

Установлено, что нанесение покрытий повышает устойчивость бумаги к истиранию (рисунок 1). Стойкость модифицированной бумаги к истиранию повышается при проведении активационной обработки бумаги перед нанесением покрытий. Это объясняется тем, что при обработке в барьерном разряде происходит очистка поверхности от адсорбированных частиц и ее активация, в итоге происходит повышение адгезии к покрытию. Повышение стойкости к истиранию при увеличении мощности разряда объясняется более качественной очисткой поверхности в результате ее травления, что увеличивает адгезию к покрытию.

При этом наиболее высокий эффект наблюдается при нанесении покрытия ПИ на бумагу, предварительно активированную в разряде. Этот результат объясняется более высокой износостойкостью покрытий полиимида по сравнению с покрытиями из ПТФЭ.

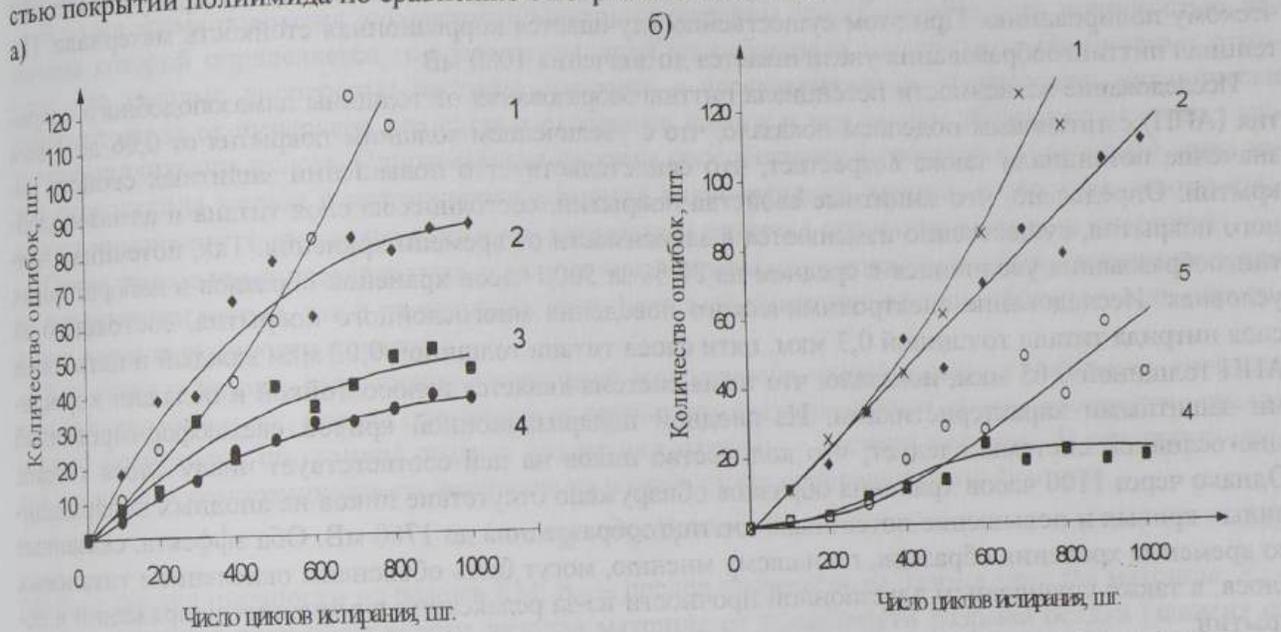


Рисунок 1 – Зависимость количества ошибок от числа циклов истирания бумаги с покрытием ПТФЭ (а), ПИ (б): 1 – исходная бумага; 2 – бумага с полимерным покрытием; 3 – бумага с покрытием при предварительной активации бумаги в разряде с мощностью 30 Вт; 4 – бумага с покрытием при предварительной активации бумаги в разряде с мощностью 60 Вт; 5 – бумага с покрытием при обработке бумаги в разряде с мощностью 30 Вт после печатания текста

Таким образом, нанесение полимерных слоев политетрафторэтилена и полиимида на поверхность бумаги с текстом приводит к увеличению стойкости текста к истиранию в 1,5–10 раз. При этом остальные свойства бумаги изменяются незначительно. Так, воздухопроницаемость после нанесения покрытия практически не изменилась, а механическая прочность увеличилась на 10%. Сочетание предварительной плазменной обработки с последующим осаждением покрытия позволяет получить наиболее устойчивый эффект.

УДК 620.193

ОСОБЕННОСТИ КОРРОЗИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНО МОДИФИЦИРОВАННЫХ АУСТЕНИТНЫХ СТАЛЕЙ МЕДИЦИНСКОГО НАЗНАЧЕНИЯ

И. В. ДОДОЛЕВА, В. П. КАЗАЧЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Аустенитные стали, легированные хромом и никелем, успешно применяются в медицине, в частности, для изготовления медицинских имплантантов. Однако они имеют ряд недостатков, таких как склонность к питтинговой коррозии, низкие триботехнические характеристики. Вследствие этого существует необходимость модифицирования таких сталей, в частности, путем поверхностной обработки. В работе рассмотрены особенности коррозионного поведения в физиологическом растворе нержавеющей стали, обработанных путем электролитно-плазменного полирования и с по-

следующим нанесением на их поверхности защитных, износостойких вакуумных покрытий. Коррозионное поведение материалов и защитные свойства покрытий изучали путем снятия анодных поляризационных кривых в потенциодинамическом режиме.

Показано, что электролитно-плазменная обработка стали 12X18H9 приводит к существенному изменению ее микроструктуры и поверхностных механических свойств, коррозионного поведения в физиологическом растворе. Так, компьютерный анализ изображения микроструктуры показал, что электролитно-плазменное полирование ведет к увеличению размера зерна аустенита и уменьшению содержания карбидов. Для образцов, подвергнутых электролитно-плазменному полированию, их содержание составило величину 0,74 %, а при механическом полировании – 1,53 %. Микротвердость стали стала равной 1,7 ГПа, что на 17 % меньше, чем для стали, подвергнутой механическому полированию. При этом существенно улучшается коррозионная стойкость материала. Потенциал питтингообразования увеличивается до значения 1080 мВ.

Исследование зависимости потенциала питтингообразования от толщины алмазоподобного покрытия (АПП) с титановым подслоем показало, что с увеличением толщины покрытия от 0,06 до 1 мкм значение потенциала также возрастает, что свидетельствует о повышении защитных свойств покрытий. Определено, что защитные свойства покрытий, состоящих из слоя титана и алмазоподобного покрытия, существенно изменяются в зависимости от времени хранения. Так, потенциал питтингообразования увеличился в среднем на 30 % за 5000 часов хранения образцов в лабораторных условиях. Исследование электрохимического поведения многослойного покрытия, состоящего из слоя нитрида титана толщиной 0,3 мкм, пяти слоев титана толщиной 0,02 мкм каждый и пяти слоев АПП толщиной 0,05 мкм, показало, что такая система является износостойкой и обладает хорошими защитными характеристиками. Из анодной поляризационной кривой свежесформированной многослойной системы следует, что количество пиков на ней соответствует числу слоев титана. Однако через 1100 часов хранения образцов обнаружено отсутствие пиков на анодных поляризационных кривых и повышение потенциала питтингообразования до 1760 мВ. Оба эффекта, связанные со временем хранения образцов, по нашему мнению, могут быть объяснены окислением титановых слоев, а также улучшением адгезионной прочности из-за релаксации внутренних напряжений в покрытии.

УДК 669.018.95

ПРОЧНОСТЬ ЖЕЛЕЗНЫХ КОМПОЗИЦИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИМ СПОСОБОМ

Н. А. ДУБИНСКИЙ

Витебский государственный университет им. П. М. Машерова

В настоящее время все больший интерес вызывают композиции на основе железа, полученные электрохимическим способом. Это обусловлено их уникальными свойствами, а именно: повышенной, по сравнению с обычными осадками, прочностью, твердостью, износостойкостью. Композиции получают путем совместного электрохимического осаждения частиц порошка и металла на катоде из электролитов-суспензий. На транспорте данные материалы экономически эффективно использовать при восстановлении изношенных деталей, а также для изготовления оформляющих вставок пресс-форм, предназначенных для литья пластмассовых изделий сложной пространственной конфигурации в мелкосерийном производстве. Целью данной работы является исследование процесса осаждения композиционных материалов, полученных электрохимическим способом (далее КМ), и последующее создание математической модели определения предела прочности на разрыв композиций на основе железа.

Известно, что включение частиц дисперсной фазы (ДФ) в КМ происходит в результате сложного взаимодействия частиц с гидродинамическими, электрическими, концентрационными полями электролита и поверхностью растущих кристаллов металла. Металлический осадок проявляет способность к выталкиванию посторонних тел (ДФ), причем в некоторых случаях кристаллизационное давление, которое испытывают частицы порошка, может достигать нескольких мегапаскалей. Получаемые покрытия содержат значительное количество дислокаций, плотность которых может дос-