

**ОПИСАНИЕ
ИЗОБРЕТЕНИЯ
К ПАТЕНТУ**

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **9678**

(13) **С1**

(46) **2007.08.30**

(51) МПК (2006)

С 09К 3/14

В 24D 3/02

(54) **ШИХТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ШЛИФОВАЛЬНОГО МАТЕРИАЛА**

(21) Номер заявки: а 20040503

(22) 2004.06.02

(43) 2005.12.30

(71) Заявитель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(72) Авторы: Бойко Андрей Андреевич; Авдеев Дмитрий Михайлович; Кенько Виктор Михайлович (ВУ)

(73) Патентообладатель: Учреждение образования "Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого" (ВУ)

(56) US 4997460, 1991.

SU 946900, 1982.

US 4541842, 1985.

RU 2142437 C1, 1999.

SU 1710323 A1, 1992.

RU 2078678 C1, 1997.

RU 2135344 C1, 1999.

(57)

Шихта для получения шлифовального материала, включающая алюмооксидный материал, керамическое связующее, порообразующую добавку и временное связующее, отличающаяся тем, что содержит в качестве алюмооксидного материала электровакуумный алунд, в качестве керамического связующего отсеv гранита, бой строительного стекла и борную кислоту, в качестве порообразующей добавки вторичный полиэтилен и дополнительно магний-цинковый оксихлорид и глицериновый эфир фурилового спирта при следующем соотношении компонентов, мас.ч.:

электровакуумный алунд	100
отсев гранита	60-80
бой строительного стекла	60-80
борная кислота	1-3
полиэтилен вторичный	1-8
временное связующее	3-10
магний-цинковый оксихлорид	0,2-5,0
глицериновый эфир фурилового спирта	0,1-1,5.

Изобретение относится к производству шлифовальных материалов на основе оксида алюминия, применяемых в основном при изготовлении абразивного доводочного инструмента для хонингования и суперфиниширования прецизионных деталей в машиностроении, а также используемых в качестве абразивных тел на операциях виброшлифования стеклянных деталей оптического приборостроения.

ВУ 9678 С1 2007.08.30

BY 9678 C1 2007.08.30

Известна шихта для изготовления шлифовального материала, содержащая алюмооксидный материал и порообразующую добавку [1]. В известной шихте в качестве алюмооксидного материала используют глинозем, а в качестве порообразующей добавки - углекислый барий. При этом известная шихта включает доломит (10,5-12,5 мас. %), марганцевую руду (1,5-3,0 мас. %), углекислый барий (2-4 мас. %), глинозем (до 100 мас. %).

Материал, полученный из известной шихты, характеризуется высокой температурой обжига, требующей больших энергозатрат, что в ряде случаев делает его применение экономически нецелесообразным. При формовании заготовок наблюдается большой процент бракованных изделий.

Известна также шихта для изготовления шлифовального материала, включающая алюмооксидный материал в виде боя абразивных изделий на основе корунда (9-15 мас. %), огнеупорную глину (34-36 мас. %), доломит (4-6 мас. %), глинозем (до 100 мас. %) [2]. Данная шихта в качестве компонентов связки содержит такие дефицитные для Беларуси компоненты, как доломит и глинозем, что затрудняет организацию промышленного производства шлифовальных материалов и инструментов из нее. Высокая температура обжига (1350 °С) шлифовального материала, изготовленного из известной шихты, требует больших энергозатрат и приводит к удорожанию абразивных инструментов. Кроме того, в процессе сушки и обжига в заготовках возникают трещины, что приводит к увеличению процента брака. При обработке деталей абразивным инструментом, сформированным из известной шихты, наблюдается большой процент его разрушения.

Известна шихта, имеющая состав: обточка вулканитовых кругов (12-15 мас. %), оксид циркония (6-9 мас. %), оксид титана (1-4 мас. %), бентонитовая глина (9,5-10,5 мас. %) и мелкодисперсный глинозем (до 100 мас. %) [3].

В качестве специальных добавок она содержит оксид циркония и оксид титана, являющиеся дефицитными веществами в республике. Абразивный инструмент из известной шихты обжигают во вращающейся печи противоточным способом при температуре 1640-1670 °С, что требует значительных энергозатрат. В процессе сушки и обжига в материале инструмента возникают трещины, которые приводят к его разрушению в процессе эксплуатации. Вследствие низкой пористости абразивного инструмента из известной шихты имеют высокую плотность и обладают низкой абразивной способностью, обусловленной засаливанием поверхности инструмента частицами обрабатываемого материала, а также малой механической прочностью.

Наиболее близкой по составу к заявляемой является шихта, имеющая состав: 100 мас. ч. абразива, 50 мас. ч. связки на основе глины, 3-8 мас. ч. выгорающей добавки (на основе целлюлозы, метацеллюлозы, гидрокарбоната и кварца), 0,8 мас. ч. временного связующего (крахмал), 12 мас. ч. связующего на водной основе [4].

Полученную смесь просеивают через сито и прессуют. Сушат в течение 2 дней при температуре 80-90 °С с продувом. Обжиг ведется медленным подъемом в течение 70 ч до 1300 °С и выдержкой 7-8 ч. Весь процесс получения материала составляет 1 неделю, что требует значительных энергозатрат и делает его применение экономически нецелесообразным. В процессе сушки и обжига в материале инструмента возникают трещины, которые приводят к его разрушению в процессе эксплуатации. Кроме того, данный метод требует применения выгорающих добавок, что удорожает сам процесс и является экологически небезопасен.

Задачей предлагаемого изобретения является создание шихты, обеспечивающей:

получение качественных абразивных инструментов за счет повышения механической прочности и абразивной способности шлифовального материала;

снижение брака при изготовлении и эксплуатации абразивного инструмента;

снижение технологических энергозатрат за счет уменьшения температуры обжига на 200 °С.

ВУ 9678 С1 2007.08.30

Решение поставленной задачи достигается за счет того, что шихта, включающая алюмооксидный материал, керамическое связующее, порообразующую добавку и временное связующее, согласно изобретению, содержит в качестве алюмооксидного материала электровакуумный алунд, в качестве керамического связующего отсев гранита, бой строительного стекла и борную кислоту, в качестве порообразующей добавки вторичный полиэтилен и дополнительно магний-цинковый оксихлорид и глицериновый эфир фурилового спирта при следующем соотношении компонентов, мас. ч.:

электровакуумный алунд	100
полиэтилен вторичный	1-8
гранит	60-80
бой строительного стекла	60-80
борная кислота	1-3
магний - цинковый оксихлорид	0,2-5,0
временное связующее	3-10
глицериновый эфир фурилового спирта	0,1-1,5.

В качестве абразивного компонента использовали электровакуумный алунд (ТУ Ще 0.027.000), который в процессе обжига частично взаимодействует с минеральными компонентами шихты и выполняет также роль связки.

Компонентами керамической связки служили также отсев гранита (ГОСТ 8268-74), бой листового строительного стекла (ГОСТ 111-90) и борная кислота (ГОСТ 18704-78).

Использован гранит, включающий кварц, щелочной полевой шпат (ортоклаз, микроклин, анортоклаз), кислый плагиоклаз (альбит, омиоклаз), биотит, мусковит, роговую обманку или пироксен. По химическому составу гранит содержал: мас. %: 66-76 SiO₂; 11,2-16,1 Al₂O₃; 0,5-5,25 Fe₂O₃; 0,6-8,1 FeO; 0,4-5,9 CaO; 4,5 MgO; 2,7-5,6 Na₂O; 0,9-6,6 K₂O; 0,58 TiO₂. Введение боя строительного стекла, борной кислоты, гранита выше оптимальной концентрации снижает режущую способность доводочного инструмента, а ниже оптимальной концентрации уменьшает ударную вязкость материала и механическую прочность.

Для снижения процента брака, образующегося при извлечении заготовок из пресс-формы, в шихту вводили временное связующее и глицериновый эфир фурилового спирта (ТУ 6-05-241-179-78). При этом в качестве временного связующего использовали либо 10 %-ный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы (ТУ 6-48-781-83) в питьевой воде (ГОСТ 2874-82), либо 5 %-ный водный раствор поливинилового спирта (ГОСТ 10779-78), либо 10 %-ный водный раствор меламинформальдегидной смолы (ТУ 6-10-758-74).

Введение временного связующего и глицеринового эфира фурилового спирта выше оптимальной концентрации снижает прочность свежесформованных заготовок, а ниже оптимальной концентрации уменьшает выход годных обожженных абразивных инструментов.

Для повышения смачивающей способности дисперсных компонентов шихты временным связующим в ее состав вводили вторичный полиэтилен (ТУ 6-05-361-9-79) и магний-цинковый оксихлорид, представляющий собой продукт взаимодействия хлористого магния (ГОСТ 7759-73) с оксидом цинка (ГОСТ 10267-73). Введение вторичного полиэтилена и магний-цинкового оксихлорида выше оптимальной концентрации приводит к уменьшению прочности свежесформованных заготовок, а ниже оптимальной концентрации способствует ухудшению физико-механических свойств и режущей способности обожженных абразивных инструментов.

В настоящее время борная кислота используется в основном для получения адгезионно-способных стеклопокрытий на сталях (Шардаков и др. Ударная прочность стеклопокрытия на предворительно алитированной стали // Стекло и керамика. - 1991. - № 2. - С. 19-21). Вторичный полиэтилен применяется в качестве связующего при изготовлении нашпальных прокладок из полимерных композиционных материалов (а.с. СССР 1420001). Магний-

ВУ 9678 С1 2007.08.30

цинковый оксихлорид используется в качестве модификатора полимерных композиционных материалов на основе фенолформальдегидных смол (а.с. СССР 1171486). Гранит применяется в основном для получения бута, щебня и облицовочного камня (Григорович М.Б., Блоха Н.Т. Словарь по минеральному сырью для промышленности строительных материалов. - М.: Недра, 1976. - С. 26-27). В отличие от известных технических решений гранит в сочетании с боем строительного стекла и борной кислотой используется в качестве керамической связки. Повышения прочности свежесформованных заготовок достигали дополнительным введением в шихту временного связующего и глицеринового эфира фурилового спирта. Повышения физико-механических свойств и абразивной способности шлифовального материала достигали дополнительным введением в шихту вторичного полиэтилена и магний-цинкового оксихлорида.

Технология получения шихты для изготовления шлифовального материала состоит в следующем. Вначале смешивают мелкодисперсные электровакuumный алунд, гранит, вторичный полиэтилен, бой строительного стекла и борную кислоту. После этого в полученную смесь последовательно вводят временное связующее, магний-цинковый оксихлорид и глицериновый эфир фурилового спирта. Изделия из заявляемой шихты получали следующим образом. Перемешанную шихту помещают в пресс-форму и формируют заготовки при усилии прессования 530 МПа. Отпрессованные изделия извлекают из пресс-формы и помещают в термошкаф, в котором их сушат при температуре 80-100 °С в течение 2-3 ч. После этого высушенные заготовки помещают в электрошкаф, где их обжигают при температуре 1100 °С в течение 2 ч. По описанной технологии сформованы заготовки для абразивных брусков размером 150 × 50 × 12 мм, применяемых для хонингования и суперфиниширования прецизионных деталей машиностроения, а также для виброшлифования стеклянных деталей оптического приборостроения.

Для оценки механической прочности абразивного инструмента спеченные изделия измельчали и отбирали 200 мкм фракцию порошка. Полученный порошок помещали в прибор СПАЗ-1, где его испытывали при усилии прижима верхнего кольца прибора 40 Н, скорости вращения нижнего кольца 0,31 м/с и времени испытания 60 ± 1 с. Результат испытаний выражался процентом неразрушенных зерен материала от величины его первоначальной навески. Испытания абразивной способности шлифовальных материалов проводили на приборе АСЗ-4 по методу растирания измельченной пробы материала между стальным и стеклянным дисками в течение 13 мин 20 с, что соответствовало 800 оборотам диска. Результат выражался в граммах сошлифованного стекла.

Влияние состава шихты и технологические режимы получения абразивного инструмента на их свойства приведены в таблице. Как видно из таблицы, сочетание выбранных компонентов (состав III-V) позволило в сравнении с прототипом снизить температуру обжига заготовок на 200 °С, повысить механическую прочность зерен абразивного инструмента в 1,3-1,4 раза и его абразивную способность в 1,8-1,9 раза, снизить механические поломки брусков в 8,6-16 раз.

Отсутствие в шихте глицеринового эфира фурилового спирта (состав VI), магний-цинкового оксихлорида (состав VII) и борной кислоты (состав VIII) приводит к ухудшению эксплуатационных характеристик шлифовального материала и доводочных инструментов из него.

Таким образом, заявляемая шихта по сравнению с известной позволяет получить абразивный инструмент с более высокими эксплуатационными свойствами.

ВУ 9678 С1 2007.08.30

Составы и основные свойства известной [3], разработанных и исследуемых шихт для получения шлифовального материала

Состав и свойство	Известная [3]	Шихта, мас.ч.								
		Запред. состав		Заявл. состав						
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
I. Составы (мас.ч.):										
1. Электровакуумный алунд	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100
2. Полиэтилен вторичный	-	0,7	8,5	1	6	8	6	6	6	6
3. Гранит	-	55	82	60	70	80	70	70	70	70
4. Бой строительного стекла	-	57	-	60	70	-	-	70	-	-
5. Борная кислота	-	3,2	0,8	3	2	1	2	2	-	-
6. Магний-цинковый оксихлорид	-	5,5	0,15	5	3	0,2	3	-	3	-
7. Временное связующее:										
7.1. 10 %-ный водный раствор натриевой соли карбоксиметилцеллюлозы;	12	2,8	-	3	-	-	5	-	-	-
7.2. 5 %-ный водный раствор поливинилового спирта;	-	-	10,5	-	-	10	-	5	-	-
7.3. 10 %-ный раствор меламинформальдегидной смолы	-	-	-	-	5	-	-	-	5	-
8. Глицериновый эфир фурилового спирта	0,8	0,07	1,8	0,1	1	1,5	-	1	1	-
9. Мелкодисперсный глинозем	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10. Обточка вулканических кругов	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11. Оксид циркония	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12. Бентонитовая глина	50	-	-	-	-	-	-	-	-	-
13. Оксид титана	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II. Свойства:										
1. Механическая прочность, % неразрушенных зерен	69	78	74	92	89	95	65	59	62	-
2. Абразивная способность, 10 ⁻⁴ г стекла	411	583	557	739	743	734	415	425	398	-
3. Температура спекания, °С	1300	1100	1100	1100	1100	1100	1100	1200	1250	-

Источники информации:

1. А.с. СССР 1557138, МПК С 04В 35/10, 1990.
2. А.с. СССР 1682351, МПК С 04В 35/10, 1991.
3. А.с. СССР 1680671, МПК С 04В 35/10, 1991.
4. Патент США 4,997,460, МПК В 24D 3/00, 1991 (прототип).