

изменение шероховатости поверхности уменьшается почти на 50%, а коэффициент отражения поверхности более чем на 70%.

1. Применение биполярных микросекундных импульсов для электрохимического полирования легкоокисляемых металлов и сплавов / А.Э. Паршутто, А.Ю. Королёв, А.С. Будницкий // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: мат. Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 25–26 апреля 2019 г. – Могилев: БРУ, 2019 – С. 59–60.

УДК 621.9.047.7:621.923

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ПОЛИРОВАНИЯ СТАЛЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ СОДЕРЖАНИЕМ УГЛЕРОДА

Нисс В.С., Паршутто А.Э., Сенченко Г.М., Королёв А.Ю., Янович В.А.
Белорусский национальный технический университет,
Минск, Республика Беларусь

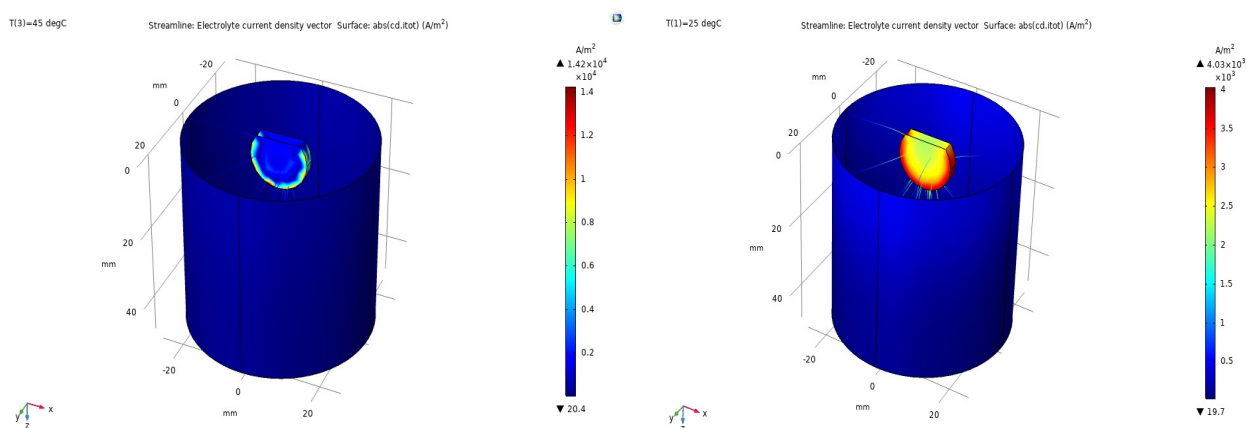
Для решения проблемы качественного электрохимического полирования сталей с повышенным содержанием углерода нами разработан способ, который заключается в применении импульсного технологического тока и использовании в качестве электролитов безводных или маловодных растворов на основе органических растворителей. Электропроводность таких электролитов обычно на 1–2 порядка ниже электропроводности водных растворов [1]. По результатам исследований разработанного способа установлены электролиты и режимы электрохимического полирования сталей машиностроительного назначения с повышенным содержанием углерода таких как 45, 65Г и У10А, обеспечивающие высокие показатели качества поверхности (низкое значение шероховатости обработанной поверхности и высокая отражательная способность).

В работе приводятся результаты моделирования распределения плотности тока при электрохимическом полировании сталей с повышенным содержанием углерода в электролите на основе органических растворителей. В данном исследовании моделируются первичное и вторичное распределение плотности тока в электрохимической ячейке, разработанной для исследования влияния геометрических особенностей анода и характеристик применяемых электролитов на распределение плотности тока. Для создания модели использована программа Comsol 5.4.

Кинетика анода определяется с помощью экспериментальных данных поляризации, зависящие как от потенциала электрода, так и от температуры. Средняя плотность тока 3000 А/м^2 используется для анода. Предполагается, что

кинетика катода (выделение водорода) очень быстрая, так что можно использовать условия первичного тока. Потенциал катода установлен на 0 В.

Задача решается с помощью стационарного исследования с вспомогательной разверткой, используемой для температур 25 °С, 35 °С и 45 °С. Для моделирования принимались образцы из стали У10А в виде дисков диаметром 16 мм и толщиной 3 мм. Образцы погружались в электролит частично. Площадь погружаемой части образцов составляла 5 см². Для поддержания плотности тока 3000 А/м² рабочее напряжение регулировалось в пределах 0–15 В. На основании определенной конфигурации строится расчетная сетка конечных элементов для всех частей модели. Полученные результаты моделирования для первичного распределения плотности тока представлены на рисунке 1.



а) первичное распределение

б) вторичное распределение

Рисунок 1 – Результаты моделирования для первичного и вторичного распределения плотности тока

По результатам выполненного моделирования установлено, что при обработке в электролите состоящем из 20% (масс.) раствора хлорной кислоты в растворителе на основе ледяной уксусной кислоты при температуре 25–45 °С и описанном расположении анода и катода, возникает неравномерное распределение плотности тока в электролите у поверхности анода и существенная ее зависимость от температуры электролита. Разница плотности тока между кромкой образца и его средней частью составляет до 0,2 А/см². При более высокой температуре электролита происходит преимущественное увеличение плотности тока на кромке погруженной части анода до 0,44 А/см² при 45 °С по сравнению с 0,40 А/см² при 25 °С. При 25 °С также наблюдается более равномерное распределение плотности тока по поверхности детали. Сравнение результатов моделирования первичного и вторичного распределения плотности тока показывают, что рассчитанная первичная плотность тока 0,145 А/см² не соответствует экспериментальным данным.

1. Применение электролитов на основе органических растворителей для электрохимического полирования сталей с повышенным содержанием углерода / В.С. Нисс, Ю.Г. Алексеев, В.А. Янович // Материалы, оборудование и ресурсосберегающие технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Могилев, 25-26 апреля 2019 г. / редкол.: М.Е. Лустенков (гл. ред.) [и др.]. – Могилев: БРУ, 2019. – С. 144–145.
2. Разработка процессов электрохимического полирования, глянцеваания и удаления заусенцев на сталях машиностроительного назначения с высокой концентрацией углерода в многокомпонентных электролитах на основе органических растворителей / В. С. Нисс и др. // Порошковая металлургия: инженерия поверхности, новые порошковые композиционные материалы, сварка: сб. докл. 11-го междунар. симп., Минск, 10-12 апреля 2019 г. / НАН Беларуси [и др.] редкол.: А. Ф. Ильющенко (гл. ред.) [и др.]. - Минск: Беларуская навука, 2019. – С. 63–66.

УДК 621.833.15

ИНФОРМАТИВНЫЕ ЧАСТОТНЫЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ ПРИ ВИБРОАКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКЕ ЛОКАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ ЗУБЬЕВ ЭВОЛЬВЕНТНЫХ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ПРЯМОЗУБЫХ КОЛЕС В СОСТАВЕ МНОГОВАЛЬНОГО ПРИВОДА

Парфиевич А.Н., Драган А.В., Нерода М.В., Сокол В.А.

Брестский государственный технический университет, Республика Беларусь

Введение. В процессе диагностирования многовальных приводов на основе зубчатых колес специалист-диагност сталкивается с проблемой чрезмерной насыщенности частотными составляющими в спектре виброакустического сигнала. Уменьшение степени его разрешенности может привести к утрате значимой диагностической информации. В силу этого необходимо выделить перечень информативных частотных составляющих, несущих в себе важную диагностическую информацию, что позволит сократить объем анализируемой информации с сохранением объективности процедуры диагностирования.

Основная часть. Вне зависимости от состояния зубчатого колеса в составе многовального привода будут возбуждаться колебания. Природа их возникновения может быть описана факторами двух групп [1]:

- динамические явления непосредственно в зубчатом зацеплении (ударные нагрузки, сопровождающие каждый вход зубьев в зацепление; переменные нагрузки, связанные с изменением числа зубьев, принимающих участие в передаче крутящего момента; трение контактируемых поверхностей зубьев)

- погрешности изготовления и монтажа зубчатых колес.