

ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПРОЦЕСУ ЗМІШУВАННЯ КОМБІКОРМУ З ЖИРОМІСТКОЮ ДОБАВКОЮ В ГВИНТОВОМУ ЗМІШУВАЧІ

К.М. Деркач, аспірант

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

Визначено оптимальні параметри гвинтового змішувача неперервної дії установки для введення рідкої жиромісткої добавки в розсипний комбікорм. Частота обертання робочого органа гвинтового змішувача знаходиться в межах 375...400 об/хв. Довжина змішувальної частини робочого органа дорівнює 20Т. Крок Т спіралі дорівнює 55 мм.

Ключові слова: гвинтовий змішувач, коефіцієнт неоднорідності суміші, однорідність змішування, комбікорм, жиромістка добавка, частота обертання.

Постановка проблеми. Найкраще засвоєння комбікорму сільськогосподарськими тваринами відбувається при рівномірному розподілі всіх його компонентів у суміші. В годівлі сільськогосподарських тварин широко використовуються рослинні жири та застосовуються відходи масложирової промисловості [7, 12]. Для введення рідких компонентів у комбікорми використовуються наступні основні способи: у нерозмолотий продукт безпосередньо в дробарці; у готовий комбікорм перед гранулюванням; на гарячі гранули; у готовий розсипний комбікорм [1]. Останнім часом поширеним є введення рідких кормових добавок безпосередньо у готовий розсипний комбікорм [7, 10]. Змішуваче обладнання більшості кормоцехів, що використовується для введення рідких добавок у комбікорми, є метало- та енергоємним і у багатьох випадках не забезпечує належну якість сумішей. У зв'язку з цим розробка установки для введення рідкої кормової добавки у комбікорм є актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У даний час вимоги до однорідності комбікормів для поросят складають 95%, дорослим свиням рекомендується згодовувати корми, однорідність яких не нижче 90% [4, 6].

Обладнання для введення рідкої кормової добавки в комбікорм компонується в агрегатну установку. Основним елементом агрегатної установки для приготування суміші

© Деркач К.М., 2013

комбікорму з рідкою кормовою добавкою є змішувач [1]. Гвинтові змішувачі неперервної дії відрізняються незначними габаритними розмірами, простотою конструкції, герметичністю та надійністю в роботі [1, 9].

Мета роботи – визначити частоту обертання робочого органа та довжину змішувальної частини робочого органа гвинтового змішувача експериментальної установки для введення рідкої жиромісткою добавки в комбікорм для отримання суміші, коефіцієнт неоднорідності якої не більше 5%.

Матеріали і методи досліджень. Основними змінними факторами було вибрано частоту обертання n та довжину L змішувальної частини робочого органа гвинтового змішувача експериментальної установки, що складалася з пневматичного розпилювача рідкої жиромісткою добавки, гвинтового змішувача неперервної дії, повітровода і компресора. Інші фактори в процесі дослідів не змінювалися: коефіцієнт завантаження робочого органа $K_z=0,4$, крок спіралі та діаметр робочого органа, відповідно, $T=55$ мм, $D=65$ мм. Частоту обертання робочого органа гвинтового змішувача змінювали за допомогою зміни передаточного числа ланцюгової передачі в приводі змішувача. Відбір точкових проб здійснювався згідно [5], що передбачає відбір їх при вивантаженні шляхом пересічення падаючого потоку. Проби відбиралася по довжині та у вивантажувальному рукаві гвинтового змішувача. Кількість проб та їх вагу визначали за рекомендаціями, наведеними в працях [9, 11]. Для визначення концентрації контрольного компонента використовувалися набір штампованих сит з діаметром отворів 1, 2, 3 і 5 мм; ваги лабораторні ВЛР-1000 3-го класу точності з межею зважування 1000 г, ціною ділення шкали 10 мг, точністю вимірювання 10 мг за ГОСТ 24104-88. Однорідність змішування визначали за вмістом контрольного компоненту, суміш умовно поділяли на дві складові: до першої відносили контрольний компонент, а до другої - сукупність інших компонентів [2, 8]. Однорідність змішування розсипного комбікорму з рідкою жиромісткою добавкою оцінювали згідно розробленого автором методу, описаному раніше [3]. В якості контрольних компонентів вибрано немелене зерно пшениці та

модельну рідку жиромістку добавку у кількостях 1% від загальної маси суміші. Дослідження здійснювалися з використанням стандартного розсипного повнораціонного комбікорму для відлучених поросят віком від 2 до 4 місяців, виготовленого за рецептом ПК 51-6-89. В якості модельних забарвлених рідких жиромістких добавок застосовували 5% олійний розчин карміну. Для приготування 5% олійного розчину карміну використовували рафіновану дезодоровану виморожену соняшникову олію «Олейна класична» марки «П» виробництва ЗАТ «Дніпропетровський олійноекстракційний завод» (Україна), натуральний харчовий барвник кармін марки «ЕКОТОН Кармін 0040» виробництва компанії «ЕКО РЕСУРС» (Росія). Приготування 5% олійного розчину карміну для отримання модельних проб виконували шляхом ретельного змішування скляною паличкою у хімічних стаканах при кімнатній температурі відповідних кількостей олії з карміном. Для змішування олії з карміном використовували стакани хімічні В-1-25, В-1-50, В-1-250, В-1-400 В-1-600 за ГОСТ 25336-82; паличку скляну за ГОСТ 25336-82. За допомогою програми Curve Expert 1.3 (при виборі поліноміальної регресії за умовчанням ступінь полінома дорівнював 4) будували залежності коефіцієнта неоднорідності суміші комбікорму з рідкою жиромісткою добавкою від частоти обертання робочого органу гвинтового змішувача.

Результати досліджень. Результати експериментальних досліджень зміни коефіцієнта неоднорідності суміші в залежності від частоти обертання робочого органу змішувача у вигляді графічних залежностей наведено на рис. 1 і рис. 2. За допомогою отриманих залежностей (рис. 1, 2) визначено, що оптимальна частота обертання робочого органу гвинтового змішувача знаходиться в межах 375...400 об/хв.

Оптимальна довжина L змішувальної частини робочого органу гвинтового змішувача склала 20Г.

Висновки. Визначено оптимальні значення конструктивно-технологічних параметрів гвинтового змішувача, що входить до складу експериментальної установки для введення рідкої жиромісткої добавки в розсипний комбікорм: частота обертання n робочого органу гвинтового змішувача знаходиться

в межах 375...400 об/хв, довжина L змішувальної частини робочого органа гвинтового змішувача дорівнює $20T$. Коефіцієнт неоднорідності v отриманих сумішей знаходиться в межах 4...5%.

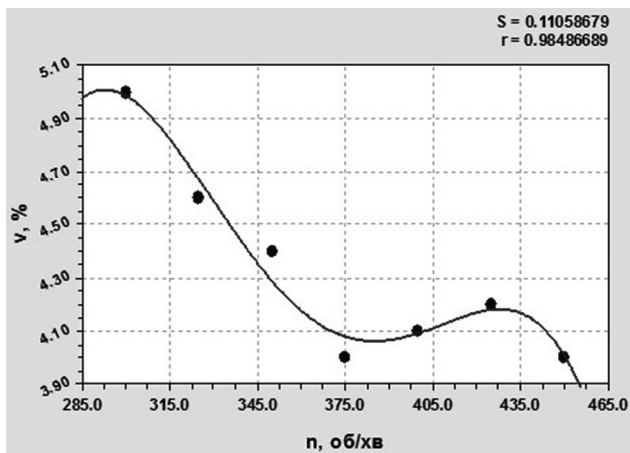


Рис.1. Залежність коефіцієнта неоднорідності суміші комбікорму з рідкою жиромісткою добавкою від частоти обертання робочого органа гвинтового змішувача (контрольний компонент – немелене зерно пшениці)

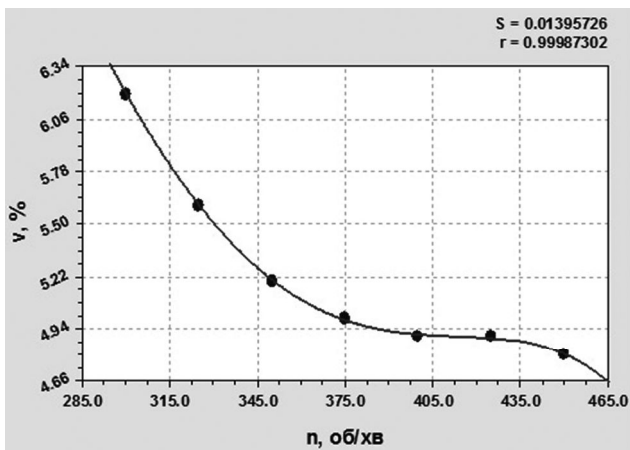


Рис.2. Залежність коефіцієнта неоднорідності суміші комбікорму з рідкою жиромісткою добавкою від частоти обертання робочого органа гвинтового змішувача (контрольний компонент – рідка жиромістка добавка)

Перспективи подальших досліджень. Подальші дослідження спрямовані на продовження визначення оптимальних параметрів експериментальної установки для введення рідкої жиромісткої добавки у розсипний комбікорм.

Список використаних джерел:

1. Антипов С. Т. Машины и аппараты пищевых производств : в 3 кн. / С. Т. Антипов [и др.] ; под ред. В. А. Панфилова, В. Я. Груданова. — Минск : БГАТУ, 2007. — Кн. 1. — 420 с.
2. Бутковский В. А. Технология мукомольного, крупяного и комбикормового производства (с основами экологии) / В. А. Бутковский, Е. М. Мельников. — М. : Агропромиздат, 1989. — 464 с.
3. Деркач К. М. Розробка методу оцінки якості змішування розсипного комбікорму з рідкою жирною добавкою / К. М. Деркач // Техніка в сільськогосподарському виробництві, галузеве машинобудування, автоматизація : зб. наук. пр. / Кіровоградський нац. техн. ун-т. — Кіровоград : КНТУ, 2012. — Вип. 25, ч. 1. — С. 85—90.
4. Жигжитов А. В. Механизация процессов консервирования и приготовления кормов / А. В. Жигжитов. — Улан-Удэ : Изд-во ФГОУ ВПО "БГСХА им. В.Р. Филиппова", 2008. — 110 с.
5. Комбикорма. Сырьё // Метод отбора проб : ГОСТ 13496.0-80. — Введ. 1981-07-01. — М. : Изд-во стандартов, 1984. — 8 с.
6. Крюков В. С. Дозирование микрокомпонентов при производстве премиксов / В. С. Крюков, А. С. Слесивцев // Кормление птиц и с/х животных. Сайт Светланы Шукиной : [сайт]. — Режим доступа : http://svetmix.ru/?page_id=199 (20.10.12). — Назва з екрану.
7. Лисицын А. Н. Растительные масла в производстве комбикормов / А. Н. Лисицын // Масложировая индустрия 2010 : материалы X Міжнар. конф., 27—28 октября 2010 г., Санкт-Петербург. — СПб. : ВНИИЖ, 2010. — С. 8—14.
8. Макаров Ю. И. Аппараты для смешения сыпучих материалов / Ю. И. Макаров. — М. : Машиностроение, 1973. — 216 с.
9. Механизация и технология производства продукции животноводства / [Коба В. Г., Брагинец Н. В., Мурусидзе Д. Н., Некрашевич В. Ф.]. — М. : Колос, 1999. — 528 с.
10. Правила організації і ведення технологічного процесу виробництва комбікормової продукції. — К. : ВІПОЛ, 1998. — 220 с.
11. Ревенко І. І. Машиновикористання у тваринництві / І. І. Ревенко, В. М. Манько, В. І. Кравчук; за ред. І. І. Ревенка. — К. : Урожай, 1999. — 208 с.
12. Свеженцов А. И. Нетрадиционные кормовые добавки для животных и птицы / А. И. Свеженцов, В. Н. Коробко. — Днепропетровск : Арт-Пресс, 2004. — 296 с.

К.М. Деркач. Оптимизация параметров процесса смешивания комбикорма с жиродержащей добавкой в винтовом смесителе.

Определены оптимальные параметры винтового смесителя непрерывного действия установки для ввода жидкой жиродержащей добавки в рассыпной комбикорм. Частота вращения рабочего органа винтового смесителя находится в пределах 375...400 об/мин. Длина смесительной части рабочего органа равна 20Т. Шаг Т спирали равен 55 мм.

K. Derkach. Optimization of parameters of process of mixing of the mixed fodder with addition with fat in the spiral mixer.

The optimum parameters of the spiral mixer of continuous action of the plant for adding of liquid addition with fat in the loose mixed fodder are certain. Frequency of rotation of the working organ of the spiral mixer is within the limits of 375...400 r/min. Length of mixer part of the working organ is equal to 20T. The step T of the spiral is equal to 55 mm.