



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ДЛЯ СЛУЖЕБНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКЗ. №

(19) SU (11) 1385448 A1

ISD 4 C 01 B 31/06

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3887540/31-26

(22) 22.04.85

(71) Институт сверхтвердых материа-  
лов АН УССР

(72) А. И. Боримский, П. А. Нагор-  
ный и А. Ф. Гетьман

(53) 546.26-162(088.8)

(56) Патент США № 2947609,  
кл. 23-209.1, 1960.

Авторское свидетельство СССР  
№ 444447, кл. C 01 B 31/06, 1971.

(54) ШИХТА ДЛЯ СИНТЕЗА МОНОКРИСТАЛ-  
ЛОВ АЛМАЗА

(57) Изобретение относится к произ-  
водству алмаза. Цель изобретения -

повышение выхода алмаза. Готовят смесь из порошков гексагональной модификации графита, катализатора и гексагональной модификации графита, содержащей 10 мас.% ромбоэдрической модификации, в массовом отношении 20:75:5, размещают смесь в камеру высокого давления и выдерживают при 4,3 ГПа, 1250°C в течение 2 мин. Из продуктов синтеза извлекают алмаз в количестве 45% от массы графита, который представляет собой монокристаллы размером от - 40 до 250 мкм и прочностью 17,2 Н. 3 табл.

09 SU (11) 1385448 A1

Изобретение относится к получению сверхтвердых материалов, в частности монокристаллов алмаза, которые могут быть преимущественно использованы в инструменте для обработки стекла и в часовой промышленности.

Целью изобретения является повышение выхода алмаза.

Пример. Готовят смесь из порошков гексагонального графита марки ГМЗ-ОСЧ-7-3 (20 мас.%), графита ГСМ-1 (5 мас.%), содержащего гексагональную модификацию и 10 мас.% ромбоэдрической модификации и 75 мас.% металлического катализатора - сплава никеля с марганцем. Смесь в количестве 40 г перемешивают в смесителе в течение 1 ч. Размешают смесь в контейнер аппарата высокого давления и подвергают воздействию при  $4,3 \pm 0,1$  МПа и температуре  $1250 \pm 20^\circ\text{C}$  в течение 2 мин. Затем температуру и давление снижают, извлекают из камеры продукт синтеза, подвергают его дроблению и химической обработке. За рабочий цикл получают 4,5 г монокристаллов алмаза, что соответствует степени превращения графита в алмаз 45,0 мас.%. 30

В табл. 1 представлены примеры составов шихты по изобретению и степень превращения ее в алмаз; в табл. 2 - фракционный состав алмазных порошков по изобретению; в табл. 3 - данные по прочности монокристаллов алмаза полученных из шихты по изобретению в соответствии с нормативной прочностью.

Графит с различным содержанием ромбоэдрической модификации получен путем деформации его частиц.

Определение содержания указанной модификации проводилось по соотношению интенсивности рентгеновских дифракционных линий (102) и (103) гексагонального графита и (101)<sub>р</sub> и (012)<sub>р</sub> ромбоэдрического графита.

Дифрактограммы образцов графита снимались на дифрактометре ДРОН-2,0 в фильтрованном излучении медного анода в интервале углов  $4-150^\circ$ .

Для опытов по синтезу алмазов применены графиты различных марок с размерами частиц менее 250 мкм. Фракционный состав графитовых порошков в различных опытах для сопоставимости результатов контролировался

по насыпной массе с применением мерного цилиндра по ГОСТ 1770-74 и методики по ОСТ 2МТ79-2-75.

Во всех опытах по синтезу монокристаллов алмаза насыпная масса порошков графитов составляла для марок, г/см<sup>3</sup>: ГМЗ-ОСЧ-7-3 0,80-0,83; СЗ 0,72-0,74; ГСМ 2 0,55-0,70.

Как следует из данных таблиц, предлагаемая шихта позволяет повысить степень превращения графита в алмаз при синтезе монокристаллов алмаза в 1,1-1,8 раза. При этом обеспечивается высокая производительность и эффективность использования применяемого для синтеза алмазов оборудования. Полученные монокристаллы размером 40-200 мкм имеют прочность на сжатие, превышающую нормативную прочность алмазов марки АС1 5 по ГОСТ 9206-80 и прочность алмазов, полученных с использованием известной шихты, и могут найти широкое применение при различных операциях обработки стекла, а также в часовой промышленности. Кроме того, применение сравнительно невысоких давлений - порядка 4,3 ГПа дает возможность изготавливать рабочие элементы аппарата высокого давления и высокой температуры из закаленных сталей.

### 35 Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Шихта для синтеза монокристаллов алмаза, включающая кристаллическую фазу из гексагональной и ромбоэдрической модификации графита и металлический катализатор, отличающаяся тем, что, с целью повышения выхода алмаза, она содержит кристаллическую фазу при массовом соотношении в ней гексагональной и ромбоэдрической модификации графита 70-90:10-30 и дополнительно графит гексагональной модификации при следующем соотношении составляющих компонентов, мас.%. 40

50	Кристаллическая фаза из гексагональной и ромбоэдрической модификации графита	5-25
55	Графит гексагональной модификации	20-50
	Металлический катализатор	Остальное

Т а б л и ц а 1

№ п/п	Состав шихты для синтеза монокристаллов алмаза						Степень превращения графита в алмаз, мас. %
	Графит гексагональной модификации		Графит, содержащий ромбоэдрическую мо- дификацию			раство- ритель угле- рода, мас. %	
	содер- жание в шихте, мас. %	марка	содер- жание в ших- те, мас. %	содер- жание ромбо- эдри- ческой моди- фика- ции, мас. %	марка		
1	20	ГМЗ-ОСЧ-7-3	5	10	ГСМ-1	75	45,0
2	50		25	10		25	40,2
3	20		5	30		75	48,2
4	24		16	15		60	42,1
5	20	СЗ	25	10	ГСМ-2	55	29,7
6	50		5	10		45	31,9
7	50		5	30		45	34,5
8	30		20	12		50	33,8
9	20	ГСМ-1	5	10	ГСМ-1	75	29,4
10	50		25	10		25	27,0
11	25		20	20		55	30,4
12	20	То же	25	10	ГСМ-2	55	29,1
13	50		5	30		45	28,2
14	20		20	26		60	34,1
15	20		5	Следы		75	24,5
16	20		25	35		55	24,1
17	20	СЗ	3	15	ГСМ-2	77	24,7
18	40		-	3,5		60	23,1
19	40		-	15		60	24,2

Т а б л и ц а 2

Обозначение	Содержание монокристаллических алмазов, мас.%													
	1	2	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
250/200	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	
200/160	1	2	2	2	4	4	3	-	-	1	-	1	1	
160/125	5	5	6	7	9	10	8	1	1	5	1	4	6	
125/100	9	8	10	14	16	24	16	6	5	10	5	8	10	
100/80	12	13	15	19	22	19	22	11	10	13	11	11	13	
80/63	17	20	23	20	17	17	19	17	15	16	18	17	22	
63/50	21	21	18	16	12	12	15	24	22	20	23	21	18	
50/40	18	16	11	10	10	8	9	20	24	19	20	20	15	
-40	17	15	15	12	9	5	8	21	23	16	20	18	15	

Т а б л и ц а 3

Обозначение зернистости	Прочность на сжатие монокристаллов алмаза (Н)							Нормативная прочность алмазов марки АС15 по ГОСТ 9206-80 (Н) не менее
	1	2	6	7	10	11	12	
250/200	-	-	17,2	17,1	-	-	-	17,3
200/160	15,2	15,4	15,5	15,1	-	15,2	15,1	16,1
160/125	13,2	13,1	13,1	13,0	13,0	13,9	13,1	13,0
125/100	11,2	11,1	11,0	10,9	11,1	11,1	11,0	10,8
100/80	9,9	9,9	9,9	9,8	10,0	10,0	10,0	9,7
80/63	9,7	9,5	9,4	9,3	9,5	9,9	8,9	8,6
63/50	10,0	9,9	9,2	8,8	9,1	10,1	8,2	7,6
50/40	10,2	10,0	9,4	9,0	9,3	10,0	7,3	6,5