



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 711165

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 24.05.78 (21) 2619673/22-02

(51) М. Кл.²

с присоединением заявки № -

С 23 С 9/04

(23) Приоритет -

Опубликовано 25.01.80. Бюллетень № 3

(53) УДК 621.785.
.51.06(088.8)

Дата опубликования описания 28.01.80

(72) Авторы
изобретения

М.В. Ситкевич и Е.И. Бельский

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СОСТАВ ДЛЯ БОРИРОВАНИЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке и может быть применено в качестве среды для диффузионного насыщения стальных изделий с целью повышения износостойкости поверхностных слоев.

Известен состав для борирования, содержащий следующие компоненты, вес. %:

Карбид бора	58,0-64,0	10
Бура	10,0-13,0	
Хлористый аммоний	0,9-1,5	
Хлористый натрий	1,1-1,5	
Железный порошок	Остальное [1].	

Известен также состав для борирования, содержащий, вес. %:

Карбид бора	45-60	20
Борный ангидрид	2-10	
Фтористый натрий	5-10	
Железная окалина	25-40 [2].	

Известные составы позволяют проводить борирование в обмазках в окислительной среде без защитной оснастки, однако не позволяют получить максимальный уровень микротвердости и износостойкости поверхностных слоев стальных образцов после диффузионного насыщения и имеют недостаточно высокую скорость формирования боридных слоев. Кроме того, входящие

2

в состав железная окалина (отход кузнечного производства) и борный ангидрид требуют предварительного измельчения в вибро- или шаровых мельницах до размера фракции 0,1-0,2 мм, что снижает технологичность смеси и приводит к ее удорожанию.

Цель изобретения - увеличение микротвердости и износостойкости диффузионного слоя и повышение технологичности подготовки смеси для диффузионного насыщения.

Указанная цель достигается тем, что в состав, содержащий карбид бора и фтористый натрий, дополнительно вводят колчеданный огарок при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	50-60
Фтористый натрий	5-10
Огарок колчеданный	30-45.

Смесь указанных компонентов наносится в качестве обмазки на упрочняемые поверхности, и в дальнейшем процесс химико-термической обработки можно совмещать с процессом нагрева под термическую обработку. Связующим для обмазки служит гидролизованый этилсиликат.

Предлагаемый состав позволяет проводить процесс термодиффузионного на-

сыщения в обычной печной окислительной среде без защитной оснастки при длительных высокотемпературных выдержках (1-20 ч при 900-1100°C).

Входящий в предложенный состав колчеданный огарок (ТУ 6-08-232-72) поставляется с размером фракции менее 0,1 мм, что исключает его предварительный размол перед смешиванием. Состав огарка, вес. %: окись железа 70-75; окись алюминия 5-8; двуокись кремния 10-13.

Диффузионный слой состоит из фаз FeV и Fe₂V, в которых согласно данным спектрального анализа содержится алюминий и кремний, что приводит к увеличению микротвердости и износостойкости диффузионного слоя.

Пример. Проводят термодиффузионное насыщение из предлагаемого

состава в обмазках на образцах сталей 5ХНМ и 45 размерами 10x10x10 мм. Обмазку готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1-0,2 мм) с гидролизованным этилсиликатом. Обмазку толщиной 4-5 мм наносят на образцы окунанием. 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 4-8 ч. Закалку проводят с температуры диффузионного насыщения, при этом обмазка отделяется с поверхности образцов.

Результаты диффузионного насыщения образцов сталей 45 и 5ХНМ представлены в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Состав обмазки, вес. %			Продолжительность процесса, ч	Толщина слоя при температуре процесса 900°C, мкм	
Карбид бора	Натрий фтористый	Огарок		Сталь 45	Сталь 5ХНМ
50	5	45	4	180	153
			8	234	216
55	8	37	4	189	162
			8	234	225
60	10	30	4	189	171
			8	243	225

Примечание:

Для насыщающей смеси применялись технический карбид бора ГОСТ 3647-71 и 5744-74, натрий фтористый марки "Ц" ГОСТ 4463-66, огарок ТУ 6-08-232-72.

При насыщении из известного состава (V₄C 60%; железная окалина 30%; V₂O₃ 5%; NaF 5%) при температуре 900°C за 4 ч на стали 5ХНМ формируется боридный слой толщиной 160 мкм.

Износные испытания, проведенные при скорости скольжения 0,42 м/сек, давлении 150 кг/см², обеспечивающих температуру в зоне трения ~ 550°C, показывают, что износостойкость об-

разцов, диффузионно упрочненных из предлагаемого состава, в 1,5-1,6 раза выше, чем борированных из известного (табл. 2). Материалом контртела при испытаниях на износ служит нормализованная сталь 25ХГТ. Микротвердость диффузионных слоев, полученных при насыщении из предлагаемого состава, составляет 2000-2100 кг/мм², а из известного - 1700-1800 кг/мм².

Т а б л и ц а 2

Вид обработки	Проведен износ мг/см ² . КМ	
	Сталь 45	Сталь 5ХНМ
Борирование из состава, вес. %:		
60 V ₄ C + 5V ₂ O ₃ + 5NaF + 30 железная окалина (прототип)	53	51
Закалка с температуры 860°C, отпуск - 500°C	710	425

Продолжение табл.2

Вид обработки	Проведен износ мг/см ² ·км	
	Сталь 45	Сталь 5ХНМ
Термодиффузионное насыщение из состава, вес. %: 50 В ₄ С + 5 NaF + 45 огарок	34	32
Термодиффузионное насыщение из состава, вес. %: 55 В ₄ С + 8 NaF + 37 огарок	35	32
Термодиффузионное насыщение из состава, вес. %: 60 В ₄ С + 10 NaF + 30 огарок	36	34

Использование предлагаемого состава для термодиффузионного насыщения стальных изделий обеспечивает увеличение микротвердости и износостойкости диффузионного слоя, повышение технологичности и удешевление смеси, совмещение диффузионного упрочнения крупногабаритных изделий с их нагревом под закалку.

Формула изобретения

1. Состав для борирования стальных деталей, содержащий карбид бора и фтористый натрий, отличающийся тем, что, с целью увеличения микротвердости и износостойкости диффузионного слоя, он дополнительно со-

держит колчеданный огарок при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора 50-60
Фтористый натрий 5-10
Колчеданный огарок 30-45

2. Состав по п. 1, отличающийся тем, что колчеданный огарок содержит следующие компоненты, вес. %:

Окись алюминия 5-8
Двуокись кремния 10-13
Окись железа Остальное

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

1. Авторское свидетельство СССР № 524858, кл. С 23 С 9/04, 1975.
2. Авторское свидетельство СССР № 560002, кл. С 23 С 9/04, 1977.

Редактор А. Кравченко Составитель Л. Бурлинова
Техред М. Петко Корректор Г. Решетник

Заказ 8602/19

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