



Государственный комитет  
СССР  
по делам изобретений  
и открытий

# О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(11) 717149

(61) Дополнительное к авт. свид-ву —

(22) Заявлено 12.09.78 (21) 2664059/22-02

с присоединением заявки № —

(23) Приоритет —

Опубликовано 25.02.80. Бюллетень № 7

Дата опубликования описания 25.02.80

(51) М. Кл.<sup>2</sup>

С 23 С 9/04

(53) УДК 621.793.6  
(088.8)

(72) Авторы  
изобретения

Е. И. Бельский, М. В. Ситкевич и В. А. Рогов

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени  
политехнический институт

### (54) СОСТАВ ДЛЯ СИЛИЦИРОВАНИЯ

1

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

Известен состав для силицирования [1], содержащий следующие компоненты, вес. %:

Кремний	10 — 45
Медь	5 — 30
Галогенсодержащий активатор	0,1 — 10
Инертный разбавитель	Остальное

Однако данный состав не позволяет проводить закалку непосредственно после химико-термической обработки, а при использовании его расходуется большое количество насыщающей смеси.

Известен также состав для силицирования [2], содержащий следующие компоненты, вес. %:

Кремний	19,5 — 20,3
Окислы железа	61,0 — 61,7
Хлористый аммоний	3,8 — 4,2
Окись алюминия	Остальное

2

Этот состав является наиболее близким к изобретению, позволяет проводить насыщение из порошков герметических жаростойких контейнерах с использованием плавких затворов.

Однако использование в данном составе в качестве источников активных атомов силиция порошкообразного кремния, который, как известно, обладает большим средством к кислороду не позволяет проводить процесс насыщения в обычной печной среде без герметических контейнеров. Кроме того, недостатком данного состава является относительно низкая скорость формирования силицированных диффузионных слоев, невозможность проведения закалки после химикотермической обработки, большой расход насыщающей смеси.

Для повышения активности насыщающей среды и обеспечения возможности проведения процесса в окислительной среде предлагаемый состав содержит в качестве кремнийсодержащего вещества — карбид кремния, в качестве инертной добавки — железную окалину, и в

качестве активатора — фтористый натрий при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид кремния	50—65
Фтористый натрий	5—10
Железная окалина	25—45.

В качестве связующего для обмазки используется гидролизованный этилсиликат.

Наличие в предложенном составе в качестве источника активных атомов силиция карбида кремния позволяет проводить процесс в обычной печной среде при длительных высокотемпературных выдержках (1—20 ч при 900—1100°С).

**П р и м е р.** Диффузионное силицирование проводят в обмазках на образцах из стали 45 размерами 10x10x10 (мм). Обмазку готовят смешиванием порошкообразных компонентов (размер фракции 0,1—0,2 мм) с гидролизованным этилсиликатом.

Обмазку наносят толщиной 4—5 мм на образцы из стали 45 окунанием. После сушки в течение 10—20 мин при комнатной температуре на воздухе образцы помещают в электронечь, нагретую до температуры процесса химико-термической обработки и выдерживают 4—6 ч.

Закалку проводят с температуры диффузионного насыщения. При закалке обмазка теряет целостность и отделяется с поверхности образца.

Результаты диффузионного насыщения стали 45 при температуре процесса 900°С в течение 4 ч из предлагаемого состава и состава, взятого за прототип, представлены в таблице.

Состав, вес. %			Глубина слоя, мкм
Карбид кремния	Фтористый натрий	Железная окалина	
50	5	45	190
60	8	32	220
65	10	25	210
прототип			105
20 Si + 61 закись железа + 4NH <sub>4</sub> Cl + 15Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> (процесс проводился в тиглях с шлаками затвором).			

Компоненты для приготовления обмазки применялись в виде порошкообразного карбида кремния, железная окалина — отходы кузнечно-термического производства, натрий фтористый марка "4" ГОСТ 4463—56.

Глубина силицированного слоя на стали 45 при температуре 900°С в течение 4 ч составляет 220 мкм, в то время как при насыщении стали 45 из состава, взятого за прототип, при тех же режимах обработки составляет только 105 мкм. Полученные данные свидетельствуют о повышении насыщающей способности предложенного состава по сравнению с прототипом.

Использование предлагаемого состава для диффузионного силицирования из обмазок стальных изделий обеспечивает по сравнению с известными составами возможность проведения процесса в окислительной среде без защитной оснастки, увеличение насыщающей способности состава, возможность получения диффузионного силицированного слоя на деталях сложной конфигурации, больших габаритов, совмещение диффузионного упрочнения деталей машин и инструмента с их термической обработкой.

#### Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Состав для силицирования, содержащий кремнийсодержащее вещество, активатор и инертную добавку, отличающийся тем, что, с целью повышения активности насыщающей среды и возможность проведения процесса в окислительной среде, он содержит в качестве кремнийсодержащего вещества — карбид кремния, в качестве активатора — фтористый натрий и в качестве инертной добавки — железную окалину при следующем соотношении компонентов, вес. %:

Карбид кремния	50—65
Фтористый натрий	5—10
Железная окалина	25—45

Источники информации,

принятые во внимание при экспертизе  
1. Авторское свидетельство СССР № 482817, кл. С 23 С 9/04, 1973.  
2. Авторское свидетельство СССР № 281998, кл. С 23 С 9/04.

Редактор Т. Шагова

Составитель Р. Клыкова

Техред О. Легеза

Корректор Я. Веселовская

Заказ 9765/34

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