УДК

Рубаник В.В.
студ. Бегунов М.А. (ВГТУ)
Царенко Ю.В. (Институт технической акустики НАН Беларуси)

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОКОНТАКТНОГО ОТЖИГА ДВИЖУЩЕЙСЯ ПРОВОЛОКИ

С целью совмещения процессов термообработки и волочения проволоки 12Х18Н10Т и нагревостойкого кабеля КНМСН разработана технология и оборудование для электроконтактного отжига на проход [1].

Для моделирования процесса получена зависимость между физико-механическими характеристиками кабеля, током, скоростью движения кабеля, длиной базы нагрева, условиями теплообмена с окружающей средой и максимально достигаемой температурой при установившемся процессе:

$$T_{max} = \frac{I^2\rho_0}{\pi^2 g D^2 h - I^2\rho_0\alpha} + \left(T_0 - \frac{I^2\rho_0}{\pi^2 g D^2 h - I^2\rho_0\alpha}\right) \times$$

$$\times exp\left[\frac{4\left(g\pi^2 D^2 h - I^2\rho_0\alpha\right)l}{\pi^2 DhV\left[4C_{об}\gamma_{об}Dh + \gamma_ж C_ж d_ж^2 + \gamma_n C_n S_n\right]}\right],$$

где C, γ - теплоёмкость и плотность соответственно для оболочки, внутренних жил, порошка (окиси магния), I - ток, ρ_0 - удельное сопротивление при комнатной температуре, T_0 - начальная температура кабеля, g - величина, учитывающая тепловые потери за счёт излучения, D - диаметр кабеля, h - толщина оболочки кабеля, α - температурный коэффициент удельного электросопротивления материала оболочки, l - база нагрева, d - диаметр внутренней жилы кабеля.

Расчёт проводили без учёта потерь за счёт конвекции. Учитывали только потери теплового излучения в линейном приближении.

Расхождение экспериментальных и расчётных данных не превышает 5 %.

Литература:

1. Клубович В.В., Рубаник В.В., Царенко Ю.В., Краузе В.Г. Скоростная электротермическая обработка кабеля. Ред. ж. Изв. АН БССР, сер. физ.-техн. н. - 1991. - 10 с. /Деп. в ВИНИТИ 14.03.1991, №1816-В91/.

УДК 677.1/.3.:621.3.089.5

доц. Джежора А.А.
ст. пр. Жизневский В.А.
студ. Куриленко А.В.
студ. Боронок Ю.С. (ВГТУ)

КОНТРОЛЬ ВЛАЖНОСТИ ВОЛОКОН

Контроль влажности волокон имеет свою специфику, обусловленную анизотропией физических свойств. Измерения, проведенные в области низких и высоких частот показывают, что с увеличением влажности волокна наблюдается значительный рост, как составляющей диэлектрической проницаемости, так и проводимости вдоль структуры волокна, в то время как составляющие в перпендикулярном направлении изменяются незначительно. Использование дифференциальной схемы измерения при контроле анизотропных материалов позволяет исключить влияние окружающей среды. Для этого систему ленточных электродов, создающих поле вдоль волокон, и систему идентичных электродов, создающих поле в перпендику-

лярном направлении, подключают к дифференциальной схеме. Так как рабочие емкости конденсаторов одинаковы в силу идентичности конструкций, то при отсутствии волокон на выходе схемы сигнал ноль. Этим самым устраняются погрешности, связанные с колебаниями температуры и влажности окружающей среды. Различие роста анизотропии физических свойств на разных частотах позволяет исключить влияние не только окружающей среды, но и массы контролируемой пробы, если в качестве физического параметра выбрана относительная анизотропия диэлектрических свойств, измеренная в области низких и высоких частот.

Такой подход учета структуры волокна позволяет наиболее полно использовать зависимость полезного сигнала от влажности контролируемой пробы и существенно повысить точность измерений.

УДК 541.18.057

Лапунов С.А.
Большаков С.В. (ВГТУ)

УЛЬТРАЗВУКОВОЕ ЭМУЛЬГИРОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ РАСТИТЕЛЬНЫХ ЖИРОВ

Ультразвуковое эмульгирование представляет собой переход одной из взаимно нерастворимых жидкостей в дисперсное состояние в среде другой под действием акустических колебаний. Ультразвуковое эмульгирование позволяет получать высокодисперсные, практически однородные эмульсии. Механизм действия ультразвука обусловлен явлением кавитации, возникающим в жидкости, и интенсивными акустическими микропотоками, условия возникновения которых определяются температурой, частотой и интенсивностью колебаний.

В данной работе приведены результаты исследований процесса 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 ÷ 20 мкм. Установка содержит смесительную ёмкость с миксером, привод которого осуществляли от двигателя постоянного тока. Смесительная ёмкость объёмом 10 дм^3 изготовлена из нержавеющей стали. Подъём и опускание магнитострикционного преобразователя с волноводом из нержавеющей стали, осуществляли с помощью винтовой передачи.

Установлено, что 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 помощью ультразвуковых колебаний жировые эмульсии используются в технологическом процессе производства хлебобулочных изделий на ПО «Витебскхлебпром», что обеспечивает экономию 50 % растительного масла и предотвращение нагарообразования на выпечных формах.

Работа выполнена на кафедре физики под руководством к.т.н., с.н.с. Рубаника В.В.

УДК 537.8; 517.951

ст. преп. Жизневский В.А. (ВГТУ)

НЕОДНОРОДНЫЕ СРЕДЫ, ДОПУСКАЮЩИЕ РАЗДЕЛЕНИЕ ПЕРЕМЕННЫХ С ПОЗИЦИЙ ОБОБЩЕННОГО МЕТОДА ФУРЬЕ

Идея метода Фурье заключается в сведении дифференциального уравнения в частных производных к эквивалентной ему системе обыкновенных дифференциальных уравнений. Благодаря исследованиям [2], подход [1] получил дальнейшее развитие и ныне выступает в качестве легко реализуемого в системах компьютерной алгебры