

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР  
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ  
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 12792

(13) С1

(46) 2010.02.28

(51) МПК (2009)

С 23С 12/00

(54)

## СМЕСЬ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО ДИФФУЗИОННОГО НАСЫЩЕНИЯ СТАЛЬНЫХ ДЕТАЛЕЙ

(21) Номер заявки: а 20080958

(22) 2008.07.18

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

(72) Автор: Ситкевич Михаил Васильевич (ВУ)

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

(56) ВУ 6139 С1, 2004.

ЛАХТИН Ю.М. *Металловедение и термическая обработка металлов.*- М.: *Металлургия*, 1984.- С.233-234.

РАЙЦЕС В.Б. *Технология химико-термической обработки на машиностроительных заводах.*- М.: *Машиностроение*, 1965.- С. 24-27, 48-49.

СИТКЕВИЧ М.В. и др. *Совмещенные процессы химико-термической обработки с использованием обмазок.*- Минск: *Высшая школа*, 1987.- С.43-53, 58-67.

СИТКЕВИЧ М.В. и др. *Упрочняющие технологии и покрытия.*,-2006.- № 11.- С. 19-23.

(57)

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

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

Изобретение относится к области металлургии, а именно к химико-термической обработке (ХТО) 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, в мас. %:

## ВУ 12792 С1 2010.02.28

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

Данная смесь имеет пониженную спекаемость и при ее использовании образуются диффузионные слои повышенной разгаростойкости. Однако износостойкость диффузионных слоев имеет хотя и повышенные, по сравнению с образцами без ХТО, но в ряде условий эксплуатации недостаточно высокие показатели.

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

фтористый натрий	1-5
карбид бора	10-50
продукт карбонитрации порошка вольфрамомолибденовой быстрорежущей стали	5-15
кварцевый песок	25-83
графит	1-5.

Данная смесь позволяет проводить процессы комплексного многокомпонентного диффузионного насыщения, преимущественно азотом, углеродом, бором стальных деталей при длительных выдержках в камерных печах. При этом идет образование диффузионных слоев повышенной износостойкости. Однако при ее использовании на диффузионнонасыщенных поверхностях деталей после химико-термической обработки 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.

Задачей, решаемой изобретением, является увеличение скорости формирования диффузионных слоев и устранение налипания остатков смеси на поверхности диффузионнопрочных деталей после химико-термической обработки.

Поставленная задача решается тем, что смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей, содержащая карбид бора, фтористый натрий, кварцевый песок и продукт карбонитрации порошка вольфрамомолибденовой быстрорежущей стали, дополнительно содержит измельченный торф и железистосинеродистый калий при следующем соотношении компонентов, в мас. %:

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

Данная смесь позволяет проводить процессы ХТО при длительных выдержках в камерных печах с формированием диффузионных слоев большей толщины, чем в случае использования смеси, принятой за прототип. В тоже время частицы смеси после ХТО не налипают на диффузионнонасыщенные поверхности деталей, что позволяет устранить дополнительные операции по их удалению с поверхностей деталей после завершения ХТО.

Пример: проводили диффузионное насыщение образцов стали 40Х. Образцы стали размерами 10×10×10 мм засыпали тщательно перемешанной смесью заявленных компонентов, помещали в печь с температурой 900 °С и выдерживали 4 часа, после чего их подвергали исследованиям. В таблице представлены примеры использования конкретных составов порошковых смесей.

# ВУ 12792 С1 2010.02.28

№ опыта	Состав смеси, % по массе						Доля поверхности образца с налипанием смеси после ХТО, %	Толщина диффузионного слоя, мкм
	Карбид бора	Кварцевый песок	Фтористый натрий	Продукт карбонитрации порошка вольфрамомолибденовой быстрорежущей стали	Железистосинеродистый калий	Измельченный торф		
1	50	22	5	10	3	10	0	395
2	30	50	3	5	5	7	0	405
3	10	70	1	4	10	5	0	415
4	60	18	6	11	2	3	10	180
5	8	57	8	3	12	12	8	195
6	Прототип: 30 % карбид бора + 5 % фтористый натрий + 10 % продукт карбонитрации порошка вольфрамомолибденовой быстрорежущей стали + 5 % графит + 50 % кварцевый песок						17	250

Приведенные в таблице данные свидетельствуют, что при использовании заявленного состава (опыты 1-3) после ХТО в условиях, одинаковых с прототипом, налипания остатков смеси на поверхности диффузионноупрочненных деталей не имеется. При использовании смеси, принятой за прототип (опыт 6), доля поверхности с налипшими остатками смеси составляет 17 %. При использовании смесей, соотношение компонентов которых выходит за пределы заявленного состава (опыты 4-5), доля поверхности образцов с налипшими остатками смеси составляет 8-10 %.

Источники информации:

1. Патент РБ 2197, МПК С 23С 12/02, 1998.
2. Патент РБ 6139, МПК С 23С 12/02, 2004.