

В настоящее время для термообработки жидких пищевых продуктов в промышленности применяют различные аппараты: пластинчатые, трубчатые, пароконтактные, а также аппараты других типов. Однако, как показывает промышленная практика их эксплуатации, данные аппараты обладают рядом специфических недостатков: высокой нагарообразующей способностью, значительными изменениями в химическом составе обрабатываемого продукта, повышенными затратами на процессы их мойки и стерилизации, сопутствующие термообработке. Указанные недостатки вызваны сочетанием ряда факторов: значительного разброса времени пребывания отдельных объемов продукта в аппарате, скорости его нагрева, разности температур между продуктом и теплопередающей стенкой.

Кафедрой «Технологии и технического обеспечения процессов переработки сельскохозяйственной продукции» УО БГАТУ совместно с НПРУП «БЕЛНИКТИММП» разрабатывается теплообменник, задачей которого является повышение эффективности работы, упрощение конструкции и облегчение его технического обслуживания. Процесс теплообмена между паром и продуктом происходит в кольцевом канале, причем перемещение и перемешивание продукта, а также предотвращение образования нагара обеспечивается спиралевидным ножом, изготовленным из нержавеющей стали, установленным между внутренней и наружной поверхностями теплообменной камеры, закрепленным на валу, который приводится во вращение от вариатора скоростей.

УДК 621.928

### ГИДРОДИНАМИКА ВНУТРЕННИХ ТЕЧЕНИЙ В ЦЕНТРОБЕЖНОМ КЛАССИФИКАТОРЕ

*М.А. Киркор, В.А. Шуляк*

Могилевский государственный университет продовольствия, Беларусь

В настоящее время при моделировании процессов, протекающих в лопастных машинах (насосы, классификаторы, вентиляторы, воздуходувки), используются две теории: струйная и вихревая. Вихревая теория позволяет непосредственно оценить силы взаимодействия между потоком и обтекаемыми им лопастями рабочего колеса, момент этих сил, а, следовательно, и передаваемую на колесе энергию. Согласно этой теории момент сил взаимодействия ( $M$ ), а, следовательно, и передаваемую на колесе энергию можно оценить

$$M = \rho \Delta (r v Q). \quad (1)$$

Зная соотношение между моментом действующих сил и мощностью ( $N$ ), потребляемой классификатором, последнюю можно определить в следующем виде

$$N = \rho \Delta (r v Q \omega) \quad (2)$$

При расчете процесса центробежной классификации полидисперсных материалов необходимо знать истинный расход воздуха  $Q$ , протекающего через зону сепарации, который складывается из расхода воздуха, подаваемого с исходным продуктом  $Q_n$ , и циркулирующего внутри аппарата  $Q_v$ . Вводя осредненные проекции скоростей в пределах длины межлопастного канала ( $r_2 - r_1$ ), и учитывая конструктивные размеры рабочего органа классификатора ( $D, b, \psi$ ), а также технологические параметры процесса ( $Q_n$ , частота вращения ротора  $n$ ), углы наклона лопаток и между векторами скоростей ( $\beta, \gamma, \delta$ ) выражение (2) примет вид

$$N = \rho \cdot Q \left[ r_2 \cdot \cos \delta_2 \sqrt{\left( \frac{Q}{\pi \cdot D_2 \cdot b \cdot \Psi \cdot \sin \beta} \right)^2 + \left( \frac{\pi \cdot D_2 \cdot n}{60} \right)^2} - 2 \frac{Q}{\pi \cdot D_2 \cdot b \cdot \Psi \cdot \sin \beta} \cdot \frac{\pi \cdot D_2 \cdot n}{60} \cdot \cos \gamma \right. \\ \left. - r_1 \cdot \cos \delta_1 \sqrt{\left( \frac{Q}{\pi \cdot D_1 \cdot b \cdot \Psi \cdot \sin \beta} \right)^2 + \left( \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n}{60} \right)^2} - 2 \frac{Q}{\pi \cdot D_1 \cdot b \cdot \Psi \cdot \sin \beta} \cdot \frac{\pi \cdot D_1 \cdot n}{60} \cdot \cos \gamma \right] \quad (3)$$

С помощью полученного уравнения на ЭВМ были рассчитаны зависимости потребляемой мощности от кинематических и расходных параметров процесса, а также от конструктивных размеров ротора. С другой стороны зная значения мощности, затрачиваемой на процесс классификации, можно определить значения  $Q_n$ , и далее вывести критериальные уравнения, описывающие гидродинамику внутренних циркуляционных течений в центробежном классификаторе:

$$Q / Q_n = 1,2 \cdot \Gamma \cdot \exp(10^{-6} \cdot Re_v), \quad (4)$$

где  $\Gamma = r_1 / r_2$  – симплекс геометрического подобия ротора;  $Re_v$  – центробежный критерий Рейнольдса.

УДК 641.521

### ВЛИЯНИЕ СОСТАВА ГАЗОВОЙ СРЕДЫ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ТЕПЛООВОЙ ОБРАБОТКИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

*А.И. Черевко, В.М. Михайлов, И.В. Бабкина*

Харьковский государственный университет питания и торговли, Украина

Проблема повышения эффективности тепловой обработки и качества кулинарных изделий достаточно актуальна для предприятий питания и пищевой промышленности. Одним из прогрессивных способов тепловой обработки пищевых продуктов является нагревание инфракрасным (ИК) излучением.