

فرآیند آبکاری الکترولس نیکل-فسفر

و

نوع تقویت شده کامپوزیتی

مؤلفین:

پروفسور احمد منشی

مهندس مهدی مجدم

(هیأت علمی مهندسی مواد و متالورژی)

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد و متالورژی)

(گروه مواد- دانشکده فنی و مهندسی - دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز)



سرشناسه: منشی، احمد، ۱۳۳۳ -
عنوان و نام پدیدآور: فرآیند آبکاری الکترولس نیکل - سفر و نوع تقویت شده کامپوزیتی / مولفین احمد منشی، مهدی مجدم.

مشخصات ظاهری: ۱۶۶ ص.

مشخصات نشر: اهواز: پژوهندگان راه دانش، ۱۳۹۵.

فروست: پژوهندگان راه دانش؛ ۱۱۴۴.

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۱۴۲-۱ : ۱۸۰۰۰ ریال

وضعیت فهرست نویسی: فیا

موضوع: آبکاری با نیکل

موضوع: آبکاری بدون برق

شناسه اثر: مجدم، مهدی، ۱۳۶۹ -

رده ی کت: ۱۳۹۵ ف ۴ / م ۸ / ۶۹۰ TS۶۹۰

رده بند: بی.بی. ۶۷۱/۳۳۲

شماره کتابشناسی ملی: ۴۵۹۵۲

موضوع: Nickel-plating

موضوع: Electroless plating

اشارات پژوهندگان راه دانش



ناشر: پژوهندگان راه دانش

شماره نشر: ۱۱۴۴

نام کتاب: فرآیند آبکاری الکترولس نیکل - سفر و نوع تقویت شده کامپوزیتی

مؤلفین: پروفسور احمد منشی / مهندس مهدی مجدم

تیراژ: ۱۰۰۰

نوبت چاپ: اول ۱۳۹۵

چاپخانه: ترنگ

حروفچینی و صفحه آرایی: طلوع مهر

سایز: وزیری

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۳۴۵-۱۴۲-۱ : ۱۸۰۰۰ تومان

www.ketab.ir/pajo

حق چاپ و نشر محفوظ است.

طبق قانون حقوق نویسندگان و مصنفان هرگونه کپی برداری به هر روش پیگرد قانونی دارد.

۰۹۱۲۸۸۸۴۹۶۹ - ۶۶۱۲۰۵۵۴

تهران: خیابان ۱۶ آذر شمالی، ساختمان بعثت، طبقه سوم

۰۹۱۶۱۱۸۵۱۱۸ - ۳۲۲۰۲۸۰۲ - ۳۲۲۱۹۲۰۲

اهواز: خیابان نادری شرقی، نبش خیابان کرمی خراط

فهرست

پیشگفتار.....	۱۱
فصل اول: معرفی آبکاری و الکترولس نیکل.....	۱۳
مقدمه.....	۱۳
تعریف آبکاری.....	۱۳
روش هایداول آبکاری.....	۱۴
تعریف آبکاری الکترولس.....	۱۵
جنس لایه ی پوششی در الکترولس.....	۱۵
تاریخچه و معرفی فرایند آبکاری الکترولس نیکل.....	۱۵
نقش فسفر در پوشش الکترولس نیکل-فسفر.....	۱۶
معرفی پوشش های کامپوزیتی نیکل-فسفر.....	۱۷
مقایسه آبکاری الکتریکی و آبکاری الکترولس نیکل.....	۱۹
مزایای پوشش الکترولس نیکل نسبت به پوشش آبکاری الکتریکی نیکل.....	۲۱
معایب پوشش الکترولس نیکل نسبت به پوشش آبکاری الکتریکی نیکل.....	۲۲
مزایا و محدودیت های روش آبکاری الکترولس.....	۲۳
فصل دوم: بررسی حمام های الکترولس نیکل.....	۲۵
مقدمه.....	۲۵
انواع حمام های الکترولس نیکل.....	۲۶
حمام های الکترولس نیکل - فسفر.....	۲۷
حمام های قلیائی نیکل - فسفر.....	۲۷
حمام های اسیدی نیکل - فسفر.....	۲۷
حمام های الکترولس نیکل - بور.....	۲۸
حمام های قلیائی نیکل - بور.....	۲۸
حمام های اسیدی نیکل - بور.....	۲۹
عوامل تشکیل دهنده حمام های الکترولس نیکل.....	۲۹

۲۹	منبع تأمین کننده یون نیکل
۳۰	عامل احیاء کننده
۳۱	عامل کمپلکس کننده
۳۲	ترکیب بافری
۳۲	شتاب دهنده ها
۳۳	پایدار کننده ها
۳۵	افزودنیها

فصل سوم: ریز لایه و متغیرهای پوشش الکترولس نیکل - فسفر

۳۷	مقدمه
۳۷	ریز لایه ها در فرایند آبی الکترولس نیکل - فسفر
۳۹	آماده سازی سطح زیر لایه
۳۹	آماده سازی فولادهای ذبني و فولادهای آلیاژی
۴۰	مکانیزم رسوب نیکل در حلال های پایه هیپوفسفیت سدیم
۴۳	متغیرهای اصلی در الکترولس نیکل - فسفر
۴۳	اثر دمای محلول در پوشش های الکترولس نیکل - فسفر
۴۴	اثر pH محلول در پوشش های الکترولس نیکل - فسفر
۴۸	نقش ذرات تقویت کننده در پوشش های کامپوزیتی
۴۸	انواع ذرات تقویت کننده
۴۸	ذرات سخت
۴۹	ذرات روانکار خشک
۴۹	بودر فلزات
۵۰	ویژگی ذرات تقویت کننده در الکترولس نیکل کامپوزیتی
۵۲	میزان ذرات موجود در محلول
۵۳	اندازه ذرات
۵۴	روشهای همزدن و اثر سرعت همزدن

فصل چهارم: خواص پوشش های الکترولس نیکل - فسفر

۵۵

۵۵	مقدمه
۵۵	خواص مکانیکی پوشش
۵۷	بررسی سختی پوشش‌های نیکل-فسفر
۶۰	تأثیر عملیات حرارتی بر پوشش
۶۶	ضخامت و یکنواختی پوشش
۶۷	چسبندگی پوشش
۶۸	تنش داخلی پوشش
۷۰	ظاهر و برایت پرشش
۷۱	چگالی پوشش
۷۲	تخلخل پوشش
۷۳	دمای ذوب پوشش
۷۳	خواص حرارتی و الکتریکی پوشش
۷۴	استحکام خستگی پوشش الکترولیس نیکل
۷۴	مقاومت به خوردگی پوشش‌های نیکل-فسفر
۷۵	مقاومت به خوردگی پوشش‌های کامپوزیت نیکل-فسفر
۸۰	بررسی رفتار سایشی پوشش‌های الکترولیس نیکل-فسفر
۸۰	مقاومت به سایش پوشش‌های کامپوزیتی
۸۲	مقایسه خواص در پوشش الکترولیس نیکل-فسفر
۸۴	مقایسه خواص پوشش الکترولیس نیکل-فسفر و پوشش گرم دخت

۸۷..... فصل پنجم: کاربردهای پوشش الکترولیس نیکل

۸۷	مقدمه
۸۷	کاربرد پوشش‌های الکترولسی
۸۹	صنایع نفت و گاز
۹۲	صنایع شیمیایی و پلاستیک
۹۳	صنعت الکترونیک
۹۵	صنعت خودرو
۹۵	صنعت هوا فضا

فصل ششم: پروژه ای در زمینه پوشش دهی الکترولس نیکل- فسفر..... ۹۷

۹۷	مقدمه.....
۹۸	مروری بر پژوهش های انجام شده.....
۱۰۰	بررسی پوشش الکترولس کامپوزیتی $\text{Ni-P-(Al+ZrSiO}_4\text{)}$
۱۰۳	زیر لایه.....
۱۰۴	مواد و تجهیزات مورد استفاده.....
۱۰۴	دستگاه آسیا پراثرژی (بال میل).....
۱۰۵	شکل دهی و قرصی کردن پودر.....
۱۰۷	حرارت دادن به منظور ایجاد واکنش های حرارتی.....
۱۰۸	آماده سازی نمونه ها.....
۱۰۹	پیش آbkاری نیکل.....
۱۱۰	حمام آbkاری الکترولس نیکل-فسفر.....
۱۱۱	حمام آbkاری الکترولس پوشش کامپوزیتی $\text{Ni-P-(Al+ZrSiO}_4\text{)}$
۱۱۳	حرارت دهنده و همزن مغناطیسی.....
۱۱۴	ترازوی دیجیتالی.....
۱۱۴	تمیزکاری فراصوتی.....
۱۱۴	pH سنج.....
۱۱۴	وسایل آزمایشگاهی.....
۱۱۴	آنالیزها و تست های انجام شده.....
۱۱۴	بررسی ترکیبات پودر و بررسی ساختار پوشش.....
۱۱۵	متالوگرافی.....
۱۱۵	بررسی اندازه ذرات پودر سنتز شده و مورفولوژی پوشش.....
۱۱۵	بررسی ضخامت پوشش ها.....
۱۱۶	عملیات حرارتی.....
۱۱۶	بررسی سختی پوشش.....
۱۱۶	بررسی مقاومت به خوردگی پوشش ها.....
۱۱۷	بررسی مقاومت به سایش پوشش ها.....

۱۱۹	تجزیه و تحلیل نتایج بدست آمده.....
۱۱۹	سنتر پودر تقویت کننده.....
۱۲۳	بررسی میزان عناصر پوشش.....
۱۲۳	اثر غلظت ذرات تقویت کننده بر میزان عناصر پوشش.....
۱۳۱	اثر دمای حمام الکترولس بر میزان عناصر پوشش.....
۱۳۲	بررسی ضخامت پوشش کامپوزیتی.....
۱۳۲	اثر غلظت ذرات تقویت کننده بر ضخامت پوشش.....
۱۳۳	اثر دما بر میزان ضخامت پوشش های کامپوزیتی.....
۱۳۴	مورفولوژی پوشش ها.....
۱۳۴	مورفولوژی پوشش اندرواس Ni-P.....
۱۳۶	اثر غلظت ذرات تقویت کننده بر مورفولوژی پوشش.....
۱۳۹	اثر افزایش دما بر مورفولوژی پوشش.....
۱۴۰	تأثیر عملیات حرارتی بر ساختار پوشش کامپوزیتی.....
۱۴۲	سختی پوشش های کامپوزیتی $\text{Ni-P-(Al+Cr}_2\text{O}_3)$
۱۴۲	تأثیر میزان غلظت ذرات تقویت کننده بر سختی پوشش.....
۱۴۴	تأثیر دمای حمام الکترولس بر سختی پوشش.....
۱۴۵	بررسی مقاومت به خوردگی پوشش ها.....
۱۴۵	تأثیر غلظت ذرات تقویت کننده بر مقاومت به خوردگی پوشش.....
۱۴۷	تأثیر دمای حمام الکترولس بر مقاومت به خوردگی پوشش.....
۱۴۸	تأثیر عملیات حرارتی بر مقاومت به خوردگی پوشش.....
۱۵۰	بررسی مقاومت به سایش.....
۱۵۰	تأثیر غلظت ذرات تقویت کننده بر مقاومت به سایش پوشش.....
۱۵۲	تأثیر دمای حمام الکترولس بر مقاومت به سایش پوشش.....
۱۵۵	واژه ها و تعاریف.....
۱۶۱	منابع.....

پیشگفتار

پروردگار بزرگ را سپاسگذاریم که به ما توفیق عنایت فرمود که کتاب فرآیند آبکاری الکترولس نیکل-فسفر و نوع تقویت شده کامپوزیتی را با بیانی ساده و روان اما عمیق و با نگاهی پژوهشی، به دانشجویان، محققین و متخصصین صنعت متالورژی سطح تقدیم نمائیم. سعی بر این بوده است که از پایه شروع کرده و پس از تعریف و تشریح کامل فرآیند الکترولس نیکل، پارامترها، خواص و کاربردهای این شاخه از پوشش دهی ارائه گردد. از آنجا که این کتاب علیرغم کم حجم بودن، بار سنگین است تألیف را بر دوش دارد، در پایان کتاب پروژه ای در زمینه پوشش الکترولس کامپوزیتی که توسط مؤلفین انجام یافته است به طور تفصیلی تقدیم حضور خوانندگان گرامی می گردد. امید است مجموعه، مورد توجه و استفاده عزیزان قرار گیرد و ما را از نظرات سازنده و پیشنهادات خود برای چاپ های بعدی بی نصیب نسازند.

پروفسور/دکتر - منشی / مهندس مهدی مجدم

دانشگاه آزاد اسلامی واحد اهواز

زمستان ۱۳۹۵