

Н.В. МАНУКЯН, А.С. АГБАЛЯН, А.Н. КАЗАРЯН, В.Л. КАСЬЯН

ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АЛМАЗНЫХ СВЕРЛ МАЛОГО ДИАМЕТРА ЭКСТРУЗИЕЙ

Արտադրման եղանակով ստանդիկ է փոքր տրամագծի ալմաստային գայլկանների (ինժե և սեւանայ կառավարում) ստացման տեխնոլոգիա՝ որպես տեխնոլոգիական թաղանթ՝ օգտագործելով ապակեկերամիկա։ Պատրաստվել է արժանապահ գայլկանների փորձնական խմբարկումով, որոնք լաբորատոր և գործարանային փորձարկումները ցույց են տվել, որ ալմաստի տեսակարար կորուստը համեմատած մասնամար ստացված նմանատիպ գայլկանների հետ, վաղրացել է 18...20%-ով, իսկ կորսան ընդանակությունը գործակիցը սեւանցել է 15...27%-ով։

Разработана технология изготовления алмазных сверл (сплошного и полого профиля) малого диаметра методом экструзии, в которой в качестве технологической оболочки используется стеклокерамика. Изготовлены опытные партии алмазных сверл, лабораторные и заводские испытания которых показали, что по сравнению с аналогичными прессованными сверлами удельный расход алмаза уменьшается на 18-20%, а коэффициент режущей способности возрастает на 15...27%.

Ил. 4. Табл. 1. Библиогр.: 3 назв.

The technology of making small diameter diamond drills by the method of extrusion has been worked out. In the above-mentioned technology glass-ceramics is used as technological coating. Experimental lots of diamond drills have been made by the optimal parameters. Laboratory tests and tests at the manufacturing works show that in comparison with the analogous pressed drills, specific expenditure on diamond decreases by 18-20% and co-efficient of the cutting ability increases 15...27%.

Fig. 4. Table 1. Ref. 3.

Процесс экструзии порошковых материалов, как и литых, характеризуется напряженным состоянием объемного всестороннего сжатия. Под воздействием неравномерных сжимающих напряжений материал течет в направлении наибольшего градиента напряжений - от поверхности пуансона к очку матрицы. В порошковой металлургии экструдированию обычно подвергают предварительно спрессованные брикеты (заготовки) пористостью 20...40% в защитной оболочке или с покрытием [1, 2]. В процессе экструзии порошковых материалов происходит изменение не только формы тела, но и его объема, что вносит свои особенности по сравнению с экструзией монолитных металлов и сплавов. В этой связи определенный интерес представляет экструзия алмазных сверл малого диаметра из металлоалмазных композиций.

Целью работы является исследование и разработка технологии получения алмазных сверл малого диаметра экструзией. Предлагаемая технология (рис 1) позволяет изготавливать алмазные инструменты простого и сложного профиля, сплошного (диаметром до 3 мм) и полого сечения. Размеры стержневого инструмента могут колебаться: по диаметру - 0,5...16 мм, по длине - 20...150 мм.

В качестве исходных материалов для связки М2-01, на основе которых разработана технология, взяты медные (ПМС-1, ГОСТ 4969-75) и оловянные (ПО-1, ГОСТ 9723-73) порошки. До шихтовки медный порошок довосстанавливали в среде водорода при 400...450°C продолжительностью 1...1,5 ч. Шихту изготавливали по стандартной методике [3]. В качестве увлажнителя использовали 20%-й раствор глицерина в количестве 1...2% от массы шихты. Процентное соотношение порошков меди и олова брали равным 80...90% Cu и 10...20% Sn по массе.

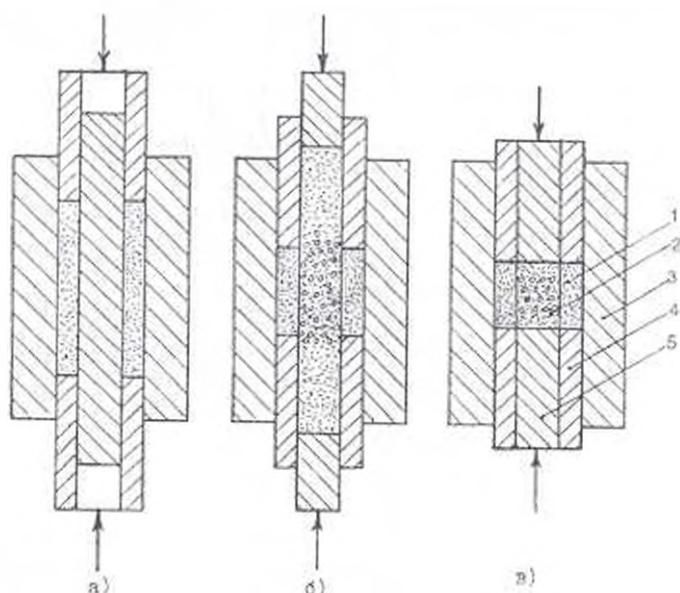


Рис. 2. Схемы поэтапного формирования заготовки ("втулка" - "сердечник"): а - формирование втулки; б - формирование сердечника; в - формирование заготовки; 1 - втулка; 2 - сердечник; 3 - матрица; 4, 5 - пуансоны

Эксперименты проводили на алмазных порошках марок АС15, АС20 и АС32 ГОСТ 9206-80 (табл.) Алмазоносную шихту изготавливали по заводской технологии [3], которая позволяет использовать металлические связки различного состава, а также синтетические и природные алмазы.

Алмазный порошок смешивали со спирто-глицериновым раствором (80% спирта и 20% глицерина) и сушили при температуре 50...60°C в течение 1...1,5 ч. Покрытые тонким слоем глицерина алмазные порошки (А) смешивали с отобранной навеской шихты связки (Cu-10...20% Sn). При этом оптимальная концентрация алмаза составляла: К=80...100%.

Операции формирования показаны на рис. 2.

Для формирования структуры металлоалмазной композиции заготовки подвергали спеканию в водороде при $T_{\text{сп}}=600...650^\circ\text{C}$ и $\tau_{\text{сп}}=1...1,5$ ч. В процессе спекания удаляли глицерин, в результате происходило довосстановление порошков Cu и Sn.

Сверла стержневые алмазные

Диаметр сверла, мм	Длина сверла, мм	Марка алмазного порошка	Зернистость алмазного порошка, З	Марка связи	Относительная концентрация алмаза, К, %
0,5 ... 2	35 ... 55	АС15	100/80	М2-01	75
		АС20			100
		АС32			125
2,1 ... 4	35 ... 55	АС15	125/100	М2-01	75
		АС20			100
		АС32			125

Спеченные заготовки устанавливали в керамическую оболочку (стаканчик) и герметизировали шихтой оболочки, а затем жидким стеклом (рис. 3). Заготовку и оболочку в сборе сушили в сушильном шкафу при температуре 50...60 °С в течение 1...1,5 ч. Далее заготовки в сборе нагревали до температуры 600...650 °С, выдерживали 10...15 мин и экструдировали при коэффициенте вытяжки $\lambda=6...9$. После экструзии образцы подвергали рихтовке ручным или механизированным способом, далее погружали в ванну с теплой водой (50...60 °С) и выдерживали 3...4 ч. Затем удаляли покров (остатки оболочки), промывали в проточной воде и сушили. С целью обеспечения работоспособности сверла на электроэрозионной установке наносили продольный технологический паз (рис. 4).

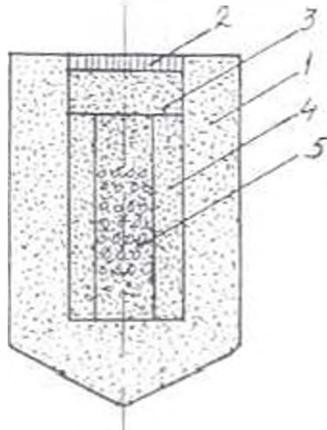


Рис. 3. Заготовка и оболочка в сборе

- 1 - керамическая оболочка 2 - слой жидкого стекла,
3 - слой шихты оболочки 4 - втулка 5 - сердечник (заготовка)

Аналогичным способом получали и полые сверла малого диаметра, при этом вместо сердечника использовали втулки с

графитовыми вставками, которые экструдировали вместе с алмазосодержащей заготовкой.

В разработанном способе, благодаря использованию стеклокерамической оболочки (стакана), условия пластического течения алмазно-металлической композиции (АМК) аналогичны гидрокструзии, что повышает пластичность АМК в процессе экструзии и обеспечивает высокое качество изделия. Кроме того, стеклокерамическая оболочка является хорошим теплоизолятором при транспортировке нагретой заготовки из печи в контейнер экструдера и последующем горячем выдавливании.

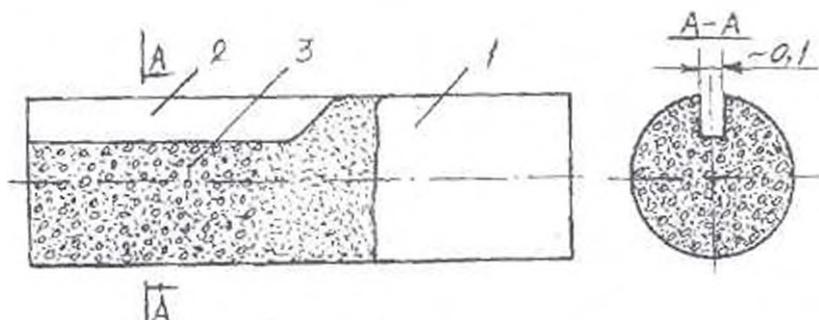


Рис. 4. Сверло алмазное;

1 - хвостовик; 2 - паз технологический; 3 - алмазосодержащий слой

Сравнительные испытания алмазных сверл, изготовленных различными способами, показали, что экструдированные сверла обладают высокими показателями работоспособности. Так, по сравнению с аналогичными прессованными сверлами, удельный расход алмаза уменьшается на 18...30%, а коэффициент режущей способности возрастает на 15...27 %.

ЛИТЕРАТУРА

1. Манукян Н.В. Технология порошковой металлургии. - Ереван: Айастан, 1986. - 232 с.
2. Тер-Азарян Г.И., Апоян Г.С. Новые методы формования инструмента из металло-алмазных композиций и их эффективность / Ереванский завод "Алмаз". - Ереван Адана, 1991. - 146 с.
3. Основы проектирования и технология изготовления абразивного, и алмазного инструмента / В.Н. Бакуль, Ю.Н. Никитин, Е.Б. Верник и др. - М.: Машиностроение, 1975. - 296 с.

ГИУА

05.02.1997