

*above discrepancy used the mixed scheme of required homogeneity. The technological scheme based on conducting three-stage mixing.*

***Concentrated feed, balanced fodder, technological scheme, basic operations, preparatory and final operations, phase mixing, animal.***

УДК 636.064.74/2

## **ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ КОМБІНОВАНИ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАСОБИ ДЛЯ ГОДІВЛІ ВРХ**

***В.І. Костенко, доктор сільськогосподарських наук  
О.О. Заболотько, В.С. Хмельовський, кандидати технічних наук***

*Аналізуються технологічні схеми засобів для приготування кормових сумішок комбінованими транспортно-технологічними засобами (КТТЗ або «міксер»), розрахованими на використання кормів власного виробництва. Визначена ефективність використання КТТЗ марок “Trioliet” (стаціонарне використання + електродвигун – 30 кВт) та “Storti” (прицепний КТТЗ + трактор МТЗ).*

***Приготування кормосумішок, збалансовані корми, технологічні схеми, основні операції, підготовчо-заклучні операції, стадії завантаження, змішування, корови, ефективність.***

**Постановка проблеми.** Розвиток тваринництва і підвищення його рентабельності можливі лише за умови наявності в господарстві достатньої кількості високоякісних і, до того ж, дешевих кормів.

На даний час у країнах з розвинутим скотарством основним способом утримання корів є безприв'язний (більш ніж 95 % ферм). За даного способу є можливість використовувати найсучасні способи приготування і роздавання кормів та сучасну високопродуктивну доїльну техніку, що дозволяє зменшувати затрати праці на виробництво 1 ц. молока до 0,6–2,0 люд/год.

В Україні, поки що, переважає прив'язний спосіб утримання. Проте в останні роки ситуація почала дещо змінюватися. Певна кількість господарств проводить реконструкцію або будує нові корівники запроваджуючи ефективну безприв'язну систему утримання. Разом з тим на багатьох фермах існує прив'язна система та її різновидності комбінована. Зменшення поголів'я корів в господарствах, зміна обсягу виробництва кормів призвело до відмов використання стаціонарних кормоцехів серії КОПК, із-за високих енерговитрат.

© В.І. Костенко, О.О. Заболотько, В.С. Хмельовський, 2015

Спрощені схеми приготування кормів та роздавання кормів комороздавачами КТУ-10 не забезпечує якості годівлі високопродуктивних корів, що вимагає вирішення та дослідження даного питання.

**Аналіз останніх досліджень.** Питанням визначення ефективності впровадження технології приготування й роздавання кормів на фермах ВРХ і технічного рівня кормозмішувачів-роздавачів приділяють останнім часом значну увагу. Проблеми приготування кормосумішок для корів у господарствах з різним поголів'ям тварин привертали увагу багатьох вчених [1–4].

**Метою досліджень** є аналіз технологічних схем та обґрунтування напряму виробництва кормосумішок технічними засобами на базі КТТЗ на прикладі стаціонарного і мобільного виконання. Провести оцінку експлуатаційної ефективності на прикладі ВП НУБіП України навчально-дослідних господарств.

**Результати досліджень.** Механізації кормоприготування й нормованого роздавання кормів є надто важливою. Зниження питомих витрат кормів і підвищення продуктивності забезпечуються тільки на основі приготування збалансованих однорідних сумішей і їхнього нормованого видавання з урахуванням продуктивності тварин. При цьому слід забезпечити ефективність виробництва продукції - зниження затрат праці, засобів і енергії на приготування кормових сумішей та нормованого видавання в годівниці. Зниження питомих витрат кормів і підвищення продуктивності забезпечуються тільки на основі приготування збалансованих однорідних сумішей.

У країнах Західної Європи КТТЗ 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 виготовляють недостатній кількості, але на ринку з'явився широкий вибір КТТЗ іноземного виробництва. Ця техніка представлена такими провідними фірмами, як: Kuhn (Франція), Trioliet (Нідерланди, філіал в Росії), DeLaval (Швеція), Seko та Storti (Італія), Roto-mix (США) тощо. Таку техніку за останні п'ять-шість років дедалі ширше впроваджують у господарствах України. На сьогодні на фермах ВРХ працює понад 150 кормозмішувачів-роздавачів. Використання цієї техніки, якщо порівняти з традиційною технологією, дає змогу значно зменшити витрати праці та питому метало- і енергоємність однієї тони приготованої й розданої на фермі кормосуміші. КТТЗ виконують функції "кормоцехів на колесах" (кормозмішувачі-роздавачі) різняться великими різновидами типів і моделей. КТТЗ 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 м<sup>3</sup>, потужність – від 48 до 275 к.с. Кожний тип цих машин, за використання в різних умовах, має свої переваги та недоліки. Типу робочих органів (доподрібнюючо-змішувальних шнеків). Розташування осі шнека – горизонтальне або вертикальне – робить істотний вплив на якість приготовленої кормосуміші та термін експлуатації самого змішувача. Оцінка ефективності їх використання за технічними ознаками:

1. Подрібнювачі з двома горизонтальним шнеками забезпечують одночасну роздачу корму на дві сторони на відміну від вертикальних, здатних роздавати кормову суміш або на одну або на іншу сторону по черзі. Тому використання горизонтальних кормороздавачів з роздачею на дві сторони одночасно забезпечує зниження затрат технологічного часу та ПММ.

2. Ступінь подрібнення довговолокнутих кормів у вертикальних змішувачів обмежена конструктивними особливостями роздавача і не залежить від тривалості подрібнення, що може не відповідати зоотехнічним вимогам щодо довжини фракції кормової суміші. Кількість шнеків при вертикальній конструкції роздавача-змішувача не впливає на ступінь доподрібнення.

3. Принцип змішування «вулкан» у змішувачів-роздавачів з вертикальною конструкцією шнеків визначає необхідність дотримуватися черговість завантаження сипучих компонентів. В іншому випадку, є ймовірність осідання сипких компонентів на дні і поверхні шнека, що призводить до нерівномірного змішуванню кормів та їх перевитрати при роздаванні.

4. Наявність додаткового гідроприводу, передачі у подрібнювачів-змішувачів з вертикальними шнеками вимагає застосування тракторів підвищеної потужності, що призводить до подорожчання процесу годування, в порівнянні з роздавальниками з горизонтальним розташуванням шнеків, які можуть агрегатуватися тракторами класу 1.4 (МТЗ-80/82). Даний недолік усувається за рахунок установки додаткового понижуючого редуктора, що неминуче призводить до подорожчання КТТЗ та зниження ефективності засобу.

5. Подрібнювачі-роздавачі з вертикальним шнеком можуть не забезпечувати необхідну рівномірність роздачі кормів при індивідуальному утриманні, тому, більш прийнятні для годування ВРХ при безприв'язному утриманні стада.

Особлива увага приділяють реконструкції приміщень для утримання корів. Це стосується розмірам заїзних воріт, висоти приміщення, типу годівниці, кормового проходу, будови передньої частини стійла.

Розміри мобільного агрегату визначають габаритні розміри приміщення, вирішення питання є оптимізація по затратам на виконання будівельних робіт з реконструкції (за застарілими проектно-технологічними рішеннями) або вибір КТТЗ з врахуванням проектно-технологічних рішень приміщення корівника. В разі значних будівельних робіт при реконструкції приміщень корівника (низька стеля, балки перекриття) такі засоби використовують як стаціонарні тільки для приготування кормосуміші з дальшим вивантаженням корму в мобільні кормороздавачі типу КТУ-10А. Така технологія значно знижує ефективність використання даної техніки.

Однією із умов для застосування безприв'язного утримання є відмова використання жолобкових годівниць, обслуговування яких вимагає великих затрат праці та габаритними параметрами висоти елеватора для роздавання кормів КТТЗ (не більше 0,5 м.). Оптимальним варіантом місця для згодовування об'ємистих кормів є застосування кормових столів.

Кормовий стіл – спеціально обладнане уздовж лінії годівлі розміщення худоби рівне покриття шириною до від 3,6 метрів з переднім обмежуючим бордюром для розміщення і згодовування кормів. Такі розміри кормового столу дозволяють накопичувати на ньому добову норму напівсухих кормосумішок для згодовування худобі. Друга умова полягає у тому, що корми згодовують худобі у вигляді напівсухих або напіввологих кормосумішок.

Кормосумішки це, по-перше, згодовуванні кормів за умов безприв'язного утримання тварин „вищого рангу” не мають змоги поїдати лише кращі корми; по-друге, корми, що надходять до органів перетравлення у вигляді кормосумішки краще перетравлюються і мають вищий коефіцієнт віддачі; по-третє, це дозволяє використовувати в суміші додатково корми як високої, так і дещо гіршої якості.

Залежно від компоновки КТТЗ може виконувати операції з навантаження, подрібнення, змішування та роздавання кормів і може бути причіпним або самохідним. Ретельно проаналізувавши схеми приготування кормової суміші такими КТТЗ для їх оптимальної роботи необхідно щоб:

- сховища з кормовими компонентами знаходились відносно близько одне від одного та в цілому від тваринницьких приміщень;
- усі дороги на території тваринницької ферми повинні бути рівні та з твердим покриттям (що зумовлено низькою базою агрегатів);
- залежно від комплектації необхідно залучати додаткові навантажувальні засоби;
- відповідно до обслуговуваного поголів'я потрібно узгоджувати об'єм бункера агрегату (виходячи з умови, що 1 м<sup>3</sup> суміші можна нагодувати 17–29 корів залежно від кратності годівлі).

Технологічна схема приготування кормосумішок причіпними та стаціонарним засобами складається з самого засобу, для навантаження компонентів кормосуміші використовуються універсальні навантажувачі типу СНУ-0,5, ПФ-0,5, ПЕ-1 «Карпатець», ПФ-0,8 «Євроборекс», для транспортування і роздавання кормової суміші та кормів роздавачі РММ-5, КТУ-10 або причіпний КТТЗ та мобільний засіб.

Таким чином для МТТЗ об'ємом бункера у 8–10 м<sup>3</sup> може забезпечити 400–500 корів відповідно до зоотехнічних вимог, коли тривалість роздавання кормів не більше 1,5–2,0 год.

Описану технологію з використанням стаціонарно розміщеного «міксер» – “Trioliet” (стаціонарне використання + електродвигун – 30 кВт) втілено у життя в навчально-дослідному господарстві «Великоснітинське» ім. О.В. Музиченька ВП НУБіП України (рис. 1).

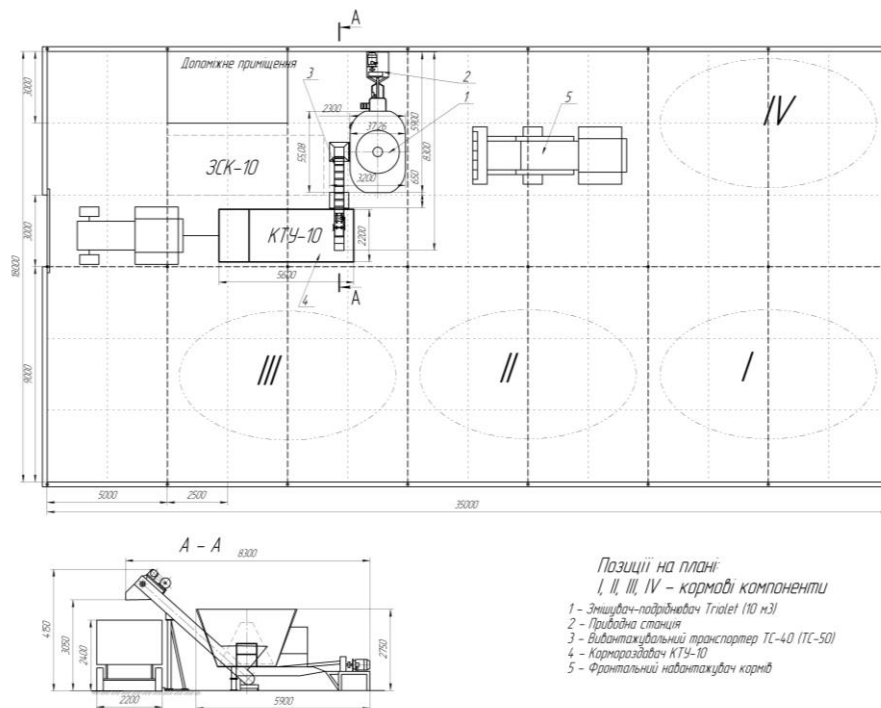


Рис. 1. Технологічна схема кормоприготувального пункту.

Навантажувальне обладнання для трактора: МТЗ-80/82/892 використовувати навантажувач ПКУ-0,8Б з швидкознімача та набору обладнання ковша (об'ємом 0,8, 0,92 або 1,5 м<sup>3</sup>), пристосування для завантаження силосу типу „Алігатор”; МТЗ-1221 використовувати навантажувач ПБМ-1200 та відповідно робочі органи до нього.

Технологічна схема приготування кормосумішок причіпним КТТЗ та мобільний засіб МТЗ 922.3 застосовується у ВП НУБіП України «Агрономічна дослідна станція», подано на рис. 2. Нами проведено аналіз виробничого використання вище вказаних МТТЗ визна-

чено показники якості виконання технологічного процесу, ергономічні характеристики машин, експлуатаційно-технологічні, економічні показники. Визначення прямих експлуатаційних затрат на виробництво однієї тони продукції проводилось згідно з ГОСТ 4397:2005. Вихідними даними для даного показника є вартість машини, її продуктивність, оплата праці оператора, затрати на електроенергію, реновацію, технічне обслуговування і ремонт, а також рівень річного завантаження машини. Одержані дані економічної оцінки є дещо умовними, оскільки можуть суттєво відрізнятись в різних господарствах в залежності від інтенсивності роботи обслуговуючого персоналу, зручності і обладнаності робочого місця, тобто від продуктивності за змінним часом. Результати виробничої перевірки показано на графічній залежності рис. 3.



Рис. 2. Загальний вигляд агрегату МТТЗ “Storti” та мобільний засіб – трактор МТЗ 922.3.

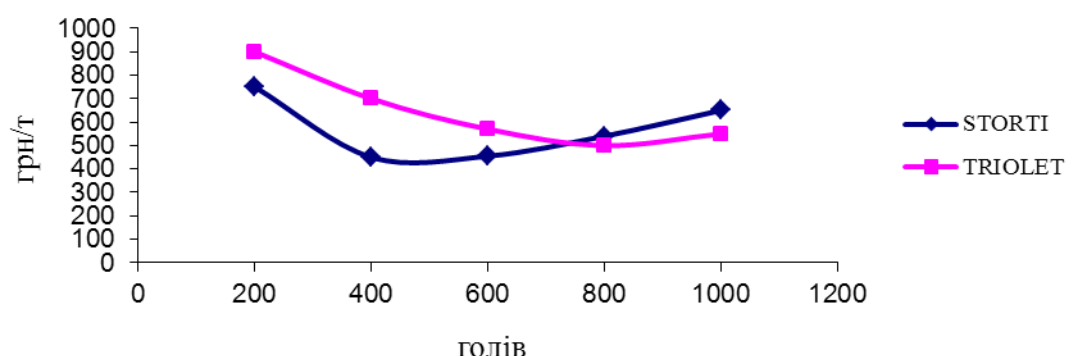


Рис. 3. Графік прямих експлуатаційних затрат на виробництво однієї тони кормосумішок для корів.

**Висновок.** Отже, як видно з графічних залежностей, для обслуговування поголів'я 400–600 голів, рекомендується МТТЗ в складі

«міксер» 8 м<sup>3</sup> та мобільного засобу. Для поголів'я 600–1000 голів можна застосувати стаціонарний варіант МТТЗ та набору засобів.

### Список літератури

1. *Бабич А.А.* Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства, хранения и использования кормов / *А.А. Бабич, Д.К. Моторный* ; под ред. М.В. Зубца. – К.: Урожай, 1986. – 104 с.
2. *Милев А.Д.* Универсальные средства для подготовки и раздачи кормов на фермах КРС / *А.Д. Милев* // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 1999. – №4. – С. 11–13.
3. *Палкін Г.* Сучасні мобільні кормороздавачі-змішувачі для годівлі худоби кормосумішами / *Г. Палкін* // Пропозиція. – 2000. – № 4. – С. 88–91.
4. *Погорілий Л.* Сучасна техніка для приготування та роздавання кормів на фермах ВРХ / *Погорілий Л., Ясенецький В., Лінник М.* // Техніка АПК. – 1999. – №4. – С. 31–33.
5. *Ревенко І.І.* Ресурсозберігаючі принципи виробництва продукції тваринництва / *І.І. Ревенко* // Вісник аграрної науки. – 1998. – № 4. – С. 71–73.
6. *Ясенецький В.А.* Зниження енергозатрат у тваринництві і кормовиробництві / *Ясенецький В.А., Єрмоленко В.О., Гарькавий А.О.* – К.: Урожай, 1989. – 136 с.
7. *Костенко В.І.* Перспективи використання комбінованого кормоприготувально-агрегату для великої рогатої худоби / *Костенко В.І., Заболотько О.О., Хмельовський В.С.* // Вісник Львівського державного аграрного університету: Агроінженерні дослідження. – 2008. – №12. – С. 235–238.
8. *Ревенко І.І.* Комбіновані транспортно-технологічні засоби у тваринництві Національний проект «Відроджене скотарство» / *І.І. Ревенко, В.В. Тимків.* – К.: ДІА, 2011. – 44 с.
9. *Смоляр В.* Національний проект «Відроджене скотарство» і важелі його реалізації: конкретні рішення колегії Мінагрополітики України / *В. Смоляр* // Техніка і технології АПК. – 2011. – № 10. – С. 4–5.
10. *Смоляр В.* Фермський комбайн – універсальний технічний засіб / *В. Смоляр, С. Постельга, Л. Кириченко, Ю. Калітинський* // Техніка АПК. – 2007. – № 10. – С. 34–35.
11. *Гермезов Д.* Применение кормораздатчиков-смесителей – залог повышения продуктивности рогатого скота / *Д. Гермезов, В. Шейченко* // Техника АПК. – 2006. – №4. – С. 16–18.

*Анализируются технологические схемы средств для приготовления кормовых смесей комбинированными транспортно-технологическими средствами (КТТЗ или «миксер»), рассчитанными на использование кормов собственного производства. Определена эффективность использования КТТЗ марок "Trioliet" (стаціонарне використання + електродвигатель – 30 кВт) и "STORTI" (прицепные КТТЗ + МТЗ).*

***Приготовление кормосмесей, сбалансированные корма, технологические схемы, основные операции, подготовительно-заключительные операции, стадии загрузки, смешивания, коровы, эффективность.***

*Analyzes technological schemes means for preparing the mixed feed combined transport and technological means (KTTZ or "mixer"), designed for use of feeds its own production. Determined efficiency KTTZ marks "Trioliet" (stationary use + electric motor - 30 kW) and "Storti" (prytsepnyy KTTZ tractor MTZ).*

***Preparation of feed mixes, balanced feed, flow diagrams, basic operations, preparatory and concluding operations, transactions under loading, mixing, cow, efficiency.***

УДК 631.3.02:621.791.92

## **ОБГРУНТУВАННЯ МЕТОДІВ І ТЕХНОЛОГІЙ ЗМІЦНЕННЯ ТА ВІДНОВЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ МАШИН**

***М.І. Денисенко, кандидат технічних наук,  
А.С. Опальчук, доктор технічних наук***

*Розглянуто структурно-енергетичний підхід до забезпечення довговічності сільськогосподарських машин. Запропоновано автором оптимальні параметри точкового зміцнення, виготовлення деталей з композиційних матеріалів призводять до значного зменшення інтенсивності спрацювання деталей та вузлів сільськогосподарських машин в процесі їх технічної експлуатації.*

***Довговічність, абразивне зношування, ефект самозаго-  
стрування, лезо леміша, лапа культиватора, молоток кор-  
модробарки, композиційні матеріали, точкове зміцнення.***

**Постановка проблеми.** До деталей машин, що спрацьовують-ся при терті в масі твердих частинок, відносяться багато численна група деталей робочих органів та інструментів сільськогосподарських, будівельних, дорожніх машин. При контактуванні деталей машин з масою рухомих твердих частинок відбувається інтенсивне зруйнування поверхневого шару, внаслідок чого терміни їх служби складають декілька годин.

**Аналіз останніх досліджень.** В агропромисловому комплексі процеси абразивного зношування широко розповсюджені. Дійсно, за оцінками спеціалістів більше 50% випадків спрацювання обумовлено абразивними механізмами [1]. Неминучість стикання деталей машин з заданим середовищем виключає можливість суттєвого покращення зовнішніх умов тертя.

© М.І. Денисенко, А.С. Опальчук, 2015