

торных устройствах позволит создать более полную виртуальную модель ТПЭЛ индикатора необходимой конструкции с заданными или оптимизированными параметрами.

Литература:

1. Веревкин Ю.Н. Деградационные процессы в электролюминесценции твердых тел [Текст] / Ю.Н. Веревкин, - Л.: Наука, 1983.- 93 с.
2. Власенко Н. А. Тонкопленочные электролюминесцентные излучатели / Н. А. Власенко // Физические основы полупроводниковой электроники. – Киев: Наукова думка, –1985. – С. 254–268.
3. Георгобиани А. Н. Туннельные явления в люминесценции полупроводников / А. Н. Георгобиани, П. А. Пипинис. – М.: Мир, 1994. – 224с.
4. Гусев А.И. Электрические характеристики тонкопленочных электролюминесцентных индикаторов / А. И. Гусев, М. К. Самохвалов; под науч. ред. М. К. Самохвалова. – Ульяновск: УлГТУ, 2006. – 125 с.
5. Самохвалов М. К. Конструкции и технология тонкопленочных электролюминесцентных индикаторов / М. К. Самохвалов. – Ульяновск: УлГТУ, 1997. – 56 с.
6. Максимова О.В. Разработка алгоритмов проектирования тонкопленочных электролюминесцентных индикаторных устройств//Труды Пятой Всероссийской научно-практической конференции (с участием стран СНГ), посвященной 50-летию Ульяновского государственного технического университета, «Современные проблемы создания и эксплуатации радиотехнических систем».- Ульяновск: 2007.-с.280-282.

УДК 637.024

СНИЖЕНИЕ ЭНЕРГОЕМКОСТИ ПРОЦЕССА ГОМОГЕНИЗАЦИИ REDUCTION IN ENERGY HOMOGENIZATION

Д.В. Жабин, Х.Х. Губейдуллин
D.V. Zhabin, H.H. Gubeydullin

Технологический институт – филиал ФГОУ ВПО Ульяновской ГСХА
The Technological institute-the branch of the Ulyanovsk state academy of agriculture

This paper presents a new type of homogenizer for dairy products. The novelty lies in the fact that homogenization is carried out by moving the metal strings, but not under high pressure. Using strings, having a small drag, allows multiple lower energy and material costs compared to currently used in valve homogenizer.

Известно, что при хранении молока и сливок из-за разницы в плотности молочного жира и плазмы происходит всплывание жировой фракции, или ее отстаивание. Скорость отстаивания жира зависит от размеров жировых шариков,

вязкости, от возможности соединения жировых шариков друг с другом. Размеры жировых шариков, как известно, колеблются в широких пределах - от 0,5 до 18 мкм.

Согласно формуле Стокса скорость выделения (всплывания) жирового шарика прямо пропорциональна квадрату его радиуса, то есть, при уменьшении размеров жировых шариков примерно в 10 раз (размер около 1,0 мкм) скорость всплывания их соответственно становится примерно в 100 раз меньше.

Теоретически считается, что для исключения самопроизвольного отстаивания жира размер жировых шариков не должен превышать 1 мкм.

Дробление (диспергирование) жировых шариков достигается путем воздействия на молоко внешних усилий - при проведении гомогенизации.

Интенсивность гомогенизации возрастает с повышением температуры, так как при этом жир переходит полностью в жидкое состояние и уменьшается вязкость продукта. Наиболее предпочтительной считается температура гомогенизации 60...65°C. При чрезмерно высоких температурах могут осаждаться сыровоточные белки.

Правильно проведенная гомогенизация исключает появление свободного жира, тем самым увеличивая сроки хранения молочных продуктов; регулирует структурно-механические свойства молочно-белковых сгустков; улучшает вкусовые качества продуктов.

В настоящее время основным способом гомогенизации в молочной промышленности является продавливание молока через узкую щель с помощью определенного давления. Наибольшее применение нашли гомогенизаторы высокого давления, или клапанные гомогенизаторы, являющиеся машинами энергоёмкими.

С целью снижения энергетических затрат предлагается использовать в качестве гомогенизатора ёмкость с гомогенизирующим устройством в виде тонких натянутых струн, которые при вращении дробят жировые шарики.

При проведении испытаний использована металлическая вертикальная ёмкость из нержавеющей стали (представлена на рисунке 1) внутренним диаметром 200 мм и высотой 250 мм (полный объём – 7,9 л). В качестве струн применена стальная проволока, натянутая между стержнями с шагом 15 мм. Высота натянутых струн составляет 125 мм.

Применяется раздельная гомогенизация, то есть механическому воздействию подвергается лишь высококонцентрированная жировая эмульсия (сливки определенной жирности). Молоко

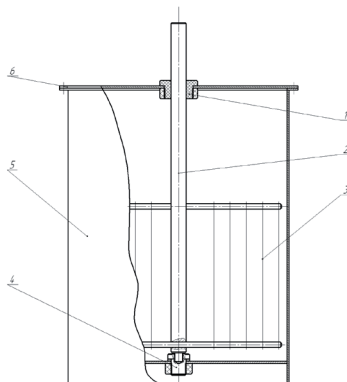


Рисунок 1 Гомогенизатор. 1 - гомогенизирующий аппарат, 2 - гомогенизирующее устройство, 3 - струны, 4 - опорный подшипник, 5 - ёмкость, 6 - крышка

вначале сепарировалось, полученные сливки с массовой долей жира 12% подогревались до температуры 65°C, после чего вращающейся мешалкой производилась гомогенизация.

После окончания процесса гомогенизированные сливки смешивались с обезжиренным молоком, полученным при сепарировании. Полученная смесь пастеризовалась при температуре 65°C с выдержкой 30 минут, после чего была разлита в три стеклянных сосуда объёмом по 0,5 л и охлаждена до температуры около 6°C.

По истечении 48 часов был произведён визуальный осмотр сосудов. Видимый слой отстоявшегося жира обнаружен не был, то есть эффект гомогенизации был достигнут.

Следует отметить некоторые преимущества предложенной конструкции:

- простота в изготовлении;
- малый вес;
- небольшое лобовое сопротивление струны при движении значительно снижает потребление электроэнергии.

Что же касается механизма разрушения жировых шариков движущейся струной, то здесь могут иметь место как разрушение шариков путём их сжатия самой струной, так и за счёт возникновения кавитационных зон (образования пузырьков газа) позади струны. Пока не ясно, какой из этих процессов является более значимым. На разрушение шариков влияют, без всякого сомнения, и толщина струн, и их количество и некоторые другие факторы.

Предложенный способ гомогенизации можно применять при небольших объёмах производства для гомогенизации жирных смесей, например сливок при производстве сметаны, чтобы не оказывать значительного механического воздействия на продукт во избежание появления «свободного» молочного жира.

Рабочие органы с натянутыми струнами могут быть так же использованы при производстве сливочного масла в сливкосозревательных аппаратах.

Литература:

1. Горбатова К.К. Химия и физика молока: Учебник для вузов. - СПб.:ГИОРД, 2003.-288 с.: ил.
2. Крусь Г.Н. и др. Технология молока и молочных продуктов/Г.Н.Крусь, А.Г.Храмцов, З.В.Волокитина, С.В.Карпычев; Под ред. А.М.Шалыгиной. – М.: КолосС, 2007. – 455 с.: ил. – (Учебники и учеб пособия для студентов высш. учеб. заведений).
3. Мухин А.А., Кузьмин Ю.Н., Гисин И.Б. Гомогенизаторы для молочной промышленности. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 64 с.: ил.
4. Шалыгина А.М., Калинина Л.В. Общая технология молока и молочных продуктов. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.: (Учебники и учеб пособия для студентов высш. учеб. заведений).