

УДК 621.791.927; 66.084

ОБОСНОВАНИЕ СПОСОБА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ СТАЦИОНАРНЫМ РЕЖИМОМ РАБОТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОЛЕБА- ТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

С.А.Стукин (БМФХ, г.Минск); Н.А.Чернобай
(НПО "Спектр"); д-р техн.наук, проф.
А.С.Шляев (БМФХ, г.Минск)

Одной из важнейших проблем в ультразвуковой технологии обработки расплавов металлов и сплавов является разработка эффективных способов и устройств ввода высокочастотных механических колебаний в расплавы / 1 /.

Анализируя условия работы ультразвукового волновода-излучателя при обработке расплавов металлов и сплавов, мы пришли к выводу, что наиболее рациональный путь разработки эффективного способа и устройства ввода ультразвука в расплавы лежит через изменение способов восстановления стационарного режима работы ультразвуковой колебательной системы в процессе обработки расплава.

Впервые идея и реализация регулирования стационарным режимом работы ультразвуковой колебательной системы описана в литературе / 2 /. Суть этого способа состоит в следующем / 3 /. Водоохлаждаемый излучатель при включенных колебаниях доводился до соприкосновения с зеркалом расплава, при этом сразу же начиналось быстрое его разрушение. По мере разрушения излучатель с помощью кулачкового механизма опускался в расплав и происходил процесс его оплавления. Причем размеры волновода-излучателя при оплавлении находились в резонансном режиме. После оплавления излучателя на 2...3 мм, не нарушая акустического контакта между расплавом и излучателем и не прерывая процесса ультразвуковой обработки, производится подъем волновода-излучателя и его восстановление размеров за счет намораживания. После этого процесс повторяется.

Недостатком этого способа является изменение амплитуды колебаний в процессе ультразвуковой обработки расплава за счет изменения размеров волновода-излучателя.

Одним из путей совершенствования способа ввода ультразвука в расплавы, в части обеспечения стационарного режима обработки расплава из металлов и сплавов, является создание стационарного теплового режима работы ультразвуковой водоохлаждаемой колебательной системы. С теплофизической точки зрения процесс обеспечения стационарного акустического режима работы ультразвуковой колебательной системы заключается в сохранении резонансных размеров волновода-излу-

теми и реализуется путем теплообмена между расплавом и волноводом-излучателем, фазового перехода на границе расплава и волноводом-излучателя с поглощением тепла, теплоотвода внутрь волновода-излучателя за счет теплопроводности и, наконец, теплообмена с внешней средой.

В этом случае волновод-излучатель будет сохранять постоянную резонансную длину и обеспечивать гарантированный ввод ультразвуковой энергии в обрабатываемый расплав металла.

Анализ возможности использования рассматриваемого способа для обеспечения экспресс-управления резонансным режимом ультразвуковой обработки расплавов в малых объемах, так, например, при электродуговой наплавке, сварке, пайке, металлизации и т.п., дает основание сделать вывод, что в связи с большой инерционностью регулирования скорости потока охлаждающей жидкости и тепловой инерции в системе "волновод-излучатель - расплавленный металл", затруднительно обеспечить автоматическое управление резонансным режимом работы ультразвуковой колебательной системы.

Пути совершенствования рассмотренного выше способа - разработка способа и средств автоматического управления и регулирования, резонансным режимом работы ультразвуковой колебательной системы.

УДК 621.791.927; 66.034

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И АКУСТИЧЕСКИХ РЕЖИМОВ РАБОТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ УСТАНОВКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Чернобай И.А. (НИО "Спектр", г.Минск);
Стукли С.А., Кольчигин Г.С., д-р техн.
наук, проф. Швынев А.С. (БЭИСХ, г.Минск)

Эффективность применения ультразвуковых волн конечных амплитуд для интенсификации технологических процессов зависит от режима работы ультразвуковой колебательной системы (УКС). Режим работы УКС определяется электрическими параметрами, согласованностью резонансных условий работы ультразвукового генератора, преобразователя электрических колебаний в механические и волноводом-излучателя. От электрического режима работы УКС зависит амплитуда ультразвуковых колебаний волноводом-излучателя. Поэтому возможно из анализа электрического режима работы получить информацию об амплитуде ультразвуко-