

РЕФЕРАТ

Отчет 62 с., 37 рис., 10 табл., 48 источн.

ЭЛЕКТРОД, ЭЛЕКТРОЛИТ, ОРГАНИЧЕСКИЙ РАСТВОРИТЕЛЬ, ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛИРОВАНИЕ, РЕВЕРСИВНЫЙ РЕЖИМ, ПОТЕНЦИОСТАТ, АНОД, УГЛЕРОДИСТАЯ СТАЛЬ

В результате анализа научно-технической и патентной литературы, установлено, что в настоящее время процесс электрополирования высокоуглеродистых сталей изучен не в достаточной мере из-за сложности получения удовлетворительного состояния поверхности, связанной с влиянием большого количества углерода в составе материала. Применение для электрополирования инструментальных сталей органических растворителей, ионных жидкостей представляет интерес с научной и практической точки зрения.

Исследование кинетики анодного растворения стали У10 и 65Г показало достаточно широкий интервал потенциалов пассивной области в исследуемых растворах. Это свидетельствует о стабильности, равномерности и сплошности образующихся пленок из продуктов анодного растворения материала образцов. Такие пленки достаточно эффективно защищают металл от растравливания и позволяют регулировать процесс полирования.

Определено, что наиболее эффективно электрополирование высокоуглеродистой стали происходит в растворе, содержащем от 60 до 70 %об. ДМСО и от 30 до 40 %об. ортофосфорной кислоты, при использовании реверсивного режима с длительностью катодных и анодных импульсов 0,01 с и амплитудной плотностью тока 5-10 А/дм², при температуре не выше 40°С. При таких условиях происходит выравнивание поверхности на 1-2 класса шероховатости, с удельной эффективностью полирования до 40 % и более, многократное повышение блеска до 30 % и более относительно серебряного зеркала. Кроме этого, применяемый электролит отличается низкой токсичностью, экологичностью и достаточно высокими эксплуатационными характеристиками.

ВВЕДЕНИЕ

В качестве финишной обработки поверхности изделий в промышленности широко применяются механические, химические и электрохимические методы полирования. Полирование механическими методами тонкостенных изделий, а также изделий сложной формы проблематично. Полирование химическими и электрохимическими методами основано на применении концентрированных многокомпонентных электролитов на базе агрессивных и высокотоксичных (серной, ортофосфорной, соляной и др.) кислот.

При электрохимическом полировании углеродистых низколегированных и нержавеющей сталей, а также жаростойких сплавов хорошие результаты обеспечивает применение электролитов на основе серной и фосфорной кислот с различными добавками [1–3]. Высокая токсичность электролитов, коррозия технологического оборудования, вредные условия труда для обслуживающего персонала требуют больших затрат на обеспечение экологической безопасности людей и окружающей среды, а также утилизацию отходов.

Существует широкий перечень материалов, электрохимическое полирование которых сильно затруднено из-за повышенного содержания углерода или присутствия в структуре фаз внедрения (карбиды, нитриды, бориды, силициды), сформированных в результате термического или химико-термического упрочнения. Такими материалами, в частности, являются конструкционные и инструментальные стали машиностроительного назначения, применяемые для изготовления деталей машин и механизмов. К ним относятся углеродистые качественные и легированные (45, 40X, 45X, 30XГСН2А, 40ХН2МА, 30ХГСА, 39ХНЗМА), инструментальные углеродистые (У7, У8, У10, У12), пружинные (65, 85, 65Г, 60С2, 70С3А), подшипниковые (ШХ15, ШХ15СГ, ШХ4) стали. Из-за высокой концентрации углерода такие стали характеризуются пониженной обрабатываемостью с применением существующих процессов электрохимического полирования. Возможным путем повышения качества поверхности при электрохимическом полировании сталей машиностроительного назначения представляется использование в качестве электролитов многокомпонентных смесей на основе органических растворителей в сочетании с различными видами технологического тока.

Основными задачами совершенствования процесса электрохимического полирования металлов являются: снижение токсичности и повышение экологической безопасности применяемых электролитов, улучшение качества полирования с одновременным уменьшением шероховатости и приданием блеска обрабатываемой поверхности, возможность регенерации и эффективной утилизации отработанных растворов и др.