



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 34533

(13) A

(51) 6 C04B35/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС

ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВИНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) КОМПОЗИЦІЙНИЙ КЕРАМІЧНИЙ МАТЕРІАЛ

(21) 97126199

(22) 23.12.1997

(24) 15.03.2001

(46) 15.03.2001, Бюл. №2, 2001 р.

(72) Геворкян Едвін Спартакович, Тимофєєва
Лариса Андріївна, Туренко Анатолій Миколайович(73) ХАРКІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АВТОМО-
БІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕР-
СИТЕТ(57) 1. Композиційний керамічний матеріал, який
містить оксид хрому та нітрид алюмінію, який від-
різняється тим, що він додатково містить оксидтитану, а нітрид алюмінію використовують такий,
що одержано шляхом легкого синтезу, та усі ком-
поненти взяті у такому співвідношенні, мас%:Cr₂O₃ 50-60

AlN 10-30

TiO₂ 20-30

та пластифікатор 20-30 до 100% суміші.

2. Композиційний матеріал за п. 1, який відрізня-
ється тим, що пластифікатор додають у суміш піс-
ля її перетирання кризь сито.Винахід має відношення до одержання твер-
дих керамічних матеріалів, наприклад, інструмен-
тальної кераміки.Винахід може знайти пристосування у вироб-
ництві ріжучого інструменту та в машинобудуванні.Відомий композиційний керамічний матеріал
для ріжучого інструменту, його склад та засіб одер-
жання (1).Матеріал виробляють з шихти, яка містить в
собі мас % оксид хрому 90-70, нітрид алюмінію 30-
10. Оксид хрому має розмір часток 2мкм, нітрид
алюмінію плазмо-хімічного синтезу з розміром час-
ток 20-30нм. Суміш готують в вологому середови-
щі, наприклад, в спирту, сушать, після чого пресу-
ють у графітові форми при температурі 1500-
1700°C, тиску 30МПа та витримують 8-12 хвилин.У процесі гарячого пресування відбувається
взаємодія оксиду хрому з нітридом алюмінію та
утворюється твердий розчин (Cr, Al)₂O₃ та частки
Cr₂N та Cr.Зносостійкість здобутого матеріалу забезпечу-
ється наявністю високо твердих дрібних часток
Cr₂O₃, що не прореагували, а також зерен Cr₂N,
що утворилися, та диспергированих у твердому
розчині (Cr, Al)₂O₃.Цей матеріал прийнято авторами, як прототип,
бо він має суттєві ознаки, які збігаються з ознака-
ми винаходу: в його склад, як основа, входить
Cr₂O₃, а засіб одержання передбачає в обох випа-
дках змішування в вологому середовищі та подаль-
шу обробку при високотемпературних режимах.Матеріал по прототипу має такі недоліки з точки
зору його пристосування при високих навантажен-
нях як механічних, так і температурних. Міцністьшпінелей (Cr, Al)₂O₃, що утворилися на межах зе-
рен, обмежена природою їх речовин і не є достат-
ньою при високих навантаженнях, що веде до руй-
нування деталей машин або інструменту. Другий
недолік прототипу, що також негативно впливає на
міцність матеріалу, міститься у не застосованій по-
верхневій активності порошку AlN. AlN плазмо-хіміч-
ного синтезу є ультрадисперсним і його активність
визначена самим синтезом і є нижче, ніж активність
часток порошку після їх механічної обробки - обди-
рання -, яке має місце в винаході.Внаслідок, матеріал по прототипу має такий
фазовий стан, при якому в міжзеренному просторі
його матриці утворюються мікротріщини, та інстру-
мент руйнується.В основу винаходу покладено задачу удоскона-
лення композиційного керамічного матеріалу шля-
хом зміни фазового стану його матриці та за раху-
нок утворення на межах зерен більш міцних шпіне-
лей, а також підвищення поверхневої активності ча-
сток сипучих компонентів, здобути підвищення стій-
кості та зносостійкості режучої кераміки.Означена задача вирішується за рахунок того,
що відомий склад композиційного керамічного ма-
теріалу, який містить в собі оксид хрому та нітрид
алюмінію, додатково містить оксид титана, а ніт-
рид алюмінію використовують такий, що є здобу-
тий засобом легкого синтезу при таких співвідно-
шеннях компонентів в мас% :Cr₂O₃ 50-60

AlN 10-30

TiO₂ 20-30

пластифікатор над 100%.

(19) UA (11) 34533 (13) A

Для одержання керамічного матеріалу позначені компоненти перемішують у вологому середовищі, наприклад, у спирті, сушать 2 години, після чого перетирають скрізь сито до розміру часток 1-2 мкр. Під час перетирання $(Cr, Al)_2O_3$, AlN та TiO_2 , перетворюються в дрібнодисперсний стан, підвищується активність контактних поверхонь часток сипучих компонентів.

В суміш додають пластифікатор до стану удобоукладання та заповнюють форму конфігурацією тієї деталі, яку треба мати. Після наповнення форми розміщують в сушильній вакуумній шафі і тримають при температурі $300^\circ C$ 1-2 години. На цій стадії відганяють пластифікатор. Після цього зразки в формах розмішують в вакуумній печі типу ШВК на 1 годину, під час якої температуру підвищують до $1750^\circ C$.

Зразки охолоджують разом з піччю.

Промислова застосовність запропонованого способу здобуття керамічного матеріалу на основі Al_2O_3 цілком наявна і не викликає сумніву, бо при реалізації його пропонується використовувати доступні сировину та матеріали, а також набір стандартного обладнання, яке є на будь-якому керамічному заводі.

Матриця такого зразка має інакший, ніж у прототипі, фазовий стан, а власне, на межах зерен утворюються не тільки шпінелі Cr_2O_3 , $(Cr, Al)N$, але й нові, більш міцні шпінелі $CrTiO_2$, а також включення Cr_2N і Cr , що знижує можливість появи мікротріщин.

Таким чином, сполучення відомих ознак Cr_2O_3 -

як основи матеріала, та нових ознак: додаток AlN , контактна поверхня якого має більшу активність, та використання TiO_2 надають матеріалу підсилення відомого результату - підвищення стійкості, зносостійкості і нову властивість - тріщиностійкість при високих навантаженнях, тобто: нове сполучення ознак дає новий технічний результат.

Приклад:

Склад: Cr_2O_3 - 60, AlN - 30, TiO_2 - 10.

Зробили суміш в спирті. Суміш висушили та перетерли в ситі до одержання фракцій 1-2 мкр. Додали пластифікатор до стану легкоукладаємості. Сумішшю заповнили металеві форми та на 1,5 години встановили в сушильну шафу при температурі $300^\circ C$. При цьому відганяють пластифікатор. Після цього в вакуумній шафі ШВК витримували 1 годину, повільно підвищуючи температуру до $1750^\circ C$. Після охолодження з піччю зпечені зразки мали зносостійкість під час різання $V=150$ м/хв, $S=0,075$ хв/об, $T=0,2$ мм. Зносостійкість - 48, в'язкість руйнування - 6,7.

Наслідки експерименту наведені в таблиці 1.

Запропоноване рішення має ряд переваг над відомим виробництвом композиційного керамічного матеріалу, тобто: дозволяє відмовитися від коштовних графітових форм, які можуть бути в пригоді використовувати лише 1 раз, а використовувати металеві багаторазові. Все це дозволить розширити номенклатуру деталей, які не потребують механічної обробки, а це означає відсутність відходів в брак.

Викладене підтверджує матеріалоенергоємність процесу.

Таблиця 1

Склад матеріалу, мас%	Зносостійкість, т.хв.	В'язкість руйнування K, сМн·м - 3/2
60 - Cr_2O_3 + 30 AlN + 10 TiO_2	48	6,7
55 - Cr_2O_3 + 25 AlN + 20 TiO_2	50	7,5
50 - Cr_2O_3 + 30 AlN + 20 TiO_2	46	7,0
Прототип 85 - Cr_2O_3 - 15 AlN	44	6,0

Тираж 50 екз.

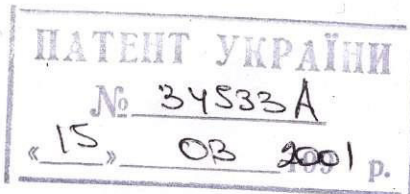
Відкрите акціонерне товариство «Патент»

Україна, 88000, м. Ужгород, вул. Гагаріна, 101

(03122) 3 - 72 - 89

(03122) 2 - 57 - 03

211 94126199
541/1571



І, Композиційний керамічний матеріал, який містить оксид хрому та нітрит алюмінію, ^{який} відрізняється тим, що він додатково містить оксид титану, а нітрит алюмінію використовують такий, що одержано шляхом легкого синтезу, та усі компоненти взяті у такому співвідношенні, мас%:

Cr_2O_3	50 - 60
AlN	10 - 30
TiO_2	30 - 20

та пластифікатор 20 - 30 до 100% суміші.

2. Композиційний матеріал за п. І, ^{який} відрізняється тим, що пластифікатор додають у суміш після "ІІ" перетирання крізь сито.