

## КЕРУВАННЯ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОПРИВОДА З АНАЛІЗОМ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ТА ЕНЕРГЕТИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРИ ВИГОТОВЛЕННІ КОРМОВИХ СУМІШЕЙ

Жила В. І., Гузенко В. В.

*Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка*

*Проаналізовані режими роботи електроприводу робочих машин та технологічні лінії приготування повнораціонних кормосумішей. Запропоновано структурну схему системи керування та дана оцінка корекції жорсткості механічних характеристик двигунів.*

**Постановка проблеми.** Одним із основних чинників збільшення продуктивності тварин і птиці, і зниження собівартості продукції є повноцінна годівля. Особливе місце при цьому відводиться збагаченню кормів біологічно активними кормовими добавками. Саме кормові добавки, як показує практика, дозволяють підвищити засвоєння кормів на 21 – 25% зі скороченням їх витрат на одиницю продукції до 20% [1].

Як показує аналіз, між рівнем розвитку зоотехнічної науки в галузі годівлі тварин і птиці є відставання, так як технічні можливості змішування при співвідношенні компонентів 1:1000 є не вирішені.

Тому, обґрунтування раціональних технологічних параметрів процесу збагачення комбікормів та раціональних енергетичних параметрів змішувача, які в сукупності підвищують ефективність змішування, є актуальною науково-технологічною задачею для розвитку тваринницької галузі.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз публікацій, присвячених питанням змішування сипких матеріалів, показує всю складність цього механічного процесу. Істотний внесок у розвиток теорії і практики змішування сипких матеріалів внесли: Ю. І. Макаров, Ф. Стренк [3], Б. В. Кононов.

На підставі проведеного аналізу теоретичних досліджень процесу змішування сипких матеріалів, огляду конструкцій змішувачів, критичного аналізу їх переваг та недоліків слід вважати, що запропоновані способи змішування сипких матеріалів і конструкції змішувачів не в повній мірі відповідають сучасним зоотехнічним вимогам. У ході функціонування змішувача регулюються об'ємні витрати подрібнених качанів кукурудзи та соломи внаслідок зміни продуктивності дозаторів відповідно  $Q_1$ ,  $Q_2$  при підтримці сталої продуктивності  $Q_3$  на виході змішувача:

$$Q_3 = Q_1 + Q_2 \quad (1)$$

У сталому режимі значення вологостей і продуктивності пов'язані залежностями, які залежать від конструкцій змішувачів.

Основним недоліком існуючих конструкцій змішувачів є те, що змішуються компоненти, що рухаються паралельними потоками, піддаються

рівнозначному впливу робочих органів, внаслідок чого відбувається хаотичний перерозподіл часток між потоками, яке не забезпечує заданої однорідності суміші [4].

**Мега статті.** Підвищення якості процесу змішування та збагачення комбікормів шляхом обґрунтування конструктивно-технологічних параметрів змішувача.

**Основні матеріали досліджень.** Як відомо, що процес змішування кормів у одновальному лопатевому змішувачі досліджував Ф. К. Новобранцев. Застосовуючи різні форми лопатей змішувача (трикутні, сегментні та ін), автор встановив залежність якості продукту від частоти обертання вала і форми лопатей, а також визначив конструктивні параметри і оптимальний режим роботи змішувача [5].

У проведених експериментах на змішувачі кормових сумішей був виготовлений кукурудзяно-соевий комбікорм для птиці. Для імітації умов промислового виробництва змішувач працював у різний час. При кожному дослідженні змішувача відбиралося п'ять випадкових проб для визначення параметрів змішування суміші. Маркерами служили сіль, пофарбовані частинки заліза або хром. Протягом місяця, кожен партію готової кормосуміші віддавали тваринам на ДГ "Гонтарівка" у Харківській області. Виготовлений корм відповідав державним нормам за поживністю.

Отримані дані показують, що незалежно від методу дослідження при збільшенні кількості обертів вала змішувача з 20 до 40 об/хв. коефіцієнт варіації (CV) значно знижувався. Збільшення обертів до 80 об/хв. не призводило до подальшого зниження CV.

Всі методи аналізу однорідності суміші показали достовірні результати ( $P < 0,001$ ).

У другому досліді стартовий корм тільки на 90% відповідав рекомендаціям за вмістом сирого протеїну, лізину, кальцію і фосфору для тварин у віці до трьох тижнів. Вміст інших мінеральних речовин або відповідав рекомендаціям, а в окремому випадку перевищував їх. Проведені дослідження показали відмінності в показниках росту птиці, зумовлені неоднорідністю.

Починаючи з 25 дня всі курчата отримували звичайний комбікорм, що задовольняє або перевищує рекомендаціям. Надалі швидкість змішувача знизили до 5 об/хв з метою збільшення

неоднорідності суміші. Замість хрому в якості маркера використовували натрій. Дослід тривав до досягнення тваринами віку 40 днів.

Отримані дані свідчать:

- поліпшення однорідності корму спостерігалось при збільшенні обертів вала змішувача з 5 до 20 об/хв. Зміна частоти обертання вала змішувача з 20 до 40 об/хв. Не призводила до значного покращення однорідності корму. При 80 об/хв подальшого впливу на якість змішування не спостерігалось.

- достовірне підвищення середньодобового приросту живої маси птиці при переході від частоти змішувача від 5 до 20 об/хв. Збільшення оборотів до 80 не показало істотного поліпшення показників продуктивності. Що цікаво, загибель птиці було зафіксовано тільки в групах, де згодовували раціони з найгіршою однорідністю. Однак, тривалість процесу змішування у всіх дослідах була постійною.

У сталому режимі значення вологостей  $w$  і продуктивностей  $Q$  пов'язані залежностями:

$$Q1(w_3 - w_1) + Q2(w_3 - w_2) = 0 \quad (2)$$

$$w_3 = (Q1w_1 + Q2w_2) / Q3 \quad (3)$$

При заданій вологості та продуктивності на виході змішувача необхідні продуктивності обчислюються:

$$Q1 = \frac{Q3(w_3 - w_2)}{w_1 - w_2}; \quad (4)$$

$$Q2 = \frac{Q3(w_1 - w_3)}{w_1 - w_2}$$

Необхідні продуктивності на виході змішувача при заданих значеннях вологостей дають змогу визначити коефіцієнт пропорційності по швидкості  $k$ , від нього залежить якості продукції, оптимальне значення якого лежить в діапазоні від 1 до 5.

Отримані параметри показують вплив особливостей годівлі птиці в перші 25 днів на її продуктивність в наступні 14 днів (дослід 2). Істотних відмінностей за середньодобовим приростом живої маси та споживанням корму виявлено не було. Однак ефективність приросту живої маси була вищою у птиці, яка отримувала менш однорідний корм.

**Висновки.** У результаті проведеного огляду можна зробити такі висновки:

1. Основними недоліками існуючих змішувачів сипких матеріалів є: недостатня ступінь однорідності суміші, складність конструкцій, великі енерго- та металоємності, значна тривалість процесу змішування.

2. Перспективним напрямком підвищення якості процесу змішування є створення способів змішування сипучих матеріалів, які забезпечують керування перерозподілом, а їх реалізація в

конструкціях змішувачів дозволить забезпечити задану однорідність суміші.

#### Список використаних джерел

1. Гузенко В. В. Аналіз пристроїв для переробки кормосумішей грубих кормів та оцінка їх використання в однофазній мережі при векторно-алгоритмічній комутації // Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка. – 2014. – №. 153. – С. 142-143.

2. Коба В. Г. Механизация и технология производства продукции животноводства / В. Г. Коба, Н. В. Брагинец, Д. Н. Мурусидзе, В. Ф. Некрашевич // М.: Колос, 1999. – 187 с.

3. Богданов Г. А. Кормление сельскохозяйственных животных / Г.А.Богданов // - М.: Агропромиздат, 1990. – 121-151 с.

4. Кукта Т. М. Машины и оборудование для приготовления кормов./ Т. М. Кукта // – М.: Агропромиздат, 1987. – 104-116 с.

5. Белов М. П. Инжиниринг электроприводов и систем автоматизации: учебное пособие. / М. П. Белов, О. И. Зементов, А. Е. Козярук. – М.: Академия, 2006. – 324 с.

#### Аннотация

#### УПРАВЛЕНИЕ РЕЖИМАМИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА С АНАЛИЗОМ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ КОРМОВЫХ СМЕСЕЙ

Жила В. И., Гузенко В. В.

*Проанализированы режимы работы электропривода рабочих машин и технологические линии приготовления полнорационных кормосмесей. Предложена структурная схема системы управления и дана оценка коррекции жесткости механических характеристик двигателей.*

#### Abstract

#### CONTROL OF ELECTRIC DRIVE MODES WITH ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL AND ENERGY PARAMETERS WHEN PRODUCING FUEL MIXTURES

V. Zhyla, V. Guzenko

*The operating modes of the electric drive of working machines and technological lines of preparation of full-range feed compost are analyzed. The structural scheme of the control system and the estimation of correction of the rigidity of mechanical characteristics of engines are given.*