ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ
(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **BY** (11) **17957**
(13) **C1**
(46) **2014.02.28**
(51) МПК
C 23C 12/02 (2006.01)

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

(21) Номер заявки: a 20111715
(22) 2011.12.13
(43) 2013.08.30
(71) Заявитель: Белорусский национальный технический университет (BY)
(72) Автор: Ситкевич Михаил Васильевич (BY)
(73) Патентообладатель: Белорусский национальный технический университет (BY)
(56) BY 2197 C1, 1998.
SU 1788085 A1, 1993.
US 3770512, 1973.
SU 922175, 1982.

(57)

Смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей, содержащая карбид бора, кварцевый песок, фтористый натрий, продукт карбонитрации порошка железа, **отличающаяся** тем, что дополнительно содержит молотый уголь и каолин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбид бора	10-50
кварцевый песок	19-31
фтористый натрий	1-5
продукт карбонитрации порошка железа	4-10
молотый уголь	5-15
каолин	15-35.

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 насыщения стальных изделий [1], содержащая следующие компоненты, мас. %:

карбид бора	40-60
фтористый натрий	2-10
огарок	25-45
нитрид бора	5-25.

При ХТО в данном составе образуются диффузионные слои с повышенным сопротивлением хрупкому разрушению. Однако при использовании данного состава диффузионные слои формируются с относительно невысокой скоростью и обладают пониженными показателями некоторых свойств, в частности разгаростойкости. Кроме того, смесь обладает высокой спекаемостью, что затрудняет отделение ее от упрочняемых поверхностей после ХТО.

BY 17957 C1 2014.02.28

Известна смесь для комплексного диффузионного насыщения стальных деталей [2], принятая за прототип, 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.

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. Кроме того, при ее использовании на диффузионнонасыщенных поверхностях деталей после химико-термической обработки (ХТО) имеет место существенное налипание неотделившихся остатков смеси, что требует дополнительных операций по их удалению.

Задачей, решаемой изобретением, является устранение налипания остатков смеси на поверхности диффузионноупрочненных деталей после химико-термической обработки, а также способность нанесенного слоя увлажненной смеси удерживаться даже на вертикальных поверхностях как до, так и во время диффузионного насыщения, что дает возможность подвергать ХТО любые наклонные поверхности крупногабаритных деталей.

Поставленная задача решается тем, что смесь, содержащая карбид бора, фтористый натрий, кварцевый песок, продукт карбонитрации порошка железа, дополнительно содержит молотый уголь и каолин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

карбид бора	10-50
кварцевый песок	19-31
фтористый натрий	1-5
продукт карбонитрации порошка железа	4-10
молотый уголь	5-15
каолин	15-35.

Данная смесь позволяет проводить процессы ХТО при длительных выдержках в камерных печах. 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 ХГО. Кроме того, 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.

Пример.

Образцы стали размерами 10x10x10 мм засыпали тщательно перемешанной смесью заявленных компонентов, помещали в печь с температурой 900 °С и выдерживали 4 ч, после чего их подвергали исследованиям по определению доли поверхности образцов с налипанием смеси после ХТО. Одновременно в другой серии испытаний 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, %	Доля поверхности образца с налипанием смеси после ХТО, %
	Карбид бора	Кварцевый песок	Фтористый натрий	Продукт карбонитрации порошка железа	Молотый уголь	Каолин		
1	50	19	1	10	5	15	100	0
2	40	23	3	7	7	20	100	0
3	10	31	5	4	15	35	100	0
4	55	12	6	12	3	12	65	9
5	9	66	8	3	4	10	60	10
6	Прототип: 30 % карбид бора + 3 % фтористый натрий + 10 % продукт карбонитрации порошка железа + 7 % древесные опилки + 50 % кварцевый песок						0	15

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 15 %. При использовании смесей, соотношение компонентов которых выходит за пределы заявленного состава (опыты 4-5), доля поверхности образцов с налипшими остатками смеси составляет 9-10 %. При этом в случае использования 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 6), на вертикальной поверхности слой увлажненной смеси не удерживается. При использовании смесей, соотношение компонентов которых выходит за пределы заявленного состава (опыты 4-5), доля вертикальной поверхности образцов с остатками удержавшегося слоя смеси составляет 60-65 %.

Источники информации:

1. А.с. СССР 922175, МПК С 23С 9/04, 1982.
2. Патент РБ 2197, МПК С 23С 12/02, 1998.

Национальный центр интеллектуальной собственности.
220034, г. Минск, ул. Козлова, 20.