



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 10.03.81 (21) 3257897/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 30,0882. Бюллетень № 32

Дата опубликования описания 30,0882

(11) 954510

(51) М. Кл. 3

С 23 С 9/04

(53) УДК 621.785.  
.51.06(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

М.В.Ситкевич, Е.И.Бельский, Н.С.Траймак,  
Н.И.Бодня и А.И.Ярмоленко

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СОСТАВ ДЛЯ БОРОФOSФОРИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке и может быть применено в качестве насыщающей среды для диффузионного борофосфорирования стальных изделий.

Известен состав для борирования в обмазках, в котором насыщение проводится в смеси боросодержащих веществ, окислов и активатора при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	45-60
Борный ангидрид	2-10
Фтористый натрий	5-10
Железная окалина	25-40

Состав позволяет проводить насыщение в окислительной среде без защитной оснастки [1].

Однако получаемые при насыщении боридные слои имеют повышенную хрупкость.

Известны также составы для одновременного насыщения металлов и сплавов бором и фосфором. Для насыщения используются расплавы системы  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 - \text{Na}_3\text{PO}_4$ . Покртия образуются в узком интервале концентраций расплавов: 50-70%  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 + 30-50\%$   $\text{Na}_3\text{PO}_4$ .

2

Процесс проводят при температурах 750-800°C и катодной плотности тока 0,1-0,3 А/см<sup>2</sup> [2].

5 Существенными недостатками данного состава являются применение дорогостоящего оборудования, использование источников постоянного тока, он сложен в эксплуатации и затрудняет термическую обработку непосредственно после процесса химико-термической обработки.

15 Цель изобретения - упрощение процесса обработки за счет проведения процесса в окислительной среде без защитной оснастки, уменьшение расхода материалов.

20 Поставленная цель достигается тем, что состав для борофосфорирования содержит в качестве боросодержащего вещества - карбид бора, в качестве фосфоросодержащего - кислый фосфорнокислый натрий и дополнительно включает окислы железа (железную окалину) и фтористый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

30 Карбид бора	40-60
Кислый фосфорнокислый натрий	2-5

Фтористый  
натрий  
Оксиды железа  
(железная  
окалина)

4-6

32-51

Наличие повышенного содержания оксидов железа в смеси предотвращает окисление как насыщающей поверхности, так и активных компонентов состава, что позволяет проводить процесс в обычной печной среде при длительных высокотемпературных выдержках.

5

10

Пример. Проводят диффузионное борфосфорирование на образцах стали 5ХНМ. Смесь готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1-0,2 мм). Образцы размерами 10×10×10 мм покрывают смесью таким образом, чтобы толщина слоя смеси была не менее 5 мм. Образцы помещают в электропечь, нагретую до 900°C, и выдерживают при этой температуре в течение 4 ч.

Результаты диффузионного насыщения представлены в таблице.

Состав обмазки, вес. %:				Глубина слоя, мкм	Показатель хрупкости
Карбид бора	NaH <sub>2</sub> PO <sub>2</sub>	NaF	Железная окалина		
60	2	6	32	150	0,011
50	3	5	42	140	0,009
40	5	4	51	115	0,008

При насыщении из состава: 60% B<sub>4</sub>C, 30% окалина; 5% NaF; 5% B<sub>2</sub>O<sub>3</sub> получились борированные слои, имеющие показатель хрупкости 0,016. Приведенные данные показывают, что хрупкость борированных слоев уменьшается в 1,5-2 раза.

35

При насыщении из составов, взятых за прототип, в одинаковых условиях с предложенными диффузионные борфосфорированные слои не образовывались. Смесь расплавлялась и растекалась по поверхности упрочняемых образцов и прогорала.

40

45

Формула изобретения

Состав для борфосфорирования стальных изделий, содержащий боросодержащее и фосфоросодержащее вещества, отличающийся тем, что, с целью упрощения процесса об-

50

работки и уменьшения расхода материалов, он дополнительно содержит оксиды железа и фтористый натрий, а в качестве боросодержащего вещества - карбид бора, а фосфоросодержащего - кислый фосфорнокислый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	40-60
Кислый фосфорнокислый натрий	2-5
Фтористый натрий	4-6
Оксиды железа	32-51

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР № 619544, кл. С 23 С 9/04, 1977,  
2. Ляхович Л.С. и др. Многокомпонентные диффузионные покрытия. Минск, "Наука и техника" 1974, с.187.

Составитель Г.Бахтинова

Редактор Е.Лушникова Техред А.Ач

Корректор С.Шекмар

Заказ 6377/26

Тираж 1053

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