

УДК 621.9.047.7

ВЛИЯНИЕ АНОДНЫХ РЕЖИМОВ ОБРАБОТКИ В ЭЛЕКТРОЛИТАХ
НА СЪЕМ МЕТАЛЛА И ВЫХОД ПО ТОКУА. Ю. КОРОЛЁВ¹, Г. М. СЕНЧЕНКО²¹Научно-технологический парк БНТУ «Политехник»²Белорусский национальный технический университет
Минск, Беларусь

Для снижения энергоемкости и повышения эффективности процесса электролитно-плазменной обработки (ЭПО), применяемой для полирования поверхности изделий из металлических материалов и их размерной обработки при сохранении высокой интенсивности, качества и экологической безопасности, разработан новый импульсный метод (импульсная ЭПО), совмещающий преимущества как электрохимического, так и электролитно-плазменного процесса [1]. Высокое качество поверхности с большим съемом металла при условии одностадийной обработки достигается за счет создания электрических условий, обеспечивающих контролируемый кратковременный переход из стационарного электролитно-плазменного режима в электрохимический режим, с пониженным энергопотреблением. Таким образом, за счет использования нестационарных режимов становится возможным осуществление комплексного электрохимического и электролитно-плазменного воздействия на обрабатываемую поверхность и создание на их основе эффективных процессов повышения качества поверхности и размерной обработки. Для разработки нестационарных процессов ЭПО необходимо иметь представление о влиянии анодных режимов и их характеристик на съем металла и выход по току.

Полученные на основании экспериментальных данных зависимости плотности тока и съема металла от рабочего напряжения при различных значениях температуры электролита представлены на рис. 1. Зависимости съема металла и плотности тока хорошо согласуются друг с другом, что подтверждает корректность полученных результатов, поскольку обеспечивается соблюдение закона Фарадея. Температура электролита оказывает решающее влияние как на формируемую плотность тока, так и на границы областей возникновения анодных режимов. Так, при температуре электролита 50 °С максимальная плотность тока составляет 2,64 А/см², а при температуре 90 °С – 11,72 А/см². Съем металла при этом 25,1 и 108,9 мг/см² соответственно.

При температуре 50 °С электрохимический процесс протекает в диапазоне значений рабочего напряжения от 0 до 80 В. В диапазоне от 80 до 210 В действует коммутационный режим. Стабильный электролитно-плазменный режим возникает при напряжении более 210 В. С увеличением температуры электролита область существования электрохимического режима незначительно расширяется. Так, если при температуре 70 °С граница перехода электрохимического режима в коммутационный по-прежнему соответствует напряжению 80 В, то при значениях температуры 80 °С и 90 °С происходит ее смещение до напряжения 90 В.

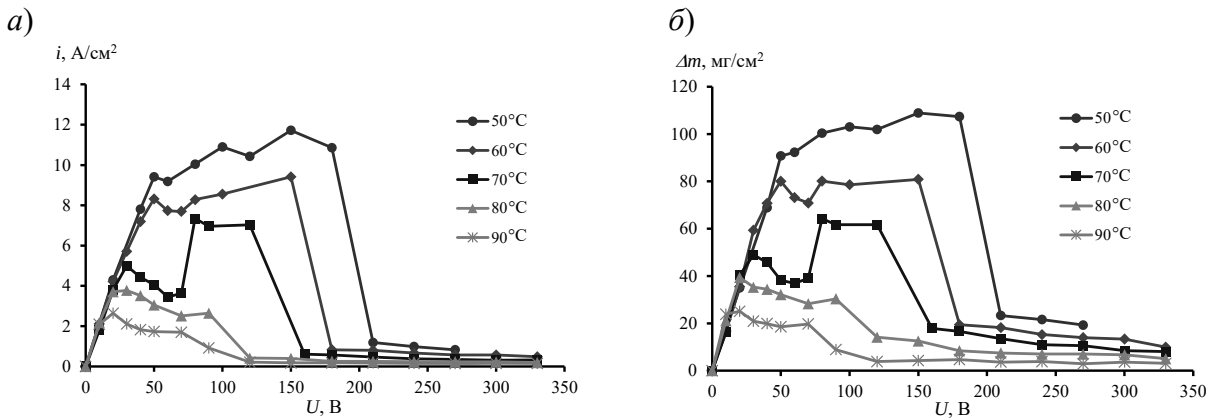


Рис. 1. Влияние напряжения на плотность тока (а) и съем металла (б)

Диаграмма, характеризующая влияние напряжения на коэффициент выхода металла по току η при различных значениях температуры электролита, представлена на рис. 2. В диапазоне, соответствующем электролитно-плазменному режиму, коэффициент η существенно выше, чем при значениях напряжения, соответствующих электрохимическому и коммутационному режимам. Причем несмотря на то, что коммутационный режим характеризуется периодическим кратковременным образованием парогазовой оболочки, т. е. частичным переходом в электролитно-плазменный режим, установленные для него значения коэффициента η (при напряжении 90 В) не превышают значений, полученных для электрохимического режима (10...70 В). Так, в электрохимическом режиме значения η находятся в диапазоне 0,16...0,24, в коммутационном – в диапазоне 0,18...0,24, а в электролитно-плазменном режиме при напряжении от 210 до 330 В коэффициент η увеличивается до 0,40...0,62.

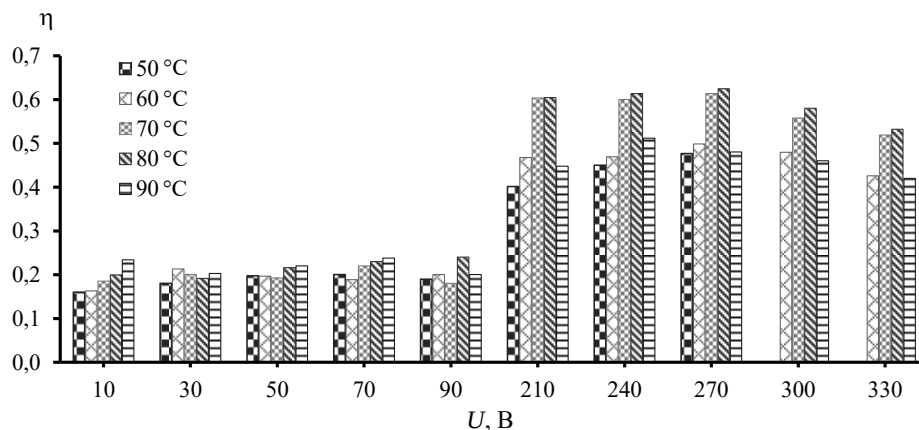


Рис. 2. Зависимость коэффициента выхода металла по току от напряжения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Электролитно-плазменная обработка в управляемых импульсных режимах / А. Ю. Королёв [и др.] // Наука и техника. – 2021. – Т. 20, № 4. – С. 279–286.