

Исходя из вышеизложенного, были получены аналитические выражения для функций трендов параметров : для испарителя

$$\eta_{\text{и}}(t_j) = 1,181 \cdot \varphi_0(t_j) - 0,014 \cdot \varphi_1(t_j) + 0,439 \cdot 10^{-3} \cdot \varphi_2(t_j) + 0,191 \cdot 10^{-5} \cdot \varphi_3(t_j) \quad (8)$$

для конденсатора

$$\eta_{\text{к}}(t_j) = 1,771 \cdot \varphi_0(t_j) - 0,025 \cdot \varphi_1(t_j) + 0,434 \cdot 10^{-3} \cdot \varphi_2(t_j) + 0,632 \cdot 10^{-5} \cdot \varphi_3(t_j) \quad (9)$$

Анализ выражений (8),(9) при условии $\eta_{\text{и}}(t_j) \leq 1.0$ МПа, $\eta_{\text{к}}(t_j) \leq 1.5$ МПа указывает на то, что время непрерывной работы парокompрессионной установки до первых регламентных работ по герметизации теплообменных аппаратов составляет, соответственно: для испарителя - 222 часа, для конденсатора - 153 часа.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Пряников В.И. Техника безопасности в химической промышленности. - М.: Химия, 1989. - 288 с.
2. Методические рекомендации по выбору показателей параметрической надежности. -М: Институт машиноведения и госстандарт, 1987. -120с.
3. Н. Джонсон, Ф. Лион. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке. т.2. Методы обработки данных.-М:Мир-1980.-610с.

УДК 541.18.057

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ЭМУЛЬГИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ

В.В. Рубаник, Ю.В. Царенко*, В.В. Рубаник (мл.)*, В.И. Батвинков*, В.И. Жидкевич**

(Витебский государственный технологический университет)

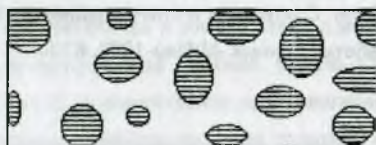
(* Институт технической акустики НАН Беларуси)

(** Витебский государственный университет им. П.М. Машерова)

Ультразвуковое эмульгирование представляет собой переход одной из взаимно нерастворимых жидкостей в дисперсное состояние в среде другой под действием акустических колебаний. Ультразвуковое эмульгирование позволяет получить высокодисперсные, практически однородные эмульсии. Механизм действия ультразвука обусловлен явлением кавитации, возникающий в жидкости, и интен-

сивными акустическими микропотоками условия возникновения которых определяются температурой, частотой и интенсивностью колебаний [1].

Известно большое количество работ, посвящённых ультразвуковому приготовлению и диспергированию эмульсий и использованию их в различных областях промышленного производства [2]. Наиболее распространённым является метод смешивания, когда первоначально получают просто механическую смесь компонентов, которую затем диспергируют с помощью ультразвуковых колебаний. При такой технологии готовый продукт получается в виде бинарной смеси прямой и обратной эмульсии. Первые имеют в качестве непрерывной среды воду и разбавимы ею. Масло в них содержится в виде микроскопических капелек. В случае обратной эмульсии разбавление осуществляется маслом (рис.1). Традиционно более широко используются прямые эмульсии. Это связано с тем, что прямая эмульсия обладает большей устойчивостью к коагуляции, чем обратная эмульсия при той же концентрации компонентов.



прямая эмульсия



обратная эмульсия



- вода



-масло

Рисунок 1.

Кроме того, при использовании традиционных методов смешивания образуется преимущественно прямая эмульсия. Для повышения устойчивости эмуль-

сии к расслоению в их состав вводят эмульгаторы, в качестве которых используют вещества обладающие двойственной растворимостью. Эти вещества препятствуют слианию частиц фазы за счёт снижения межфазного поверхностного натяжения. В качестве эмульгаторов обычно используют глицерофосфатиды и моноглицериды.

Нами выполнена работа по исследованию процессов ультразвукового эмульгирования двухфазных систем пищевых жиров и воды, которые используются в хлебопекарной промышленности. В качестве источника ультразвуковых колебаний использовали генератор УЗГ1-1 с магнитострикционным излучателем ПМС1-1. Частота колебаний составляла ~22 кГц, амплитуда механических смещений - $10 \div 20$ мкм. Схема установки представлена на рис. 2.

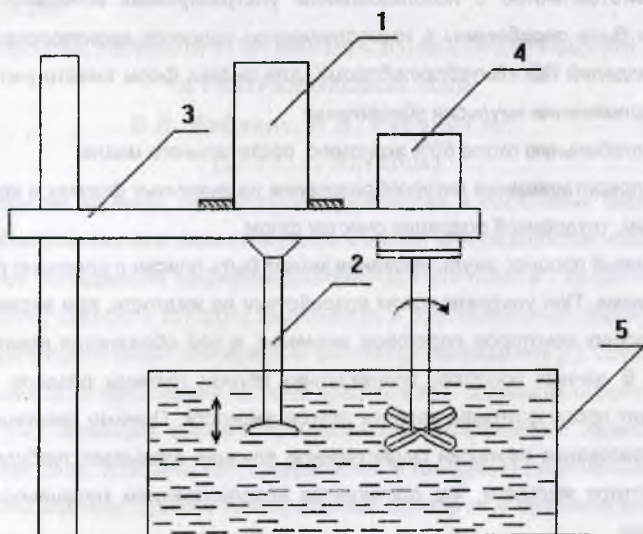


Рис. 2. Схема ультразвукового эмульгирования растительных жиров: 1 - магнитострикционный преобразователь; 2 - волновод; 3 - кронштейн; 4 - электродвигатель постоянного тока; 5 - ёмкость для эмульсии.

Установка содержит смесительную ёмкость с миксером, привод которого осуществляли от двигателя постоянного тока. Смесительная ёмкость объёмом 10 дм³ изготовлена из нержавеющей стали типа 08Х18Н10Т. Подъём и опускание магнитострикционного преобразователя с полуволновым экспоненциальным волноводом, изготовленным также из нержавеющей стали, осуществляли с помощью винтовой передачи.

Для исследований использовали эмульсию из натуральных компонентов входящих в состав хлебобулочных изделий: растительных масел и питьевой воды. Состав воды в эмульсии варьировали от 20 до 70%. При небольшом содержании (20-30%) воды эмульсия образуется достаточно быстро, производительность приготовления эмульсии достигает 35 л/час. Наиболее оптимальным как по производительности, так и по экономии растительного масла является состав эмульсии содержащий 50% растительного масла и 50% воды. Производительность в этом случае составляла до 25 л/час.

Приготовленные с использованием ультразвуковых колебаний жировые эмульсии были опробованы в технологическом процессе производства хлебобулочных изделий ПО «Витебскхлебпром», для смазки форм вместо растительных масел. Применение эмульсии обеспечило:

- 1) стабильную около 50% экономию растительного масла;
- 2) предотвращение нагарообразования на выпечных формах и исключение, тем самым, трудоёмкой операции очистки форм.

Данный процесс эмульгирования может быть описан с помощью следующего механизма. При ультразвуковом воздействии на жидкость, при интенсивностях превышающих некоторое пороговое значение, в ней образуются кавитационные полости. В данных полостях, возникающих вблизи границы раздела двух фаз, происходит процесс отрыва капелек другой жидкости. Помимо кавитации на скорость образования эмульсии существенное влияние оказывает турбулентное течение потоков жидкости, что достигается использованием механического перемешивания.

Положительный эффект от применения водно-жировой эмульсии достигается благодаря локальному снижению температуры в зоне контакта хлебобулочного изделия и поверхности формы за счёт поглощения тепла на испарение кластеров эмульсии. Кроме того, вследствие большей чем у чистого масла вязко-

сти эмульсии, происходит более равномерное распределение смазки по поверхности формы, что предотвращает её стекание на дно формы.

Таким образом, разработанная ресурсосберегающая технология и оборудование может быть рекомендовано для внедрения на предприятиях хлебной промышленности.

Литература:

1. Б.М. Агранат и др. Ультразвук в гидрометаллургии. М.: Metallurgy, 1969, 233 с.
2. С.Д. Шестаков., Р.Д. Поландова. Об ультразвуковом экспресс-эмульгировании пищевых растительных жиров. Сборник докладов научно-технической конференции "Ультразвуковые технологические процессы-98", Москва: 1998, С. 81-84.

УДК 669.24'295

КИНЕТИКА ТЕРМОУПРУГИХ МАРТЕНСИТНЫХ ПРЕВРАЩЕНИЙ TiNi В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

В.В. Рубаник, В.В. Рубаник мл.

(ВГТУ, г. Витебск)

Открытие явления термоупругого равновесия и обратимых фазовых превращений мартенситного типа послужило основой для разработки нового класса материалов обладающих эффектом деформационной памяти - эффектом памяти формы (ЭПФ) сущность которого заключается в восстановлении первоначальной формы при нагреве выше температуры фазового превращения [1]. Среди сплавов обладающих ЭПФ наибольший интерес представляют сплавы на основе никелида титана (TiNi), имеющие высокие прочностные и пластические характеристики. Проявление ЭПФ, пластичности превращения и генерации реактивных напряжений связаны исключительно с температурным фактором и механическими напряжениями [1, 2].

Так как ультразвуковые колебания (УЗК) обуславливают при определенных условиях не только нагрев материала, но и возникновение в нем значительных знакопеременных механических напряжений, то естественно предположить, что УЗК помимо изменения кинетики деформационного поведения сплавов с эффек-