

**МЕТОДИКА ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГОЄМНОСТІ ПРОДУКЦІЇ НА
ПРИКЛАДІ ПТАХОФАБРИКИ****З. С. СІРКО**, кандидат технічних наук**О. С. ПРОТАСОВ, В. А. КОРЕНДА, С. М. ОХРІМЕНКО,
Д. П. ТОРЧИЛЕВСЬКИЙ, Т. Л. ЄРЕМЕНКО, В. М. ГРИЦУН,
Є. А. СТАРИШ, Н. Л. ЦІРЕНЬ, С. П. СОЛОДКИЙ***Український державний науково-дослідний інститут «Ресурс»*

E-mail: z.sirko@ukr.net

<https://doi.org/dopovidi2022.03.011>

Анотація. У статті висвітлені питання енергетичного менеджменту з метою моніторингу енерговитрат, спрямованого на досягнення високих показників господарської діяльності підприємства в ринкових умовах шляхом підвищення енергетичної ефективності. Важливою деталлю системи енергетичного менеджменту (СЕНМ) є заходи щодо економії енергетичних ресурсів та встановлення базових рівнів енергоспоживання на різних етапах діяльності підприємства: моніторинг енергоспоживання та енергоємності продукції, аналіз існуючих показників, розроблення енергетичної політики та планування поточних і перспективних заходів, націлених на високу ефективність господарської діяльності підприємства. Авторами статті розроблена методика визначення енергоємності продукції для конкретного підприємства, яка може бути розповсюджена для будь-якої птахофабрики та відображає наступне: норми витрат електричної та теплової енергії на одиницю продукції, а також норми витрат електроенергії та палива на відпуск тепла котельним господарствам фабрики. Дані показники є базовими рівнями, які потрібно враховувати під час розрахунків енергоефективності всього підприємства, що дозволить краще оцінювати економію від заходів з енергоефективності. Ці показники є орієнтирами, за якими оцінюють поточний стан діяльності підприємства та на майбутні періоди із урахуванням змін об'ємів випуску продукції, впровадження нових технологічних процесів, реалізації заходів щодо енергозбереження тощо. Енергоємність продукції є тим показником, за яким оцінюють енергоефективність птахофабрики під час проведення енергетичних аудитів під егідою міжнародних фінансових організацій, що дає змогу підприємству виходити на міжнародні ринки та покращувати таким чином ефективність господарської діяльності.

Ключові слова: енергетичний менеджмент, птахофабрика, електрична та тепла енергія, методика розрахунку

Постановка проблеми.	підприємства розробляти системи
Стрімкий розвиток енергетичної	енергетичного моніторингу з метою
сфери в Україні та світі зумовлює	планування енергозберігаючих

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

заходів для підвищення енергетичної ефективності. Особливо це стосується птахофабрик, де доля споживання енергоносіїв досить висока. Також це важливо для тих підприємств, які працюють на експорт продукції і для яких енергоемність продукції є показником, за яким оцінюють енергоефективність підприємства під час проведення аудитів міжнародними організаціями. Експортноорієнтовані підприємства проводять сертифікацію свого виробництва за стандартами ISO (міжнародних організацій зі стандартизації). Одним із перших міжнародних стандартів, який застосували підприємства був стандарт ISO 9001 – стандарт якості продукції. В подальшому набирає поширення міжнародний стандарт ISO 50001:2018 «Система енергетичного менеджменту». Його головна перевага – раціональне та ефективне споживання й використання енергоресурсів з метою виробництва безпечного, якісного та конкурентноспроможного продукту. Впровадження цього стандарту – це тривалий та дуже об'ємний процес, безліч якісних змін, які необхідно реалізувати на підприємстві. Завдяки цьому стандарту підприємство стає більш енергоощадливим з подальшою позитивною трансформацією у ставленні до навколишнього середовища та підвищення екологічної відповідальності. Одним із критеріїв впровадження цього

стандарту є розроблення показників енергоефективності, одним із яких є енергоемність продукції: відношення кількості затрачених на її виробництво паливно-енергетичних ресурсів до кількості випущеної продукції [1]. До 2014 року в Україні існувала система нормування витрат паливних енергетичних ресурсів. Розроблення питомих норм витрат цих ресурсів було обов'язковим для підприємств усіх галузей промисловості з річним споживанням 1000 або більше тон умовного палива [2].

Впровадження стандарту ISO 50001:2018 – це дороговказ для підприємства щодо енергетичної політики та процедур, які регламентують діяльність птахокомплексу та його співробітників.

Мета досліджень – розрахувати енергоемність продукції на прикладі птахофабрики, які мають велике розповсюдження на території України.

Методика досліджень. Розрахунок енергоемності продукції проведений на прикладі меблевої фабрики ПрАТ "Агрофірма Березанська птахофабрика" розташована у м. Березань Баришівського району Київської області. Підприємство займається виробництвом яєць, товарного м'яса птиці та яєчного порошку.

Технологічний процес виробництва товарних яєць.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

Технологією утримання птиці при виробництві товарних яєць передбачається операції годування та видалення посліду: перше годування 60 хв., перше просмикування ланцюга 15 хв., друге просмикування ланцюга 15 хв., друге годування 60 хв., перша

засипка корму у шнек 35 хв., друга засипка корму у шнек 15 хв., перша чистка посліду 60 хв., друга чистка посліду 60 хв.

Технологічна схема виробництва товарних яєць представлена на рис. 2.

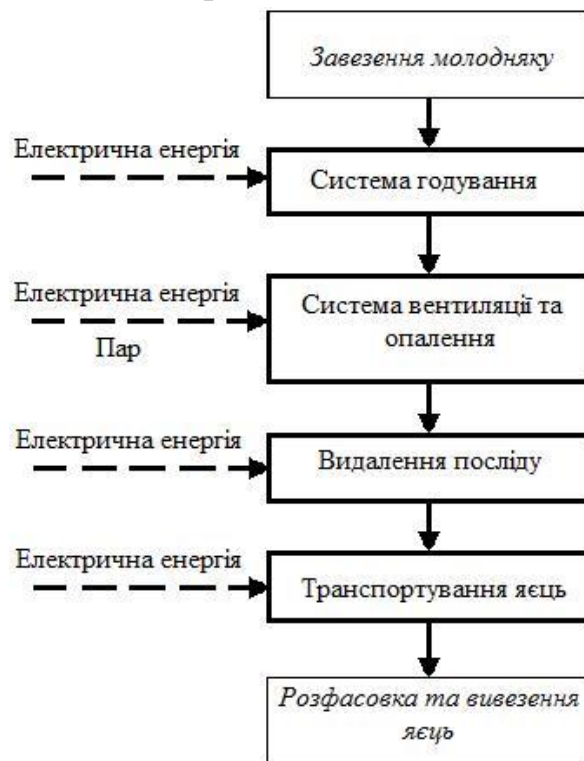


Рис. 1. Технологічна схема виробництва товарних яєць

Технологічний процес виробництва м'яса птиці. У процесі виробництва м'яса птиці використовується обладнання, встановлене в цеху забою, яке

приводиться в дію за допомогою електроприводу. Технологічна схема виробництва м'яса птиці наведена на рис. 3.

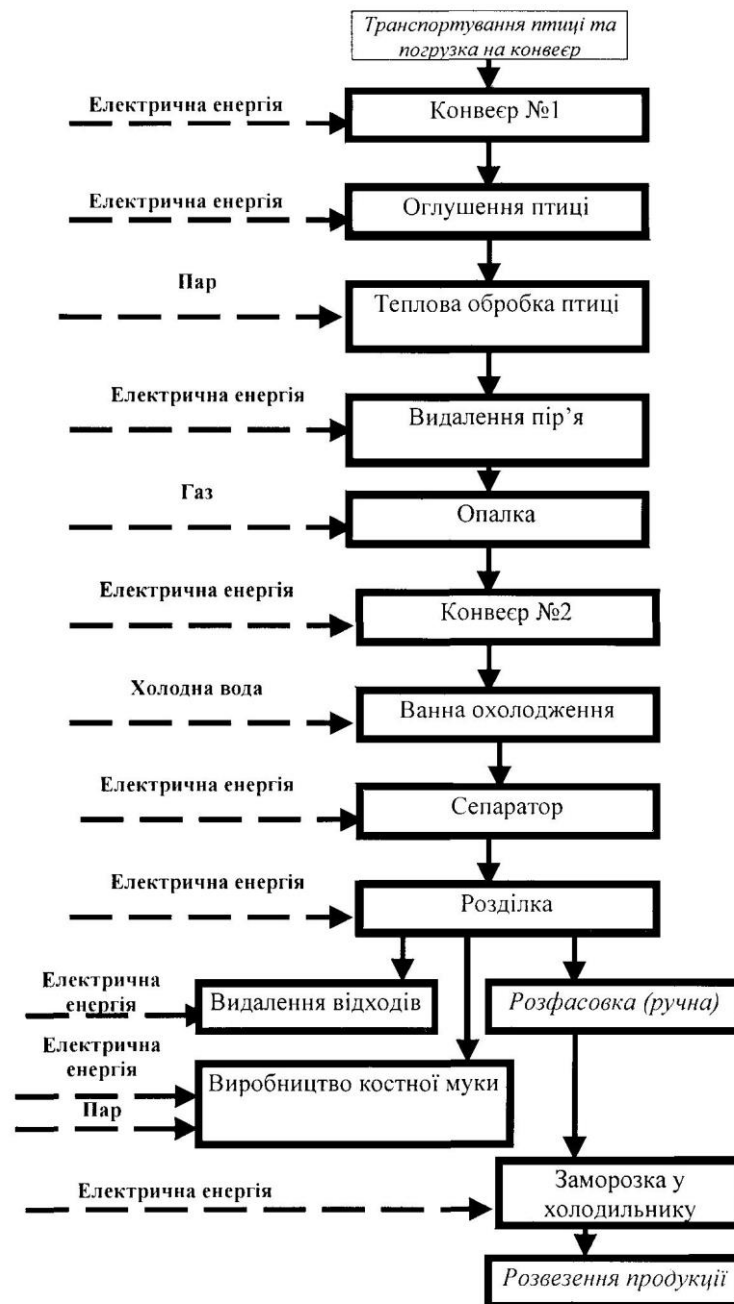


Рис. 2. Технологічна схема виробництва м'яса птиці

Технологічний процес виробництва яєчного порошку. В технологічному процесі виробництва яєчного порошку використовується обладнання, встановлене в цеху

сушки яєчного порошку. Сушка порошку виконується в установці, що використовує пар. Технологічна схема виробництва яєчного порошку наведена на рис. 4.

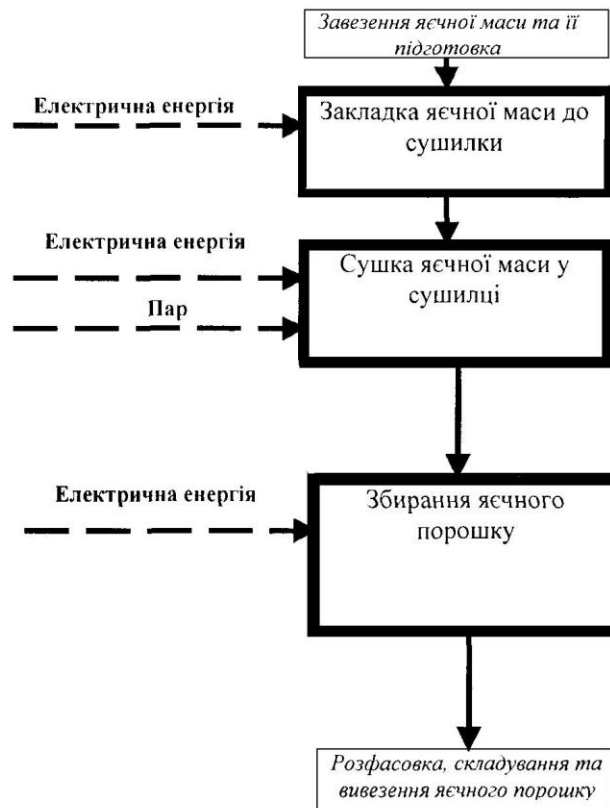


Рис. 3. Технологічна схема виробництва яєчного порошку

Основним видом натурального палива являється природний газ. Основними споживачами природного газу являються теплогенератори GP-70 і GP-95 фірми Jet Master (Німеччина) які використовуються для підтримання мікроклімату пташників в центральному відділі та цеху вирощування молодняку. Також споживачами природного газу являється: котельня установка ТКУ-0,7 обладнана паровим котлом Е-01-0,9 ГЗ паропродуктивністю 1 т/год (пара використовується для забезпечення технологічного процесу в забійному цеху) та міні-котелень для опалення та гарячого водопостачання будівель.

Електропостачання підприємства

здійснюється від двох підстанцій «Лехнівка» та «Березань». На підстанціях птахофабрики встановлені трансформатори 250, 315 та 630 кВА.

Коефіцієнт використання установленої потужності електроспоживаючого обладнання складає близько 0,75.

Основним електроспоживаючим обладнанням являється:

- електродвигуни трифазні загального призначення - 90 %;
- освітлення приміщень виробничих і побутових - 8 %;
- оргтехніка та інше - 2 %;

Підприємство обладнане установками компенсації реактивної

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчильєвський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

потужності. Середньозважений коефіцієнт потужності складає 0,99.

Опалення і вентиляція пташників бройлерних та племінних птахоферм здійснюються за допомогою

теплогенераторів. Тому годинний обсяг споживання тепла на опалення і вентиляцію для пташників розраховувався за формулою [3, стор. 17]:

$$Q_0^{zod} = (V_n \cdot q_0 + 0,31 \cdot L) \cdot (t_{вн} - t_{c.o}) - Q_n, \text{ ккал/год}, \quad (1)$$

де V_n - об'єм приміщень за зовнішніми обмірами, м^3 ;

q_0 - питома опалювальна характеристика, $\text{ккал/м}^3 \text{ год } ^\circ\text{C}$;

$t_{вн}$ - середня внутрішня температура приміщень, $^\circ\text{C}$;

$t_{c.o}$ - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, $^\circ\text{C}$;

L - кількість обмінного повітря, $\text{м}^3/\text{год}$;

0,31 – теплоємність повітря, $\text{ккал/м}^3 \cdot ^\circ\text{C}$;

Q_n - тепловиділення, що йдуть від птиці, ккал/год .

Кількість обмінного повітря [1, стор. 16]:

$$L = \frac{CO_2}{CO_{2d} - CO_{2z}} \cdot m, \text{ м}^3, \quad (2)$$

де CO_2 - кількість газу, яка виділяється птахами, л/м^3 , визначається по таблицям [3, стор. 46];

CO_{2d} - допустима концентрація вуглекислого газу на 1 м^3 повітря у приміщенні, л/м^3 [3, стор. 46];

CO_{2z} - концентрація вуглекислого газу в зовнішньому повітрі, становить $0,3 \dots 0,4 \text{ л/м}^3$ [1, стор. 47];

m - чисельність птиці, гол.

Тепловиділення, що надходять від птиці [1, стор. 17]:

$$Q_n = (K_{II} + 0,03) \cdot m \cdot q_1 \quad (3)$$

де q_1 - кількість теплоти, яка виділяється одною птицею, ккал/гол. , визначається при температурі $10 \text{ }^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря 70% [3, стор. 47];

K_{II} - поправочний коефіцієнт, який враховує тепловиділення птиці при температурах вищих $10 \text{ }^\circ\text{C}$;

0,03 – коефіцієнт, що враховує додаткову кількість теплоти, виділеної птицею при відносній вологості повітря вище 70 %.

Річні витрати теплоти на підтримання мікроклімату пташників [3, стор.18]:

$$Q_0^{pic} = Q_0^{zod} \cdot n_0 \cdot 10^{-6} \quad (4)$$

де n_0 - тривалість опалювального періоду за рік, діб.

Розрахунок споживання теплової енергії на опалення і вентиляції

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

проводився за методом збільшених показників.

Річний обсяг споживання тепла на опалення інших та

адміністративних будівель розраховувався за формулою [4, стор. 29]:

$$Q_0^{pich} = V_n \cdot q_0 (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot n_0 \cdot 24 \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал/рік}, \quad (5)$$

де V_n - об'єм приміщень за зовнішніми обмірами, м^3 ;

q_0 - питома опалювальна характеристика, $\text{ккал/м}^3 \text{ год } ^\circ\text{C}$;

$t_{вн}$ - середня внутрішня температура приміщень, $^\circ\text{C}$;

$t_{с.о}$ - середня температура зовнішнього повітря за опалювальний період, $^\circ\text{C}$ [5, стор.58];

n_0 - тривалість опалювального періоду за рік, діб [5, стор.58].

Річний обсяг споживання теплової енергії на вентиляцію розраховувався за формулою, [4, стор. 30]:

$$Q_0^{pich} = V_n \cdot q_v (t_{вн} - t_{с.о}) \cdot n_0 \cdot Z \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал/рік}, \quad (6)$$

де V_n , $t_{вн}$, $t_{с.о}$ та n_0 - показники, що входять до формули (1);

q_v - питома вентиляційна характеристика, $\text{ккал/м}^3 \text{ год } ^\circ\text{C}$;

Z - середня за опалювальний період тривалість роботи системи

вентиляції протягом доби, год (приймаємо 16 год на добу для всіх приміщень).

Витрати тепла на гаряче водопостачання душових і умивальників визначається по формулі [4, стор. 33]:

$$Q_{с.в.} = q_v \cdot n \cdot \tau \cdot 10^{-6} \quad \text{Гкал/рік}, \quad (7)$$

де q_v - питома норма витрат тепла на 1 годину роботи душової сітки, крана, умивальника ккал/год ;

n - кількість душових сіток, кранів умивальників;

τ - тривалість роботи споживачів.

Теплова енергія використовується на процеси пропарки в забійному цеху. Технологічні витрати на пропарку визначаємо за формулою:

$$Q_{np} = G_k \cdot i \cdot m \cdot 10^{-6}, \text{ Гкал}, \quad (8)$$

де G_k - годинна норма витрат насиченої пари, $G_k = 0,5 \text{ кг/кг.прод.}$ [3, стор. 25];

i_i - середньорічна ентальпія насиченої пари, 640 ккал/кг ;

m - маса продукції.

Групова норма питомих витрат (в цілому по котельні) умовного палива на відпуск 1 Гкал тепла по котельні розраховується як

$$b = \frac{\sum b_{kj} \cdot Q_j}{\sum Q_j \cdot \left(1 - \frac{\alpha_{в.п}}{100}\right)} \quad (9)$$

де b_{kj} – індивідуальна планова норма витрат палива одного котла котельні на виробництво теплової енергії, кг у.п./Гкал;

Q_j – тепло, яке має бути вироблене окремим котлом, Гкал;

$\alpha_{в.п}$ – нормативна доля витрат тепла на власні потреби котельні, $\alpha_{в.п}$

$$\alpha_{в.п} = \frac{Q_1 \cdot \alpha_1 + Q_2 \cdot \alpha_2 + \dots + Q_n \cdot \alpha_n}{Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n}, \text{ кг у.п./Гкал} \quad (10)$$

де Q_1, Q_2, Q_n – обсяг виробленого тепла котлами, тепло генераторами та конвекторами за період, Гкал;

$\alpha_1, \alpha_2, \alpha_n$ – норма питомих витрат умовного палива на виробництво 1 Гкал тепла котлами, теплогенераторами і конвекторами, кг у.п.

В результаті розрахунку групових норм витрат умовного палива на відпуск тепла за формулами (6) та (7) отримаємо:

$$W_T = \sum_1^n \kappa_{\alpha} \cdot P_{вст} \cdot T \cdot 10^{-3} \text{ тис.кВт} \cdot \text{год}, \quad (11)$$

де $P_{вст}$ – встановлена потужність електродвигунів, яка споживається одиницею технологічного обладнання, кВт;

κ_{α} – коефіцієнт використання за потужністю (визначається на основі дослідних даних);

= 2,5 % (витрати тепла на опалення котелень враховані в річних нормах витрат теплоти на опалення за наявності проектних даних).

Для теплогенераторів та конвекторів групова норма питомих витрат буде розраховуватись по наступній формулі:

1) по котельній забійного цеху норма становитиме 166,9 кг у.п./Гкал (з урахуванням витрат тепла на власні потреби котельні);

2) по міні-котельням норма становитиме 158,3 кг у.п./Гкал (з урахуванням витрат тепла на власні потреби котельні);

3) по теплогенераторам норма становитиме 155,41 кг у.п./Гкал.

Витрати електроенергії для кожного виду технологічного обладнання визначаються за виразом [7]:

T – тривалість роботи обладнання протягом планового періоду, годин (приймається згідно з виробничим планом підприємства);

n – кількість одиниць обладнання, які приймають участь у виробництві продукції.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

Необхідна тривалість роботи обладнання визначається, виходячи з запланованої річної програми виробництва продукції по підприємству.

Тривалість роботи основного та допоміжного технологічного обладнання було розраховано згідно з технологічними картами та планом виробництва на розрахунковий рік.

Тривалість роботи обладнання котельні та допоміжних цехів було встановлено за допомогою хронометражу за участі замовника. Тривалість роботи насосів

водопостачання було розраховано спираючись на проектні дані підприємства та на річний план виробництва.

Загальні витрати електричної енергії по підприємству розподіляються між окремими видами продукції пропорційно технологічним витратам електроенергії на кожний вид продукції.

Витрата електричної енергії на вентиляцію визначається за формулою [8, стор. 31]:

$$W_B = \sum_{1}^n P_{cn} \cdot T \cdot 10^{-3} \text{ тис.кВт} \cdot \text{год}, \quad (12)$$

де P_{cn} - електрична потужність, що споживається однією вентиляційною установкою, кВт;

T - тривалість роботи однієї вентиляційної установки протягом планового періоду, годин;

n - кількість вентиляційних установок, що працюють.

Витрати електроенергії електрокарами визначається як [8, стор. 32]:

$$W = \sum P_i \cdot \tau \cdot n \cdot K_n, \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (13)$$

де P_i - потужність, необхідна для зарядження акумуляторів електрокар, кВт;

τ - термін зарядження, год;

n - кількість заряджень за розрахунковий період;

K_n - коефіцієнт використання за потужністю.

Витрати електроенергії на загальне освітлення в робочий час визначаються за формулою [7]:

$$W_{осв.р} = P_{сп.р} \cdot T_{осв.р} \cdot 10^{-3}, \text{ тис.кВт} \cdot \text{год} \quad (14)$$

де $P_{сп.р}$ - потужність усіх ламп загального освітлення, що споживається в робочий час, кВт;

$T_{осв.р}$ - тривалість роботи освітлювальних установок в робочий час, год.

Витрати електроенергії обладнанням механічних цехів або майстерень визначаються за формулою [8, стор. 31]:

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л.,
Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

$$W = P_y \cdot T \cdot K_n, \text{ кВт} \cdot \text{год} \quad (15)$$

де T - термін роботи даного механізму протягом планового періоду, год. (визначається хронометражем виконаний замовником);

P_y - установлена потужність електродвигунів механізму, кВт;

$$\Delta W_{mp} = (\Delta P_{xx} \cdot T_0 + K_\phi^2 \cdot \beta^2 \cdot \Delta P_{кз} \cdot T_p) \cdot 10^{-3}, \text{ тис.кВт} \cdot \text{год}, \quad (16)$$

де ΔP_{xx} , $\Delta P_{кз}$ - втрати потужності в трансформаторі відповідно при холостому ході і короткому замиканні трансформатора (визначаються за паспортними даними або за номограмами втрат);

T_0 - число годин приєднання трансформатора до мережі за розрахунковий період;

T_p - число годин роботи трансформатора з навантаженням за розрахунковий період;

β - коефіцієнт навантаження трансформатора, дорівнює відношенню середнього струму

K_n - коефіцієнт використання механізму за потужністю.

Розрахунок втрат електричної енергії в трансформаторах виконується за формулою [8, стор. 38]:

навантаження до номінального струму трансформатора ($\beta = I_{сер} / I_n$);

K_ϕ - коефіцієнт форми графіка навантаження трансформатора, що дорівнює відношенню середньоквадратичного значення струму навантаження до середнього струму навантаження трансформатора за розрахунковий період ($I_{ср.кв} = I_{сер} \cdot K_\phi$).

Втрати енергії в будь-якій лінії цехової або заводської електричної мережі за відповідний розрахунковий період визначаються за формулою [8, стор. 39]:

$$\Delta W_l = 3 \cdot K_\phi^2 \cdot I_{сер}^2 \cdot R_e \cdot T_p \cdot 10^{-3}, \text{ кВт} \cdot \text{год}, \quad (17)$$

де K_ϕ - коефіцієнт форми графіка навантаження лінії;

$I_{сер}$ - середнє значення струму в лінії за характерну добу, А;

R_e - еквівалентний активний опір лінії, Ом;

T_p - число годин роботи лінії за розрахунковий період, год.

Результати дослідження.

Зведемо результати розрахунків витрат теплової енергії на опалення, вентиляцію та втрати у тепломережі у табл. 1 і порахуємо їх процентну частку від загального споживання.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л.,
Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

1. Річний тепловий баланс підприємства

Статті балансу	Обсяги виробництва і споживання теплової енергії, Гкал/рік	Частка від надходження і споживання, %
Надходження (всього вироблено теплової енергії):	5317,79	100,00
- від котельні	490,53	9,23
- від міні-котелень	2051,21	38,57
- від теплогенераторів	2776,05	52,20
Споживання (всього):	5317,79	100,00
- опалення і вентиляція пташників	2776,05	52,20
- опалення інших виробничих та адміністративних приміщень	1592,56	29,95
- вентиляція інших виробничих та адміністративних приміщень	561,47	10,56
- технологія (пропарка)	288,64	5,43
- побутові потреби (ГВП)	99,07	1,86

Результати розрахунку питомих норм витрат теплової енергії на одиницю продукції приведемо у табл. 2.

2. Розрахунок питомих норм витрат теплової енергії на одиницю продукції

№ з/п	Стаття витрат	Величина статті витрат, Гкал/рік	Річний випуск продукції, од.прод	Питома норма, Мкал/од.прод
1	2	3	4	5
Яйце куряче, Мкал/ тис. шт				
1	Технологічна норма:	1468,85	279524	5,255
2	Загальновиробнича цехова норма	2990,82	279524	10,700
3	Загальновиробнича заводська норма	3860,64	279524	13,811
М'ясо товарне, Мкал/т				
4	Технологічна норма	288,64	902	320,000
5	Загальновиробнича цехова норма	481,76	902	534,102
6	Загальновиробнича заводська норма	1197,16	902	1327,228
Яєчний порошок, Мкал/т				
7	Технологічна норма	-	78,2	-
8	Загальновиробнича цехова норма	184,17	78,2	2355,115
9	Загальновиробнича заводська норма	259,99	78,2	3324,680

Зведемо результати розрахунків річних витрат електричної енергії по підприємству в табл. 3 та порахуємо

їх процентну частку від загального споживання.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчиловський Д. П., Єременко Т. Л.,
Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

3. Електричний баланс підприємства

Статті балансу	Обсяги електричної енергії, кВт·год/рік	Частка від надходження, %
Споживання, разом:	5445000	100
у тому числі:		
- на технологічні потреби	1309098,048	24,042
- виробництво та транспортування тепла котельнею	19307,261	0,355
- виробництво та транспортування тепла міні-котельнею	22029,995	0,405
- виробництво тепла теплогенераторами та конвекторами	99077,225	1,82
- внутрішнє освітлення виробничих цехів	169616,175	3,115
- вентиляція та кондиціювання виробничих цехів	2947354,954	54,130
- виробництво холоду	11355,262	0,209
- зовнішнє освітлення	203521,920	3,738
- втрати в лініях та трансформаторах	52000	0,955
- інші споживачі	611639,160	11,233

Розраховані величини норм виробництво одиниці продукції питомих витрат електроенергії на наведені в табл. 4.

4. Величини норм питомих витрат електроенергії на виробництво продукції

Найменування продукції	Назва цеху	Одиниця обліку	Обсяг	Технологічна норма	Загально-виробнича цехова норма	Загально-виробнича заводська норма
Яйця	Пташники 1-16	кВт·год/тис. шт.	279524	3,229	14,568	15,137
Виробництво яєчного порошку	Цех порошкового борошна	кВт·год/т	78,2	2322,960	2410,056	4177,529
Виробництво м'яса	Забійний цех	кВт·год/т	902	249,290	254,114	815,375
Виробництво та транспортування тепла котельнею	Котельня	кВт·год/Гкал	490,53	39,36		
Виробництво та транспортування тепла міні-котельними		кВт·год/Гкал	2051,21	10,74		
Виробництво тепла теплогенераторами та конвекторами		кВт·год/Гкал	2776,05	35,69		
Виробництво холоду	Холодильна камера	кВт·год/Гкал	105,65	107,48		

Висновки

Розраховано наступні показники енергоємності продукції:

- норми витрат електроенергії, тепла та холоду на виробництво яєць, м'яса товарного та яєчного порошку ;

- норма витрат палива і електроенергії на відпуск тепла теплогенераторами, котельнею та міні-котельними;

- норма витрат електроенергії на виробництво холоду.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчилевський Д. П., Єременко Т. Л., Грицун В. М., Стариш Є. А., Цірень Н. Л., Солодкий С. П.

Дані показники являються роботами, кліматичних умов та ін. По індикаторами енергоефективності цим показникам в майбутніх періодах підприємства, які розроблені з оцінюватиметься енергоефективність врахуванням технічних роботи технологічного та характеристик обладнання, часу його допоміжного

обладнання а також котельні підприємства, яка відпускає теплову енергію.

Список використаних джерел

1. ДСТУ ISO 50001:2014 “Енергозбереження. Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання, гармонізований з міжнародним стандартом (ISO 50001:2011, IDT)”.
2. «Основні методичні положення з нормування паливно-енергетичних ресурсів у суспільному виробництві», затверджені наказом Держкоменергозбереження № 112 від 22.10.2002 р.;
3. «Інструкція з нормування витрат електричної та теплової енергії», затверджена наказом Міністерства агропромислового комплексу України № 496, від 18.05.1998.
4. Мелехин В.Т. Основные вопросы методики нормирования теплоснабжения в промышленности. - Л.: Энергия. - 1966. - 60 с;
5. ДСТУ Н Б В.1.1-27-2010 «Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія».
6. «Інструкція з нормування витрат електричної енергії на виробництво холоду» затверджена наказом Міністерства агропромислового комплексу України № 392, від 15.01.1998.
7. Галузева методика нормування витрат палива на виробництво та відпуск теплової енергії котельними теплового господарства. К.: ВАТ «УкрНДІнжпроект». 1998. 91с.
8. Гофман И.Ф. Нормирование потребления энергии и энергетические балансы на промышленных предприятиях. М.: Энергия. 1966. 126 с.

References

1. DSTU ISO 50001:2014 “Enerhozberezhennia. Systemy enerhetychnoho menedzhmentu. Vymohy ta nstanova shchodo vykorystannia, harmonizovanyi z mizhnarodnym standartom (ISO 50001:2011, IDT)”.
2. «Osnovni metodychni polozhenia z normuvannia palyvno-enerhetychnykh resursiv u suspilnomu vyrobnytstvi», zatverdzeni nakazom Derzhkomenerhozberezhennia № 112 vid 22.10.2002 r.;
3. «Instruktsiia z normuvannia vytrat elektrychnoi ta teplovoi enerhii», zatverdzhena nakazom Ministerstva ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy № 496, vid 18.05.1998.
4. Melekhyn V.T. (1966). Osnovnye voprosy metodiki normirovaniia teplopotrebleniia v promyshlennosti. L.: Enerhyia. 60.
5. DSTU N B V.1.1-27-2010 «Zakhyst vid nebezpechnykh heolohichnykh protsesiv, shkidlyvykh ekspluatatsiinykh vplyviv, vid pozhezhi. Budivelna klimatolohiia».
6. «Instruktsiia z normuvannia vytrat elektrychnoi enerhii na vyrobnytstvo kholodu» zatverdzhena nakazom Ministerstva ahropromyslovoho kompleksu Ukrainy № 392, vid 15.01.1998.
7. Haluzeva metodyka normuvannia vytrat palyva na vyrobnytstvo ta vidpusk teplovoi enerhii kotelnymy teplovoho hospodarstva. K.: VAT «UkrNDIinzhpriekt». 1998. 91s.
8. Hofman Y.F. (1966). Normirovanie potrebleniia enerhii i enerheticheskie balansy na promyshlennykh predpriatiakh. M.: Enerhyia. 126 s.

Сірко З. С., Протасов О. С., Коренда В. А., Охріменко С. М., Торчильєвський Д. П., Єременко Т. Л.,
Грицун В. М., Стариш Є. А., Цирень Н. Л., Солодкий С. П.

METHODS OF DETERMINATION OF PRODUCT ENERGY INTENSITY ON THE EXAMPLE OF A POULTRY FARM

Z. Sirko, O. Protasov, V. Korenda, S. Okhrimenko, D. Torchilevskiy,
T. Eremenko, V. Grytsun, E. Starysh, N. Tsiren, S. Solodkii

Abstract. *The article highlights the issues of energy management in order to monitor energy consumption, aimed at achieving high performance of the enterprise in market conditions by increasing energy efficiency. An important detail of the energy management system (EnMS) are measures to save energy resources and establish basic levels of energy consumption at different stages of the enterprise: monitoring energy consumption and product energy capacity, analysis of existing indicators, energy policy development and planning current and future measures aimed at high economic efficiency. activities of the enterprise. The authors of the article developed a method for determining the energy intensity of products for a particular enterprise, which can be extended to any poultry farm and reflects the following: norms of electricity and heat consumption per unit of production, as well as electricity and fuel consumption rates. These indicators are the basic levels that need to be taken into account when calculating the energy efficiency of the entire enterprise, which will better assess the savings from energy efficiency measures. These indicators are benchmarks for assessing the current state of the enterprise and for future periods, taking into account changes in production volumes, the introduction of new technological processes, the implementation of energy saving measures and more. Energy intensity of products is an indicator used to assess the energy efficiency of poultry farms during energy audits under the auspices of international financial organizations, which allows the company to enter international markets and thus improve the efficiency of economic activity.*

The calculation of energy intensity of products was carried out on the example of the factory of PJSC "Agrofirma Berezanska poultry farm" located in Berezan, Baryshiv district, Kyiv region. The company produces eggs, poultry and egg powder.

The following indicators of energy intensity of production are calculated:

- *norms of consumption of electricity, heat and cold for the production of eggs, meat and egg powder;*
- *rate of fuel and electricity consumption for heat supply by heat generators, boiler room and mini-boiler rooms;*
- *rate of electricity consumption for cold production.*

These indicators are indicators of energy efficiency of the enterprise, which are developed taking into account the technical characteristics of the equipment, its operating time, climatic conditions, etc. These indicators will be used to assess the energy efficiency of technological and ancillary equipment in the future, as well as the boiler company that releases thermal energy.

Key words: *energy management, poultry farm, electric and thermal energy, calculation method*