

В случае сплава Zr-Nb интенсивная пластическая деформация приводит к увеличению износостойкости сплава по сравнению с исходным состоянием. Причиной повышенной износостойкости является понижение энергии дефекта упаковки сплава Zr-Nb в однофазном состоянии ( $\alpha$ -фаза) вследствие образования твердого раствора атомов Nb в  $\alpha$ -Zr. В результате ионно-лучевой обработки зарегистрировано увеличение износостойкости и снижение коэффициента трения сплава на начальных стадиях испытаний. После изнашивания модифицированного азотом слоя коэффициент трения и весовой износ сплава Zr-Nb увеличиваются. Вместе с тем износостойкость сплава сохраняется на более высоком уровне. Повышенная износостойкость обусловлена существенным измельчением зеренной структуры сплава в процессе ионно-лучевой обработки.

#### TRIBOLOGICAL PROPERTIES OF BIOCOMPATIBLE Ti AND Zr BASED MATERIALS MODIFIED BY PLASTIC DEFORMATION AND ION BEAM NITRIDING

***Abstract:** Ti and Zr based alloys are considered as prospective materials for biomedical applications. In this research the synergistic technique based on intensive plastic deformation and ion implantation of materials has been used for bulk and surface engineering of Ti and Zr alloys to improve their biocompatibility and mechanical properties. Data obtained demonstrate that intensive plastic deformation significantly improves mechanical properties of bulk materials, but does not influence its wear resistance. Nitrogen ion implantation of deformed blocks dramatically improved tribological properties of Ti and Zr alloys.*

**О.Р. Юркевич, Е.В. Иноземцева**

ГНУ «Институт механики металлополимерных систем им. В.А. Белого  
НАН Беларуси», Беларусь, e-mail: otdell6mpri@mail.ru

#### ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ СЛОЕВ КОМБИНИРОВАННЫХ ПОКРЫТИЙ НА ОСНОВЕ ТЕРМОПЛАСТОВ

Современные тенденции в области получения функциональных покрытий высокого качества связаны с рациональным сочетанием свойств различных термопластичных полимеров. Комбинированные покрытия не только аддитивно сочетают свойства различных полимеров, но и позволяют получать дополнительные преимущества за счет формирования переходных зон между слоями, свойства которых могут улучшить качество, в частности защитные свойства покрытий. Об уровне взаимодействия

полимеров можно судить по величине прочности адгезионной связи, возникающей между слоями.

Изучены структура и свойства комбинированных покрытий, формируемых из термопластичных полимеров: полиамида (ПА-6), полиэтилентерефталата (ПЭТФ), полиэтилена низкого давления (ПЭНД) и низкоплавкого полиэфира (со-ПЭТ). крупнотоннажное производство которых освоено в РБ.

Образцы покрытий получали методом свободного спекания слоя порошкового материала на фольговых субстратах. На первом этапе формировали слои из ПА-6 и ПЭТФ по режимам, установленным в предварительных экспериментах. На втором этапе на поверхность первого слоя насыпали порошок низкоплавкого термопласта и термообработывали по различным температурно-временным режимам. О характере взаимодействия между слоями судили по величине прочности на расслаивание модельных соединений.

Результаты исследований показали, что между слоями формируется переходная зона, свойства которой существенно зависят как от режимов, так и условий контактирования. Полученные результаты позволяют судить о механизме адгезионного взаимодействия между слоями в процессах получения комбинированных покрытий. В частности, кроме физических сил взаимодействия в таких системах существенную роль играет диффузия фрагментов макромолекул низкоплавких полимеров в поверхностные слои высокоплавких. При этом прочность адгезионных связей может достигать значений когезионной прочности низкоплавкого полимера и наблюдается упрочнение слоя высокоплавкого полимера. По степени упрочнения комбинированных пленок можно косвенно судить о совместимости полимеров. Установлены режимы получения комбинированных покрытий с улучшенным комплексом свойств. Рассмотрены конструктивные варианты усиления межслоевого взаимодействия.

#### INTERACTIONS BETWEEN LAYERS IN COMBINATION THERMOPLASTIC-BASED COATINGS

**Abstract:** *The combination coatings make possible to correlate additively the properties of different polymers and to gain some complementary advantages via the formation of a transitional area between the layers with the properties imparting higher quality to the coatings. The character of interactions between the layers has been studied depending on the conditions of obtaining splices, and the parameters of producing the combination coatings with the improved spectrum of properties have been determined.*