

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



(19) **ВУ** (11) **3568**  
(13) **С1**  
(51)<sup>6</sup> **В 22F 3/02**

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПАТЕНТНЫЙ  
КОМИТЕТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(54) **СПОСОБ ПРЕССОВАНИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВ**

(21) Номер заявки: 970494

(22) 1997.09.19

(46) 2000.09.30

(71) Заявитель: Витебский государственный  
технологический университет (ВУ)

(72) Авторы: Клименков С.С., Матвеев К.С.,  
Голубев А.Н., Ахтанин О.Н., Пятов В.В. (ВУ)

(73) Патентообладатель: Витебский государственный  
технологический университет (ВУ)

(57)

Способ прессования изделий из порошков, включающий загрузку в пресс-форму среды, передающей давление, формование в ней пуансоном полости, соответствующей форме изделия, засыпку в полость порошка изделия, прессование, извлечение полученной прессовки из пресс-формы и отделение среды, передающей давление, от изделия, **отличающийся** тем, что в качестве среды, передающей давление, используют пластифицированный легирующий порошок, причем размер частиц этого порошка выбирают меньшим размера пор порошка изделия в состоянии утряски.

(56)

1. С. С. Кипарисов, Г. А. Либензон. Порошковая металлургия. - М.: Металлургия. - 1991. -С. 308.
2. SU 1503176 А1, МПК В 22F 3/02, 1997 (прототип).

Изобретение относится к области порошковой металлургии и касается изготовления изделий, поверхность которых легирована элементами, отличными от материала самих изделий. К таким изделиям, в частности, относятся детали, имеющие поверхности трения (например, вкладыши подшипников скольжения), а также инструмент, например режущий и литевой, поверхность которого обладает повышенными твердостью и износостойкостью по сравнению с аналогичными характеристиками материала основы.

Известен способ изостатического формования металлического порошка в эластичной или деформируемой оболочке в условиях всестороннего сжатия, позволяющий изготавливать изделия с равноплотной структурой [1].

Недостатки упомянутого способа состоят в том, что с его помощью нельзя получать изделия сложной формы (например, режущий инструмент для обработки отверстий) в силу невозможности изготовления эластичной оболочки сложной конфигурации под засыпку порошка; кроме того, способ не позволяет получать изделия с поверхностью, легированной инородными основному материалу элементами.

Наиболее близким техническим решением к предлагаемому способу является способ прессования изделий из порошков, принятый за прототип [2], согласно которому в форму засыпают среду, передающую давление, в качестве которой используют пластифицированный металлический порошок, формируют пуансоном в ней полость, соответствующую форме изделия, в полость засыпают порошок изделия, после чего проводят прессование, извлекают прессовку из формы и отделяют ее от среды, передающей давление.

Этот способ позволяет изготавливать качественные изделия V-VII групп сложности, в том числе и режущий инструмент сложной формы, при сохранении высокой степени равноплотности изделий, но, тем не менее, также не позволяет получать изделия с легированной другими материалами поверхностью.

Технической задачей, на решение которой направлено предполагаемое изобретение, является расширение технологических возможностей известного способа прессования изделий из порошков за счет обеспечения возможности получения изделий с легированной поверхностью.

Указанная техническая задача решается за счет того, что в способе прессования изделий из порошков, включающем загрузку в пресс-форму среды, передающей давление, формование в ней пуансоном полости, соответствующей форме изделия, засыпку в полость порошка изделия, прессование, извлечение полученной пресс-

# BY 3568 C1

совки из пресс-формы и отделение среды, передающей давление от изделия, в качестве среды, передающей давление, используют пластифицированный легирующий порошок, причем размер частиц этого порошка выбирают меньшим размера пор порошка изделия в состоянии утряски.

Способ осуществляют следующим образом.

Среду, передающую давление, засыпают в матрицу и уплотняют прессующим пуансоном при давлении 50 МПа. В качестве среды, передающей давление, используют пластифицированный легирующий порошок, при этом пластификатор, в качестве которого используют парафин, заполняет все межчастичное пространство. В уплотненной среде, передающей давление, формирующим пуансоном выдавливают полость, форма которой соответствует форме изготавливаемого изделия. В образовавшуюся полость засыпают порошок изделия, после чего в матрице пресс-формы прессующим пуансоном создают давление прессования с необходимой скоростью его повышения до требуемой величины. Давление на порошок изделия передается через пластифицированный легирующий порошок, при этом пластификатор, проникая в поры порошка изделия, увлекает за собой частицы легирующего порошка. Поскольку легирующий порошок выбирается так, что размер его частиц меньше размера пор порошка изделия в состоянии утряски, происходит насыщение поверхностных слоев порошка изделия частицами легирующего порошка. Благодаря тому, что скорость проникновения частиц легирующего порошка в каждый момент времени обратно пропорциональна текущей плотности изделия, по мере увеличения последней проникновение частиц легирующего порошка в изделие ослабевает и при достижении максимальной для данных условий плотности изделия прекращается полностью. Результатом указанного процесса является легирование только поверхностного слоя изделия определенной глубины, которая зависит от ряда факторов, определяемых опытным путем, причем степень легирования уменьшается от поверхности вглубь прессовки.

По достижении требуемого давления прессования прессовку совместно с изделием удаляют из матрицы пресс-формы и нагревают до температуры плавления пластификатора. Затем изделие спекают, а оставшийся пластифицированный легирующий порошок отправляют на повторное использование в следующем цикле прессования.

**Пример.** Пресс-форму для квазиизостатического прессования заполняли средой, передающей давление, в качестве которой использовали пластифицированный парафином легирующий порошок карбида вольфрама WC с размером частиц основной фракции не выше 30 мкм. После предварительного уплотнения среды, передающей давление, в последней пуансоном с винтовой нарезкой выдавливали полость, необходимую для изготовления цилиндрического сверла диаметром 15 мм. В полученную полость засыпали порошок быстрорежущей стали P6M5 с размером частиц основной фракции 100 мкм, при этом минимальный расчетный размер пор порошка изделия в состоянии утряски составляет 35 мкм, что превышает размер частиц легирующего порошка. Увеличение давления прессования со скоростью 0,8 МПа/с производили до величины 150 МПа при температуре среды, передающей давление, 25 °С. После прессования изделие отделяли от среды, передающей давление, и спекали.

Сверло из быстрорежущей стали, полученное предлагаемым способом, с поверхностным слоем, легированным карбидом вольфрама (глубина слоя 2,3 мм, твердость HRC 38), использовалось при сверлильной обработке стали 40X. Были установлены следующие режимы резания: скорость резания 45 м/мин, подача 0,2 мм/об, глубина резания 2,5 мм. Износ по задней поверхности сверла, полученного предлагаемым способом, составил после 15 мин обработки 0,35 мм, в то время как сверло, изготовленное по известному способу без наличия легированного слоя и имеющее поверхностную твердость HRC 32, имело при тех же режимах резания износ по задней поверхности, равный 0,52 мм.

Предлагаемый способ прессования изделий из порошков позволяет получать изделия сложной формы с легированным упрочненным поверхностным слоем, что повышает их качество и расширяет ассортимент. Кроме того, в случае изготовления режущего инструмента способ позволяет значительно увеличить его стойкость при минимальном использовании дефицитных инструментальных материалов.