

O'zbekiston

Kompozitsion **M**ateriallar

Ilmiy-texnikaviy va amaliy jurnali



Узбекский научно-технический и производственный журнал

Композиционные материалы

11. Турдиев, Ш., Комилов, Б., Раббимов, Ж., Бўриев, С., & Азимов, А. (2022). Қизота (ёшлик II) майдонининг гидрогеологик тузилиши. Евразийский журнал академических исследований, 2(11), 242.

Ключевые слова: хвосты флотации, рудоподготовка, обогатительная фабрика, платина, технология, переработка медсодержащих рудников, Импала Платина, Лоимин Платина.

Keywords: flotation tailings, ore preparation, processing plant, platinum, technology for processing copper mines, Impala Platinum, Loimin Platinum.

УДК: 621.9

ПРИМЕНЕНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ РЕЖУЩИХ ИНСТРУМЕНТОВ

М.Ш. Тоиров¹, К.А. Каримов², Б.Т. Мардонов³, А.Х. Ахмедов²

¹Навоийский горно-технологический университет, ²Ташкентский государственный технический университет, ³Навоийский горно-технологический университет

Введение. Режущие инструменты от композитных материалов используется во многих отраслях промышленности машиностроение (режущая керамика). Она появилась впервые в мире в 50-е годы XX столетия. Исходный материал – тонкоизмельченный (размер зерна 1-2 мкм) порошок корунда-искусственный оксид алюминия Al_2O_3 , полученный прокаливанием технического глинозема при температуре 1500-1700 °C.

Режущие инструменты покрыто или изготовлено из композитных материалов имеет высокий твердость, по Бринеллю до 95 HRA, теплостойкость до 1400 °C, высокую износостойкость, малое сходство с металлами, пониженную склонность к схватыванию с обрабатываемым материалом, большую экономичность благодаря дешевизне исходного материала а также низкое содержание карбидов тугоплавких материалов (титана, молибдена и другие). В этих композиционных материалов недостатками является низкая ударная вязкость (0,5-1,2 Н·м/см²), низкая пластичность, плохая сопротивляемость циклическим изменениям силовой и тепловой нагрузки.

При изготовлении режущие инструменты из этих материалов тонкое, чистовое и получистовое точение; растачивание и торцовое фрезерование на оборудовании, имеющем высокую жесткость; скорость резания 100-700 м/мин, подача – 0,04-0,6 мм/об; глубина резания – 0,3-2,5 мм [1,2,3].

Режущая керамика подразделяется на три базовые группы:

- отличающиеся составом;
- технологией изготовления;
- физико-механическими свойствами.

Объекты и методы исследований.

Оксидная керамика - состоит из оксида алюминия (Al_2O_3) и небольшого количества оксидов других материалов. Имеет белый цвет. Мелкозернистая структура (0,5 мкм) обеспечивает высокую твердость, износостойкость, низкий предел прочности на изгиб, вязкость и теплопроводность. Из приведенных в табл. 1. марок наибольшее распространение имеют марки ВО-13, ВШ-75 ($\sigma_b = 400-550$ МПа, твердость – 91-93 HRC, теплостойкость – 1200 °C).

1-Таблица

Назначение оксидной керамики

Марка Характеристика Область использования	Марка Характеристика Область использования	Марка, характеристика и область использования
ЦМ-332, ВО-13, ВО-130, ВО-100, ВО-18, ВО-180, ВШ-75	Оксидная (СА)	Высокоскоростное точение нетермообработанных сталей (качественных конструкционных, улучшенных, конструкционных легированных) с твердостью 160–380 НВ, а также серых чугунов твердостью 143–289 НВ без применения СОЖ

Отечественная керамика марки ЦМ-332 была изготовлена на основе глинозема (Al_2O_3) с добавкой оксида магния (0,5-1,0 %) в качестве связующего средства. При этом удалось не только исключить использование

дефицитных металлов, но и получить режущий материал с теплостойкостью 1200°C, большей чем у твердых сплавов. К сожалению, ее прочность при изгибе оказалась низкой ($\sigma_b=350-400$ МПа), поэтому из-за большой

хрупкости и нестабильности свойств это приводило при работе к выкрашиванию и поломке пластин.

В результате интенсивных исследований за рубежом, были разработаны новые марки минералокерамики это называется керметы, оксидно-карбидная керамика (так называемое керметы) по своему составу является промежуточной композицией между оксидной керамикой и твердым сплавом. В качестве карбидной составляющей применяют смесь карбидов вольфрама и молибдена или карбидов молибдена и титана. Количество карбидов меняется от 20 до 40 % по массе. Обладает:

- твердостью 93–95 HRC,
- теплостойкостью 1250–1400 оС;
- $\delta_{\text{н}} = 650\text{--}860$ МПа.

Композиционные (двухслойные) поликристаллические сверхтвердые материалы - принципиальной особенностью

этих материалов является то, что спекание порошков сверхтвердых материалов производится при высоких температурах и давлениях на твердосплавной подложке, в результате чего образуется слой поликристаллического сверх твердого материала толщиной 0,5–2 мм, прочно связанный с материалом подложки. Двухслойные композиционные материалы имеют ряд преимуществ по сравнению с однослойными: – упрощается технология крепления режущего инструмента в корпусе державки путем припайки к твердосплавной подложке; – наличие подложки придает этим материалам повышенную ударную вязкость [4,5]. Марки:

- на основе кубического нитрида бора: 05Д–2С, 10Д, БПК;
- на основе алмаза: ДАП, ДИАМЕТ, АМК–25, АМК–27, АТП.

5-Таблица

Отечественные сверхтвердые материалы

№	Марка	Характеристика	Область использования
1	Композит 01 (Эльбор Р) Композит 02 (Бельбор)	$t = 1100\text{--}1300$ °С 60–80 HV	Тонкое и чистовое точение без ударов, фрезерование закален-ных сталей и чугунов любой твердости, твердых сплавов с содержанием связки более 15 %
2	Композит 03 (Исмит)	$t = 1000$ °С 60 HV	Чистовая и получистовая об-работка закаленных сталей и чугунов любой твердости
3	Композит 05 Композит 05ИТ Композит КПЗ	$t = 1000$ °С 70 HV	Предварительное и окончатель-ное точение без ударов закаленных сталей твердостью до 55 HRC и серого чугуна твердостью 160–600 НВ; глубина резания – 0,2–2 мм, торцовое фрезерование чугуна
4	Композит 06		Чистовое точение закаленных сталей твердостью до 63HRC
5	Композит 10 (Гексанит Р)		Предварительное и окончатель-ное точение без ударов и с ударами, торцовое фрезерова-ние сталей и чугунов любой твердости, твердых сплавов с содержанием связки более 15 %, прерывистое точение. Глубина резания 0,05–0,7 мм

Зарубежные сверхтвердые материалы PKD - в 1995 году в компании GeneralElectric в США появились первые синтетические алмазы, шведский концерн ASEA почти параллельно разработал аналогичный метод. С помощью этих специальных методов при температуре от 1500 до 1800 °С и давлении от 53 000 до 100 000 бар могут быть изготовлены синтетические алмазы диаметром 1 мм из графита. Ежегодное производство PKD сегодня составляет почти 20 тонн, которые могут быть использованы, прежде всего, для металлообрабатывающего инструмента в качестве шлифовального порошка и для

изготовления отрезных шлифовальных кругов [6,7,8].

Преимуществом PKD является постоянно высокое, всегда стабильное качество – необходимое условие для последующего изготовления инструмента с одинаковыми свойствами. CBN (кубический нитрид бора). CBN является высокопроизводительным режущим материалом из поликристаллической массы, которая изготавливается, как и PKD, по методу высокой температуры и высокого давления. CBN, уступающий по своей твердости только алмазу, предназначен для резания материалов, которые не могут быть обработаны с PKD или

чистым алмазом. Основными сферами применения являются железо с твердостью 45 единиц по Бринеллю, а также чугун, легированный хромом, и сплавы на основе кобальта, никеля, железа.

Заключение:

- использование композиционных материалов для изготовления режущих инструментов обеспечивает длительную эксплуатацию резцов в металлообработке;
- обеспечивает высокий уровень чистоты поверхности деталей при механической обработки детали машин и механизмов;

- экономит время изготовления детали машины;
- применение режущих инструментов из композиционных материалов позволит изготавливать детали с точностью до 0,001 мм;
- режущие инструменты с композитным покрытием позволят обрабатывать твердых материалов;
- покрытие резцов композиционными материалами обеспечивает жаростойкость резцов при механической обработке металлов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Справочник инструментальщика / сост.: В. Г. Боровский, С. Н. Григорьев, А. Р. Маслов; под общ. ред. А. Р. Маслова. – 2-е изд., испр. – М. : Машиностроение, 2007. – 464 с.
2. Металлорежущие инструменты : справочник конструктора / Е. Э. Фельдштейн, М. А. Корниевич. – Мн. : Новое знание, 2009. – 1039 с.
3. Зубков, Н. Н. Инструментальные материалы для изготовления лезвийных инструментов / Н. Н. Зубков // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2013. – № 5. – С. 75–98.
- 4 Маркова, Е. А. М26 Инструментальные материалы режущих инструментов : пособие для студентов специальностей 1-36 01 03 «Технологическое оборудование машиностроительного производства», 1-36 01 01 «Технология машиностроения» / Е. А. Маркова, К. Яцкевич. – Минск : БНТУ, 2022. – 42 с.
5. Ким, В. С. Оборудование и инструменты для изготовления изделий из полимерных композитов. В 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. С. Ким, М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 257 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10580-3.
6. Носов В.В. Механика композиционных материалов. Лабораторные работы и практические занятия Серия: "Учебники для вузов. Специальная литература". Издательство: Лань - ISBN: 978-5-8114-1446-3
7. Кербер М.Л. и др. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология. 5-е исправленное и дополненное издание - СПб.: ЦОП Профессия. 2018. 640 стр. ISBN: 978-5-91844-103-0.
8. Головкин Г.С., Дмитренко В.П. Научные основы производства изделий из термопластичных композиционных материалов. М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. — 471 с.

Kalit so‘zlar: keramika, kompozit materiallar, kompozit materiallar bilan qoplangan keskichlar, kompozitli keskichlar, uzoq muddat ishlashi.

Maqolada keltirilgan asosiy ma'lumotlar shundan iboratki, dunyo mashinasozlik korxonalari uchun katta ahamiyatga ega bo'lgan va bugungi kunning eng dolzarb vazifalardan biriga aylangan kompozitli keskichlar bilan mashina va mexanizmlarning detallariga mexanik ishlov berganda ularning afzalliklari va ustunliklari, kompozit qoplamali keskichlar bilan ishlov berish mumkin bo'lgan materiallar va qotishmalar haqida ma'lumotlar keltirilgan.

Ключевые слова: керамика, композиционные материалы, режущий инструмент с покрытием из композиционных материалов, режущий инструмент с композиционными материалами, долговечность.

Основная информация, изложенная в статье, заключается в том, что режущие инструменты с покрытием из композиционных материалов имеют большое значение на машиностроительных предприятиях мира и стали одной из наиболее актуальных задач современности, их преимущества при обработке деталей машин и механизмов резцов с покрытием из композиционных материалов.

Keywords: ceramics, composite materials, cutting tools coated with composite materials, cutting tools with composite materials, durability.

The main information presented in the article is that cutting tools coated with composite materials are of great importance in machine-building enterprises of the world and have become one of the most pressing tasks of our time, their advantages in processing machine parts and mechanisms with cutters coated with composite materials are given.

Ш.А. Каримов, З.Б. Мирзарахимова. Технологические свойства спеченного покрытия системы Mo-TiC электроконтактным способом.....	106
А.А. Успанов, Г.Ж. Оразимбетова, А.Г. Нимчик. Исследование местные сырьевые материалы к применению в цементных заводах Каракалпакстана.....	109
Ф.Р. Норхужаев. Қишлоқ хўжалик машиналари ишчи органларини пухталаш технологиясини ишлаб чиқиш.....	112
Р.Ф. Абдуллаева. Фрезалар учун металл қатламли композицияларни олиш технологиясини ишлаб чиқиш.....	114
А.А. Фатхуллин. Увеличение износоустойчивости брони шаровых мельниц из хромистых сталей, введением карбидов ванадия и молибдена при плавке.....	117
М. Мухамеджанов, Н.Ф. Рахматова, А.А. Шохакимова, Н.Т. Рахматуллаева, Ш.К. Зокирова. Получение альдегидов крахмала и целлюлозы.....	119
А.Х. Rasulov, S.T. Jalolova, U.A. Hakimov. Mis- grafit kompozitlari olish uchun plazma-uchqqonli pishirish.....	122
С. Рамазанов, М. Арипова. Сурхондарё хомашёлари асосида оптимал портланцемент таркибларини ишлаб чиқиш ва хоссаларини ўрганиш.....	125
М.М. Якубов, Д.Б. Холикулов, О.М. Ёкубов, Х.Р. Хайдаралиев, М.С. Максудходжаева. Инновационные технологии переработки цинковых кеков.....	129
S.Sh. Xabibullayev, M.M. Abdulkarimov, Sh.S. Norqulov, N.N. Mamatova. Ko'kdumaloq Umid va Janubiy Kemachi konlarida yig'ish, dastlabki tayyorlash va saqlash tizimlarida mahsulotlarini tabiiy va texnologik yo'qotishlarni tahlil qilish..	131
A.N. Shodiyev, N.A. Boymurodov, A.M. Xo'jakulov. Tabiatda uchraydigan volfram rudasi turlari va uni boyitish jarayoni texnologiyasiga ilmiy yondashuv.....	135
Д.А. Байраева, А.У. Эркаев, М.Ш. Адилова, Ш.М. Холмуратов. Получение хлористого калия из флотационного продукта, полученного галургическим способом.....	138
Д.А. Байраева, А.У. Эркаев. Разработка комбинированной технологии получения белого кристаллического хлорида калия из промежуточного влажного кека – концентрата.....	142
М.Х. Икромов, Б.Н. Боборажабов, А.С. Ибадуллаев, Э.У. Тешабаева. Резино-битумные композиции для автомобильных дорог модифицированных дисперсными гибридными модификаторами.....	145
Н.А. Эркаева, А.Т. Каипбергенов, А.У. Эркаев, А.М. Реймов. Разработка технологии получения жидких синтетических моющих средств.....	148
М.М. Yakubov, J.B. Sunnatov, O.M. Yokubov, M.S. Maksudxodjaeva, S.O. Eshmuxamedov. Texnogen va oltin saqlagan xom ashyolarni pirometallurgik usulda qayta ishlash.....	152
А.Х. Abdullayev, D.M. Berdiyev. Yerga ishlov beruvchi ishchi organlarning yeyilishga chidamliligini yuqori xromli kukunlar bilan qoplash samaradorligini oshirish.....	154
М. Каршиев, К.И. Юнусалиева, С.А. Калауов, Б.Б. Полатов. Получение износостойкого покрытия методом газопламенного напыления с последующим оплавлением.....	157
М. Каршиев, К.И. Юнусалиева, М.Ю. Рахимов, Ш. Мустофоев, Т. Авезов, С.А. Калауов, Б.Б. Полатов. Восстановления зубчатых деталей методом газопламенного напыления.....	160
М.Ж. Жуманиёзов, З.А. Машарипова. Исследование гидролизованного лигнина для получения оптимального состава модификаторов ржавчины.....	163
Э.А. Махсетбаев, С.М. Туробжонов, А. Ибадуллаев, Э.У. Тешабаева. Получение, свойства и применение кубового остатка газопиролизной смолы в производстве и переработке эластомеров.....	166
4. Прикладные, экономические и экологические аспект применения композиционных материалов	
Ж.К. Мухамедов, С.М. Турабджанов, Н.К. Насирова, К.Г. Мухамедов. Снижение загрязненности сточных вод в кожевенном производстве.....	169
G.Sh. Juraeva. Composite materials in the automotive industry.....	175
А.А. Абдиназаров, А.А. Орипов, С.Ш. Хабибуллаев. Разработка быстросхватывающихся тампонажных смесей для изоляции зон поглощения бурового раствора.....	178
А.Ғ. Хамидов, С.Т. Розиев, Г. Юсупова, А.А. Набиев. Зависимость выхода гипохлорита калия от плотности тока и от положения электродов в электролизной установке.....	180
А.С. Хасанов, Ш.Ш. Турдиев. Изучение образование минералов платиноидов в месторождениях узбекистана и их перспектива развития.....	185
U.T. Muminova, L.M. Asatillaeva. Mental buzilishi tashxisi qo'yilgan bolalarning kiyimlari uchun matoni to'g'ri tanlashning muhumligi.....	189
А.С. Хасанов, Ш.Ш. Турдиев, Н.А. Боймуродов. Теоретические основы процесса переработки руд с извлечением благородных металлов и исследование технологии обогащения.....	192
М.Ш. Тоиров, К.А. Каримов, Б.Т. Мардонов, А.Х. Ахмедов. Применение композиционных материалов для изготовления режущих инструментов.....	194
А.С. Хасанов, Ш.Ш. Турдиев, Н.А. Боймуродов. Изучение запасов платиноидов в рудах месторождения «Кальмакыр» с изучением химического и минералогического составов.....	197
J.F. Ismatov, S.M. Qodirov, X.A. Qurbonov. Dizellarga vodoroddan kampoziit yoqilg'i sifatida foydalanish orqali ekologik xususiyatlarini yaxshilash.....	201
J.F. Ismatov, A.I. Abdullayev. Qishloq xo'jaligi mashinalarida yoqilg'i jihozlarining plunjer juftliklarini nanokompozit galvanik kimyoviy qoplamalash usuli bilan tiklash.....	204
Н.Д. Аманова, Х.Х. Тураев, Э.С. Соттикулов, Ю.А. Махмудова. Применение органического соединения с серой в качестве модификатора для специального бетона.....	207