

УДК 621.9.047.7:621.923

ИМПУЛЬСНОЕ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОЕ ПОЛИРОВАНИЕ
МАТРИЧНЫХ СТЕНТОВ ИЗ НИТИНОЛА

А. С. БУДНИЦКИЙ

Научный руководитель Ю. Г. АЛЕКСЕЕВ, канд. техн. наук, доц.
Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Для увеличения биологического просвета и поддержания проходимости кровеносного сосуда после чрескожной транслюминальной ангиопластики в медицинской практике используются стенты из нитинола – материала, обладающего высокой упругостью и эффектом памяти формы. Важнейшей характеристикой стентов, оказывающей существенное влияние на их коррозионную стойкость в агрессивной среде организма, биосовместимость и риск повторного уменьшения просвета сосуда в зоне имплантации, является качество их поверхностей.

Для обеспечения высокого качества поверхностей стентов (R_a до 0,1 мкм) применяются электрохимические методы. Электрохимическое полирование (ЭХП) стентов не только обеспечивает улучшение качества поверхности, но и приводит к формированию чистого и равномерного пассивного слоя, устранению дефектов, улучшению механических свойств обработанной поверхности и повышению её коррозионной стойкости.

Традиционно процессы ЭХП стентов из нитинола выполняют с применением постоянного тока. Их основным недостатком является чрезмерный съём металла с обрабатываемых поверхностей, что недопустимо для изделий сложной формы, малого сечения и жёсткости, таких как стенты. Другим существенным недостатком является необходимость использования электролитов сложных составов, содержащих токсичные компоненты – плавиковую кислоту и метанол.

Нами разработаны режимы с применением импульсного тока с импульсами микросекундной длительности (10...100 мкс), позволяющие добиться существенного повышения эффективности процесса ЭХП, когда за счет локализации анодного растворения скорость сглаживания микронеровностей обрабатываемой поверхности, отнесённая к общему съёму металла, значительно возрастает. При этом становится возможным качественное полирование стентов из нитинола в электролитах, не содержащих токсичных компонентов, таких как фториды и метанол.

По результатам выполнения исследований процессов импульсного ЭХП разработаны электролиты и установлены амплитудно-частотные характеристики, обеспечивающие высокое качество поверхности стентов из нитинола (до R_a 0,05 мкм) при низком съёме (до 15 % исходной массы) и допустимом радиусе закругления кромок.

