

УДК 674.055

П.В. Рудак, доц., канд. техн. наук; Д.В. Куис, доц., канд. техн. наук;

О.Г. Рудак, ассист., магистр техн. наук (БГТУ, г. Минск)

Е.Ю. Разумов, доц., д-р. техн. наук

(Поволжский государственный технологический университет, Россия)

С. Барчик, проф., канд. техн. наук; Я. Ковач, проф., канд. техн. наук

(Технический университет в Зволене, Словакия)

П. Бир, проф., канд. техн. наук; П. Борисюк, доц., канд. техн. наук

(Варшавский университете естественных наук, Польша)

**ИССЛЕДОВАНИЯ ФАКТОРОВ, ОКАЗЫВАЮЩИХ ВЛИЯНИЕ  
НА ПОКАЗАТЕЛИ СТОЙКОСТИ ДЕРЕВОРЕЖУЩЕГО  
ИНСТРУМЕНТА ИЗ БЫСТРОРЕЖУЩЕЙ СТАЛИ  
С МНОГОКОМПОНЕНТНЫМИ НАНОСТРУКТУРНЫМИ  
ПОКРЫТИЯМИ, ПОЛУЧЕННЫМИ В УСЛОВИЯХ  
БОМБАРДИРОВКИ ПОТОКОМ  
НИЗКОЭНЕРГЕТИЧНЫХ ИОНОВ ГАЗОВ**

Изменение поверхностных свойств материала, при котором будет обеспечено наиболее эффективное сопротивление абразивному, адгезионно-усталостному, коррозионно-окислительному и диффузионному видам износа, особенно при повышенных температурах может быть достигнуто применением комбинированных технологий на основе физического осаждения в сопровождении ионного пучка.

Ассистирование ионным пучком при конденсации покрытия обеспечивает поддержание высокой подвижности поверхностных атомов, управление механизмом роста конденсируемого покрытия при помощи энергии, поставляемой в пленку ионами.

Кинетическая энергия бомбардирующих ионов превращается в тепловую в очень малых объемах, которые затем охлаждаются с крайне высокими скоростями. Также ионная бомбардировка в процессе осаждения увеличивает плотность центров зародышеобразования, подвижность атомов, уменьшает количество вакансий и пор, вводит тепловую энергию непосредственно в поверхностную зону, стимулируя реакции и диффузионные процессы. Это приводит к уменьшению размеров зерен, способствует формированию нанокристаллических пленок [1].

Изменяя энергию и плотность потока бомбардирующих ионов, можно регулировать размеры и ориентацию зерен и, как следствие, управлять микротвердостью, плотностью, стехиометрией и остаточными напряжениями в покрытиях.

Экономическая эффективность применения дереворежущего инструмента с вакуумно-плазменными покрытиями определяется достигаемым повышением эксплуатационных характеристик. В этой связи пред-

ставляют интерес исследования повышения стойкости дереворежущих сверл из быстрорежущих сталей, которые по показателям стойкости уступают твердосплавному инструменту, однако значительно дешевле.

Для сверления древесных материалов применяют инструмент двух основных конструкций: спиральные сверла с конической заточкой и спиральные сверла с подрезателями и направляющим центром.

В процессе обработки плитных древесных материалов режущие элементы сверла (главные режущие кромки и подрезатели) изнашиваются преимущественно по задней грани с образованием фасок износа, которые увеличивается с ростом пути контакта режущих элементов в обрабатываемом материале.

Износ ленточек сверл приводит к образованию на части поверхности сверла прямого конуса (на участке вспомогательной задней поверхности и на участке ленточки), что интенсифицирует потерю стойкости инструментом.

Особенностью конструкции спиральных сверл является наличие уголка – линии пересечения ленточкой задней поверхности лезвия.

Уголок характеризуется нулевым углом с плоскостью резания и в процессе сверления находится в постоянном контакте с поверхностью резания, в результате чего интенсифицируется изнашивание ленточки.

Ленточки сверл имеют вспомогательные задние углы, также равные нулю, т.е. их вспомогательные задние поверхности находятся в постоянном контакте с поверхностью резания.

Износ уголка приводит к образованию уступа по соединению задней поверхности с поверхностью ленточки, в результате чего фактический диаметр сверла уменьшается, и ленточки сверла изнашиваются еще более интенсивно.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Латушкина, С.Д. Износостойкие наноструктурные композитные вакуумно-плазменные покрытия / С.Д. Латушкина, Д.В. Куис, П.В. Рудак, О.Ю. Пискунова, О.И. Посылкина, А.Г. Жижченко // Ресурсо- и энергосберегающие технологии и оборудование, экологически безопасные технологии: материалы Междунар. науч.-техн. конф., Минск, 26-28 ноября 2014 г.: в 2 ч. – Минск: БГТУ, 2014. – Ч. 2. – С. 202-206.

2. Рагрин, Н.А. Пути повышения наработки до функционального отказа быстрорежущих спиральных сверл на основе анализа кривых износа их режущих элементов / Н.А. Рагрин // Известия КГТУ им. И. Раззакова. – Бишкек, 26/2012. – С.14-17.