



Ассоциация технологов-машиностроителей Украины
Академия технологических наук Украины
Институт сверхтвердых материалов
им. В.Н. Бакуля НАН Украины
Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»
Союз инженеров-механиков НТУ Украины «КПИ»
ООО «НПП РЕММАШ» (Украина)
ООО «ТМ.ВЕЛТЕК» (Украина)

Украинский государственный университет железнодорожного транспорта
ОАО «Ильницкий завод МСО» (Украина)

Белорусский национальный технический университет
ГНПО «Центр» НАН Беларуси

Ассоциация инженеров-трибологов России

Институт металлургии и материаловедения им. А.А. Байкова РАН

Издательство «Машиностроение» (Россия)

ООО «Композит» (Россия)

Каунасский технологический университет (Литва)

Машиностроительный факультет Белградского университета (Сербия)

ИНЖЕНЕРИЯ ПОВЕРХНОСТИ И РЕНОВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ

*Материалы 17-й Международной
научно-технической конференции*

(29 мая–02 июня 2017 г., г. Одесса)

Киев – 2017

Инженерия поверхности и реновация изделий: Материалы 17-й Международной научно-технической конференции, 29 мая–02 июня 2017 г., г. Одесса – Киев: АТМ Украины, 2017.– 264 с.

Научные направления конференции

- Научные основы инженерии поверхности:
 - материаловедение
 - физико-химическая механика материалов
 - физикохимия контактного взаимодействия
 - износо- и коррозионная стойкость, прочность поверхностного слоя
 - функциональные покрытия и поверхности
 - технологическое управление качеством деталей машин
 - вопросы трибологии в машиностроении
- Технология ремонта машин, восстановления и упрочнения деталей
- Метрологическое обеспечение ремонтного производства
- Экология ремонтно-восстановительных работ
- Сварка, наплавка и другие реновационные технологии на предприятиях горнометаллургической, машиностроительной промышленности и на транспорте

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2017 г.

*Кислица М.В., Геворкян Э.С., Прокопив Н.М.,
Чижикала В.А.* Украинский государственный университет
железнодорожного транспорта, Харьков, Украина

ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА Al_2O_3-SiC В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОКОНСОЛИДАЦИИ

В настоящее время разрабатывается множество композиционных материалов для режущих инструментов разных типов: оксидные, смешанные, нитридные, армированная. Однако каждый из этих материалов наиболее эффективно работает в определенной узкой области. Традиционно используемые оксидно-карбидные режущие материалы хорошо зарекомендовали себя при обработке высокопрочных сталей и чугунов, однако при скоростях резания выше 200 м/мин сильно повышается температура в зоне резания (1100–1200 °С), что приводит к увеличению износа [1].

В системе Al_2O_3-SiC карбид кремния выступает в качестве армирующего элемента и имеет коэффициент теплопроводности на порядок выше, чем матрицы – Al_2O_3 , что повышает теплопроводность композита в целом [2]. Нами были предложены составы Al_2O_3 (микро)- SiC (нано). Применение состава именно микро-нано имеет ряд преимуществ, в частности позволяет лучше перемешивать порошки, по сравнению с нано-нано, которые легко агломерируют [3]. Кроме этого, стоимость нанопорошков значительно выше, чем микропорошков.

Известна работа [4], где исследуется состав $Al_2O_3-5\%$ мас. SiC после спекания при температурах 1380 и 1430 °С. Мы же в своих исследованиях прессовали разные составы, как по пропорции, так и по фракции компонентов, для получения наилучших характеристик. Прессование осуществлялось на оригинальной установке. Температура спекания варьировалась от 1370 до 1800 °С, что позволило добиться получения наилучших механических свойств.

Таким образом, в результате исследований образцов установлено, что наилучшими характеристиками обладает состав $Al_2O_3-15\%$ мас. SiC микро-нано при температуре спекания $T = 1400$ °С, времени выдержки $\tau = 3$ мин, давлении $P = 30$ МПа. Полученные образцы имеют твердость $H_V = 25$ ГПа при $K_{IC} = 5,5-6,0$ МПа·м^{1/2}.

Исходя из того, что порошки Al_2O_3 – доступное сырье отечественного производства, режущие керамики на его основе остаются

очень перспективными материалами и требуют последующего изучения, поиска новых добавок и улучшения характеристик уже известных составов.

Литература

1. Режущие инструменты, оснащенные сверхтвердыми и керамическими материалами, и их применение: Справ. / В.П. Жедь, Г.В. Боровский, Я.А. Музыкант, Г.М. Ипполитов. – М.: Машиностроение, 1987. – 320 с. .

2. Yoon-Soo Park, Willardson, Eicke R Weber. [SiC materials and devices](#) // Academic Press. – 1998. – P. 1–18.

3. Технология получения, характеристики и некоторые области применения электровзрывных нанопорошков металлов / М.И. Лернер, Н.В. Сваровская, С.Г. Псахье, О.В. Бакина // Российские нанотехнологии. – 2009. – т. 4, № 9.

4. Композиционные керамики на основе оксида алюминия, полученные методом электроимпульсного плазменного спекания для трибологических применений / М.С. Болдин, Н.В. Сахаров, С.В. Шотин и др. // Физика твердого тела. Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. – 2012. – № 6 (1). – С. 32–37.

Клименко С.А. Институт сверхтвердых материалов
им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ ТОКАРНЫХ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ ПОЛИКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ СВЕРХТВЕРДЫХ КОМПОЗИТОВ НА ОСНОВЕ cBN

Совершенствование технологий механической обработки изделий из конструкционных материалов, в том числе закаленных сталей, чугунов, твердых сплавов и др., связано с повышением производительности и снижением стоимости обработки за счет увеличения режимов резания, что, в свою очередь, обусловлено созданием новых режущих инструментов с применением высокоэффективных инструментальных композитов, таких как сверхтвердые материалы (ПСТМ) на основе кубического нитрида бора (cBN).

| | |
|--|----|
| <i>Гуцаленко Ю.Г.</i> ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ РЕШЕНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИЗ СВЕРХТВЕРДЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИХ РАСШИРЕННОЙ АДАПТАЦИИ К АЛМАЗНО-ИСКРОВОМУ ШЛИФОВАНИЮ | 29 |
| <i>Девин Л.Н., Рычев С.В., Кирдан О.Ю.</i> ИЗУЧЕНИЕ СИГНАЛА АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ ПРИ ОБРАБОТКЕ ОПТИЧЕСКОГО ПЛАСТИКА МЕТОДОМ ТОНКОГО АЛМАЗНОГО ТОЧЕНИЯ | 31 |
| <i>Дерев'янченко О.Г., Кожухар Т.В.</i> ДЕЯКІ РЕЗУЛЬТАТИ РОЗРОБКИ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ КЛАСІВ КОМПОНЕНТІВ СТРУКТУР МАТЕРІАЛІВ | 34 |
| <i>Домуладжанов И.Х., Домуладжанова Ш.И.</i> СТОЧНЫЕ ВОДЫ | 35 |
| <i>Евтифеев С.Л.</i> УПРАВЛЕНИЕ ТРИБОЛОГИЧЕСКИМИ СВОЙСТВАМИ ПОВЕРХНОСТИ С ПОМОЩЬЮ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ | 40 |
| <i>Ерёмина М.А., Ломаева С.Ф., Паранин С.Н., Тарасов В.В., Трифонов И.С.</i> ИЗНОСОСТОЙКОСТЬ МЕХАНОСИНТЕЗИРОВАННЫХ КОМПОЗИТОВ СИСТЕМЫ TiC-Cu | 42 |
| <i>Ермишкин В.А., Овчинников И.Н., Минина Н.А., Ляховицкий М.М., Нестеренко Е.А., Покрасин М.А.</i> НЕРАЗРУШАЮЩИЙ МЕТОД УСТАЛОСТНЫХ ИСПЫТАНИЙ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ | 46 |
| <i>Калашников И.Е., Болотова Л.К., Кобелева Л.И., Колмаков А.Г., Клименко С.А., Копейкина М.Ю., Хейфец М.Л.</i> ТРИБОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИОННЫХ НАПЛАВОЧНЫХ ПРУТКОВ НА ОСНОВЕ БАББИТА, ПОЛУЧЕННЫХ МЕТОДОМ ЭКСТРУЗИИ | 50 |
| <i>Калентьев Е.А., Тарасов В.В.</i> УПРУГОЕ ПОЛУПРОСТРАНСТВО С ПОЛОСТЯМИ В ФОРМЕ ПИРАМИДЫ И ПАРАЛЛЕЛЕПИПЕДА | 52 |
| <i>Кислица М.В., Геворкян Э.С., Прокопиев Н.М., Чишкала В.А.</i> ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ И СВОЙСТВ КОМПОЗИЦИОННОГО МАТЕРИАЛА Al ₂ O ₃ -SiC В ПРОЦЕССЕ ЭЛЕКТРОКОНСОЛИДАЦИИ | 55 |