



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

(11) 718496

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 19.10.78(21) 2675913/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 28.02.80. Бюллетень № 8

Дата опубликования описания 29.02.80

(51) М. Кл.²

С 23 С 9/04

(53) УДК 621.785.
.53.062 (088.8)

(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 БОРОСИЛИЦИРОВАНИЯ

1

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

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

Карбид бора	74,8
Бура	15,2
Кремний	5
Хлористый аммоний	5 [1].

Однако такой состав требует использования дорогостоящей оснастки, не позволяет проводить закалку непосредственно после химико-термической обработки и расходует большое количество насыщающей смеси.

Известен также состав для боросилицирования, содержащий следующие компоненты, вес. %:

Борный ангидрид	25-30
Силикокальций	20-25
Фтористый алюминий	3,5
Окись алюминия	Остальное [2].

Известный состав позволяет проводить насыщение из порошков в герметических жаростойких контейнерах с использованием плавких затворов.

2

Недостатками такого состава являются относительно низкая скорость формирования боросилицированных диффузионных слоев, необходимость проводить насыщение из порошков в герметических жаростойких контейнерах с использованием плавких затворов, расходует большое количество насыщающей смеси, затрудняется термическая обработка после процесса химико-термической обработки.

Целью изобретения является проведение процесса насыщения в окислительной среде и увеличение активности насыщающей смеси.

Поставленная цель достигается тем, что состав содержит в качестве боросодержащего вещества - карбид бора, в качестве кремнийсодержащих веществ - перефицит и огарок и в качестве активатора - фтористый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	45-60
Перефицит	15-30
Огарок	15-30
Фтористый натрий	3-10.

В качестве связующего для обмазки используется гидролизированный этилсиликат.

Наличие повышенного содержания окислов железа в обмазке предотвращает окисление как насыщаемой 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).

Установлено, что при насыщении стальных образцов из предложенного состава диффузионный слой состоит из боридов железа FeB и Fe₂B (легированных кремнием).

Способ осуществляется следующим образом.

Проводят диффузионное боросилицирование в обмазках на образцах из стали 45 и 5ХНМ размерами 10x10x10 мм. Обмазку готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1 мм) с гидролизованым этилсиликатом. Наносят обмазку толщиной 4-5 мм на образцы из стали 45 и 5ХНМ окунанием. После сушки в течение 10-20 мин при комнатной температуре на воздухе образцы помещают в электропечь, нагревая до 900°C, и выдерживают 4 или 6 ч. Закалку проводят с температуры диффузионного насыщения. При закалке обмазка теряет целостность и отделяется с поверхности образца.

Результаты диффузионного насыщения стали 45 при 900°C в течение 4 ч из предлагаемого состава представлены в таблице.

№ пп	Состав обмазки, вес. %				Глубина слоя, мкм
	Карбид бора	Перефицит	Огарок	Фтористый натрий	
1	45	15	30	10	145
2	45	30	15	10	145
3	55	22	17	6	155
4	60	15	22	3	150

Диффузионный слой представляет собой бориды железа, в котором растворено 5-7% кремния. Наличие кремния в бориде железа способствует повышению микротвердости и увеличению износостойкости диффузионных слоев. Следует заметить, что при увеличении в составе количества перефицита толщина диффузионного слоя при прочих равных условиях возрастает. Однако в диффузионном слое появляются силициды железа (Fe₂Si₃), которые резко снижают микротвердость и износостойкость диффузионного слоя. Данное обстоятельство

приводит к ограничению применения боросилицидных покрытий с целью повышения износостойкости и, следовательно, надежности и долговечности деталей машин и инструмента, работающих в условиях истирания.

Компоненты для приготовления обмазки следующие: технический карбид бора ГОСТ 3641-71 и 5744-74, натрий фтористый марки "4" ГОСТ 4463-66, огарок ту 6-08-232-72 (состав огарка следующий, вес. %: 70-75 Fe₂O₃; 5-8 Al₂O₃; 10-13 SiO₂; другие соединения остальное), перефицит - природный алюмосиликат РСТ УССР 1343-70.

При насыщении из состава (28B₂O₃ + 23 SiCa + 3,5AlF₃ + 45,5Al₂O₃), взятого за прототип, при температуре 900°C за 4 ч на стали 45 формируется боросилицированный слой толщиной 105 мкм (процесс проводят в герметичном контейнере с плавким затвором).

Результаты измерения диффузионных слоев после проведения процессов химико-термической обработки свидетельствуют, что насыщающая способность предложенного состава значительно выше насыщающей способности состава, принятого за прототип.

Использование предлагаемого состава для боросилицирования стальных изделий обеспечивает по сравнению с известными составами возможность проведения процесса в обычной печной среде без применения специальной защитной оснастки, увеличения насыщающей способности состава, повышения технологичности и удешевления смеси, совмещение диффузионного упрочнения крупногабаритных изделий с их нагревом под закалку.

Формула изобретения

Состав для боросилицирования, содержащий кремний- и боронасыщающие вещества и активатор, отличающийся тем, что, с целью проведения процесса насыщения в окислительной среде и увеличения активности насыщающей смеси, он содержит в качестве кремнийнасыщающих веществ перефицит и огарок, в качестве боронасыщающего - карбид бора и в качестве активатора - фтористый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид бора	45-60
Перефицит	15-30
Огарок	15-30
Фтористый натрий	3-10

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе

- "Металловедение и термическая обработка металлов", Журн. 1964, № 3, М., "Машиностроение".
- Авторское свидетельство СССР № 450000, кл. С 23 С 9/04, 1972.