

УДК 536.565

Кинетика реологического поведения маргарина «Молочный»

Николаев Л.К., Николаев Б.Л., Денисенко А.Ф., Мовчанюк Е.В.

lev.nikolaew@yandex.ru

Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий

В статье приведены результаты реологических исследований маргарина «Молочный» в широком интервале температур и градиента скорости.

Ключевые слова: реологические исследования, маргарин, температура, градиент скорости, эффективная вязкость.

Kinetics of rheological behavior of margarine « Milky »

Nikolaev L.K., Nikolaev B.L., Denisenko A.F., Movjanyk E.V.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food
engineering

In article describes results of rheogoniometry of margarine « Milky » in the aspect of inbroad temperature range and velocity gradient.

Key words: rheogoniometry, margarine, temperature, velocity gradient, effective viscosity

Значительное число пищевых продуктов – маргарины, животные жиры, смеси мороженого, кулинарные жиры, сметана, кисломолочные напитки, плавленые сыры и другие, относятся к структурированными системами, которые обладают свойствами псевдопластичной среды.

Отличительной чертой сред с псевдопластичными свойствами является уменьшение их эффективной вязкости при возрастании градиента скорости, что объясняется упорядочением асимметричных молекул, которые в результате отмеченного располагаются по более длинной оси. При этом направление длиной оси совпадает с направлением потока среды. Тем самым уменьшается напряжение сдвига, а следовательно, происходит уменьшение эффективной вязкости продукта [1,2].

Определение оптимальных условий работы оборудования, используемого при производстве маргаринов а также транспортирование

сырья по трубопроводам связано со знанием таких реологических характеристик маргаринов, как эффективная вязкость и их касательные напряжения.

Эффективная вязкость и касательные напряжения для конкретного вида маргарина зависят от двух параметров – температуры продукта и градиента скорости. Это обстоятельство необходимо учитывать при расчёте теплового и механического оборудования.

Данные исследования реологических характеристик маргарина проводились с целью определения значений эффективной вязкости маргарина «Молочный» с содержанием жира 82% при различных температурах продукта и градиентах скорости. Результаты реологических исследований маргарина «Молочный» представлены на рис.1, на котором показаны вязкостно-скоростные характеристики маргарина при различных температурах его в зависимости от

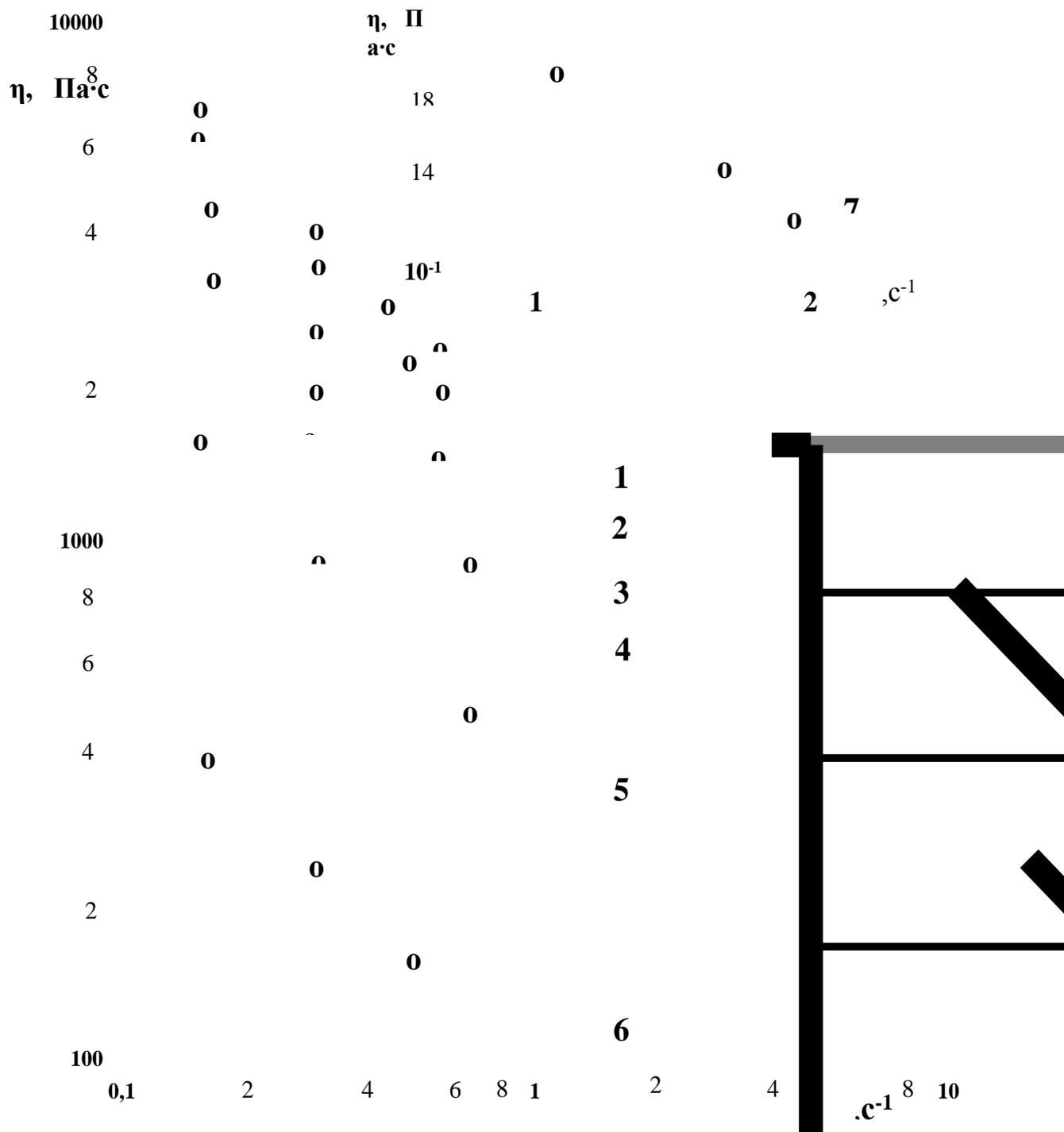


Рис.1 Вязкостно – скоростные характеристики маргарина «Молочный» при температурах в $^{\circ}\text{C}$: 1–5,4; 2–10,1; 3–15,0; 4–20,0; 5–25,0; 6–30,1; 7–35,0.

градиента скорости. Опыты проводили при температурах маргарина: 5,4; 10,1; 15,0; 20,0; 25,0; 30,1; и 35,0 $^{\circ}\text{C}$. Градиент скорости изменялся от 0,167 до 1,8 c^{-1} .

При всех отмеченных температурах эффективная вязкость маргарина существенно изменяется от градиента скорости. Так, например, при температуре продукта $5,4^{\circ}\text{C}$ и возрастании градиента скорости от $0,167$ до $0,6 \text{ c}^{-1}$ его эффективная вязкость уменьшается с 6540 до $2290 \text{ Па}\cdot\text{c}$. Аналогичные изменения эффективной вязкости наблюдаются и при более высоких температурах. Так при температуре маргарина 35°C и увеличении градиента скорости от 1 до $1,8 \text{ c}^{-1}$ эффективная вязкость продукта уменьшается от $21,4$ до $12,4 \text{ Па}\cdot\text{c}$.

Приводимые на рис.1 данные показывают, что наряду с зависимостью эффективной вязкости маргарина от градиента скорости его вязкость изменяется также от температуры. При этом по мере возрастания температуры эффективная вязкость маргарина увеличивается нарастающим итогом. Так, например, при увеличении температуры продукта от $5,4$ до $10,1^{\circ}\text{C}$ эффективная вязкость маргарина при градиенте скорости $0,6 \text{ c}^{-1}$ уменьшается с 2290 до $1915 \text{ Па}\cdot\text{c}$, а в интервале температур $25\div 30^{\circ}\text{C}$ при градиенте скорости $0,3 \text{ c}^{-1}$ эффективная вязкость продукта уменьшается от 947 до $236 \text{ Па}\cdot\text{c}$, т.е. во много раз больше, чем в интервале температур от 5 до 10°C .

Список литературы

1. Горбатов А.В. Реология мясных и молочных продуктов. – М.: Пищевая промышленность, 1979. — 384с.
2. Мачихин Ю.А., Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Лёгкая и пищевая промышленность, 1981. — 216с.