



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3428162/22-02

(22) 29.04.82

(46) 07.07.83. Бюл. № 25

(72) В.И. Любимов, Ю.А. Ковалевич,
В.А. Варавин и О.В. Заяш

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический
институт

(53) 621.762.4.043(088.8)

(56) 1. Радомысельский И.Д. и др.
Пресс-формы для порошковой метал-
лургии. Киев, "Техника", 1970,
с. 14.

2. Авторское свидетельство СССР
№ 725813, кл. В 22 F 3/02, 1978.

3. Авторское свидетельство СССР
№ 856656, кл. В 22 F 3/02, 1979.

(54)(57) 1. СПОСОБ ПРЕССОВАНИЯ
МНОГОСЛОЙНЫХ ИЗДЕЛИЙ ИЗ ПОРОШКОВЫХ
МАТЕРИАЛОВ С ВЕРТИКАЛЬНЫМ РАСПОЛОЖЕ-
НИЕМ СЛОЕВ, включающий засыпку в
пресс-форму разных по составу порош-
ков, формирование смежных по высоте

слоев и прессование отдельными для
каждого слоя пуансонами, отличаю-
щийся тем, что, с целью рас-
ширения технологических возможностей,
повышения качества прессуемых изделий
путем исключения искажения границ
раздела и снижения усилия прессования,
засыпку порошка каждого из слоев и
прессование осуществляют стадийно,
причем каждую последующую стадию
засыпки и прессования проводят попе-
ременно для каждого слоя при опущенных
в крайнее нижнее положение смежных
пуансонах.

2. Способ по п.1, отличаю-
щийся тем, что, с целью увеличе-
ния прочности соединения слоев, формирова-
ние смежных по высоте слоев
осуществляют с расположением границ
горизонтального раздела в каждом из
них на разном уровне путем увеличения
или уменьшения порции порошка на пер-
вой стадии засыпки одного из смежных
слоев.

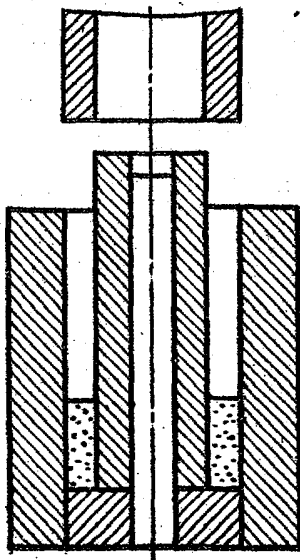


Fig. 1

Изобретение относится к области порошковой металлургии, в частности к способам прессования многослойных изделий из порошковых материалов, и может быть использовано в машиностроении и химической промышленности.

Известен способ холодного прессования многослойных изделий из порошковых материалов, например подшипников скольжения, электроконтактов и других изделий, с вертикальным или горизонтальным расположением слоев. При прессовании с вертикальным расположением слоев в матрицу перед засыпкой устанавливают перегородку, разделяющую полость матрицы на соответствующие для каждого слоя емкости, которую удаляют перед прессованием, что обеспечивает некоторое перемешивание граничных слоев и надежный контакт между смежными слоями [1].

Недостатком способа являются его узкие технологические возможности и загрязнение поверхности каждого из слоев материалом другого слоя.

Известен способ прессования многослойных изделий, включающий дозированную засыпку порошка в полость матрицы, подпрессовку каждой из доз, сдвиг полученных брикетов на глубину необходимую для дозирования очередного слоя, причем подпрессовку осуществляют с помощью сменяемых для каждого из слоев подпрессовочных пуансонов [2].

Способ предотвращает загрязнение каждого из слоев материалов нижележащего слоя.

Недостатком способа являются узкие технологические возможности (получение изделий с горизонтальным расположением слоев).

Наиболее близким к предложенному по технической сущности и достигаемому эффекту является способ прессования многослойных изделий из порошковых материалов с вертикальным расположением слоев, включающий засыпку в пресс-форму разных по составу порошков, формирование смежных по высоте слоев и прессование отдельными для каждого слоя пуансонами [3].

Однако существующий способ не позволяет получать длинномерные изделия. Кроме того, невозможно получить равномерную плотность по объему каждого из слоев при высоте изделий свыше 2-3 суммарных толщин слоев. В связи с тем, что окончательное прессование слоев осуществляется одним пуансоном, невозможно регулировать плотность каждого слоя при заданном сочетании физико-механических свойств материалов их составляющих. Для нормального хода прессования при данном способе необходимо, чтобы

прессуемые порошки имели примерно одинаковый насыпной вес. Разница в насыпных весах не должна превышать 10-15%. При совместном прессовании предварительно подпрессованных слоев из-за наличия полости, образующейся после удаления перегородки, происходит искажение границ раздела слоев.

Цель изобретения - расширение технологических возможностей, повышение качества прессуемых изделий путем исключения искажения границ раздела и снижения усилия прессования.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу прессования многослойных изделий из порошковых материалов с вертикальным расположением слоев, включающему засыпку в пресс-форму разных по составу порошков, формирование смежных по высоте слоев и прессование отдельными для каждого слоя пуансонами, засыпку порошка каждого из слоев и прессование осуществляют стадийно, причем каждую следующую стадию засыпки и прессования проводят попеременно для каждого слоя при опущенных в крайнее нижнее положение смежных пуансонах.

С целью увеличения прочности соединения слоев формирование смежных по высоте слоев осуществляют с расположением границ горизонтального раздела в каждом из них на разном уровне путем увеличения или уменьшения порции порошка на первой стадии засыпки одного из смежных слоев.

На фиг.1 представлен этап прессования на стадии начальной засыпки порошка первого слоя; на фиг.2 - прессование начальной засыпки порошка первого слоя; на фиг.3 - начальная засыпка порошка второго слоя; на фиг.4 - прессование начальной засыпки порошка второго слоя; на фиг.5 - повторная стадия засыпки порошка первого слоя; на фиг.6 - прессование этой засыпки; на фиг.7 показан элемент рифленой торцевой поверхности спрессованной порции порошка, прилегающей к торцевой поверхности пуансона (вид сбоку); на фиг.8 - аналогичный элемент со ступенчатой поверхностью; на фиг.9 - схема взаимного расположения отдельных спрессованных порций порошка в слоях.

Усилие прессования на наружный пуансон обозначено P_1 (фиг.2), а усилие прессования на внутренний пуансон P_2 (фиг.4).

Пример. В пресс-форму с установленным в нее стержнем-оправкой и внутренним пуансоном засыпают порошок никеля марки ПНК1ЛА11 (высота загружаемого слоя 15 мм) и осуществляют прессование до плоскости 70% (γ 6,23 г/см³), что соответствует высоте 4 мм. Усилие прессо-

вания при этом составляет 372 кН. Затем удаляют внутренний пуансон, в образовавшуюся полость засыпают дозу порошка железа ПЖМ2 (высота слоя 23 мм) и прессуют до плотности 90% ($\gamma = 7 \text{ г/см}^3$), что соответствует высоте 8 мм. Усилие прессования составляет 1200 кН. После этого удаляют наружный пуансон при опущенном внутреннем пуансоне, засыпают дозу порошка никеля ПНКЙЛА11 (высота слоя 30 мм) и осуществляют прессование до плотности 70% ($\gamma = 6,23 \text{ г/см}^3$), что соответствует высоте 8 мм. Усилие прессования составляет 420 кН.

В дальнейшем засыпку и прессование отдельных доз порошка осуществляют попеременно во внутреннем и наружном слоях в той же последовательности. Причем высота отпрессованных порций порошка в обоих слоях составляет 8 мм при указанных технологических параметрах. Таким образом получают изделие высотой 64 мм. При этом границы между спрессованными засыпками в наружном и внутреннем слоях смещены друг относительно друга на

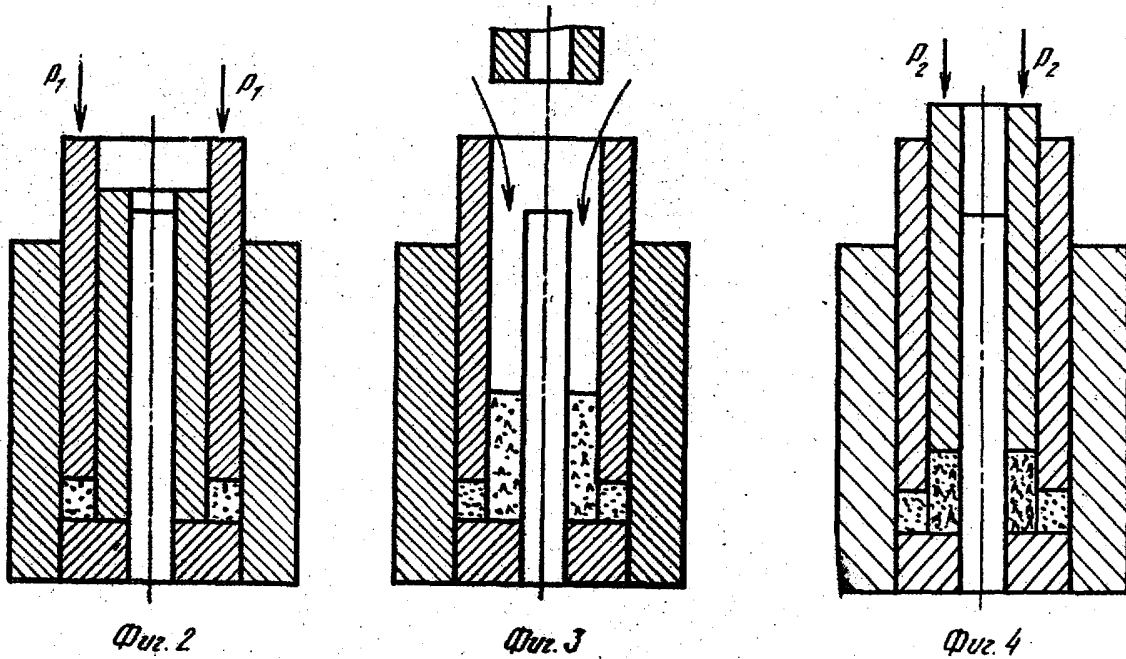
4 мм, что увеличивает прочность изделия.

Предложенный способ позволяет получать многослойные изделия (прутки, трубы, втулки) с осевым расположением слоев при любых соотношениях их плотностей и с равномерным распределением плотности в каждом слое, возможно применение порошков с любым соотношением насыпных весов.

Кроме того, предложенный способ позволяет снизить усилие прессования, а также обеспечивает более равномерное распределение плотности по объему каждой отдельной партии и всего слоя, так как формование слоев производят прессованием отдельных порций порошка небольшой высоты,

Исключение искажения границы раздела слоев достигается тем, что засыпку и прессование каждой порции порошка осуществляют при опущенных в крайнее нижнее положение смежных пуансонах.

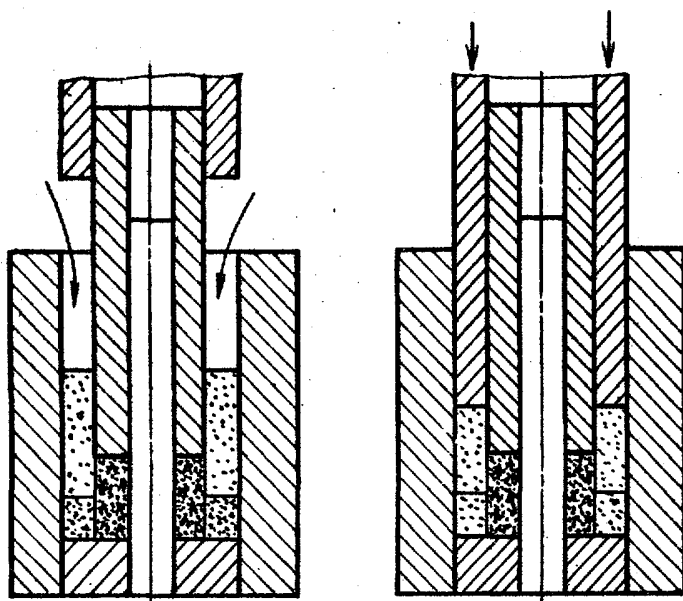
Способ может быть использован при изготовлении фильтров, катализаторов и антифрикционных втулок.



Фиг. 2

Фиг. 3

Фиг. 4



Фиг. 5

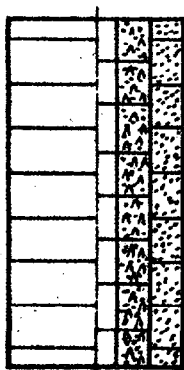
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9