

Ультразвуковые гомогенизаторы в молочной промышленности

Более 100 лет в промышленности используются плунжерные гомогенизаторы, конструктивно представляющие собой насосы высокого давления с дополнительным небольшим устройством на выходе. За минувшее время ими было «продавлено» сквозь узкие клапанные щели много миллионов тонн различных жидких продуктов. В 1960-х гг был предложен еще один тип гомогенизатора, в основе работы которого применен иной принцип — вместо механического продавливания ультразвуковые колебания. Несмотря на благоприятные результаты исследований в 1960–1970-х гг. промышленного внедрения эта технология не получила. Самым слабым звеном оказалась надежность работы, так как уровень идеи намного опередил элементную базу генераторов колебаний и рабочих органов новой техники.

Закономерно возникает вопрос: почему, собственно говоря, надо что-либо менять? Потому, что металлоемкость и энергозатратность традиционного процесса гомогенизации велики, а результаты не совсем соответствуют современным требованиям к процессу и продукции. Так, традиционные методы гомогенизации приводят наряду с разрушением жировых шариков и к изменению их структуры, к повышению активности ферментов, снижению стабильности белков и содержания казеина в плазме. В противоположность этому, время созревания сыров с высоким уровнем молочнокислого брожения, изготавливаемых из молока, прошедшего ультразвуковую гомогенизацию, сокращается с 30 суток до 20, что позволяет снизить энергетические

затраты, а также сэкономить вспомогательные материалы, идущие на производство сыра.

В ходе совершенствования конструкций и режимов работы оборудования нового типа, выяснилось следующее:

- конструкция может быть очень простой и надежной, без движущихся частей и высокого давления. Продукт просто протекает через трубу, а необходимые колебания 16–35 кГц генерируются пьезоэлементами в стенках трубы из нержавеющей стали 12Х18Н10Т;
- частотное воздействие на поток, выполняемое на участке нержавеющей трубы, оказывается таким мощным и частым, что жировые шарики дробятся здесь до величины 1,05–1,64 мкм, равномерно распределяются в толще жидкой фазы продукта и текут дальше, не образуя жировых скоплений (рис. 1).
- воздействие ультразвуковых колебаний на составные части молока может быть самым разнообразным, оно зависит от частоты волны и от их силы (амплитуды). Слишком большая мощность вызывает денатурацию белка, изменяет вкус жировой составляющей молока, а недостаточная мощность не дает гарантии полной надлежащей обработки потока. Поэтому оптимальным считается режим, например, для потока в пределах 3 м³/час — 2 кВт с частотой 22 кГц. Такой режим позволяет снизить бактериальную обсемененность продукта, обеспечить время хранения пастеризованного молока в упаковке как минимум 10 суток до начала отстоя сливок и повышения титруемой кислотности.

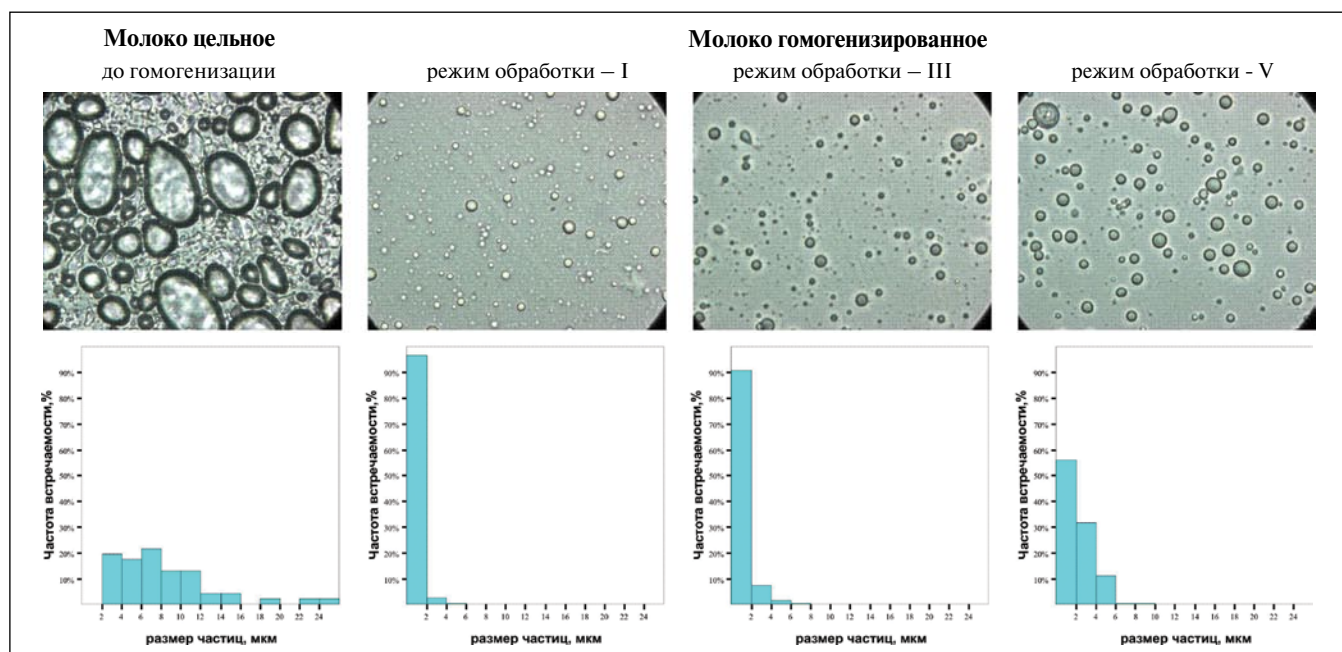


Рис. 1. Фотоснимки молока до и после обработки РУЗ-03
Цельное молоко после обработки на гомогенизаторе РУЗ-03-12 отстаивалось 1 сутки в бытовом холодильнике, после чего были произведены снимки на электронном микроскопе.

Таблица. Технические характеристики ультразвукового гомогенизатора РУЗ-03-12

Наименование	Единицы измерения	Количество	Примечание
Генератор			
1. Напряжение однофазной электросети	В	220±5	
2. Частота питающей электросети	Гц	50	
3. Частота выходного рабочего сигнала	кГц	22±1,65	
4. Габаритные размеры генератора	мм	500x260x540	
5. Масса генератора	кг	30	
Реактор			
1. Производительность	М ³ /ч	До 3	
2. Потребляемая мощность	кВт	2±0,2	
3. Материал рабочей части	Марка стали	—	12Х18Н10Т
4. Габаритные размеры реактора	мм	D 305, h=240	
5. Масса реактора	кг	35	



Рис.2. Общий вид УЗ гомогенизатора проточного типа

Приемлемой для промышленного применения единичей этого вида оборудования, выдержавшей все испытания, работоспособной и пригодной для промышленной эксплуатации с более высокими показателями соотношения цена — качество, чем у плунжерных гомогенизаторов, можно считать РУЗ-03, который производит ООО НПК «Резонанс». Полный комплект этой установки включает генератор ультразвуковых сигналов и реактор.

Для получения надлежащей отдачи от любого оборудования оно должно эксплуатироваться в строгом соответствии с его техническими параметрами (табл.).

Гомогенизатор этой марки был установлен в ООО «Агроком-М» агропромышленного холдинга «Сельпром» (г. Лысково Нижегородской обл.) в цехе по производству пастеризованного молока. Регулирование установки проводилось специалистами производства.

В ходе наладки учитывалось место установки в технологическом потоке, вид обрабатываемого продукта, его температура. Общий вид оборудования со встроенным в схему гомогенизатором приведен на рис. 2.

Предвидя широкие возможности нового поколения этой техники на современной элементной базе, к исследованиям дополнительных возможностей ультразвуковой гомогенизации подключились Башкирский Государственный аграрный университет, ООО «Авотрак» (г. Вологда), «ПЕПМАКС сервис СНГ».

С.В.Зверев, д.т.н., проф. МГУПП (Московский Государственный университет пищевых производств), научный консультант ООО НПК «Резонанс», г.Москва

А.В.Лобанов, к.т.н., ООО ПКФ «Прогрессивные технологии» (г. Саратов) В.Н.Макеев, ООО «Агроком-М» (г. Н.-Новгород)

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ УПАКОВКИ В ПАКЕТЫ ТИПА «ПЮР-ПАК»





Системы для аппликации пластмассовых пробок

Система «Ультрарыбный розлив»

Гарантийное и сервисное обслуживание

Поставка запасных частей





Россия, 111033, Москва, ул. Красноказарменная, дом 2
 (495) 974-13-26, 632-23-41 www.vekpmt.ru e-mail: info@vekpmt.ru