

## **АНАЛИЗ И НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИЙ ТЕСТОМЕСИЛЬНЫХ МАШИН**

**Черепанов Ю.С., Матюшев В.В., Чаплыгина И.А., Семенов А.В.**  
**Красноярский государственный аграрный университет, Красноярск, Россия**

*В статье проведен анализ перспективных конструкций тестомесильных машин и предложено направление их совершенствования*

**Ключевые слова:** *тестомесильные машины, рабочий орган, производительность, энергозатраты, качество, замес теста, продукт*

## **ANALYSIS AND DIRECTION FOR IMPROVING THE DESIGN OF KNEADING MACHINES**

**Cherepanov Yu.S., Matyushev V.V., Chaplygina, I.A., Semenov A.V.**  
**Krasnoyarsk state agrarian university, Krasnoyarsk, Russia**

*In the article the analysis of perspective constructions of dough kneading machines is conducted and the directions of their improvement are proposed.*

**Key words:** *mixers, work on the performance, energy consumption, quality, the kneading, the product*

В настоящее время развитие хлебопекарной промышленности России направлено на увеличение объёмов получаемой продукции, расширение ассортимента при одновременном улучшении качества готовых изделий при низких затратах на их производство.

При этом важную роль при решении данных проблем играют научные исследования, направленные на совершенствование технологических процессов, разработку и внедрение современного оборудования способствующих повышению эффективности производства и улучшению качества выпускаемой продукции [1].

Процесс приготовления теста является сложной технологической операцией от которой зависит качество готовой продукции.

В период замеса теста рабочий орган машины различной формы и скоростью относительного движения воздействует на смешиваемую массу согласно рецептуры производства и способствует прохождению сложных коллоидных и биохимических процессов.

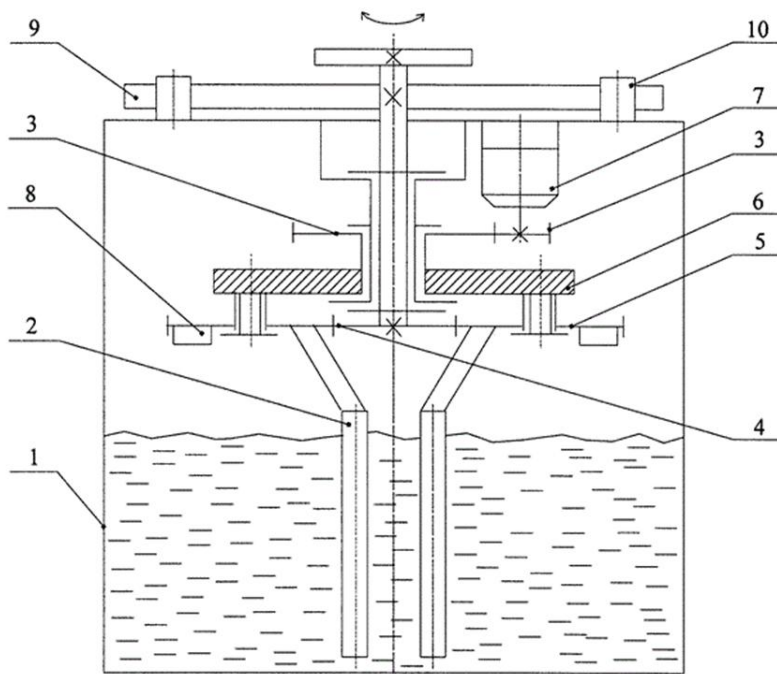
Интенсификация процесса перемешивания массы зависит свойств обрабатываемых компонентов, а также формы рабочего органа, скорости относительного движения, что определяет период брожения и качество готовой продукции.

Для интенсификации производства хлебобулочных изделий разрабатываются инновационные технологии, новые конструкции

тестомесильных машин и модернизируются существующие. В настоящее время на предприятиях хлебопекарной промышленности нашли широкое применение двухскоростные тестомесильные машины периодического действия со спиральными рабочими органами [2].

Проведенный анализ конструкций тестомесильных машин показал, что они влияют в той или иной мере на производительность оборудования, энергоемкость процесса, качество готовой продукции.

Известен планетарный смеситель вязких материалов (рис. 1), который может быть использован как в хлебопекарном производстве, так и в химической, фармацевтической, лакокрасочной и других отраслях промышленности [3]. Смешивание материалов происходит за счет интенсивного виброперемешивания по всему объему вязкой среды планетарным механизмом с уравновешенными узлами. Недостатками данного смесителя являются сложность и ненадежность конструкции.



*Рисунок 1 – Планетарный смеситель вязких материалов:*

*1 - корпус; 2 - месильные органы; 3 - передаточный механизм; 4 - центральная шестерня; 5 - сателлиты; 6 - водило; 7 - двигатель; 8 - противовесы; 9 - упругий элемент; 10 - ползуны*

В работе [4] отмечено, что в существующем оборудовании при вращении рабочего органа с месильными лопастями происходит подъем теста вдоль стенок дежи и образованию воронок. Для устранения указанного недостатка авторами была разработана конструкция тестомесильной машины с размещением на вертикальном месильном органе по винтовой линии месильных лопастей равных по длине, но отличающихся по диаметру [5].

В качестве недостатка данной конструкции следует отметить небольшую площадь соприкосновения объемно-винтового рабочего органа тестомесильной машины с тестом, что не позволяет повысить качество продукции и уменьшить расход электроэнергии.

Авторами [6] предложена конструкция тестомесильной машины (рис. 2) в которой перемешивание и транспортирование ингредиентов теста происходит по винтовой линии вдоль основного вращающегося вала 3 неподвижными лопатками 2 и дополнительными лопатками 6 вращающихся на своих осях. За счет сложного движения относительно лопаток 2, 6 и неподвижных пальцев 5 слои теста дополнительно подвергаются механической обработке и пластифицируются.

Продолжительность нахождения продукта в горизонтальной тестомесильной машине определяется, в основном, частотой вращения вала 3, что не позволяет получить тесто надлежащего качества. Также следует отметить трудоемкость очистки внутренней поверхности месильного корпуса.

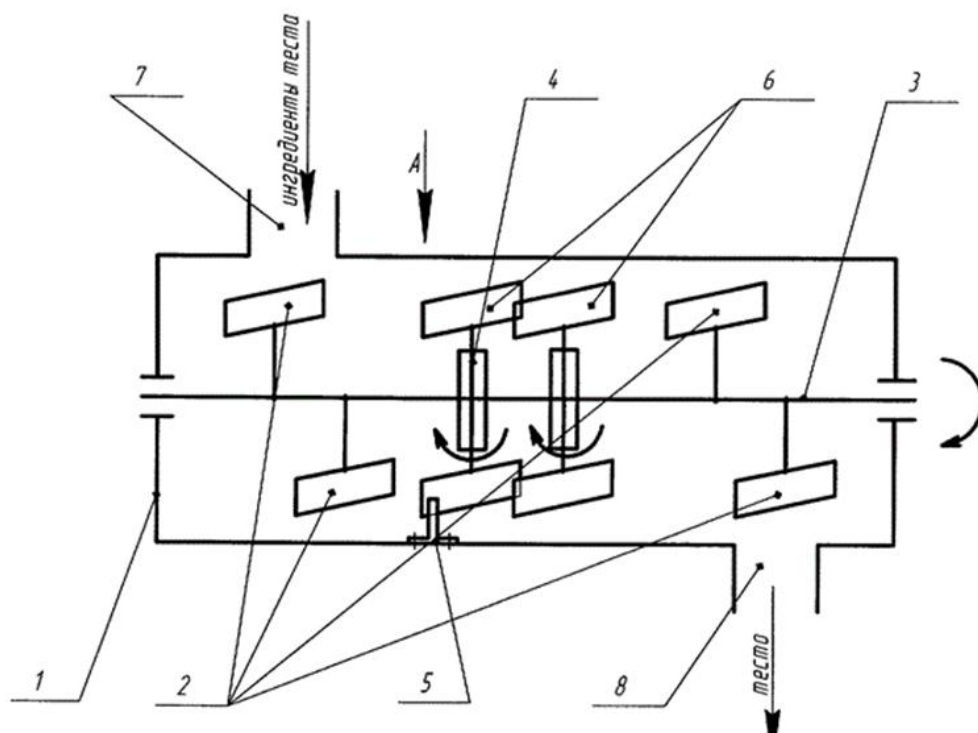


Рисунок 2 – Тестомесильная машина:

1 - месильный корпус; 2 - неподвижные лопатки; 3 - вал; 4 - ось вращения; 5 - неподвижные пальцы; 6 - лопатки; 7 - загрузочное отверстие; 8 - разгрузочное отверстие

Разработка новых и совершенствование существующих конструкций, которые позволят получить тесто требуемого качества при высокой производительности и низкой энергоемкости процесса, должна базироваться на основе опыта эксплуатации существующих тестомесильных машин. Перспективным направлением является совершенствование конструкций тестомесильных машин за счёт использования объёмно-винтового рабочего органа.

На кафедре "Товароведение и управление качеством продукции АПК" ФГБОУ ВО "Красноярский государственный аграрный университет" разработана новая конструкция тестомесильной машины, с более эффективным рабочим органом, который позволяет осуществлять качественный замес теста в наиболее короткий промежуток времени.

## Литература

1. Васюкова А.Т. Современные технологии хлебопечения: Учебно-практическое пособие / А. Т. Васюкова, В. Ф. Пучкова.- 3-е изд. - М.: Издательско-торговая копорация «Дашков И К», 2011. - 224 с.
2. Артамонов, А.В. Разработка информационно-измерительной системы для мониторинга динамики замеса пшеничного теста: автореф. дис.... канд. техн. наук: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.18.01 / А.В. Артамонов. - М., 2012. - 24 с.
3. Пат. № 2258558 Российская Федерация, МПК В01F 7/30 А21С 1/02. Планетарный смеситель вязких материалов / Пожбелко В.И., Ковнацкий А.В.; заявитель и патентообладатель Общество с ограниченной ответственностью "Ларчик". - №2004119613; заявл. 28.06.2004; опубл. 20.08.2005.
4. Мацкевич, И.В. Определение технологических параметров тестомесильной машины с объёмно-винтовым рабочим органом / И.В. Мацкевич, В.Н. Невзоров, Н.П. Братилова // Вестник КрасГАУ. – 2015. – Вып. 1. – С. 76-81.
5. Мацкевич, И.В. Совершенствование технологического процесса производства теста для хлебобулочных изделий: автореф. дис.... канд. техн. наук: 05.18.01 /И.В. Мацкевич. - Красноярск, 2016. - 17 с.
6. Пат. №2305940 Российская Федерация, МПК А21С 1/06. тестомесильная машина /Гавриленков А.М., Магомедов Г.О., Турищев В.В.; заявитель и патентообладатель Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования Воронежская государственная Технологическая академия. - №2006100125; заявл. 10.01.2006; опубл. 20.09.2007.