

Таким образом, жесткость систем «державка резца – суппорт» более чем в четыре раза ниже жесткости конструкций отдельно взятых стандартных и универсально-сборных резцов. Следовательно, на точность обработки, прочность, стойкость и т.д. основное влияние будет оказывать жесткость системы «державка резца - суппорт». На этом основании можно заключить, что конструктивные особенности УСР с поворотной режущей частью не оказывают существенного влияния на точность обработки. При этом включение УСР в системы токарного инструмента обеспечит как снижение металлоемкости системы, так и себестоимости обработки.

SUMMARY

The carried out comparative research of a rigidity of constructions of universal and standard cutting bits. As a result of research is defined, that the design features of universal cutting bits essentially do not influence a rigidity.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Патент України на винахід №12364А. МКІ В23 В27/16. Універсально-збірний інструмент /Матюха П.Г., Петтик Ю.В., Михайлов О.М.
2. Шустиков А.Д., Мироненко Е.В., Соловьев В.В. Исследование жесткости сборных блочных резцов /Надежность режущего инструмента. Вопросы надежности, оптимального проектирования и эксплуатации инструмента. Теория и практические приложения. Сб. статей.- Вып. 5 /Под общ. Редакцией В.С. Гузенко и Г.Л. Хаца /Краматорск: Донбасская государственная машиностроительная академия, 1994. - 218с.-С. 85 - 94.
3. Пустыльник Е.И. Статистические методы анализа и обработки наблюдений.- М., 1968. - 288 с.

Поступила в редколлегию 16 декабря 2002г.

УДК 669.018.25:021.9.02

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ Ti НА ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ ТВЕРДОГО СПЛАВА TN20

*В.Ю. Долгих**, асп.; *Д.В. Криворучко***, ст. преподаватель
(*Национальный технический университет Украины "КПИ",
**Сумский государственный университет)

В данный момент в мировой практике машиностроения сложилась ситуация, когда объем снимаемого металла режущим инструментом несколько снизился, однако продолжает оставаться на довольно высоком уровне. Разрабатываются все более совершенные материалы, с более высокими физическими и механическими свойствами. Поэтому для их обработки требуется применять современные режущие материалы.

Около 85% снимаемого материала приходится на твердые сплавы [1]. В современных условиях машиностроительных заводов наиболее эффективным является применение твердых сплавов с различными защитными покрытиями. Такая тенденция наблюдается во всем мире. Производители инструментальных материалов стараются выпускать режущий инструмент, особенно твердые сплавы, с разнообразными покрытиями на режущих поверхностях.

В связи с эффективностью применения покрытий сейчас их существует большое количество типов и видов. Важным моментом применения режущих инструментов с покрытиями является правильный выбор режимов резания, а также обрабатываемого материала.

В данной работе проводились исследования по определению относительного износа безвольфрамового твердого сплава марки ТН20 с диффузионным покрытием на основе Ti. Цель работы - определить эффективность применения сплава марки ТН20 с покрытием, а также показать возможность замены существующего твердого сплава Т15К6.

Среди известных покрытий, наносимых на поверхность твердых сплавов, наибольшее практическое применение получили однослойные покрытия на основе карбида титана и многослойные покрытия на основе карбида титана TiC, нитрида титана TiN и оксида алюминия Al₂O₃. Для твердых сплавов наибольшее распространение получил метод осаждения покрытий из газовой фазы (CVD) в проточной смеси хлоридов титана, алюминия, азота, углеводорода. В качестве газа носителя обычно используют водород [2]. Применению покрытий на безвольфрамовых твердых сплавах препятствует отсутствие технологических приемов их нанесения, а также неполный характер информации о составе, структурах и свойствах покрытий [3,4].

В настоящей работе покрытия на основе титана на поверхность твердых сплавов марок ТН20 наносили в интервале температур 1223-1373°K и времени выдержки 0,5-6 часов. Процесс насыщения переходным металлом осуществляли в замкнутом реакционном пространстве при пониженном давлении с использованием в качестве исходных реагентов порошков титана, четыреххлористого углерода и углеродсодержащей добавки [5].

После диффузионной металлизации сплава ТН20 титаном поверхность состоит из зоны карбидов насыщающего металла, примыкающего к основному сплаву, и зоны интерметаллидов на основе насыщающего металла и никеля. Фазовый состав покрытия приведен в таблице.

Таблица 1 - Фазовый состав и некоторые характеристики покрытия на твердом сплаве ТН20

Вид обработки	Твердый сплав	Температура, °C, время, час	Фазовый состав покрытия	Толщина покрытия, мкм	Микротвердость, ГПа
Титанирование	ТН20	1000, 2	Ni ₃ Ti/NiTi/TiC	6,0/9,0/1,5	11,5/14,0/-
		950, 1	Ni ₃ Ti/NiTi/TiC	4,5/8,0/2,5	11,5/13,5/-

Характерные микроструктуры твердого сплава с защитными покрытиями показаны на рис.1. Покрытия на основе карбидов, интерметаллидов на твердых сплавах выявляются на полированных шлифах без предварительного травления в виде светлых зон разного оттенка, толщина которых зависит от температуры и времени насыщения.

Основным преимуществом данного типа покрытий по сравнению с покрытиями, получаемыми методом КИБ, является их высокая адгезия к материалу основы. Поскольку покрытия получают путем диффузии насыщающего металла при достаточно высокой температуре, они имеют достаточную степень сцепления с основой.

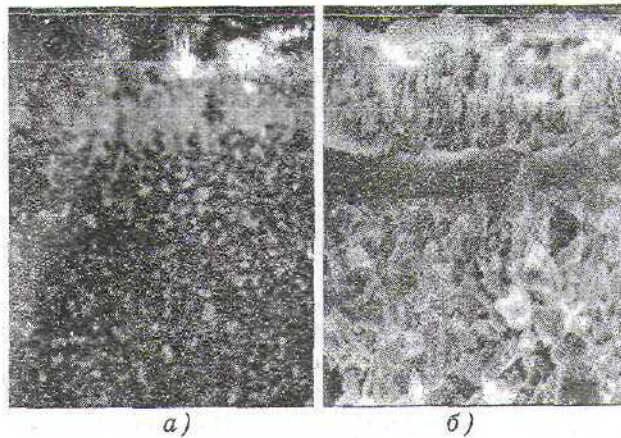


Рисунок 1 - Типы покрытий на безвольфрамовых твердых сплавах TN20 та КХН15:
 а) TiC, Ni_3Ti на TN20; б) TiC, Ni_3Ti на TN20 с предварительной цементацией.
 Температура насыщения $t=1000^{\circ}C, \tau=2$ часа $\times 3000$ раз

В качестве метода испытания было предложено воспользоваться методикой, разработанной в технологическом институте Подолья. Принцип метода «обратного вращения шпинделя» заключается в имитации реальных условий резания путем исключения непосредственно самого процесса резания и замены его трением за счет смены направления вращения шпинделя. Таким образом, предполагается максимально приблизить условия проведения эксперимента к условиям резания.

Эксперимент проводился на установке, основой которой являлся токарно-винторезный станок 1К62. На нем было установлено специальное приспособление, позволяющее реализовать данный метод испытаний. Основную задачу, которую выполняло приспособление, являлось задание тарированной нагрузки на инструмент в осевом направлении. В качестве контртела использовалась заготовка трубчатой формы с известной толщиной стенки, что позволяло определить площадь контакта между режущим инструментом и заготовкой. Материалом контртела была сталь ШХ15. Схема эксперимента приведена на рисунке 2.

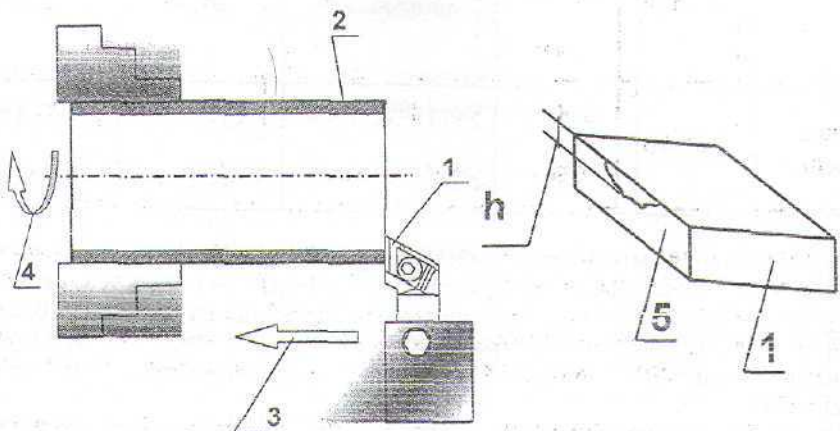


Рисунок 2 - Схема испытания, метод «обратного вращения шпинделя»:
 1 - режущая пластина; 2 - заготовка; 3 - направление приложения усилия; 4 - направление вращения шпинделя; 5 - задняя поверхность инструмента; h - величина фаски износа

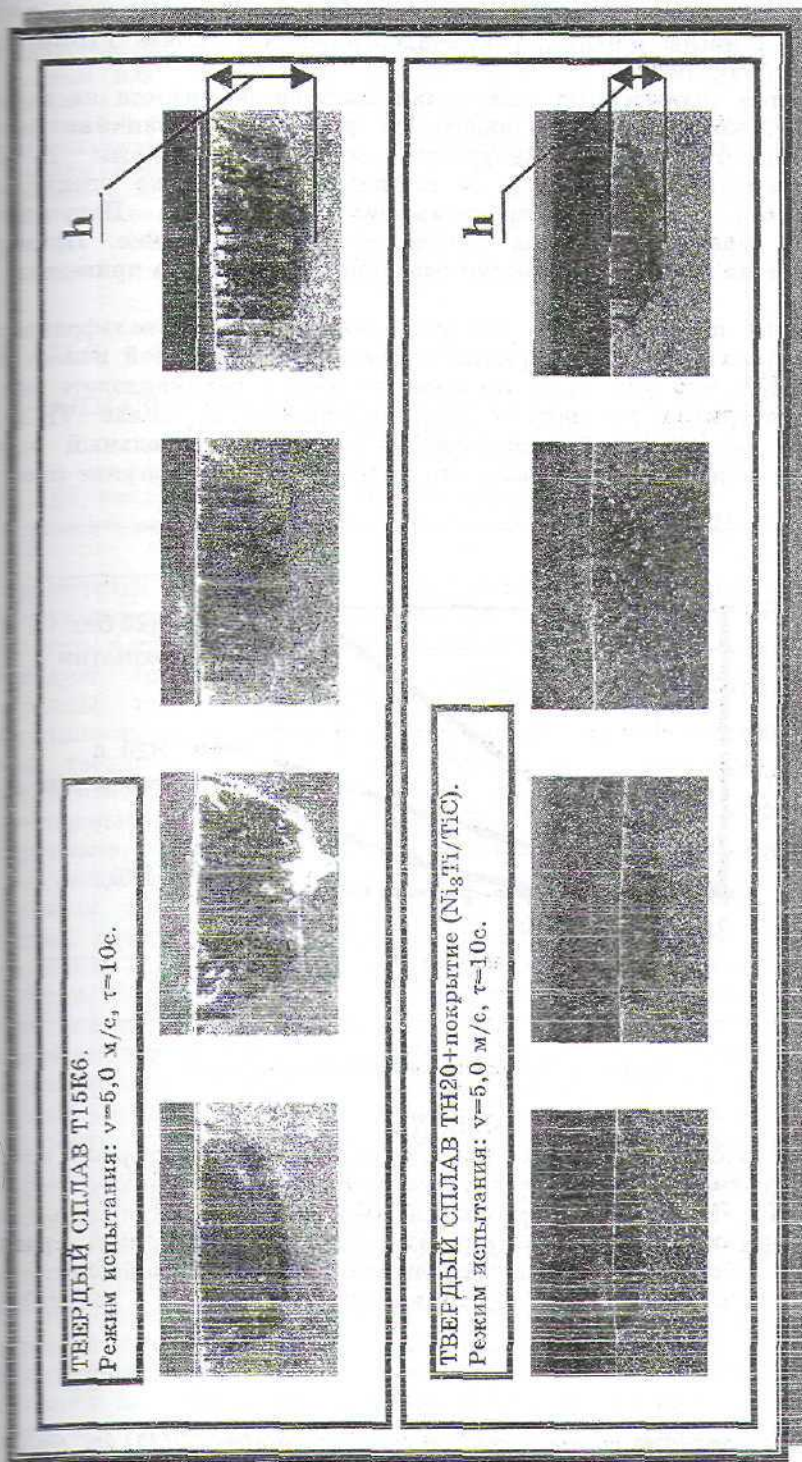


Рисунок 3 – Фаски износа на задней поверхности режущего инструмента

В качестве режущего инструмента использовались МНТИ из твердого сплава Т15К6, безвольфрамового твердого сплава ТН20, а также сплав ТН20 с покрытием. Режимы испытания подбирались таким образом, чтобы они имитировали процесс резания. В качестве отправной точки выбирались режимы резания, рекомендованные для сплава Т15К6, для полустойковой обработки.

Результатом проведенных испытаний были фаски износа на задней поверхности, которые можно видеть на рисунке 3. Величина фаски определялась с помощью цифрового микроскопа фирмы INTEL, подключенного непосредственно к компьютеру, а также специально разработанного для этого программного обеспечения. Полученные результаты обрабатывались по указанной выше методике. Примеры фасок износа на задней поверхности режущего инструмента приведены на рисунке 3.

Испытания показали, что относительный износ безвольфрамового твердого сплава ТН20 без покрытия соизмерим с величиной износа для сплава Т15К6, что уже само по себе позволяет рекомендовать его в качестве материала заменителя данного сплава. А сплав ТН20 с покрытием на основе Ti показал, что его относительный износ уменьшился более чем в два раза, что видно на данном графике (смотри рис. 4).

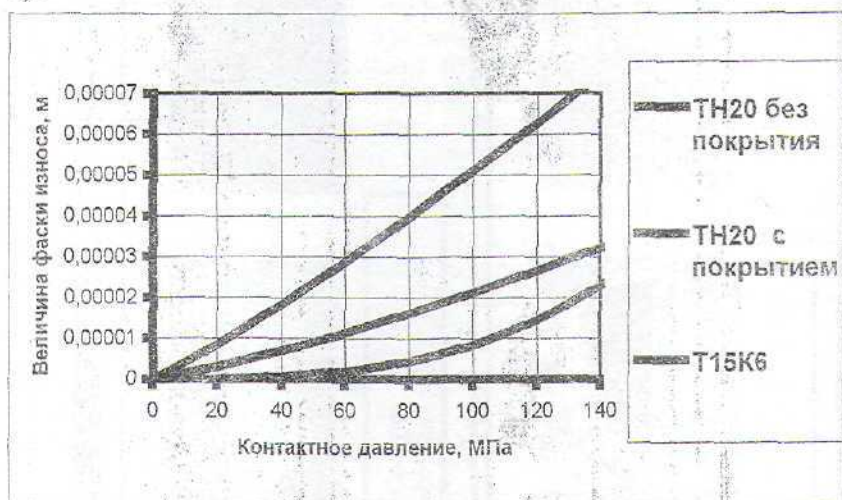


Рисунок 4 - Величина относительного износа

ВЫВОДЫ

Показано, что относительный износ безвольфрамового твердого сплава ТН20 с покрытием более чем в два раза меньше традиционного твердого сплава Т15К6. Использование методики «обратного вращения шпинделя» позволяет сделать качественный анализ испытываемого материала, сравнить его с каким-либо традиционным материалом. Учитывая вышесказанное, можно сделать вывод о необходимости проведения дальнейших испытаний.

SUMMARY

The results of comparison of wear intensity of coated tungstenfree (ТН20) and not coated tungsten (Т15К6) carbide tool materials are represented. It is shown that application of spin reverse rotation method allows to carry out qualitative comparison significantly quicker than any other known method. It was determined that the wear intensity of the former tool material is about twice low than the wear intensity of the latter one.