

## УСТАНОВКА СЕЛЕКТИВНОГО ЭЛЕКТРООСАЖДЕНИЯ И ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ФОРМООБРАЗОВАНИЯ СЛОЖНО- ПРОФИЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

Зибров В.А., Попов А.С.

*Южно-Российский Государственный Университет  
Экономики и Сервиса, Шахты, Россия*

Современные тенденции совершенствования процессов селективного электроосаждения металлов на сложно-профильные изделия и электрохимического формообразования сложно-профильных изделий состоят в: уменьшении межэлектродного расстояния, проведении измерений и корректировке технологических параметров непосредственно в ходе проведения процессов, уменьшении энергетических затрат на регулирование межэлектродного зазора и т.п., требуют детального рассмотрения особенностей высокоскоростных нестационарных электродных процессов анодного и катодного формообразования. Более высокий уровень управления процессами селективного электроосаждения и электрохимического формообразования требует поиска соответствующих новых технических решений.

Вполне очевидно, что применение многофункциональных преобразователей, обладающих свойством избирательности, особенно эффективно при измерениях различного рода параметров в условиях помех и дестабилизирующих факторов. Установка селективного электроосаждения и электрохимического формообразования сложно-профильных изделий на основе пьезоэлектрического преобразователя позволяет не только существенно упростить привод электрод-инструмента, но и проводить измерения и корректировку технологических параметров непосредственно в ходе процессов селективного электроосаждения и электрохимического формообразования. Представляется возможным применение пьезоэлектрического преобразователя при селективной электрохимической обработке и нанесении покрытий на сложно-профильные изделия, используя различные режимы возбуждения пьезоэлектрического преобразователя (непрерывный, дискретный и т.п.).

Установка содержит электронную вычислительную машину, пьезоэлектрический преобразователь, совмещающий функции привода электрод-инструмента и датчика физико-химических величин, устройство задания режимов, позволяющее также выполнять ручную установку требуемых величин, регуляторы частоты и амплитуды, блок интерфейса. Стабилизация резонансного и амплитудного режимов работы осуществляется с помощью цепей обратной связи по частоте и амплитуде. Электрод-инструмент состоит из диэлектрического корпуса и активного слоя (графит, металл, и т.п.) к которому посредством проводника подводится положительный полюс источника тока. По наружному

диаметру электрода располагается полимерный слой являющийся источником макрорадикалов. Источник макрорадикалов (диэлектрический слой) выступает над поверхностью активного слоя на величину межэлектродного зазора. Активный и полимерный слой контактирует с рабочей поверхностью сложно-профильного изделия. При электролитическом натирании слой из полиметилметакрилата фрикционно контактирует с обрабатываемой поверхностью.

В результате этого под действием механических напряжений происходит механодеформация полиметилметакрилата. Образующиеся реакционно-способные макрорадикалы адсорбируются на обработанной поверхности и препятствуют процессу электролитического наращивания покрытия на обработанной поверхности за пределами активной зоны электролитического натирания при низкой плотности тока или исключают осаждение. Это обеспечивает обработку при постоянной плотности тока и, как следствие, высокую точность, класс шероховатости и однородность рельефа поверхности. Пьезоэлектрический преобразователь регистрирует силу инерции электрод-инструмента, колеблющегося при воздействии импульсного напряжения подаваемого в электрохимическую ячейку. В этих условиях уравнивающей силой является реакция электрод-инструмента на стремление его поверхностного слоя сократиться в размерах. С утолщением электрод-инструмента уменьшается его деформация, а также увеличивается его масса, что частично компенсирует убыль силы инерции, вызванной уменьшением деформации. Внутренние напряжения в объеме пьезоэлектрического преобразователя изолированы благодаря тому, что диффузия в твердом теле не успевает следовать за колебаниями скачка потенциала на его поверхности. Джоулев нагрев электролита квадратичен по току, меняется с удвоенной частотой переменного тока и потому не рассматривается на частоте измерения технологических параметров.

Установка обладает: простотой конструкции, высокой производительностью, сокращением технологических затрат, большой точностью изготовления сложно-профильных изделий, контролем и коррекцией технологических параметров в процессе селективного электроосаждения и электрохимического формообразования.

Отличительные особенности установки: внешнее нанесение покрытий на сложно-профильные и длиномерные изделия; обеспечение экологической чистоты по сравнению с существующими процессами; низкое энергопотребление (в 1,5...2 раза снижаются энергозатраты по сравнению с существующими процессами); универсальность (замена оснастки при работе позволяет обрабатывать на том же оборудовании, как зубчатые колеса, кулачки, так и емкости, трубы или корпусные изделия, как в полевых, так и стационарных условиях).