

РАЗРАБОТКА УЛЬТРАЗВУКОВЫХ КОЛЕБАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ КОЛЬЦЕВЫХ СВАРНЫХ ШВОВ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Абрамов А.Д.

Бийский технологический институт (филиал) ГОУ ВПО «Алтайский государственный
технический университет им. И.И. Ползунова» (БТИ АлтГТУ)
г. Бийск

Полимерные материалы прочно вошли в нашу жизнь. В настоящее время они применяются практически во всех отраслях промышленности, сельского хозяйства и в быту. Объемы производства пластмасс и изделий из полимерных термопластичных материалов превышают объемы производства традиционных конструкционных материалов, таких как сталь, стекло, керамика и др. [3].

В связи с этим существует необходимость в соединении деталей, изготовленных из однородных и разнородных полимерных материалов, пленок, текстильных материалов на основе полимерных волокон. Зачастую необходимо, чтобы детали были соединены герметично. Простым примером является необходимость соединения деталей по кольцу: при производстве картриджей для очистки воды, компасов, расширительных бачков и т.д.

Герметичное соединение изделий из полимерных термопластичных материалов можно обеспечить такими способами как: склеивание, термическая сварка, сварка токами высокой частоты, сварка трением и ультразвуковая сварка. Каждый из способов характеризуется как положительными, так и отрицательными сторонами [1,2].

Ультразвуковая сварка является наиболее эффективным и надежным способом герметичного соединения полимерных материалов, но отсутствует единый подход к проектированию и изготовлению ультразвуковых колебательных систем кольцевого типа, способных обеспечить формирование герметичных кольцевых сварных швов различного диаметра.

В связи с этим существует необходимость разработки и создания специализированного ультразвукового оборудования, предназначенного для производства изделий, где требуется формирование герметичных кольцевых сварных швов различного диаметра.

При формировании единого подхода к проектированию и созданию специализиро-

ванного ультразвукового оборудования возникла необходимость:

- разработать конструктивные схемы пьезоэлектрических ультразвуковых колебательных систем различных типоразмеров, способных обеспечить формирование и введение акустической энергии, необходимой для создания кольцевых швов площадью до 3000 мм²;

- создать полуволновые и многополуволновые колебательные системы, обеспечивающие максимальные значения коэффициента усиления и равномерного распределения амплитуды колебаний по всей рабочей поверхности сварочных инструментов при формировании герметичных кольцевых сварных швов;

- разработать узлы крепления, обеспечивающие минимальное снижение амплитуды колебаний ультразвуковых колебательных систем.

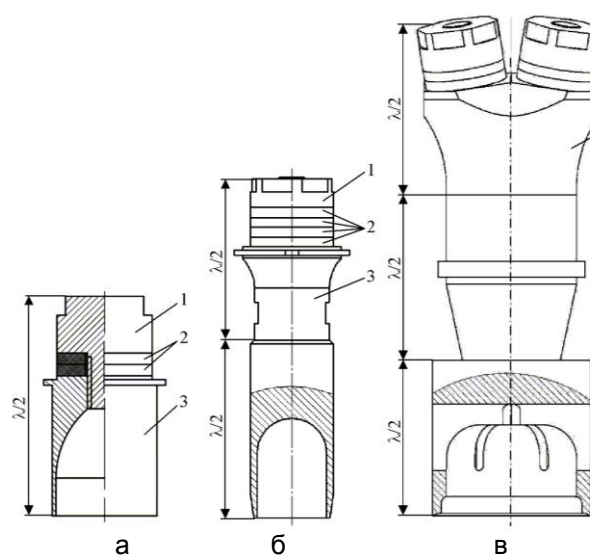
Проведенные теоретические исследования по моделированию процессов формирования ультразвуковых колебаний и экспериментальные исследования различных вариантов практической реализации колебательных систем позволили предложить и разработать пьезоэлектрические ультразвуковые колебательные системы (УЗКС), имеющие рабочее окончание кольцевой формы.

Резонансные размеры концентратора колебательной системы выбраны из условия оптимального согласования с пьезоэлектрическими преобразователями по частоте при обеспечении статического давления на рабочее окончание в процессе осуществления сварки. При таком подходе, соединения находятся в узлах напряжений и не испытывают больших знакопеременных механических нагрузок (Рисунок 1).

Отличительной особенностью разработанных преобразователей является смещение пьезоэлектрических элементов в сторону отражающей накладки относительно зоны максимальных механических напряжений и минимума механических колебаний. Это по-

зволило повысить электроакустический коэффициент преобразования и выполнить узел крепления преобразователя на рабочей накладке в зоне минимума механических колебаний [1].

В результате проведенных исследований предложены, разработаны и изготовлены полуволновые, двухполуволновые и многополуволновые УЗКС различной мощности, с излучающей поверхностью длиной до 300 мм.



1 – отражающая накладка; 2 – пьезокерамика;
3 – излучающая накладка а – полуволновая;
б – двухполуволновая; в – трехполуволновая
Рисунок 1 – Эскизы ультразвуковых
колебательных систем

Оптимизация формы и размеров, создаваемых УЗКС, позволила обеспечить равномерное распределение амплитуды колебаний по всей поверхности рабочего окончания инструмента.

В настоящее время, подавляющее число российских организаций в той или иной степени автоматизированы с помощью продуктов компании 1с. В первую очередь это объясняется простотой их использования, наряду с хорошим функционалом и надежностью. Начиная с версии платформы 8.0, в программных продуктах 1с начинают активно разрабатываться и внедряться не только учетные, но и аналитические функции управления. Однако не всегда данные функции обладают всеми возможностями, которые могут предоставить современные аналитические программные средства.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Пат. 2241599 Российская Федерация, МПК7 В 29 С 65/08. Способ герметизации картриджей для очистки воды / Хмелев В.Н., Барсуков Р.В., Цыганок С.Н., Сливин А.Н., Шалунов А.В., Савин И.И., Хмелёв М.В., Левин С.В.
2. Барсуков Р.В., Сливин А.Н., Хмелев В.Н., Цыганок С.Н., Шалунов А.В., Савин И.И., Левин С.В., Хмелев М.В., Разработка технологии и оборудования для ультразвуковой сварки элементов картриджа для очистки воды / Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции – Бийск: АлтГТУ, 2003 – с.202-210.
3. Казанцев Р.Ф. Расчет ультразвуковых преобразователей для технологических установок. – М.: Машиностроение, 1980. – 44 с.