

УДК 621.923**РАБОТОСПОСОБНОСТЬ БЕЗВОЛЬФРАМОВЫХ ТВЕРДЫХ СПЛАВОВ РАЗЛИЧНЫХ МОДИФИКАЦИЙ ПРИ ТОЧЕНИИ****Тищенко Л.Н., д.т.н., профессор, Коломиец В.В., д.т.н., профессор,
Любичева К.М., преподаватель***(Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства
имени Петра Василенко)***Vijay Kumar (Dr) (IIMN CREANER NOIDA, India)**

Приведены результаты исследования работоспособности безвольфрамовых твердых сплавов Франции, Германии и Украины при обработке сталей и чугунов.

Актуальность. Для экономии дефицитного вольфрама в последние годы как в нашей стране, странах СНГ так и за рубежом все шире разрабатывают и применяют в металлообработке безвольфрамовые твердые сплавы. Эти сплавы состоят в основном из карбидов и карбонитридов титана, а в качестве связки используют никель, железо и молибден. Они отличаются высокой окалинстойкостью, малым коэффициентом трения, пониженной прочностью и склонностью к трещинообразованию, адгезии и малой плотностью [1].

В мировой инструментальной промышленности продолжается поиск новых марок безвольфрамовых твердых сплавов (БВТС) с улучшенными эксплуатационными свойствами. Так в РФ разработан безвольфрамовый твердый сплав из порошков TiC, Cr, Ni и графита СТИМ – 3Б, который имеет низкую теплопроводность и ударную вязкость, обладает низкой обрабатываемостью и чрезвычайно чувствителен к тепловым и механическим ударным нагрузкам. Проведенные исследования работоспособности этого сплава показали эффективность его применения на высоких скоростях резания ($V_{рез.} > 3$ м/с) с малыми подачами и глубинами резания и при безударных нагрузках. При этом стойкость пластин из СТИМ – 3Б при полуставом точении стали 45 в 2,5...3 раза выше, чем твердого сплава Т15К6 и в 1,5...2 раза больше чем у БВТС – ТН-20, что показывает большие потенциальные возможности этого сплава [2]. В тоже время установлено, что серийно выпускаемые безвольфрамовые твердые сплавы типа ТН-20 и КНТ-16 также имеют пониженную обрабатываемость при шлифовании всеми методами, в том числе и алмазно-искровым шлифованием [3]. Проведенными опытами по определению качества обработки пластин из БВТС установлено, что в этих сплавах при их обработке формируются микронапряжения, которые в некоторых случаях превышают роль макронапряжений, что снижает их работоспособность при обработке с ударными нагрузками [4]. Проведенными расчетами

технологических остаточных напряжений после алмазного шлифования безвольфрамовых пластин установлено, что в приповерхностных слоях создаются технологические остаточные напряжения растяжения малых значений, что обеспечивает повышенные эксплуатационные характеристики режущих пластин и способствует их применению в различных технологических процессах [5].

Области применения безвольфрамовых твердых сплавов в металлообработке в настоящее время еще мало изучены и недостаточно изучена работоспособность отдельных марок зарубежных сплавов, несмотря на их большие потенциальные возможности. Поэтому очень актуальным является исследование работоспособности БВТС разных стран в условиях металлообработки Украины.

Цель работы. В связи с выпуском новых марок БВТС во Франции и Германии появилась потребность в проведении исследований их работоспособности: определении износостойкости и стойкости при обработке широко применяемых в машиностроении сталей и чугунов отечественного и зарубежного производства.

Экспериментальные исследования. Были проведены сравнительные исследования работоспособности отечественных и зарубежных марок безвольфрамовых твердых сплавов при обработке зарубежных широко применяемых материалов. Для испытаний были выбраны пластины из безвольфрамовых твердых сплавов Франции, Германии и Украины в виде трехгранной формы с диаметром описанной окружности 22 мм.

1. БВТС – STN – 25 (пр-во Франции) состоящий из карбидов кремния и титана со связкой никеля.
2. БВТС – Т – 1 (пр-во Германии) состоящий из карбидов и карбонитридов титана со связкой никеля.
3. БВТС – НТН – 30 (пр-во г. Светловодск, Украина) состоящий из карбидов и нитрокарбидов титана со связкой никеля.
4. БВТС – КТС – 20 (пр-во ИПМ г. Киев, Украина) состоящий из карбидов кремния и титана со связкой никеля.
5. 2-х карбидный твердый сплав Т15К6 – для сравнения при обработке сталей.
6. Однокарбидный твердый сплав ВК8 – для сравнения при обработке чугунов.

В качестве обрабатываемых материалов были приняты стали и чугуны производства Франции.

1. Сталь 35СД4РС (НВ 240...250) – сталь типа 35ХНМ. Химический состав в %: 0,38С; 0,8...1,0Mn; 0,8...1,2Cr; 0,8...1,0Ni; 0,15...0,35Mo. Размер заготовок диаметром 70 и длиной 150 мм.

2. Сталь 35СД4ТР (НВ 220...240) - сталь типа 30ХМНА. Химический состав в %: 0,35С; 0,8...1,0Mn; 0,8...1,0Cr; 0,8...1,0Ni; 0,2...0,3Mo.

3. Чугун – FONTE – чугун типа СЧ 20 (НВ 180...200). Размер заготовок диаметром 80 и длиной 100 мм.

Режимы резания при обработке сталей и чугунов были приняты в результате проведения предварительных испытаний. Геометрические параметры инструментов определялись в результате закрепления платин в державке на станке 16К20 без применения СОТС.

Результаты исследования износостойкости пластин из выбранных материалов при обработке сталей и чугунов приведены в табл. 1.

Таблица 1. Влияние обрабатываемых материалов на износ пластин из БВТС

Инструментальный материал	Износ пластин по задней поверхности, h_z , мм		
	Обрабатываемый материал		
	Сталь 35СД4РС	Сталь 35СД4ТР	Чугун FONTE
БВТС – STN - 25	0,2	0,23	0,1
БВТС – Т - 1	0,3	0,2	0,15
БВТС – НТН – 30	0,35	0,17	0,15
БВТС – КТС – 20	0,4	0,1	0,12
Твердый сплав Т15К6	0,3	0,35	-
Твердый сплав ВК8	-	-	0,15

Примечания. Режимы резания: $V_{ст} = 2,5$ м/с; $S_{ст} = 0,06$ мм/об; $t_{ст} = 1,0$ мм.
 $V_{чу} = 3,5$ м/с; $S_{чу} = 0,1$ мм/об; $t_{чу} = 1,5$ мм.
Т – время работы – 10 минут.

Результаты исследований стойкости БВТС приведены в табл. 2.

Таблица 2. Влияние обрабатываемых материалов на стойкость БВТС

Инструментальный материал	Стойкость пластин, Т, мин.		
	Обрабатываемый материал		
	Сталь 35СД4РС	Сталь 35СД4ТР	Чугун FONTE
БВТС – STN – 25	60,0	45,0	80,0
БВТС – Т – 1	45,0	40,0	60,0
БВТС – НТН – 30	25,0	60,0	60,0
БВТС – КТС – 20	40,0	80,0	70,0
Твердый сплав Т15К6	45,0	40,0	-
Твердый сплав ВК8	-	-	60,0

Примечания: Критерий износа пластин при обработке сталей – $h_{зкр} = 0,6$ мм;
при обработке чугуна – $h_{зкр} = 0,8$ мм.

Из табл. 1 видно, что при обработке стали 35СД4РС наименьший износ имеют пластины из БВТС – STN – 25, которые показали и наибольшую стойкость

(табл. 2), что указывает на то, что во Франции правильно разработан БВТС для обработки стали повышенной твердости. При обработке стали 35СД4TR такого же примерно химического состава, но меньшей твердости лучшим БВТС был сплав КТС – 20 и затем НТН – 30. Это видно из величин табл. 1 и 2. При обработке серого чугуна – FONTE снова наилучшим БВТС был сплав из Франции – STN – 25, который и изнашивается меньше и стойкость показывает наибольшую.

Безвольфрамовый твердый сплав Т - 1 из Германии показал средние и износ и стойкость при обработке и сталей и чугунов из Франции. Вероятно, этот сплав и разработан для материалов применяемых и разработанных в Германии. Из Украинских БВТС лучшим был сплав КТС – 20.

Выводы. Проведенные исследования показали, что каждый БВТС имеет свою область применения, где он показывает наибольшую стойкость. Поэтому для обработки каждого материала необходимо проводить исследования его обрабатываемости как инструментами из твердых сплавов, так и из других новых инструментальных материалов.

Список литературы

1. Физико – математическая теория процессов обработки материалов машиностроения /Под общей редакцией Ф.В. Новикова и А.В. Якимова. В десяти томах. – Т. 3. «Резание материалов лезвийными инструментами» - Одесса: ОНПУ. 2003. – 546 с.

2. Узунян М.Д., Краснощек Ю.С. Алмазно-искровое шлифование твердых сплавов. /Тезисы докладов конф. «Прогрессивные технологические процессы в инструментальном производстве». М.: 1979. – С. 106...108.

3. Белявцев Н.И., Узунян М.Д. Алмазно-искровое шлифование безвольфрамовых твердых сплавов, полученных методом СВС. /Матеріали V1 міжнародн. науково-техніч. семінару «Високі технології в машинобудуванні: діагностика процесів і забезпечення якості». Харків – ХДПУ – Алушта, 1996. – С. 16...17.

4. Краснощек Ю.С. Основные показатели качества поверхностного слоя твердых сплавов после алмазного шлифования. /Вісник ХДТУСГ. Харків, 2003. – Вип. 14. – С. 276...235.

5. Коломиец В.В., Тищенко Л.Н., Любичева К.М., Кравченко В.В. Расчет технологических остаточных напряжений в пластинах из безвольфрамовых твердых сплавов на ЭВМ. /Вісник ХНТУСГ, Харків, 2010. Вип. 101. – С. 21...22.

Abstract

The capacity of tungsten-free hard alloys of different modifications at sharpening

The results of the research of capacity of tungsten – free hard alloys of France, Germany and Ukraine in the processing of steels and cast irons are brought.