



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 876773

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 19.10.79 (21) 2830842/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30.10.81. Бюллетень № 40

Дата опубликования описания 30.10.81.

(51) М. Кл.<sup>3</sup>

С 23 С 9/04

(53) УДК 621.785.

.51.06(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Л.Г.Ворошнин, А.Шариф, Ю.В.Туров и М.Г.Крукович

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени политехнический институт

(54) СОСТАВ ДЛЯ ЭЛЕКТРОЛИЗНОГО БОРИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке, в частности к однофазному борированию сталей, и позволяет получать диффузионные слои, состоящие только из одной фазы.

Состав для борирования может быть использован в машиностроительной, металлургической, приборостроительной и других отраслях промышленности для повышения износо-, жаро- и кислотостойкости рабочих поверхностей инструмента, деталей машин и технологической оснастки, работающих в условиях истирания, как без ударных нагрузок, так и при их наличии.

Известен состав для жидкостного безэлектролизного борирования, обеспечивающий получение однофазных ( $Fe_2B$ ) слоев, содержащий, мас. %:

Тетраборат натрия	65
Карбид кремния	35

Процесс диффузионного насыщения проводят при  $950^{\circ}C$  [1].

Однако известный состав характеризуется низкой насыщающей способностью, которая связана с использованием жидкостного безэлектролизного способа насыщения (толщина слоя на армо-железе составляет 35-40 мкм) при  $900^{\circ}C$  и продолжительности 2 ч; низкой

2

технологичностью, заключающейся в высокой трудоемкости очистки упрочненной поверхности деталей от налипшего расплава, а также низкой жидкотекучестью при температуре насыщения.

Наиболее близким к предлагаемому является состав для борирования, содержащий, мас. %: фторид натрия 3-5; окись марганца 5-15; тетраборат натрия остальное. Процесс насыщения проводят электролизным способом при плотности катодного тока  $0,08-0,3 A/cm^2$ . В частности при насыщении армо-железа в течение 2 ч при  $900^{\circ}C$  формируется однофазный ( $Fe_2B$ ) боридный слой толщиной 95-110 мкм [2].

К недостаткам известного состава следует отнести агрессивность используемого состава к материалу металлического тигля, а также сравнительно высокую стоимость.

Цель изобретения - снижение агрессивности состава и его стоимости.

Поставленная цель достигается тем, что состав для борирования, включающий марганецсодержащее вещество, тетраборат и фторид натрия, в качестве марганецсодержащего вещества ис-

5

10

15

20

25

30

пользуют силикомарганец при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Силикомарганец	6-8
Фторид натрия	3-5
Тетраборат натрия	87-91

Силикомарганец используют в виде порошка с размером частиц 0,5-3,0 мм. Диффузионное насыщение проводят путем погружения обрабатываемых изделий в расплав, которые включаются в цепь постоянного электрического тока в качестве катода. Плотность катодного тока составляет 0,05-0,2 А/см<sup>2</sup>.

Частицы силикомарганца, оседая на дно ванны, контактируют с материалом тигля. В результате электрохимического различия силикомарганца и материала тигля начинают работать короткозамкнутые микрогальванические элементы типа силикомарганец (расплав солей) и материал тигля.

Работа короткозамкнутых микрогальванических элементов связана с протеканием анодной и катодной стадий процесса взаимодействия. Катод-

ная стадия протекает на поверхности материала тигля, обеспечивая катодную защиту поверхности и, в некоторых случаях, образование диффузионных слоев. Все это защищает материал тигля от растворения. Анодная стадия сопровождается переходом марганца и кремния с поверхности частиц силикомарганца в расплав в виде ионов. Ионы кремния и марганца участвуют в формировании боридного слоя на упрочняемой детали, обеспечивая формирование однофазной структуры (Fe<sub>2</sub>B), либо (Fe, Mn)<sub>2</sub>B. Получаемые боридные слои отличаются отсутствием трещин и осколков, хорошим сцеплением с материалом подложки, обладают высокой износостойкостью и твердостью.

Пример. Проводят техническую обработку армко-железа в предлагаемом составе. Насыщение бором проводят при 900°С в течение 2 ч.

Сравнительные характеристики приведены в таблице.

Состав насыщающей среды, мас. %	Толщина однофазного боридного слоя, мкм	Стоимость состава, руб. за 1 т.	Агрессивность состава, потеря массы, г/м <sup>2</sup>	
Предлагаемый состав				
Силикомарганец	6	100-115	1084	0,0020
Фторид натрия	3			
Тетраборат натрия	91			
Силикомарганец	7			
Фторид натрия	4	100-110	1080	0,0010
Тетраборат натрия	89			
Силикомарганец	8			
Фторид натрия	5	95-105	1077	0,000
Тетраборат натрия	87			
Известный состав				
Окись марганца	7			
Фторид натрия	4	100-105	1170	0,115
Тетраборат натрия	39			

Формула изобретения  
Состав для электролитного борирования стальных изделий, включающий

марганецсодержащее вещество, тетраборат натрия, фторид натрия, отличающийся тем, что, с целью

снижения агрессивности состава и снижения его стоимости, в качестве марганецсодержащего вещества используют силикомарганец при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Силикомарганец	6-8
Фторид натрия	3-5
Тетраборат натрия	87-91

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Сб. "Теплофизики в литейном производстве". Минск, 1967, с. 76.
2. Авторское свидетельство СССР № 581817, кл. С 23 С 9/10, 1975.

Редактор М.Ткач

Составитель Л.Бурлинова  
Техред Т.Маточка

Корректор А. Ференц

Заказ 9521/35

Тираж 1051

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

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