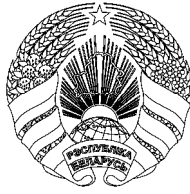


ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(12)

РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ



НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ
СОБСТВЕННОСТИ

(19) ВУ (11) 20044

(13) С1

(46) 2016.04.30

(51) МПК

C 25D 3/56 (2006.01)

(54)

СПОСОБ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКОГО ОСАЖДЕНИЯ НИКЕЛЕВОГО ПОКРЫТИЯ

(21) Номер заявки: а 20121601

(22) 2012.11.21

(43) 2014.06.30

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

(72) Авторы: Якубовская Светлана Владимировна; Корбит Александр Анатольевич (ВУ)

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

(56) SU 1310460 A1, 1987.

RU 2013469 C1, 1994.

SU 1557199 A1, 1990.

MD 2913 F1, 2005.

(57)

Способ электрохимического осаждения никелевого покрытия, включающий подготовку поверхности покрываемой детали и электрохимическое осаждение покрытия из электролита, **отличающийся** тем, что электрохимическое осаждение покрытия осуществляют при температуре 350-375 К и плотности тока 8-12 А/дм² из электролита, содержащего хлорид никеля и глицерин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорид никеля	5-20
глицерин	80-95.

Предлагаемое изобретение относится к области электрохимии, а именно к способам электрохимического осаждения никелевого покрытия.

Известен способ электрохимического осаждения никелевых покрытий [1], заключающийся в подготовке поверхности покрываемой детали и электрохимическом осаждении никелевого покрытия при температуре 320-340 К, рН 1,5-4,5 и плотности тока 2,5-10 А/дм² из электролита, включающего никеля сульфат семиводный, никеля хлорид шестиводный, борную кислоту и воду при следующем соотношении компонентов, г/л:

никеля сульфат семиводный	250-350
никеля хлорид шестиводный	25-50
борная кислота	20-50
вода	остальное.

Недостатком известного способа является недостаточно высокое качество получаемых покрытий, а именно низкая твердость, пористость, малая прочность сцепления с основой.

Наиболее близким к предлагаемому техническому решению является способ осаждения никелевых покрытий [2], заключающийся в подготовке поверхности покрываемой детали и электрохимическом осаждении никелевого покрытия при температуре 290-330 К, плотности тока 4-10 А/дм² и рН 3,5-5,0 из электролита, включающего никеля сульфат семиводный, аммония хлорид, борную кислоту и воду при следующем соотношении компонентов, г/л:

ВУ 20044 С1 2016.04.30

ВУ 20044 С1 2016.04.30

никеля сульфат семиводный	180
аммония хлорид	25
борная кислота	30
вода	остальное.

Недостатком прототипа является низкая пластичность осаждаемых покрытий. Следствием этого являются малая прочность сцепления с основой, отслоение покрытия при деформации и термообработке основы.

Задачей, решаемой изобретением, является повышение пластичности никелевого покрытия.

Задача решается тем, что в способе электрохимического осаждения никелевого покрытия, включающем подготовку поверхности покрываемой детали и электрохимическое осаждение покрытия из электролита, электрохимическое осаждение покрытия осуществляют при температуре 350-375 К и плотности тока 8-12 А/дм² из электролита, содержащего хлорид никеля и глицерин при следующем соотношении компонентов, мас. %:

хлорид никеля	5-20
глицерин	80-95.

Применение предлагаемого способа позволяет повысить пластичность никелевого покрытия как без последующей обработки, так и после термообработки покрытия. Это расширяет возможности применения этого покрытия в технике и технологии. Повышение пластичности никелевого покрытия в сравнении с покрытием, осаждаемым по известному способу, обусловлено уменьшением концентрации водорода в покрытии, а также снижением размеров зерен никеля и отсутствием в покрытии включений частиц основных солей никеля. Снижение хрупкости покрытия после термообработки вызвано присутствием в покрытии наноразмерных частиц углерода, которые подавляют рост зерен в процессе термообработки покрытий.

Предлагаемые пределы изменения параметров способа являются оптимальными для электрохимического осаждения никелевого покрытия по предлагаемому способу. Повышение температуры электролиза более 375 К приводит к увеличению тока электролиза и к снижению пластичности покрытия из-за включения в покрытие частиц нерастворимых солей никеля (глицератов).

Снижение температуры электролиза менее 350 К приводит к уменьшению скорости нанесения покрытия и к росту размеров зерна, а также снижению адгезии покрытия к основе, результатом чего является отслоение покрытия при деформации.

Повышение плотности тока более 12 А/дм² усиливает образование дендритов и, вследствие этого, формирование пористой структуры покрытия, что приводит к снижению пластичности покрытия.

Снижение плотности тока менее 8 А/дм² приводит к уменьшению скорости нанесения покрытия и к росту размеров зерна, что также снижает пластичность покрытия.

Примеры конкретного выполнения способа электрохимического осаждения никелевого покрытия и показатели пластичности покрытия при вариации параметров способа приведены в табл. 1.

Осаждение никелевого покрытия осуществляли из хлоридно-никелевого электролита при следующем соотношении компонентов, мас. %:

никеля хлорид	15
глицерин	80.

Пластичность покрытия оценивали по числу перегибов пленки под углом 180° при радиусе перегиба 0,2 мм.

Предлагаемое соотношение компонентов в электролите является оптимальным для предлагаемого способа электрохимического осаждения никелевого покрытия и соответствует требованиям производства. Снижение концентрации хлорида никеля менее 5 мас. % приводит к снижению скорости осаждения покрытия, увеличению пористости и сниже-

ВУ 20044 С1 2016.04.30

нию пластичности покрытия. Повышение концентрации хлорида никеля в электролите более 20 мас. % приводит к снижению пластичности покрытия из-за включения в покрытие частиц нерастворимых солей никеля (глицератов). Следствием этого является отслаивание покрытий от основы при деформации изделий.

Таблица 1

Влияние температуры и плотности тока электролиза на пластичность покрытия

№ п/п	Температура, К	Плотность тока, А/дм ²	Пластичность покрытия (число перегибов пленки)	
			Исходное состояние	После термообработки
1	350	8	3	1
2	360	10	3	2
3	375	12	4	2
4	345	10	1	разрушение покрытия
5	380	10	1	разрушение покрытия
6	375	8	4	3
7	365	10	3	2
8	355	12	3	1
9	360	6	1	разрушение покрытия
10	360	15	1	разрушение покрытия
	прототип		2	разрушение покрытия

Примеры конкретного выполнения составов электролита и показатели пластичности никелевого покрытия, осаждаемого по предлагаемому способу, при плотности тока 10 мА/см² и температуре электролита 360 К, при комнатной температуре и после термообработки при 625 К в течение 5 мин приведены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние состава электролита и термообработки на пластичность покрытий

№ п/п	Состав электролита, мас. %		Пластичность покрытия (число перегибов пленки)	
	Никеля хлорид	Глицерин	Исходное состояние	После термообработки
1	5	95	3	2
2	10	90	3	3
3	20	80	4	3
4	4	96	1	разрушение покрытия
5	21	79	1	разрушение покрытия
	прототип		2	разрушение покрытия

Таким образом, заявляемый способ электрохимического осаждения никелевого покрытия по сравнению с прототипом позволяет повысить пластичность осаждаемого никелевого покрытия в исходном состоянии и после термообработки.

Область применения способа электрохимического осаждения никелевого покрытия - гальваностегия, машиностроение.

Источники информации:

1. Мельников П.С. Справочник по гальванопокрытиям в машиностроении. - М.: Машиностроение, 1979. - С. 112.
2. Патент США 2331751, МПК С 25В 5/00, 1973.