

УЛЬТРАЗВУКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ АППАРАТЫ – КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ ИНСТРУМЕНТ СОЗДАНИЯ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И МАТЕРИАЛОВ

Хмелев В.Н., Цыганок С.Н., Хмелев М.В.
ООО «Центр ультразвуковых технологий»
г. Бийск, Россия, E-mail: grey@bti.secn.ru

Реализация химико–технологических процессов требует мощнейших энергетических воздействий на различные среды как на этапе проведения научных исследований, так и при организации серийных крупномасштабных производств. Одним из наиболее эффективных энергетических воздействий, обеспечивающих изменение структуры и свойств различных материальных сред, является воздействие механическими колебаниями ультразвуковой частоты высокой интенсивности.

Применяемое в настоящее время ультразвуковое оборудование является узкоспециализированным, было создано с учетом требований производств начала 21 века, а современное многофункциональное оборудование практически не разрабатывается. Это и ограничивает возможности распространения ультразвуковых технологий и широкого использования ультразвукового оборудования.

Изменения возможностей радиоэлектронных компонентов нового поколения и современные разработки пьезоэлектрических излучателей ультразвука [1] позволили ООО «Центр ультразвуковых технологий» предложить новый подход к построению и разработать ряд высокоэффективных ультразвуковых аппаратов [2, 3] для интенсификации широкого круга технологических процессов, реализуемых в различных средах.

Новый подход к построению ультразвуковых технологических аппаратов заключается в дополнении традиционной системы генератор – колебательная система информационно–измерительной и управляющей системами. Такой подход обеспечивает автоматическое определение и установление оптимального режима воздействия на любую из обрабатываемых сред за счет непрерывного контроля физических характеристик обрабатываемых сред в различных состояниях (в том числе в кавитирующем состоянии на различных стадиях развития кавитационного процесса).

Для лабораторных исследований химико–технологических процессов и отработки технологий в малых объемах создано специализированное оборудование, способное обеспечить кавитационную обработку жидких сред ультразвуковыми колебаниями с интенсивностью до 100 Вт/см² (рис. 1) в диапазоне частот от 20 до 40 кГц.

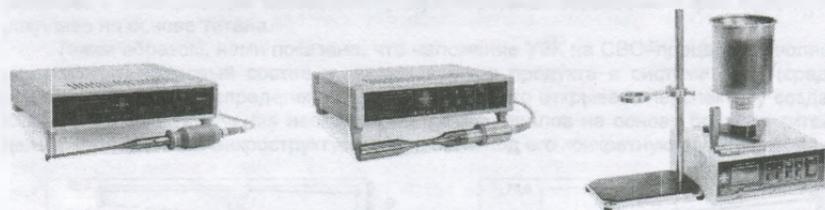


Рисунок 1 – Ультразвуковое оборудование для лабораторных исследований

Для проведения научных исследований и мелкосерийных производств разработано специализированное оборудование для ускорения различных технологических процессов – экстрагирования, эмульгирования и диспергирования, размерной обработки хрупких и твердых материалов, коагуляции в газах и жидкостях, пеногашения и сушки (рис. 2).



Рисунок 2 – Ультразвуковое оборудование для мелкосерийных производств

Для удовлетворения потребностей промышленных производств решены задачи повышения мощностных характеристик и увеличения поверхностей излучения за счет многопакетных пьезоэлектрических преобразователей и многополуволновых излучателей. Это позволило создать аппараты мощностью до 8 кВА, характеризующиеся высокой эффективностью, надежностью и относительно небольшой стоимостью (рис. 3).

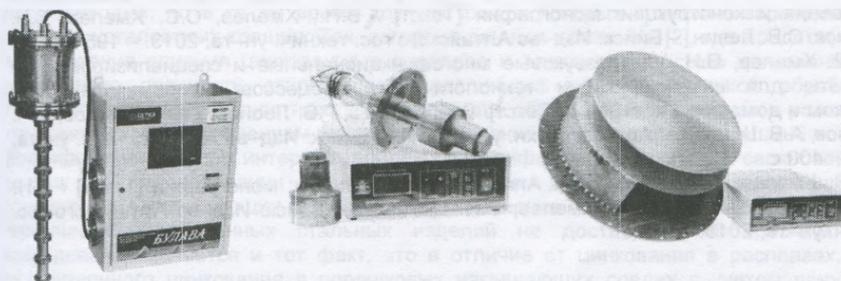


Рисунок 3 – Ультразвуковое оборудование для промышленных предприятий

Реализованные в составе ультразвуковых аппаратов системы контроля за процессами воздействия и управления электронными генераторами позволили легко перестраиваться под реализации специализированных технологий и осуществлять поставку специализированного оборудования под конкретные задачи, возникающие у современных производителей (рис. 4).



Рисунок 4 – Ультразвуковое специализированное оборудование

Комплексный подход (рис. 5) к проектированию, изготовлению и применению позволяет оптимизировать возможности создаваемых аппаратов на всех стадиях жизненного цикла продукции.

УА «ВІЦЕБСКІ ДЗЯРЖАУНЫ
ТЭХНАЛАГІЧНЫ УНІВЕРСИТЭТ»
ІНВ. № 337370



Рисунок 5 – Комплексный подход к разработке и созданию оборудования

Современные подходы к созданию и применению ультразвуковых аппаратов позволяют оснащать высокотехнологичные производства новыми рабочими инструментами, обеспечивая дальнейшее развитие и совершенствование существующих и создание новых химико-технологических процессов и материалов.

Список литературы:

1. Хмелев, В.Н. Источники ультразвукового воздействия. Особенности построения и конструкции: монография [Текст] / В.Н., Хмелев, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок, С.В. Левин. – Бийск: Изд-во Алтайского гос. технич. ун-та, 2013. – 195 с.
2. Хмелев, В.Н. Ультразвуковые многофункциональные и специализированные аппараты для интенсификации технологических процессов в промышленности, сельском и домашнем хозяйстве [Текст] / В.Н. Хмелев, Г.В. Леонов, Р.В. Барсуков, С.Н. Цыганок, А.В. Шалунов. Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2007. – 400 с.
3. Хмелев, В.Н. Ультразвук. Аппараты и технологии: монография [Текст] / В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, С.С. Хмелев, С.Н. Цыганок. – Бийск: Изд-во Алтайского гос. технич. ун-та, 2015. – 688 с.