

Зависимость вязкостных характеристик плавленого сыра «Дружба» от градиента скорости и температуры продукта

Николаев Л.К., Денисенко А.Ф., Николаев Б.Л.

Санкт-Петербургский государственный университет
низкотемпературных и пищевых технологий

В статье приведены результаты реологических исследований плавленого сыра «Дружба» в зависимости от градиента скорости и температуры продукта. Приводимые данные имеют практический интерес.

Ключевые слова: вязкость, плавленый сыр, реология, градиент скорости.

Постоянный и все возрастающий объем производства пищевых продуктов ставит задачу разработки более совершенного и производительного оборудования, обеспечивающего выпуск высококачественной продукции.

Успешное решение этой задачи зависит от ряда факторов, в том числе и от знаний реологических характеристик продуктов, позволяющих обоснованно производить расчеты и правильно выбирать оборудование. В значительной мере сказанное относится и к наличию сведений о реологических свойствах жиросодержащих аномально-вязких пищевых продуктов, так как их производство нередко сопровождается сложными физико-химическими, биологическими, тепловыми и механическими процессами.

Характерной особенностью многих вязких пищевых продуктов является то, что их реологические свойства претерпевают значительные изменения, как с возрастанием или понижением температуры продукта, так и при изменении градиента скорости [1, 2].

Исследование вязкостных характеристик плавленого сыра «Дружба» проводили на соосно-цилиндрическом вискозиметре, привод которого позволял устанавливать 24 различные частоты вращения цилиндра. Погрешность измерений не превышала $\pm 4\%$.

Опыты проводили при температурах плавленого сыра: 20,1; 25,1; 30,0; 35,0; 40,0; 50,0; 60,0; 70,0 и 80,0°C. Градиент скорости изменялся от 0,167 до 2,7 с⁻¹, т. е. более чем в 16 раз.

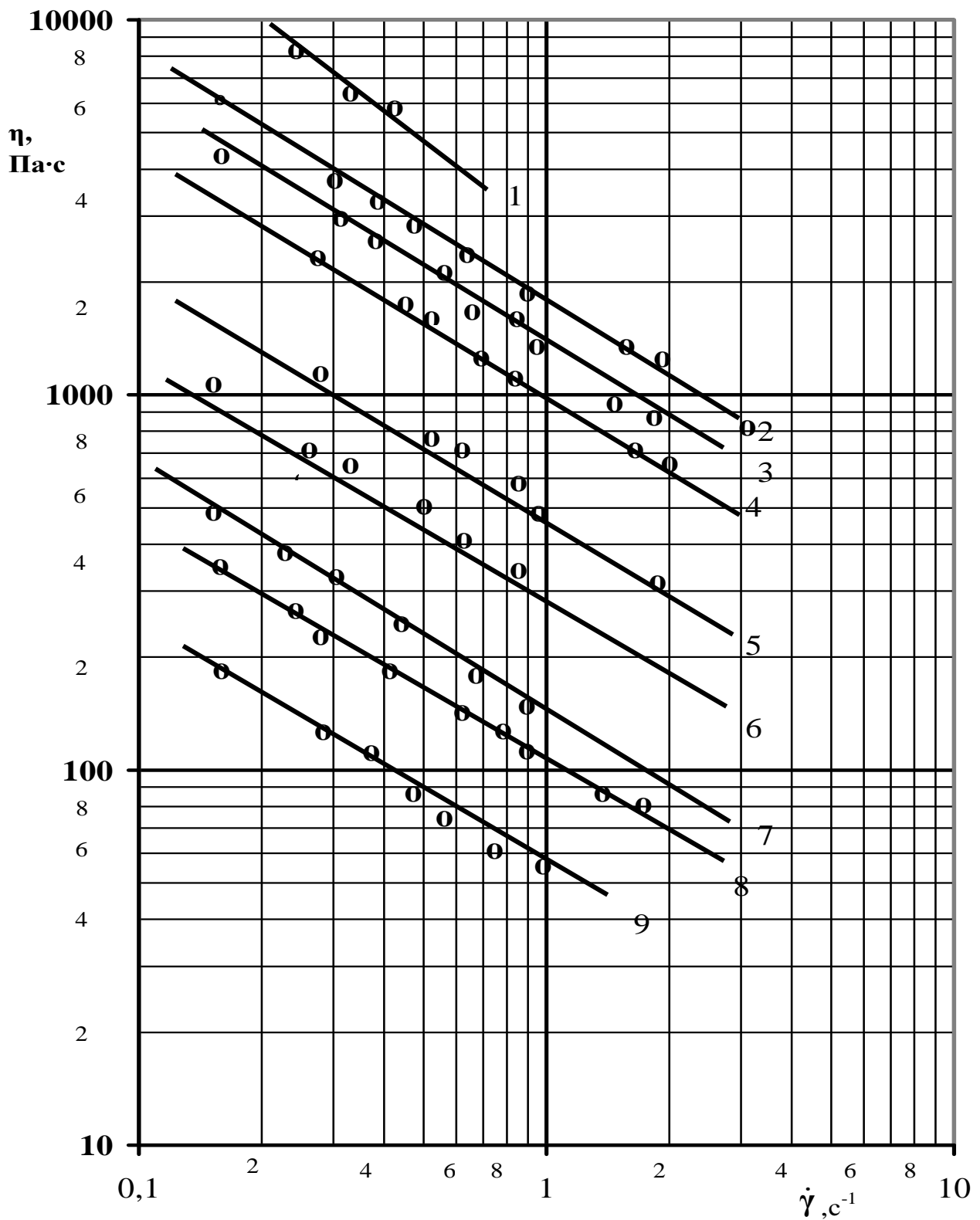


Рис. 1. Вязкостно-скоростные характеристики сыра плавленого «Дружба» при температурах: 1 — 20,1; 2 — 25,1; 3 — 30,0; 4 — 35,0; 5 — 40,0; 5 — 40,0; 6 — 50,0; 7 — 60,0; 8 — 70,0; 9 — 80,0 °С.

Экспериментальные данные приведены на рис. 1. Построенные по опытным значениям вязкостно-скоростные характеристики, дают наглядное представление об изменении эффективной вязкости плавленого сыра «Дружба» в зависимости от температуры продукта и градиента скорости.

Для всех температур продукта: от 20,1 до 80,0°С характерно существенное изменение эффективной вязкости сыра при возрастающем градиенте скорости. Однако с повышением температуры продукта влияние градиента скорости на эффективную вязкость его несколько уменьшается, в результате чего угол наклона вязкостно-скоростных характеристик становится меньше. Например, при температуре плавленого сыра 20,1°С и увеличении градиента скорости от 0,167 с⁻¹ до 0,330 с⁻¹ эффективная вязкость продукта уменьшается от 15960 Па·с до 8422 Па·с, т. е. в 1,9 раза. А при температуре плавленого сыра 80,0°С и увеличении градиента скорости в том же интервале, что и при температуре сыра 20,0°С, эффективная вязкость его уменьшается от 190 Па·с до 131 Па·с, т. е. в 1,45 раза.

Необходимо отметить большие значения эффективной вязкости плавленого сыра не только при температуре 20,0°С, а также при 80,0°С, несмотря на значительное различие температур продукта. Аналогичное влияние на эффективную вязкость плавленого сыра оказывает изменение градиента скорости. Так, при температуре продукта 35°С и возрастании градиента скорости от 0,167с⁻¹ до 2,7 с⁻¹ вязкость продукта уменьшается от 3927 Па·с до 620 Па·с, т. е. более чем в 6,3 раза.

Полученные данные по вязкости плавленого сыра «Дружба» при различных значениях температуры его и градиента скорости целесообразно использовать при тепловых и механических расчетах оборудования применяемого для производства плавленого сыра.

Список литературы

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