ЛИТЕРАТУРА
1. Клубович, В.В. Ультразвук в технологии производства композиционных кабелей / В.В. Клубович, В.В. Рубаник, Ю.В. Царенко. – Минск: Белорусская наука, 2012.
2. Северденко, В.П. Ультразвук и пластичность / В.П. Северденко, В.В. Клубович, А.В. Степаненко. – Минск: Наука и техника, 1976. – 448 с.

УДК 677.05.002.56

Измерение усилий волочения проволоки никелида титана с нанесенным слоем нитрида титана

А.В. БЕЛЯЕВ, Ю.В. НОВИКОВ, В.Ю. НОВИКОВ

(Витебский государственный технологический университет, Беларусь)

Сплавы на основе никелида титана (TiNi) являются перспективными материалами медицинского назначения. Основным препятствием для массового внедрения никелида титана является выход из материала на поверхность ионов никеля (Ni), которые оказывают токсическое воздействие [1,2,3]. Уменьшить диффузию ионов металла можно за счет нанесения барьерного слоя на поверхность сплава методом ионно-плазменного осаждения [4]. Основной целью исследования является уменьшение усилий волочения проволоки никелида титана с нанесенным слоем нитрида титана.

Использовали проволоку TiNi эквиатомного состава диаметром 0,6 мм. Покрытия из нитрида титана наносили методом ионно-плазменного осаждения. Образцы подвергали ультразвуковой очистке в среде Нефрас С2–80/120. Нанесение TiN покрытий осуществлялось, когда ток дуги составлял около 110 А, напряжение смещения на подложке 100 В, давление азота 0,3 Па. Время напыления около 15 минут создавало толщину слоя 0,8÷1 мкм.

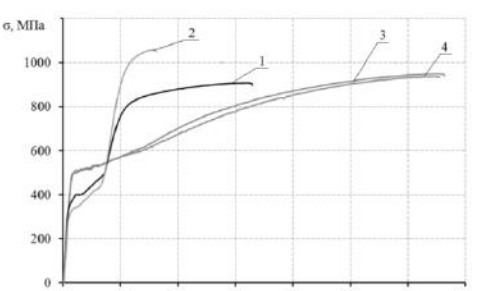

Рис. 1 – Диаграммы растяжения TiNi проволоки: 1 – в условиях поставки; 2 – с TiN покрытием; 3 – после рекристализационного отжига; 4 – с TiN покрытием после рекристализационного отжига

В результате ионно-плазменного осаждения покрытия из TiN на поверхность никелида титана происходит изменение свойств основы, выражающееся в

уменьшении величины фазового предела текучести с 400 МПа до 350 МПа (рис. 1). При этом предел прочности образца с покрытием (рис. 1, кривая 2) выше по сравнению с TiNi проволокой в условиях поставки (рис. 1, кривая 1).

На основе исследования процесса волочения TiNi проволоки после отжига, с осажденным TiN слоем, было выявлено, что усилия волочения меньше у образцов без нанесенного слоя. Присутствие масляной пленки снижает усилие волочения для образцов с нанесенным слоем, наилучший эффект при максимальном обжатии – 25 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ryhanen J. // Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies. – 2000. – Vol. 9. – P. 99-107.
2. Гюнтер В.Э., Миргазизов М.З. // Российский вестник дентальной имплантологии. – 2004. – № 1. – С. 52-56.
3. Лотков А.И., Мейснер Л.Л., Гришков В.Н. // ФММ. – 2005. – Т. 99, № 5. – С. 66-78.
4. Yongqing Fu, Hejun Du, Sam Zhang. // Surface and Coatings Technology. – 2003. – Vol. 167. – P. 129-136

УДК 677.023.76:517.2

Математическая модель намотки пряжи на ткацком навое и методика расчета динамической спирали намотки

К. С. ПЛИС, И.С. БАРАБАНЩИКОВА
(Ивановский государственный политехнический университет)

В связи с необходимостью стабилизации процесса ткачества и ликвидации отходов пряжи из-за неодновременного схода основ на отечественных двухнавойных ткацких станках СТБ остро стоит проблема получения идентичных ткацких навоев.

Нами рассмотрен новый подход к получению динамической спирали намотки и математической модели намотки в целом. В отличие от известных математических моделей [1] в ее основу положена не динамическая спираль, а экспериментально заданный закон $\gamma = f(\rho)$ изменения средней удельной плотности γ намотки по радиусу паковки. Получены условия воспроизведения в процессе наматывания разных ткацких навоев одинакового закона $\gamma = f(\rho)$.

При решении этой задачи использовали полученную в [2] взаимосвязь послойной $\gamma_c(\rho)$ плотности намотки с интегральной (средней) плотностью:

$$\gamma_c(\rho) = f(\rho) + \frac{\rho^2 - r_0^2}{2\rho} \cdot \frac{d\gamma}{d\rho} \qquad (1)$$

и формулу для определения толщины δ_c слоя нитей, намотанных за один оборот паковки [3]:

$$\delta_c = m_0 T_н (1 + 0{,}01 П_в) / (10^5 H \gamma_c), \qquad (2)$$