

УДК 621.785.5

ВЛИЯНИЕ ЧАСТОТЫ ТОКА НА ГЛУБИНУ ЕГО ТЕЧЕНИЯ В МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЯХ ПРИ ИМПУЛЬСНОМ ИОННО-ПЛАЗМЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

А. Н. ЕЛИСЕЕВА, В. М. ШЕМЕНКОВ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Как известно, любое течение тока по металлическому проводнику создает электромагнитное поле, которое влияет на плотность течения данного тока по сечению данного проводника, причем плотность течения тока напрямую зависит от частоты самого тока, что объясняется возникновением в процессе скин-эффекта.

Наличие указанного физического эффекта приводит к формированию в поверхностном слое любого металлического проводника градиентного «активного слоя» глубиной, напрямую зависящей, как оказалось, не от силы протекаемого тока, а от его частоты, и, как правило, чем больше частота протекаемого тока, тем меньше глубина формируемого «активного слоя» (рис. 1) [1].

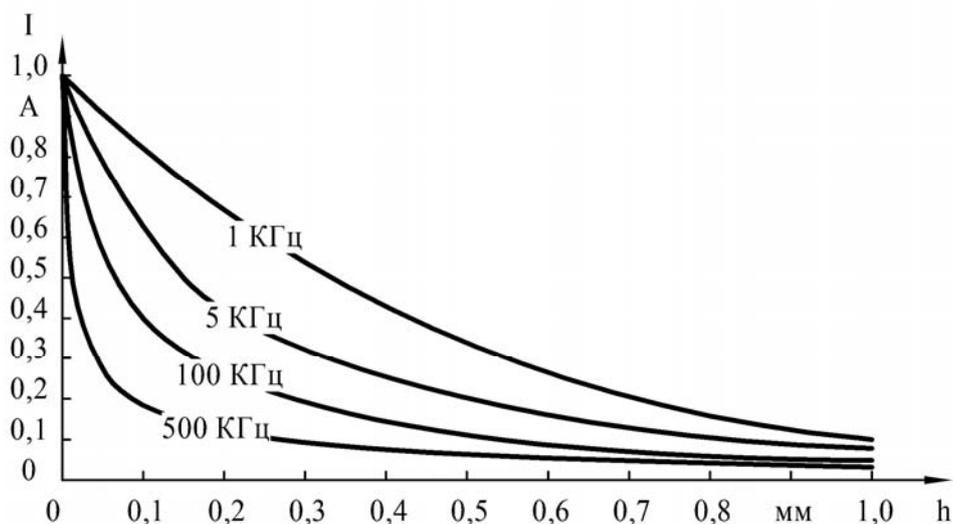


Рис. 1. Зависимость величины «активного слоя» h от частоты течения тока по проводнику

Стоит также отметить, что с ростом частоты протекающего тока графическая зависимость величины «активного слоя» приобретает ярко выраженный экстремум, свидетельствующий о том, что с ростом частоты тока наступает такое условие, при котором граница указанного слоя становится ярко выраженной.

Опираясь на вышеописанные факты, можно выдвинуть гипотезу о том, что данная зависимость справедлива для всех условий, где по металлическому изделию, как по проводнику, происходит течение тока, причем природа формирования его характеристик не имеет значения.

Исходя из сказанного, огромный интерес вызывает установление величины «активного слоя» при обработке металлсодержащих изделий в тлеющем разряде, а самое главное – возможность управления его величиной за счет частоты горения разряда.

В результате исследований, проводимых в Белорусско-Российском университете на протяжении многих лет, установлено, что обработка металлсодержащих изделий тлеющим разрядом характеризуется тем, что в процессе обработки через изделие от анода к катоду протекает ток с частотой горения от 80 до 120 кГц (рис. 2) [2].

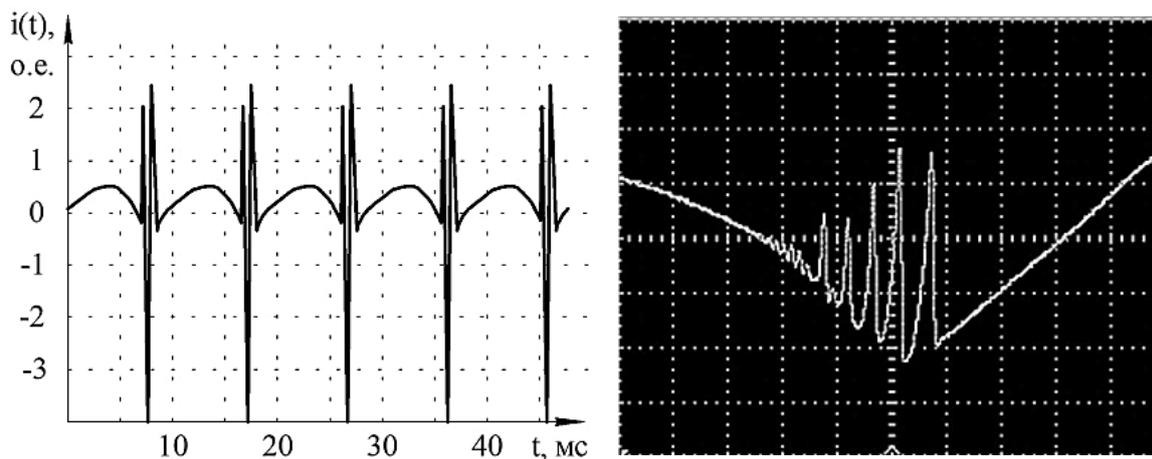


Рис. 2. Осциллограммы тока тлеющего разряда, протекающего от анода к катоду

Интерес к частотным характеристикам протекающего тока между анодом и катодом в процессе обработки тлеющим разрядом вызван тем, что от этих характеристик может напрямую зависеть глубина структурно-фазовых превращений, протекающих в поверхностном слое металлсодержащих изделий, что приводит к повышению их эксплуатационных характеристик.

Как показали предварительные результаты исследований, выполняемых в рамках задания 3.3.2 Государственной программы научных исследований «Материаловедение, новые материалы и технологии», уменьшение частоты течения тока с 120 до 80 кГц позволяет повысить глубину модифицированного слоя у инструментальных сталей с 80 до 100 мкм, что в дальнейшем может привести к значительному повышению их износостойкости.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Матвеев, А. Н.** Электричество и магнетизм: учебное пособие для студентов высших учебных заведений / А. Н. Матвеев. – 2-е изд. – Москва: Оникс 21 в.; Мир и образование, 2005. – 463 с.: ил.
2. Структурно-фазовое модифицирование инструментальных материалов тлеющим разрядом: монография / В. М. Шеменков [и др.]; под общ. ред. канд. техн. наук, доц. В. М. Шеменкова. – Могилев: Белорус.-Рос. ун-т, 2017. – 270 с.: ил.