



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 885344

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 13.11.79 (21) 2839244/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.11.81, Бюллетень № 44

Дата опубликования описания 30.11.81

(51) М. Кл.³

С 23 С 9/04

(53) УДК 621.785.
.51.06
(088.8)

(72) Авторы
изобретения

М.Г. Крукович и Г.М. Левченко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СОСТАВ ДЛЯ ХИМИКО-ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение относится к металлургии, а именно к получению защитных покрытий немеханическими способами, в частности к диффузионному насыщению бором и может быть использовано в машиностроительной, приборостроительной, металлургической и других отраслях промышленности при проведении процесса низкотемпературного борирования с целью повышения эксплуатационной стойкости деталей машин, инструмента и технологической оснастки, изготовленных из быстрорежущих, штамповых и других сложнелегированных сталей.

Известен состав для газового низкотемпературного борирования, предусматривающий использование смеси диборана (B_2H_6) и водорода (H_2), взятых в соотношении 1:25 - 1:225 [1].

Недостатком состава является его высокая токсичность и взрывоопасность.

Наиболее близким к предлагаемому является состав для бороалитирования, содержащий, мас. %: борный ангидрид 12, окись алюминия 70, алюминий 18, фтористый натрий 0,5. Процесс бороалитирования проводят при

2

1050°C в течение 4-6 ч, при этом на стали 12X18N10T формирует диффузионный слой алюминидов и легированных боридов железа толщиной 22 мкм [2].

К недостаткам известного состава следует отнести сравнительно высокую хрупкость диффузионных слоев (за счет образования высокобористой фазы (Fe, Cr, Ni) B и алюминия железа Fe_2Al_5) и низкую насыщающую способность в интервале температур 550-700°C.

Цель изобретения - снижение хрупкости диффузионного слоя и повышение насыщающей способности в интервале температур 550-700°C.

Поставленная цель достигается тем, что состав на основе борного ангидрида и алюминия, дополнительно содержит фтористый аммоний, фтороборат калия и политетрафторэтилен при следующем соотношении, мас. %:

25	Борный ангидрид	38-42
	Алюминий	24-31
	Фтористый аммоний	0,5-1,5
	Фтороборат калия	28-33
30	Политетрафторэтилен	0,5-1,5

Количество алюминия взято в необходимых и достаточных порциях для полного восстановления борного ангидрида с учетом примесей в алюминиевом порошке. Фтористый аммоний обеспечивает активное вытеснение воздуха из контейнера в начальные периоды проведения процесса насыщения, а также активизирует поверхность футеровки и обрабатываемой детали. Фтороборат калия и политетрафторэтилен помимо вышеотмеченной активации обеспечивают необходимый состав насыщающей газовой атмосферы и избыточного давления в объеме футерованного контейнера.

Процесс газового борирования ведут при 550-700°C в герметизированных контейнерах. Насыщающая среда в газообразном состоянии выделяется из футеровки тигля, изготовленной из предлагаемого состава. В качестве связующего обычно используют сульфитно-спиртовую барду, гидролизированный этилсиликат, жидкое стекло, раствор клея БФ2 в ацетоне и другие связующие, 25
крепители, клеи или лаки. При изготовлении смеси используют отдельный вариант, т.е. предварительно проводят восстановление борного ангидрида

алюминием. В полученную смесь вводят остальные компоненты.

При повторном использовании футеровки политетрафторэтилен и фтористый аммоний помещают непосредственно на дно контейнера. Толщина футеровки составляет около 10% от сечения тигля или контейнера. При низкотемпературном газовом борировании железа и сталей в предлагаемом составе образуются диффузионные слои, состоящие преимущественно из боридов Fe₂B. 10

Примечание. Проводят низкотемпературное борирование стали Ст 45 в контейнере, футерованном предлагаемым составом при 600°C в течение 2 ч. 15
Данные по обработке представлены в таблице.

В качестве связующего для приготовления пасты из предлагаемого состава используют сульфитно-спиртовую барду. Пасту наносят на стенки контейнера и сушат при 70°C. После загрузки деталей контейнер герметизируют плавким затвором на основе борного ангидрида. 20

Таким образом, обработка в предлагаемом составе позволяет в два раза увеличить толщину и в 1,5 раза снизить хрупкость слоя.

30

Состав насыщающей среды, мас. %	Хрупкость, суммарный балл	Толщина диффузионного слоя, мкм	Фазовый состав слоя
Предлагаемый			
Борный ангидрид 38			
Алюминий 31			
Фтористый аммоний 1,5	2,0	10	Fe ₂ B
Фтороборат калия 28			
Политетрафторэтилен 1,5			
Борный ангидрид 40			
Алюминий 28			
Фтористый аммоний 1,0	2,0	10	Fe ₂ B
Фтороборат калия 30			
Политетрафторэтилен 1,0			
Борный ангидрид 42			
Алюминий 24			

Продолжение таблицы

Состав насыщающей среды, мас. %	Хрупкость, суммарный балл	Толщина диффузионного слоя, мкм	Фазовый состав слоя	
Фтористый аммоний	0,5	2,0	10	Fe_2V
Фтороборат калия	33			
Политетрафторэтилен	0,5			
Известный				
Борный ангидрид	12			
Оксид алюминия	70	3,1	5	Твердый раствор В в Fe
Алюминий	18			FeV, Fe_2V
Фтористый натрий	0,5			

Примечание. В известном составе насыщение проводится в порошке. В обоих случаях при приготовлении смеси сначала проводят восстановление борного ангидрида алюминием с добавкой фтористого аммония в предлагаемом составе и фтористого натрия в известном, затем в полученную смесь вводят оставшиеся компоненты и тщательно перемешивают.

Формула изобретения

Состав для химико-термической обработки стальных изделий, содержащий борный ангидрид и алюминий, отличающийся тем, что, с целью снижения хрупкости диффузионного слоя и повышения насыщающей способности в интервале температур 550-700°С, он дополнительно содержит фтористый аммоний, фтороборат калия и политетрафторэтилен в следующем соотношении, мас. %:

Борный ангидрид	38-42
Алюминий	24-31
Фтористый аммоний	0,5-1,5
Фтороборат калия	28-33
Политетрафторэтилен	0,5-1,5

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

45 1. Ворошнин Л.Г., Ляхович Л.С. Борирование стали. М., "Металлургия", 1978, с. 84-84,
1. Сб. Химико-термическая обработка металлов и сплавов. Минск, 1977, с. 180-182.

50

Редактор В. Петраш Составитель Г. Бахтинова
Техред М. Голинка Кorreктор М. Пожо

Заказ 10456/38

Тираж 1051

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