

*The work is devoted to assessing the quality of the pyrotechnics on the basic properties of consumer and safety. According to the research proposed measures to reduce the risk of injury when buying and using fireworks.*

**УДК 636:631**

## **УНИВЕРСАЛЬНЫЙ СМЕСИТЕЛЬ**

*Д.В. Нестерова, студентка 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – В.И. Курдюмов,  
доктор технических наук, профессор  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА»*

**Ключевые слова:** *смесители, мешалка, шнек, устройство, виды смешивания*

*На основе анализа известных конструкций смесителей, реализуемых в них видах смешивания и с учетом их классификации предложены новый универсальный смеситель. Он обеспечивает качественное смешивание и перемешивание пищевых продуктов с низкими затратами энергии. В отличие от аналогов предложенное устройство имеет один универсальный рабочий орган, что позволяет упростить конструкцию и снизить ее материалоемкость.*

При наличии значительного числа перерабатывающих фермерских хозяйств с небольшими объемами производства масла, хлеба, кондитерских изделий и других пищевых продуктов возникает необходимость в универсальных смесителях. В результате анализа существующих конструкций смесителей, с учетом основных теоретических положений их работы, выявлено, что перспективны конструкции таких машин, сочетающих в себе неподвижную емкость и активный рабочий орган. В условиях неудовлетворительного качества пищевых продуктов на потребительском рынке особенно актуальным становится приготовление таких продуктов за небольшое время и при низких затратах энергии непосредственно в личных подсобных хозяйствах.

Смешиванием (или перемешиванием) называется процесс соединения объемов различных веществ с целью получения однородной смеси, то есть создания равномерного распределения частиц каждого компонента во всем объеме смеси путем перегруппировки их под действием внешних сил. Смешивание применяют также для интенсификации процессов теплообмена и массообмена.

Фундаментальные работы профессоров А.М. Григорьева, Р.Л. Зенкова, А.А. Лапшина и других ученых позволили сформулировать основные положения теории смешивания материалов, установить общие зависимости между факторами, влияющими на процесс, и основными конструктивно-режимными параметрами смесителей. Вопросам смесеобразования кормов посвятили свои исследования ученые Е.А. Раскатова, П.К. Жевлаков, Г.М. Кукта, Ф.Г. Стукалин, А.Ш. Финкельштейн и многие другие, в результате исследований которых созданы новые технологии приготовления кормовых смесей и совершенствуется технологическое оборудование.

В технических процессах приготовления кормов и пищевых продуктов применяют механическое смешивание. Устройства, с помощью которых осуществляется этот процесс, называют смесителями, а их рабочие органы – мешалками. В зависимости от агрегатного состояния смешиваемых веществ (компонентов) требуется различное аппаратурное оформление.

В теории смешивания важное место занимают вопросы, направленные на изучение самого механизма смесеобразования, которое в зависимости от конструкции рабочих органов смесителей протекает по-разному.

П.М. Лацей (Англия) выделяет следующие пять основных процессов, протекающих в аппарате с мешалкой:

- 1) образование в массе слоя скользящих друг по другу плоскостей - срезающее смешивание;
- 2) перемешивание групп частиц из одного положения в другое - конвективное смешивание;
- 3) перемена позиции единичными частицами слоя – диффузионное смешивание;
- 4) рассеяние единичных частиц под влиянием их столкновений или ударов о стенки аппарата – ударное смешивание;
- 5) деформация и растирание частиц – измельчение.

В зависимости от типа смесителя и структурно-механических свойств компонентов превалирует один или несколько из указанных процессов.

При исследовании процессов смешивания сухих и влажных рассыпных кормов изучается главным образом кинетика изменения массовой доли взаимодействующих компонентов. При этом установлено, что полного смешивания можно достигнуть только в идеальной системе. В реальных системах наблюдается два взаимно противоположных процесса – смесеобразование и сегрегация (обратное разделение смеси на

составляющие компоненты).

В настоящее время существует множество конструкций смесителей. При этом поиск оптимальных конструкций далеко не завершен.

Смесители по характеру процесса бывают порционного (периодического) и непрерывного действия. В зависимости от вида смешиваемых кормов смесители могут быть предназначены для приготовления сухих сыпучих (комбикормов), рассыпных влажных и жидких (консистентных) кормов. По организации рабочего процесса все смесители делят на две большие группы: с вращающейся камерой и с неподвижной камерой (или транспортирующие).

К первой группе относят барабанные, горизонтальные, вертикальные или наклонные смесители различного конструктивного исполнения.

Ко второй группе относят мешалочные смесители. По конструкции рабочих органов (мешалок) применяют смесители: для сыпучих кормов - шнековые, лопастные и ленточные; для жидких – турбинные, пропеллерные и лопастные; для рассыпных влажных (стебельных) кормов – шнековые и лопастные.

В зависимости от частоты вращения мешалок смесители делят на тихоходные и быстроходные. Мешалочные смесители делят на одновальные, двухвальные и многовальные.

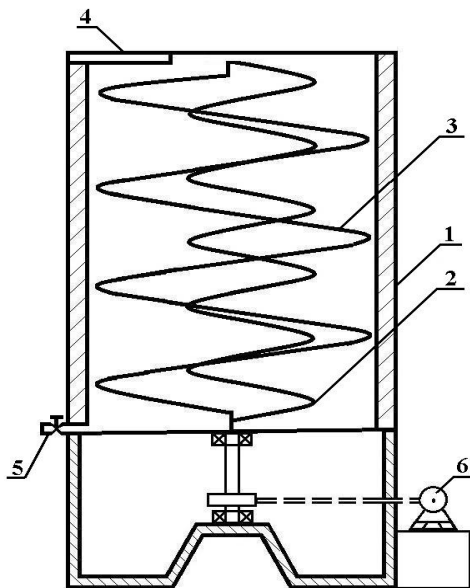
На основе анализа конструкций смесителей и их классификации нами предложено новое устройство, которое обеспечивает качественное смешивание пищевых продуктов. Устройство содержит неподвижную вертикально расположенную емкость с механизмом сбивания, установленным по оси емкости. Механизм сбивания выполнен в виде соосно установленных в емкости с возможностью вращения двух спиральных винтов с разными диаметрами и переменным шагом навивки спирали. Спиральный винт меньшего диаметра установлен внутри спирального винта с большим диаметром. Емкость снабжена крышкой и краном, установленным в ее нижней части. Дно емкости выполнено с наклоном в сторону крана, а навивка спиральных винтов выполнена направленной в противоположные стороны.

Выполнение крышки съемной позволяет с небольшими затратами труда периодически очищать внутреннюю полость и рабочий орган устройства, загрязненные в процессе работы.

В отличие от аналогов предложенное устройство имеет один универсальный рабочий орган, что позволяет обеспечить лучшее качество, меньшее время смешивания пищевых продуктов.

Предложенное устройство можно использовать для смешивания жидких, пластичных и сыпучих сред. За счет своей универсальности смеситель можно применять на разных производствах и осуществлять процессы приготовления масла, перемешивания теста, получения коктейлей, кремов и т.д. Разработанный универсальный смеситель пищевых продуктов снижает энергоемкость смешивания и перемешивания продуктов, а также имеет меньшую, по сравнению с аналогами, материалоемкость.

Предлагаемое устройство для смешивания пищевых продуктов найдет свою нишу в широком спектре оборудования для переработки пищевых продуктов.



**Рисунок 1. Универсальный смеситель:**

1 – емкость; 2, 3 – спиральные винты; 4 – крышка; 5 – кран; 6 – привод

**Библиографический список:**

1. Мельников С.В. Механизация и автоматизация животноводческих ферм. – Ленинград: Колос, 1978. – 544 с.
2. Ковалев Ю.Н. Молочное оборудование животноводческих ферм и комплексов – М.: Россельхозиздат, 1987. – 367 с.
3. Барабанщиков Н.В. Молочное дело. – М.: Колос, 1983. – 414 с.
4. Кавецкий Г.Д., Васильев Б.В. Процессы и аппараты пищевой технологии. – М.: Колос, 1999. – 551 с.

**UNIVERSAL MIXER**

*D.V. Nesterova, V.I. Kurdyumov*

*Key words: mixers, mixer, spiral screw, device, types of mixing*

*On the basis of the analysis of known designs of the mixers realized in them types of mixing and taking into account their classification the new universal mixer is offered. It provides high-quality mixing and hashing of foodstuff with low expenses of energy. Unlike analogs the offered device has one universal working body that allows to simplify a design and to lower its material capacity.*

**УДК 621.3.004**

### **БЕЗРАЗБОРНЫЙ РЕМОНТ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ТЕХНИКИ**

*Н. И. Никитин, студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – С. А. Яковлев,  
кандидат технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная  
сельскохозяйственная академия»*

**Ключевые слова:** *безразборный ремонт, присадки, добавки, топливно-смазочные материалы, поверхности трения.*

*В статье проведен анализ технологий безразборного ремонта сельскохозяйственной техники. Использование добавок позволяет: повысить ресурс работы в 2 и более раза, уменьшает расход топливо-заправочных материалов на 5-10 %, снижает динамические нагрузки, увеличивает мощность двигателя на 10-15%, увеличивает интервал замены масел и смазок в 1,5 – 2 раза.*

С каждым годом увеличивается убыль и старение машинно-тракторного парка страны. Резкое уменьшение поставок новой техники, сокращение числа ремонтно-обслуживающих предприятий и объемов работ по техническому обслуживанию и ремонту техники, сокращение на всех предприятиях технического сервиса квалифицированных специалистов вызывает серьезную тревогу за судьбу сельского хозяйства. Одним из путей временного решения проблем реанимации машин и оборудования в АПК является «безразборный ремонт» с применением так называемых «добавок» к смазочным материалам в узлах трения.

В 70-х годах прошлого столетия были произведены исследования, в результате которых стало возможным увеличение ресурса работы подвижных соединений при добавлении в масло или топливо специаль-