

УДК 621.794.61

ФОРМИРОВАНИЕ СВЕТОПОГЛОЩАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ НА ВНУТРЕННИХ ПОВЕРХНОСТЯХ ДЛИННОМЕРНЫХ ТРУБЧАТЫХ ИЗДЕЛИЙ МИКРОДУГОВЫМ ОКСИДИРОВАНИЕМ

Ю. Г. АЛЕКСЕЕВ¹, А. Э. ПАРШУТО¹, Г. М. СЕНЧЕНКО²

¹Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»
Минск, Беларусь

²Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Светопоглощающие покрытия применяются в электронно-оптических системах, в приборостроении для снижения рассеянного светового фона, а также при изготовлении приемников излучения, преобразователей солнечной энергии, устройств оптической обработки информации, которые изготавливаются, как правило, из алюминиевых и титановых сплавов. Такие покрытия обеспечивают ослабление фонового излучения.

Существующие в настоящее время методы получения светопоглощающих покрытий включают химические методы, анодное оксидирование с последующим окрашиванием в анилиновых красителях, электрохимическое осаждение, вакуумно-плазменную обработку, микродуговое оксидирование (МДО). Применяемые методы МДО обеспечивают высокие прочностные и эксплуатационные характеристики светопоглощающих покрытий: высокую износостойкость, твердость, термостойкость, коррозионную стойкость, хорошую адгезию к основе. Однако основной проблемой является создание на основе метода МДО таких покрытий на внутренних поверхностях длинномерных изделий и изделий сложной формы.

Для решения проблемы получения качественных покрытий на внутренних поверхностях разработаны новый метод и оборудование, основным компонентом которого является специальная электродно-гидравлическая система, которая дает возможность создавать в зоне обработки необходимые электрические и гидравлические условия для успешного протекания микродугового плазменного процесса. Характеристики оборудования позволяют формировать светопоглощающие покрытия на поверхности образцов с возможностью управления их структурой и свойствами за счет изменения характеристик процесса МДО. Погружение электрода-инструмента в зону обработки осуществляется с помощью модуля перемещения, который приводится шаговым двигателем через винтовую передачу (рис. 1). Диапазон регулирования скорости привода перемещения электрода-инструмента (от 0 до 146 мм/мин) для обработки внутренних поверхностей обеспечивает возможность точного управления временем воздействия на определенный участок обрабатываемой поверхности. Вид струи электролита, формируемой на выходе из электрода-инструмента при обработке внутренней поверхности образца, представлен на рис. 2.



Рис. 1. Внешний вид оборудования для получения МДО покрытий на внутренних поверхностях трубчатых изделий

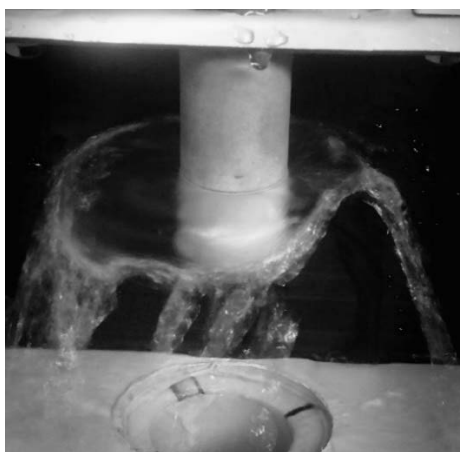


Рис. 2. Струя электролита, формируемая на выходе из электрода-инструмента

В качестве образцов использовались отрезки труб из алюминиевого сплава АМг2 $\text{Ø}25 \times 1$ длиной 100 мм. Для исследования режимов МДО использовался базовый электролит на основе силиката натрия ($\text{Na}_2\text{SiO}_3 - 1\%$) и гидроксида калия ($\text{KOH} - 0,2\%$). Для получения светопоглощающих МДО покрытий в электролит добавлялись компоненты, обеспечивающие в условиях высокотемпературных плазменных процессов на обрабатываемой поверхности окрашивание оксидного слоя в темные цвета – молибдат натрия и ферроцианид калия.

МДО внутренних поверхностей образцов выполнялось в анодно-катодном режиме с бестоковой паузой при амплитуде анодного импульса до 520 В и катодного импульса до 200 В. В зависимости от режимов в результате обработки формировались покрытия с различной структурой и свойствами, которые отличались морфологией, твердостью, прочностью сцепления с подложкой, цветом. Установлено, что наиболее прочное и равномерное черное покрытие формируется при следующих электрических режимах: соотношение положительного и отрицательного импульсов – 3:1, амплитуда положительного импульса – 300...350 В, коэффициент заполнения положительного импульса – 25 %.