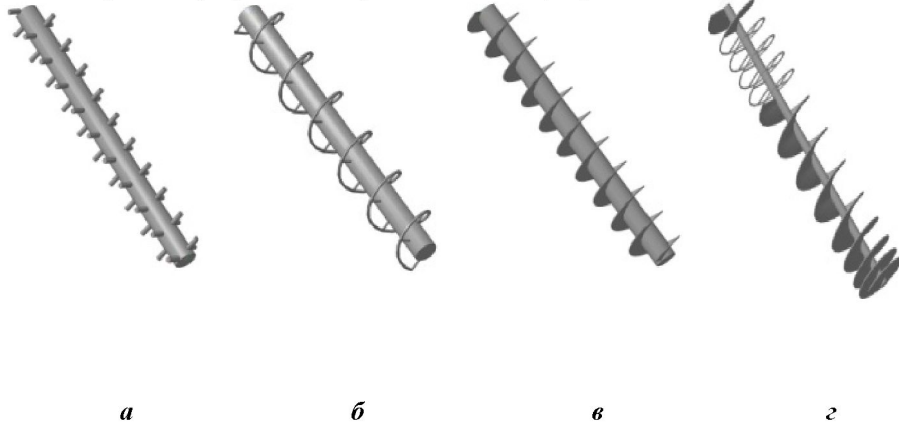


## **32. Моделювання процесу замішування тіста в двовальній тістомісильній машині**

**Олександра Кудінова, Олександр Кравченко  
Ігор Литовченко, Юлія Теличкун, Володимир Теличкун**  
*Національний університет харчових технологій*

**Вступ.** Для інтенсифікації механічного оброблення тіста під час замішування нами запропоновано використовувати шнекові робочі органи різної модифікації, які забезпечують безперервне транспортування і інтенсивний механічний вплив на тісто під час замішування. В залежності від типу і складу суміші найчастіше застосовують суцільні і стрічкові шнеки. В стрічкових робочих органах ефект перемішування вищий, ніж в змішувачів з суцільними шнеками. Найвищий ефект перемішування в шнеків з перфорованою поверхнею гвинта, проте, у них нижчий ефект транспортування. Суцільні шнеки забезпечують транспортування та інтенсивний механічне оброблення тіста.

**Матеріали і методи.** На основі проведених теоретичних досліджень нами запропоновано досліджувати (рис.1) пальцевий, спіральний, стрічковий робочі органи, які розміщені попарно в спареній циліндричній місильній ємкості, з однаковим кроком, зустрічним напрямом витків і зустрічним обертанням.

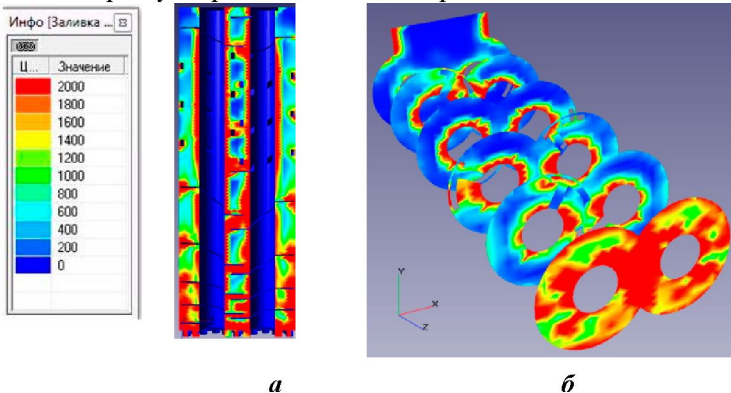


**Рис.1. Робочі органи:**  
а - пальцевий, б - спіральний, в - стрічковий, г - комбінований .

Для дослідження процесу замісу запропонована розрахункова модель з використанням програмного пакету Flow Vision. На основі проведених теоретичних і експериментальних досліджень нами запропонована конструкція комбінованого робочого органу (рис.1,г) і виконаний його розрахунок.

Компоненти для замішування подаються в приймальний патрубок, а вивантаження замішаного тіста здійснюється через решітку з отворами, зміна поперечного перетину яких дозволяє змінювати тривалість і інтенсивність механічного оброблення. Геометричні моделі побудовані з використанням програмного комплексу «Компас».

**Результати.** Результати обчислювального експерименту представлені в осьовому горизонтальному перетині і у вертикальних перетинах для всіх досліджуваних робочих органів. Метод заливки дозволяє оцінити міру дії кожного робочого органу по рівню дисипації енергії.



**Рис.2. Результат розрахунку комбінованого робочого органу:**  
а - осьовий горизонтальний перетин;  
б – вертикальний перетин.

Для підсилення транспортувальної функції в комбінованому робочому органі встановлений один суцільний стрічковий виток для подавання сировини в зону змішування компонентів спіральним робочим органом, далі встановлені суцільні стрічкові витки, які забезпечують транспортування тіста в третю зону і одночасно здійснюється друга стадія власне замішування. Третя стадія – пластифікація - здійснюється суцільним стрічковим робочим органом з кроком, що зменшується. Зменшення кроку між витками сприяє інтенсивному механічному впливу на тістову масу по всьому об'єму камери, як в зоні зачеплення витків, так і в пристінному шарі. Дисипація механічної енергії в теплову більшою мірою відбувається в місцях дії на тісто робочого органу, найбільший впливає шнековий робочий орган з кроком, що зменшується.

**Висновки.** Використовуючи програмний пакет Flow Vision, нами виконано моделювання процесу замішування тіста для різних конструкцій робочих органів безперервної дії. Аналіз отриманих результатів моделювання дозволив запропонувати конструкцію комбінованого робочого органу, який забезпечує трьохстадійний процес замішування тіста в тістомісильних машинах безперервної дії.

### **Література.**

1. Бэтчелор Д.К. Введение в динамику жидкости. - М.: РХД, 2004, С.768
2. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. «Теоретическая физика. т.VI. Гидродинамика», - М.: Физматлит, 2006, 736 с.
3. Система моделирования движения жидкости и газа FlowVision. Руководство пользователя. - М.: ТЕСИС, 2006, 332 с.