

УДК 621.941.1

## ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЖУЩИХ СВОЙСТВ РЕЗЦОВ ИЗ НИТРИДА БОРА

Василий Владимирович Лапшин

*Студент 6 курса,  
кафедра «Инструментальная техника и технологии»,  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

*Научный руководитель: С.В. Грубый,  
доктор технических наук, профессор кафедры «Инструментальная техника и  
технологии»,  
Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана*

В современных условиях механосборочного производства расширяется применение современной и эффективной технологии – использование резцов с режущей частью из нитрида бора. Эта технология рассматривается как замена шлифованию. С помощью этих резцов можно осуществлять токарную обработку сталей твёрдостью 45...65 HRC. Токарная обработка по уровню затрат на 70% ниже, чем шлифование и характеризуется гибкостью, небольшими вспомогательным и подготовительным временем, высоким качеством обработки.

Применение резцов из нитрида бора сдерживается в связи с отсутствием рекомендаций по рациональным условиям и режимам резания. Экспериментальные исследования проведены для повышения эффективности токарной обработки заготовок из закалённой стали резцами из нитрида бора производства различных инструментальных фирм.

Для проведения экспериментов по исследованию износа резцов из нитрида бора была выполнена закалка двух заготовок из стали ШХ-15. Закалка проводилась в лаборатории кафедры МТ-8 в миниэлектродпечи МПЛ-16. После снятия с поверхности обезуглероженного слоя, был проведен контроль твёрдости, который показал, что заготовки закалены до 58...62 HRC.

Для проведения экспериментов, использовались сборные резцы со сменными многогранными пластинами из нитрида бора двух фирм: Seco (CBN10, CBN200) и Sandvik (сплав 7015). Использовались пластины форм: LCGN 1604MO-0400S-LF CBN10 и CBN 200, DCMW11T308S-LO CBN10, DCGW11T308S01530F 7015.

Пластины из инструментального материала CBN10 (нитрид бора 50%, размер зёрен 2 мкм, связка TiN), CBN200 (нитрид бора 85%, размер зёрен 2 мкм, связка Co-W-Al), сплава 7015 - предназначены для обработки стали твёрдостью 45-65 HRC.

Обработка заготовки (диаметр 80 мм) проводилась на станке 16K20 на двух вариантах режимов резания:

- 1) частота вращения шпинделя – 400 об/мин; глубина резания – 0,1 мм; подача – 0,05 мм/об;
- 2) частота вращения шпинделя – 630 об/мин; глубина резания – 0,15 мм; подача – 0,1 мм/об.

При точении заготовки из закалённой стали по 1-му варианту режимов получены результаты:

- марка CBN10, стойкость – 80 минут, износ по задней поверхности – 0,3 мм;
- марка CBN10, стойкость – 39 минут, износ по задней поверхности – 0,17 мм;
- марка CBN200, стойкость – 16 минут, износ по задней поверхности – 0,4 мм.

При точении заготовки по 2-му варианту режимов получены следующие результаты:

- марка CBN10, стойкость – 24 минуты, износ по задней поверхности – 0,15 мм;
- марка 7015, стойкость – 5,4 минуты, износ по задней поверхности – 0,11 мм;
- марка 7015, стойкость – 7,2 минуты, износ по задней поверхности – 0,1 мм.

По результатам проведенных исследований подтверждена целесообразность обработки заготовок из закалённой стали резцами из нитрида бора. Эффективность такой обработки зависит от выбора марки инструментального материала на основе нитрида бора, геометрии резца и формы режущей пластины.

Экспериментальные исследования будут продолжены для сравнения режущих свойств резцов из нитрида бора различных производителей, включая отечественных.

В частности, отечественными исследователями разработана мелкодисперсная плотноупакованная модификация нитрида бора и изготовлены резцы из этого инструментального материала. Предусмотрена разработка технологии заточки таких резцов на специальном ультрапрецизионном станке с последующим исследованием их режущих свойств на операциях обработки высокоточных деталей из различных закаленных материалов.