



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ
ПРИ ГИИТ СССР

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

- 1
- (21) 4328203/31-02
(22) 17.11.87
(46) 30.09.89. Бюл. № 36
(71) Белорусский политехнический институт.
(72) О.М.Дьяконов, В.В.Ивашин,
О.П.Реут, В.А.Романов,
Л.В.Ульянко и О.В.Хренов
(53) 621.762.22 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 833375, кл. В 22 F 9/04, 1979.
Авторское свидетельство СССР
№ 1191184, кл. В 22 F 9/04, 1984.
(54) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ СТАЛЬНОГО ПО-
РОШКА
(57) Изобретение относится к порошковой
металлургии, в частности к полу-
чению металлических порошков из без-
абразивного шлама шарикоподшипнико-

- 2
- вой стали, содержащего смазочно-ох-
лаждающую жидкость (СОЖ). Цель изоб-
ретения - упрощение технологического
процесса и повышение экономичности
процесса. Обкатной шлам и водный раст-
вор СОЖ при содержании последней 20-
30 мас.% сушат в коробах, снабженных
крышкой с отверстиями, площадь кото-
рых составляет 0,02-0,3% от свободной
поверхности шлама, при коэффициенте
заполнения объема короба шламом 0,4-
0,8. Время сушки ограничено достиже-
нием остаточной влажности порошка,
равной 0,1-0,2%. Способ позволяет
исключить операции механического уда-
ления СОЖ, размола и отсева высушен-
ного порошка. Стоимость получаемого
порошка в 2,5-3,0 раза меньше стои-
мости порошка, получаемого известным
способом. 2 ил., 3 табл.

Изобретение относится к порошковой
металлургии, в частности к способам
получения стального порошка из без-
абразивного шлама шарикоподшипниковой
стали, содержащего смазывающе-охлаж-
даемую жидкость (СОЖ) и получаемого
при обкатке шаров чугунными дисками.

Целью изобретения является упроще-
ние технологического процесса и повы-
шение экономичности процесса.

На фиг. 1 представлено устройство
для осуществления способа, сечение;
на фиг. 2 - то же, вид сверху.

Устройство выполнено в виде коро-
ба 1 с накидной крышкой 2. В короб
1 загружали шлам 3 (фиг. 1). В крыш-
ке 2 имеются отверстия 4 для выхода

газообразных продуктов расложения
СОЖ (фиг. 2).

Пример 1. Обкатной шлам с
относительной влажностью 25% загружа-
ли в короб размерами 350x250x150 мм.
Крышка короба имела 5 отверстий диа-
метром 8 мм. Толщина слоя шлама сос-
тавляла 60 мм. Масса шлама 13,5 кг.

Короб загружали в проходную кон-
вейерную печь СКО 12-75. Сушку шлама
производили при 200°C 7 ч.

В результате разложения СОЖ над
шламом создавалось давление, равное
2 мм.вод.ст., скорость истечения про-
дуктов разложения СОЖ из короба сос-
тавляла 25 м/с. Относительная влаж-
ность полученного порошка была 0,2%.

Полученный порошок не требовал дополнительного дробления, фракция размером менее 400 мкм составляла 60%.

Пример 2. Исходная влажность шлама 25%, толщина слоя 60 мм, масса 13,5 кг, температура сушки 300°C, продолжительность сушки 5 ч, скорость истечения продуктов разложения СОЖ 42,5 м/с, давление газа над поверхностью шлама 6 мм.вод.ст. Остаточная влажность порошка 0,2%. Фракция размером менее 315 мкм в порошке составляла 92%, порошок не требовал обработки дроблением.

Пример 3. Исходная влажность шлама 30%, толщина слоя 60 мм, масса 13,5 кг, температура сушки 400°C, продолжительность сушки 2 ч, скорость продувки шлама продуктами разложения СОЖ 60 м/с, давление газа над поверхностью шлама 10 мм вод.ст., остаточная влажность порошка 0,2%. Порошок не требует обработки дроблением, содержание в нем фракции менее 200 мкм составляет 90%.

В процессе сушки шлама СОЖ испаряется. Над его поверхностью скапливаются продукты испарения, постепенно выходящие через отверстия в крышке короба. Вследствие ограниченности объема закрытого короба и малой площади отверстий в крышке над поверхностью шлама возникает избыточное давление.

Установлено, что избыточное давление газа над поверхностью шлама должно находиться в пределах 2 - 10 мм вод.ст. При давлении менее 2 мм.вод.ст. наблюдается появление оксидных пятен на поверхности шлама, так как защитная атмосфера, состоящая из продуктов разложения СОЖ, рассеивается потоками воздуха. Воздух проникает в верхние слои шлама и окисляет порошок. При давлении более 10 мм вод.ст. затягивается процесс сушки, так как увеличивается сопротивление выходу продуктов разложения СОЖ через отверстия в крышке.

Необходимый интервал давлений 2-10 мм вод.ст. обеспечивается в том случае, если суммарная площадь отверстий в крышке составляет 0,3-0,03% от площади свободной поверхности шлама, а коэффициент заполнения объема короба шламом составляет 0,4-0,8.

Данные по зависимости давления газа и времени сушки от площади отверстий в крышке, выраженной в процентах по отношению к площади свободной поверхности шлама, представлены в табл. 1.

Из данных табл. 1 видно, что с уменьшением площади отверстий давление газа и время сушки увеличиваются. Выход за пределы значений коэффициента заполнения короба шламом влечет за собой окисление порошка, так как при $k = 0,4$ давление газа становится меньше предела 2 мм вод.ст., вследствие увеличения незаполненного шламом объема короба, а при $k = 0,8$ шлам из-за близкого расстояния к крышке обдувается потоками воздуха.

Наиболее эффективной является сушка шлама при 200-400°C. Уменьшение температуры ниже 200°C приводит к разному увеличению времени сушки и снижению производительности, что объясняется снижением общего энергетического потенциала молекул газа и скорости его истечения через отверстия в крышке. При температурах, превышающих значение 400°C, металлический порошок шлама возгорается. Собственная защитная атмосфера газов становится неэффективной по той причине, что водяной пар, количество которого в составе продуктов разложения СОЖ превышает 96,5%, начинает играть роль активного окислителя. При этом защитная пленка закиси железа на поверхности металлических частиц порошка начинает интенсивно разрушаться.

Экспериментально установлено, что при продувке слоя шлама газом со скоростью 25-60 м/с высушенный порошок не содержит комков и агломератов. Эти скорости достигаются при температурах сушки 200-400°C и исходной влажности шлама 20-30%, что подтверждается данными, представленными в табл. 2.

При температурах сушки менее 200°C и соответственно при скоростях продувки шлама менее 25 м/с в порошке остаются комки величиной до 10 мм и более. Объясняется это тем, что при низких температурах кинетическая энергия паров воды недостаточна для разрушения коагуляционных образований частиц на основе связующего в виде сажистых отложений продуктов раз-

ложения СОЖ. При температуре более 400°С в результате появления оксидных пятен на поверхности шлама и спеков порошка комки имеют размеры 20-100 мкм. Такой порошок требует проведения дополнительных операций, восстановления, размола и рассева частиц.

Высокая исходная влажность шлама 20-30% обеспечивает равномерность сушки по всему объему. При влажности менее 20% в шламе образуются комки, не разрушаемые в процессе сушки из-за нехватки энергоносителя - водяного пара.

При влажности более 30% эффект диспергирования шлама сохраняется, но при этом увеличивается продолжительность сушки.

Остаточная влажность порошка составляет 0,1-0,2%. При остаточной влажности менее 0,1% происходит снижение скорости и увеличение продолжительности сушки, что подтверждается результатами, представленными в табл. 3.

Увеличение остаточной влажности свыше 0,2% вызывает образование коагуляционных комков порошка (свыше 90% порошка состоит из комков размером до 500 мкм).

Предложенный способ получения стального порошка обеспечивает снижение стоимости порошка в 2,5-3 раза

за счет отсутствия исключения использования дорогостоящей защитной атмосферы. При этом упрощается технологический процесс сушки, что также приводит к снижению стоимости порошка за счет сокращения операций механического удаления избытков СОЖ из шлама, размола и рассева высушенного порошка. Исключается необходимость в применении соответствующего оборудования для осуществления этих операций.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Способ получения стального порошка преимущественно из безабразивного шлама шарикоподшипниковой стали, включающий термообработку шлама в проходной печи в атмосфере продуктов разложения смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ), отличающийся тем, что, с целью упрощения технологического процесса и повышения экономичности процесса, в качестве исходного берут шлам, содержащий 20-30 мас.% СОЖ, а термообработку проводят при температуре 200-400°С в коробе с крышкой, имеющей отверстия, суммарная площадь которых составляет 0,02-0,3% свободной поверхности шлама, при коэффициенте заполнения объема короба шламом 0,4-0,8 до достижения остаточной влажности порошка 0,1-0,2%.

Т а б л и ц а 1

Суммарная площадь отверстия в крышке по отношению к площади свободной поверхности шлама, %	Давление продуктов разложения СОЖ, мм вод.ст.	Время сушки, мин
1	2	3
0,6	0	-
0,5	0,5	-
0,4	1	-
0,3	2	131
0,2	4	132
0,1	6	133
0,05	8	134

Продолжение табл. 1

1	2	3
0,03	10	135
0,02	25	156
0,01	43	182

Примечание. Представленные значения получены при температуре сушки 300°С, массе шлама перед сушкой 2 кг, исходной влажности шлама 25% и остаточной влажности 0,2%.

Т а б л и ц а 2

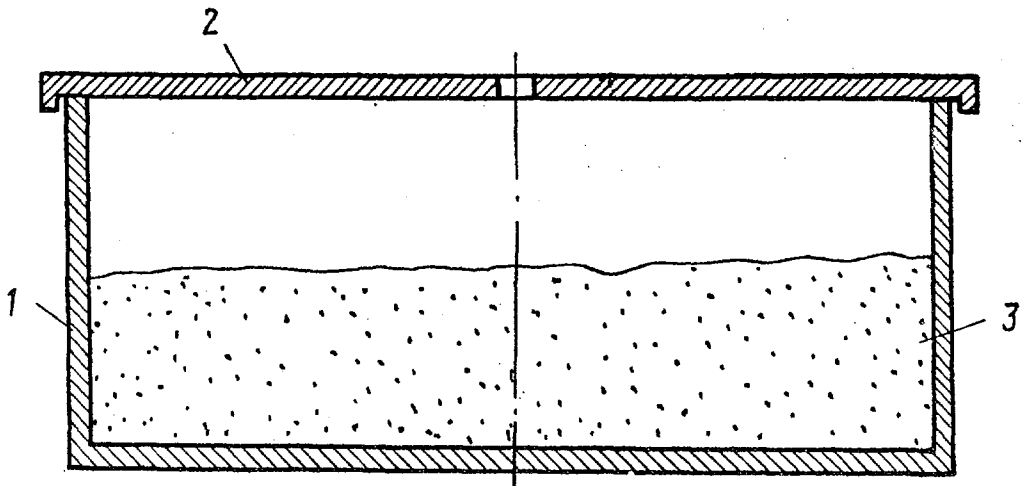
Температура сушки, °С	Исходная влажность шлама, %	Скорость продувки шлама паром, м/с
200	20	25
250	21,3	33,7
300	24	42,4
350	26	51,1
400	30	60

Примечания: значение скорости продувки шлама 60 м/с в интервале температур сушки 200-400°С является максимальным при любых значениях исходной влажности шлама в пределах 20-30%, значение скорости продувки 25 м/с является минимальным; промежуточные значения исходной влажности определены экспериментальным путем как производные от указанных значений скорости продувки при данных температурах.

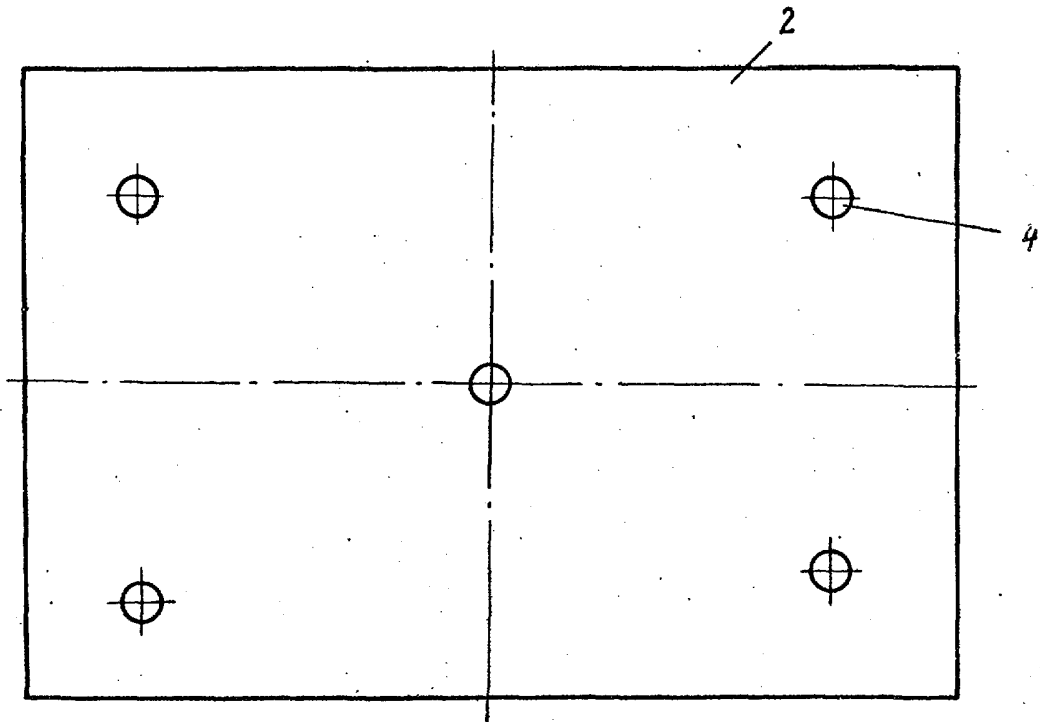
Т а б л и ц а 3

Остаточная влажность порошка, %	Исходная масса шлама, кг	Исходная влажность шлама, %	Температура сушки, °С	Продолжительность сушки, мин
1	2	3	4	5
0,3	2	25	300	128
0,2	-"-	-"-	-"-	131
0,1	-"-	-"-	-"-	137

1	2	3	4	5
0,08	- -	- -	- -	173
0,06	- -	- -	- -	256
0,04	- -	- -	- -	425
0,02	- -	- -	- -	730



Фиг. 1



Фиг. 2