

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА НАПЛАВКИ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ В УЛЬТРАЗВУКОВОМ ПОЛЕ

А.С. Стукин

Научный руководитель – д.т.н., профессор **В.К. Шелег**
Белорусский государственный аграрный технический университет

Целью исследования является разработка процесса наплавки порошковых присадочных материалов в ультразвуковом поле для получения композиционных и синтетических покрытий с заданными эксплуатационными свойствами.

Сущность получения композиционных и синтетических покрытий с заданными эксплуатационными свойствами заключается в следующем.

Порошковый металлический (ферромагнитный, парамагнитный), неметаллический (диамагнитный) материал переводится в расплавленное или твердожидкое состояние, и на него воздействуют ультразвуковым полем.

Ультразвуковое поле способствует созданию однородной по структуре смеси расплавленных ферромагнитного, немагнитных парамагнитного и диамагнитного порошков и создает благоприятные условия для формирования слоев композиционных и синтетических защитных покрытий.

Частицы ферромагнитных и немагнитных металлических порошков, находящихся в зазоре между ультразвуковым излучателем, одновременно являющимся положительным полюсом источника постоянного электрического тока, и подложкой (деталью), одновременно являющейся отрицательным полюсом источника постоянного тока, под действием энергии постоянного электрического поля, создающего электрический ток и электрическую дугу, нагреваются и расплавляются. Расплав металлов под действием ультразвукового поля взаимодействует с подложкой (деталью) и одновременно происходит ультразвуковая металлизация неметаллических веществ.

Таким образом, в образовавшемся гетерогенном твердожидкостном расплаве, благодаря эффектам второго порядка, имеющим место в жидкофазной системе в мощном ультразвуковом поле, создаются благоприятные межфазные условия для взаимодействия расплава с наплавляемой металлической поверхностью и образования композиционного и синтетического покрытия с заданными эксплуатационными свойствами.

ИССЛЕДОВАНИЕ СВЯЗИ МЕЖДУ АКУСТИЧЕСКИМИ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ВЕЛИЧИНАМИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИМИ РАБОТУ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ

А.С. Стукин

Научный руководитель – д.т.н., профессор **А.С. Шиляев**
Белорусский государственный аграрный технический университет

Целью исследований является установление связи между акустическими и электрическими величинами, характеризующими работу ультразвуковой колебательной системы для совершенствования способов ввода ультразвуковых колебаний в расплавы металлов и сплавов.

Эффективность применения ультразвуковых волн конечных амплитуд для интенсификации технологических процессов зависит от режимов работы ультразвуковой колебательной системы (УКС). Режим работы УКС определяется согласованностью резонансных условий работы ультразвукового генератора, преобразователя электрических колебаний в механические, волновода-излучателя. Амплитуда колебаний определяет технологический эффект влияния ультразвука на расплавы металлов и сплавов. Из

изложенного следует необходимость в разработке способа оценки режима работы УКС технологического назначения.

Исследование режима работы УКС проводилось на ультразвуковом генераторе с магнитострикционным преобразователем продольных колебаний. Использовался ультразвуковой генератор типа УЗДН-1 на частоте 22 кГц.

Магнитострикционный преобразователь устанавливался на вертикальной колонне штатива. Здесь же укреплялась с возможностью вертикального перемещения относительно волновода-излучателя катушка индуктивности, выполняющего роль датчика ЭДС-индукции, возникающей при работе магнитострикционного преобразователя и волновода-излучателя. В катушке ЭДС-индукции измерялась милливольтметром типа В7-16. Амплитуда ультразвуковых колебаний волновода-излучателя измерялась стрелочным индикатором с ценой деления 0,001 мм. Для фиксации вида колебаний, поступающих от ультразвукового генератора на магнитострикционный преобразователь, использовался электронный осциллограф типа С1-67.

Напряжение, частота и мощность тока, поступающего на магнитострикционный преобразователь, измерялась соответственно вольтметром типа В7-16, частотомером типа ЧЗ-34 и ваттметром постоянного и переменного тока типа Д 568.

Исследования электрических и акустических режимов работы ультразвуковой установки производилась путем измерения амплитуды ультразвуковых колебаний волновода-излучателя стрелочным индикатором с одновременным фиксированием показаний приборов, измеряющих мощность, напряжение, частоту, а также ЭДС-индукции в датчике- катушке индуктивности, милливольтметром.

Исследовалась ЭДС-индукция, возникающая в датчике-катушке и индуктивность в зависимости от ее месторасположения на волноводе излучателя.

Располагая полученными зависимостями, установлена связь между акустическими и электрическими величинами, характеризующими работу ультразвуковой колебательной системы с целью совершенствования способа ввода ультразвуковых колебаний в расплавы .

РАЗРАБОТКА ПРИНЦИПА УПРАВЛЕНИЯ РЕЗОНАНСНЫМ РЕЖИМОМ РАБОТЫ УЛЬТРАЗВУКОВОЙ КОЛЕБАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ ПРИ ОБРАБОТКЕ РАСПЛАВЛЕННЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ

А.С. Стукин

Научный руководитель – д.т.н., профессор *А.С. Шилев*

Белорусский государственный аграрный технический университет

Целью исследования является разработка принципа управления резонансным режимом работы ультразвуковой колебательной системы при обработке расплавленных металлов и сплавов.

В процессе ультразвуковой обработки расплавов металлов и сплавов ультразвуковой волновод-излучатель, находящийся в контакте с расплавами, постепенно разрушается вследствие ультразвуковой кавитации и других эффектов второго порядка, имеющих место в мощном ультразвуковом поле. Если не будут приняты меры по восстановлению резонансных размеров ультразвукового волновода-излучателя, эффективность ультразвуковой обработки расплава уменьшается и при дальнейшем процессе разрушения волновода-излучателя падает до нуля.

Для того, чтобы колебательная система работала в резонансном режиме, а процесс ультразвуковой обработки был стабильным, необходимо восстанавливать волновод-излучатель до первоначальных резонансных размеров в процессе обработки и постоянно держать его размеры на этом уровне.

Проведенные исследования связи между электрическим и акустическими величинами, характеризующими работу ультразвуковой колебательной системы показали, что в качестве индикатора амплитуды ультразвуковых колебаний может служить ЭДС - индукции, возникающей в катушке индуктивности, находящейся на волноводе- излучателе.