

Трибологические свойства упрочняющих тонкопленочных покрытий на деревообрабатывающем инструменте

Мурашова И.В., Поболь А.И., Губко А.Д., Поболь И.Л.
Физико-технический институт НАН Беларуси

Резание древесных композитов существенно отличается от резания древесного массива. В первую очередь это связано с ударным характером нагружения инструмента в процессе резания. В настоящее время в деревообрабатывающей промышленности широкое применение находит инструмент из твердого сплава. Его достоинствами являются высокие значения прочности, твердости и износостойкости. Однако, при работе с древесностружечными материалами значений этих характеристик недостаточно для обеспечения высокого качества резания.

Одним из способов повышения ресурса работы твердосплавного инструмента является нанесение на его поверхность тонкопленочных упрочняющих покрытий, способных создать переходную зону между обрабатываемым материалом и режущим.

В качестве основы для нанесения покрытий в работе использовались твердосплавные пластины фирмы Tigra с размерами 30x12x1,5 мм. Нанесение упрочняющих слоев осуществлялось с использованием вакуумно-плазменных технологий. Исследования триботехнических характеристик проводилось на трибометре возвратно-поступательного типа, пара трения сталь шарик из стали ШХ-15 диаметром 4 мм - пластина из твердого сплава (плоскость), приложенная нагрузка 1 Н; длина хода 3 мм, линейная скорость 4 мм/с.

Коэффициент трения для пластин без покрытий находится на уровне 0,4 – 0,5, для инструмента с алмазоподобными слоями - 0,3, для пластин с многослойным покрытием системы Ti-TiN-TiO₂-TiN - 0,7. Толщина слоев на поверхности образцов составляла 2 – 5 мкм.

Рельеф поверхности кромок инструмента в состоянии поставки достаточно ребристый, что связано с заточкой инструмента. После нанесения слоев поверхность образцов сохраняет рельеф заточки. Трибологические испытания пластин с алмазоподобными слоями показали, что наблюдается размытие борозд заточки инструмента, рельеф поверхности сглажен.

Исследования пластин с покрытиями системы TiN-TiO₂-TiN показали, что их структура хлопьевидная и слоистая. По мере истирания покрытия, наблюдается стабилизация поверхности образца, она становится гладкой, без очевидных дефектов. Как и в случае с алмазоподобным слоем, полного истирания в процессе трибологических испытаний не происходит.