

## ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ПРИГОТУВАННЯ КОМБІКОРМІВ

**Бойко Д.І., аспірант, Науменко А.А., к.т.н, професор**  
(Харківський національний технічний університет сільського  
господарства імені Петра Василенка)

**Щур Т.Г., к.т.н.**  
(Львівський національний аграрний університет)

*Виконаний аналіз способів приготування комбікормів на підставі, якого запропоновані напрямки їх інтенсифікації нова конструкція багатокomпонентного дозувально-змішувального агрегату для приготування комбікормів.*

**Постановка проблеми.** Ефективність виробництва продукції тваринництва і птахівництва в значній мірі визначається якістю і вартістю комбікормів, тому що вони в раціонах великої рогатої худоби складають 24...30%, свиней – 85...90%, птиці – 95...100%, а в структурі собівартості продукції тваринництва і птахівництва дорівнюють 65...75%. При цьому слід зазначити, що значна частина витрат обумовлена енергетичними витратами на процес приготування комбікормів (від 20 до 40 кВт год./т.) [1].

**Аналіз останніх досліджень.** Сучасні рецепти комбікормів включають до десяти, а в деяких випадках і більше інгредієнтів, суть яких полягає не тільки в максимальному насиченні комбікормів поживними речовинами, а також в збагаченні їх вітамінами, мінеральними елементами і біологічно активними кормовими добавками [2]. У зв'язку з цим, отримання складної кормової суміші вимагає відповідного технологічного оснащення, у вигляді різних схем і комбінацій транспортуючих, дробильних, дозувальних і змішувальних машин.

З перерахованих технологічних операцій приготування комбікормів, які забезпечують їх якість, є операції дозування і змішування, оскільки відхилення змісту окремого інгредієнта від заданої рецептом величини, знижує поживну і біологічну цінність комбікормів, порушує баланс мінеральних елементів в організмі тварин і незадовільно відображається на їх продуктивності і здоров'ї [3]. Тому пошук шляхів інтенсифікації процесів приготування комбікормів, повинен бути направлений на вирішення протиріч між отриманням високоякісних комбікормів і великими витратами енергетичних, матеріальних і трудових ресурсів.

Проведений аналіз теоретичних і експериментальних досліджень процесів приготування комбікормів показує переваги безперервного способу змішування, в порівнянні з періодичним [4]. Безперервний спосіб характеризується високою інтенсивністю процесу змішування, за рахунок направленої організації руху тонких розріджених шарів і їх перетину, а також забезпечує згладжування пульсацій вхідних потоків інгредієнтів [5].

Проте, до теперішнього часу безперервні технології приготування не набули широкого поширення. Основними причинами, що стримують їх застосування є складнощі безперервної подачі (дозування) інгредієнтів комбікормів відповідно до заданого рецепту, а також їх змішування, які гарантують якість готової суміші.

Не дивлячись на велику кількість робіт, присвячених дослідженню технологічних процесів приготування комбікормів і засобів їх механізації, практично відсутні дослідження процесів дозування і змішування як єдиного цілого. Існуючі конструкції дозаторів і змішувачів, що працюють в автономному режимі не можуть в повній мірі реалізувати всі переваги багатокомпонентних дозувально-змішувальних установок.

**Формування цілей.** Метою роботи є аналіз існуючих способів приготування комбікормів, розробка шляхів їх інтенсифікації та конструкції дозувально-змішувального агрегату, в якому процеси дозування і змішування будуть реалізовані як єдина система дозування-змішування.

**Виклад основного матеріалу.** У зв'язку з цим виникає необхідність в створенні нових конструкцій багатокомпонентних дозувально-змішувальних агрегатів для приготування комбікормів, дослідження їх технологічних процесів і розробці методик їх проектування.

Агрегати для приготування багатокомпонентної суміші повинні складатися з системи дозаторів інгредієнтів і змішувача, в яких якість готової кормової суміші буде залежати від точності дозування і згладжування потоків змішувачем. Різноманітність конструкцій дозаторів [6] і змішувачів [7] визначають багатоваріантність завдання по створенню багатокомпонентних дозувально-змішувальних установок для приготування комбікормів.

Перспективними напрямками інтенсифікації процесів приготування комбікормів можуть бути наступні:

- розробка принципово нових конструкцій багатокомпонентних дозувально-змішувальних агрегатів, які будуть реалізувати технологію зв'язного дозування і згладжування погрішностей вхідних потоків в змішувачах;

- використання гравітаційних сил в процесах дозування і змішування інгредієнтів комбікормів;

- мінімізації часу змішування інгредієнтів комбікормів в камерах змішування;

- забезпечення точного дозування інгредієнтів комбікормів за достатньо короткі проміжки часу;

- здійснення процесу змішування інгредієнтів комбікормів при розрідженому або тонкошаровому їх русі з подальшим накладенням одного з шарів на інший;

- виключення утворення конгломератів в процесі змішування інгредієнтів комбікормів.

В результаті реалізації запропонованих напрямів інтенсифікації процесів приготування комбікормів нами запропонована нова конструкція

багатокомпонентного дозувально-змішувального агрегату [8], схема якого представлена на рисунку.

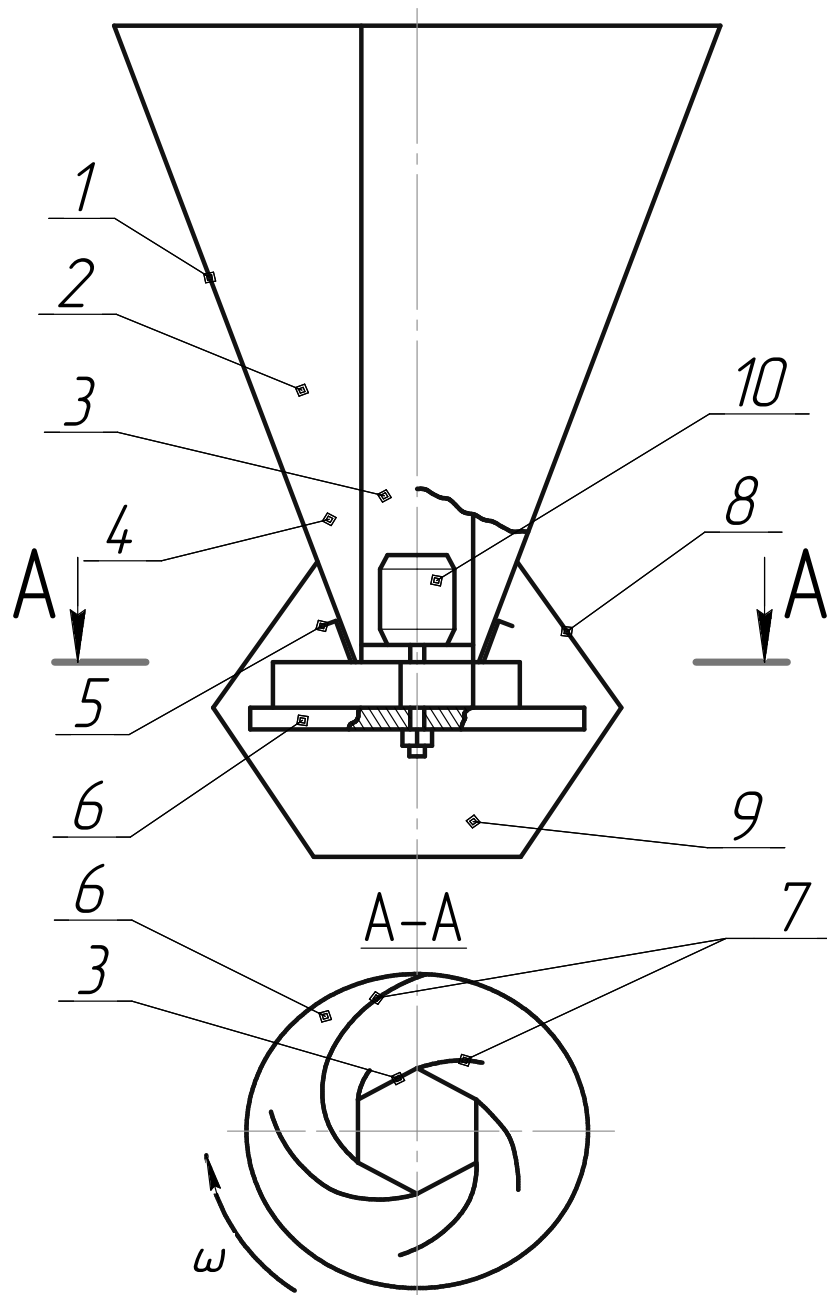


Рисунок - Багатокомпонентний дозувально-змішувальний агрегат: 1 – накопичувальний бункер; 2 – перегородки розподільчі; 3 – призматична труба; 4 – відсіки; 5 – заслінки; 6 – диск обертовий; 7 – скребки нерухомі; 8 – кожух; 9 – горловина вивантажувальна; 10 – електродвигун.

Багатокомпонентний дозувально-змішувальний агрегат складається з дозувальної і змішувальної частин. Дозувальна частина агрегату виконана у вигляді накопичувального бункера 1, який розділений перегородками 2 і частинами призматичної труби 3 на окремі відсіки 4, кількість яких відповідає кількості змішуваних інгредієнтів. У нижній частині відсіків розташовані гравітаційні дозатори, які виконані у вигляді регульованих випускних отворів із

заслінками 5 і горизонтально розташованого диска 6. Змішувальна частина агрегату складається з обертового диска 6, над яким розташовано нерухомі скребки 7, виконані у вигляді відрізків логарифмічної спіралі, при цьому послідовність числових значень довжин скребків є арифметичною прогресією з різницею прогресії рівній ширині шару компоненту який формується на диску. Дозувальна частина агрегату розташована в кожусі 8, який складається з двох зрізаних конічних поверхонь сполучених основами і служить вивантажувальною горловиною 9. Привід диска 6 здійснюється за допомогою електродвигуна 10.

Гравітаційний дозувально-змішувальний агрегат для приготування комбікормів працює наступним чином. Інгредиенты комбікормів завантажуються в окремі відсіки 4 накопичувального бункера 1. Потім за допомогою заслінок 5 встановлюється необхідна продуктивність кожного дозатора, що забезпечує необхідне співвідношення змішуваних інгредиентів. Під дією гравітаційних сил при цьому на обертовому диску 6 формуються окремі шари інгредиентів. Далі, при включенні електродвигуна 10, обертовий диск переміщує ингредиенты комбікормів, викликає їх взаємодію з скребками 7, які послідовно переміщують їх до периферії диска 6 спричиняють їх зіткнення, що веде до змішування. Сформований таким чином шар суміші при взаємодії з останнім скребком, який має найбільшу довжину, скидається в вивантажувальну горловину 9, де відбувається додаткове їх змішування.

Таким чином, забезпечуючи задану дозовану подачу кожного із інгредиентів комбікормів веде до підвищення якості дозування, а взаємодія сформованих потоків з скребками і один з одним забезпечує якісне їх змішування.

**Висновки.** В результаті аналізу способів приготування комбікормів запропоновані шляхи їх інтенсифікації за рахунок створення дозувально-змішувальних агрегатів в яких процеси дозування і змішування розглядаються як єдине ціле.

## Список використаних джерел

1. Васильев С. Н. Производство и использование комбикормов в коллективных и фермерских хозяйствах [Текст] / С.В. Васильев, И.Я. Федоренко. – Барнаул: Наука, 2003. – 150 с.

2. Денисов Н.И. Производство и использование комбикормов [Текст] / Н.И. Денисов, М.Т. Тараканов. – М.: Колос, 1970. – 236 с.

3. Жислии Я.М. Оборудование для производства комбикормов, обогатительных смесей и премиксов [Текст] / Я.М. Жислин. - М.: Колос, 1981. - 319 с.

4. Коба В.Г. Механизация и технология производства продукции животноводства [Текст] / В.Г. Коба, Н.В. Брагинець, Д.Н. Мусуридзе. - М.: Колос, 2000. - 528 с.

5. Сыроватка В. И. Концепция развития технологий и средств механизации для производства комбикормов в хозяйствах [Текст]

В.И. Сыроватка // Научно-технические проблемы механизации и автоматизации животноводства. Сборник научных трудов. Т 11. ч. 1. - Подольск: ГНУ ВНИИМЖ, 2002. - С. 108 - 123.

6. Макаров Ю.И. Аппараты для смешения сыпучих материалов [Текст] Ю.И. Макаров. - М.: Машиностроение, 1973. - 216 с.

7. Каталымов А.В., Дозирование сыпучих и вязких материалов [Текст] / А.В. Каталымов, В.А. Любартович. - Л.: Химия, 1990. - 240 с.

8. Патент 53255 Україна, МПК А23N 17/00, G01F 11/00. Гравітаційний дозувально-змішувальний пристрій сипучих компонентів [Текст]: пат 53255 Україна, МПК А23N 17/00, G01F 11/00 / Бойко Д.І.; заявник і патентовласник Бойко Д.І. заявл. 29.04.2010; опубл. 27.09.2010, Бюл. №18.

## **Аннотация**

### **Пути интенсификации процессов приготовления комбикормов**

Бойко Д. И., Науменко А. А., Щур Т. Г.

*Выполнен анализ способов приготовления комбикормов на основании, которых предложены направления их интенсификации и новая конструкция многокомпонентного дозировочно-смесительного агрегата для приготовления комбикормов.*

## **Abstract**

### **Ways yntensyfykatsyy processes pryhotovlenyya kombykormov**

D. Boyko, A. Naumenko, T. Shchur

*The analysis methods of preparation of animal feed through, which suggested ways for intensifying and the new design of multi-Dosage-mixing unit for preparation of animal feed*