



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 800231

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 09.11.78 (21) 2681774/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.01.81. Бюллетень № 4

Дата опубликования описания 02.02.81

(51) М. Кл.³

С 23 С 9/00

(53) УДК 621.785.

.51.539

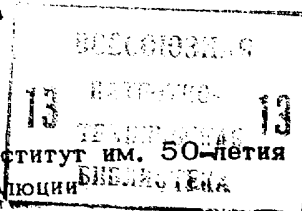
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

И. Х. Труш, Ю. Е. Яковчук, В. Ф. Лоскутов
и А. В. Бякова

(71) Заявитель

Киевский ордена Ленина политехнический институт им. 50-летия
Великой Октябрьской социалистической революции



(54) СПОСОБ НАНЕСЕНИЯ ПОКРЫТИЙ НА ЧУГУННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ ИЗДЕЛИЯ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке материалов, широко применяемых в промышленности для повышения срока службы изделий.

Известен способ получения покрытия, при котором изделия помещают в среду, содержащую диффундирующие элементы (например молибден и цирконий) в количестве 3 вес.% и транспортный расплав. В качестве последнего применяют натрий. Процесс ведут при 1000–1100°C в атмосфере аргона [1].

Недостаток способа — необходимость применения в течение всего процесса защитной атмосферы.

Применение аргона неизбежно приводит к усложнению технологии процесса, выражающемуся в использовании дополнительного оборудования (баллонов, коммуникаций для очистки, сушки и подачи аргона в печь, вентилях и т. п.), а также специальных герметичных печей, к увеличению стоимости процесса за счет применения дополнительного оборудования,

2

герметичных печей и необратимого расхода аргона, выбрасываемого в атмосферу.

Цель изобретения — упрощение технологии и снижение трудоемкости и себестоимости процесса.

Цель достигается тем, что изделия помещают в камеру с диффундирующими элементами, которую заполняют транспортным расплавом магния с висмутом при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Магний	60–70
Висмут	30–40

Кроме того, поверхность транспортного расплава защищают от окисления расплавом хлористых солей калия, натрия и кальция при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Хлористый калий	20–70
Хлористый натрий	20–40
Хлористый кальций	10–50

Камеру с образцами, диффундирующими элементами и расплавом помещают в за-

щитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 900–1200°C и выдерживают 2–10 ч.

По окончании процесса нанесения покрытий изделия охлаждают в контейнере до комнатной температуры и подвергают дальнейшей термической и механической обработке.

Защита расплава от окисления достигается за счет того, что сплав флюса, имея плотность 2,06–2,24 г/см³ меньше, чем плотность транспортного расплава магния с 30–40 вес.% висмута (2,29–2,58 г/см³), находится все время на поверхности, препятствуя соприкосновению с атмосферой.

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 4 ч. В результате на поверхности изделий образуется слой карбида циркония толщиной 3 мкм, с микротвердостью 2800 кгс/мм².

Пример 1. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками циркония, которую заполняют транспортным расплавом магния с 30 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,29 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Хлористый калий	70
Хлористый натрий	20
Хлористый кальций	10

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,06 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 4 ч.

В результате на поверхности изделий образуются слои твердого раствора циркония в α -железе толщиной 16 мкм с микротвердостью 120–160 кгс/мм².

Пример 2. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460–2 помещают в камеру с кусочками циркония. Камеру заполняют транспортным расплавом магния с 35 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,49 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, при следующем соотношении компонентов, вес.%:

Хлористый калий	50
Хлористый натрий	30
Хлористый кальций	20

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,13 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 4 ч.

В результате на поверхности изделий образуется слой твердого раствора циркония в α -железе толщиной 14 мкм с микротвердостью 120–160 кгс/мм².

Пример 3. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460–2 помещают в камеру с кусочками циркония. Камеру заполняют транспортным расплавом магния с 40 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, взятые в соотношении, вес.%:

Хлористый калий	20
Хлористый натрий	40
Хлористый кальций	40

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,24 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 4 ч.

В результате на поверхности изделий образуется слой твердого раствора циркония в α -железе толщиной 14 мкм с микротвердостью 129–160 кгс/мм².

Пример 4. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460–2 помещают в камеру с кусочками сплава Х20Н80, которую заполняют жидким расплавом магния с 30 вес.% висмута (уд. вес. в твердом состоянии 2,29 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес.%:

Хлористый калий	70
Хлористый натрий	20
Хлористый кальций	10

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,06 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1050°C и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется диффузионный слой толщиной 93 мкм, который состоит из зоны легированного аустенита и зоны легированного феррита с включениями карбидной фазы. Микротвердость легированного аустенита изменяется от 800–802 кгс/мм² на поверхности до 500 кгс/мм² на границе раздела со слоем легированного феррита, микротвердость которого составляет 280–300 кгс/мм². Микротвердость карбидной фазы в пределах 1220–1576 кгс/мм².

Пример 5. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками сплава Х2ОН80, которую заполняют расплавом магния с 30 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,29 г/см³).

Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	70
Хлористый натрий	20
Хлористый кальций	10

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,06 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1050°С и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется слой легированного феррита толщиной 80 мкм с микротвердостью 134-200 кгс/мм².

Пример 6. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460-2 помещают в камеру с кусочками сплава Х2ОН80, которую заполняют транспортным расплавом магния с 40 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	20
Хлористый натрий	40
Хлористый кальций	40

(уд. в. в твердом состоянии 2,24 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1050°С и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется диффузионный слой толщиной 93 мкм, который состоит из зоны легированного аустенита и зоны легированного феррита с включениями карбидной фазы. Микротвердость легированного аустенита изменяется от 800-802 кгс/мм² на поверхности до 500 кгс/мм² на границе раздела со слоем легированного феррита, микротвердость которого составляет 280-300 кгс/мм². Микротвердость карбидной фазы лежит в пределах 1226-1576 кгс/мм².

Пример 7. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками сплава Х2Н80, которую заполняют транспортным расплавом магния с 40 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	20
Хлористый натрий	40
Хлористый кальций	40

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,24 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1050°С и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется слой легированного феррита толщиной 80 мкм с микротвердостью 134-200 кгс/мм².

Пример 8. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460-2 помещают в камеру с кусочками меди, которую заполняют транспортным расплавом магния с 30 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,29 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	70
Хлористый натрий	20
Хлористый кальций	10

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,06 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°С и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделия образуется легированный слой сорбитообразного перлита толщиной 50 мкм с микротвердостью 300-400 кгс/мм².

Пример 9. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками меди, которую заполняют транспортным расплавом магния с 30 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,29 г/см³). Поверхность расплава покрывают хлористыми солями калия, натрия и кальция, взятыми в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	50
Хлористый натрий	30
Хлористый кальций	20

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,06 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°С и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности образуется слой твердого раствора меди в α -железе толщиной 50 мкм с микротвердостью 250-300 кгс/мм².

Пример 10. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460-2 помещают в камеру с кусочками меди, камеру заполняют транспортным расплавом магния с 35 вес.% висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³).

тоянии 2,49 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, взятые в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	50
Хлористый натрий	30
Хлористый кальций	20

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,13 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется легированный слой сорбитообразного перлита толщиной 50 мкм с микротвердостью 300-400 кгс/мм².

Пример 11. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками меди. Камеру заполняют транспортным расплавом магния с 35 вес. % висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,49 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, взятые в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	50
Хлористый натрий	30
Хлористый кальций	20

(уд. в. в твердом состоянии 2,13 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности изделий образуется слой твердого раствора меди в α -железе толщиной 50 мкм и микротвердостью 250-300 кгс/мм².

Пример 12. Изделия из высокопрочного чугуна марки В460-2 помещают в камеру с кусочками меди. Камеру заполняют транспортным расплавом магния с 40 вес. % висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, взятые в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	20
Хлористый натрий	30
Хлористый кальций	40

(уд. в. в твердом состоянии 2,24 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают 6 ч.

В результате на поверхности образуется легированный слой сорбитообразного перлита толщиной 50 мкм с микротвердостью 300-400 кгс/мм².

Пример 13. Изделия из технического железа помещают в камеру с кусочками меди. Камеру заполняют тран-

спортным расплавом магния с 40 вес. % висмута (уд. в. в твердом состоянии 2,58 г/см³). На поверхность расплава помещают хлористые соли калия, натрия и кальция, взятые в соотношении, вес. %:

Хлористый калий	20
Хлористый натрий	40
Хлористый кальций	40

(уд. в. флюса в твердом состоянии 2,24 г/см³).

Затем камеру помещают в защитный контейнер с плавким затвором, нагревают до 1000°C и выдерживают в течение 6 ч.

В результате на поверхности образуется слой твердого раствора меди в α -железе толщиной 50 мкм с микротвердостью 250-300 кгс/мм².

Предлагаемый способ упрощает технологию и снижает трудоемкость процесса нанесения покрытий за счет использования и эксплуатации стандартного недорогого оборудования.

Кроме того, процесс нанесения покрытий используется в производственных условиях для обработки изделий любых размеров и снижается себестоимость процесса на 32-54% в зависимости от материала покрытия.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Способ нанесения покрытий на чугунные и стальные изделия, включающий нагрев в среде, содержащей насыщающие элементы и транспортный расплав до температуры обработки и изотермическую выдержку при этой температуре, отличающийся тем, что, с целью упрощения технологии и снижения стоимости обработки, поверхность транспортного расплава покрывают расплавом хлористых солей калия, натрия и кальция и используют транспортный расплав, содержащий магний и висмут при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Магний	60-70
Висмут	30-40

2. Способ по п. 1, отличающийся тем, что на поверхность транспортного расплава наносят расплав хлористых солей калия, натрия и кальция при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Хлористый калий	20-70
Хлористый натрий	20-40
Хлористый кальций	10-50

Источники информации,
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР
№ 298701, кл. С 23 С 9/08, 1968.

Составитель Л. Бурлинова

Редактор И. Ковальчук

Техред Л. Пекарь

Корректор С. Шекмар

Заказ 10322/27

Тираж 1059

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