

## РЕФЕРАТ

Отчет 77 с, 1 кн, 38 рис., 11 табл., 90 источн.

НИКЕЛЬ, УЛЬТРАДИСПЕРСНЫЙ АЛМАЗ, КОМОЗИЦИОННЫЙ КАТОД-МИШЕНЬ, ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ, ЭЛЕКТРОЛИТ, ТВЕРДОЕ ПОКРЫТИЕ МИКРОТВЕРДОСТЬ, ИОННО-ЛУЧЕВОЙ МЕТОД.

Цель данной работы – изучение процесса электроосаждения композиционных покрытий Ni-УДА из электролитов матового и блестящего никелирования на сплав ВК2 и быстрорежущую сталь.

Для формирования покрытий матовым никелем использовали электролит следующего состава, г/дм<sup>3</sup>: NiSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O – 220-250; NiCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O – 35-40; H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub> – 30. Для получения блестящих никелевых покрытий, в электролит матового никелирования дополнительно вводили комплекс блескообразующих добавок Rado в количестве 1–5 мл/дм<sup>3</sup> и сахарин в количестве 1–2 г/дм<sup>3</sup>. В качестве дисперсной фазы использовались ультрадисперсные алмазы (УДА) марки ВК (ТУ РБ 28619110001-95).

Проведены исследования свойств полученных покрытий и подобран режим осаждения качественных осадков. При плотности тока  $i = 3 \text{ А/дм}^2$  и концентрации 10 мл/дм<sup>3</sup> УДА получают более мелкокристаллические и плотноупакованные покрытия. Установлено, что исследуемый электролит позволяет получать равномерные матовые и блестящие покрытия при температуре 50–55 °С со значениями микротвердости до 307 НV и до 750 НV.

Впервые на поверхности лезвий твердосплавных ножей фрезерного инструмента ионно-лучевым методом и методом конденсацией вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой (КИБ) сформированы Ni-ультрадисперсные алмазы (УДА)/MoN и покрытия. Ni-УДА покрытия на поверхности MoN покрытий осаждались ионно-лучевым методом и методом КИБ, используя композиционный катод, содержащий Ni-УДА, сформированные электрохимическим способом.

## ВВЕДЕНИЕ

Обработка материалов методом фрезерования является одной из наиболее распространенных технологических операций в дерево- и металлообрабатывающей промышленности. Современное развитие технологии деревообработки требует применения износостойкого инструмента, выдерживающего большие динамические и вибрационные нагрузки в связи с использованием высоких скоростей резания.

Требования современного промышленного производства к эксплуатационным характеристикам изделий непрерывно растут, в связи с чем появилась необходимость создания комбинированных методов упрочнения, сочетающих различные виды высокоэнергетических и механических воздействий, например, магнитно-импульсная обработка и химико-термическая обработка, обработка изделий методом конденсации вещества из плазменной фазы в вакууме с ионной бомбардировкой (КИБ) и гальванической обработкой, особенно с применением ультрадисперсных алмазов (УДА).

Одной из основных характеристик, определяющих работоспособность инструмента, является период стойкости и прочность удержания ионно-плазменное покрытия на поверхности режущей кромки ножа. В процессе работы при высоких скоростях резания происходит разогрев до 500°С режущей кромки и ионно-плазменного покрытия, которое под действием внутренних напряжений термического расширения подвергается повышенному износу и растрескиванию. По мере появления трещин образующийся абразивный материал легко снимает упрочняющее ионно-плазменное покрытие на основе нитридов и карбидов тугоплавких металлов (Ti, Zr, W и Mo) с режущего инструмента, вызывая его дальнейшее необратимое разрушение.

Поэтому актуальной задачей является защита ионно-плазменное покрытия от чрезмерного износа продуктами резания при повышенной температуре. Основной причиной абразивного износа лезвия ножа фрезы при обработке древесины является трение поверхности лезвия ножа с древесиной. Кроме того, на период стойкости инструмента значительно влияют его геометрия и кинематические параметры резания [1-3].

Одним из наиболее эффективных способов обработки поверхности лезвий ножей фрезерного инструмента с целью сохранения остроты режущей кромки лезвия является метод КИБ, с помощью которого сформированные покрытия увеличивают период стойкости инструмента [4].

В используемом в Республике Беларусь дереворежущем инструменте применяются в основном твердосплавные на основе карбида вольфрама WC импортные ножи ведущих зарубежных фирм по производству деревообрабатывающего инструмента (Leitz, TIGRA, LEUCO, KANEFUSA CORPORATION и др.). Твердый сплав на основе карбида вольфрама является дорогостоящим и стратегически важным материалом.

В связи с этим, основной целью данной работы было синтезировать на поверхности лезвий ножей фирм Leitz, GUNDO комбинированным методом ионно-лучевого распыления синтезированной мишени, содержащей гальваническое Ni-УДА покрытие, и методом КИБ MoN покрытие и исследовать физико-механические свойства (структуру, фазовый и элементный состав, микротвердость, износостойкость) сформированных слоев.