



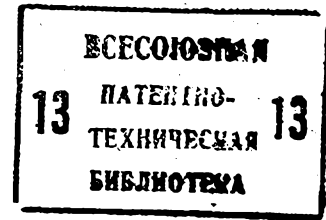
СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1114660** **A**

з (50) С 04 В 35/12

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ



- (21) 3551215/29-33
 (22) 09.02.83
 (46) 23.09.84. Бюл. № 35
 (72) В.И.Калиниченко, Д.М.Карпинос и Е.П.Михашук
 (71) Днепропетровский ордена Трудового Красного Знамени государственный университет им. 300-летия воссоединения Украины с Россией и Ордена Трудового Красного Знамени институт проблем материаловедения АН Украинской ССР
 (53) 666.798.2(088.8)
 (56) 1. Скидан Б.С. "Огнеупоры", 1969, № 8, с. 41-45.
 2. Авторское свидетельство СССР № 487863, кл. С 04 В 35/10, 1973.
 3. Авторское свидетельство СССР № 487046, кл. С 04 В 35/10, 1973.
 4. Патент ФРГ № 963766, кл. 80 Ъ 8/03, 1957 (прототип).
 5. Авторское свидетельство СССР № 393612, кл. G 01 G 25/02, 1970.

(54) (57) ШИХТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ МЕТАЛЛО-КЕРАМИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА, содержащая оксид алюминия, хром и оксид хрома, отличающаяся тем, что, с целью повышения прочности и термостойкости, она дополнительно содержит игольчатые монокристаллы диоксида циркония при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Хром	20-30
Оксид хрома	2-3
Игольчатые монокристаллы диоксида циркония	7-15
Оксид алюминия	Остальное

(19) **SU** (11) **1114660** **A**

Изобретение относится к металло-керамическому материалу, который может найти применение как конструкционный материал, а также в качестве защитного экрана в высокотемпературных установках в химическом машиностроении.

Современная техника требует создания конструкционных материалов, способных заменить дефицитные металлы и их сплавы в экстремальных условиях работы при высоких температурах, динамических и эрозионных нагрузках, при наличии коррозионных сред и абразивного износа. Однородные материалы с высокой температурой плавления (тугоплавкие металлы, керамика, графит) обладают низкой пластичностью, малым сопротивлением тепловым ударам или низким сопротивлением окислению, а также малой прочностью. Ни один из известных однородных материалов уже не может удовлетворить жестким требованиям, предъявляемым к материалам новой техники. Наиболее перспективны в этом плане являются материалы на основе огнеупорной керамики и металлов.

Известен ряд материалов, получаемых из шихты, содержащей, помимо окиси алюминия, те или иные добавки, в качестве которых используют некоторые металлы.

Известен материал, полученный по традиционной керамической технологии из шихты, содержащей окись алюминия (50 вес.%) и хром (50 вес.%) [1].

Однако материал, полученный из этой шихты, имеет низкую сопротивляемость как механическим, так и тепловым ударным нагрузкам.

Известен материал, полученный также по традиционной технологии из шихты, содержащей окись алюминия (81-91 вес.%), монокристаллы окиси хрома (5-15 вес.%) и порошок металлического алюминия (2-6 вес.%) [2].

Однако показатели данного материала (термостойкость и ударную прочность) нельзя признать удовлетворительными.

Известна также шихта для получения материала, содержащая, вес. %: окись алюминия 76-87, игольчатые монокристаллы двуокиси циркония 10-20 и алюминий 2-6 [3].

Термостойкость и ударная прочность материала, полученного из данной ших-

ты по традиционной технологии, значительно выше, чем эти же показатели материалов, описанных выше, однако также недостаточно высоки.

Наиболее близкой к предлагаемой является шихта для получения металло-керамического материала, содержащая оксид алюминия, менее 50% хрома и менее 5% оксида хрома [4].

К недостаткам материала следует отнести относительно невысокие значения прочности и термостойкости.

Цель изобретения - повышение термостойкости и прочности.

Поставленная цель достигается тем, что шихта для получения металло-керамического материала, содержащая оксид алюминия, хром и оксид хрома, дополнительно содержит игольчатые монокристаллы диоксида циркония при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Хром	20-30
Оксид хрома	2-3
Игольчатые монокристаллы диоксида циркония	7-15
Оксид алюминия	Остальное

Оксид хрома вводят как легирующую добавку, позволяющую улучшить сцепление между компонентами шихты (образует твердый раствор Cr_2O_3 с Al_2O_3), что приводит к увеличению плотности и ударной прочности материала.

Монокристаллы диоксида циркония вводят как армирующую добавку, способную сохранять высокую прочность при высоких температурах и повышающую термостойкость и прочность.

При содержании хрома в шихте менее 20 мас. % термостойкость материала снижается, при содержании его более 30 мас. % не происходит дальнейшего повышения термостойкости.

При введении в шихту окиси хрома менее 2 мас. % ударная прочность материала не увеличивается, а при введении ее в количестве более 3 мас. % дальнейшего повышения ударной прочности не наблюдается.

При содержании монокристаллов диоксида циркония в шихте менее 7 мас. % термостойкость и ударная прочность материала снижается, а при содержании их в шихте более 15 мас. % дальнейшего увеличения термостойкос-

ти и ударной прочности материала не наблюдается.

Шихту готовят смешиванием компонентов на спиртовой суспензии в фарфоровом барабане (без мелющих шаров) в течение 6-8 ч. Полученную шихту подвергают горячему прессованию на гидравлическом прессе с индукционным нагревом в графитовой пресс-форме. Режим горячего прессования: температура 1600-1700° С, давление 200 - 250 кгс/см², выдержка при максимальной температуре и давлении 20-30 мин, охлаждение в пресс-форме.

Для сравнительных испытаний готовят ряд композиций. При испытаниях используют игольчатые монокристаллы диоксида циркония, полученные по известной технологии [5]: диаметр 3-70 мкм, длина 70-800 мкм, растяжение 300,0 кгс/мм². Порошки Al₂O₃, Cr, Cr₂O₃, Al имеют размер частиц не более 16 мкм.

Испытания на прочность проводят по известной методике (ГОСТ 9454-60). Испытания на термостойкость проводят в шахтной печи.

Методика проведения следующая. Исследуемые образцы диаметром 60 мм и высотой 10 мм помещают в шахтную

печь с опускающимся подом и нагревают до 1300° С. По достижении указанной температуры происходит выдержка для выравнивания температуры по образцу (по объему), затем проводят резкое охлаждение образцов в проточной воде. Цикл - до полного разрушения образцов.

Состав композиции и результаты испытаний приведены в таблице.

Анализ данных, приведенных в таблице, показывает, что термостойкость и прочность материала, полученного из предлагаемой шихты, увеличиваются по сравнению с такими же показателями материала из известной шихты.

По сравнению с базовым объектом (материал, содержащий 50 вес.% окиси алюминия и 50 вес.% хрома [1]) термостойкость предлагаемого материала увеличивается в 2,5 раза, а ударная прочность в 5 раз.

Полученные сравнительные данные позволяют использовать предлагаемый материал в качестве конструкционного в установках, работающих в жестком режиме ударных и знакопеременных термических нагрузок.

Содержание компонентов, мас. %				Результаты испытаний		
Игольчатые монокристаллы	Cr	Cr ₂ O ₃	Al ₂ O ₃	Прочность при изгибе, кгс/см ²	Ударная прочность, кг.см/см ²	Термостойкость, количество циклов 1308-20° С (вода)
7	20	2	71	4300	6,2	49
11	25	2,5	61,5	5900	7,9	64
15	30	3,0	52	4900	6,5	55
-	40	3,0	57	2950	1,2	31
-	49,20	0,8	50	2930	1,1	37
-	30	4,0	66	2956	1,1	39

ВНИИПИ Заказ 6697/16 Тираж 605 Подписное

Филиал ИПИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4