

Изобретение относится к области синтеза сверхтвердых материалов, в частности алмазов, при высоких давлениях и температуре и может быть использовано на заводах, производящих алмазы и инструменты из них.

Наиболее близким техническим решением к заявляемому изобретению является способ синтеза алмазов, включающий воздействие высоким давлением и температурой в области стабильности алмазов на смесь графита и сплава-растворителя, предварительно термообработанную при температуре 1150°C.

Основным недостатком способа получения алмазов по патенту США является то, что для реализации этого способа требуется создание дополнительного усиления пресса, а это в свою очередь приводит к измельчению зерна алмаза и снижению срока службы аппарата высокого давления.

В основу заявляемого изобретения поставлена задача разработки способа получения алмазов мелких фракций с повышенной абразивной способностью, обеспечивающего увеличение выхода алмазов за счет дополнительного зародышеобразования.

Достигается это тем, что в способе синтеза алмазов, включающем воздействие высокими давлением и температурой в области стабильности алмазов на реакционный сосуд, содержащий графит и сплав-растворитель, перед помещением в реакционный сосуд графит предварительно пропитывают в водно-спиртовой алмазной эмульсии с последующей его термообработкой при температуре 500-700°C в атмосферных условиях либо при температуре 700-1100°C в токе водорода или в вакууме.

Подготовку графита к синтезу алмазов производят следующим образом. В сосуд с водно-спиртовой алмазной эмульсией загружают графит в виде дисков или дробленый, перемешивают и выдерживают в течение 24 часов. Затем эмульсию сливают в другой сосуд, а графит подвергают термообработке при температуре 500-700°C при атмосферных условиях либо 700-1100°C в инертной среде или вакууме в течение 30-50 минут. Полученный таким образом графит используют для синтеза алмазов.

Известно, что наличие пор в графите приводит с одной стороны к повышенному содержанию кислорода, который повышает растворимость углерода в расплаве металлов, а с другой стороны снижает скорость растворения. Наличие пор в графите и их размер свидетельствуют о его плотности. С увеличением плотности графита количество и размер пор уменьшается. Поры в графите бывают открытые и закрытые. В закрытые поры эмульсия не попадает, а попадает только в открытые поры. Заполняя открытые поры эмульсией в них осаждаются микронные частицы алмаза. После термообработки вода и спирт улетучиваются, а поры остаются заполненными алмазными частицами. После такой обработки графита количество и размеры пор в нем уменьшается, а значит повышается его плотность. Кроме того, алмазные частицы, находящиеся в порах графита, являются центрами кристаллизации (зародышами) при синтезе алмазов.

В пористом графите алмаз образуется в двухстадийном направлении на границе раздела графит-металл (в порах и на поверхности). Качество такого алмаза довольно низкое.

С увеличением плотности графита по данному способу, когда незаполненными остаются только закрытые поры, алмаз образуется в местах концентрации алмазных частиц, выкристаллизовавшихся из эмульсии, которые являются центрами кристаллизации. Поскольку поры в графите расположены практически равномерно по всему объему, то образование и рост кристаллов алмазов будет происходить по всему объему графита. В связи с этим увеличивается общий выход алмазов, а поскольку для достижения давлений, необходимых для синтеза алмазов требуется значительно меньшее усилие пресса, то резко повышается срок службы аппарата высокого давления и температуры.

Термообработку графита при температуре 700-1100°C производят в инертной среде или в вакууме с целью предотвращения перехода алмаза, осадившегося в порах графита, в углерод.

Заявляемое изобретение поясняется конкретными примерами его осуществления.

Пример 1.

Сплав-растворитель Ni40Mn60, взятого в количестве 1,0кг, размером частиц 2000-500мкм, предварительно пропитанный и подверженный термообработке графит марки ГМЗ в количестве 1,0кг, размером частиц - 2000-500мкм тщательно перемешивают в течение 30мин любым известным способом. Полученной шихтой было заполнено 1000 контейнеров, которые поочередно устанавливали в аппарат высокого давления, создавали давление 5,5ГПа и температуру 1350°C и при этих условиях выдерживали 4,0мин.

Пример 2.

Сплав-растворитель FeCoNi в виде диска толщиной 1,0мм и предварительно обработанный графит в виде диска толщиной 0,75мм поочередно устанавливали в реакционный сосуд до полного заполнения. Таким образом было подготовлено для синтеза 600 опытов, которые поочередно устанавливали в аппарат высокого давления и температуры, создавали давление до 5,5ГПа и температуру 1350°C и при этих условиях выдерживали 5,0мин,

Полученный заявляемым способом продукт синтеза подвергали дроблению и химической обработке любым известным способом. Средний выход алмазов из одного опыта составил 30 каратов.

Полученные алмазы подвергали дроблению и классификации по зернистостям согласно ГОСТ 9206-80.

В таблице приведены примеры осуществления способа синтеза, параметры процесса и выходные показатели.

Способ синтеза может быть осуществлен в любом известном аппарате типа чечевица или "Бэлт".

Алмазы, полученные по данной заявке, используются для изготовления инструмента на металлических и керамических связках.

Ориентировочная потребность народного хозяйства в объемах с использованием заявляемого изобретения составляет порядка 4-5 млн. каратов в год.

	Соотношение компонентов				Параметры термообработки		Параметры синтеза				Количество опытов	Выход по прототипу кар.	Выход алмазов по заявляемому изобретению, кар.
	Сплав, растворитель	%	Графит	%	T°С	мин	Время, мин	P, ГПа	T°С	Время пропитки			
1	Ni40Mn60	50	ГМЗ	50	500	30	4,0	5,5	1350	24	1000	20	30
2	FeNiCo	50	ГМЗ	50	700	30	5,0	5,5	1350	24	600	18	28
3	Ni	70	ГМЗ	30	1100	30	5,0	5,5	1450	24	300	22	29
4	NiFe	50	ГМЗ	50	700	30	5,0	6,5	1500	24	400	21	30
5	Fe	50	ГМЗ	50	500	30	4,5	5,0	1450	24	500	20	32