

УДК 681.2-5

ПРОМЫШЛЕННЫЕ УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ПРИБОРЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Николаева И. И. (студент)

ФГБОУ ВПО «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» Дзержинский политехнический институт (филиал) (606023, Нижегородская обл., г. Дзержинск, б-р Мира, д. 21, кафедра «Автоматизация и информационные системы»), e-mail: avtomat@sinn.ru

Производство пищевой продукции во всём мире строго регламентируется жесткими государственными и международными стандартами. Поэтому необходимо анализировать и контролировать параметры качества выпускаемой продукции. Существует множество приборов для анализа и контроля качества пищевой продукции. В данной статье речь пойдет об ультразвуковых промышленных приборах для анализа и контроля качества пищевой продукции. Рассматривается ультразвуковой метод, как один из основных методов для контроля качества пищевых продуктов. Его применяют в самых различных отраслях пищевой промышленности. Подробно описаны и проиллюстрированы самые распространенные датчики, используемые в промышленности для контроля качества пищевой продукции. Приведены технические характеристики рассматриваемых приборов.

Ключевые слова: ультразвук, анализатор, плотномер

INDUSTRIAL ULTRASONIC DEVICES FOR QUALITY CONTROL OF FOOD PRODUCTS

Nikolayeva I. I. (a student)

Dzerzhinsky Polytechnic Institute, Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev, (606023, Nizhegorodskaya obl., Dzerzhinsk, b. World, 21, Department of «Automation and information systems»), e-mail: avtomat@sinn.ru

Food production worldwide is strictly regulated stringent national and international standards. Therefore, it is necessary to analyze and monitor the parameters of product quality. There are many devices for analysis and quality control of food products. This article is about the ultrasonic industrial devices for analysis and quality control of food products. Considered ultrasonic method as one of the main methods for control and quality of food. Its application in various branches of food industry. Describe and illustrate in detail the most common sensors used in the industry for quality control of food products. Lists the technical characteristics of these devices.

Keywords: ultrasonic, analyzer, densitometer

Производство пищевой продукции во всём мире строго регламентируется жесткими государственными и международными стандартами. Поэтому необходимо анализировать и контролировать параметры качества выпускаемой продукции. Существует множество приборов для анализа и контроля качества пищевой продукции.

Данная статья посвящена ультразвуковым промышленным приборам для контроля и качества пищевых продуктов.

Ультразвук находит применение в различных отраслях пищевой промышленности. В настоящее время доказана эффективность и выявлены области применения ультразвука в отраслях пищевой промышленности для:

- снижения концентрации посторонних микроорганизмов в тузлуках в процессе ультразвукового фильтрования;
- экспресс-эмульгирования при производстве майонезов, соусов, пудингов и кремов, а также при введении различных добавок в комбинированные продукты на основе молока;
- осветления соков с применением бентонита и других оклеивающих материалов;
- активации и адаптации хлебопекарных дрожжей на хлебозаводах;
- удаления стойких загрязнений на возвратной (бывшей в употреблении) стеклянной таре, неотмываемых традиционными бутылкомоечными машинами;
- обработки свекловичной стружки и извлечения пектина;
- расщепления белков и углеводов и многое другое.

Наиболее перспективными направлениями применения ультразвука в пищевой промышленности является интенсификация технологических процессов экстракции биологически активных, дубильных и других ценных компонентов сырья, гомогенизации, сушки. Эффективность воздействия ультразвука обусловлена следующими специфическими факторами, присущими ультразвуковым колебаниям: кавитационным эффектом; разрушающим действием на пограничный слой и клеточную структуру сырья; образованием микропотоков; повышением диффузионной проницаемости ткани экстрагируемого материала.

Приведем несколько примеров таких ультразвуковых приборов, активно применяющихся на производствах пищевой промышленности.

«Лактан 1-4М» исполнение 700

Автоматизированный измерительный комплекс «Лактан 1-4М» исполнение 700 создан на базе высокоскоростного ультразвукового анализатора качества молока «Лактан 1-4» исполнение 700, основным достоинством которого является высокая скорость измерения качественных показателей молока. Конструктивно комплекс состоит из трех основных частей: анализатора качества молока, персонального компьютера (типа ноутбук) и базы с автоматическим подачиком проб и встроенной системой пробоподготовки. В подачик проб устанавливается кассета с пробами молока (максимально может быть установлено 10 стаканчиков с пробами). Анализатор молока Лактан 1-4 исполнение 700

определяет в молоке следующие показатели: жир, белок, плотность, СОМО, температуру точки замерзания и массовую долю добавленной воды. Измерительный комплекс «Лактан 1-4М» исполнение 700 способен произвести до 100 измерений в час при средней продолжительности одного измерения 30 — 45 секунд. Фактически он заменяет собой 5 анализаторов качества молока типа [«Лактан 1-4М» 220](#) (если не требуется определение точки замерзания) либо 3 анализатора [«Лактан 1-4М» 230](#) (при полном дублировании измеряемых показателей). Кроме того, стоит учитывать, что при обслуживании комплекса требуется промывка только одного анализатора, а не нескольких, а также исключается необходимость учитывать сходимости результатов измерений группы приборов (значения могут отличаться на разных приборах в нормируемых пределах).

Таблица 1 – Технические характеристики

Измеряемый показатель	Диапазон измерения	Погрешности измерений
Массовая доля жира, %	0...10,0	±0,06 (±0,10)
Массовая доля белка, %	1,5...3,5	±0,10
Массовая доля СОМО, %	6,0...12,0	±0,15
Массовая доля воды, %	1...100	±1
Точка замерзания, °С	0...-0,52	±0,003
Плотность, кг/м ³	1000...1040	±0,3

Плотномер/концентратомер LiquiSonic

Ультразвуковой плотномер/концентратомер LiquiSonic производства компании SensoTech, Германия - монтируемый в технологическую линию (трубопроводы или другое промышленное оборудование) прибор, позволяющий в реальном времени осуществлять контроль и мониторинг концентраций, измерение плотности растворов, контроль за разделением фаз компонентов раствора (жидкостная экстракция), а также контроль комплексных химических реакций в жидких средах (полимеризация, кристаллизация).



Рис. 1 Ультразвуковой плотномер/концентратомер LiquiSonic

Принцип измерения, используемый в данном методе промышленного анализа, - высокоточное измерение скорости распространения ультразвука в жидких средах и их температуры.

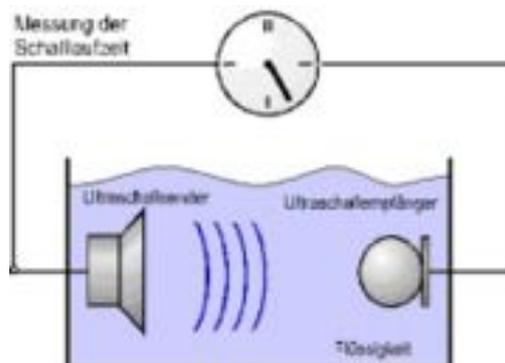


Рис. 2

Скорость звука в жидкой среде зависит от концентрации присутствующих в ней компонентов и, соответственно, от ее плотности. Данные зависимости скорости звука от концентрации и температуры в виде расчетных моделей помещаются в память контроллера с целью дальнейшей конвертации измеренных физических свойств в данные о концентрации или плотности в зависимости от поставленной задачи. Эти данные доступны пользователю. Используемый ультразвуковой метод определения плотности и концентрации является непрерывным, бесконтактным методом измерения, независящим от прозрачности среды и обладающим высокой надежностью.

Список литературы

1. Методы и средства контроля состава и свойств пищевой продукции: учеб. пособие для вузов/ С.Г. Сажин; Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р.Е. Алексеева. – Н.Новгород, 2010.
2. <http://www.bibliofond.ru>
3. <http://plotnomer.com/>
4. http://www.analizator-moloka.ru/laktan_1-4m_700