

**МОДЕРНИЗАЦИЯ СМЕСИТЕЛЯ НАПОЛНИТЕЛЕЙ**

**А.В. Майоров**, канд. техн. наук, доцент  
**Д.Д. Санников**, студент  
**В.Н. Поликарпов**, студент  
**Марийский государственный университет**  
(Россия, г. Йошкар-Ола)

DOI:10.24412/2500-1000-2022-1-1-81-83

**Аннотация.** При производстве мороженого немаловажным технологическим процессом является приготовление смеси мороженого. В статье рассматривается смеситель наполнителей, состоящий из корпуса с рубашкой, внутри которого имеется мешалка. Недостатком конструкции рассматриваемого смесителя наполнителей является неравномерная подача ингредиентов в емкость через верхнее загрузочное отверстие, что значительно снижает качество продукции и производительность машины. Модернизированный смеситель позволяет осуществлять быстрое и качественное перемешивание компонентов мороженого при существенном улучшении показателей надежности, а также улучшает гигиеническую составляющую процесса перемешивания из-за отсутствия контакта человеческих рук с продуктом.

**Ключевые слова:** мороженое, смеситель, качество, надежность, продукт.

Цель перемешивания – получение однородной массы, придание ей определенной структуры и предотвращение разделения смеси на составные компоненты. Энергия, расходуемая на перемешивание, передается обрабатываемой массе с помощью рабочего органа-смесителя. По принципу работы смесители делят на: периодического и непрерывного действия. Смесители, в которых перемешивание осуществляется отдельными порциями в постоянных емкостях по заданной программе, называются порционными, или смесителями периодического действия [1].

Если процесс перемешивания осуществляется в проточной емкости при непрерывном поступлении в нее исходных компонентов и одновременном выпуске готовой смеси, смесители называются непрерывно действующими.

В зависимости от физического состояния перемешиваемой массы различают смесители для сыпучих, вязких и жидких компонентов, а также их композиций.

По конструкции и способу воздействия рабочего органа на обрабатываемую массу различают смесители [2]:

- механические: лопастные, шнековые, дисковые, барабанные, вибрационные,

пропеллерные, турбинные и комбинированные;

- гидродинамические: ультразвуковые, кавитационные, циркуляционные;

- дискретно-импульсные;

- электровихревые.

Поскольку в промышленных смесителях обычно сочетаются элементы нескольких конструкций рабочих органов, их разделяют по технологическому признаку на: тестомесильные, кремосбивальные, помадосбивальные машины, эмульсаторы и др. [3].

Наиболее простые по устройству, универсальные по назначению механические смесители нашли самое широкое применение в различных отраслях промышленности.

В зависимости от конструкции смесительного (рабочего) органа механические смесители делят на: лопастные, шнековые, дисковые и барабанные [2-4].

Лопастные смесители применяются для перемешивания компонентов в жидких средах. Рабочий орган лопастного смесителя можно представить в виде элементарной площадки, наклоненной к траектории движения под углом  $\alpha$  и совершающей движение по окружности.

Шнековые смесители предназначены для перемешивания сыпучих, вязких и упругопластичных масс.

Дисковые смесители предназначены для перемешивания вязких жидкостей и пластических масс. Их стали применять значительно позже лопастных и шнековых. Отличительной особенностью работы дисковых смесителей является высокая чувствительность к свойствам перемешиваемого материала и прямая зависимость интенсивности перемешивания от эффективной вязкости смеси, поскольку энергия перемешивания передается от диска к массе за счет сил адгезии и при любом конструктивном выполнении диска ограничена вязкостью перемешиваемой массы. Перемешивание происходит плавно, без ударов, имеющих место у лопастных и шнековых смесителей.

Барабанные смесители применяются в основном для нанесения сыпучего и вязкого материала на поверхности более крупных изделий путем перемешивания с минимальным усилием на изделие, так чтобы не вызывать деформацию и истирание изделий.

Вибрационные смесители предназначены для интенсификации процессов перемешивания сыпучих, жидких и пластичных материалов.

В цехах на современных предприятиях по производству мороженого для смешивания всех компонентов мороженого используются смесители наполнителей, состоящие из корпуса с рубашкой, внутри которого имеется мешалка.

Недостатком конструкции рассматриваемого смесителя наполнителей является неравномерная подача ингредиентов в емкость через верхнее загрузочное отверстие, что значительно снижает качество продукции и производительность машины.

Поэтому предлагается модернизированный смеситель наполнителей, который позволяет осуществлять быстрое и качествен-

ное перемешивание смеси при существенном улучшении показателей надежности машины, а также улучшает гигиеническую составляющую процесса перемешивания из-за отсутствия контакта человеческих рук с продуктом.

Модернизированный смеситель содержит корпус, привод, ведомый вал привода, вал лопастной, имеющий глухое отверстие. На лопастином валу ввинчены по винтовой линии слева направо сменные полые лопасти одинаковой длины, имеющие внутренние продольные отверстия, соединенные с отверстием в лопастином валу. Лопасти имеют отверстия, соединенные с внутренними продольными отверстиями. Лопастиной вал размещен в корпусе. Лопасти размещаются относительно друг друга под углом  $90^\circ$ . При этом месильные лопасти прижимаются к стенкам корпуса с минимальным во всем рабочем объеме зазором.

Смеситель наполнителей работает следующим образом. В рабочий цилиндр корпуса заливают компоненты для смешивания, включают привод на лопастином валу.

Перемешивание компонентов мороженого происходит в машине за счет вращения месильного органа, на котором ввинчены по винтовой линии слева направо под углом  $90^\circ$  месильные лопасти. В месильные лопасти по внутреннему отверстию вала через штуцер поступают жидкие ингредиенты и равномерно распределяются по всему объему рабочего цилиндра, что обеспечивает качественное смешивание компонентов и увеличивает производительность. Готовая смесь сливается через кран.

Таким образом, модернизированный смеситель позволяет осуществлять быстрое и качественное перемешивание компонентов мороженого при существенном улучшении показателей надежности, а также улучшает гигиеническую составляющую процесса перемешивания из-за отсутствия контакта человеческих рук с продуктом.

#### Библиографический список

1. Ковалевский В.И. Проектирование технологического оборудования и линий: Учебник для вузов. – СПб.: Гиорд, 2007. – 320 с.
2. Плаксин Ю.М. Процессы и аппараты пищевых производств: Учебник для вузов / Ю.М. Плаксин, Н.Н. Малахов, В.А. Ларин. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: КолосС, 2006. – 760 с.

3. Майоров А.В. Модернизация тестомесильной машины непрерывного действия / А.В. Майоров, Н.М. Шабдаров, Р.А. Милютин // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 8-1 (59). – С. 102-104.

4. Санников Д.Д. Усовершенствование смесителя муки / Д.Д. Санников, А.С. Кулалаева // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2021. – № 12-3 (63). – С. 91-93.

### **MODERNIZATION OF FILLER MIXER**

**A.V. Mayorov**, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor*

**D.D. Sannikov**, *Student*

**V.N. Polikarpov**, *Student*

**Mari State University**

**(Russia, Yoshkar-Ola)**

***Abstract.** In the production of ice cream, an important technological process is the preparation of a mixture of ice cream. The article deals with a filler mixer consisting of a jacketed body with a stirrer inside. The disadvantage of the design of the filler mixer under consideration is the uneven supply of ingredients into the container through the top feed opening, which significantly reduces product quality and machine productivity. The modernized mixer allows for fast and high-quality mixing of ice cream components with a significant improvement in reliability indicators, and also improves the hygienic component of the mixing process due to the lack of contact between human hands and the product.*

***Keywords:** ice cream, mixer, quality, reliability, product.*