

## ШВИДКОХІДНИЙ ГВИНТОВИЙ ЗМІШУВАЧ ІЗ ТОНКОШАРОВИМ ДИНАМІЧНИМ ЗМІШУВАННЯМ КОМПОНЕНТІВ, ЩО ДОЗУЮТЬСЯ

*Ф.Ю.Ялпачик, кандидат технічних наук, доцент*

*В.О.Гвоздєв, аспірант*

*Таврійський державний агротехнічний університет,  
м.Мелітополь*

*Розроблено конструкцію та обґрунтовано конструктивні і технологічні параметри швидкохідного гвинтового змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням компонентів комбікормів, що дозуються*

Змішування сипучих компонентів при виробництві комбікормів, яких в Україні виробляють близько 2,3 млн. тонн на рік, є найбільш відповідальним процесом, від якого залежить кінцева якість готового продукту.

Система машин, розроблена для тваринництва, виявилася застарілою та такою, яку неможливо використати для обслуговування невеликого поголів'я тварин. У зв'язку з цим виникла необхідність розробки нових засобів механізації, при створенні яких враховано нові умови роботи та нові вимоги до засобів механізації тваринництва.

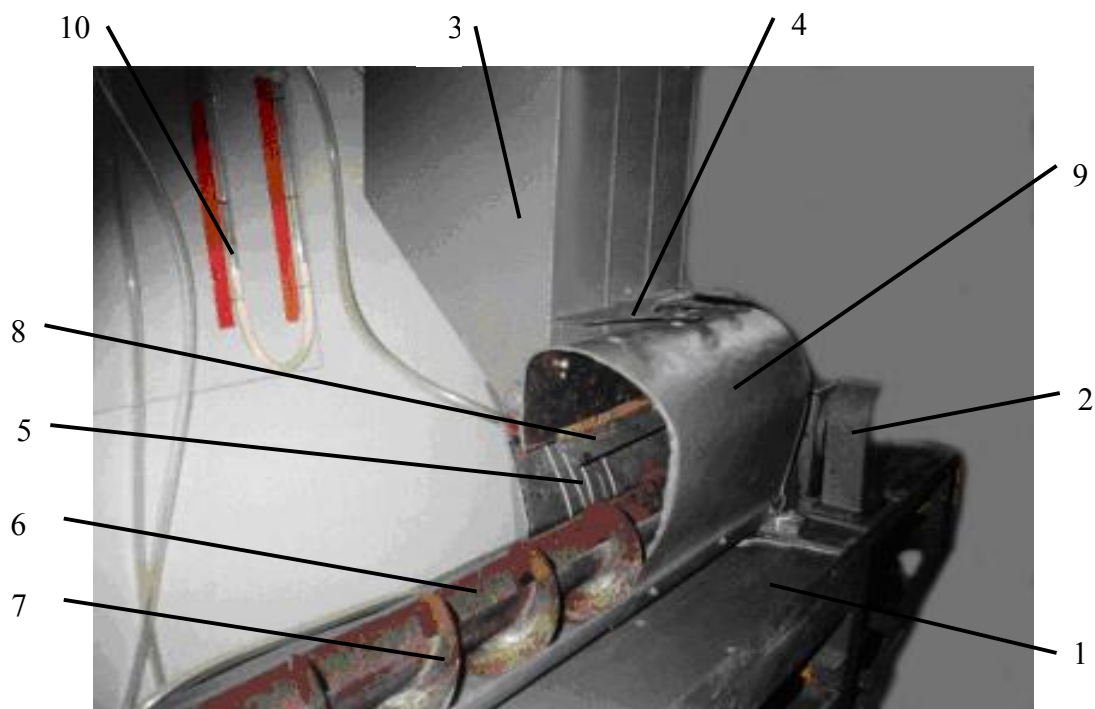
Тому метою роботи є розробка конструкції швидкохідного змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням компонентів комбікормів, що дозуються, та обґрунтування його конструктивних і технологічних параметрів.

Для з'ясування напрямків подальшого удосконалювання змішувачів сипучих кормів нами виконано аналіз їх класифікацій [1]. Встановлено, що для змішування сипучих кормів можна застосовувати гвинтові, стрічкові, лопатеві робочі органи або їхню комбінацію.

Застосування швидкохідних гвинтових змішувачів сипучих кормів дозволяє збільшити продуктивність виробництва комбікормів без зниження їхньої якості. Але це можливо тільки після усунення такого недоліку, як згладжування пульсації подачі компонентів з дозаторів. Рішення цієї проблеми можливо, на наш погляд, за рахунок застосування швидкохідних змішувачів з гвинтовим робочим органом і змішувальною камерою у надгвинтовому просторі [2].

На підставі аналізу літературних даних, теоретичних і експериментальних досліджень ряду авторів нами розроблено загальну класифікацію факторів, що впливають на показники ефективності роботи гвинтового змішувача безперервної дії [3].

Згідно з проведеними дослідженнями нами розроблено конструкцію установки для дослідження процесу змішування комбікормів (рисунок) [4]. Установка складається з звареної зі швелерів рами 1, на якій змонтований бункер 3 дозатора з приводом 2 від електродвигуна постійного струму. Для регулювання подачі сипучих компонентів у зону дозування 5 бункер 3 постачений заслінками 4. У зоні дозування 5 встановлено гвинт 7, що охоплений кожухом дозатора 9, і в надгвинтовому просторі якого встановлена шторка 8 для регулювання кута сходу тонкошарового потоку сипучих компонентів у потік псевдозрідженої суміші. Установка, крім зони дозування 5, має зону змішування 6, у якій встановлений гвинт 7, що є продовженням гвинта зони дозування. Для наочності зони змішування кожух знято. Для вивчення можливості появи розрядження в зоні дозування сипучих компонентів при готуванні сумішей установка постачена водяним диференційованим манометром 10, одна трубка якого приєднана до отвору в кожусі 9 у зоні розташування шторки 8, а інша зв'язана з атмосферним тиском. Диференціальний манометр витаруваний на показання – 10 мм водяного стовпа дорівнює 100 Па.



**Рис. Загальний вид експериментальної установки  
(позначення у тексті)**

Для визначення раціональних конструктивних параметрів гвинтового змішувача із тонкошаровим динамічним змішуванням сипучих компонентів проведено багатофакторний експеримент з дослідженням впливу діаметра кожуха надгвинтового простору  $D_k$  (нами прийнято  $D_k = D$ ), довжини зони дозування  $S$  та числа обертів гвинта  $n$  на продуктивність змішувача. За результатами математичного планування ек-

сперименту отримано наступні рівняння регресії в натуральних координатах:

$$Q = -116,198 + 982,574D + 496,958S + 0,956\omega - 436,769DS - 1,048D\omega - 3668,63D^2 - 1360,0S^2 - 0,0063\omega^2. \quad (1)$$

Аналіз поверхні відгуку (1) показав, що найбільш оптимальним режимом роботи гвинтового змішувача є наступні параметри: частота обертання гвинта  $\omega = 55-60 \text{ с}^{-1}$  (довжина зони дозування  $S = 0,13-0,15 \text{ м}$ , діаметр кожуха надгвинтового простору  $D_k = (0,12-0,13) \text{ м}$ ). При цьому продуктивність змішувача склала  $8,5-9,0 \text{ кг/с}$ .

Залежність продуктивності  $Q$  гвинтового змішувача від частоти його обертання  $\omega$  можна пояснити тим, що даний параметр впливає пропорційно на продуктивність змішувача і зворотно пропорційно на коефіцієнт заповнення. При менших частотах обертання гвинта, коли швидкість витікання матеріалу з бункера-дозатора постійна і більше осьової швидкості гвинта, продуктивність змішувача з підвищенням частоти обертання гвинта росте. Однак, при перевищенні осьової швидкості гвинта швидкості витікання матеріалу продуктивність починає знижуватися у зв'язку з тим, що змішувач не цілком забезпечується дозуючим матеріалом. Тому, для збільшення продуктивності гвинтового змішувача та підвищення коефіцієнту заповнення нами пропонується установити у надгвинтовому просторі в зоні дозування шторку, яка дозволяє поступати сипучим компонентам тонкими шарами в псевдозріджену суміш компонентів.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Гвоздєв В.О. Класифікація змішувачів сипучих кормів, їх аналіз та вибір об'єкта модернізації // *Праці Таврійської державної академії*. – 2004. - Вип. 18. - С. 63-67.
2. Гвоздєв В.А. Обоснование конструкции шнекового смесителя при его совместной работе с дозатором. / *Технология и механизация животноводства. Меж вуз. сб. н. тр. Вып. 3. – зерноград, 2005. – С. 107-110.*
3. Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв В.О. Визначення суттєвих факторів для подальшого вдосконалення шнекових змішувачів сипких компонентів // *Вісник аграрної науки Причорномор'я*. – 2004. - Вип. 1(25). - С. 171-175.
4. Деклараційний патент України на корисну модель №3325 "Змішувач" Автори: Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв В.О. Бюл. № 11 від 15.11.2004 р.