



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) SU (11) 1027281 A

3(51) C 23 C 9/04

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3373936/22-02
(22) 29.12.81
(46) 07.07.83. Бюл. № 25
(72) В.И. Голубев, В.А. Кульшина,
В.А. Савельев, А.М. Ясинский
и А.М. Астафьев
(53) 621.785.51.06 (088.8)
(56) 1. Авторское свидетельство СССР
№ 775171, кл. C 23 C 9/02, 1980.
2. Авторское свидетельство СССР
№ 755891, кл. C 23 C 9/04, 1978.
(54) (57) СОСТАВ ДЛЯ БОРИРОВАНИЯ
СТАЛЬНЫХ ИЗДЕЛИЙ, преимущественно
из теплостойких сталей, включающий
карбид бора, фтористый натрий и

абразивно-металлическую смесь, о т-
л и ч а ю щ и й с я тем, что, с
целью повышения насыщающей способ-
ности состава и класса чистоты обра-
батываемой поверхности, он дополни-
тельно содержит окись алюминия
и криолит при следующем соотношении
компонентов, вес. %:

Абразивно-метал- лическая смесь	12-20
Фтористый натрий	3-10
Окись алюминия	5-15
Криолит	3-10
Карбид бора	Остальное

(19) SU (11) 1027281 A

Изобретение относится к металлургии, в частности к химико-термической обработке, и может быть применено в качестве насыщающей среды для диффузионного насыщения стальных изделий, преимущественно из теплоустойчивых сталей, с целью повышения качества поверхностных слоев.

Известен состав для борирования стальных деталей, содержащий, вес. %: криолит 25-30, фтористый натрий 3-5, карбид бора остальное [1].

В качестве связующего применяется 25%-ный раствор клея БФ-4 в ацетоне.

Введение в состав фтористого натрия уменьшает опасность оплавления обмазки и способствует увеличению скорости борирования.

Недостатком указанного состава является недостаточная прочность и стекание обмазки с вертикальных и острых частей изделия при 1050-1100°C и длительных выдержках, а также налипание обмазки на изделиях.

Это приводит к получению неравномерного слоя и увеличению трудоемкости по очистке упрочняемой поверхности.

Наиболее близким к предлагаемому по технической сущности и достигаемому эффекту является состав для борирования, содержащий следующие компоненты, вес. %: карбид бора 45-60, абразивно-металлическую смесь 35-52, натрий фтористый 3-10 [2].

Данный состав позволяет проводить процесс термодиффузионного насыщения в обычной печной окислительной среде без защитной обмазки при длительных выдержках. Входящая в состав абразивно-металлическая смесь (отходы шлифовально-заточного производства) имеет размер фракции менее 0,2 мм, что исключает ее предварительный размол перед смешиванием. Обмазка замешивается на гидролизованном этилсиликате.

Недостатком указанного состава является плохая адгезия и прилипание обмазки при нанесении, а также налипание частиц обмазки на изделие после процесса химико-термической обработки и последующей заделки.

Кроме того, общим недостатком для обоих составов является трудность хранения (быстрое высыхание), высокая стоимость обмазок, токсичность, низкая культура производства при использовании в качестве связующего обмазок гидролизованного этилсиликата, клея БФ и ацетона.

Целью изобретения является повышение насыщающей способности состава и класса чистоты обрабатываемой поверхности.

Цель достигается тем, что состав включающий карбид бора, фтористый натрий и абразивно-металлическую

смесь, дополнительно содержит криолит и окись алюминия при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Абразивно-металлическая смесь	12-20
Фтористый натрий	3-10
Окись алюминия	5-15
Криолит	3-10
Карбид бора	Остальное

Обмазка замешивается на сульфитно-спиртовой барде, что приводит к улучшению технологичности нанесения состава на поверхность.

Введение в состав обмазки окиси алюминия способствует созданию более прочного каркаса и увеличивает жаростойкость обмазки, сохраняющейся при высокой температуре и длительной выдержке. Кроме того, контакт дисперсных тугоплавких частиц Al_2O_3 с поверхностью детали снижает налипание.

Увеличение количества Al_2O_3 в смеси против указанного уменьшается скорость борирования, а уменьшение приводит к появлению налипания обмазки.

Наличие криолита в обмазке увеличивает активность насыщающей смеси вначале за счет образования жидкой фазы, а затем за счет получения активной газовой среды по реакции $Na_3AlF_6 \rightarrow 3NaF + AlF_3$ и образования сети мелких разветвленных пор. Алюминий, отлагающийся на поверхности изделия, частично диффундирует внутрь, а большей частью окисляется с образованием тонкой окиси Al_2O_3 , препятствующей налипанию частиц обмазки.

Превышение количества криолита против указанного уменьшает прочность обмазки и способствует ее стеканию при повышенных температурах. Применение в качестве связующего обмазки сульфитно-спиртовой барды способствует хорошей смачиваемости и прилипанию обмазки при нанесении на изделие. Являясь отходами бумажно-целлюлозного производства, сульфитно-спиртовая барда дешева, нетоксична, обмазка на ее основе не имеет трудностей приготовления и хранения.

Предлагаемый состав позволяет проводить процесс борирования в обычной печной окислительной среде при повышенных температурах (1000-1100°C) и длительных выдержках. Обычно процесс химико-термической обработки совмещается с нагревом под термическую обработку.

Пример. Проводят термодиффузионное насыщение из смеси предложенного состава в обмазках на образцах $\phi 12$ и $\ell = 40$ мм при 1050 и 1100°C. Обмазку готовят смешивани-

ем порошкообразных компонентов сульфитно-спиртовой бардой. Обмазку толщиной 4;6 мм наносят на образцы окунанием и шпателем, затем сушат при 80; 120°C в течение 1 ч. Затем образцы помещают в электропечь, нагретую до температуры процесса борирования, и выдерживают 4;8 ч. Закалку проводили с температуры насыщения. При закалке обмазка отделилась с поверхности образцов.

Компоненты для насыщения смеси применялись в следующем виде: технический карбид бора по ГОСТ 3647-71 и 5744-74, фтористый натрий марки "ч" - ГОСТ 4463-66, абразивно-металлическая смесь, просушенная при 250-300°C в течение 1 ч, окись алюминия безводная, криолит.

В табл. 1 представлены результаты диффузионного насыщения образцов сталей 5ХЗВЗМФС и 3Х2В8Ф.

Из табл. 1 видно, что у теплостойких сталей ДИ-23 и 3Х2В8Ф насыщаю-

щая способность борирования в предложенном составе на 5-10% выше.

Табл. 2 показывает, что чистота поверхности после окончания химико-термической обработки и закалки для всех легированных сталей выше по сравнению с сопоставленными.

Рассмотрение и сопоставление результатов состояния поверхности при борировании матриц для прессования, а также образцов после медленного охлаждения показывает, что поверхность обмазки ровная, без трещин, раковин и глубоких пор и хорошо удерживается на острых частях детали. Это говорит об малой окисляемости обмазки в процессе химико-термической обработки, что приводит к появлению равномерного диффузионного слоя, без сколов, трещин, пор и раковин, состоящего из боридов Fe_2B и незначительного количества FeB . Именно такие покрытия показывают наибольшую работоспособность при эксплуатации штампового инструмента.

Т а б л и ц а 1

Состав обмазки, вес. %	Время процесса, ч	Глубина слоя, мкм	
		3Х2В8Ф при 1050°C	5ХЗВЗМФС (ДИ-23) при 1100°C
1. Известный 25 Na_3AlF_6 + 5 NaF + B_4C остальное	4	85	116
	8	136	243
2. Известный (прототип) 60 B_4C + 35 абразивно-металлическая смесь + 5 NaF	4	92	122
	8	158	270
Предлагаемые варианты:			
а) 15-абразивно-металлическая смесь + 5 NaF + 10 Al_2O_3 + 5 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	4	124	134
	8	185	300
		180	292
б) 20 абразивно-металлическая смесь + 10 NaF + 5 Al_2O_3 + 10 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	4	113	124
	8	170	260
в) 10 абразивно-металлическая смесь + 3 NaF + 15 Al_2O_3 + 3 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	4	100	120
	8		

Т а б л и ц а 2

Состав обмазки, вес. %	Суммарная площадь упрочняемой поверхности, подверженной налипанию частиц, %, на стали	
	3Х2В8Ф	5Х3В3МФС
1. Известный:		
25 Na_3AlF_6 + 5 NaF + B_4C остальное	18-20	12-15
2. Прототип:		
60 B_4C + 35 абразивно-металлическая смесь + 5 NaF	20-22	18-22
Предлагаемые варианты:		
а) 15 абразивно-металлическая смесь + 5 NaF + 10 Al_2O_3 + 5 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	4-6	4-6
б) 20 абразивно-металлическая смесь + 10 NaF + 5 Al_2O_3 + 10 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	12-15	12-15
в) 10 абразивно-металлическая смесь + 3 NaF + 15 Al_2O_3 + 3 Na_3AlF_6 + B_4C остальное	8-10	8-10

Редактор С. Патрушева

Составитель Л. Бурлинова

Техред С. Мигунова

Корректор Г. Решетник

Заказ 4679/31

Тираж 956

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