

**ОПИСАНИЕ  
ИЗОБРЕТЕНИЯ  
К ПАТЕНТУ**  
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) **ВУ** (11) **18582**

(13) **С1**

(46) **2014.08.30**

(51) МПК

*C 23C 12/02* (2006.01)

(54) **СМЕСЬ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ДИФФУЗИОННОГО  
НАСЫЩЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ**

(21) Номер заявки: а 20120981

(22) 2012.06.28

(43) 2014.02.28

(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(72) Автор: Ситкевич Михаил Васильевич (ВУ)

(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (ВУ)

(56) ВУ 12793 С1, 2010.

ВУ 12795 С1, 2010.

ВУ 2197 С1, 1998.

ВУ 12792 С1, 2010.

(57)

Смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей, содержащая карбид бора, кварцевый песок, продукт карбонитрации порошка железа, фтористый натрий, железистосинеродистый калий и измельченный торф, отличающаяся тем, что дополнительно содержит полиминеральную глину при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбид бора	10-50
кварцевый песок	20-35
продукт карбонитрации порошка железа	3-6
фтористый натрий	1-5
железистосинеродистый калий	4-6
измельченный торф	5-10
полиминеральная глина	15-30.

Изобретение относится к области металлургии, а именно к химико-термической обработке, и может быть использовано для изготовления диффузионноупрочненных стальных деталей, имеющих повышенную долговечность при эксплуатации в условиях изнашивания.

Известна смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей [1], содержащая следующие компоненты, мас. %:

карбид бора	10-50
фтористый натрий	1-5
продукт карбонитрации порошка железа	3-10
кварцевый песок	25-82
древесные опилки	4-10

## ВУ 18582 С1 2014.08.30

Данная смесь имеет пониженную спекаемость и при ее использовании образуются диффузионные слои повышенной износостойкости и разгаростойкости. Однако она используется для диффузионного насыщения относительно мелкогабаритных деталей, которые целиком засыпаются данной смесью. В тоже время диффузионное насыщение отдельных рабочих поверхностей крупногабаритных деталей с использованием данной смеси осуществить не представляется возможным, так как смесь ссыпается с наклонных поверхностей. На диффузионнонасыщенных поверхностях деталей после химико-термической обработки (ХТО) имеет место существенное налипание неотделившихся остатков смеси, что требует дополнительных операций по их удалению. Кроме того, скорость формирования диффузионных слоев при использовании данной смеси недостаточно высокая.

Известна смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей [2], принятая за прототип, содержащая следующие компоненты, мас. %:

карбид бора	10-50
кварцевый песок	22-70
фтористый натрий	1-5
продукт карбонитрации порошка железа	4-10
железистосинеродистый калий	3-10
измельченный торф	5-10.

Данная смесь имеет пониженную спекаемость, препятствует налипанию остатков смеси на поверхности деталей после ХТО и при ее использовании скорость формирования диффузионных слоев достаточно высокая. Однако она используется для диффузионного насыщения относительно мелкогабаритных деталей, которые целиком засыпаются данной смесью. В тоже время диффузионное насыщение отдельных рабочих поверхностей крупногабаритных деталей с использованием данной смеси осуществить не представляется возможным, так как смесь ссыпается с наклонных поверхностей.

Задачей, решаемой изобретением, является способность нанесенного слоя увлажненной смеси удерживаться на вертикальных поверхностях как до, так и во время диффузионного насыщения, что дает возможность подвергать химико-термической обработке любые наклонные поверхности крупногабаритных деталей.

Поставленная задача решается тем, что смесь, включающая карбид бора, кварцевый песок, продукт карбонитрации порошка железа, фтористый натрий, железистосинеродистый калий и измельченный торф дополнительно содержит полиминеральную глину при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбид бора	10-50
кварцевый песок	20-35
продукт карбонитрации порошка железа	3-6
фтористый натрий	1-5
железистосинеродистый калий	4-6
измельченный торф	5-10
полиминеральная глина	15-30.

Данная смесь позволяет проводить процессы ХТО при длительных выдержках в камерных печах. В тоже время увлажненный слой смеси хорошо удерживается на диффузионнонасыщаемой вертикальной поверхности деталей как до, так и во время диффузионного насыщения, что позволяет проводить диффузионное насыщение любых, даже вертикальных, рабочих поверхностей крупногабаритных деталей.

# ВУ 18582 С1 2014.08.30

## Пример.

В смесь вводилась вода до тестообразной консистенции после чего увлажненная смесь слоем толщиной 5 мм наносилась на вертикальную поверхность образцов стали 40Х высотой 150 мм. Образцы помещали в печь с температурой 900 °С и проводили диффузионное насыщение с выдержкой 4 ч, после чего их подвергали исследованиям. Результаты исследований представлены в таблице.

№ опыта	Состав смеси, мас. %							Доля слоя увлажненной смеси, удерживающейся на вертикальной поверхности образца после ХТО, %
	Карбид бора	Кварцевый песок	Фтористый натрий	Железистосинеродистый калий	Измельченный торф	Продукт карбонитрации порошка железа	Полиминеральная глина	
1	50	20	1	6	5	3	15	100
2	40	20	3	5	7	5	20	100
3	10	35	5	4	10	<sup>6</sup>	30	100
4	Прототип: 30 % карбид бора + 3 % фтористый натрий + 10 % продукт карбонитрации порошка железа + 7 % измельченный торф + 45 % кварцевый песок + 5 % железистосинеродистый калий							0

Приведенные в таблице данные свидетельствуют, что при использовании заявленного состава (опыты 1-3) после ХТО в условиях, одинаковых с прототипом, слой увлажненной смеси хорошо удерживается на диффузионнонасыщаемой вертикальной поверхности деталей во время диффузионного насыщения. При использовании смеси, принятой за прототип (опыт 4), на вертикальной поверхности слой увлажненной смеси не удерживается.

## Источники информации:

1. Патент РБ 2197, МПК С 23С, 1998.
2. Патент РБ 12793, МПК С 23С, 2010.