

ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ДОЗУВАННЯ КОМБІКОРМУ

Федюшко Ю. М.¹, Хандола Ю. М.²¹Таврійський державний агротехнологічний університет,²Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка

Розглянуто акустичний метод контролю та дозування рослинних кормів. Запропоновано пристрій для вимірювання витрат та точного дозування комбікорму в безперервному потоці.

Постановка проблеми. Однією з важливих задач у тваринництві залишається приготування та роздавання кормосумішей, зокрема їх точне дозування.

Резервами укріплення кормової бази, поряд зі значним підвищенням урожайності кормових культур є підвищення якості таких традиційних кормів як сіно, силос, сінаж, а також комбі- та концкорми, різке зниження втрат при їх заготівлі та збереженні, підвищенні ефективності використання різноманітних преміксів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням розробки пристроїв безперервного дозування розсипних кормів (комбікорму) в приготувальних поточних лініях у даний час присвячено ряд робіт.

В залежності від особливостей технологічного процесу та використаного поточного обладнання, автори використовують різні способи контролю та дозування матеріалу.

Безперервність завантаження матеріалу досягається шляхом впровадження вагових дозувальних пристроїв, а також пристроїв з непрямыми параметрами регулювання, які характеризують технологічний процес: потужність, силу струму асинхронного двигуна, силу струму колектора та якоря двигуна постійного струму та багато інших [2].

Мета статті. Аналіз непрямих методів контролю якості дозування комбікорму з застосуванням ультразвуку.

Основні матеріали дослідження. Акустичні методи широко використовуються в наукових дослідженнях для вивчення властивостей будови речовини живих організмів. Ці методи в основному побудовані на залежності швидкості поширення та поглинання ультразвукових хвиль від властивостей самих речовин, а також від процесів, які в них протікають [3].

При дозуванні комбікорму барабаним дозувачем типу ДП – 1, відхилення фактичної видачі корму від заданої норми в більшості випадків підпорядковується закону нормального розподілення випадкових величин.

Падаючий потік комбікорму, можна уявити як сукупність елементарних розсіювачів з густиною ρ , які рухаються з швидкістю V в ультразвуковому коридорі з параметром D_k (рис. 1). При цьому комбікорм рухається під деяким кутом α до вектору поширення ультразвукових хвиль з параметрами в ультразвуковому коридорі r_{\min} та r_{\max} .

Якщо позначити потенціал хвилі на п'єзоелементі $\varphi(t)$ на кордоні розділу повітря, то матеріал $\varphi_i(t)$,

який проходить по матеріалу $\varphi_3(t)$ та послаблений матеріалом $\varphi_5(t)$, можна записати:

$$\varphi_3(t) = \varphi_i(t) - \varphi_5(t), \quad (1)$$

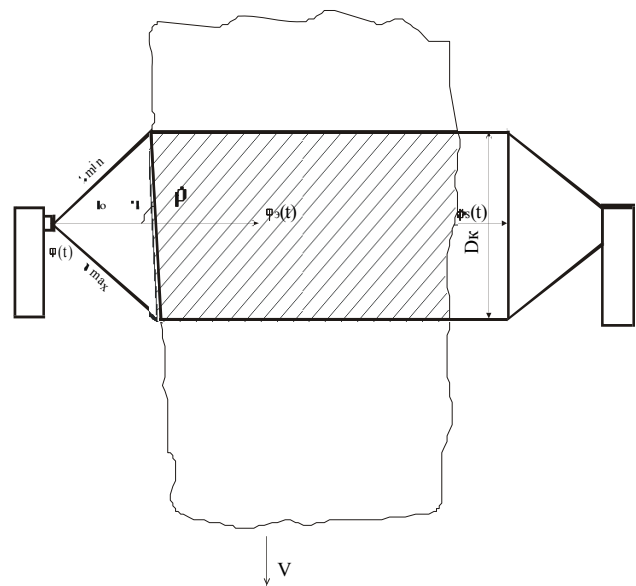


Рисунок 1 – Формування ультразвукового коридору

З (1) видно, що чим менше потенціал послабленої хвилі, тим вище ефективність прозвучування, що є пропорційним кількості комбікорму, сприймаються приймачем 3, де перетворюються в електричні коливання.

Сигнал, який одержано, є джерелом інформації про кількість матеріалу в потоці, який підсилюється підсилювачем 4, демодулюється демодулятором 5.

З останнього, демодульований сигнал перетворюється аналогово-цифровим перетворювачем 6, в дискретний сигнал, який надходить до блоку вирахову-

вань 8, який виконує операцію додавання $\sum U_i t_i$ за 5

сек., паралельно прямуючий до індикаційного табло, блоку сигналізації 9 та зрівняльного пристрою 13, який також одержує сигнал з аналогово-цифрового перетворювача 6, відкоректованого по температурі блоком 11, порівнюючи одержану інформацію з заданою, задаючим пристроєм 12, сигнал надходить на блок управління 14 електродвигуна 11 (рис. 2).

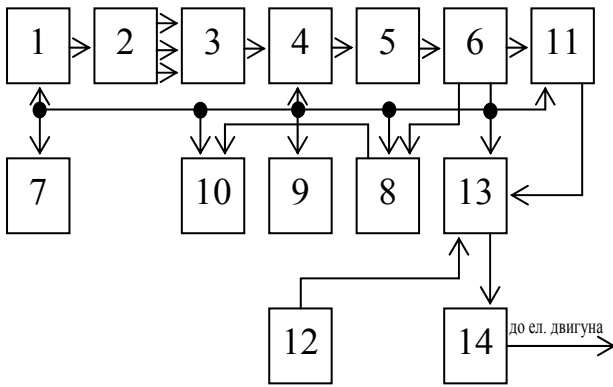


Рисунок 2 – Структурна схема електромеханічної системи контролю дозування

В залежності від рівня вихідного сигналу, електродвигун 11 змінює свої оберти, підтримуючи задані параметри (рис. 3).

Спектральна густина потужності послабленої хвилі згідно з [4] буде рівна:

$$S_5(\omega) = \frac{\rho^z}{rctg^2 \alpha} \left(\frac{1}{1 - \frac{V}{C}} \right) S_i \left(\frac{\omega}{1 - \frac{V}{C}} \right) \quad (2)$$

де C – швидкість ультразвуку в середовищі, $m \cdot c^{-1}$;
 V – швидкість руху потоку, $m \cdot c^{-1}$;

r_0 – відстань "випромінювач – контролюючий матеріал" по векторові руху комбікорму, m .

Якщо взяти до уваги те, що в цьому випадку $C > V$, то одержимо:

$$S_5(\omega) = \frac{\rho^z ctq^z \alpha}{r_0^z} S_i(\omega) \quad (3)$$

Враховуючи те, що при хаотичному розташуванні часток комбікорму в потоці виконати вимогу $\alpha = 90^\circ$, по локалізації $S_5(\omega)$, дуже важко, то на практиці необхідно прагнути до того, щоб оптична вісь "випромінювач – приймальник" була перпендикулярна до потоку матеріалу.

Таким чином, залежність (3) підтверджує правильність вибору способу вимірювання витрат комбікорму, коли густина переходу "повітря – матеріал" найменша, а значить і найменше поглинання.

На підставі вище викладеного, для рішення однієї із задач була розроблена електроакустична система контролю якості дозування комбікорму в безперервному потоці.

Структурна схема електроакустичної системи контролю якості дозування комбікорму зображена на рис.3.

Після закінчення роботи на індикаційному табло висвітлюється значення всієї ваги комбікорму. При відсутності потоку в вимірювальній камері, сигнал буде мати найбільше значення, і якщо через 5 хвилин потік не відновиться, пристрій вимкне електродвигун 11.

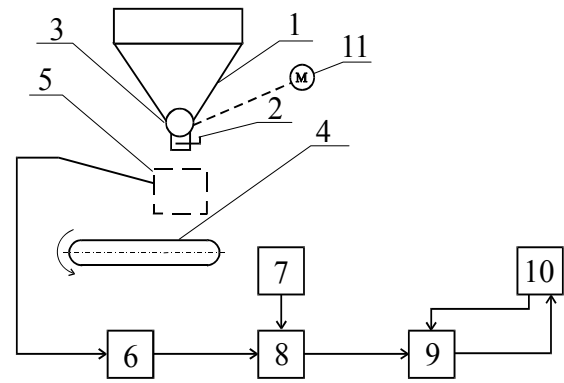


Рисунок 3 – Схема технологічна

Висновки. Використання запропонованого пристрою дасть змогу вирішити проблему по вимірюванню витрат комбікорму в безперервному потоці, забезпечивши точність до 97% від заданої, при впровадженні в системи кормоприготування.

Список використаних джерел

1. Завражнов А. И. Механизация приготовления и хранения кормов / А. И. Завражнов. – М.: Колос, 1990. – 240 с.
2. Ильинский В. М. Бесконтактное измерение расходов / В. М. Ильинский. – М.: Энергия, 1970. – 112 с.
3. Дышлевой Ю. И. Оптимизация геометрических размеров излучающей системы с концентратором / Ю. И. Дышлевой, А. Е. Потапенко и др. – К.: Урожай, 1978. – 146 с.
4. Марков А. И. Применение ультразвука в промышленности / А. И. Марков. – М.: Машиностроение, 1975. – 238 с.

Аннотация

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКАЯ СИСТЕМА КОНТРОЛЯ ДОЗИРОВАНИЯ КОМБИКОРМА

Федюшко Ю. М., Хандола Ю. М.

Рассмотрен акустический метод контроля и дозирования растительных кормов. Предложено устройство для измерения расходов и точного дозирования комбикорма в непрерывном потоке.

Abstract

ELECTROMECHANICS CHECKING OF DOSAGE OF THE MIXED FODDER SYSTEM

Yu. Fedyushko, Yu. Handola

The acoustic method of control and dosage of vegetable forage is considered. A device is offered for measuring of charges and exact dosage of the mixed fodder in a continuous stream.