



(53) 4 В 22 F 3/02, В 30 В 15/02,
В 22 F 3/20

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

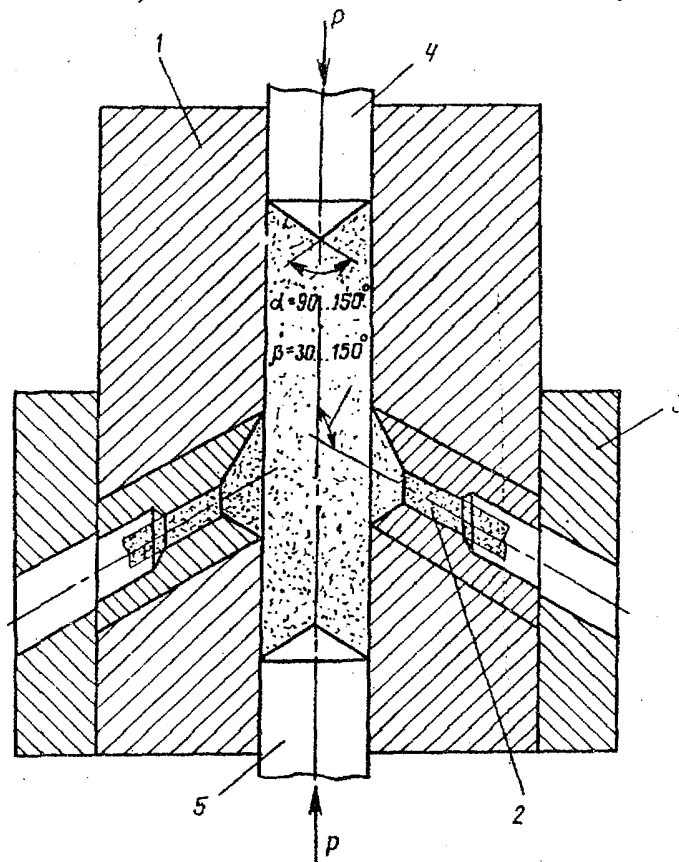
К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(21) 4358670/31-02
(22) 26.10.87
(46) 30.05.89. Бюл. № 20
(71) Белорусский политехнический институт
(72) Ю.П.Бобруйко, В.А.Сидоров,
Г.М.Жданович, Ю.В.Туров
и М.И.Баркун
(53) 621.762.4 (088,8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 1171206, кл. В 22 F 3/20, 1983.
Авторское свидетельство СССР
№ 1125105, кл. В 22 F 3/20, 1983.

2

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРЕССОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ МАТЕРИАЛОВ
(57) Изобретение относится к порошковой металлургии. Цель изобретения - повышение качества изделий и производительности процесса. В радиальные каналы матрицы 1 устанавливают мундштуки 2. На матрицу надевают упорную гильзу 3, которая фиксирует мундштуки в матрице в процессе прессования. С нижней стороны осевой полости матрицы вставляют пуансон 5, через верх-



нее отверстие матрицы засыпают порошковый материал, вставляют верхний пуансон. После сборки устройства одновременно или последовательно прикладывают давление к пуансонам, осуществляя прессование путем выдавливания. Устройство обеспечивает повы-

шение производительности за счет выдавливания через несколько экструзионных каналов с помощью двустороннего приложения давления и позволяет повысить качество прессуемых изделий из быстроохлажденных кристаллических и аморфных порошков. 1 ил., 2 табл.

3

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к устройству для прессования изделий из порошковых материалов.

Цель изобретения - повышение качества изделий и производительности процесса.

На чертеже изображен фронтальный разрез одного из вариантов предлагаемого устройства.

Устройство состоит из матрицы 1, мундштука 2 с каналами для экструзии, равномерно расположенных по окружности матрицы, упорной гильзы 3 с отверстиями для выхода изделий, верхнего 4 и нижнего 5 пуансонов. Ось каждого канала матрицы составляет угол $30-150^\circ$ с направлением перемещения пуансонов, а прессующие торцы пуансонов выполнены конической формы с углом при вершине конуса $90-150^\circ$.

Устройство работает следующим образом.

В радиальные каналы матрицы 1 помещают мундштуки 2, на матрицу одевают упорную гильзу 3, которая фиксирует мундштуки в матрице в процессе прессования. С нижней стороны осевую рабочую полость матрицы вставляют пуансон 5. Через верхнее отверстие в рабочую полость матрицы засыпают исходный порошковый материал и вставляют верхний пуансон 4. После сборки устройства одновременно или последовательно прикладывают давление к нижнему 5 и верхнему 4 пуансонам, осуществляя тем самым компактирование порошка путем выдавливания.

Экструдированные каналы расположены по окружности матрицы равномерно (например, 3, 4 или 6 отверстий) для равномерного нагружения матрицы. Профили отверстий в данном устройстве

4

могут отличаться друг от друга (например, круглые, квадратные, треугольные, спиральные и т.п.) при условии равенства их площадей в сечении калибрующей части очка.

Компактирование можно осуществлять как нагретого до заданной температуры самого материала, так и при нагреве исходного порошка непосредственно в устройстве с помощью электрического нагревателя, расположенного на наружной поверхности упорной гильзы (не показан).

Расположенные под углом $30-150^\circ$ к направлению движения пуансонов каналы для экструзии обеспечивают более интенсивные сдвиговые деформации не только в периферийных слоях прессовки, но и во всем объеме, так как экструзия под углом в отличие от выдавливания в осевом направлении существенно изменяет направление, величину и соотношение между нормальными и касательными напряжениями на контактных поверхностях частиц порошкового материала, причем доля касательных напряжений увеличивается (т.е. растут сдвиговые деформации, способствующие росту плотности по объему прессовки и равномерности ее распределения). Величина угла между направлением экструзии и направлением перемещения пуансонов зависит от формы частиц прессуемого порошка (чешуйчатая, округлая, игольчатая), которая для быстроохлажденных мелкокристаллитных и аморфных металлических порошков зависит от способа получения. Исходя из условия создания максимальных сдвиговых деформаций для частиц округлой формы оптимальным углом направления экструзии будет угол из диапазона $75-105^\circ$, для остальных форм частиц оп-

тимальным будет угол из диапазона 30-60° либо 120-150°.

Прессующие торцы пуансонов, выполненные в виде конуса с углом при вершине 90-150°, позволяют равномерно распределять сдвиговые деформации в зоне уплотнения каждого экструдированного очка, а также регулировать соотношение между компонентами напряжений на контактных площадках между частицами порошка.

Более высокая производительность устройства достигается тем, что выдавливание осуществляется двумя пуансонами, движущимися навстречу друг другу, что приводит к увеличению скорости истечения материала из матрицы.

В табл.1 представлены результаты измерений предела прочности полученного изделия (этой величиной можно характеризовать качество изделий) в зависимости от угла между осью каждого канала для экструзии и направлениями перемещения пуансонов (угол β).

Прессовали порошок сплава состава (в весов, проц.) Al - 2,5 Cr - 2,5 Zr при 400°C со степенью обжатия 1:16. Значение угла 0° соответствует прессованию в устройстве, принятом за прототип.

Из табл.1 видно, что предел прочности изделий на 14-25% выше при указанном диапазоне углов, чем при прессовании в устройстве, принятом за прототип и аналог.

В табл.2 приведены данные по влиянию угла при вершине корпуса прессуемого торца пуансона на предел прочности при растяжении прессовок, который характеризует качество изделий. Экструдированный материал Al - 2,5 Cr - 2,5 Zr, температура экструзии 400°C, степень обжатия 1:16, порошок со сферической формой частиц, угол $\beta = 90^\circ$.

Из табл.2 видно, что выполнение прессующего торца пуансона с углом при вершине $\alpha = 90-150^\circ$ позволяет повысить предел прочности изделий на 18-20% по сравнению с прессованием в устройстве, принятом за прототип ($\alpha = 180^\circ$).

Применение предлагаемого устройства для компактирования мелкокристаллитных и аморфных порошков обусловлено их особыми физико-механическими и структурными свойствами, а также характером уплотнения. Такие порошки являются жесткими, обладают недостаточной уплотняемостью в обычных условиях и поэтому требуют создания дополнительных сдвиговых деформаций, что и осуществляется данным устройством.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Устройство для прессования изделий из порошковых материалов, преимущественно изделий из быстроохлажденных мелкокристаллических и аморфных порошков, содержащее цилиндрическую матрицу со сквозной осевой полостью и с наклонными сквозными каналами в ее стенке, выполненный с возможностью возвратно-поступательного перемещения верхний пуансон и нижний пуансон, отличающееся тем, что, с целью повышения качества процесса изделий и производительности процесса, оно снабжено мундштуками, размещенными в каналах, и упорной гильзой для фиксации положения мундштуков, каналы выполнены равномерно по окружности матрицы, ось каждого составляет с осью полости матрицы угол 30-150°, нижний пуансон установлен с возможностью возвратно-поступательного перемещения и рабочие торцы пуансонов выполнены выпукло-конической формы с углом при вершине 90-150°.

Т а б л и ц а 1

Форма частиц	Предел прочности прессовки при растяжении при угле (град.) между осью для экструзии и осью вертикальной полости матрицы, МПа						
	0	20	30	60	90	150	160
Округлая	280	300	321	335	350	318	296
Чешуйчатая	295	325	345	358	343	359	290
Игольчатая	290	334	355	360	339	348	293

Т а б л и ц а 2

Угол при вершине конуса пуансона, град.	70	90	120	150	180
Предел прочности при растяжении, МПа	306	343	350	347	290

Редактор В.Ковтун Составитель Л.Гамаюнова
Техред А.Кравчук Корректор М.Васильева

Заказ 2739/12 Тираж 711 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