

## Abstract

### METHODOLOGY OF OPTIMIZATION OF PARAMETERS OF TECHNOLOGICAL PROCESSES PRODUCTION OF PORK ON THE BASIS OF DESIGN

S. Kolomiyets

*In the article it is analysed the modern state of technological processes of production of pork and offered methodology of optimization of parameters of technological processes production of pork on the basis of design.*

УДК 631.363.9

### ПРОБЛЕМИ ЗМІШУВАННЯ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ З МАЛИМИ КІЛЬКОСТЯМИ РІДИНИ І НАПРЯМКИ ЇХ ВИРІШЕННЯ

Славкова Л.Г., Науменко О.А., к.т.н., проф., Бойко І.Г., к.т.н., доц.  
*Харківський національний технічний університет сільського господарства*

*Визначені основні причини, які перешкоджають змішуванню сипучих матеріалів з малими кількостями рідини і запропоновані напрямки їх усунення.*

**Постановка проблеми.** Технологічний процес змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини в сільськогосподарському виробництві застосовується при збагаченні комбікормів жиророзчинними вітамінами до яких відносяться: вітаміни А (ретинол), D (кальціферол), Е (токоферол), К (філлофінол). Повноцінне вітамінне харчування тварин сприяє росту молодняку, покращує відтворювальні функції і підвищує молочну продуктивність дійних корів, знижує витрати кормів на одиницю продукції і покращує її якість, а також запобігає захворюванню тварин [1, 2]. Однак існуючі технічні засоби збагачення сипучих кормів жиророзчинними вітамінами не забезпечують належної якості, оскільки норми їх введення складають 0,01%. Тому подальші пошуки способів змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини і розробка механізмів для їх здійснення представляє великий практичний інтерес для сільськогосподарського виробництва і є актуальною науковою задачею.

**Аналіз останніх досліджень.** Із практики приготування суміші з сипучих матеріалів і рідини відомо, що даний процес є складним механічним процесом і представляє собою таке просторове розподілення компонентів, при якому отримується однорідна по складу, фізики-механічним і хімічним властивостям суміш. Результати вивчення даного процесу опубліковані багатьма дослідниками [3, 4, 5, 6] та іншими.

**Мета дослідження.** Метою роботи є проведення критичного аналізу існуючих способів змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини, конструкцій змішувачів для їх здійснення і визначення напрямків їх удосконалення.

**Результати досліджень.** В нинішній час процес введення рідких компонентів в сипучі матеріали є однією з найбільш гострих проблем при приготуванні комбікормів. Особливо це відноситься до жиророзчинних вітамінів, які неможливо піддавати термічному впливу.

В вітчизняній і зарубіжній практиці відомі ряд способів введення рідких компонентів в комбікорми [7, 8], які можна сформулювати наступним чином:

- в не розмолотий продукт безпосередньо в дробарці;
- в жиру поглиначі з повторним введенням в комбікорм;
- в готовий комбікорм перед гранулюванням;
- в готовий розсипний комбікорм.

На сьогоднішній день існує велика кількість конструкцій змішувальних пристроїв, які відрізняються один від другого по наступним признакам: по способу установки (стаціонарні і передвижні), механізму процесу змішування (дифузійного, конвективного, дифузійно-конвективного змішувань), по характеру технологічного процесу (періодичної або неперервної дії), по способу дії на суміш (гравітаційні, пневматичні, вібраційні та ін.), по швидкості обертання робочих органів (тихохідні, бистрохідні), по способу перемішування компонентів (випадковий, упорядкований), по сумісництву з другими операціями (транспортувально-змішувальні, подрібнювально-змішувальні і інші) Класифікація пристроїв, для введення рідких компонентів в сипучі матеріали представлена на рис. 1.

Для введення жиророзчинних вітамінів в комбікорми, як відомо із практики, не кожний тип змішувача буде придатний для виконання даного технологічного процесу.

Тому розглянемо основні типи змішувачів, які найбільш поширені в використанні на комбікормових заводах в процесах змішування сипучих матеріалів з рідкими компонентами.

Вертикальні порційні змішувачі добре працюють при змішуванні сипучих компонентів комбікормів, але що стосується їх застосування для змішування жиророзчинних вітамінів з складовими комбікормів, то для цього вони не придатні, так як жиророзчинні вітаміни налипають на поверхні робочих органів, створюють грудки і не забезпечують рівномірного розподілу їх в сипучому середовищі.

Горизонтальні порційні змішувачі в порівнянні з вертикальними більш ретельно змішують сипучі компоненти комбікормів, а також можуть застосовуватися для змішування сипучих матеріалів з рідкими компонентами при незначній різниці процентного складу компонентів.

Найбільш придатними конструкціями для змішування сипучих матеріалів з рідинами є змішувачі неперервної дії, які виконують технологічний процес в горизонтальному і вертикальному положеннях.

Окрім названих типів змішувачів в останній час для змішування сипучих матеріалів з рідинами широкого застосування набули відцентрові змішувачі розроблені Кемеровським технологічним інститутом харчової промисловості [9].

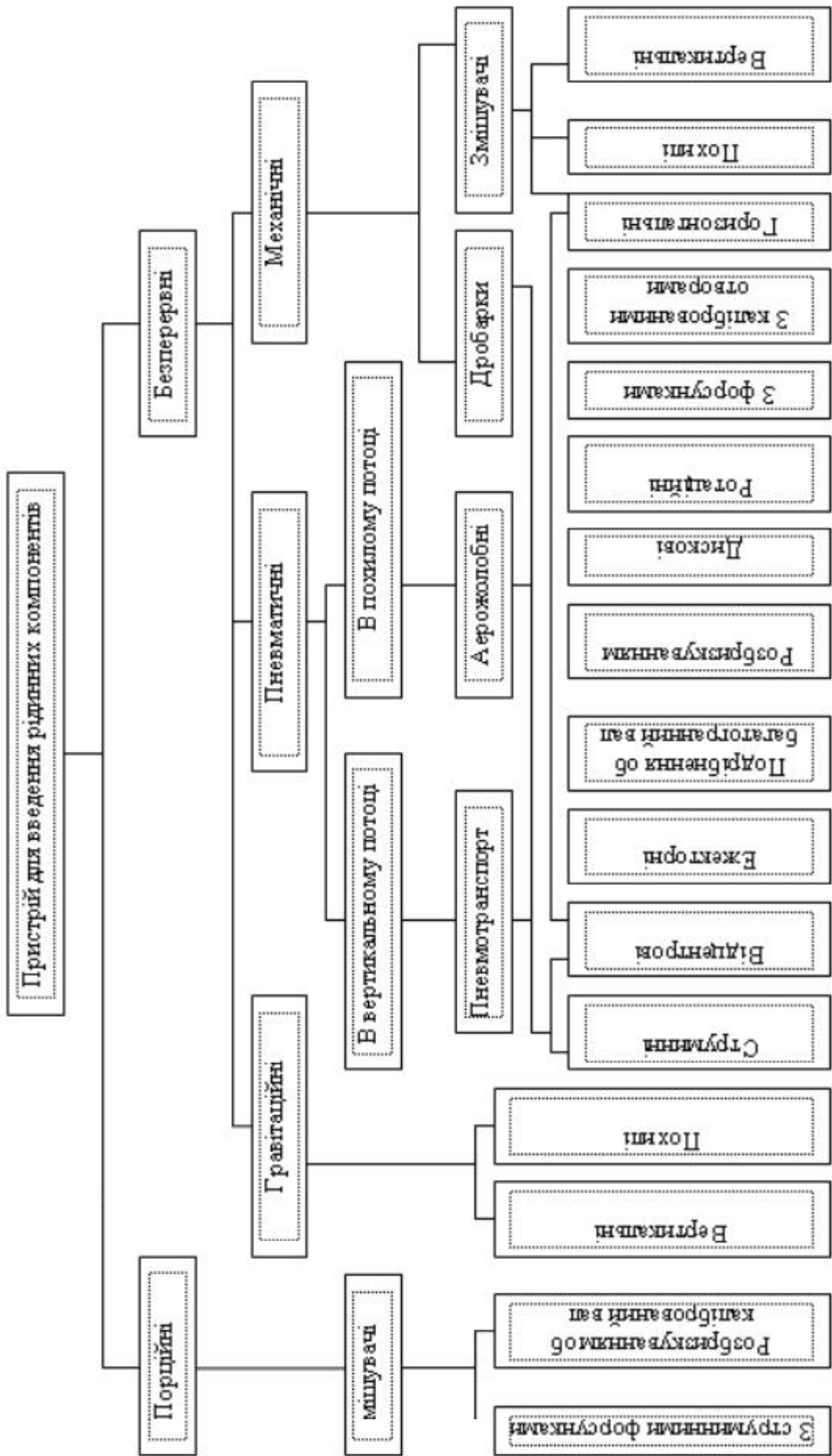


Рис. 1 – Класифікація пристроїв для введення рідких компонентів в силові матеріали

Узагальнюючі проблеми які виникають при змішуванні сипучих матеріалів з малими кількостями рідини слідує відмітити, по перше змішувані компоненти знаходяться в різних агрегатних станах – твердий матеріал і рідина. По друге сипучі матеріали і їх біологічні функції, структура, анатомічні частини і термодинамічні характеристики обумовлюють особливості поглинання рідини, що безумовно перешкоджає її розповсюдженню в усьому об'ємі сипучого матеріалу.

Основним напрямком удосконалення способів змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини на наш погляд повинен бути направлений на збільшення поверхонь міжфазового контакту сипучого матеріалу і рідини. Практично це можливо тоді, коли сипучі матеріали приводяться до розрідженого стану, а рідині надається стан дрібнодисперсних краплин, що буде сприяти інтенсивності процесу дифузії і рівномірного розподілення рідини в сипучому матеріалі. Конструктивно це може бити виконано наступним чином. Механізм для введення сипучих матеріалів в зону змішування необхідно виконати у вигляді кругового решітчастого кільця з можливістю коливання навколо своєї осі в площині решета, який буде формувати потік сипучого матеріалу в вигляді полого циліндра в розрідженому стані, а механізм для введення рідини необхідно розташувати в середині полого циліндру розрідженого сипучого матеріалу в вигляді розпилювача.

## **Висновки**

1. На основі критичного аналізу способів змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини і конструкцій змішувачів для їх здійснення встановлено, що основною причиною яка перешкоджає якості змішування є різний агрегатний стан змішуваних компонентів.

2. Для усунення названих перешкод процесу змішування сипучих матеріалів з малими кількостями рідини запропоновано приблизити агрегатні стани змішуваних компонентів за рахунок розрідження сипучого матеріалу і надання рідині стану дрібнодисперсних краплин.

## **Список використаних джерел**

1. Попков П.А. Корма и биологически активные вещества П.А. Попков, В.И. Фисинин, И.А. Егоров и др. Минск: Беларуская навука, 2005. 882 с.
2. Давтян А.Д. Репродуктивные показатели кур-несушек при добавках в комбикорма различных количеств витаминов А и Е А.Д.Давтян, А.П.Коноплева, А.А. Андреева, Т.Н. Трохолис Сб. науч. тр. Всерос. н.-и. и технол. ин-т птицеводства. Сергиев Посад, 2003. Т. 79. С. 54-61.
3. Александровский А.А. Исследование процесса смешивания и разработка аппаратуры для приготовления композиций содержащую твердую фазу: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. техн. наук: спец. 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» / А.А. Александровский. - Казань, 1976. - 48 с.
4. Ахмадиев Ф.Г. Моделирование кинетики процессов смешения

- композиций, содержащих твердую фазу / Ф.Г.Ахмадиев // Изв. ВУЗов СССР. Химия и химическая технология. - 1984. - №9. - С. 1096-1098.
5. Иванец В.Н. Интенсификация процесса смешивания высокодисперсных материалов направленной организацией потоков: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. техн. наук: спец. 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» / В.Н. Иванец. - Одесса, 1989. - 32 с.
  6. Макаров Ю.И. Основы расчета процес сов смешения сипучих материалов. Исследование и разработка смесительных аппаратов: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. техн. наук: спец. 05.17.08 - Процессы и аппараты химических технологий / Ю.И. Макаров. М., 1975. - 35 с.
  7. Бакин И. А. Разработка смесительного агрегата для переработки сыпучих материалов с небольшими количествами жидкости: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» / И.А.Бакин. Кемерово, 1998. - 24 с.
  8. Иванец Г. Е. Интенсификация процессов гомогенизации и диспергирования при получении сухих, увлажненных и жидких комбинированных продуктов: автореф. дис. на соискание научн. степени докт. техн. наук: спец. 05.18.12 - «Процессы и аппараты пищевых производств» / Г.Е.Иванец. Кемерово, 2001. - 46 с.
  9. Ратников С.А. Разработка и исследование непрерывнодействующего смесительного агрегата центробежного типа для получения сухих и увлажненных комбинированных продуктов: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12 «Процессы и аппараты пищевых производств» / С.А.Ратников. Кемерово, 2001. - 25 с.

### **Аннотация**

## **ПРОБЛЕМЫ СМЕШИВАНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ С МАЛЫМИ КОЛИЧЕСТВАМИ ЖИДКОСТИ И НАПРАВЛЕНИЯ ИХ РЕШЕНИЯ**

Славкова Л., Науменко О., Бойко И.

*Определены основные причины, которые препятствуют смешиванию сыпучих материалов с малыми количествами жидкости и предложены направления их устранения.*

### **Abstract**

## **PROBLEMS OF MIXING OF FRIABLE MATERIALS WITH A FEW OF LIQUID AND DIRECTION OF THEIR DECISION**

L. Slavkova, O. Naumenko, I. Boyko

*Principal reasons which hinder mixing of friable materials with a few of liquid and directions of their removal are offered are certain.*