



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1071662 A

3(5D) С 23 С 9/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3510798/22-02

(22) 12.11.82

(46) 07.02.84. Бюл. № 5

(72) М.В.Ситкевич, Е.И.Бельский  
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 борный  
ангидрид и фтористый натрий, о т -  
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с це-  
лью увеличения его насыщающей спо-  
собности, он дополнительно содержит  
графит и алюминий при следующем со-  
отношении компонентов, мас. %:

Борный ангидрид	30-40
Фтористый натрий	4-10
Графит	45-55
Алюминий	Остальное

(19) SU (11) 1071662 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 следующие компоненты, мас. %: фтористый натрий 40-60; карбид бора 40-60 [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 прогрева в печной среде.

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

Карбид бора	45-60
Борный ангидрид	2-10
Фтористый натрий	5-10
Железная окалина	25-46

Известный состав позволяет проводить борирование в окислительной среде без защитной оснастки в условиях длительных высокотемпературных выдержек [2].

Однако при насыщении из известного состава образуются относительно неглубокие борированные слои, имеющие сравнительно высокую хрупкость.

Целью изобретения является увеличение насыщающей способности состава.

Поставленная цель достигается тем, что состав для борирования стальных изделий, содержащий борный ангидрид и фтористый натрий, дополнительно содержит графит и алюминий

при следующем соотношении компонентов, мас. %:

Борный ангидрид	30-40
Фтористый натрий	4-10
Графит	45-55
Алюминий	Остальное

Предложенный состав позволяет проводить процесс борирования в обычной среде при длительных высокотемпературных выдержках. В процессе диффузионного насыщения в смеси протекают экзотермические реакции восстановления борного ангидрида, что приводит к увеличению температуры поверхностных слоев образцов. В результате толщина борированного слоя возрастает, а хрупкость снижается за счет появления в структуре пластичной боридной эвтектики.

**Пример.** Проводят диффузионное насыщение образцов Ст. 45 размерами 10×10×10 мм. Составы готовят смешиванием порошковых компонентов (размер фракции 0,05-0,25 мм). Приготовленной смесью покрывают образцы слоем не менее 5 мм. Поддон с образцами помещают в электропечь с температурой 1100°C. Продолжительность диффузионного насыщения составляет 1 ч. После этого образцы подвергают исследованиям, результаты которых представлены в таблице. Показатель хрупкости оценивают по величине напряжения скола борированного слоя - чем выше напряжение скола, тем ниже хрупкость.

Приведенные данные показывают, что толщины боридных слоев, полученных из предложенных составов в 1,35-1,45 раза выше, а хрупкость в 2,5-3 раза ниже, чем в случае известного состава.

Состав смеси, %				Толщина боридного слоя, мкм	Напряжение скола, кгс/мм
Борный ангидрид	Фтористый натрий	Графит	Алюминий		

#### Предлагаемый

30	10	55	5	190	80,3
33	5	52	10	200	87,4
38	4	49	9	195	108,2
40	7	45	8	210	101,1

#### Известный

50% В<sub>4</sub>С + 5% NaF + 10 В<sub>2</sub>О<sub>3</sub> + 35% железная окалина

160

30,6