

3 В области данных от  $-2 \cdot A$  до  $-1,5 \cdot A$  и от  $1,5 \cdot A$  до  $2 \cdot A$  значения определяются с помощью метода рототабельного центрально-композиционного планирования.

4 В области данных менее  $-2 \cdot A$  и более  $2 \cdot A$  значения определяются способом статистического прогнозирования методом Монте-Карло.

5 После определения значений области всех режимов работы узла с помощью метода кубической интерполяции на неравномерной сетке определяем итоговые уравнения, описывающие математическую модель.

Основной отличительной особенностью данного подхода является применение разных методов прогнозирования в зависимости от удаленности от области экспериментальных данных (глубины прогноза). В случае применения какого-либо одного метода на всей прогнозируемой области погрешность прогноза была бы неравномерной и в зависимости от метода в определенных областях имела бы большие значения. Применение этой методики позволяет осуществлять прогноз с равномерной погрешностью по всей области режимов работы узла трения.

Применение данного метода невозможно без соответствующего программно-аппаратного обеспечения, поэтому разработана программа для прогноза поведения основных характеристик ПСС ( $f, t$ ) при определённых режимах работы узла трения ( $v, p, Ra, t_{\text{окр}}$ ). Данная программа в качестве вычислительного ядра использует пакет MATLAB (не ниже версии 5.3). Расчётные модели могут быть представлены в виде трёхмерных поверхностей, что представляет интерес для исследователей, так как позволяет визуально определять зоны так называемого "шума", т. е. возможных погрешностей эксперимента. Помимо этого программа содержит в себе реляционную базу данных по стандартным ПСС, которая позволяет осуществить выбор необходимого подшипника, что представляет интерес для конструкторов. База данных реализована с помощью механизма BDE (Borland Database Engine). Результаты расчётов оформляются в виде отчёта. Для взаимодействия с другими программами предусмотрен экспорт и импорт данных в форматы (\*.txt, \*.html, \*.dbf).

Разработанная программная оболочка и математическая модель подшипников скольжения позволяет не только с большой точностью спрогнозировать поведение материала в условиях воздействия на него внешнесиловых факторов, но и уменьшить материальные и временные затраты на лабораторные и производственные испытания.

УДК 648.28

## ВЛИЯНИЕ ПЛАЗМОХИМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ ЦЕЛЛЮЛОЗОСОДЕРЖАЩИХ МАТЕРИАЛОВ НА УСТОЙЧИВОСТЬ ПЕЧАТНОГО ТЕКСТА К ИСТИРАНИЮ

В. Т. ГАВРИЛЬЧИК

*Белорусский государственный университет транспорта*

Плазмохимическая обработка бумаги позволяет придать ей новые потребительские свойства, такие, например, как гидрофобность или гидрофильность, износостойкость, биологическую устойчивость. В данной работе проведено исследование влияния плазмохимической обработки бумаги на свойства бумаги и устойчивость печатного текста к истиранию.

Процесс модифицирования пленочных целлюлозосодержащих материалов осуществляется путем их обработки в активной газовой фазе, образованной электронно-лучевым диспергированием политетрафторэтилена (ПТФЭ) или полиимида (ПИ). В ряде случаев бумага предварительно подвергалась обработке в плазме импульсного барьерного разряда при атмосферном давлении.

Исследование устойчивости модифицированной бумаги к истиранию состояло из следующих этапов: подготовка образцов (обработка, печатание текста), истирание, сканирование, автоматическое распознавание текста, подсчет ошибок при распознавании текста. Текст размером 80x25 мм, состоящий из 361 символа, наносился на лист писчей бумаги с помощью лазерного принтера.

Испытания на циклическое истирание проводили на специализированной машине возвратно-поступательного трения. Истирание образцов с напечатанным текстом проводилось сухим (бумага) и влажным (бязь, смоченная водой) плоским индентором при нагрузке 9,8 Н.

Об адсорбционных свойствах обработанной бумаги судили по результатам анализа зависимости числа ошибок считывания текста при сканировании от количества циклов истирания и времени впитывания бумагой капли жидкости.

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.

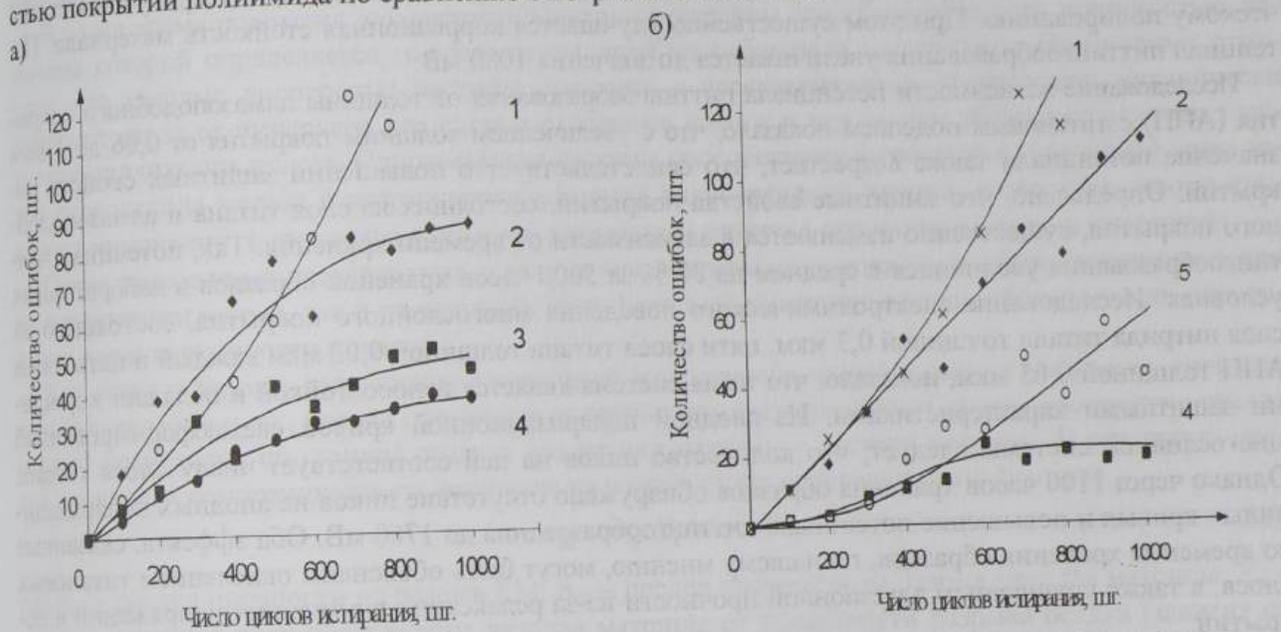


Рисунок 1 – Зависимость количества ошибок от числа циклов истирания бумаги с покрытием ПТФЭ (а), ПИ (б): 1 – исходная бумага; 2 – бумага с полимерным покрытием; 3 – бумага с покрытием при предварительной активации бумаги в разряде с мощностью 30 Вт; 4 – бумага с покрытием при предварительной активации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