

**УДК 621.319.001**

**Васькин К.Я.**

**ПРИМЕНЕНИЕ СУХОГО ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ОХЛАЖДЕНИЯ  
ПРИ ТОЧЕНИИ ЗАГОТОВОК С ПОКРЫТИЯМИ**

*Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Белорусская 14*

**UDC 621.319.001**

**Vaskin K.J.**

**APPLICATION OF DRY ELECTROSTATIC COOLING WHEN TURNING  
WORKPIECE WITH COVERINGS**

*Togliatti state university, belorusskaya 14*

*Аннотация. В работе приведены преимущества точения заготовок с покрытиями по сравнению со шлифованием. Проведены исследования влияния вида охлаждения на износ режущего инструмента.*

*Ключевые слова: точение, сухое электростатическое охлаждение, режимы резания, износ режущего инструмента.*

*Abstract. Advantages of turning workpiece with coverings in comparison with grinding are given in work. Researches of influence of a type of cooling on tool wear of the cutting tool are conducted*

*Key words: turning, dry electrostatic cooling, cutting conditions, tool wear.*

**Введение**

Технический прогресс в современном машиностроении в значительной степени определяется повышением долговечности и надежности деталей машин, поэтому, в последнее время, в производстве ответственных деталей, испытывающих высокие нагрузки, работающих в условиях износа и при высоких температурах наметилась следующая тенденция. Детали изготавливают из недорогих металлов, а затем покрывают высокопрочными и жаростойкими композиционными материалами [1].

Для обработки напыленных поверхностей чаще применяют абразивный инструмент. Наряду с недостаточно высокой производительностью, одним из основных недостатков шлифования является то, что на поверхности шлифуемой детали появляются прижоги, происходит разупрочнение поверхностного слоя, формируются растягивающие остаточные напряжения, приводящие к образованию микротрещин. Кроме того, обработка при значительном температурном режиме может привести к отслаиванию напыленного покрытия. Частично снизить влияние этих факторов возможно при применении смазывающе-охлаждающих жидкостей, но использование СОЖ усиливает техногенное воздействие производства на окружающую среду, требует утилизации отходов и в целом ведет к удорожанию себестоимости продукции.

### **Основная часть**

Решить указанные проблемы, возникающие при обработке износостойких поверхностей можно за счет применения лезвийного инструмента. Лезвийная обработка более производительна и практически исключает возникновение указанных дефектов, позволяет исключить использование СОЖ. Однако, применение лезвийного инструмента из твердого сплава или быстрорежущих сталей невозможно из-за высокой прочности и твердости отдельных элементов напыленного композита. Поэтому обработка износостойких покрытий зачастую возможна только СТМ. Практика «твердого точения» хорошо зарекомендовавшая себя при обработке монометаллических материалов недостаточно широко применяется при обработке износостойких покрытий.

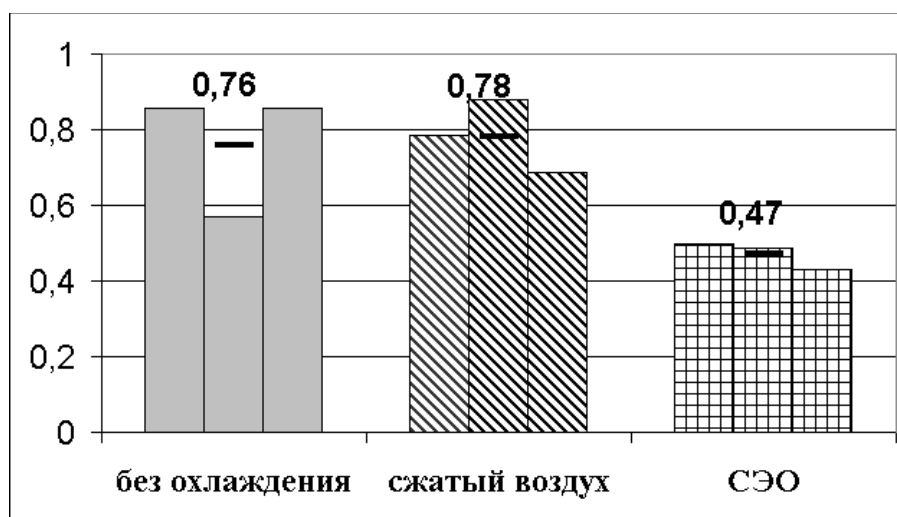
Учитывая, что при «твердом точении» использование жидких СОТС, как правило, малоэффективно вследствие высоких температур и контактных давлений в зоне резания, перспективным является использование нежидких охлаждающих средств при токарной обработке износостойких покрытий.

- Метод сухого электростатического охлаждения (СЭО) режущего инструмента предусматривает использование в качестве охлаждающей среды потока воздуха, обработанного коронным разрядом [2].

Экспериментально исследована эффективность использования СЭО при обработке точением эльборовыми резцами образцов из стали 45 напыленных молибденом твердостью 52-58 HRC.

В ходе испытаний было исследовано влияние СЭО на величину износа инструмента при различных условиях обработки. В качестве контролируемого показателя использован максимальный износ по задней поверхности инструмента  $h_3$  на фиксированном пути резания  $L=1200\text{м}$ . Исследованы варианты обработки с охлаждением СЭО (два варианта с установкой сопла со стороны передней и со стороны задней поверхности резца), обработка с охлаждением сжатым воздухом и обработка без охлаждения.

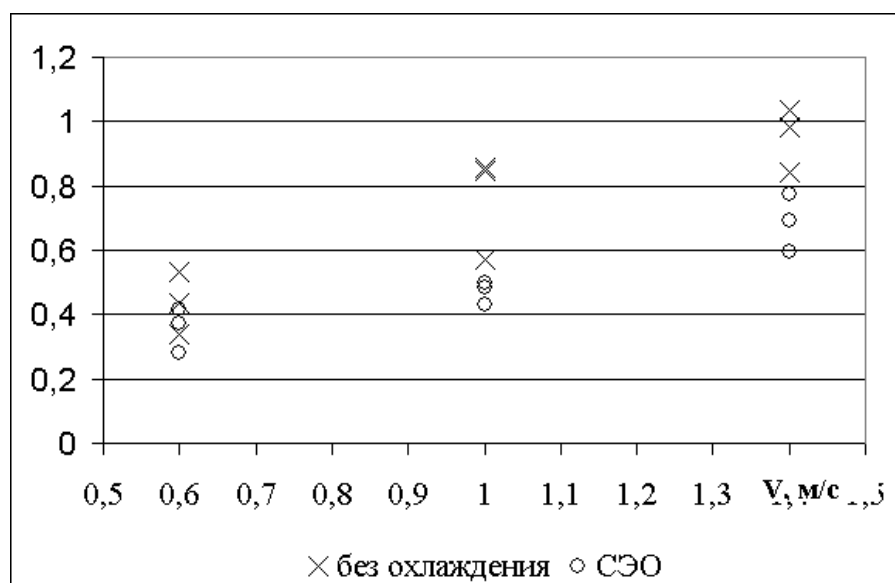
По данным экспериментов использование СЭО позволяет снизить износ инструмента в среднем по результатам трех повторов в 1,6 раза (рис. 1).



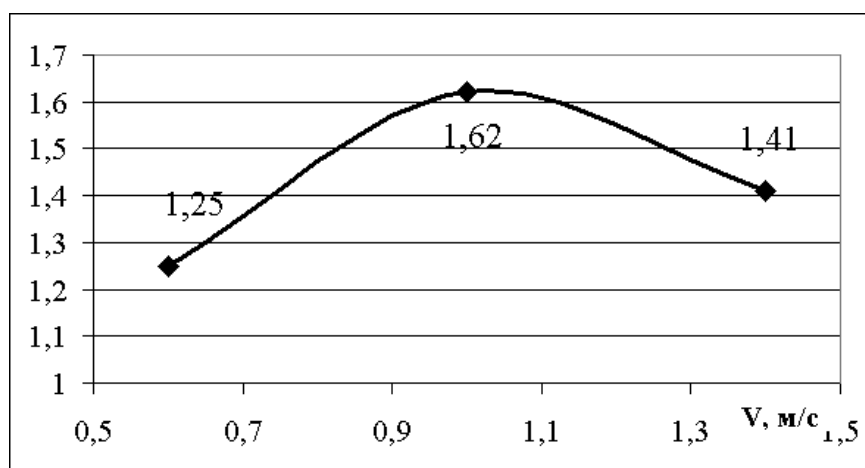
**Рис. 1. Величин износа по задней поверхности инструмента, мм, при точении (скорость резания  $V = 1\text{м/с}$ ; подача  $S=0,1\text{ мм/об}$ ; глубина резания  $t=0,1\text{мм}$ ; давление воздуха  $P=0,1\text{ МПа}$ , воздушное сопло установлено со стороны задней поверхности резца).**

Влияние скорости резания на эффективность СЭО при обработке покрытий носит экстремальный характер. По данным рис. 2 при увеличении скорости резания величина износа увеличивается как при обработке без охлаждения так и при обработке с СЭО. Если рассмотреть относительное изменение величины износа усредненное о трех повторах, то максимальной

эффективности СЭО соответствует скорость 1 м/с, при больших и меньших скоростях эффективность СЭО по сравнению с обработкой без охлаждения снижается.



**Рис. 2. Влияние скорости резания на величину износа по задней поверхности резца. Условия обработки – см. рис. 1.**



**Рис. 3. Влияние скорости резания на относительное изменение износа инструмента. Исходные данные – см. рис. 2.**

### **Заключение**

Из результатов экспериментов следует, что технология СЭО при чистовом точении износостойкого покрытия молибдена инструментом из эльбора позволяет снизить износ по задней поверхности резца в среднем в 1,6 раза. Что свидетельствует о перспективности применения данного способа охлаждения.

Литература:

1. Клименко, С.А. Точение износостойких защитных покрытий/ С.А. Клименко, Ю.О. Муковоз, Л.Г. Полонский, П.П. Мельничук.– К.: Техника, 1997. – 146с.

2. Иотов, В.В. К вопросу теории сухого электростатического охлаждения режущего инструмента/ В.В. Иотов, Н.В. Хрипунов // «Эффективность реализации научного, ресурсного и промышленного потенциала в современных условиях»: Материалы конференции. – Киев, 2001.

Статья отправлена: 10.12.2013г.

© Васькин К.Я.