела енергії.

**Постановка проблеми.** 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 [1-5].

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 [6-10].

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 [11-13].

*Аналіз останніх досліджень.* Питанням підвищення ефективності галузі тваринництва присвятили свої праці провідні вчені аграрники, серед яких В. Андрійчук, В. Амбросов, П. Березівський, В. Бойко, О. Мазуренко, Н. Серебрякова, М. Пархомець, О. Подашевська, П. Саблук та ін. У роботах В. Жовтянського, М. Кулика, Б. Стогнія розглянуті загальні принципи енергозбереження і механізми реалізації політики енергозбереження. Л. Грачова і В. Маляренко займалися питаннями підвищення ефективності використання нетрадиційних джерел енергії в тваринницькому комплексі країни. В. Корчемна, В. Федорей і М. Щербань приділяли увагу питанням енергозбереження в агропромисловому комплексі. В. Маляренко і В. Гальчак розглядали альтернативні джерела енергії та основи теплофізики будівель. Проблеми зниження енерговитрат і енергомісткості аграрної економіки, як передумови посилення енергетичної незалежності України, а також впровадження найбільш дієвих механізмів реалізації енергозберігаючих заходів в сільському господарстві розглядаються такими науковцями, як Н. Грабак, І. Дяк, І. Запухляк та ін. Однак, на даний момент, залишається ще багато питань, які потребують вирішення [14–21].

*Формулювання цілей статті.* Визначити основні причини низької ефективності виробництва продукції. Проаналізувати нові джерела енергії, нові види палива, включаючи рослинну сировину, для



виробництва рідкого і газоподібного палива та нові способи перетворення і використання біомаси в енергетиці сільського господарства та обґрунтувати напрями щодо підвищення ефективності використання енергоресурсів в тваринництві.

*Основна частина.* 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.

Останнім часом зросла зацікавленість і потреба в створенні і використанні децентралізованого (автономного) енергозабезпечення тваринницьких підприємств [22-24].

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 [25,26].

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):

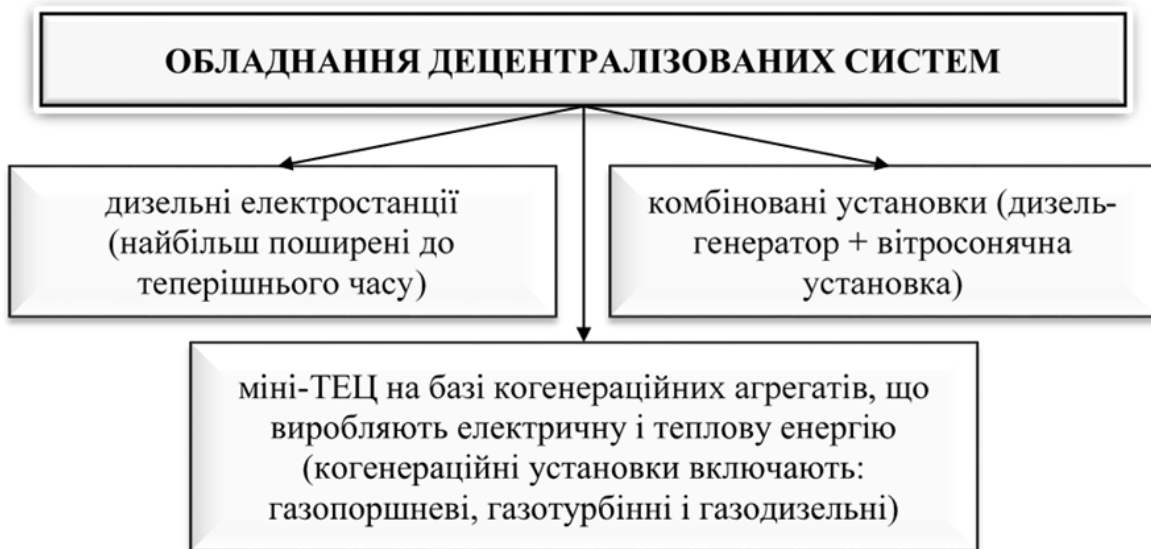


Рисунок 1. Енергетичне обладнання децентралізованих систем

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

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).



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

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 [27,28].

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. 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 [29,30].

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 (нафтошлему, відпрацьовані мастила, мазут) в співвідношенні 4:1. Технічні засоби приготування таких біопалив включають блок дроблення і змішування компонентів, також блок їх гомогенізації, що складається з ротаційно-пульсаційного апарату і ультразвукового генератора, 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 мікродоростей, про що свідчить досвід США, Філіппін та ряду інших країн.



Один із шляхів раціонального використання гною і гнойових стоків тваринницьких ферм і птахофабрик їх метанове зброджування, метаногенеза, який є гарним способом знешкодження рідкого гною і збереження його як добрива при одночасному отриманні додаткового енергоносія біогазу. В даний час настав новий етап розвитку і удосконалення біогазових технологій. Розробляється блочно-модульний принцип побудови комплектів біогазового обладнання.

Одночасно з отриманням біогазу, метанове зброджування гною забезпечує його дезодорацію, дегельмінтизацію, знищення здатності насіння бур'янів до схожості, перетворення корисних речовин в легкозасвоювану рослинами мінеральну форму. При цьому поживні (для рослин) речовини – азот, фосфор і калій – практично не втрачаються.

Використання біогазових комплектів на тваринницьких фермах забезпечує отримання додаткової енергії у вигляді біогазу та якісних органічних добрив, а також дозволяє значно знизити антропогенне навантаження на навколишнє середовище. Гній тварин і послід птахів як енергетична сировина служить для вироблення пального біогазу шляхом анаеробного метанового зброджування. З 1 т сухої речовини гною в результаті анаеробного зброджування при оптимальних умовах можна отримати до 340 м<sup>3</sup> біогазу, або в перерахунку на одну голову великої рогатої худоби 2,5 м<sup>3</sup> на добу, а протягом року близько 900 м<sup>3</sup>. Отриманий біогаз використовується в газових теплоенергетичних установках з отриманням паливної та електричної енергії, а зброжений гній збирається в сховище, для подальшого використання на полях в якості добрива.

В даний час розроблені установки перетворення поновлюваних видів енергії (ПВЕ) в різні види: електричну і теплову, для використання їх в сільському господарстві. Це – фотоелектричні станції модульного типу, вітроенергетичні установки потужністю 0,1 до 1000 кВт, мікро міні-ГЕС та ін. Вони призначені для електро- та енергопостачання окремих сільських будинків, невеликих селищ, промислових бригад, садових ділянок, невеликих ферм і т.д. Найбільш ефективний шлях – це створення комбінованих вітро-сонячно-дизельних агрегатів (або поєднання їх з традиційними), що гарантують безперебійне електропостачання і економію дизельного палива (до 60%). Використання поновлюваних видів енергії в сільському господарстві дозволить вирішувати такі завдання:

- забезпечення сталого енергопостачання населення і сільськогосподарського виробництва в зонах децентралізованого електропостачання;
- зниження обсягів завезення палива в важкодоступні місця і райони;



- забезпечення гарантованого мінімуму енергозабезпечення об'єктів в зонах централізованого енергопостачання під час аварійних і технологічних відключень;
- зниження в перспективі в 2 і більше рази шкідливих викидів від теплових енергетичних установок на окремих об'єктах зі складною екологічною обстановкою.

За всіма видами обладнання використання ПВЕ в енергетиці сільського господарства є наукові і проектні розробки. Однак реалізація їх помітно відстає, і частка ПВЕ в енергобалансі села поки мала - до 1%. Принцип децентралізації енергопостачання ферм і інших об'єктів підтвердив свою ефективність - це коли енергетичні установки вбудовуються в окремі приміщення, безпосередньо забезпечуючи енергією технологічний процес. Найчастіше для цього використовуються електрифіковані або газифіковані установки. Це дозволяє позбавлятися від протяжних електричних, теплових і газових мереж, що значно зменшує втрати енергії. Для таких систем розроблено і розробляється енергетичне обладнання інфрачервоні електричні та газові обігрівачі, ємнісні і проточні електроводонагрівачі, конвектори, теплопарогенератори та утилізатори. У системах теплоенергозабезпечення високу енергоефективність мають такі технологічні процеси, як утилізація викидного тепла і використання теплових насосів. Результати досліджень і випробувань цього обладнання підтверджують їх енергоекономічність – їх реалізація дозволить економити до 40% витрат енергії на опалення і мікроклімат тваринницьких приміщень. Їх використання найбільш ефективно і має велику перспективу в процесах вентиляції тваринницьких приміщень, охолодження молока і нагрівання води.

Важливим енергоефективним напрямком є удосконалення систем освітлення приміщень і опромінення тварин на базі нових освітлювальних приладів з лампами високого світлової віддачі і великим терміном служби (компактні люмінесцентні, світлодіодні, металогалогенні, натрієві), що знижують споживання електроенергії в 2-7 разів в порівнянні з лампами розжарювання.

Розробляються останнім часом електротехнології і електротехнологічні процеси, нанотехнології, електрофізичні методи впливу на біооб'єкти: рослини, насіння, тварин, птицю, вироблену продукцію, повітряне середовище, ґрунт, корм, воду, що мають велику перспективу як в плані отримання нових властивостей і якостей матеріалів і середовища, так і в плані значного зниження енерговитрат, економії паливно-енергетичних ресурсів і зниження енергоємності сільськогосподарської продукції.

В актив розвитку енергетики, раціонального використання ПЕР на селі слід віднести багатоперспективні науково-технічні розробки з





енергетики та електрифікації, реалізація яких багато в чому визначається відродженням економіки господарств, а також створенням умов і бази для проведення енергозберігаючої політики.

#### Список використаних джерел

1. Шокарев О. М. Шляхи підвищення ефективності управління сільськогосподарським виробництвом. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 86-90. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/shokarev-2-2020.pdf>
2. Komar A. S. Fertilization of poultry manure by granulation. *Innovative Technologies for Growing, Storage and Processing of Horticulture and Crop Production: Abstracts of the 5th International Scientific and Practical Conference*. 2019. Pp. 18–20.
3. Skliar O. Measures to improve energy efficiency of agricultural production. *Social function of science, teaching and learnin*: Abstracts of XIII International Scientific and Practical Conference. *Bordeaux*. 2020. Pp. 478-480.
4. Маніта І.Ю. Питання цифровізації сільського господарства в Україні. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 346-350. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/manita-2020.pdf>
5. Skliar R. Definition of priority tasks for agricultural development. *Multidisciplinary research*: Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference. *Bilbao*. 2020. Pp. 431-433.
6. Шокарев О.М. Напрями автоматизації технологічних процесів в АПК. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромисловому комплексі*: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 626-632. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/boltjanska-1-2020.pdf>
7. Podashevskaya H., Sklar R. Directions of automation of technological processes in the agricultural complex of Ukraine. Минск: БГАТУ, 2020. С. 519-522.
8. Serebryakova N. Use of three-dimensional computer visualization in the study of nanostructures. Минск: БГАТУ, 2020. С. 517-519.
9. Podashevskaya H., Manita I. Application of nanotechnology in technological processes of animal husbandry in Ukraine. *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2020. №2(16). С. 33 – 37.
10. Serebryakova N. Selection of optimal modes of heat treatment of grain. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в*



агропромислового комплексу: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 20-24.

11. Manita I. Areas of application of nanotechnologies in animal husbandry. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: матеріали. II Міжнар. наук.-практ. конф.* Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 357-361. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/podashevskaya-2020.pdf>

12. Подашевська О.І. Проблеми і перспективи розвитку інформаційних технологій в сільському господарстві. *Праці ТДАТУ*, 2020. Вип. 20, т. 4. С. 175-185.

13. Болтянська Н. І., 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>

14. Uskenov R.B. The need to improve the feeding parameters of cattle. *Технічне забезпечення інноваційних технологій в агропромислового комплексу: матеріали II Міжнар. наук.-практ. конф.* Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 184-184. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/tsst/wp-content/uploads/sites/6/uskenov-2020.pdf>

15. Boltianska N., Manita I., Komar A. Justification of the energy saving mechanism in the agricultural sector. *Інженерія природокористування*. Харків: ХНУСГ, 2021. №5(19). С. 38 – 42.

16. Skliar R., Sklar O. Directions of increasing the efficiency of energy use in livestock. *Current issues of science and education: Abstracts of XIV International Scientific and Practical Conference*. Rome. 2021. Pp. 171-176.

17. Boltyansky O. V. Analysis of the main areas of resource conservation in animal husbandry. *Motrol: Motoryzacja i Energetyka Rolnictwa*. 2016. Vol. 18, No 13. P. 49-54.

18. Скляр О.Г., Скляр Р.В, Маніта І. Ю. Механізація доїння і первинної обробки молока: підручник. К.: Видавничий дім «Кондор», 2021. 401 с.

19. Demyanenko D., Skliar O. Research of the cereal materials micronizer for fodder components preparation in animal husbandry. *Modern Development Paths of Agricultural Production*. Springer Nature Switzerland AG. 2019. P. 249-258.

20. Скляр Р. В. Машины, обладнання та їх використання в тваринництві: підручник / Р.В. Скляр, О.Г. Скляр, Б.В. Болтянський. К.: Видавничий дім «Кондор», 2019. 608 с.

21. Boltianska N.I., Boltianskyi O.V., Boltianskyi B.V. Reducing energy expenses in the production of pork. *WayScience*. Dnipro, Ukraine, 2021. P.1. С. 27-29.



22. Sklar O. G. Mechanization of technological processes in animal husbandry: textbook. manual. Melitopol : Color Print. 2012. 720 p.

23. Boltyanskaya N.I. Indicators of an estimation of efficiency of application of resources but Gauci technologies in animal husbandry. *Bulletin of Sumy national agrarian University. A series of "Mechanization and automation of production processes"*. Amount. 2016. Vol. 10/3 (31). 118-121.

24. Zabolotko O.O. Performance indicators of farm equipment. *Proceedings of the IV International Scientific and Technical Conference "Kramar Readings"*. 2017. P. 155-158

25. Boltyanskaya N.I. Justification of choice of heating system for pigsty. *Teka Commission of Motorization and Power Industry in Agriculture*. 2018. Vol. 18. No 1. P. 57–62

26. Komar A. S. Development of the design of a press-granulator for the processing of bird manure. Coll. scientific-works of Intern. *Research Practice Conf. "Topical issues of development of agrarian science in Ukraine"*. Nizhin, 2019. Pp. 84–91.

27. Болтянський Б.В. Енерго- та ресурсозбереження в тваринництві: Підручник для здобувачів вищої освіти закладів вищої освіти / Б.В. Болтянський, О.Г. Скляр, Р.В. Скляр та ін. К.: Видавничий дім «Кондор», 2020. 410 с.

28. Скляр Р.В., Скляр О.Г., Комар А. С. Визначення заходів з підвищення енергоефективності сільськогосподарського виробництва. *WayScience*. Дніпро, 2020. Т.1. С. 118-121.

29. Skliar A. Skliar R. Justification of conditions for research on a laboratory biogas plan. *MOTROL: Motoryzacja I Energetyka Rolnictwa*. Lublin, 2014. Vol.16. No2, b. P.183-188.

30. Sosnowski S. Analysis of major errors in the design of pumping stations and manure storage on pig farms. *TEKA Commission of Motorization and Energetics in Agriculture*. 2016. Vol.16, No 2. P. 49-54.

Стаття надійшла до редакції 8.03.2021р.

**N. Boltianska, O. Boltianskyi, B. Boltianskyi**  
**Dmytro Motornyi Tauria state agrotechnological university**

## **DIRECTIONS OF INCREASING ENERGY EFFICIENCY IN ANIMAL HUSBANDRY**

### *Summary*

The strategic goal of the development of the energy base and energy supply systems of agriculture is to increase the efficiency of agricultural production and, including animal husbandry based on the electromechanization of technological processes, ensuring reliable and sustainable energy supply of consumers with a decrease in the energy intensity of production, and, consequently, its cost, creating comfortable Socio domestic



living conditions on the village. The article identifies the factors that contribute to the growth of interest and the need to create and use the decentralized energy supply of livestock enterprises, energy equipment provides decentralized systems. The main advantages of cogeneration plants compared with traditional boilers and the scope of mini-CHP cogeneration in agriculture are noted.

New sources of energy, new fuels, including vegetable raw materials for the production of liquid and gaseous fuels and new ways of transformation and use of biomass in agricultural energy in exacerbation of environmental, energy and economic problems related to the gradual exhaustion of fossil resources and a significant increase in their cost. The article presents an analysis of energy systems in animal husbandry, which shows that one of the main reasons for low production efficiency is its high energy intensity. The directions to improve and upgrade the power supply systems are substantiated. An important energy efficient direction is to improve the lighting systems of premises and irradiation of animals based on new lighting devices with high-light impact lamps and a long service life (compact fluorescent, LED, metal-halide, sodium), reduced electricity consumption 2-7 times compared with incandescent lamps. The tasks that will solve the tasks of using renewable energy types in agriculture are noted.

**Key words:** livestock, production production, energy, efficiency of use, renewable energy sources.

**Н. И. Болтянская, О.В. Болтянский, Б.В. Болтянский**  
**Таврический государственный агротехнологический университет имени**  
**Дмитрия Моторного**

## **НАПРАВЛЕНИЯ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ В ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

### *Аннотация*

В статье определены факторы, которые способствуют росту заинтересованности и потребности в создании и использовании децентрализованного энергообеспечения животноводческих предприятий, приведено энергетическое оборудование, которое могут включать децентрализованные системы. Отмечено основные преимущества когенерационных установок по сравнению с традиционными котельными и сферы применения мини-ТЭЦ с когенерацией в сельском хозяйстве.

Проанализированы новые источники энергии, новые виды топлива, включая растительное сырье для производства жидкого и газообразного топлива и новые способы преобразования и использования биомассы в энергетике сельского хозяйства в условиях обострения экологических, энергетических и экономических проблем, связанных с постепенным истощением ископаемых ресурсов и значительным ростом их стоимости. В статье представлен анализ энергетических систем в животноводстве, который показывает, что одной из главных причин низкой эффективности производства продукции является его высокая энергоемкость. Обоснованы направления по улучшению и модернизации систем электроснабжения.

**Ключевые слова:** животноводство, производство продукции, энергоресурсы, эффективность использования, возобновляемые источники энергии.