

лов и пучность колебаний которых последовательно смещены относительно друг друга на расстояние, равное отношению изменения длины волны в инструменте в процессе сварки к числу полых цилиндров. Конструкция инструмента обеспечивает саморегулирование амплитуды колебаний: на сваренных в начале процесса зонах уменьшает ее, на несваренных — увеличивает до образования сварного соединения под этими зонами, что ведет к повышению качества соединений. Из этих примеров замечаем, что автономные инструменты используются и как рабочие органы, и как датчики связи. Каждый инструмент является функционально-параметрическим элементом ультразвуковой системы. Причем, для расширения возможностей управления процессами ОМД и УЗ предложен инструмент с дополнительным функциональным узлом-возбудителем физических полей.

В заключение отметим, что развитие научных основ создания автономных инструментов, по мнению автора, является новым направлением усовершенствования ультразвуковой технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довнар С.А., Григорьев А.М. Способ термической обработки инструмента для ультразвуковой сварки. А.с. 594189 (СССР). — Бюл.изобрет., 1978, № 7. 2. Довнар С.А., Григорьев А.М. Инструмент для ультразвуковой сварки. А.с. 536918 (СССР). — Бюл.изобрет., 1976, № 44.

УДК 621.785.545

И.П.ЯНОВИЧ

КОНТУРНАЯ ЗАКАЛКА МАТРИЦ РАЗДЕЛИТЕЛЬНЫХ ШТАМПОВ С САМОРЕГУЛИРОВАНИЕМ ИНДУКЦИОННОГО НАГРЕВА (КЗ—СИН—ПРОЦЕСС)

Изготовление матриц разделительных штампов связано с большими затратами на слесарно-доводочные операции сопрягаемых элементов. Это обусловлено тем, что при объемной закалке матрицы подвергаются короблению и усадке. Затраты, связанные с устранением закалочных деформаций режущих кромок, составляют примерно 40% стоимости изготовления матрицы. Эти затраты можно сократить путем использования контурной закалки с саморегулированием индукционного нагрева (КЗ—СИН—процесс).

В основу КЗ—СИН—процесса положен нагрев режущих кромок матриц ленточным индуктором, частично погруженным в охлаждающую жидкость [1, 2].

Саморегулирование нагрева обеспечивается за счет использования переменных физических параметров системы индуктор-зазор-деталь.

Процесс нагрева сопровождается изменением в широких пределах электросопротивления выступающей над жидкостью части токопровода индуктора. Это обусловлено тепловым воздействием протекающего тока, сила которого возрастает особенно при достижении деталью температуры A_2 (точка Кюри). Выступающая часть разогревается до $\sim 850^\circ\text{C}$, электросопротивление повышается в 3...5 раз и ток оттекает в затопленную часть токопровода. Это приводит к снижению интенсивности или даже к прекращению нагрева. Очевидно, что выбор значений выступающей части индуктора должен быть оптимальным по отношению к его высоте. При этом следует учитывать, что на разогрев выступающей части токопровода также влияет взаимодействие его противоположных ветвей, которое зависит от расстояния между ними. Экспериментально установлено, что в зависимости от расстояний между ветвями токопровода оптимальные значения выступающей части находятся в пределах 30...60% от его общей высоты.

При возбуждении переменного электромагнитного поля в индукторе в детали индуцируется ток, на который действует механическая сила магнитного поля индуктора. В процессе нагрева значение этой силы изменяется в зависимости от прогрева детали. Это используется для управления индукционным нагревом в разработанном способе [2] и устройствах для реализации КЗ—СИН—процесса [3]. Нагрев происходит с обратной связью в системе деталь-индуктор-генератор, обеспечивающей саморегулирование поглощения энергии деталью в зависимости от ее физических параметров.

При осуществлении КЗ—СИН—процесса фазовые превращения в материале протекают в сравнительно малом объеме режущих кромок матрицы штампа, что снижает закалочные деформации и практически устраняет необходимость затрат на слесарно-доводочные операции по сопрягаемым элементам штампа. Использование переменных физических параметров системы индуктор-зазор-деталь обеспечивает саморегулирование нагрева по участкам контура и снижает требования к предварительной настройке системы деталь-индуктор-генератор.

ЛИТЕРАТУРА

1. Довнар С.А. Устройство для индукционного контурного нагрева деталей. А.с. 411666. — Бюл. изобрет., 1974, № 2. 2. Способ управления индукционным нагревом /С.А.Довнар, А.М.Григорьев, Е.Л.Лежков, И.П.Янович. А.с. 580232 (СССР). — Бюл. изобрет., 1977, № 42. 3. Довнар С.А., Григорьев А.М., Янович И.П. Устройство для индукционного контурного нагрева деталей. А.с. 602568 (СССР). — Бюл. изобрет., 1978, № 14.