



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 722998

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 24.04.78 (21) 2610047/22-02

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

с присоединением заявки № —

С 23 С 9/04

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.03.80. Бюллетень № 11

(53) УДК 621.785.

Дата опубликования описания 30.03.80

.51.06  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Е. И. Бельский, М. В. Ситкевич и В. А. Рогов

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СОСТАВ ОБМАЗКИ ДЛЯ БОРОВОЛЬФРАМИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

1

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

Известен состав для борирования в обмазках, в котором насыщение проводилось из смеси боросодержащих веществ, окислов и активатора. Данный состав позволяет проводить насыщение в окислительной среде без защитной оснастки [1].

Однако получаемые при насыщении из данного состава чисто боридные слои не позволяют получить максимальный уровень износостойкости диффузионного покрытия.

Известен также состав для борвольфрамирания, содержащий буру и вольфрамвокислый натрий при соотношении компонентов, вес. %:

Бура	65-72
Вольфрамвокислый натрий	28-35 [2].

2

Однако данный состав пригоден только для электролизного борвольфрамирания и требует применения дорогостоящего оборудования, использования источников постоянного тока, сложен в эксплуатации, затрудняет термическую обработку, непосредственно после процессов химико-термической обработки и не рассчитан на применение в качестве насыщающей среды при борвольфрамирании в условиях обычного высокотемпературного нагрева в связи с окислением и оплавлением компонентов смеси.

Целью изобретения является обеспечение возможности проведения процесса в окислительной печной среде без применения специальной защитной оснастки.

Поставленная цель достигается тем, что состав содержит в качестве боросодержащего вещества карбид бора, в качестве вольфрамсодержащего вещества — порошкообразный карбид вольфрама, в качестве инертной добавки — железную окалину и в качестве активатора — фтористый

натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	40-60
Карбид вольфрама	10-15
Фтористый натрий	4-10
Железная окалина	25-35

Смесь указанных компонентов наносится в качестве обмазки на упрочняемые поверхности и в дальнейшем процесс химико-термической обработки совмещается с процессом нагрева под термическую обработку. В качестве связующего для обмазки используется гидролизированный этилсиликат.

Состав позволяет проводить процесс в обычной печной среде при длительных высокотемпературных выдержках (1-20 ч. при 900-1100°C).

При насыщении из предлагаемого состава на стали 45 в диффузионном слое, состоящем из боридов железа, содержится от 0,4 до 0,6% вольфрама.

Пример. Проводят диффузионное борвольфрамирование в обмазках стали 45 и 5ХНМ размерами (10x10x10) мм. Обмазку готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1-0,2 мм) с гидролизированным этилсиликатом. Наносят обмазку толщиной от 4 до 5 мм на образцы из стали 45 и 5ХНМ окунаем. После сушки в течение 10-20 мин при комнатной температуре на воздухе образцы помещают в электропечь, нагретую до температуры процесса химико-термической обработки и выдерживают 4-6 ч. Закалку проводят с температуры диффузионного насыщения. При закалке обмазка теряет целостность и отделяется с поверхности образца. Результаты диффузионного насыщения стали 45 и 5ХНМ представлены в табл. 1.

В качестве компонентов для приготовления обмазки использовались технический карбид бора (ГОСТ 3647-71 и 5744-74), железная окалина - отходы кузнечно-термического производства, натрий фтористый марки "Ч" (ГОСТ 4463-66), карбид вольфрама порошкообразный.

Из известного состава (30%  $\text{Na}_2\text{WO}_4$  + 70%  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$ ) при насыщении в обмазках в обычной печной среде диффузионные слои на образцах из сталей 45 и 5ХНМ не образовывались, а поверхность образцов окислялась.

Износные испытания, проведенные при параметрах трения (скорость скольжения 0,42 м/сек, давление - 150 кг/см<sup>2</sup>), обеспечивающих температуру в зоне трения 550°C, показали, что износостойкость борвольфраментированных образцов из стали 5ХНМ увеличивается в 16 раз в сравнении с закаленными и в 1,7 раза по сравнению с борированными (см. табл. 2).

Использование состава для диффузионного борвольфрамирания из обмазок стальных изделий обеспечивает по сравнению с известными составами возможность проведения процесса в окислительной среде без защитной оснастки, увеличение насыщающей способности состава, удешевление процесса, возможность получения диффузионного борвольфрамирания слоя на деталях сложной конфигурации, больших габаритов, повышение износостойкости и качества поверхности диффузионного слоя, совмещение диффузионного упрочнения деталей машин и инструмента с их термической обработкой.

Т а б л и ц а 1

Состав обмазки, вес. %				Продолжение насыщения, ч	Глубина слоя, мкм	
Карбид бора	Карбид вольфрама	Натрий фтористый	Железная окалина		5ХНМ	Ст.45
					900°C	900°C
55	12	8	25	4	110	120
				6	135	155
60	10	5	25	4	115	125
				6	145	165
51	15	4	30	4	115	130
				6	145	165
40	15	10	35	4	105	120
				6	135	160

Т а б л и ц а 2.

№№	Вид обработки	Износ, мг/см <sup>2</sup> км
1.	Боровольфрамование в предлагаемой обмазке состава, вес.%	27
40	$B_4C + 15WC + 10NaF + 35$ (железная окалина)	
2.	Борирование в известной обмазке, вес.%	45
3.	Закалка с температуры 860 <sup>o</sup> C Отпуск с температуры 560 <sup>o</sup> C	420

## Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Состав обмазки для боровольфрамования стальных деталей, включающий боро- и вольфрамсодержащие вещества, отличающийся тем, что он дополнительно содержит железную окалину и фтористый натрий, в качестве боро-содержащего вещества используют карбид бора, а в качестве вольфрамсодержащего вещества - карбид вольфрама, при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	40-60
Карбид вольфрама	10-15
Натрий фтористый	4-10
Железная окалина	25-35

Источники информации,  
принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР  
№ 560002, С 23 С 9/02, 1975.

2. Ляхович Л. С. Многокомпонентные  
диффузионные покрытия. Минск, 1974,  
с. 183.

Составитель Л. Бурлинова

Редактор Н. Козлова Техред Н. Ковалева Корректор М. Демчик

Заказ 321/17 Тираж 1074 Подписное

ЦНИИПИ 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