



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1106848 A

з (5D) С 23 С 9/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ И АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3508426/22-02

(22) 02.11.82

(46) 07.08.84. Бюл. № 29

(72) Е.И. Бельский, М.В. Ситкевич  
и Н.Ф. Невар

(71) Белорусский ордена Трудового  
Красного Знамени политехнический  
институт

(53) 621.785.51.06(088.8)

(56) 1. Авторское свидетельство СССР  
№ 404903, кл. С 23 С 9/04, 1973.

2. Авторское свидетельство СССР  
№ 619544, кл. С 23 С 9/04, 1978.

(54)(57) СОСТАВ ДЛЯ БОРИРОВАНИЯ  
СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, содержащий карбид  
бора и фтористый натрий, о т л и-  
ч а ю щ и й с я тем, что, с целью  
уменьшения спекаемости состава и  
устранения налипания его остатков  
на обрабатываемую поверхность, он до-  
полнительно содержит наполнитель -  
кероген-70 при следующем соотноше-  
нии компонентов, мас. %:

Фтористый натрий	5-10
Наполнитель - керо- ген-70	25-40
Карбид бора	Остальное

(19) SU (11) 1106848 A

Изобретение относится к металлургии, а именно к химико-термической обработке, и может быть применено для повышения свойств поверхностных слоев сплавов на основе железа.

Известен состав для борирования, содержащий 40-60% фтористого натрия и 40-60% карбида бора [1].

Однако этот состав не рассчитан на применение в условиях длительных высокотемпературных выдержек и, следовательно, не может быть использован для диффузионного упрочнения крупногабаритных изделий, требующих продолжительного нагрева в печной среде.

Наиболее близким по технической сущности и достигаемому эффекту к предлагаемому является состав для борирования [2], включающий следующие компоненты, мас. %:

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

Известный состав позволяет проводить борирование в условиях длительных высокотемпературных выдержек. Однако при использовании известного состава на борированной поверхности после окончания химико-термической

обработки имеются точечные налипания остатков смеси, которые необходимо удалять специальными методами. Это увеличивает производственные затраты при осуществлении борирования, а также длительность технологического цикла.

Кроме того, в процессе диффузионного упрочнения смесь спекается, что затрудняет ее удаление, особенно из внутренних полостей борлируемых деталей после завершения химико-термической обработки.

Целью изобретения является уменьшение спекаемости состава и устранение налипания его остатков на обрабатываемую поверхность.

Поставленная цель достигается тем, что состав для борирования стальных изделий, содержащий карбид бора и фтористый натрий, дополнительно содержит наполнитель - кероген-70 при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Фтористый натрий	5-10
Наполнитель - кероген-70	25-40
Карбид бора	Остальное

В соответствии с ОСТ-38-927-73, кероген-70 имеет химический состав, приведенный в табл. 1.

Т а б л и ц а 1

Органическая часть (70%)				Минеральная часть (30%)					
C	H	S	N	SiO <sub>2</sub>	Σ R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	+ H <sub>2</sub> O Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>
77,0	9,3	1,6	0,3	23,1	9,3	56,5	4,2	2,5	3,3

Положительный эффект - уменьшение спекаемости и устранение налипания смеси - достигается за счет изменения свойств обмазки при введении в ее состав сланца - керогена-70. Такие свойства достигаются за счет того, что при термической обработке обмазки происходит выгорание органической составляющей с образованием сажистого углерода, в то время как минеральная составляющая образует золу, содержащую в своем составе такие компоненты, как SiO<sub>2</sub>, Σ R<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, SO<sub>3</sub>, CaO, MgO. Полученные продукты обеспечи-

вают низкое адгезионное взаимодействие с упрочняемой поверхностью за счет чего устраняется налипание на ней частиц обмазки. Кроме того, одновременно резко уменьшается возможность спекания основных насыщающих компонентов обмазки. За счет разупрочнения обмазки соответственно облегчается работа выбивки.

**Пример.** Проводят диффузионное насыщение внутренних поверхностей труб из Ст. 45  $\varnothing$  50×50 мм. Составы готовят смешиванием порошковых компонентов (размер фракции 0,05-0,25 мм) и засыпают в полости труб,

установленных на поддон. Поддон с трубами помещают в электропечь с температурой 900°C. Продолжительность диффузионного насыщения составляет 2 ч. После этого образцы подвергались исследованию, результаты которых представлены в табл. 2. Степень спекаемости оценивают величиной работы по выбивке смеси из внутренних полостей труб. Для определе-

ния работы по выбивке смеси из труб используют лабораторный копер с конусным бойком с диаметром цилиндрической части 20 мм и углом конуса при вершине 90°. Трубы помещают в металлическую гильзу, имеющую в днище отверстие диаметром 22 мм для свободного выхода бойка после выбивки смеси. Результаты исследований представлены в табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Состав смеси, %			Толщина борированного слоя, мкм	Работа выбивки, Дж
B <sub>4</sub> C	NaF	Кероген-70		
Предлагаемый				
70	5	25	90	15
50	10	40	85	13
60	8	32	95	15
Известный				
60% B <sub>4</sub> C + 5% NaF + 2% B <sub>2</sub> O <sub>3</sub> + 33% окалина			95	190

Поверхности образцов после борирования в предложенных составах не имеют следов налипания смеси. На образцах, подвергнутых борированию в смеси по известному составу, на всей поверхности были очаги налипания остатков смеси.

Для диффузионного насыщения применялись карбид бора (ГОСТ 5744-76),

фтористый натрий (ГОСТ 4463-76), порошок сланца марки кероген-70.

Приведенные данные показывают, что уровень спекаемости предложенных составов более чем в 10 раз ниже, чем в случае известного состава. При этом устраняется налипание остатков смеси на борированной поверхности.

Составитель Г. Бахтинова

Редактор Г. Волкова

Техред Т. Дубинчак

Корректор Д. Мельниченко

Заказ 5727/20

Тираж 900

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