



Государственный комитет
СССР
по делам изобретений
и открытий

О П И С А Н И Е ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(61) Дополнительное к авт. свид-ву -

(22) Заявлено 20.10.80 (21) 2995728/22-02

с присоединением заявки № -

(23) Приоритет -

Опубликовано 30.10.82, Бюллетень №40

Дата опубликования описания 30.10.82

(11) 969782

(51) М. Кл.³

С 23 С 11/06

(53) УДК 661.785.
.539(088.8)

(72) Авторы
изобретения

Л.А. Васильев, И.Н. Бурнышев, Л.С. Ляхович
и Б.С. Кухарев

(71) Заявитель

Белорусский ордена Трудового Красного Знамени
политехнический институт

(54) СПОСОБ СИЛИЦИРОВАНИЯ МЕТАЛЛИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

1

Изобретение относится к химико-термической обработке металлов и сплавов, в частности титана и его сплавов, предназначается для повышения износо-, жаро- и коррозионной стойкости деталей машин, может использоваться на предприятиях авиационной, химической, судостроительной, машиностроительной и др. отраслях промышленности.

Известны способы силицирования металлов и сплавов в порошковых смесях, содержащих кремний или его соединения, галоидный активатор и инертный наполнитель [1].

Указанный способ силицирования предусматривает применение высоких температур (1100-1250°C).

Наиболее близким по технической сущности и предлагаемому является способ силицирования изделий в порошковых смесях, содержащих ферросилиций, инертный наполнитель и галоидный активатор, с нагревом до образования жидкой фазы на поверхности изделия. Силицирование по известному способу осуществляется при 1150-1200°C и соотношении веса активатора к общему весу исходного состава насыщающей смеси 0,2-0,3 [2].

2

Недостатком известного способа получения силицированных слоев является высокая температура силицирования. Высокая температура силицирования может привести к оплавлению изделия, перегреву или пережогу металла, т.е. делает невозможным применение известного способа для силицирования многих металлических изделий, в частности для изделий из титановых сплавов, нагрев которых выше температуры полиморфного превращения (970-980°C) вызывает рост зерна в сплаве и резкое снижение механических свойств изделия.

Цель изобретения - повышение механических характеристик изделий.

Поставленная цель достигается тем, что согласно способу силицирования в порошковых смесях, содержащих кремний, медь, галлоидный активатор и инертный наполнитель, включающему смешение компонентов, упаковку изделий в смеси, совместный нагрев до образования жидкой фазы на поверхности обрабатываемых изделий и выдержку при этой температуре, сначала смешивают кремний с медью, полученную смесь подвергают отжигу при

1000-1100°C в течение 1-2 ч, а силицирование осуществляют при 850-950°C.

При отжиге смеси порошков кремния и меди образуется легкоплавкая эвтектика с т.пл. 802°C (согласно диаграмме состояния медь-кремний). Полученную после отжига смесь смешивают с остальными компонентами. Силицирование по предлагаемому способу ведут при 850-950°C в течение 2-10 ч (в зависимости от требуемой толщины силицированного слоя).

Пример. Предлагаемым способом в порошковой смеси, содержащей, вес. %: кремний 54; медь 34; фтористый алюминий 2; окись алюминия 10; подвергают силицированию при 850°C

в течение 4 ч образцы из титановых сплавов BT1, BT4, BT14. Получены силицированные слои соответственно толщиной 30, 35 и 40 мкм.

В том же составе порошковой смеси, но без предварительного отжига смеси кремний-медь силицирование образцов при 850°C в течение 4 ч приводит к образованию слоя толщиной лишь несколько микрон. Силицирование в том же составе порошковой смеси без предварительного отжига смеси, но при температуре силицирования 1050°C приводит к понижению механических характеристик материала (см. таблицу).

Сплав	Без отжига смеси				С предварительным отжигом при 1100°C, в течение 1 ч			
	$T_{нас}, ^\circ C$	$\tau_{нас}, ч$	Толщина слоя, мкм	$\sigma_{н}, кДж/м^2$	$T_{нас}, ^\circ C$	$\tau_{нас}, ч$	Толщина слоя, мкм	$\sigma_{н}, кДж/м^2$
BT1-0	1050	4	30	500	850	4	30	900
OT4	1050	4	35	350	850	4	35	740
BT14	1050	4	40	220	850	4	40	420

Как видно из приведенных в таблице данных, предлагаемый способ силицирования позволяет сохранять после химико-термической обработки высокие механические свойства материала, в частности ударная вязкость образцов из титановых сплавов после предлагаемого способа силицирования в 1,8-2,1 раза выше, чем при силицировании без предварительного отжига насыщающей смеси.

Формула изобретения

Способ силицирования металлических изделий в порошковых смесях, содержащих кремний, медь, галогидный активатор и инертный наполнитель,

включающий приготовление смеси, упаковку изделий, нагрев до температуры образования жидкой фазы на поверхности обрабатываемых изделий и выдержку, отличающийся тем, что, с целью повышения механических характеристик изделий, смесь порошков кремния и меди предварительно отжигают при 1000-1100°C в течение 1 ч, а силицирование осуществляют при 850-950°C.

Источники информации, принятые во внимание при экспертизе
1. Ляхович Л.С. и др. Силицирование металлов и сплавов. Минск, "Наука и техника", 1972.
2. Авторское свидетельство СССР № 668977, кл. С 23 С 11/06, 1979.

Редактор В. Петраш

Составитель И. Никишкина
Техред Л. Пекарь

Корректор Г. Решетник

Заказ 8320/30

Тираж 1053

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Филиал ППИ "Патент", г. Ужгород, ул. Проектная, 4