

Банга В.І.

Львівський національний аграрний
університет,
м. Львів, Україна,
E-mail: vasybanha@gmail.com

**ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОЗДАЧІ
КОМБІКОРМІВ АВТОМАТИЗОВАНИМ
ІНДИВІДУАЛЬНИМ РОЗДАВАЧЕМ-ДОЗАТОРОМ**

УДК 631.22.014

Банга В.І. «Економічна ефективність роздачі комбікормів автоматизованим індивідуальним роздавачем-дозатором»

У статті запропоновано експериментальну виробничу установку автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів з конусно-лопатевим робочим органом, що є елементом автоматизованої системи управління технологічним процесом (АСУ ТП) виробництва молока, яка дозволяє виконувати наступні функції: автоматизовано ідентифікувати корів, підсумовувати фактичні витрати комбікормів, надавати статистичні довідки про їх споживання; забезпечувати індивідуальне дозування комбікормів залежно від продуктивності корів; проводити контроль за годуванням і фізіологічним станом корів, документувати одержані дані.

Наведено структурну схему чинників економічного ефекту від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів, з аналізу якої видно, що загальний економічний ефект від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора з конусно-лопатевим робочим органом досягається в основному за рахунок приросту у виробництві продукції (технологічний ефект) та економії комбікормів. Запропонована методика розрахунку економічної ефективності роздачі від впровадження індивідуального роздавача.

На основі багатокритеріального аналізу та з метою оцінки індивідуальних конструкцій дозаторів сипких кормів і можливості їх використання в автоматизованій системі управління технологічним процесом виробництва молока проведена порівняльна оцінка ефективності їх роботи.

Впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів у складі АСУ ТП виробництва молока дозволить одержати очікуваний річний економічний ефект з розрахунку на 100 корів. Економія комбікормів становитиме близько 138,24 ц, електроенергії – 90,34 кВт, затрат праці – 2737,5 люд.-год. Одержано технологічний ефект від приросту виробництва молока – 99,54 ц. Сумарний очікуваний економічний ефект за рік становить 244 тис. грн, а економічний ефект на одну корову – 2440 грн/рік.

Ключові слова: індивідуальний роздавач-дозатор, економічний ефект, річний надій на корову, технологічний ефект, комбікорм.

Банга В.І. «Экономическая эффективность раздачи комбикормов автоматизированным индивидуальным раздатчиком-дозатором»

В статье предложено экспериментальную производственную установку автоматизированного индивидуального раздатчика-дозатора комбикормов с конусно-лопастным рабочим органом, является элементом автоматизированной системы управления технологическим процессом (АСУ ТП) производства молока, которая позволяет выполнять следующие функции: автоматизировано идентифицировать коров, суммировать фактические расходы комбикормов, предоставлять статистические справки об их потреблении; обеспечивать индивидуальное дозирование комбикормов в зависимости от продуктивности коров; проводить контроль за кормлением и физиологическим состоянием коров, документировать полученные данные.

Приведена структурная схема факторов экономического эффекта от внедрения автоматизированного индивидуального раздатчика-дозатора комбикормов, из анализа которой видно, что общий экономический эффект от внедрения автоматизированного индивидуального раздатчика-дозатора с конусно-лопастным рабочим органом достигается в основном за счет прироста в производстве продукции (технологический эффект) и экономии комбикормов. Предложенная методика расчета экономической эффективности раздачи от внедрения индивидуального раздатчика.

На основе многокритериального анализа и для оценки индивидуальных конструкций дозаторов сыпучих кормов и возможности их использования в автоматизированной системе управления технологическим процессом производства молока проведена сравнительная оценка эффективности их работы. Внедрение автоматизированного индивидуального раздатчика-дозатора комбикормов в составе АСУ ТП производства молока позволит получить ожидаемый годовой экономический эффект в расчете на 100 коров. Экономия комбикормов составит около 138,24 ц, электроэнергии - 90,34 кВт, затрат труда - 2737,5 чел.-час. Получены технологический эффект от прироста производства молока - 99,54 ц. Суммарный ожидаемый экономический эффект за год составляет 244 тыс. грн, а экономический эффект на одну корову - 2440 грн / год.

Ключевые слова: индивидуальный раздатчик-дозатор, экономический эффект, годовой надой на корову, технологический эффект, комбикорм.

Banha V.I. «Economic efficiency of mixed fodder distribution by an individual automatic dispenser»

The article presents an experimental production installation of an individual automatic dispenser of mixed fodders with a conic blade operating part, which is an element of an automatic system of control for the technological process (ASC TP) of milk production, securing the functions of automatic identification of cows, summing of actual consumption of mixed fodders, supply of statistical information about their consumption; control for feeding and physiological conditions of cows, documenting of the obtained data.

The objective of the research is to develop a methodology for assessing the economic efficiency of the use of an automated individual distributor-feed dispenser.

Developed automated individual distributor-dispenser feed, automated produces an appropriate rate of feed to each animal individually depending on its performance, helps to increase milk productivity of cows and prevents the incidence of gastric disease, reduces cost of animal feed due to the uniformity and accuracy of the issuance of razdevaet dosing, reduces the power consumption of the dosing process animal feed due to the construction of metering working body of the distributor-dispenser increases productivity of the operator by automating the process of individual hand.

The research describes a structural scheme of the factors of economic effect. Analysis of the factors demonstrates that general economic effect from application of an individual automatic dispenser with a conic blade operating part is mainly achieved by growth in production (technological effect) and save consumption of mixed fodders. The work proposes methods of measuring of the expected effect from an individual automatic dispenser of mixed fodder with a conic blade operating part.

To examine constructions of dry fodder dispensers and an opportunity of their use in automatic system of control for a technological process of milk production, the author of the article carried out a comparative estimation of operating efficiency of dry fodder dispensers.

Application of an individual automatic dispenser of mixed fodder in the structure of an ASC TP of milk production in the process of fodder distribution will secure obtaining of an expected annual economic effect per 100 cows. Economy of mixed fodders will constitute 138,24 hwt, energy saving – 90,34 kWt, labor consumption – 2737,5 man hour, with the obtained technological effect from growth of milk production in the amount of 99,54 hwt. The total expected annual economic effect constitutes 244 thousand UAH, and economic effect per one cow constitutes 2440 UAH/year.

Keywords: individual dispenser, economic effect, annual milk yield per a cow, technological effect, mixed fodder.

Актуальність проблеми

Найважливішою галуззю продуктивного тваринництва України є молочне скотарство, яке постачає незамінні продукти харчування й цінну сировину для харчової і переробної промисловості. Але, на жаль, нинішня ситуація в молочній галузі далека від задовільної, а в більшості регіонів є кризовою. Це зумовлює необхідність вивчення рівня економічної ефективності виробництва молока [10].

Збільшення виробництва молока з мінімальними затратами залежить як від продуктивності корів, так і від технології їх утримання, повноцінної годівлі і збалансованості кормів, використання сучасних технічних засобів механізації й автоматизації технологічних процесів. Тому тваринництву сьогодні вкрай потрібні відповідні засоби для індивідуально-нормованої годівлі, які б забезпечували необхідну продуктивність, рівномірність і точність видачі з мінімальними затратами.

Індивідуально-нормована годівля дійних корів посідає одне з головних місць у технології виробництва молока. Забезпечити її неможливо без впровадження у виробництво автоматизованої системи управління технологічними процесами [1;2;14]. Тому розробка методики розрахунку показників економічної ефективності роздачі комбікормів індивідуальним автоматизованим роздавачем-дозатором є актуальною і своєчасною.

Аналіз останніх досліджень

Теоретичні і практичні аспекти підвищення ефективності молока знайшли своє відображення в працях вчених-економістів: П.С. Березівського, П.Т. Саблука, В.Й. Шиян, В.Я. Месель-Веселяка, М.П. Коржинського та ін. [8; 9]. Аналіз досліджень [16;17] показує, що відсутній розрахунок економічної ефективності роздачі комбікормів індивідуальним роздавачем-дозатором.

Формулювання мети дослідження

Завдання досліджень – розробити методика для оцінки економічної ефективності використання автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів.

Виклад основного матеріалу

З метою здійснення керованих втручань у процес роздачі комбікормів розроблений автоматизований індивідуальний роздавач-дозатор комбікормів з робочим органом конусно-лопатевого типу, що є елементом автоматизованої системи управління технологічним процесом (АСУ ТП) виробництва молока, яка дасть змогу виконувати такі функції: автоматизовано ідентифікувати корів, підсумовувати фактичні витрати комбікормів, надавати статистичні довідки про їх споживання; забезпечувати індивідуальне дозування комбікормів залежно від продуктивності корів; проводити контроль за годуванням і фізіологічним станом корів, документувати одержані дані. Експериментально виробнича установка автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора наведена на рис. 1.

До її складу входять: бункер індивідуального роздавача-дозатора місткістю 220 кг; електродвигун з редуктором для приводу робочого органа, на який встановлено вимірювач частоти обертання робочого органа; мікропроцесорний блок керування індивідуальним роздавачем-дозатором; блок живлення; електродвигун приводу руху роздавача-дозатора та дві рухомі каретки.

Розроблений автоматизований індивідуальний роздавач-дозатор комбікормів, оснащений конусно-лопатевим робочим органом:

- автоматизовано видає відповідну норму комбікормів індивідуально кожній тварині залежно від її продуктивності;
- сприяє підвищенню молочної продуктивності корів і запобігає їх захворюваності на шлункові хвороби, зменшує витрати комбікормів за рахунок рівномірності та точності видачі роздавачем-дозатором;
- зменшує енергоємність процесу дозування комбікормів за рахунок конструкції дозувального робочого органа роздавача-дозатора;
- підвищує продуктивність праці оператора за рахунок автоматизації процесу індивідуальної роздачі.

З аналізу вказаних чинників видно, що загальний економічний ефект від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора з конусно-лопатевим робочим органом досягається в основному за рахунок приросту у виробництві продукції (технологічний ефект) та економії комбікормів.



Рис.1. Загальний вигляд автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів: 1 – бункер індивідуального роздавача-дозатора; 2 – електродвигун для приводу конусно-лопатевого робочого органа; 3 – вимірювач частоти обертання робочого органа; 4 – мікропроцесорний блок керування роздавачем-дозатором; 5 – блок живлення.

На рис. 2 наведено запропоновану структурну схему чинників, що дозволяють отримати ефект від використання автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів загалом.

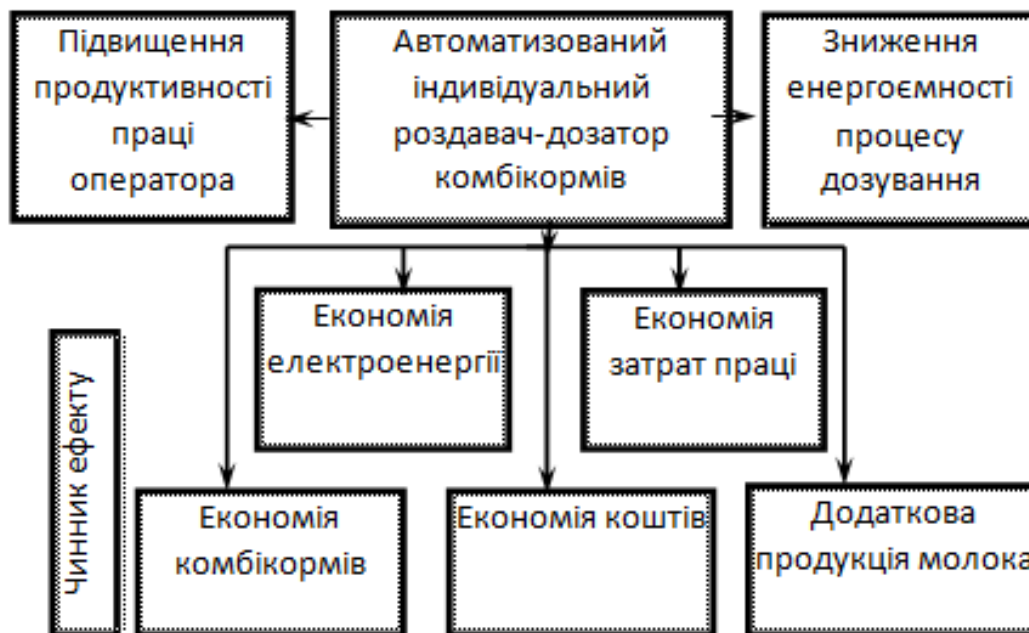


Рис.2. Структурна схема чинників економічного ефекту від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів.

Розрахунок очікуваного економічного ефекту проведено для молочної ферми за умови, що середній річний надій на корову становить 4000 кг, поголів'я 100 корів.

Економічний ефект від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів визначали за методикою [3; 7].

За рахунок індивідуально - дозованої роздачі комбікормів можна реалізувати систему індивідуальної годівлі залежно від продуктивності корів. У загальному випадку похибку індивідуального дозування комбікормів можна розглядати як суму двох похибок, %

$$\sigma_{\delta} = \sqrt{\nu^2 + \sigma_n^2}, \quad (1)$$

де ν – похибка установки дозатора на норму видачі комбікорму, зумовлена відсутністю обліку індивідуальних особливостей тварин при груповій роздачі комбікорму, %;

σ_n^2 – похибка об'ємних дозаторів, зумовлена недосконалістю механізму дозування, %.

Відомо, що неоднорідність продуктивності корів, які входять в одну виробничу групу, підбрану за стадією лактації згідно із [7], становить 25–40%. Великі затрати праці на перегрупування і зниження надоїв при переведенні тварин з однієї групи до іншої унеможливають формування однорідних груп для годівлі комбікормами. Таким чином, для групової годівлі можна прийняти похибку дозування $\nu = 30\%$.

Похибка об'ємних дозаторів для видачі комбікормів становить $\sigma_n = 10\%$, вона випадкова і при усередненні для трьох діб становитиме $\sigma_n = 5,8\%$.

Тоді похибка індивідуального дозування комбікормів у разі групової роздачі після підстановки значення у формулу (1) становитиме:

$$\sigma_{\delta} = \sqrt{30^2 + 5,8^2} = 30,5\% .$$

За індивідуальної роздачі комбікормів похибка дозування зменшиться в разі плавного регулювання норми видачі (згідно з експериментальними даними становить 1,66 %).

Підставивши значення у формулу (1), одержимо таку похибку дозування при індивідуальній роздачі:

$$\sigma_n = \sqrt{1,66^2 + 5,8^2} = 7,46\% .$$

Відомо, що згідно із [7] у разі зниження рівня годівлі порівняно із зоотехнічною нормою на 1 кг надій знижується на 1 кг, а при збільшенні на 1кг надій підвищується тільки на 0,1 кг.

Знаючи похибку нормування комбікормів, можна визначити відхилення рівня годівлі від зоотехнічної норми за формулою

$$\Delta X = \frac{\bar{x} \cdot \sigma}{100}, \quad (2)$$

де ΔX – похибка нормування комбікормів, кг/добу;

\bar{x} – середня добова норма видачі комбікормів на одну корову, яка за зоотехнічними нормами з річним надоєм молока 4000 кг/рік, становитиме $\bar{x} = 4$ кг.

За нормального закону розподілу похибок дозування комбікормів можна прийняти, що 150 днів кожна з корів недоодержуватиме комбікорму на ΔX кг/добу і 150 днів буде перегодована на ΔX кг/добу.

Втрати молока в разі недогодівлі комбікормом становитимуть, кг/ корову на рік:

$$\Delta y_H = 150 \cdot a \cdot \Delta X, \quad (3)$$

де a – втрати молока при недоотриманні комбікорму, кг.

Приріст молока при перегодовуванні комбікормом становитиме, кг/ корову на рік:

$$\Delta y_{II} = 150 \cdot b \cdot \Delta X, \quad (4)$$

де b – збільшення молока при перегодовуванні, кг.

Сума втрат молока від неточного нормування комбікормів для однієї корови на рік становитиме, кг/ корову в рік:

$$\Delta y = \Delta y_H - \Delta y_{II} = 150 \cdot \Delta X \cdot (a - b), \quad (5)$$

Для базового варіанта при груповій роздачі комбікормів сума втрат молока становитиме:

$$\Delta y_{\delta} = 150 \cdot \frac{\bar{x} \cdot \sigma_{\delta}}{100} \cdot (a - b), \quad (6)$$

Для нового варіанта при індивідуальній роздачі комбікормів сума втрат молока становитиме:

$$\Delta y_n = 150 \cdot \frac{\bar{x} \cdot \sigma_n}{100} \cdot (a - b), \quad (7)$$

Тоді зниження втрат молока від неточного нормування комбікормів за нового варіанта порівняно з базовим становить, кг/ корову в рік:

$$y = \Delta y_{\delta} - \Delta y_n = 150 \cdot \frac{\bar{x} \cdot (\sigma_{\delta} - \sigma_n)}{100} \cdot (a - b), \quad (8)$$

Підставивши значення, одержимо:

$$y = 150 \cdot \frac{4 \cdot (30,5 - 7,46)}{100} \cdot (1 - 0,1) = 124,42 \text{ кг/корову на рік.}$$

Тоді для стада 100 корів (80 дійних) кількість одержаного молока за рахунок зниження похибки нормування комбікормів становитиме $124,42 \cdot 80 = 9954$ кг (99,54 ц).

За середньої вартості 1 кг молока у 2018 р. в межах 5,3 грн. це дасть грошові надходження від реалізації молока $G_m = 52756,2$ грн/рік [15].

Уразі роздачі комбікормів автоматизованим індивідуальним роздавачем-дозатором раціональніше використовуються комбікорми, а раніше спостерігалась їх витрата на перегодовування корів.

За 150 днів перегодовування економія комбікормів становитиме:

$$\Delta X = \frac{\bar{x} \cdot (\sigma_{\delta} - \sigma_n)}{100} \cdot 150 \quad (9)$$

Підставивши значення у формулу (9), одержимо:

$$\Delta X = \frac{4 \cdot (30,5 - 4,76)}{100} \cdot 150 = 138,24 \text{ кг/ на корову}$$

Для стада зі 100 корів економія комбікормів становитиме 13824 кг.

За середньої вартості 1 кг комбікормів у 2018 р. в межах 6,5 грн матимемо економію коштів [6]:

$$E_{ком} = 13824 \cdot 6,5 = 89856 \text{ грн/рік.}$$

Автоматизований індивідуальний роздавач-дозатор у складі АСУ ТП дає змогу скоротити затрати праці на операції роздавання заданої норми комбікормів порівняно з ручним способом за прив'язної технології утримання корів.

Економія річних затрат праці становить, люд.-год.:

$$Z_{II} = Z_{\delta} \cdot N_{кор} \cdot K \cdot D, \quad (10)$$

де Z_{δ} – затрати праці оператором на видачу одноразової норми комбікормів одній тварині згідно з проведеним хронометражем (становлять у середньому 0,025 год) [12];

$N_{кор}$ – кількість корів, яким необхідно видати комбікорм ($N_{кор} = 100$);

K – кратність годівлі, $K = 3$;

D – кількість днів, протягом яких проходить годівля корів, ($D = 365$).

Після підстановки числових значень у формулу (10) одержимо:

$$Z_{II} = 0,025 \cdot 100 \cdot 3 \cdot 365 = 2737,5 \text{ люд.-год.}$$

Річну економію коштів на оплату праці визначили за формулою, грн:

$$E_{on} = Z_{II} \cdot O_n, \quad (11)$$

де O_n – середньостатистична оплата праці в Україні у 2017 році для працівників сільського господарства становила 37,0 грн/год.) [13].

Підставивши значення у формулу (11), одержимо:

$$E_{on} = 2737,5 \cdot 37 = 101287,5 \text{ грн.}$$

Річні затрати на оплату електроенергії, грн, використаної для живлення автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора, що обслуговує стадо зі 100 корів, розраховували згідно з методикою [4] за формулою

$$E_{жив} = 365 \cdot n \cdot T_o \cdot K \cdot P_{роз} \cdot V_e, \quad (12)$$

де n – кількість автоматизованих індивідуальних роздавачів-дозаторів, шт.;

$P_{роз}$ – середня потужність автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора,

$$P_{роз} = 0,25 \text{ кВт};$$

T_o – тривалість циклу роздачі, год. (за зоотехнічними вимогами $T_o = 0,33$ год.) [5];

K – кратність роздачі комбікормів (приймаємо $K = 3$);

V_e – вартість електроенергії, грн станом на 2018 р. $V_e = 1,56$ грн./кВт·год [11].

Підставивши відповідні числові значення у формулу (12), одержимо:

$$E_{жив} = 365 \cdot 1 \cdot 0,33 \cdot 3 \cdot 0,25 \cdot 1,56 = 141 \text{ грн.}$$

Енергоємність процесу дозування визначали за формулою:

$$E_o = \frac{N_{кл}}{Q_{кл}}, \quad (13)$$

де E_o – енергоємність процесу дозування конусно-лопатевим дозувальним робочим органом, кВт·год./т;

$N_{кл}$ – потужність, яка витрачається на привід конусно-лопатевим дозувальним робочим органом, кВт;

$Q_{кл}$ – продуктивність конусно-лопатєвого дозувального робочого органа, т/год.

Підставивши значення у формулу (13), одержимо:

$$E_o = \frac{0,07}{2,0} = 0,035, \text{ кВт·год./т,}$$

що нижче енергоємності процесу дозування об'ємними дозаторами (0,05–2,1 кВт·год./т) [14].

Для порівняльної оцінки дозаторів сипких кормів (див. табл. 1) ми обрали універсальний дозатор, оскільки він за п'ятьма критеріями корисності [1] має найвищий ступінь відповідності.

Аналізуючи дані табл., бачимо, що потужність, нерівномірність та енергоємність процесу дозування комбікорму індивідуальним дозатором порівняно з універсальним знизилась відповідно на 0,180 кВт, 0,34 %, 0,015 кВт·год./т.

У грошовому еквіваленті додатково одержані кошти від впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів, оснащеного конусно-лопатевим органом, визначимо так:

$$E_{кошт} = E_{ком} + E_{on} + E_{жив} + \Gamma_m. \quad (14)$$

Порівняльна оцінка ефективності роботи дозаторів сипких кормів

Показник	Універсальний дозатор сипких кормів	Індивідуальний дозатор комбікормів	Відхилення +, –
Продуктивність, т/год.	0,7...5,0	0,26...2,0	3,0
Потужність, кВт	0,25	0,07	– 0,180
Нерівномірність видачі комбікормів, %	2,0	1,66	– 0,34
Енергоємність, Вт·год./т	0,05	0,035	– 0,015
Металомісткість, м/т·год.	10,4	9,55	– 0,85

Підставивши значення у формулу (14), одержимо:

$$E_{\text{кошт}} = 89856 + 1012875 + 141 + 527562 = 244000 \text{ грн.}$$

Зрозуміло, що впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів у складі АСУ ТП виробництва молока вимагає додаткового персоналу на його обслуговування. Невідома і вартість встановлення АСУ ТП, до складу якої входить автоматизований індивідуальний роздавач-дозатор. Тому кінцевий економічний ефект залишається на рівні прогнозу.

Висновки

Впровадження автоматизованого індивідуального роздавача-дозатора комбікормів у складі АСУ ТП виробництва молока дозволить одержати очікуваний річний економічний ефект з розрахунку на 100 корів. Економія комбікормів становитиме близько до 138,24 ц, електроенергії – 90,34 кВт, затрат праці – 2737,5 люд-год., при цьому технологічний ефект від приросту виробництва молока – 99,54 ц. Сумарний очікуваний економічний ефект за рік становить 244 тис. грн., а економічний ефект на одну корову – 2440 грн/рік.

Список використаних джерел

1. Банга В. І., Дмитрів В. Т., Сиротюк В. М., Городняк Р. В. Автоматизований роздавач-дозатор комбікормів для індивідуальної нормованої годівлі корів: монографія. Львів: Сполом, 2017. 233 с.
2. Банга В. І., Сиротюк С. В. Аналіз та обґрунтування технології індивідуальної роздачі концентрованих кормів. *Механізовані процеси сільськогосподарського виробництва*. Львів.зб. наук. Праць. ЛДСГІ, 1995. С. 62–66.
3. Дмитрів В. Т. Обґрунтування параметрів вимірювача потоку молока в процесі машинного доїння: дис... канд. техн. наук. Глеваха, 1995. 184 с.
4. Кондур С. М. Параметри і режими роботи електромагнітного вакуумного регулятора доїльного апарата: дис... канд. техн. наук. Львів, 2003. 144 с.
5. Кузьміч Я. А., Верніков Д. І., Ахмедов Е. І. Дослідження процесу індивідуальної видачі концентрованих кормів коровам в умовах прив'язного утримання мобільними роздавачами з гвинтовим дозатором. *Механізація та електрифікація сільського господарства*. Київ: Урожай, 1993. С. 56–60.
6. Комбікорм ПК 60/1 для доїльних коров в 2018 году. URL: <https://ua.all.biz/kombikorm-pk-601-dlya-dojnyh-korov-10-kg-g13856788> (дата звернення: 03.12.2018).
7. Локшин В. З. Исследования счетчиков молока для АСУ ТП молочных

комплексів: дис... канд. техн. наук. Елгава, 1983. 151 с.

8. ДСТУ 4397:2005. Методи економічного оцінювання техніки на етапі випробування. [Чинний від 2006–01–01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 23 с.

9. Методика определения экономической эффективности использования в сельском хозяйстве результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, новой техники, изобретений и рационализаторских предложений. Москва: Колос, 1980. 132 с

10. Нечипоренко В. В. Економічна ефективність виробництва молока в Сумській області та шляхи її підвищення. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького. 2010. Т. 12, № 2(44), С. 100-103.

11. Нові тарифи на електроенергію в 2018 році. URL: <http://www.teploline.com.ua/statti/47-aktualni-taryfy-na-elektroenerhiyu.html> (дата звернення: 03.12.2018).

12. Нормативы времени на работы по обслуживанию крупного рогатого скота. Москва: Агропромиздат, 1989. 143 с.

13. Середньомісячна заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності у 2010–2017 роках. URL: <http://www.vn.ukrstat.gov.ua/index.php/statistical-information/5424-----2010-2017.html> (дата звернення: 03.12.2018).

14. Степук Л. Я. Механизация дозирования в кормоприготовлении. Минск: Ураджай, 1986. 152 с.

15. Ціни на молоко в Україні в 2018 році. URL: <http://www.milkua.info/ru/ukr-milk-prices> (дата звернення: 03.12.2018).

16. Holtshausen L, Chung Y.-H., Gerardo-Cuervo H., et al. Improved milk production efficiency in early lactation dairy cattle with dietary addition of a developmental fibrolytic enzyme additive. *Journal of Dairy Science*. 2011. vol. 94, No. 2. P. 899–907.

17. Chen J. Y., Hassler, J. B. Evaluating Economic Efficiency by Relative Price Analysis (Feed, Livestock and Product Sectors). *Historical Research Bulletins of the Nebraska Agricultural Experiment Station (1913-1993)*. 1970 p.

References

1. Banha V. I., Dmytriv V. T., Syrotiuk V. M., Horodniak R. V. Avtomatyzovanyi rozdavach-dozator kombikormiv dlia indyvidualnoi normovanoi hodivli koriv: monohrafiia. Lviv: Spolom, 2017. 233 s.

2. Banha V. I., Syrotiuk S. V. Analiz ta obgruntuvannia tekhnolohii indyvidualnoi rozdachi kontsentrovanykh kormiv. Mekhanizovani protsesy silskohospodarskoho vyrobnytstva. Lviv.zb. nauk. Prats. LDSHI, 1995. S. 62–66.

3. Dmytriv V. T. Obgruntuvannia parametriv vymiriuvacha potoku moloka v protsesi mashynnoho doinnia: dys... kand. tekhn. nauk. Hlevakha, 1995. 184 s.

4. Kondur S. M. Parametry i rezhymy roboty elektromahnitnoho vakuumnoho rehuliatora doilnoho aparata: dys... kand. tekhn. nauk. Lviv, 2003. 144 s.

5. Kuzmich Ya. A., Vernikov D. I., Akhmedov E. I. Doslidzhennia protsesu indyvidualnoi vydachi kontsentrovanykh kormiv korovam v umovakh pryviaznoho utrymannia mobilnymy rozdavachamy z hvyntovym dozatorom. Mekhanizatsiia ta elektryfikatsiia silskoho hospodarstva. Kyiv: Urozhai, 1993. S. 56–60.

6. Kombykorm PK 60/1 dlia doinykh korov v 2018 hodu. URL: <https://ua.all.biz/kombikorm-pk--601-dlya-dojnyh-korov-10-kg-g13856788> (дата звернення: 03.12.2018).

7. Lokshyn V. Z. Yssledovanyia schetchykov moloka dlia ASU TP molochnykh kompleksov: dys... kand. tekhn. nauk. Elhava, 1983. 151 s.
8. DSTU 4397:2005. Metody ekonomichnoho otsiniuvannia tekhniky na etapi vyprovuvannia. [Chynnyi vid 2006–01–01]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2005. 23 s.
9. Metodyka opredeleniia ekonomicheskoi efektyvnosti yspolzovaniia v selskom khoziaistve rezultatov nauchno-yssledovatel'skykh y opytно-konstruktor'skykh rabot, novoi tekhniky, yzobretenyi y ratsyonalizatorskykh predlozhenyi. Moskva: Kolos, 1980. 132 s
10. Nechyporenko V. V. Ekonomichna efektyvnist vyrobnytstva moloka v Sumskii oblasti ta shliakhy yii pidvyshchennia. Naukovyi visnyk Lvivskoho natsionalnoho universytetu veterynarnoi medytsyny ta biotekhnolohii imeni S. Z. Gzhytskoho. 2010. T. 12, № 2(44), S. 100-103.
11. Novi taryfy na elektroenerhiu v 2018 rotsi. URL: <http://www.tepline.com.ua/statti/47-aktualni-taryfy-na-elektroenerhiyu.html> (data zvernennia: 03.12.2018).
12. Normatyvy vremeny na raboty po obsluzhuvaniu krupnogo rohatoho skota. Moskva: Ahropromyzzdat, 1989. 143 s.
13. Serednomisiachna zarobitna plata shtatnykh pratsivnykiv za vydamy ekonomichnoi diialnosti u 2010–2017 rokakh. URL: <http://www.vn.ukrstat.gov.ua/index.php/statistical-information/5424-----2010-2017.html> (data zvernennia: 03.12.2018).
14. Stepuk L. Ya. Mekhanyzatsiia dozyrovaniia v kormopryhotovlenyy. Mynsk: Uradzhai, 1986. 152 s.
15. Tsiny na moloko v Ukraini v 2018 rotsi. URL: <http://www.milkua.info/ru/ukr-milk-prices> (data zvernennia: 03.12.2018).
16. Holtshausen L, Chung Y.-H., Gerardo-Cuervo H., et al. Improved milk production efficiency in early lactation dairy cattle with dietary addition of a developmental fibrolytic enzyme additive. Journal of Dairy Science. 2011. vol. 94, No. 2. P. 899–907.
17. Chen J. Y., Hassler, J. B. Evaluating Economic Efficiency by Relative Price Analysis (Feed, Livestock and Product Sectors). Historical Research Bulletins of the Nebraska Agricultural Experiment Station (1913-1993). 1970.