

# Оцінка технічного рівня кормороздавачів-змішувачів світових виробників

**Анотація.** Досліджено технічний рівень кормороздавачів-міксерів провідних світових машинобудівників. Використано інтегральний критерій відстані до цілі, оскільки роботу виконували на багатокритеріальній моделі системи. Встановлено, що одним із прогресивних заходів економії затрат на приготування та кормороздавання є заміна кормоцехів з кормороздавачами у цій ланці на кормороздавач-змішувач, який забезпечує функції подрібнення компонентів та їх змішування, транспортування і розподілення в годівниці тваринам.

**Ключові слова:** кормороздавачі-змішувачі, об'єм бункера, інтегральний критерій, металомісткість.

**Abstract.** Made a deep study of the technical level feeders-mixers, which are made by leading machine-building firms of the world. Used integral criterion of distance to the target, since the studies were performed on balatonllei of the system model. It is established that one of the progressive measures of cost savings by preparing and corporativnye is the replacement of the feed with gormonozawisimy, in this link, on the feeder - mixer that provides functionality to grinding components and their mixing, conveying and distribution in the feeder animals.

**Key words:** coronarographic-mixers, hopper volume, integral criterion, the metal content.



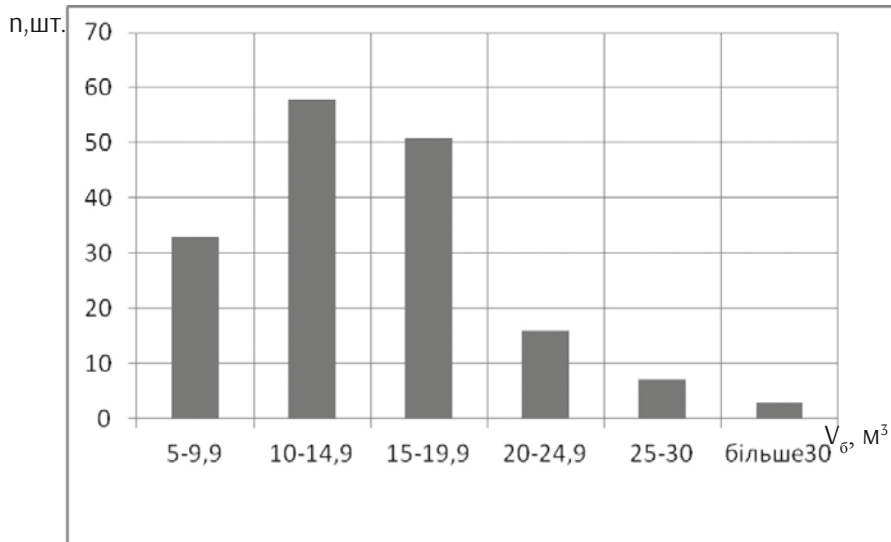
**В.БУРЛАКА**, докт. с-г наук  
**Г.ВОДЯНИЦЬКИЙ**, канд. техн. наук  
**В.ТИМКІВ**, викладач  
 Житомирський національний  
 агроекологічний університет

Собівартість тваринницької продукції складається з витрат на корми, зарплату, паливно-мастильні матеріали та ін. При цьому корми є ефективними лише, коли вони приготовлені збалан-

сованими та своєчасно подані тваринам. Якісними є корми, які відповідно подрібнені, оброблені та роздані у вигляді сумішок, що здійснюється завдяки належному устаткуванню [2].

Традиційно в господарствах України, для приготування кормів застосовували комплекти обладнання кормоцехів, машини для завантаження компонентів та їх транспортування і розподілення готових сумішок у годівниці тваринам.

Сучасні машини, які використовують для кормо-



**Рис.1. Гістограма розподілу об'ємів бункера кормороздавачів-змішувачів різних фірм**

приготування, багатофункціональні, їх виготовляють більше 20-ти фірм світу. Найширше представлені машини італійської фірми «Seko», німецької «Vmix», нідерландської «Biga», французької «Kuhn», російської АО «Клевер», італійської «LabradorMT», данської «Felder», української БАТ «Брацлав», США «JoyLor», шведської «DeLaval».

Оцінку технічного рівня кормороздавачів-змішувачів здійснювали відповідно до загальноприйнятих в інженерній практиці вимог [5,6].

Значний внесок у вивчення технічних і технологічних показників сучасних кормороздавачів-змішувачів зробили Ревенко І.І. [3,13], Подобєд Л. [11], Ясенецький В.А., Єрмоленко В.О., Гарькавий А.О. [4], Гнатюк Г.[1] та інші.

При великій кількості марок і моделей не вивченим є рівень відповідності технологічних і технічних рішень машин науково-технічним досягненням, їхній технічний стан. Проблемаю є обґрунтування інтегрованих критеріїв оцінки та визначити технічний рівень машини.

**Метою даного дослідження є розробка методики визначення технічного рівня кормороздавача-змішувача на підставі наявної інформації та існуючих загальних методів і стандартів [5,6,10] і практичних рекомендацій практикам.**

Об'єктом нашого дослідження були 168 моделей і типів різних виробників кормороздавачів з об'ємом бункера  $V_b = 5-45 \text{ м}^3$ . За найважливішим технологічним показником - об'ємом бункера, вибірка розподілилася відповідно до гістограми рис.1.

У даному випадку ми досліджуємо складну технічну систему, оцінити властивості якої можна лише через декілька критеріїв, вектори яких інколи є взаємопротилежними. Для цього всю вибірку (168 варіант) класифікуємо за чотирма типами кормороздавачів-змішувачів:

сифікуємо за чотирма типами кормороздавачів-змішувачів:

- I - причіпні без самозавантаження;
- II - причіпні із самозавантаженням;
- III- самохідні без самозавантаження;
- IV - самохідні з самозавантаженням.

Крім того вся вибірка була поділена також на групи за об'ємом бункера,  $V_b$ , м³: 5-9,9; 10-14,9; 15-19,9; 20-24,9; 25-30 і 30.

Шляхом порівняння значення показників були вибрані ідеальні варіанти з мінімальним чи максимальним значеннями.

Наступним кроком є нормування критеріїв.

У якості критеріїв обираємо показники (параметри), які мають фізичну сутність, вимірювані і не корельовані.

Найбільш значимим критерієм є об'єм бункера він є визначальним в оцінці продуктивності, ефективності, габаритності, маси, потужності, металомісткості за продуктивністю та енергонасиченості, кормороздавачів-змішувачів.

У процесі розрахунків задавали значення показників (параметрів) типові та ідентичні для всіх моделей кормороздавачів-змішувачів, створюючи однакові умови для досліджень усіх варіантів.

Технічний рівень кормороздавача-змішувача є відносною характеристикою його якості, що ґрунтується на порівнянні значень, які відображають технічну досконалість кормороздавача із значеннями аналогічних показників базової моделі машини.

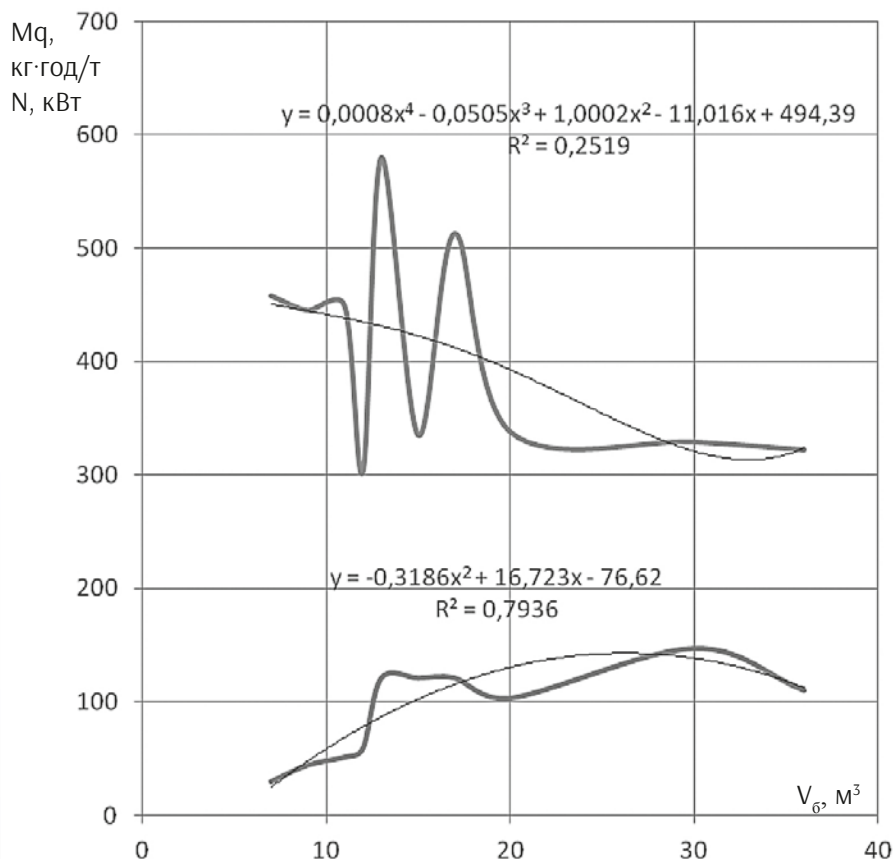
Технічний рівень - це міра використання досягнень науково-технічного прогресу для задоволення потреб, ступінь технічної досконалості машини, новизни та прогресивності конструктивно-технічних рішень [5,6]. Оцінку технічного рівня кормороздавачів-змішувачів здійснюємо через сукупність критеріїв, які інтегровано оцінюють якість машини.

Результати розрахунків обробляли комп'ютером за програмою Excel-2007MS. та відображені на рис.1, 2, 3 і 4.

Кращими серед аналізованих (127 варіантів) різних моделей та класів кормороздавачів типу I виявились по одному кормороздавачеві-змішувачеві кожного класу відповідно з об'ємом, м³: 7, 12, 15, 20, 30 і 36.

Серед (26 варіантів) кормороздавачів-змішувачів типу II, кращими визнані з об'ємом бункера, м³: 9,11,15 і 20 м³. З 10-ти варіантів самохідних без завантаження кормороздавачів-змішувачів (тип III) були машини з об'ємом, м³ 9,13 і 20 м³. І нарешті, серед 3-х варіантів кормороздавачів типу IV визначено з високим технічним рівнем лише один кормороздавач з об'ємом (м³) = 11 м³.

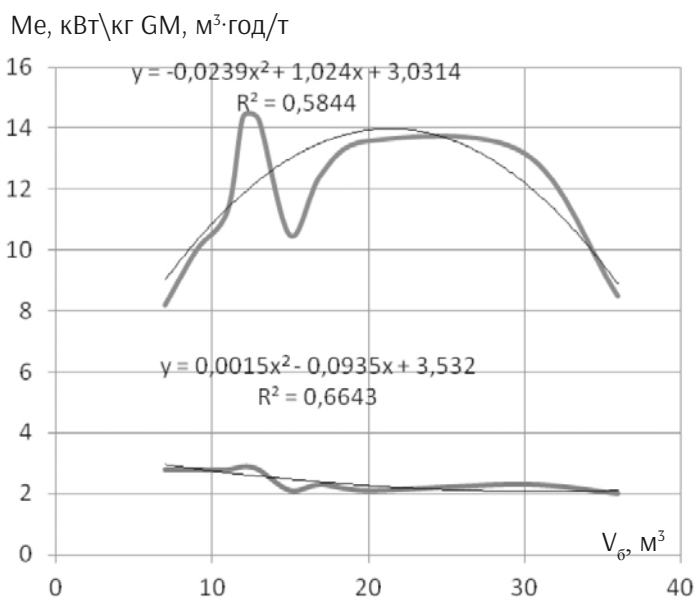
При цьому більшість моделей фірми «Seko» з висо-



**Рис.2. Залежність металомісткості за продуктивністю (а) та потужності приводу (б) від об'єму бункера кормороздавачів світових виробників.**

ким технічним рівнем, моделі кормороздавачів-змішувачів цієї фірми є в кожному типі і, практично, в усіх класах машин.

Встановлені та досліджені закономірності вибраних критеріїв від об'єму бункера кормороздавачів-змішувачів: рис.2а; рис.2б; рис.3а; рис.3б і рис.4.



**Рис.3. Залежність енергонасиченості (а) та габаритності (б) кормороздавачів світових виробників.**

Загальна тенденція залежності металомісткості від продуктивності, вказує на її зниження при збільшенні об'єму бункера. Так, при збільшенні об'єму бункера з 7 до 36 м металомісткість зменшується з 580 до 322, тобто на 44%. Це вказує на інтенсивніше нарощування продуктивності кормороздавача порівняно зі збільшенням його маси.

При цьому затрати енергії при збільшенні об'єму наростають досить істотно, на 73%, рис.2.б, це є обмежуючим фактором збільшення об'єму бункера кормороздавача-змішувача.

Габаритність машини, рис.3.б, зі збільшенням об'єму зменшується з 2,8 до 2,0, що свідчить про прискорене нарощування продуктивності машини порівняно з ростом її габаритів.

Проте збільшення об'єму ( $V_6$ ) бункера призводить до підвищення маси, потужності на привід, габаритів машини, погіршує її керованість та обмежує використання через порушення прийнятих

будівельних норм на технологічне проектування приміщень – габарити проїзних воріт, ширина кормових проходів тощо. Збільшення  $V_6$  призводить до погіршення керованості кормороздавачем, до зростання капіталовкладень у під'їзні дороги, будівництво приміщень. Тому параметри кормороздавачів мають бути узгоджені з вимогами ДБН В.2.2.-1-95. Будинки і споруди будівель і споруди для тваринництва.

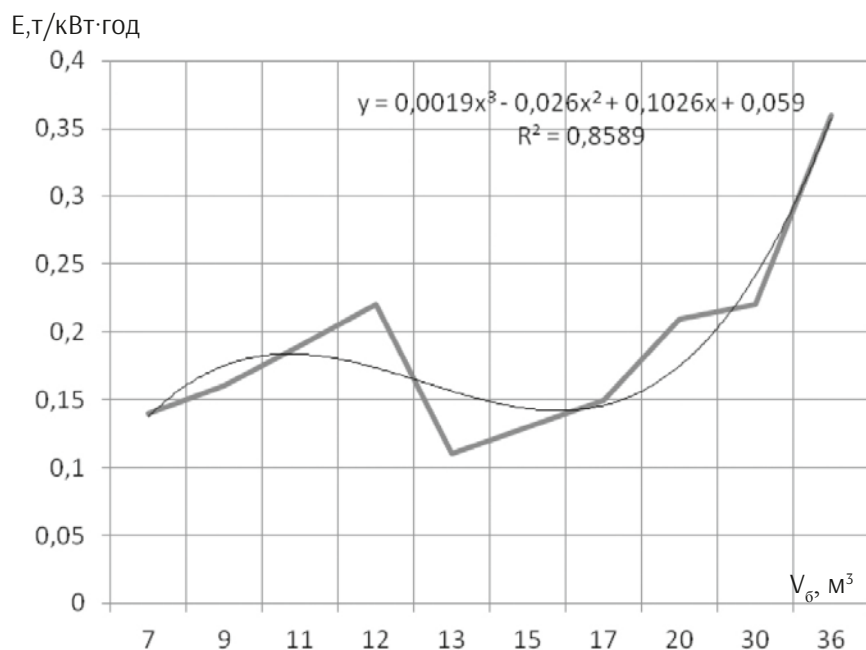
Енергонасиченість процесу, рис.3.а, проходить суперечливо. Вона до 20 м<sup>3</sup> збільшується, а до  $V_6 = 36$  м<sup>3</sup> знижується до початкового значення, відповідно 8,2 і 8,5 Вт/кг. Ймовірно, тут має вплив ряду факторів. Тенденція зміни енергонасиченості засвідчує її зменшення при зростанні  $V_6$ .

Ефективність кормороздавачів-змішувачів з ростом  $V_6$  має тенденцію до підвищення, практично у декілька разів.

Слід зазначити, що загальною ознакою всіх отриманих залежностей є їх достатньо висока вірогідність апроксимації, за винятком  $M_Q = f_1(V_6)$ , де  $R^2 = 0,2519$ , що зумовлено істотним значенням коефіцієнта варіації цього критерію.

Дані закономірності можуть бути використані для прогнозування показників (параметрів)





**Рис.4. Залежність ефективності від об'єму бункера кормороздавачів світових виробників.**

кормороздавачів-змішувачів у процесі їх проектування та виготовлення.

Основою для вибору кормороздавача-змішувача [7,8,1,2,11] є його високий технічний рівень, відповідність габаритів машини розмірам проїзних воріт та кормового проходу приміщення чи майданчика для годівлі, стан під'їзних шляхів. Окрім цього, важливим є тип і група кормороздавача та компоненти сумішки.

Так, орієнтовано для поголів'я корів  $m=200$  гол необхідний об'єм бункера,  $m^3$   $V_6 = 4-6 m^3$ ; для  $m=500$  гол  $V_6 = 6-8 m^3$ , а при  $m > 500$  гол  $V_6 = 10-12 m^3$ .

#### **Висновки та перспективи подальших досліджень**

Таким чином, найбільшу питому вагу в собівартості тваринницької продукції займають корма, а тому всі заходи з кормовиробництва, кормоприготуван-

ня і роздавання кормів мають бути націлені на зниження їх собівартості. Одним із прогресивних заходів економії затрат на приготування та кормороздавання є заміна кормоцехів з кормороздавачами, у цій ланці, на кормороздавач-змішувач, який забезпечує функції подрібнення компонентів та їх змішування, транспортування і розподілення в годівниці тваринам. При цьому, кормороздавачі-змішувачі є універсальними високотехнологічними машинами, які забезпечують вагове дозування та є складовими систем управління технологічними процесами в тваринництві. На підставі виконаного аналізу 168-ти варіантів моделей кормороздавачів-змішувачів фірм світу, подані рекомендації з вибору оптимального варіанту кормороздавача-змішувача.

Важливим у дослідженні технічного рівня системи були б і вартісні показники, хоча вони враховують кон'юнктуру ринку і не завжди об'єктивні, зокрема у визначенні рівня техніки.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. **Гнатюк Г.** Кормороздавачі-змішувачі. URL: <http://www.agro-business.com.ua/mekhanizatsiia-apk/98-kormorozdavachi-zmishuvachi.html> (дата звернення: 18.03.2016).
2. **Загарний В.Б.** Благо тварин. Кормокомбайни // Агробізнес сьогодні. – 2013. – №5. – С. 54–55.
3. **Ревенко І.І., Тимків В.В.** Комбіновані транспортно-технологічні засоби у тваринництві



// Вісник Харківського державного технічного університету сільського господарства.— 2003.— №20.— С. 428–433.

4. **Ясенецький В.А., Ермоленко В.О., Гарькавий А.О.** Зниження енергозатрат у тваринництві та кормовиробництві.— К.: Урожай, 1989.— 136 с.
5. ДСТУ 2925-94 Якість продукції. Оцінювання якості. Терміни та визначення.— К.: Держстандарт України, 1999.— 34с.
6. **Федюкін В.К., Дурнев В.Д., Лебедев В.Г.** Методы оценки и управления качеством промышленной продукции.— М.: Информ. издат. дом «Филинь», 2001.— 328 с.
7. Кормосистемы. Выбираем миксер-кормороздатчик. URL: <http://sib-agro.com/Сельскохозяйственная-техника/Кормосмесители.—Выбираем-миксер-кормороздатчик.html>. (дата обращения: 27.03.2016).
8. **Kitun A., Perednia V., Tanaś W.** Мобильные средства для раздачи кормов крупному рогатому скоту и методика расчета области их

эффективного применения. URL: [http://www.pimr.roznan.pl/biul/2005\\_3\\_11KT.pdf](http://www.pimr.roznan.pl/biul/2005_3_11KT.pdf) (дата обращения: 06.04.2016).

9. **Грабар І.Г. Водяницький Г.П.** Теорія і технологія наукових досліджень.— Житомир, 2013.— 259 с.
10. **Нагірний Ю.П., Бендера І.М., Вольвак С.Ф.** Аналіз технологічних систем і обґрунтування рішень.— Каменець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013.— 214 с.
11. **Подобед Л.** Миксер-кормороздавач – безальтернативне рішення оптимальної організації годівлі худоби, та як не помилитися з його вибором? // Молоко і ферма.— 2013.— №2.— С. 86.
12. **Гав'юк Т.О.** Можливі «+» і «-» кормороздавачів для ВРХ // Сучасні аграрні технології.— 2013.— №3.— С.50–53.
13. **Ревенко І., Лісовеноко Т., Хмельовський В.** Сучасний ринок засобів роздавання кормів рогатій худобі // Пропозиція.— 2008.— №9.— С. 106–114.

## Українській яловичині — три роки до ЄС



Процес одержання доступу української яловичини на ринок Європейського Союзу триватиме 2-3 роки, — таке припущення в інтерв'ю «Європейській правді» висловив голова Державної служби України з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів Володимир Лапа.

По яловичині ЄС вимагає, щоб ми ввели моніторинг захворюваності на губчасту энцефалопатію. І це при тому, що жодного випадку цього захворювання в Україні не зафіксовано. Наскільки ми розуміємо, все ж таки існує можливість здійснювати експорт в ЄС без такого моніторингу. Ми сподіваємось, найближчим часом ми проведемо дискусію з нашими колегами з ЄС, щоб вони почали інспектування українських підприємств без цього моніторингу, — зауважив він.

Оскільки процес триватиме 2-3 роки, важливо, за його словами, щоб інспектори ЄС вже зараз почали роботу в Україні.

Щоб ми мали змогу, при потребі — а швидше за все,

вона буде, — застосовувати певні коригуючі дії на рівні компетентного органу та на основі бізнес-практики господарюючих суб'єктів, — пояснив він.

**Довідка:** Поки що Україна має дозвіл на постачання до ЄС лише м'яса птиці, тоді як Європейський ринок свинини та яловичини залишається недоступним.

