



Association of Machine-Building Technologists of Ukraine
Academy of Technological Sciences of Ukraine
V.N. Bakul Institute for Superhard Materials NAS of Ukraine
Kyiv National University of Technologies and Design
Ukrainian State University of Railway transport
SPE "REMMASH" Ltd
SPE "TM.VELTEK" Ltd.

AE "BEST-BUSINESS"

PJSC "Initsa Plant of Mechanical Welding Equipment"

Association of Russian Tribology Engineers

A.A. Baikov Institute of Metallurgy and Materials Science of the RAS

Bryansk State Technical University

SSPE "Center" of the National Academy of Sciences of Belarus

Belarusian National Technical University

Machinebuilding Faculty of the Belgrade University

Publishing house "Innovative Mechanical Engineering"

MODERN QUESTIONS OF PRODUCTION AND REPAIR IN INDUSTRY AND IN TRANSPORT

**Materials of the 18th International Scientific
and Technical Seminar**

(February 10–16, 2018, Brno, Czech Republic)

Kyiv –2018

Современные вопросы производства и ремонта в промышленности и на транспорте : Материалы 18-го Международного научно-технического семинара, 10–16 февраля 2018 г., г. Брно. – Киев : АТМ Украины, 2018. – 252 с.

Тематика семинара:

- Современные тенденции развития технологии машиностроения
- Подготовка производства как основа создания конкурентоспособной продукции
- Состояние и перспективы развития заготовительного производства
- Совершенствование технологий механической и физико-технической обработки в машино- и приборостроении
- Упрочняющие технологии и покрытия
- Современные технологии и оборудование в сборочном и сварочном производстве
- Ремонт и восстановление деталей машин в промышленности и на транспорте, оборудование для изготовления, ремонта и восстановления
- Технологическое управление качеством и эксплуатационными свойствами изделий
- Метрология, технический контроль и диагностика в машино- и приборостроении
- Экологические проблемы и их решения в современном производстве

Материалы представлены в авторской редакции

© АТМ Украины,
2018 г.

Для реализации данной методики все конструкционные материалы делят на классификационные группы по совокупности информации об их структуре, химическом составе и физико-механических свойствах. В пределах каждой классификационной группы методами факторного анализа [2] выполняют обработку информационных массивов с целью сжатия начальной информации и получения, таким образом, значительно меньшего количества латентных переменных без потери информативности исходной информации. Используя полученные переменные, за специальным алгоритмом определяют комплексный параметр каждого конструкционного материала классификационной группы, которая учитывает все его характеристики [3]. Путем сравнения полученных параметров исследуемого и эталонного материалов можно определить обрабатываемость любого конструкционного материала, входящего в одну классификационную группу.

Литература

1. Вислоух С.П. Методика моделювання та оптимізації параметрів процесу різання. / С.П. Вислоух, О.В. Волошко // Резание и инструмент в технологических системах: Международ. науч.-техн. сб. – Харьков: НТУ «ХПИ», 2006. – Вып. 70. – С. 90–99.
2. Вислоух С.П. Факторный анализ технологической информации / С.П. Вислоух // Вестник НТУ «ХПИ». – Харьков, 2000. – Вып. 100. Машиностроение. – С. 26–29.
3. Роговий О.М. Система автоматизованої обробки технологічної інформації / О.М. Роговий, С.П. Вислоух, О.В. Волошко // Вісник НТУУ «КПІ». Приладобудування: збірник наукових праць. – 2013. – Вип. 45. – С. 157–166.

Геворкян Э.С., Кислица М.В. Украинский государственный университет железнодорожного транспорта, Харьков,
Прокопів Н.М. Институт сверхтвердых материалов им. В.Н. Бакуля НАН Украины, Киев, Украина

НОВЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ МИКРО Al_2O_3 И SiC (НАНО) ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ

На сегодняшний день разработано широкую гамму керамических материалов инструментального назначения, из которых про-

мышленно производятся режущие пластины для чистовой, получистой обработки конструкционных материалов твердостью 58–65 HRC. При этом основным соединением таких материалов является оксид алюминия, который имеет высокую твердость, физическую и химическую инертность к сплавам на основе железа. Но недостаточная механическая прочность ($R_{bm} = 300\text{--}350$ МПа) и теплопроводность ($18\text{--}20$ Вт/м·К) ограничивают применение его в современных условиях высокопроизводительной лезвийной обработки новых высокоизносостойких материалов.

Наиболее эффективным решением этой проблемы является создание композиционного материала на основе оксида алюминия и волокон карбида кремния [1]. Вместе с тем, по доступности, цене высококачественных порошка оксида алюминия, а особенно волокон карбида кремния, технологичностью изготовления режущих пластин этот материал можно отнести к категории «экзотических». На сегодня проводятся интенсивные исследования в поиске новых высокоэффективных путей в получении новых конкурентных режущих материалов [2, 3]. Несмотря на это, развитие машиностроительной отрасли требует разработки высоко функциональных режущих материалов. Поэтому создание новых видов керамических материалов, особенно в условиях глобальной экономии, с использованием доступных на рынке исходных порошков и наличии отечественной высокоэффективной технологии их синтеза остается актуальной задачей.

Смеси порошков получали в шаровой мельнице с шарами из оксида алюминия. Образцы с концентрацией 5, 10, 15 и 20% (по масс.) получали в специально разработанной установке электроспекания [4]. Параметры режима электроспекания были следующие: температура $T = 1500$ °С, давление $P = 30$ МПа, продолжительность изотермической выдержки 2,5 мин.

Показано, что структура образцов представляю собой каркас из оксида алюминия, в котором стохастической распределены зерна SiC. При этом размер последних в 2–10, а отдельных зерен в 50 раз больше их размер в исходном состоянии. Выявлена прямая корреляция этого показателя с содержанием порошка карбида кремния в исходной смеси. Это свидетельствует об их агломерировании в процессе реализации технологических стадий приготовления порошковой смеси и спекания. Установлено также сохранение исходного фазового состава компонентов в структуре испеченного образца. Установлено, что максимальную ($K_{1c} = 4,0 \pm 0,2$ МПа·м^{1/2}) трещиностойкость, прочность в условиях изгиба ($\sigma_{изг} = 560 \pm 10$ МПа); и

твердость (HV (15) = 20,3±0,2 ГПа) имеет композит полученный из смеси с 15 мас.% карбида кремния. Такой уровень характеристик полученного материала имеет наиболее распространенный режущий керамический материал смешанного типа Al₂O₃-TiC. При этом теплопроводность составляла 35 Вт/м·К, что в 1,5 раза больше.

Таким образом, полученный материал по своим характеристикам может использоваться как инструментальный материал для лезвийной высокопроизводительной обработки. Дальнейшие исследования будут направлены на повышение механических свойств, путем предупреждения образования агломерации наноразмерных зерен SiC в каркасе с оксида алюминия, а также определение эффективных областей применения.

Литература

1. Abraham T. Powder Market Update: Nanoceramic Applications Emerge / T. Abraham // Am. Cer. Soc. Bull. – 2004. – V. 83, № 8. – P. 23.
2. Shia X.L. Yang Mechanical properties of hot-pressed Al₂O₃/SiC composites / X.L. Shia, F.M. Xua, Z.J. Zhanga, et al. // Mat. Sci. and Eng. – 2010. – A 527, P. 4646–4649
3. Прокопів М.М. Нова різальна кераміка для високоефективного переривистого точіння загартованих сталей / М.М. Прокопів // Інструментальний світ. – 2011. – № 4. – С. 30–31.
4. Пат.72841 Україна, МПК (2012.01)B22F 3/00.8. Пристрій для гарячогопресування порошків шляхом прямого пропусканням електричного струму / М.О. Азеренков, Е.С. Геворкян, С.В. Литовченко та ін. – Бюл «Пром. власність». – 2012. – №16.

*Глембоцкая Л.Е., Балицкая Н.А., Мельник А.Л.,
Полонский Л.Г. Житомирский государственный
технологический университет, Житомир, Украина*

ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ БЕЗВЕРШИННЫХ РЕЖУЩИХ КРОМОК ТОРЦЕВОЙ ФРЕЗЫ СО СПИРАЛЬНО-СТУПЕНЧАТЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ НОЖЕЙ

Повышение производительности фрезерования плоских поверхностей является важной задачей современного машиностроения

<i>Волошко О.В., Выслоух С.П.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОБРАБАТЫВАЕМОСТИ НОВЫХ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ	36
<i>Геворкян Э.С., Кислица М.В. Прокотив Н.М.</i> НОВЫЙ КЕРАМИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ НА ОСНОВЕ МИКРО Al_2O_3 И SiC (нано) ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ	37
<i>Глембоцкая Л.Е., Балицкая Н.А., Мельник А.Л., Полонский Л.Г.</i> ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ЗАГРУЖЕННОСТИ БЕЗВЕРШИННЫХ РЕЖУЩИХ КРОМОК ТОРЦЕВОЙ ФРЕЗЫ СО СПИРАЛЬНО-СТУПЕНЧАТЫМ РАСПОЛОЖЕНИЕМ НОЖЕЙ	39
<i>Големы С., Серета Г.В., Рябченко. С. В., Валуйский В.Ю.</i> СООТВЕТСТВИЕ СТАНДАРТОВ УКРАИНЫ И ЧЕХИИ НА АБРАЗИВНЫЕ КРУГИ	42
<i>Гречук А.И, Девин Л.Н.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВА ОТВЕРСТИЙ ПРИ СВЕРЛЕНИИ ВПКМ ПУТЕМ ИЗМЕРЕНИЯ АКУСТИЧЕСКОЙ ЭМИССИИ	44
<i>Григорьева Н.С.</i> МЕРОПРИЯТИЯ ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ ПРОДУКЦИИ	47
<i>Гуцаленко Ю.Г., Севидова Е.К., Степанова И.И.</i> ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫЕ АНОДНО-ИСКРОВЫЕ ПОКРЫТИЯ АЛЮМИНИЕВЫХ ПОВЕРХНОСТЕЙ СТАНОЧНОЙ ПОСАДКИ АЛМАЗНЫХ ШЛИФОВАЛЬНЫХ КРУГОВ	51
<i>Дашкевич В.Г., Ковальчук А.В., Судников М.А.</i> К ВОПРОСУ ТЕРМОДИФфуЗИОННОГО БОРОАЛИТИРОВАНИЯ КОНСТРУКЦИОННЫХ СТАЛЕЙ	55
<i>Девин Л.Н, Рычев С.В., Смерчинский А.В.</i> ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЙ НА ГРАНЯХ РЕЗЦА ИЗ МОНОКРИСТАЛЛОВ АЛМАЗА	57
<i>Девин Л.Н., Стахнив Н.Е., Антонюк. А.С., Рычев С.В., Нечипоренко В.Н.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ РЕЗАНИЯ ПРИ ОБРАБОТКЕ ТИТАНОВОГО СПЛАВА VT1-0	61
<i>Добровольская Л., Куць Н., Собчук Д.</i> ФОРМИРОВАНИЕ КЛАСТЕРНЫХ МОДЕЛЕЙ ПРОЕКТИРОВАНИЯ РЕМОНТНОГО ОБОРУДОВАНИЯ	64