

Пучкин В.Н., Оганесян О.А., Порутчиков В.П., Поддубный А.И., Марченко В.С., Галкин И.С., Рунов А.С., Щеглов В.В., Мартынов Р.Е. Технологии повышения износостойкости режущей керамики при резании труднообрабатываемых сталей. // Проблемы информатики в образовании, управлении, экономике и технике: Сб. статей XVII Междунар. научно-техн. конф. – Пенза: ПДЗ, 2017. – С. 201-206.

УДК 621.785.53.40

ТЕХНОЛОГИИ ПОВЫШЕНИЯ ИЗНОСОСТОЙКОСТИ РЕЖУЩЕЙ КЕРАМИКИ ПРИ РЕЗАНИИ ТРУДНООБРАБАТЫВАЕМЫХ СТАЛЕЙ

В.Н. Пучкин, О.А. Оганесян, В.П. Порутчиков, А.И. Поддубный, В.С. Марченко, И.С. Галкин, А.С. Рунов, В.В. Щеглов, Р.Е. Мартынов

TECHNOLOGY OF INCREASE OF WEAR RESISTANCE OF CUTTING CERAMIC IN CUTTING DIFFICULT TO MACHINE STEELS

V.N. Puchkin, A.O. Oganesyanyan, V.P. Poruchikov, A.I. Poddubny, V.S. Marchenko, I.S. Galkin, S. A. Runov, V.V. Shcheglov, R.E. Martynov

Аннотация. В результате исследований установлено, что ввод в основную структуру режущей керамики ВОК-60 легирующих элементов, хрома Cr, никеля Ni, молибдена Mo дал следующие положительные показатели:

- образование карбида хрома (Cr_3C_2) в основной структуре РК при прессовании и спекании её повышает температурную износостойкость и работоспособность пластин;
- никель и молибден (Ni, Mo) повышают предел текучести и увеличивают прочность, твердость пластин.

Кроме того, с введением в основную структуру РК ВОК-60 легирующих элементов, хрома Cr, никеля Ni, молибдена Mo, повышается стойкость пластин, при резании труднообрабатываемых сталей 12X18H10T, 40X13, 14X17H2 и др. с 5...10 мин до 35... 40 мин.

Ключевые слова: износостойкость, прочность, стойкость, износ, пластина, режущая керамика, жаропрочность.

Abstract. As a result of the studies, it was found that with the introduction of the main structure cutting ceramic wok-60 alloying elements, chromium Cr, Nickel Ni, molybdenum Mo, gave the following positive indicators:

- the formation of chromium carbide (Cr_3C_2) in the basic structure of RK during the pressing and sintering it increases the temperature durability and performance of the plates;
- Nickel and molybdenum (Ni, Mo) – increases yield strength and enhances the strength, hardness plates;

In addition, with the introduction of the basic structure of RK wok-60 alloying elements, chromium Cr, Nickel Ni, molybdenum Mo increases the resistance of the plates when cutting difficult to machine steels 12KH18N10T, 40X13, 14KH17N2 etc. with 5...10 min to 35... 40 min.

Keywords: wear resistance, toughness, durability, wear plate, cutting ceramics at high temperatures.

Стойкостью против износа должны обладать все режущие инструменты. Обычно они подвергаются упрочнению поверхностного слоя путем цементации, азотирования, поверхностной закалки, диффузионного или электролитического покрытия металлом, износостойких тугоплавких наплавов и т. п. [1] В данном случае речь пойдет о режущей керамике, которая по своему составу и структуре обладает повышенной стойкостью против износа, из которой изготавливаются режущие пла-

стины, для оснащения режущего инструмента. Но наряду с этим от режущей керамики требуются и другие свойства – высокая прочность, пластичность, коррозионная стойкость, жаропрочность, немагнитность и др.

При износе в поверхностном слое режущей кромки пластины из РК при резании труднообрабатываемых сталей 18ХГТ, 20ХНМ, 12Х2Н4А происходят сложные физические, химические и механические процессы, сущность которых еще не до конца выяснена и во многом является дискуссионной. Нет еще также единого мнения по вопросу о классификации видов износа. Между тем износостойкость пластин из одной и той же режущей керамики при обработке труднообрабатываемых и жаропрочных сталей может быть разной. Наиболее принята предложенная Б.И. Костецким классификация [3], по которой различают пять основных видов износа: 1) износ схватыванием I рода; 2) окислительный износ; 3) износ схватыванием II рода (тепловой износ); 4) абразивный износ; 5) осповидный (питтинговый) износ. При этом считаем, что в каждом случае один из видов износа является ведущим и определяющим стойкость пластин из РК, хотя ему могут сопутствовать и другие виды. Здесь отметим, что по экспериментальным данным при всех видах износа повышение твердости режущей керамики и наличие в её структуре (даже при одинаковой твердости) твердых карбидов увеличивают износостойкость. Рисунок 1 иллюстрирует износ пластин и влияние количества и состава карбидов на повышение износостойкости с вводом легирующих химических элементов Мо – Сг – Ni – С в основную фракцию РК.

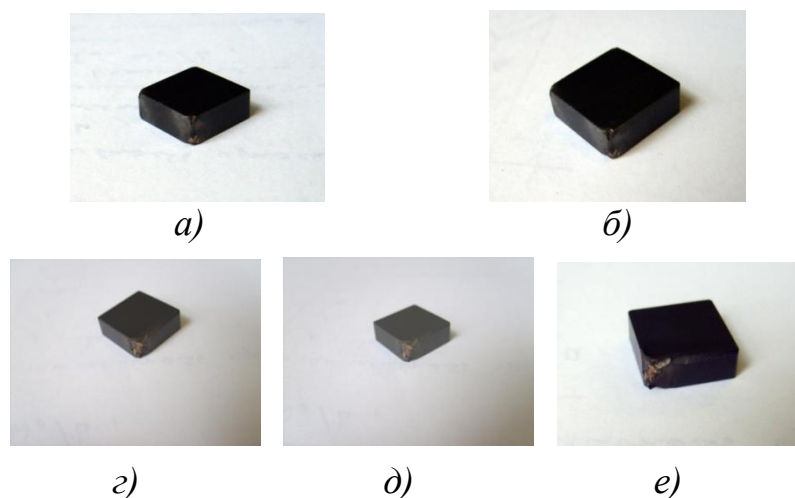


Рис. 1. Износ пластин из РК, при точении труднообрабатываемых сталей 18ХГТ, 20ХНМ, 12Х2Н4А и др.: а) износ схватывание I рода; б) окислительный износ; в) износ схватыванием II рода (тепловой износ), д) абразивный износ, е) осповидный (питтинговый) износ

При одинаковом количестве карбидов из вводимых легирующих элементов в РК износостойкость выше у сплава, содержащего карбид хрома (Cr_3C_2). В условиях преобладания теплового износа стойкость режущего инструмента, оснащённого пластинами из режущей керамики тем больше, чем выше ее твердость при высоких температурах («горячая» твердость). Эти положения относятся и к абразивному износу, если сами абразивные частицы не слишком остры и их твердость соизмерима с твердостью истираемой пластины из РК, в частности, в тех случаях, когда абразивными частицами являются сами продукты износа (обычно окислы). На рисунке 2 дана иллюстрация, где показано точение труднообрабатываемой стали 12Х18Н9Т

резцом, оснащённым режущей керамикой марки ВОК-60, истирание которого происходит от продукта износа пластины и налипания стальных частиц на режущую кромку режущего инструмента [1, 2].



Рис. 2. Абразивный износ от частиц продукта обработки, при точении труднообрабатываемой стали 12Х18Н9Т резцом, оснащённым режущей керамикой марки ВОК-60

Отсюда следует, что пластины из РК должны иметь повышенное или высокое (как и инструментальные стали) содержание углерода, а ввод легирующих элементов является положительным фактором образования одного или нескольких карбидов. Но высокая стойкость против износа, особенно против отдельных его видов, может быть обусловлена, например, меньшей абразивностью продуктов износа, особенностями структуры режущей керамики. Такие факторы с успехом используются [4].

Выводы:

Ввод в основную структуру режущей керамики ВОК-60 легирующих элементов, хрома Cr, никеля Ni, молибдена Mo дал следующие положительные показатели: образование карбида хрома (Cr_3C_2) в основной структуре РК при прессовании и спекании её повышает температурную износостойкость и работоспособность пластин; никель и молибден (Ni, Mo) повышают предел текучести и увеличивают прочность, твердость пластин; также повышается стойкость пластин из РК ВОК-60, при резании труднообрабатываемых сталей 12Х18Н10Т, 40Х13, 14Х17Н2 и др. с 5...10 мин в стадии изготовления пластин из основной фракции РК до 35... 40 мин с вводом основную структуру режущей керамики ВОК-60 легирующих элементов, оксида хрома Cr, никеля Ni, молибдена Mo.

Библиографический список

1. Пучкин В.Н., Кононенко Т.В. Обработка труднообрабатываемых сталей инструментом с режущей керамикой: **учеб. пособие**. Краснодар: Изд-во ФГБОУ ВПО «КубГТУ». 2014. 92 с.
2. Пучкин В.Н., Корниенко В.Г., Кононенко Т.В. Повышение эффективности технологических режимов на станках с ЧПУ при токарной обработке: монография. Краснодар: Изд-во ФГБОУ ВПО «КубГТУ», 2014. 123 с.
3. Меськин В.С. Основы легирования стали. Изд. второе, перераб. и доп. М.: Металлургия, 1964. 684 с.
4. Пучкин В.Н., Корниенко В.Г., Литвинов А.Е. Схиртладзе А.Г. Физико-химическое исследование режущей керамики при механической обработке труднообрабатываемых сталей на станках с ЧПУ (методология): монография. Краснодар: Изд-во ФГБОУ ВО «КубГТУ», 2016.

Пучкин Владимир Николаевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия
E-mail: puchkinvn@inbox.ru

Оганесян Оганец Артурович

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Порутчиков Виталий Петрович

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Поддубный Александр Иванович

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Марченко Виктор Сергеевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Галкин Игорь Сергеевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Рунов Андрей Сергеевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Щеглов Владимир Витальевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Мартынов Роберт Евгеньевич

Кубанский государственный
технологический университет,
г. Краснодар, Россия

Puchkin V.N.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Oganesyan A.O.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Poruchikov V.P.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Poddubny A.I.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Marchenko V.S.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Galkin I.S.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Runov S.A.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Shcheglov V.V.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia

Martynov R.E.

Kuban State Technological University,
Krasnodar, Russia