

УДК 631.223:636.74

СУЧАСНІ ЕНЕРГОЗАОЩАДЖУЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИГОТУВАННЯ ТА РОЗДАВАННЯ КОРМІВ

Брагінець А.М., к.т.н.

Брагінець С.М., к.е.н.

Таврійський державний агротехнологічний університет

тел. (0619) 42-05-70, 42-05-72

Анотація – у статті розглянуті питання механізації кормоприготування та нормованого роздавання кормів сучасними енергозаощаджуючими кормозмішувачами-роздавачами.

Ключові слова – подрібнення та нормована роздача кормів, універсальний навантажувач, подрібнювання-змішування-роздавання кормів, кормозмішувач-роздавач, «кормоцех на колесах», кормокомбайн.

Постановка проблеми. Технологія приготування й роздавання кормів із використанням застарілих навантажувачів, тракторних причепів, стаціонарних кормоцехів і кормороздавачів не забезпечує якісного приготування кормосумішей і вчасної годівлі тварин.

Науковим закладам варто об'єднати свої зусилля для створення вітчизняної моделі подрібнювача-змішувача-роздавача кормів на базі найприйнятніших для наших умов іноземних зразків і рекомендувати технічну новинку для серійного виробництва.

Аналіз останніх досліджень. Аналіз публікацій по даній проблемі показав, що питанням визначення ефективності впровадження технології приготування і одночасного подрібнювання-змішування-роздавання кормів великій рогатій худобі приділяється недостатньо уваги.

Формування цілей статті. Мета статті - розглянути питання механізації кормоприготування та нормованого роздавання кормів сучасними енергозаощаджуючими кормозмішувачами-роздавачами.

Основна частина. У сучасний перехідний період через зростання цін на енергоносії, припинила власне виробництво більшість комбікормових заводів. У державі виникла проблема - відшукування альтернативних шляхів повноцінної годівлі худоби в умовах, які склалися у сільському господарстві [1].

Організація процесу роздавання кормів є одним із джерел зниження собівартості продукції тваринництва. За даними Є.І. Резника [5] на цю

операцію витрачається паливно-мастильних матеріалів 2,5...2,8ГДж на голову протягом року. Пошук шляхів зниження енергоємності даного процесу безперервно пов'язаний з технологією підготування кормів до згодовування, розміром тваринницької ферми та вибором технологічних засобів для роздавання кормів.

Відомо, що в структурі собівартості виробленого молока на корми припадає близько 70% витрат. Проблема механізації кормоприготування та нормованого роздавання кормів є надто важливою. Зниження питомих витрат кормів і підвищення продуктивності тварин забезпечуються тільки на основі приготування збалансованих однорідних сумішей і їхнього нормованого видавання з урахуванням продуктивності тварин. При цьому слід забезпечити максимальне зниження затрат праці, засобів і енергії на приготування кормових сумішей та їх видавання в годівниці [5].

Зважаючи на теперішній стан тваринництва і кормовиробництва, фізичне і моральне спрацювання обладнання кормоцехів, його велику енергоємність, зрозуміло, що технологія приготування кормосумішей у кормоцехах недоцільна та економічно не виправдана [2].

У країнах Західної Європи кормозмішувачі-роздавачі та міксері-роздавачі є основною групою машин для приготування та роздавання кормів. Їх широке застосування зумовлене як перевагами годівлі кормосумішами, так і досконалою конструкцією машин, які забезпечують операції навантаження, подрібнення, змішування та роздавання кормів з мінімальними затратами праці.

В Україні такі машини поки що не виготовляють, але на ринку з'явився широкий вибір подрібнювачів-змішувачів-роздавачів іноземного виробництва. Ця техніка представлена такими провідними фірмами, як: Cormorant Vertical МК-11В (Італія), Kuhn (Франція), Trioliet (Нідерланди), DeLaval (Швеція), Seko (Італія), Roto-mix (США) тощо. Таку техніку дедалі ширше впроваджують у господарствах України. Використання цієї техніки, якщо порівняти з традиційною технологією, дає змогу значно зменшити витрати праці та питому метало- і енергоємність однієї тонни приготованої і розданої на фермі кормосуміші. Водночас нормативних показників затрат часу на виконання основних технологічних операцій приготування і роздавання кормосуміші цими машинами немає. Це призводить до певних труднощів під час вибору тієї чи іншої техніки в разі планування використання трудових і матеріальних ресурсів у господарстві. Виконуючи функції «кормоцехів на колесах», кормозмішувачі-роздавачі різняться великими різновидами типів і моделей [4].

Кормокомбайни виробляють причіпними та самохідними, з пристроями для самонавантаження та без них. Їх змішувальні робочі органи можуть бути горизонтальними і вертикальними, завантажувальні - фрезерними або грейферними. Місткість різних моделей кормозмішувачів-роздавачів - від 5 до 45 м³, потужність - від 48 до 275 к. с. Кожний тип цих

машин, за використання в різних умовах, має свої переваги та недоліки. Так, наприклад, габаритні розміри значної частини кормозмішувачів-роздавачів іноземного виробництва не дають змоги застосовувати їх для роздавання корму в застарілих тваринницьких приміщеннях. В цьому разі такі машини використовують як стаціонарні тільки для приготування кормосуміші з далшим вивантаженням корму в мобільні кормороздавачі типу КТУ-10А. Така технологія значно знижує ефективність використання даної техніки [3].

Питанням визначення ефективності впровадження технології приготування і роздавання кормів на фермах ВРХ і технічного рівня кормозмішувачів-роздавачів приділяють останнім часом значну увагу.

Кормозмішувачі-роздавачі зарубіжних фірм забезпечують високу якість виконання технологічного процесу (рівномірність змішування становить 91,3-98,4%, а рівномірність роздавання корму перебуває на рівні 94,8-97,0%) і мають задовільну технічну та технологічну надійність [1].

Щодо різних типів робочих органів для подрібнення та змішування корму, то, наприклад, спосіб вертикального змішування є найдосконалішим варіантом, якщо дотримуватися всіх передбачених вимог. Кормозмішувачі-роздавачі вертикального типу дають змогу отримати найбільш гомогенну кормову суміш, вони дуже надійні в експлуатації. З урахуванням здатності розривання туків і зручності в керуванні вони мають значні переваги перед горизонтальними та лопатевими кормозмішувачами-роздавачами. Водночас горизонтальні змішувальні робочі органи інтенсивніше ніж вертикальні доподрібнюють волокнисті компоненти суміші. Тому фермські комбайни з вертикальними робочими органами треба використовувати в господарствах, де в сховища завантажують добре подрібнені корми, а з горизонтальними - у роботі з недостатньо подрібненими кормами.

Застосування кормосумішей підвищує надої молока як мінімум на 15%, а приріст ваги великої рогатої худоби - на 20...25%, економить робочу силу та час [5].

Важливим елементом процесу годування тварин є організація технологічної операції транспортування і роздавання кормосуміші. Відповідно до принципу поточності кількість кормозмішувачів-роздавачів повинна забезпечувати безперебійний ритм всього процесу. Виконання даної умови можливо при правильному розрахунку кількості кормозмішувачів-роздавачів.

В загальному вигляді кількість мобільних кормозмішувачів-роздавачів визначають за формулою [7]

$$N_{зм} = \frac{(m_K + m_D) \cdot T_{ц}}{T_{зв} V_B \rho K_3 n}, \quad (1)$$

де m_K, m_D – відповідно, маса кормосуміші та збагачувальної добавки, що видають тваринам, кг;
 $T_{Ц}$ – час повного циклу роботи машини, год.;
 $T_{ЗВ}$ – час, що обумовлений зоотехнічними вимогами, год.;
 V_B – об'єм бункера кормозмішувача-роздавача, м³;
 ρ – щільність кормосуміші, кг/м³;
 K_3 – коефіцієнт заповнення бункера;
 n – кратність годування.

Важливим показником, що визначає кількість кормозмішувачів-роздавачів є час повного циклу роботи машини. Визначити його можливо відповідно з наведеною на рисунку 1 принциповою схемою доставки та роздавання кормів.

Відповідно до схеми (рисунок 1), час повного технологічного циклу роботи кормозмішувача-роздавача можна визначити за формулою [7]

$$T_{Ц} = T_1^K + T_1^D + T_2^K + T_2^D + T_1^\Phi + T_{розд} + T_1, \quad (2)$$

де T_2^K, T_2^D – відповідно, час на завантаження кормосуміші та збагачувальної добавки, год.;

T_1^K – час, що витрачається на переїзди агрегату між місцями зберігання кормів, які не потребують попередньої підготовки, год.;

T_1^D – час, що витрачається на переїзди агрегату від останнього місця зберігання кормів до кормоцеху, год.;

T_1^Φ – час, що витрачається на переїзди агрегату від кормоцеху до ферми, год.;

T_1 – час, що витрачається на переїзди агрегату від ферми до місця зберігання кормів, які не потребують підготовки до згодовування, год.;

$T_{розд}$ – час, що витрачається на роздавання кормів, год.



Рис.1. Принципова схема доставки та роздавання кормів кормозмішувачем-роздавачем, що обладнаний системою самозавантаження та зважування.

При визначенні часу транспортного циклу передбачається, що приготування кормосуміші з окремих кормів відбувається під час руху агрегату від місця їх зберігання до місця приготування багатокомпонентних добавок. Час на переїзд від стоянки до робочого місця не враховують, так як він не впливає на поточність технологічного процесу.

Тищенко М.А. та Токарев А.Н. [7] рекомендують вибирати швидкість руху агрегату в залежності від відстані транспортування кормів. Так при відстані $L_{тр} < 200\text{м}$ швидкість руху агрегату повинна бути не більше 7,2 км/год. При збільшенні відстані транспортування кормів $L_{тр} > 1000\text{м}$ цей показник доцільно збільшити до 22 км/год.

Дослідженнями Савина Д.К. [6] була визначена раціональна швидкість агрегату при роздаванні кормів – до 5 км/год.

При відомій швидкості руху агрегату при роздаванні кормів можна визначити необхідну його продуктивність за формулою [7]

$$Q = \frac{V_{роз} \cdot m_K}{L_{розд} \cdot n_{тв}}, \quad (3)$$

де $V_{розд}$ – середня швидкість при роздаванні кормів, км/год.;
 m_K – добова норма видачі кормів тваринам, кг;
 $L_{розд}$ – довжина фронту годування тварин, м;
 $N_{тв}$ – кількість тварин, що обслуговуються за один цикл роботи агрегату.

Важливим показником, що впливає на ефективність роботи кормозмішувача-роздавача є місткість його бункера. В загальному вигляді місткість бункера визначають за формулою [7]

$$V_B = \frac{m_K + m_D}{K_3 \cdot \rho \cdot n}, \quad (4)$$

де m_K та m_D – відповідно, добова норма видачі кормів та збагачувальних добавок тваринам, кг;

Лабораторія систем економічних нормативів на нову техніку НДІ «Украгропромпродуктивність» проводила дослідження щодо визначення нормативів часу на приготування та роздавання кормосуміші кормозмішувачем-роздавачем DeLaval-12 (рисунок 1 та 2) [5].

Кормозмішувач-роздавач DeLaval-12 напівпричіпний, складається з одновісної ходової частини, бункера об'ємом 12 м^3 , горизонтальних робочих органів (подавальних і змішувально-подрібнювальних шнеків), автономної гідравлічної станції, вагових датчиків, дисплея, на який виводиться інформація про кількість корму, що завантажений в бункер. Система робочих органів працює від власної автономної станції, якій надає руху ВВП трактора. Машину агрегують з трактором МТЗ-82, а компоненти кормосуміші навантажують в бункер самохідним навантажувачем «Борекс-3106».



Рис. 1. Кормозмішувач-роздавач DeLaval-12 (Швеція)



Рис. 2. Змішувально-подрібнюючі шнеки у бункері кормозмішувача-роздавача DeLaval-12

Усі компоненти кормосуміші (крім силосу) завантажують у бункер кормозмішувача. У бункері компоненти подрібнюються та змішуються в однорідну гомогенну кормову масу. Така система змішування і подрібнення дає можливість використовувати в раціоні довгостеблові грубі корми, заготовлені в пресованому вигляді.

Слід зазначити, що змішування компонентів кормосуміші відбувається під час переїзду кормозмішувача до тваринницького приміщення, завдяки чому скорочується загальний час на приготування й роздавання корму тваринам. Нормативи часу на виконання основних технологічних процесів приготування та роздавання кормосуміші незначні й, відповідно, становлять 0,40 і 0,11 хв. на 1 ц корму.

Загальна продуктивність кормозмішувача-роздавача становить 11,7 т/год. До того ж, ця машина має значно меншу енерго- і металоємкість порівняно зі стаціонарними кормоцехами для приготування кормів для ВРХ і мобільними кормороздавачами типу КТУ-10А. Габаритні розміри кормозмішувача дають змогу використовувати його як у тваринницьких приміщеннях, виконаних за сучасними технологіями, так і в тваринницьких приміщеннях, виконаних за застарілими проектно-технологічними рішеннями [1].

Досвід використання міксера-кормороздавача Cormorant Vertical (Італія) (рисунок 3) та Cormorant Horizontal - МК-15Г (рисунок 4) [5] для приготування збалансованих кормів, показує, що вже після першого місяця його роботи відбувається збільшення продуктивності тварин на 12-15%.

Кормороздавач Cormorant Vertical настільки ретельно й однорідно змішує всі інгредієнти корму, що велика рогата худоба з'їдає все без залишку. Тварини не мають можливості вибирати з корму найбільш смачні для неї складові. У результаті поголів'я одержує збалансований корм, наділений всіма необхідними живильними речовинами, що сприяє збільшенню продуктивності.



Рис. 3 – Вертикальний міксер - кормороздавач Cormorant Vertical МК-11В



Рис. 4 - Горизонтальний міксер-кормороздавач Cormorant Horizontal - МК-15Г

Міксер - кормороздавач Cormorant Vertical оптимально підходить для ферм середніх розмірів. Одне повне завантаження кормороздавача забезпечує годування 80 молочних корів [5].

Cormorant Vertical обсягом 11 кубічних метрів має шнек конусоподібної форми, що забезпечує якісне приготування корму із фракцією 4-6 см і не допускає пресування корму. Електронні ваги дозволяють із точністю до 1 кг відміряти усі компоненти корму.

Рівномірне вивантаження корму забезпечується за рахунок бічного конвеєра, при оптимальній швидкості руху машини 8-10 км/год. При цьому вивантаження корму відбувається на дві сторони [5].

Двошвидкісний редуктор дозволяє швидше приготувати суміш. Для одержання фракції 6-8 см потрібно 20-25 хвилин роботи машини, для одержання фракції 3-4 см, відповідно, 30-35 хвилин.

Перемішування й різання може здійснюватися в процесі руху машини до місця годівлі тварин. Спеціальна форма самозагострювальних ножів гарантує довговічну роботу міксера. Застосування спеціальної сталі з антикорозійним покриттям при виготовленні шнека й днища міксера CORMORANT забезпечує стійкість до агресивних середовищ і довговічність експлуатації.

У деяких господарствах такі машини використовують як стаціонарні з приводом від електродвигуна для приготування кормосуміші та вивантаження її у мобільні кормороздавачі.

Нормативи часу на виконання основних технологічних процесів приготування та вивантаження кормосуміші становлять 0,56 і 0,27 хв./ц корму [4].

Застосування кормозмішувача Cormorant Vertical МК-11В для приготування кормосуміші на фермах ВРХ, якщо порівняти, наприклад, з комплектом обладнання кормоцеху для приготування розсипчастих кормосумішей КОРК-15А, дає можливість зменшити питомі витрати електроенергії в 1,6 раза, а матеріаломісткість у 3,2 рази [4].

Використання кормозмішувача-роздавача DeLaval-12, у цілому, зменшує затрати часу на приготування й роздавання 1 т кормосуміші в 2,7 рази проти технології, коли аналогічну машину Cormorant Vertical МК-11В використовують тільки для приготування кормосуміші, а роздають корм кормороздавачем КТУ-10А. Переваги першого технологічного варіанта такі: скорочується час на приготування кормосуміші завдяки тому, що змішування кормосуміші відбувається під час переїзду кормозмішувача до тваринницького приміщення та не витрачається час на вивантаження кормосуміші в мобільний кормороздавач КТУ-10А [4].

Висновки. Нова технологія приготування та роздавання кормосумішей з використанням кормозмішувачів-роздавачів у господарствах України дає змогу знизити металомісткість та енергоємність однієї тонни приготованої і розданої кормосуміші, зменшити кількість енергосасобів і обслуговуючого персоналу. Кормозмішувачі-роздавачі зарубіжних фірм забезпечують високу якість виконання технологічного процесу подрібнення, змішування та роздавання корму, мають задовільну технічну надійність і зручність в експлуатації. Застосування такої техніки дає змогу використовувати велику кількість грубих кормів (сіно, сінаж, солому), що зберігаються в тюках чи рулонах, а досконала система зважування сприяє дотриманню точної кількості компонентів раціону.

Література.

1. *Пивовар В.С.* Нові технології приготування та роздавання кормосумішей на фермах великої рогатої худоби / В.С.Пивовар, Г.П. Гнатюк//Мясное дело: ежемесячный производственно-практический журнал. -2008.-№1.- с.66-69.
2. *Макарцев Н.Г.* Кормление сельскохозяйственных животных/ Н.Г.Макарцев. – Калуга: Издательство научной литературы, 2007. – 608 с.
3. *Гермезов Д.М.* Применение кормораздатчиков-смесителей – залог повышения продуктивности рогатого скота/ Д.М. Гермезов //Техника АПК,-2006,-№4.-с.46-47.
4. *Бартофи И.* Энергосберегающие технологии на животноводческой ферме: перевод с венгерского Э. Мандори, А. Залепухина/ И. Бартофи, П. Радал – М.: Агропромиздат, 1988. – 340 с.
5. *Стома Л.А.* О технологических схемах и надежности кормоцехов/ Л.А.Стома, Е.И. Резник // Животноводство. - №3. – с. 57-60.
6. *Савин Д.К.* Параметры мобильных кормораздатчиков/ Д.К. Савин // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1973.-№12. - с. 20-21.
7. *Тищенко М.А.* Обоснование параметров многофункционального агрегата на раздаче зеленых кормов и смесей / М.А.Тищенко, А.Н. Токарев // Механизация и электрификация сельского хозяйства. –2000.-№7. - с. 24-27.

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИГОТОВЛЕНИЯ И РАЗДАЧИ КОРМОВ

Брагинец А.Н., Брагинец С.Н.

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы механизации кормоприготовления и нормированной раздачи кормов современными энергосберегающими кормосмесителями – раздатчиками.

MODERN TECHNOLOGIES SAVING UP ENERGY OF PREPARATION AND DISTRIBUTION OF FORAGES

A. Braginets, S. Braginets

Summary

In article questions of a modern condition of mechanisation of preparation and distribution of forages by modern cars for distribution of forages saving up energy are considered.