

## **Исследование вязкостных свойств смеси мороженого «Пломбир земляничный».**

Николаев Б.Л., Николаев Л.К. lev-nikolaev0@rambler.ru

Санкт-Петербургский государственный университет  
низкотемпературных и пищевых технологий

*В статье приведены результаты исследований эффективной вязкости смеси мороженого «Пломбир земляничный» в зависимости от градиента скорости и температуры продукта. Опытные данные обработаны графически в виде вязкостно – скоростных характеристик исследуемой смеси.*

Ключевые слова: исследование, смесь, мороженое, температура, градиент скорости, вязкость.

## **Investigation viscosity behaviou blend cream « Ice-cream strawberry ».**

Nikolaev B.L., Nikolaev L.K.

Saint-Petersburg state university of refrigeration and food  
engineering

*In article present consequence research effective viscosity смеси blend cream «Ice-cream strawberry» volt response loci, gradient rate temperature product. Advanced readings process in diagram form in diagram form mode viscous – high-speedx attribute search blend.*

Key words: investigation, blend, cream, temperature, velocity gradient, viscosity.

Пищевые продукты, в том числе мороженое, имеют очень сложный химический состав. Поэтому наиболее полно дать оценку качества продукта можно по тем физическим свойствам, которые зависят от химического состава и определяются внутренним строением продукта.

Существенное влияние на основные показатели готовых продуктов оказывают характеристики используемого сырья. Основываясь на результатах

исследований вязкостных свойств продукта можно осуществлять расчёты рабочих органов оборудования, находить оптимальные режимы эксплуатации его.

В процессе производства смеси мороженого подвергаются различным видам обработки: перемешиванию, подогреванию, пастеризации, гомогенизации, охлаждению, расфасовке и др. При этом изменяются реологические свойства сырья. Так, например, увеличение температуры продукта в процессе нагревания его вызывает снижение реологических свойств, так как связи в водно-белковых прослойках ослабляются и происходит более интенсивное тепловое движение молекул, что ведёт к ослаблению прочности структуры продукта.

Одним из важнейших свойств структурированных псевдопластичных систем, к которым относится смесь мороженого «Пломбир земляничный» является эффективная вязкость [1,2]. При механической обработке смесей мороженого, а также при нагревании их происходит уменьшение эффективной вязкости смесей, которое обусловлено в основном разрушением структурной сетки и агрегатов частиц с ориентацией последних вдоль вектора скорости.

Вязкостные свойства смесей мороженого зависят не только от состава их и температуры смеси а также от величины градиента скорости. В свою очередь значение градиента скорости зависит от ряда факторов, в том числе при движении смеси мороженого по трубопроводу – от скорости потока, при перемешивании

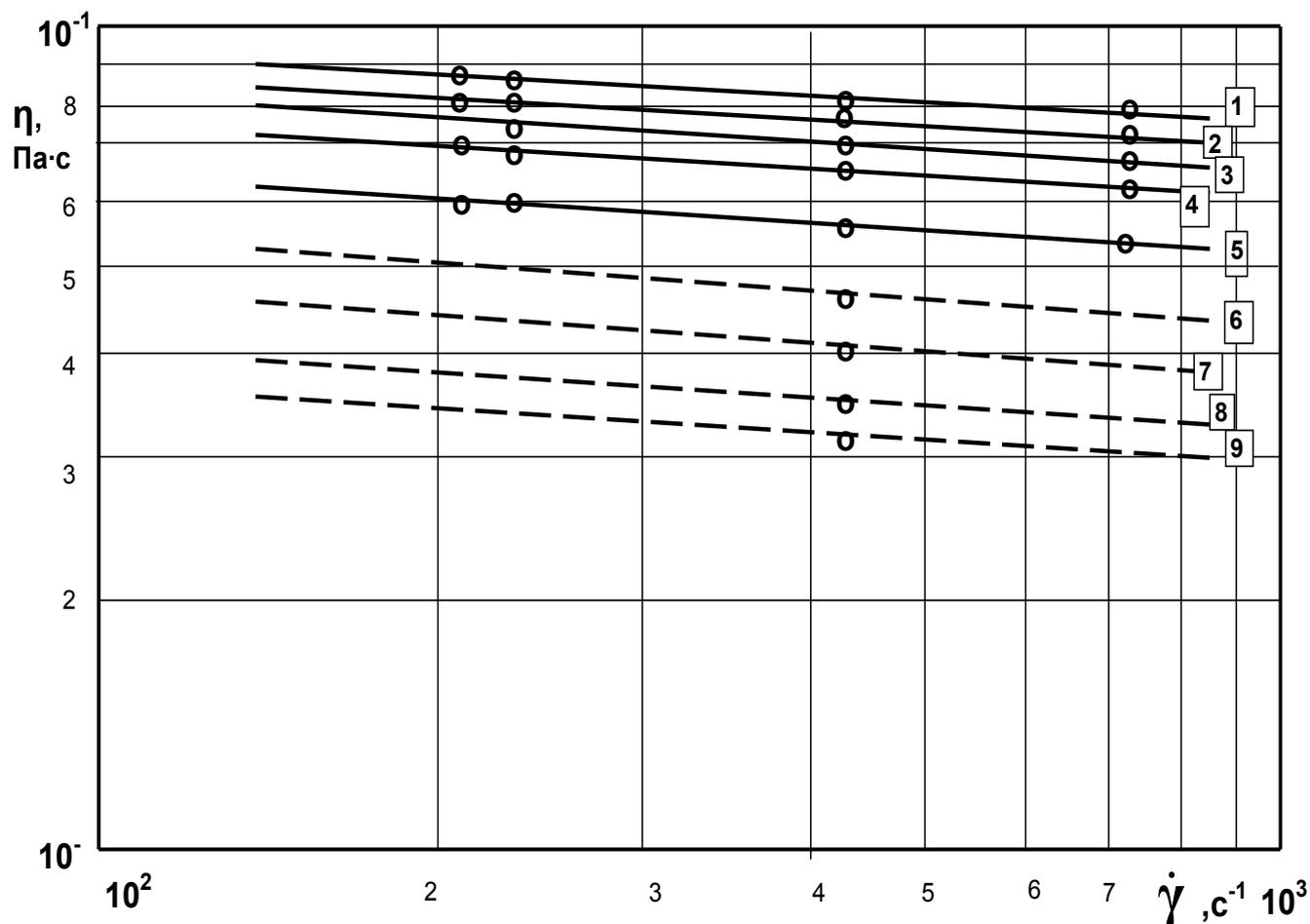


Рис.1. Вязкостно-скоростные характеристики смеси мороженого «Пломбир земляничный» при температурах в °С: 1-0,0; 2-2,5; 3-5,0; 4-10,0; 5-15,0; 6-20,0; 7-25,0; 8-30,0; 9-35,0.

смеси в емкостном оборудовании мешалками – от частоты вращения и геометрических размеров перемешивающего устройства, при истечении смеси мороженого через дозирующее устройство – от геометрических размеров и конструкции его, и др.

Приводим результаты исследований вязкостных свойств смеси мороженого «Пломбир земляничный».

Состав смеси мороженого: жир 12%; СОМО 10%; сахар 15%; стабилизатор – крахмал 1,2%. Диапазон изменения градиента скорости от 219 до 729 с<sup>-1</sup>. Температура смеси изменялась от 0,0 до 35,0 °С.

Экспериментальные данные обработанные в логарифмических координатах  $\lg \eta - \lg \dot{\gamma}$  представлены на рис.1, отражающем вязкостно-скоростные свойства смеси мороженого «Пломбир земляничный» при различных температурах смеси.

Приведённые результаты исследований позволили установить влияние градиента скорости и температуры смеси на эффективную вязкость её. Так при одном и том же значении градиента скорости равном 437 с<sup>-1</sup> при повышении

температуры продукта от 0 до 35,0 °С эффективная вязкость уменьшается от 0,0479 до 0,0321 Па·с, т.е. в 2,47 раза.

Наряду с изменением эффективной вязкости смеси с возрастанием температуры её реологические свойства смеси мороженого изменяются от механического воздействия на смесь, т.е. от градиента скорости. Например, при температуре смеси мороженого «Пломбир земляничный» равной 0,0 °С и возрастании градиента скорости от 219 до 729 с<sup>-1</sup>, эффективная вязкость уменьшается от 0,0864 до 0,0660 Па·с. В такой же степени уменьшается эффективная вязкость с возрастанием градиента скорости от 219 до 729 с<sup>-1</sup> при температурах смеси – 2,5; 5,0; 10,0; и 15,0.

В результате выполненных исследований определены реологические свойства смеси мороженого «Пломбир земляничный» в зависимости от градиента скорости и температуры продукта.

Приводимые в статье данные по эффективной вязкости смеси мороженого «Пломбир земляничный» позволяют обоснованно осуществлять тепловые и гидравлические расчёты оборудования при производстве мороженого.

## **Список литературы**

1. Мачихин Ю.А. Мачихин С.А. Инженерная реология пищевых материалов. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1981. – 217 с.
2. Арет В.А., Николаев Л.К., Николаев Б.Л. Физико-механические свойства сырья и готовой продукции. – СПб.6 ГИОРД, 2009 – 448 с.