

УДК 631.363:636.084.74

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗМІШУВАННЯ КОРМОВИХ МАТЕРІАЛІВ

Шейко Н.В., к.і.н., доцент, Герасименко В.Р., студент
ВП НУБіП України "Ніжинський агротехнічний інститут"

Утримуваних свиней годують, в основному, сумішками розсипними. А змішування компонентів кормових виконують найчастіше:

- мікрозмішуванням – (перерозподіл часточок матеріалу кормового в мікрооб'ємах);
- макрозмішуванням – здійсненням перенесення великих (відносно) порцій матеріалу кормового від одного місця робочої камери змішувача до іншого);
- проведенням змішування за рахунок здійснення розподілу часточок матеріалу кормового по всьому об'єму камери робочої змішувача;
- здійсненням змішування конвективного;
- змішуванням зсувом через створення площин ковзання між двома шарами кормового матеріалу, що будуть рухатися один відносно іншого.

Створення складних явищ за змішування корму заставили дослідників відмовитися від проведення повного опису аналітичного здійснення змішування та розпочати підготовку спрощених моделей приготування сумішок з кормових компонентів. Декількома авторами було прийняте припущення, що змішування є однорідним стаціонарним процесом. І надалі, на основі цього припущення, описали процес змішування кормових компонентів провели за спрощеним варіантом рівняння Колмогорова:

$$\overline{dq(x,t)/dt} = d[\overline{T(x,t)} \cdot \overline{q(x,t)}] / dx - d^2[\overline{D(x,t)} \cdot \overline{q(x,t)}] / dx^2, \quad (1)$$

де \overline{t} – час здійснення змішування компонентів кормових;
 \overline{x} – координата точки кормового компоненту за її переміщення за аксіальним напрямком;

$\overline{T(x,t)}$ та $\overline{D(x,t)}$ – відповідно параметр транспортної й дифузійної коефіцієнтів;
 $\overline{q(x,t)}$ – імовірна густина місцева розміщення часточок кормових компонентів.

Згідно із рівнянням (1) змішування є комбінацією двох процесів – конвективного та дифузійного. Але в приведеного рівняння є недолік – досить складно визначати параметри коефіцієнтів $\overline{T(x,t)}$ та $\overline{D(x,t)}$. І тому практичне використання рівняння є ускладненим.

Змішування кормових компонентів досліджували Г.М.Кукта, Ю.І. Макаров, А.К.Мальцев, І.І.Фурса і М.П.Зеленський [1-4]. Виконаний аналіз проведених ними досліджень встановив, що особлива увага ними було приділена:

- встановленню якості змішування компонентів кормових й визначенню продуктивності змішувача кормів;
- аналізуванню енергетичних показників за змішування корму;
- встановленню режимів роботи та параметрів оптимальних змішувачів кормів.

Отримання, встановленої якості суміші кормової – важлива умова приготування корму. Якість корму можна характеризувати його однорідністю й відповідністю розробленому раціону. А тому дослідити необхідно в готовій суміші заданого раціоном співвідношення компонентів кормових.

Кормороздавачі мобільні мають деякі відмінності конструктивні, які будуть залежати від умов їх використання, віко-видових груп тварин та розміру ферм тваринницьких. Мобільні роздавачі доставляють корми від кормоцеху або ж місця зберігання тваринам, змішують ком-

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

поненти і роздають корми. Вони можуть обслуговувати декілька приміщень за умови зміщеного графіку роздачі корму .

Роздавач мобільний може виконувати операції змішування й роздавання вологих кормових сумішок свинопоголів'ю різних вікових груп. Він використовується може, за відсутності в підприємстві кормоцеху, для підготовки та роздавання мішанок вологих, кормів сухих розсипних та напіврідких .

До роздачі кормосумішки перемішують її, при заслінках шибєрних закритих 4 хвилини перемішують для запобігання розшаруванню. Шнеки вивантажувальні роздавача кормів мають дозуючі пристрої. Встановлювати норму видачі корму можна регулюванням пристроїв дозуючих шляхом встановлення одної з чотирьох можливих швидкостей.

Аналіз раніше розроблених роздавачів та змішувачів кормів встановити дозволив необхідні допоміжні та основні операції. Перелік операцій потрібно вибирати враховуючи кормові матеріали, видів тварин і конструкцію будівлі ферми. У основному, в підприємствах накопичувальні місткості компонентами кормовими завантажуються, компоненти кормові перемішуються, доставляється сумішка до тварин, видається корм тваринам за нормою годівлі, очищаються місткості накопичувальні та годівниці від залишків корму.

Процес технологічний з підготовки і видачі корму свинопоголів'ю кормороздавачем-змішувачем розпочинається з двох паралельних потоків. На першому потоці подрібнюється зерно, сіно чи трава, а на другому потоці подрібнюються шрот та макуха, вітамінні та мінеральні добавки. Після подрібнення компонентів на другому потоці готується білково-мінеральна-вітамінна добавка. В подальшому потоки об'єднуються і після дозування компонентів готується кормова сумішка кормороздавачем-змішувачем. Потім він доставляє сумішку до місця знаходження тварин і роздає її..

Щоб виконати такі операції підібрати потрібно чи ж розробити вузли чи ж пристрої, які б дозволяли виконувати якісно процес технологічний роздавачем-змішувачем [5].

Згідно із запропонованим способом роздачі корму – основний показник роботи роздавача є продуктивність видавання корму. Згідно параметру продуктивності проводиться розрахунок режиму кінематичного і параметрів вирівнюючих, транспортуючих і дозуючих органів, а також параметрів бункера. Продуктивність кормороздавача буде залежити від часу проведення змішування кормових компонентів, часу доставки корму до місця видачі й до завантаження наступного, а також від тривалості завантаження.

В якості базового варіанту прийнятий роздавач КС-1,5. До нього слід внести зміни, які поліпшать наповнення бункера і процес переміщення корму шнеком вивантажувальним у годівницю. Передбачається встановити косонаправлені лопатки розрівнювача взаємін радіально розташованих. Це покращить зсув корму від центральної зони до периферійної і підвищить коефіцієнт наповнення бункера. Пропонується виконати зменшення кроку гвинта шляхом встановлення витків додаткових, а також зробити виток крайній із навівкою в зворотному напрямку, що зменшить зону розпорошування маси корму із вихідної горловини.

Вдосконалення конструкції кормороздавача-змішувача можуть забезпечити змішування кормових сумішок й роздачу корми дозованою згідно до розробленого раціону на базі використання комбікормів із добавкою маси подрібненої стеблової.

Список використаних джерел:

1. Механізація і автоматизація тваринництва / за ред. Ревенко І.І.– К.: Вища с. освіта, 2004. – 399.
2. Зеленский Н.П. Дослідження і обґрунтування основних параметрів змішувача неперервної дії для приготування вологих мішанок: автореф. дис. канд. техн. наук. Спец. 05.410. Механізація с.х. – К.: 1968. – 27 с.

Всеукраїнська науково-практична конференція
«Проблеми сучасної агроінженерії, енергетики і транспортних технологій в системі
природокористування»

3. Омельченко О.О. Довідник з механізації тваринницьких та птахівничих ферм і комплексів / О.О. Омельченко, В.Д. Ткач. – К.: Агропромвидав, 1985. – 215с.
4. Омельченко А.А. Кормороздавальні пристрої / А.А. Омельченко, Л.М. Куцин. – К.: Машинобудування, 1971. – 156 с.
5. Шабельник Б.П. Механізація тваринницьких ферм / Б.П.Шабельник. – Х.: 2002. – 203 с.

ЕВОЛЮЦІЯ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ: ВІД РУЧНОГО ЗНАРЯДДЯ ДО АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ

**Науковий керівник – Шейко Н.В., к.і.н., доцент,
Козаченко В.О., студент III курсу спеціальності 208 «Агроінженерія»
ВП НУБіП України «Ніжинський агротехнічний інститут»**

Актуальність теми еволюції сільськогосподарської техніки обумовлена потребою в підвищенні ефективності та продуктивності аграрного сектору в умовах глобальних викликів, таких як зміни клімату, зростання чисельності населення та обмеженість природних ресурсів. Поступовий перехід від ручного знаряддя до автоматизованих систем забезпечує значне скорочення витрат ресурсів та зменшує вплив на навколишнє середовище.

Водночас автоматизація та інноваційні технології сприяють підвищенню екологічної стійкості сільського господарства, що має критичне значення для забезпечення продовольчої безпеки та збереження екосистем у майбутньому [1].

Мета даного дослідження – проаналізувати еволюцію сільськогосподарської техніки від ручного знаряддя до автоматизованих систем та визначити основні етапи, які сприяли трансформації аграрного сектору.

Аналіз історичних даних показав розвиток сільськогосподарської техніки від простих ручних знарядь до сучасних автоматизованих систем. Приклади використання плугів, жаток та перших тракторів підтверджують поступову механізацію та підвищення ефективності праці в агросекторі. Інженерні досягнення, такі як впровадження двигунів внутрішнього згорання та електронних систем управління, сприяли подальшій автоматизації. Дослідження показують зв'язок між технічним прогресом та продуктивністю сільського господарства. Важливим є подальше вдосконалення автоматизованих систем для зменшення залежності від людської праці та збереження ресурсів [2].

Аналіз розвитку сільськогосподарської техніки від ручного знаряддя до сучасних автоматизованих систем показав істотне підвищення ефективності та продуктивності праці в аграрному секторі. Впровадження парових машин у середині XIX століття, наприклад, дозволило механізувати важкі операції, такі як оранка, що сприяло масштабному переходу від ручної праці до машинної. Згодом, у першій половині XX століття, з появою тракторів і комбайнів, продуктивність праці ще більше зросла. Дослідження показують, що трактори скоротили час обробки полів на 50–70% порівняно з тягловими тваринами, а комбайни дозволили здійснювати збір врожаю з мінімальними втратами [3].

Впровадження точного землеробства, що активно розвивалося на початку XXI століття, стало наступним етапом в еволюції агротехніки. Завдяки системам GPS та датчикам для контролю стану ґрунту і рослин, аграрії змогли оптимізувати висів та використання добрив, зменшивши їхні витрати до 20%. Крім того, використання безпілотних літальних апаратів та дронів для моніторингу полів сприяло значному покращенню якості даних про врожайність і