



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ  
ПО ИЗОБРЕТЕНИЯМ И ОТКРЫТИЯМ  
ПРИ ГКНТ СССР

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

1

(61) 1252056  
(21) 4724990/02  
(22) 26.07.89  
(46) 23.12.91. Бюл. № 47  
(71) Белорусский политехнический институт  
(72) В. К. Ярошевич и В. Ф. Ванчукевич  
(53) 621.762:621.79(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 1083885, кл. В 22 F 7/04, 1983.  
Авторское свидетельство СССР  
№ 1252056, кл. В 22 F 7/04, 1985.

(54) УСТРОЙСТВО ДЛЯ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЯ ИЗ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ПОРОШКА НА ИЗДЕЛИЯ

(57) Изобретение относится к устройствам для нанесения покрытия из металлического порошка на изделия. Цель — повышение качества покрытия и производительности про-

Изобретение относится к порошковой металлургии, в частности к устройствам для нанесения покрытия из металлического порошка на изделия, и является усовершенствованием изобретения по авт. св. № 1252056.

Цель изобретения — повышение качества покрытия и производительности процесса.

На чертеже показано устройство, общий вид в разрезе.

Устройство состоит из станины 1 с закрепленной на ней несущей плитой 2 и направляющей втулкой 3, в которой размещен корпус 4 с возможностью вертикального перемещения с помощью рейки, нарезанной на корпусе 4, и шестерни 5. Корпус фиксируют в определенном положении тангенциальным эксцентриковым зажимом 6. В

2

процесса. В кольцевую щель 19 крышки 18 помещают груз 22 и прокладку 23, насыпают на нее порошок и накрывают изделие с проточенной канавкой. Вращением шестерни 5, взаимодействующей с рейкой на корпусе 4, корпус поднимают так, чтобы кольцевая канавка на изделии была на уровне индуктора 14. Регулятором электрического тока 12 и гайкой 16 устанавливают необходимую величину колебаний детали. Включают нагрев изделия и его вибрацию. При нагреве изделия до температуры 0,8–0,95 т. пл. порошка происходит его уплотнение и усадка покрытия, а соотношение между амплитудой и частотой колебаний нарушается. Это устраняется изменением величины тока и жесткости пружины с помощью толкателя, взаимодействующего с грузом 22 и воздействующего на регулятор 12. 1 ил., 1 табл.

корпусе 4 на подшипниках 7 качения установлен шпindelь 8, внутрь которого запрессованы бронзовые втулки 9, на которых имеет возможность перемещаться в вертикальном направлении полый вал 10. Нижний конец полого вала 10 входит в соленоид 11, закрепленный на корпусе 4. Соленоид подключен к сети переменного электрического тока напряжением 220 В и 50 Гц посредством регулятора 12 электрического тока. Упрочняемое изделие устанавливают на площадку 13 полого вала 10. Нагрев порошка, насыпанного в предварительно проточенную на изделии канавку, осуществляют с помощью индуктора 14 высокочастотной установки. Между площадкой 13 полого вала 10 и шпинделем 8 установлена пружина 15 для облегчения пе-

ремещения вверх изделия вместе с зажимным устройством и полым валом. Для первоначальной регулировки амплитуды колебаний используют колпачковую гайку 16, перемещающуюся по резьбе, нарезанной на верхнем конце шпинделя 8. За счет сжатия пружины 15, размещенной между площадкой 13 и шпинделем 8, изменяют ее жесткость. При постоянном значении электрического тока в соленоиде 11 и зазоре между соленоидом и полым валом от жесткости пружины зависит амплитуда (перемещение полого вала вниз). Для ограничения перемещения изделия при его движении вверх гайка 16 имеет заплечики 17, в которые упирается площадка 13. Изделие закрывают крышкой 18, выполненной из изоляционного ферромагнитного материала, с кольцевой щелью 19, образуемой двумя коаксиально расположенными втулками 20 и 21, соединенными в верхней части узкими перемычками. В кольцевой щели расположен нагружающий элемент в виде груза 22 и изоляционной прокладки 23. Крышка 18 закреплена гайкой 24 на штоке 25, упруго поджимаемом к крышке пружинной 26 через штифт 27. Регулятор 12 силы электрического тока взаимодействует через толкатель 28 с рычагом 29, закрепленным на нагружающем элементе.

Устройство работает следующим образом.

В изделии протачивают предварительно канавку, равную глубине упрочненного слоя. В кольцевую щель 19 крышки 18, находящейся в перевернутом положении, помещают груз 22 и прокладку 23, после чего на нее насыпают объемную дозу порошка и накрывают изделием. Всю сборку переворачивают, устанавливая на площадку 13 и заворачивают гайку 24 до отказа. При этом шток 25 поднимается, сжимая штифтом 27 пружину 26, и плотно прижимает крышку к изделию. Для компенсации температурных деформаций крышки и изделия в процессе нагрева гайку 24 отпускают на один оборот. После этого вращением шестерни 5, взаимодействующей с рейкой, нарезанной на корпусе 4, последний поднимают на такую высоту, чтобы кольцевая канавка на изделии находилась на уровне индуктора 14 высокочастотной установки. В таком положении корпус 4 фиксируют тангенциальным эксцентриковым зажимом 6. Регулятором 12 электрического тока и гайкой 16 устанавливают необходимую величину колебаний детали, чтобы соблюдалось условие  $A \nu^2 = \text{const}$  ( $\nu = 50$  Гц), где  $A$  — амплитуда,  $\nu$  — частота колебаний.

Включают нагрев изделия от индуктора 14 и вибрацию изделия, осуществляемую за счет изменения направления электрического тока с частотой 50 Гц. При этом вместе с полым валом 10 и изделием колеблется груз 22. При правильном подборе амплитуды и частоты колебаний при движении вверх изделие и груз в некоторой точке разъединяются, двигаются самостоятельно, а затем встречаются в определенной точке, причем их контактирование происходит в виде удара. При нагреве изделия до температуре 0,8–0,95 т. пл. порошка происходит его интенсивное уплотнение, активируемое вибрацией и ударами нагружающего элемента. В результате увеличивается усадка покрытия и нарушается соотношение между амплитудой и частотой колебаний. Это устраняется изменением величины электрического тока, пропускаемого через соленоид, и жесткости пружины, что осуществляется с помощью толкателя, взаимодействующего с нагружающим элементом и воздействующего на регулятор 12 силы электрического тока. После полного уплотнения порошка отключают нагрев изделия, а вибрацию продолжают до температуры 950–1000 К. Затем отключают вибратор, корпус 4 с помощью шестерни 5 опускают в нижнее положение, предварительно отпустив тангенциальный эксцентриковый зажим 6.

Корпус 4 фиксируют в нижнем положении тем же зажимом 6, отворачивают гайку 24, снимают крышку 18 и упрочненное изделие. После этого операции повторяются для нанесения покрытия на следующее изделие.

Колпачковая гайка 16 служит для регулирования амплитуды колебаний в зависимости от габаритов (или веса) изделия в первоначальный момент виброударного процесса. Предварительно сжимая пружину 15, повышают ее жесткость, тем самым уменьшают амплитуду колебаний при одном и том же значении электрического тока, подаваемого в соленоид электромагнита. При движении груза вверх эта же гайка ограничивает перемещение площадки 13 (а следовательно, и изделия) в вертикальном направлении.

В процессе нанесения покрытия амплитуда изменяется автоматически за счет постоянной взаимосвязи груза через толкатель с регулятором силы электрического тока.

Устройство обеспечивает теоретическое соотношение амплитуды и частоты колебаний изделия в течение всего процесса припекания, что способствует его ускоре-

нию (повышению производительности) и повышению качества покрытий.

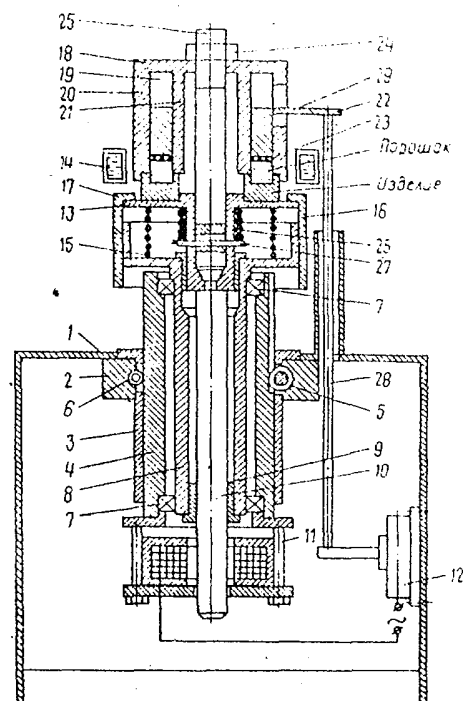
Сравнительные данные полученных покрытий с использованием известного и предлагаемого устройств приведены в таблице.

Таким образом, как видно из таблицы, предлагаемое устройство обеспечивает повышение качества покрытий и производительности процесса их нанесения за счет снижения времени обработки порошка для достижения максимальной плотности покрытия.

### Формула изобретения

Устройство для нанесения покрытия из металлического порошка на изделия по авт. св. № 1252056, отличающееся тем, что, с целью повышения качества покрытия и производительности процесса, оно снабжено толкателем и колпачковой гайкой, установленной на полом вала с возможностью взаимодействия с площадкой, а вибратор выполнен с регулятором силы электрического тока, установленным с возможностью взаимодействия с грузом посредством толкателя.

Показатели качества покрытий	Известное устройство	Предлагаемое устройство
Максимальная относительная плотность покрытия	0,97	0,99
Твердость покрытия, НРСэ	45-47	48
Прочность сцепления слоя с основой, МПа	275-280	290
Время виброударного процесса для достижения максимальной плотности, с	18-20	16



Редактор О. Юрковецкая

Составитель Г. Загорская  
Техред М. Моргентал

Корректор В. Гирняк

Заказ 4427

Тираж

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета по изобретениям и открытиям при ГКНТ СССР  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., 4/5

Производственно-издательский комбинат "Патент", г. Ужгород, ул. Гагарина, 101