



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГКНТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

- (21) 4816989/02
(22) 23.04.90
(46) 30.01.92. Бюл. № 4
(71) Белорусский политехнический институт
(72) А.А. Кот и В.Ф. Горошко
(53) 621.785.51.532(088.8)
(56) Гургаль В.И., Манжар В.А. Инструмент из сверхтвердых материалов и его применение. Львов: Каменяр, 1984, 236 с.

Авторское свидетельство СССР
№ 1547953, кл. В 22 F 7/08, 1988.

(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ АЛМАЗНОГО ПОРОШКА НА ВНУТРЕННИЕ ПОВЕРХНОСТИ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ТРУБЧАТЫХ ИЗДЕЛИЙ

(57) Изобретение относится к области порошковой металлургии, в частности к

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к способам получения алмазосодержащих покрытий на внутренних поверхностях цилиндрических трубчатых изделий, и может быть использовано для изготовления алмазных трубчатых сверл.

Известны способы нанесения алмазных покрытий на внутренние поверхности трубчатых изделий, основанные на гальваническом закреплении алмазного порошка.

Недостаток — их ограниченные возможности при нанесении покрытий на заготовки малого диаметра.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности является спо-

2

способам получения алмазосодержащих покрытий на внутренних поверхностях цилиндрических трубчатых изделий, и может быть использовано для изготовления алмазных трубчатых сверл. Целью изобретения является повышение прочности сцепления алмазного порошка с трубчатым изделием. Алмазный порошок размещают на поверхности металлического элемента, который устанавливают в полость трубчатого изделия. Путем электрического взрыва металлического элемента осуществляют внедрение алмазного порошка в поверхность трубчатого изделия и радиальную раздачу заготовки до диаметра $1,08d < D < 1,23d$, где d и D — наружный диаметр изделия до и после раздачи соответственно. 2 ил., 1 табл.

соб нанесения алмазных покрытий, основанный на радиальном обжатии трубчатой заготовки на предварительно установленный в ее полости металлический стержень с алмазным порошком. При этом, деформацию осуществляют магнитно-импульсным методом, а разрядный ток может пропускаться через металлический стержень.

Данный способ позволяет расширить номенклатуру изделий, однако характеризуется низкой прочностью сцепления частиц с заготовкой. Использование легкоплавких подслоев позволяет несколько увеличить прочность соединения частиц, однако, усложняет процесс в целом. Кроме того, прочность соедине-

ния при этом также недостаточно высока, так как обусловлена, в основном, припайкой частиц легкоплавким металлом.

Цель изобретения - повышение прочности сцепления алмазного порошка с трубчатым изделием.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу нанесения алмазных частиц на внутренние поверхности тонкостенных трубчатых изделий, включающему размещение алмазного порошка на поверхности металлического элемента, установку последнего в полости трубчатой заготовки и внедрение алмазных частиц в ее поверхность путем радиальной деформации заготовки, при внедрении частиц осуществляют раздачу заготовки до диаметра $1,23d > D > 1,08d$, где d и D - соответственно наружный диаметр заготовки до и после раздачи, а внедрение и раздачу производят путем электрического взрыва металлического элемента.

Осуществление радиальной раздачи трубчатой заготовки при внедрении алмазных частиц позволяет облегчить условия из проникновения в объем заготовки.

Использование эффекта электрического взрыва обеспечивает как более высокие скорости соударения частиц с заготовкой, так и непосредственно ее раздачу. В результате повышается прочность сцепления частиц, обусловленная эффектом более глубокого проникновения их в заготовку, а также "цементирующим" действием продуктов взрыва.

На фиг. 1 показано исходное состояние заготовки, элемента, алмазного порошка и матрицы; на фиг. 2 - состояние после взрыва элемента.

Способ осуществляют следующим образом.

Наружную поверхность элемента покрывают слоем алмазного порошка, после чего элемент устанавливают соосно в полости тонкостенной трубчатой заготовки 2. Заготовку 3 с элементом 1 располагают в полости матрицы 4 с внутренним диаметром D . Радиальный зазор между наружной поверхностью заготовки 3 (диаметр d) и внутренней поверхностью матрицы составляет

$$\frac{D-d}{2}.$$

Диаметр матрицы выбирают таким образом, чтобы выполнялось условие $1,23d > D > 1,08d$, где d - диаметр за-

готовки. Далее, элемент подключают к высоковольтному емкостному накопителю 5, после чего матрицу закрывают торцовыми крышками (не показаны) и осуществляют разряд накопителя 5 через элемент 1 с обеспечением его электрического взрыва.

В результате взрыва продукты элемента 1 вместе с алмазным порошком устремляются к заготовке 3. Одновременно под действием ударной волны происходит радиальная деформация заготовки 3 вплоть до ее соударения с матрицей 4. Таким образом, внедрение алмазного порошка в поверхность заготовки происходит в процессе ее пластической деформации, что существенно повышает глубину проникновения. Окончательное закрепление алмазных зерен обеспечивается за счет металлических частиц, образованных в результате взрыва элемента 1. Экспериментально установлено, что деформация заготовки должна находиться в указанном диапазоне, что связано как с эффектом глубокого проникновения алмазных зерен, так и с исключением гофрообразования или разрушения заготовки.

Пример 1. Наносили покрытие из алмазного порошка Ас-32-60/40 на внутреннюю поверхность тонкостенной (толщина стенки 0,08 мм) трубчатой латунной заготовки наружным диаметром 3 мм. В качестве взрывающего элемента использовали стальную проволочку. Взрыв осуществляли на установке "Импульс-А" при энергии 8 кДж.

Результаты исследования средней прочности сцепления зерен с заготовкой при различной величине их деформации представлены в таблице.

Пример 2. Наносили покрытие из алмазного порошка Ас-6-100/80 на внутреннюю поверхность трубчатой заготовки из никеля с толщиной стенки 0,1 мм и наружным диаметром 5 мм. В качестве взрывающего элемента использовали вольфрамовую проволочку диаметром 0,1 мм. Порошок распределяли на поверхности проволочки с помощью клея. Взрыв осуществляли на установке МИУ-30 при энергии 12 кДж. Полученные результаты представлены в таблице.

Анализ полученных результатов позволяет сделать вывод о существенном повышении глубины проникновения алмазных зерен и прочности их сцепления

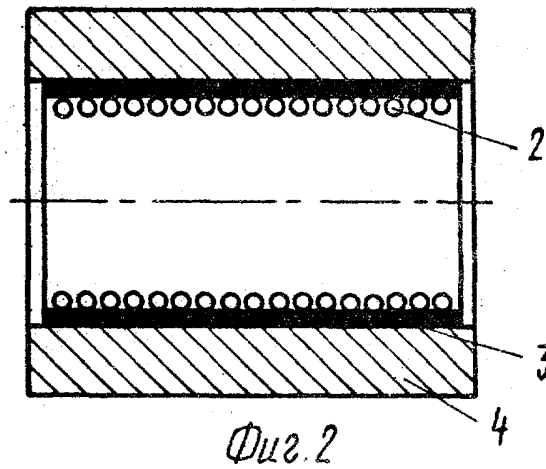
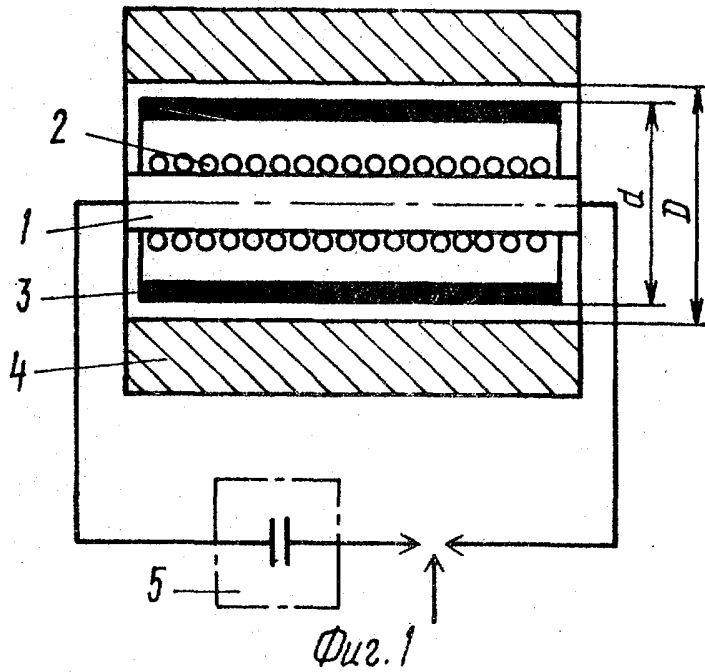
с заготовкой при использовании предлагаемого способа. При этом необходимо выполнение условия $1,23d > D > 1,08d$ с целью исключения разрывов и гофрирования заготовки при одновременном обеспечении максимально глубокого внедрения зерен.

Ф о р м у л а изобретения 10

Способ нанесения алмазного порошка на внутренние поверхности цилиндрических трубчатых изделий, включающий размещение алмазного порошка на по-

верхности металлического элемента, установку последнего в полости трубчатого изделия и внедрение алмазного порошка в поверхность изделия путем радиальной деформации магнитно-импульсным методом, отличающийся тем, что, с целью повышения прочности сцепления алмазного порошка с трубчатым изделием деформацию осуществляют радиальной раздачей до диаметра $1,08d < D < 1,23d$, где d и D - наружный диаметр изделия до и после раздачи, соответственно электрическим взрывом металлического элемента.

Пример при	Диаметр матрицы, $\frac{D}{d}$ мм		Средняя прочность сцепления зерна, Ра	Глубина проникновения зерна, мкм	Примечание
d = 3 мм	3,24	1,08	720-780	25-32	Гофрирования не наблюдалось
	3,26	1,087	1250-1300	40-45	То же
	3,45	1,15	1250-1320	40-45	- " -
	3,57	1,223	1350-1370	45-48	- " -
	3,69	1,23	1350-1360	45-48	Гофрирование заготовки
d = 5 мм	5,40	1,08	650-700	25-30	Гофрирования не наблюдалось
	5,45	1,09	1120-1200	55-60	То же
	5,82	1,164	1250-1280	58-65	- " -
	6,10	1,22	1250-1280	62-68	- " -
	6,15	1,23	1250-1280	62-65	Разрыв заготовки
Способ-прототип	Пример 1 (аналогичные условия)		650-670	20-22	
	Пример 2 (аналогичные условия)		600-650	30-35	



Составитель В.Золотов

Редактор Н.Цалихина

Техред М.Дидык

Корректор А.Обручар

Заказ 387

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул.Гагарина, 101.