



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1013510 A

3(50) С 23 С 7/00

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3293711/22-02

(22) 28.05.81

(46) 23.04.83. Бюл. № 15

(72) М. В. Ситкевич, Е. И. Бельский
и И. З. Логинов

(71) Белорусский ордена Трудового
Красного Знамени политехнический ин-
ститут

(53) 621.793.7(088.8)

(56) 1. Дмитривич А. М. Технология
металлизации напылением. Минск, 1958,
с. 180-184.

2. Браун Р. Л., Белц М. Напыление
кремния для получения керамики нитри-
да кремния. Получение покрытий высоко-
температурным распылением. М., Атом-
издат, 1973, с. 240-245.

3. Дмитривич А. М., Логинов И. З.
Прогрессивный метод изготовления тех-
нологической оснастки плазменным напы-
лением. Минск, 1980, с. 13.

(54)(57) СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ ИЗДЕ-
ЛИЙ, включающий напыление металла на
модель, на которой предварительно созда-
ют разделительный слой, и ее удаление,
отличающийся тем, что, с
целью повышения точности геометрии по-
лучаемых изделий и работоспособности
модели, разделительный слой создают
диффузионным борированием и перед напы-
лением металла модель подогревают
до 500-750°C.

(19) SU (11) 1013510 A

Изобретение относится к получению изделий напылением слоя металла на удаляемые модели.

Известен способ получения изделий напылением, который заключается в том, что на модель из гипса, свинца, пластмассы напыляют слой металлического материала необходимой толщины. После этого модель извлекают, а полученная "корковая" деталь копирует форму модели [1].

Недостатком способа является низкая стойкость моделей, которые выдерживают температуру нагрева до 80°С. При более высоких температурах поверхностные слои моделей деформируются и при этом резко искажается форма и размеры получаемых деталей. При использовании данного способа невозможность получить достаточно высокое качество поверхности и деталей.

Известен способ получения формующих изделий, при котором модель перед напылением покрывают слоем поваренной соли для предотвращения приваривания к модели частиц напыляемых материалов [2].

Однако данный способ не рассчитан на получение деталей из металлических сплавов с высоким качеством поверхности и точностью. При нанесении солевых покрытий на модель не удается получить строго заданную толщину покрытия и обеспечить высокий класс поверхности (выше 5), что резко снижает точность получаемых после напыления деталей и их чистоту поверхности. Солевые покрытия, кроме того, обладают также высокой хрупкостью и исключают возможность их полировки, что также нарушает точность и чистоту поверхности получаемых "корковых" деталей.

После напыления для снятия деталей с модели производят растворение соли в воде, что увеличивает громоздкость способа. Кроме того, солевые растворы разъедают металлическую модель, что снижает их долговечность.

Наиболее близким по технической сущности является способ получения изделий напылением, характеризующийся тем, что перед напылением модель покрывают гальваническим хромом и окисляют до получения плотной пленки окиси хрома; разделительный слой из окиси хрома предотвращает приваривание к модели напыляемых частиц [3].

Однако это покрытие не обладает прочностью и износостойкостью и сохраняет свою защитную способность до 4-6 съёмов деталей с модели, причем качество

поверхности деталей с каждым съёмом снижается. При этом невозможна полировка защитного покрытия. Для улучшения качества деталей модель необходимо перехромировать, это увеличивает длительность технологического процесса.

Цель изобретения — повышение точности геометрии получаемых изделий и работоспособности модели.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу, включающему напыление металла на модель, на которой предварительно создают разделительный слой и его удаление, разделительный слой создают диффузионным борированием и перед напылением металла модель подогревают до 500-750°С.

Получаемые при борировании покрытия представляют бориды железа (FeB_0, Fe_2B) и обладают высокими показателями твердости (1800-2100 кгс/мм²), износостойкости, жаростойкости, термостойкости. Они предотвращают приваривание к модели напыленных частиц, хорошо сопротивляются разрушению и истиранию поверхностных слоев модели, имеющему место при попадании на нее быстролетающих расплавленных частиц, а также при снятии изделия с модели. Это дает возможность увеличить работоспособность модели, снизить длительность технологического цикла, связанного с восстановлением разделительного слоя, как это имеет место в известном способе. В процессе напыления борированные слои хорошо выдерживают высокие температуры напыления расплавленных частиц, сохраняя при этом свои свойства. Качество поверхности и точности моделей не изменяются. Для повышения качества поверхности получаемых напылением изделий возможна полировка борированных поверхностей.

При этом формирование напыляемого слоя без разрушения происходит только при напылении на модель, нагретую до 500-750°С. При такой температуре модели практически качественно напыляются на все порошковые материалы. Вместе с тем именно при этой температуре проявляется особое свойство борированных слоев — препятствовать адгезии напыленного слоя с поверхностью модели.

Пример. Проводят процесс получения изделий напылением. Для напыления используют модели из стали 45, изготовленные в виде деталей с выпуклой сферической поверхностью диаметром 40 мм.

До напыления модели помещают в смесь для борирования, содержащую, %:

карбид бора 60; борный ангидрид 2; фтористый натрий 5; железная окалина 33.

Борирование проводят при 870–1070°C в течение 1 ч, после этого модели охлаждают до комнатной температуры и с них удаляют остатки борировочной смеси. Модели имеют шероховатость поверхности, соответствующую 9 классу.

Непосредственно перед напылением модели нагревают до 500–750°C для предотвращения коробления изделий. Напыляют порошки сплава СР2М (ГОСТ 21488–75) фракции 350–150 мкм. Напыление проводят на плазменной установке УПМ–5 при силе тока 280 А, напряжении 65 В.

В качестве плазмообразующего газа используют аргон с добавкой 15% аммиака.

После напыления и остывания полученных изделий они легко отделяются от моделей и точно воспроизводят их форму и размеры.

Параллельно проводят напыление на модели, обработанные в соответствии с известным способом (модели покрывают гальваническим хромом и окисляют при 700°C в течение 40 мин.

Модели перед напылением в обоих случаях соответствуют 9 классу шероховатости.

Полученные результаты представлены в таблицах 1 и 2.

Т а б л и ц а 1

| В и д разделительного слоя | Температура нагрева модели перед напылением, °С | Количество съёмов изделий с модели |
|---------------------------------------|---|------------------------------------|
| Борированный | 500 | 8–9 |
| То же | 600 | 8–9 |
| " " | 750 | 8–9 |
| Окисленный слой гальванического хрома | 500 | 4–5 |
| | 600 | 4–5 |
| | 750 | 4–5 |

Т а б л и ц а 2

| | Класс шероховатости получаемых изделий после съема | | | | | | | | | |
|---|--|------|------|------|------|--|------|--------------|------|-------|
| | 1-го | 2-го | 3-го | 4-го | 5-го | 6-го | 7-го | 8-го | 9-го | 10-го |
| Борированный слой | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 7 | 6 |
| Окисленный слой хрома (Cr ₂ O ₃) | 9 | 8 | 7 | 7 | 6 | Частичное приваривание напыляемых частиц | | Приваривание | | |

Из приведенных данных видно, что шероховатость поверхности деталей, изготовленных по изобретению, ниже, а количество съёмов увеличивается примерно в 2 раза без существенного ухудшения качества поверхности. После этого возможна полировка борированной модели до

исходного класса шероховатости и последующее снятие еще такого же количества изделий.

Указанные преимущества позволят использовать изобретение в различных отраслях народного хозяйства при изготовлении изделий различного назначения.

Составитель Л. Казакова

Редактор Н. Гулько

Техред М. Тепер

Корректор Ю. Макаренко

Заказ 2947/36

Тираж 954

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППП "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4