



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11)679642

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 17.03.78(21) 2591206/22-02

(51)М. Кл.<sup>2</sup>

с присоединением заявки № -

С 23 С 9/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 15.08.79. Бюллетень № 30

(53) УДК 621.785.  
.51.06(088.8)

Дата опубликования описания 15.08.79

(72) Авторы  
изобретения

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

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

(54) СОСТАВ ДЛЯ БОРОМОЛИБДЕНИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ  
ДЕТАЛЕЙ

1  
Изобретение относится к химико-термической обработке и может быть применено в качестве насыщающей среды для диффузионного боромолибденирования стальных деталей.

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

Однако получаемые при насыщении боридные слои не позволяют получить максимальный уровень износостойкости диффузионного покрытия.

Известен также состав для боромолибденирования, в котором насыщение проводилось из расплавов буры и молибденосодержащего вещества ( $\text{Na}_2\text{MoO}_4$ ) [2]. Однако данный состав для электролитного боромолибденирования требует применения дорогостоящего оборудования, использования источников постоянного тока, сложен в эксплуатации, затрудняет термическую обработку непосредственно после процесса химико-термической обработки.

Целью изобретения является упрощение процесса обработки за счет

2  
возможности проведения процесса в окислительной среде без защитной оснастки, уменьшение расхода материала.

5  
Цель достигается тем, что состав содержит в качестве боросодержащего вещества - карбид бора, в качестве молибденосодержащего вещества - порошкообразный молибден и дополнительно включает железную окалину и фтористый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора 40-60

Порошкообразный молибден 10-15

Фтористый натрий 4-6

Железная окалина Остальное

10  
Наличие повышенного содержания окислов железа в обмазке предотвращает окисление как насыщающей поверхности, так и активных компонентов состава, что позволяет проводить процесс в обычной печной среде при длительных высокотемпературных выдержках (1-20 ч при 900-1100°C).

25  
30  
Как показали данные спектрального анализа при насыщении из предложенного состава на стали 45 в диффузионном слое, состоящем из боридов железа - содержится 0,6-0,8% молиб-

дена. При увеличении количества молибдена в смеси сверх оптимального, количество молибдена в диффузионном слое практически не увеличивается.

**Пример.** Проводят диффузионное боромолибденирование на сталях 45 и 5ХНМ размерами 10х10х10 мм. Состав наносят в виде обмазки, в которой в качестве связующего используют гидролизированный этилсиликат. Обмазку готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1-0,2 мм) с гидролизированным этилсиликатом. На-

носят обмазку толщиной 4-5 мм на образцы окунаем. После сушки в течение 10-20 мин при комнатной температуре на воздухе образцы помещают в электропечь, нагретую до температуры процесса химико-термической обработки 900°C, и выдерживают при этой температуре в течение 4 и 6 ч. Закалку проводят с температуры диффузионного насыщения. При закалке обмазка теряет целостность и отделяется с поверхности образцов. Результаты диффузионного насыщения стали 45 и 5ХНМ представлены в табл.1.

Т а б л и ц а 1

Состав обмазки, вес.%				Продолжение насыщения, ч	Глубина слоя, мкм	
карбид бора	молибден	натрий фтористый	железная окалина		5ХНМ 900°C	ст.45 900°C
60	10	4	26	4	95	105
				6	120	145
50	12	5	32	4	100	115
				6	130	150
40	15	6	39	4	105	115
				6	135	155

Для приготовления обмазки применялись следующие компоненты: технический карбид бора ГОСТ 3647-71 и 5744-74, железная окалина - отходы кузнечно-термического производства, натрий фтористый марки "Ч" ГОСТ 4463-66, молибден - порошкообразный.

Износные испытания, проведенные при параметрах трения (скорость сколь-

жения - 0,42 м/с, давление - 150 кг/см<sup>2</sup>) обеспечивающих температуру в зоне трения ~ 550°C, показали, что износостойкость боромолибденированных образцов из стали 5ХНМ увеличивается в 14 раз в сравнении с закаленными и в 1,5 раза по сравнению с борированными (см. табл. 2).

Т а б л и ц а 2

Вид обработки	Износ, мг/см <sup>2</sup> км
Боромолибденирование в обмазках состава, вес. %: 40В <sub>4</sub> С + 15Мо + 6NaF + 39(железная окалина)	30
Борирование в обмазках, вес. %: 50В <sub>4</sub> С + 10 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 10 Si O <sub>2</sub> + 15 ВгО <sub>3</sub> + 10 Al + 5 NaF	45
Закалка с температуры 860°C	
Отпуск - 560°C	420

Использование предлагаемого состава для диффузионного боромолибденирования стальных изделий обеспечивает возможность проведения процесса в окислительной среде без защитной

оснастки, что приводит к упрощению и удешевлению процесса.

Формула изобретения

Состав для боромолибденирования стальных деталей, содержащий боро-

содержание и молибденосодержание вещества, отличающийся тем, что, с целью упрощения процесса обработки, он дополнительно содержит железную окалину и фтористый натрий, в качестве боросодержащего вещества - карбид бора, в качестве молибдено-содержащего вещества - порошкообразный молибден; при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	40-60
Порошкообразный молибден	10-15

Натрий фтористый	4-6
Железная окалина	Остальное

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

- 5 1. Авторское свидетельство СССР № 560002, кл. С 23 С 9/04, 1977.
- 10 2. Ляхович Л.С. и др., Многокомпонентные диффузионные покрытия, Минск, 1974, с. 183.

Составитель Л. Бурлинова  
 Редактор В. Трубоченко Техред М.Петко Корректор Г.Назарова

Заказ 4750/26

Тираж 1130

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