



ارائه شده توسط:

سایت ترجمه فا

مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده

از نشریات معتبر

روش آزمایش استاندارد برای تعیین هم زمان پتانسیل الکتروود و ضخامت لایه های

فردی در رسوبات چند لایه ای نیکل (تست step)

این استاندارد تحت طرح ثابت B746 صادر شده است/ این عدد نشان دهنده سال پذیرش و در اصلاحیه دوم، مربوط به سال اصلاح است. اعداد درون پرانتز بیانگر سال تایید مجدد است. علامت اپسیلون نشان دهنده تغییرات تحریریه از زمان آخرین اصلاح یا تایید مجدد است.

1- محدوده و هدف

1-1 این روش آزمایش به بررسی ضخامت لایه های فردی الکتروودپزیت نیکل چند لایه ای و اختلاف پتانسیل بین لایه

های فردی در زمان لایه بندی انودی در چگالی ثابت جریان می پردازد

2-1 این روش آزمایش سیستم های رسوبی به جز رسوبات نیکل آبکاری شده چند لایه ای را پوشش نمی دهد

3-1 این استاندارد برای حل همه مسائل ایمنی مربوط به استفاده از آن مناسب نیست. مسئولیت کاربر تثبیت ایمنی

مناسب و شیوه های سلامت و تعیین کاربرد محدودیت های قانونی است

2- اسناد مرجع

1-2 استاندارد های ASTM

B456 مشخصات برای پوشش های آبکاری شده مس به علاوه نیکل به علاوه کروم و نیکل به علاوه کروم است

B504: یک روش آزمایشی برای اندازه گیری ضخامت پوشش های فلزی با روش کولومتریکی است.

D1193: مشخصات آب معرف

3- خلاصه ای از روش آزمایش

1-3 این روش، نسخه اصلاح شده روش کولومتریکی آزمون ضخامت (روش تست B504) می باشد. این موسوم به

انحلال انودی یا روش جریان سازی الکتروشیمیایی است.

2-3 ابزار های تست ضخامت کولومتریکی بر اساس انحلال آندی رسوب در یک جریان ثابت است در حالی که در

عین حال برای تعیین ضخامت اندازه گیری می شود. همان طور که پیش بینی می شود، این روش از یک پیل یا

سلول کوچک استفاده می کند که با الکترولیت مناسب پر می شود و نمونه آزمایشی به عنوان انتهای سلول عمل می کند. انتهای سلول به یک لاستیک پلاستیکی متصل است که دهانه آن، موسوم به منطقه اندازه گیری است. در صورتی که سلول متالیک استفاده شود، یک واشر لاستیک می تواند عایق الکتریکی نمونه باشد. وقتی که نمونه به عنوان آمود باشد و سلول یا لوله به صورت کاتد باشد، یک جریان مستقیم ثابت از سلول تا زمان انحلال لایه نیکل عبور می کند. یک تغییر ناگهانی در ولتاژ بین الکتروودها زمانی رخ می دهد که یک لایه فلزی شروع به انحلال کند

3-3 هر فلز یا گونه فلزی یکسان دارای ولتاژ ثابت جریان در زمان جریان سازی می باشد. وقتی که یک لایه نیکل انحلال می یابد و لایه بعدی در معرض دید قرار می گیرد یک تغییر ولتاژ خواهیم داشت. زمان گذشته شده ای که در آن این تغییر ولتاژ رخ می دهد (نسبت به شروع آزمایش و یا تغییر ولتاژ قبلی، شاخص اندازه گیری ضخامت رسوب است). (با فرض یک جریان ثابت و تفاوت در ویژگی های الکتروشیمیایی دو لایه نیکل).

3-4 در عین حال، بزرگی تغییر ولتاژ را می توان مشاهده کرد. یعنی سهولت انحلال و یا جریان سازی با توجه به لایه دیگر را می توان مقایسه کرد. هر چه ولتاژ مورد نیاز کم تر باشد، فلز فعال تر است و یا هر چه تمایل به خوردگی بیشتر باشد، آن فلز نجیب تر است.

3-5 در جایی که لایه های فلزی دارای ماهیت مشابهی هستند که موجب تغییر ولتاژ جریان سازی می شوند، مسائلی در تشخیص این تغییر وجود دارد به خصوص اگر ولتاژ بین همه سلول ها و انود نمونه اندازه گیری شود. از آن جا که نمونه به شکل آنودی انحلال می یابد، فرایندهای کاتودی بر روی سطح سلول کاتدی رخ می دهند. با اندازه گیری پتانسیل انحلال نمونه آنودی با توجه به سومین الکتروود می توان این مشکل را حل کرد. با ثبت این پتانسیل، هر گونه تفاوت در فعالیت الکتروشیمیایی بین لایه ها، به آسانی قابل تشخیص است. تجهیزات را می توان در رابطه با این استاندارد ها با مقادیر STEP مشخص و اسنجی کرد.

3-6 ضخامت هر لایه نیکل را می توان از مقدار الکتریسیته مورد استفاده، سطح انحلال یافته (جریان ضرب در زمان)، ، سطح انحلال یافته، معادل الکتروشیمیایی نیکل و تراکم لایه نیکل محاسبه کرد

3-7 ابزار های تجاری استفاده کننده از این روش قابل دسترس هستند. آن ها ترکیبی از ابزار های کولومتری و STEP هستند. استاندارد های مرجع برای واسنجی ابزار قابل دسترس هستند. تست STEP، نظیر تست کالیمتری، سریع و برای پوشش مخرب است.

4- اهمیت و استفاده

4-1 توانایی یک رسوب نیکل چند لایه برای بهبود مقاومت خوردگی تابعی از تفاوت در پتانسیل های الکتروود لایه نیکل می باشد. (که به صورت فردی در تراکم جریان ثابت در یک الکتروولت معین در مقایسه با الکتروود مرجع اندازه گیری می شود. اختلاف پتانسیل ها بایستی برای شفاف سازی نیکل و یا لایه فوقانی و خوردگی با توجه به لایه نیکل نیمه درخشان زیر آن، کافی باشد.

4-2 این روش آزمایش، امکان اندازه گیری مستقیم اختلاف پتانسیل را بر روی بخش ابکاری را نسبت به نمونه های فویل مجزا می دهد به صورتی که زمان تعیین کننده ضخامت هر لایه است، و اختلاف پتانسیل بین لایه های نیکل، شاخص مقاومت خوردگی کل رسوب نیکل است.

4-3 تفسیر و ارزیابی نتایج این تست بین خریدار و فروشنده مورد توافق قرار می گیرد.

یادداشت 1: این تست را می توان به عنوان تست کنترل کیفیت پوشش های نیکل چند لایه ای در تولید استفاده کرد. این ناشی از عوامل بسیاری است که بر پیشرفت خوردگی در طی استفاده واقعی از قطعه اثر دارد و عملکرد رسوبات نیکل چند لایه ای نمی تواند به صورت یک شاخص مطلق مقاومت خوردگی نسبی این رسوبات باشد.

5- دستگاه

5-1 ترکیب الکتروولت

کلرید نیکل 300g ($\text{NiCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$)

کلرید سدیم (نمک طعام) 50 / L G

اسید بوریک 25G / L (H_3BO_3)

3 pH

5-2 منبع جریان ثابت: این منبع بایستی تولید جریان ثابتی کند که بین 0 و 50 میلی امپر متغیر باشد. جریان

30 میلی امپر متناظر با سرعت باکاری 7.8 میکرو متر در دقیقه در کارایی جریان 100 درصدی است. (این با

راه حل بیان شده در 5.1 بدست می آید/). رایج ترین تستر های ضخامت کولومتریکی تجاری را می توان به عنوان منبع جریان استفاده کرد.

3-5 منبع اغتشاش الکترولیت: همه تستر های ضخامت کولومتریکی از یک روش برای هم زنی محلول استفاده می کنند. امکان خرید این انواع واحد ها به طور مجزا وجود دارد و در صورت مطلوب بودن، آن ها را می توان به طور خارجی در اتصال با سایر منابع توان استفاده کرد.

4-5 رکورد: هر رکورد مبتنی بر زمان با امپدانس ورودی حداقل 1 مگا هم و سرعت جریان 0.5 میلی متر در ثانیه استفاده می شود (3 سانتی متر بر دقیقه).

5-5 پیل تخلیه کننده: پیل دارای ساختار مشابه با پیل های کولومتریکی تجاری است. از این روی یک سلول فنجانگی شکل ساخته شده از فولاد ضد زنگ 316، الیاژ مس و نیکل و یا پلاستیک وجود دارد. منفذ سلول و واشر، امکان تماس با الکترولیت را برای تست نمونه داده و سطح لخت سازی را تعریف می کند.

یادداشت 2: یک سلول تخلیه کننده کولومتریکی را می توان از پلاستیک با استفاده از فولاد ضد زنگ استفاده ای یا کاتد ورقه الیاژ نیکل-مس واقع در سطح بالایی فنجان، ایجاد کرد. مزیت های استفاده از این پیل، پیش گیری از رشد ویسکر و سهولت حذف کاتد برای پاک سازی و یا جایگزینی هستند.

6-5 الکتروود مرجع: سیم پلاتینوم یا نقره ای 1.5 میلی متری را می توان استفاده کرد. نقره یک گزینه بهتر به دلیل تشکیل الکتروود های کلرید نقره-نقره مورد استفاده در الکتروود حاوی کلرید می باشد. نوک الکتروود مرجع بایستی توسعه یابد به طوری که فاصله بین نوک الکتروود و انتهای لوله هم زن تقریباً 5 سانتی متر است

یادداشت 3: قبل از استفاده برای ایجاد سطح کلرید نقره-نقره، لازم است که الکتروود نقره بررسی شود. این کار با استفاده از تیمار انودی با طول 75 میلی متر سیم در محلول اسید هیدروکلرید 1 N برای 10 تا 15 ثانیه با استفاده از جریان انودی 35 میلی امپر انجام می شود. به این ترتیب، یک لایه خاکستری بر روی سیم قرار داده شد. وقتی که لایه خاکستری تشکیل شد، تکرار تیمار لازم نیست زیرا لایه حذف شده است. با این حال فراوری مجدد الکتروود بعد از دوره طولانی غیر فعال بودن و یا زمانی که الکتروود خشک می شود توصیه می شود. خشک شدن الکتروود با غوطه وری در محلول اسید هیدروکلرید، محلول تست استپ و یا اب مقطر اجتناب می شود.

یادداشت 4: یک الکتروود مرجع سرامیکی که نیازمند تهویه نیست، قابل دسترس می باشد.

5-7 میلی ولت متر: هنگام استفاده از یک رکورد حساس و واسنجی شده، یک میلی ولت متر لازم نیست. در صورتی که لازم باشد امپدانس متر با ورودی بالا استفاده می شود. یک پی اچ متر با یک دستگاه میلی ولت مطلوب است. متر بایستی از 0 تا 2000 میلی ولت باشد. در صورتی که میلی ولت متر استفاده شود که دارای امپدانس پایین باشد، می توان آن را به طور موازی با رکورد استفاده کرد و به عنوان یک امپلی فایر عمل می کند. بیشتر PH متر های آزمایشگاهی نیز دارای این پایانه های خروجی هستند.

6- روش

6-1 تنظیم تجهیزات بر اساس توصیه کارخانه است در صورت نیاز رکورد روشن شده و میلی ولت متر استفاده می شود و امکان گرم شدن آن نیز وجود دارد.

6-2 اگر کروم بر روی سطح نیکل باشد، اسید هیدرکلریک استفاده می شود. اطمینان حاصل کنید که سطح نیکل، تمیز است. سطح را شسته و به خوبی خشک کنید.

یادداشت 5: کروم، را می توان با استفاده از سلول تخلیه کننده کولومتریک همانند بسیاری از تستر های کولومتری تجاری حذف کرد. در صورتی که این کار رخ دهد، پیل و واشر به عنوان قطعات آزمایشی نشان داده شده در 6-3 و 6-4 محافظت می شود، با این حال فاقد الکترو است. پیل با یک محلول استریپینگ آزمایشی برای کروم پر می شود سپس تنها سلول و قطعات آزمایشی به منبع توان متصل می شوند. از جریان تا زمانی استفاده کنید که کل کروم حذف شود. یک پوشش متراکم از حباب ها بر روی سطح نمونه نشان می دهد که کل کروم چا به جا شده است. محلول از پیل بدون حرکت و یا اختلال در پوشش، حذف می شود. در نهایت پیل سه بار با آب خالص شسته می شود و در نهایت محلول آزمایشی استفاده می شود به 6.5 مراجعه کنید.

6-3 موقعیت نمونه آزمایشی در موقعیت افقی قرار دارد به طوری که سطح نیکل ابکاری شده با کروم مستقیماً زیر واشر پیل است

6-4 هرچه سلول ابکاری شده دارای سطح کولیمتری پایین باشد، پوشش دهی سطح نیکل بهتر است. یک سطح آزمایشی صاف به قطر 10 میلی متر مطلوب است ولی اجباری نیست. معیار اصلی این است که الکتروود نشستی نداشته باشد. اگر نشستی رخ بدهد، تست باید متوقف شود و مجدداً انجام شود.

5-6 سطح پوشش دهی به سطح مناسب با راه حل آزمایشی می رسد و امکان نفوذ هوا به درون محلول وجود ندارد

6-6 هر چه الکتروود مرع در سلول ابکاری کولومتريک پايين تر باشد، موقعيت الکتروود مرجع بايد طوري باشد که فاصله از انتهای الکتروود تا نمونه آزمایشی 1 میلی متر باشد و در طول آزمایش به صور ثابت در نظر گرفته شود. يادداشت 6: عمق نفوذ لوله هم زن الکترووليت که شامل الکتروود مرجع استف مهم بوده و تقريباً یکسان است. اختلاف پتانسیل به جای پتانسیل مطلق، یک اندازه گیری مهم است.

7-6 همه اتصالات الکتريکی چک شود. اطمینان حاصل کنید که اتصالات ایمن هستند و در نقاط تماس خوردگی وجود ندارد و همه نقاط تماس، ایمن هستند.

8-6 رکوردر را روشن کنید. رکوردر باید برای تعیین ضخامت لایه نیکل واسنجی و تنظیم شود این کار با استفاده از استاندارد های ضخامتی موجود و استفاده از قانون فارادی صورت می گیرد. قانون اخیر، نیازمند اطلاعاتی در خصوص جریان، سطح خوردگی، معادل الکتروشیمیایی نیکل، چگالی نیکل، کارایی و مبنای زمانی رکوردر می باشد (6.11).

9-6 منبع جریان ثابت را روشن کنید به طوری که واکنش نیز هم زمان شروع شود. رکوردینگ باید تا زمانی باشد که سطح نیکل نمایان شود این نقطه انتهایی به طور گرافیکی با تغییر ناگهانی در ولتاژ شناسایی می شود. در صورتی که فلز پایه روی، آهن و فولاد باشد، ولتاژ کاهش می یابد، اگر مس یا برنز باشد، ولتاژ افزایش می یابد.

10-6 تست با خاموش سازی هم زن، منابع ثابت جریان، و میلی امپر متر متوقف می شود سه بار پیل با آب خالص (نوع 4 یا بهتر از آن در مشخصات D1193) قبل از رفتن به مرحله بعدی شست و شو می شوند.

11-6 این تست بر اساس یک رابطه جریان زمانی اندازه گیری شده برای حذف یک مقدار نیکل از سطح خاص است.

مثال: اگر منبع جریان ثابت تولید 30 میلی امپر کندف مبنای زمان رکوردر برابر با 30 میلی متر بر دقیقه است و سطح تخلیه حدود 0.08 سانتی متر مربع است و تخلیه 2.5 میکرومتر نیکل برابر با 19.2 ثانیه است. یک معادله عمومی را می توان به صورت زیر نوشت

$$\frac{(SL) (A) (I)}{(0.303) S} = T \quad (1)$$

که:

SL: طول اسکن نمودار بر حسب میلی متر، S: سرعت نمودار، میلی متر بر دقیقه، I: جریان سلول میلی امپر، A: سطح تخلیه شده بر حسب سانتی متر، T: ضخامت نیکل: میکرومتر، 0.303: ثابت محاسبه شده از معادل الکتروشیمیایی و چکالی نیکل

یادداشت 7: واحد تجاری قابل دسترس می باشد که امکان اصلاح و ساده سازی روش فوق را می دهد.

7- عوامل موثر بر صحت روش

7-1 انباشت فلزی مازاد در سلول کولمتریکی: انباشت نیکل یا تشکیل ویسکر ها بر روی سلول ها و یا درون سلول تخلیه کولمتریکی به خصوص در نزدیکی منفذ واشر می تواند منجر به نتایج گمراه کننده و تولید محنی های نویز دار شود. با مشاهده انباشت و تجمع، اون را فوراً بر طبق دستور العمل کارخانه حذف کنید

7-1-1 در صورتی که سلول فلزی به صورت کاتد استفاده شود

7-1-1-1 یک دریل یا ریمر می تواند استفاده شود

71-1-2 استفاده از 15 تا 20 ثانیه در محلول چهار بخشی از اسید سولفوریک و یک بخش به صورت اسید نیتریک غلیظ در نظر گرفته می شود در صورتی که فولاد ضد زنگ 316 برای پیل استفاده شود، آن را می توان در اسید نیتریک غلیظ تا زمان انحلال نیک قرار دارد

7-1-3 اب کشی در آب (نوع IV یا بهتر از آن را می توان در مشخصات D1193 دید)

7-1-1-4 تکرار مراحل 1 و 3. چندین بار برای حذف انباشت فلزی لازم است. این فرایند پاک سازی پس از ده تست و یا به طور مکرر انجام شد.

یادداشت 8: گزارش شده است که ایجاد یک سلول تخلیه کننده کولمتریکی می تواند به پیش گیری از تجمع رسوب و یا کاهش منافذ کمک کنند. در این مرحله، پاک سازی نیاز نیست.

7-12 در صورتی که لوله هم زن به صورت کاتود استفاده شود

1-2-1-7 استفاده از یک فولاد ضد زنگ و یا صفحه نیکل زیر لایه اصلی، پایین تر از سلول و اب کشی با اب یونیزه مطلوب است.

2-2-1-7 پر کردن سلول با 2 تا 2.5 مول H_2SO_4 ، معکوس سازی قطبیت جریان و جریان سازی نیکل از لوله هم زن. جریان پاک کننده حدود 55 میلی امپر به مدت 45 ثانیه کافی است. در صورتی که نیکل به طور کامل حذف نشود، پیل را خالی کرده و سپس آن را با H_2SO_4 پر کنید و پاک سازی را تکرار کنید

3-2-1-7 شست و شوی کامل پیل با اب

4-2-1-7 در صورتی که لوله پوشش دار باشدف پوشش با یک پاگ کننده لاستیکی از بین می رود

2-7 تهیه الکتروود مرجع: در صورتی که الکتروود برای یک روز استفاده نشود، قبل از اجرای تست، بایستی بازنگری شود(به یادداشت 2 مراجعه کنید).

3-7 پاک سازی سطح آزمایش: اطمینان حاصل کنید که سطح به خوبی عاری از مواد خارجی، اب و غیره است. سطوح نیکل در معرض هوا نیز ممکن است به صورت منفعل عمل کنند. قبل از تست، لایه های اکسیدی را بردارید. سایش و سمباده کشی خفیف می تواند کافی باشد، در غیر این صورت از اسید سولفوریک رقیق استفاده کنید.

4-7 تغییرات سطح انود: از یک فشار بر روی لایه برای از بین بردن پوشش اولیه بدون نشتی محلول استفاده کنید. فشار مازاد موجب تغییر سطح آند موثر بر ضخامت می شود تغییرات اندک در سطح انود می تواند منجر به تغییرات بزرگ در نتایج شود. در صورتی که نتایج تست تغییر معنی دار داشته باشد، سطح تخلیه شده را یک ذره بین بررسی کنید تا بفهمید که آیا اندازه سطح متغیر است یا خیر. تغییرات اندک در سطح انودی می تواند منجر به تغییرات زیادی در نتایج آزمایش شود. سطح تعریف شده توسط واشر به طور معنی داری متغیر است. وقتی که واشر متفاوتی استفاده شود، ابزار باید مجددا واسنجی شوند.

5-7 نویز الکتریکی: برای دست یابی به منحنی یکواخت، همه نویز های الکتریکی ناشی از ولتاژ خارجی حذف می شوند. استفاده از یک امپلی فایر بافر با کوتاه ترین بار می تواند برای دست یابی به نتایج پایدار مناسب باشد. پوشش دهی می تواند در این صورت مطلوب باشد. در صورتی که منحنی ها دارای نویز باشند، حداقل دو منحنی در یک منطقه ترسیم می شوند تا معنی درای نتایج تعیین شود. استفاده از یک فیلتر الکتریکی در منبع خطی به جای منبع جریان ثابت لازم است.

6-7 عمق لوله اغتشاش: اگر لوله فوق دارای الکتروود مرجع باشد، لوله در پیل تا عمق یکسان در هر زمان وارد می شود. با این حال این عمق نباید زیاد باشد که موجب تداخل گردد.

7-7 انحلال ناکامل نیکل: اگرچه نقطه نهایی را می تواند مشاهده کرد، نیکل به طور کامل انحلال نمی یابد، ممکن است یک سری بقایای نیکل باقی بماند. این مربوط به انحلال سطح سلول یا پیل است. سطح آزمایشی را با یک سری عدسی یا ذره بین مشاهده کرد. اگر نیکل وجود داشته باشد، تست تا زمان کاهش تیکل انجام می شود.

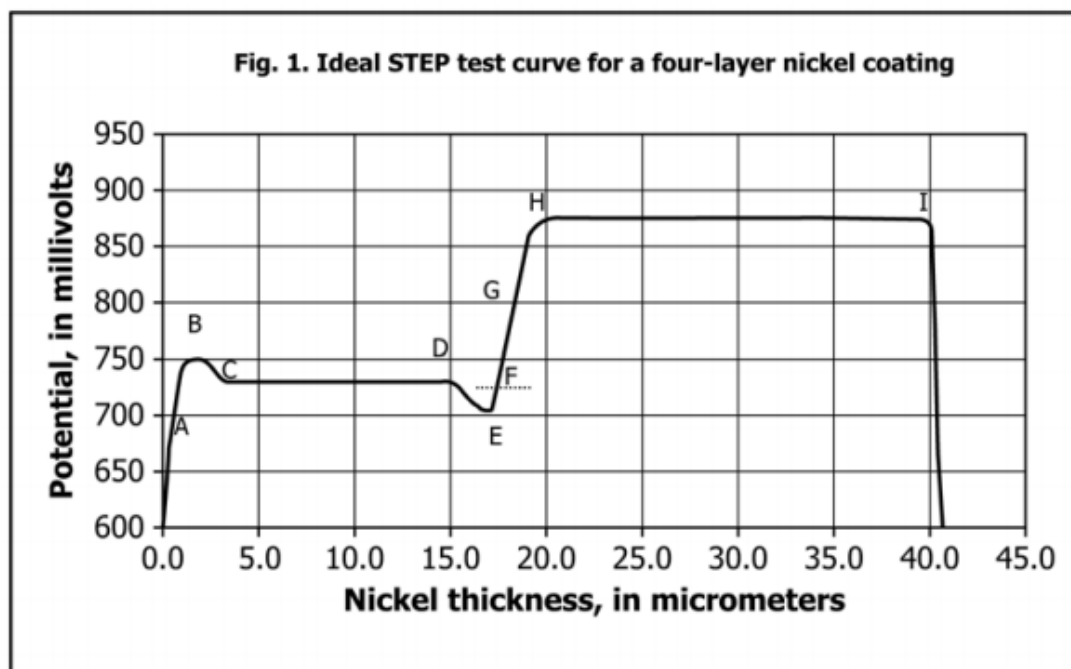
8- تفسیر نتایج

1-8 داده های این آزمایش بر روی گراف نشان داده شده است و این نمودار ضخامت یا زمان عریان سازی نیکل را بر روی محور ایکس در برابر میلی ولت لایه تیکل در محور ایگرک نشان می دهد. ضخامت تک تک لایه ها بین مراحل مختلف اندازه گیری می شود. این نشان می دهد که حداقل دو تست وجود دارد. که این تست ها در فاصله 6 تا 8 میلی متری یک دیگر هستند و بر روی هر قسمت آزمایشی انجام شده و نتایج به صورت میانگین بررسی می شوند.

2-8 تفسیر منحنی: با اشاره به شکل 1، می توان گفتکه چندین مراحل وجود دارد که در آن افزایش مقاومت وجود دارد (افزایش ضخامت)

یادداشت 9: مقادیر نشان داده شده در شکل 1 تنها برای ساده شدن بحث مربوط به تفسیر نتایج است. مقادیر واقعی بدست آمده در طی تست بستگی به ماهیت تجهیزات، فنون تجربی، ویژگی های خاص فرایند های ابرکاری برای تولید پوشش های چند لایه ای و سایر جزئیات دارد. تاکید بر این است که منحنی در شکل 1، شرایط ایده ال نتایج واقعی را نشان می دهد. اگرچه اختلاف پتانسیل قابل تکرار استف مقادیر پتانسیل های فردی بسته به نتایج آزمایشی تغییر می کند.

1-2-8 نیکل میکرو ناپیوسته: اولین مرحله A-C، در منحنی پر رنگ کوچک بوده و در یک ضخامت نیکل 3 میکرومتری در شکل 1 رخ می دهد. رسوب با این منحنی دارای 0 تا 3 میکرومتر است و یک نوار یا رگه نیکل را می توان برای ایجاد ناپیوستگی در کروم رسوب یافته بر روی این رگه استفاده کرد. به یادداشت 10 مراجعه کنید. در شکل 1، تفاوت در فعالیت بین رسوب رگه نیکل (750 mV) B و رسوب نیکل (730 mV) C حدود 20 میلی ولت است. این رسوب نسبت به رسوب نیکل روشن، غیر فعال است.



شکل 1: الکتروود مرجع تی شکل

یادداشت 10: این رسوب نیکل موسوم به نیکل ناپیوسته نیکرو است که حاوی ذرات ساکن برای تولید کروم متخلخل و یا در زمان ایجاد ریز ترک ها، تولید کروم ریز ترک استفاده می شود. وقتی که رسوب نیکل برای تولید ناپیوستگی در کروم استفاده نشود، این موسوم به نیکل نجیب است به خصوص اگر پتانسیل الکتروود نجیب تر از رسوب نیکل روشن مجاور باشد

2-2-8 نیکل روشن: پس از اولین بخش از منحنی در سه میکرومتر، منحنی شکل 1 دیگرشکست را در ضخامت 15 میکرومتر در شکل تجربه می کند این نشان دهنده حداقل 12 میکرومتر نیکل روشن با پتانسیل 730 میلی ولت است.

3-2-8 رگه نیکل با پتانسیل بالا: خط D تا F در شکل 1 بین 15 میکرومتر و 18 میکرومتر نشان دهنده شکل منحنی رگه نیکل با پتانسیل بالا است که در این رابطه دارای ضخامت 3 میکرومتر است. در این مثال 705 میلی ولت اختلاف پتانسیل فعال تر از 730 است

4-2-8 نیکل نیمه براق: در شکل 1، یک تغییر پتانسیل از F تا H رخ داده است. این شیب نتیجه تغییر سلول از انحلال آخرین نیکل است، ضخامت آن بین C و D برای مقدار روشن و H و I برای نیمه روشن است. در شک 1، نیکل نیمه روشن دارای پتانسیل الکتروودی است که نسبت به رسوب نیکل روشن کم تر فعال است. این مقدار

STEP برای این پوشش نیکل چند لایه ای مطلوب است. تعیین ضخامت رسوبات نیکل روشن و نیمه روشن می تواند برآورد شود. چون فاصله در امتداد محور ایکس بین نقاط F-H در زمان عبور از دو مرز گذار مطلوب است، نیمی از ضخامت هر دو رسوب به صورت یک روش قابل قبول در نظر گرفته می شود. ضخامت در مقایسه با ضخامت بین C-D برای نیکل روشن و H-I برای نیکل نیمه روشن مطلوب است. روش های جایگزین در 8-26 و 8-4 نشان داده شده است.

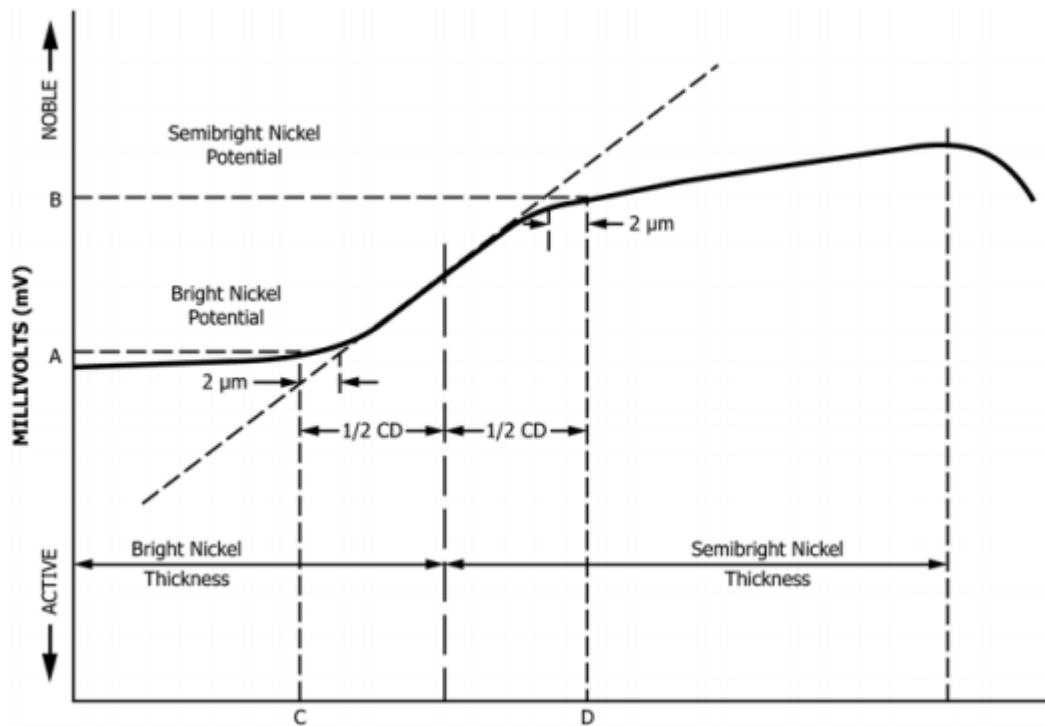
یادداشت 11: مراحل موجود در نمودار، به صورت یک خط عمودی مستقیم نیست. چون نیکل روشن انحلال می یابد، پتانسیل نشان داده شده تنها با نیکل روشن ارتباط دارد تا زمانی که نیکل نیمه روشن در معرض دید قرار گیرد و شروع به انحلال یابد. در این نقطه، پتانسیل اندازه گیری شده تا زمانی افزایش می یابد که نیکل نیمه روشن در معرض دید قرار گیرد. این نقطه پتانسیل کاهش یافته است.

یادداشت 12: بیشتر مطالعات خوردگی نشان داده اند که برای دست یابی به بهترین نتایج خوردگی، اگر لایه تیکل بین رسوب کروم و نیکل استفاده شود، یک پتانسیل الکتروکروشیمیایی بایستی برابر یا بهتر از رسوب نیکل باشد. رسوب نیکل نیمه روشن بهتر از نیکل روشن است

8-2-5 سوبسترا: خط پس 40 میکرومتر در شکل 1 نشان دهنده جهت منحنی می باشد که اگر سوبسترای فولادی تحت رسوب تیکل نیمه روشن باشد استفاده می شود. به 8-4 و یادداشت های 13 و 14 مراجعه کنید.

8-2-6 اندازه گیری ضخامت و STEP: چون افزایش منحنی STEP واقعی لزوماً به صورت خط مستقیم نیست، بهترین راه ضخامت در نقطه میانی در بخش افزایش منحنی است (به شکل 2 و 8-4 مراجعه کنید) به خصوص اگر تعیین مقدار میلی ولت به دلیل شکل منحنی سخت است به 8-4 و یادداشت های 13 و 14 مراجعه کنید.

8-3 وقتی که مقدار STEP استناد می شود، این اشاره به پتانسیل الکتروکروشیمیایی بر حسب میلی ول بین نیکل روشن و نیمه روشن دارد وقتی که مقادیر STEP اضافی ارایه شود، آن ها شامل یک رسوب مرجع بوده و فعالیت نسبی آن تعیین می شود. STEP برای نیکل با پتانسیل بالا 25 میلی ولت بیشتر از رسوب نیکل است



شکل 2: محنی ضخامت نیکل

4-8 در برخی موارد، منحنی های بدست آمده یک سری نامنظمی ها را به صورت رانش در نمودار برای نیکل نیمه روشن، روشن و یا هر دو نشان می دهند. منحنی معمولاً بزرگ تر از میزان رانش است. برای کمینه سازی خطا در تفسیر این منحنی، قرائت میلی ولت برای نیکل روشن 2 میکرومتر قبل از افزایش منحنی در نظر گرفته می شود. در جایی که نیکل چند لایه ای دارای یک لایه نازک با نهشته با پتانسیل بالا است، پتانسیل نیکل روشن در نقطه 2 میکرومتر قبل از نزول منحنی به لایه پتانسیل بالا نسبت داده می شود. استفاده از یک لایه در صورتی مناسب است که به طور دوره ای قرائت شود. در جایی که نیکل چند لایه ای دارای یک لایه نازک با رسوب با پتانسیل بالا باشد، پتانسیل تیک روشنتر دو میکرومتری قبل از نوک منحنی قرار خواهد داشت که این به لایه با پتانسیل بالا نسبت داده شده است. استفاده از یک شاخص و ترازوی دیجیتال می تواند مطلوب باشد (هر 15 تا 30 ثانیه).

یادداشت 13: به دلیل نیکل ناپیوسته نازک تر و رگه های نیکل با پتانسیل بالا در مقایسه با رسوبات نیکل نیمه روشن و روشن، برآورد پتانسیل و ضخامت قابل محاسبه است.

یادداشت 14: روش دیگر تعیین نقطه انحراف منحنی، ، نقطه ماکزیمم شیب است. اگر با چشم قابل دید نیست از یک لبه مستقیم استفاده کنید. این لبه بخشی از منحنی نشان داده شده در شکل 2 است. بخش نمودار با شیب حداکثر بایستی دارای طول محدود باشد به C-D در شکل 2 و نقطه میانی بخش مراجعه کنید.

9- دقت و اریبی

9-1 در رابطه با پوشش نیکل چند لایه ای، عدم قطعیت اندازه گیری یا دقت روش بر روی پانل های ابرکاری شده مطالعه شده است. نتایج بر اساس اندازه گیری ها در سه آزمایش نشان داده است که ضخامت لایه های نیکل نیمه روشن و روشن را می توان با انحراف معیار 1.65 میکرومتر با واریانس 9.2 تعیین کرد. اختلاف پتانسیل بین هر دو نیکل را می توان با انحراف معیار 3.7 میکرو ولت و واریانس 2.6 تعیین کرد

یادداشت 15: واریانس نسبتا بالا در اندازه گیری های ضخامت 9.2 درصد، ناشی از تغییرات واقعی در ضخامت پوشش دهی در نقاط مختلف است. این کار با اندازه گیری ضخامت و روش میکروسکوپی نزدیک به نقاط مورد استفاده در تست های STPE انجام شد. نتایج هم خوانی خوبی داشت زیرا تغییرات در ضخامت محلی نشان داده شده در اندازه گیری های STEP، در اندازه گیری های میکروسکوپی نشان داده شد. هم چنین پتانسیل در نقاط مختلف قابل اندازه گیری است که ناشی از ویژگی های مختلف نیکل ابرکاری شده در نقاط مختلف است.

9-2 اندازه گیری های انجام شده بر روی مواد مرجع استاندارد نشان دهنده ضخامت، یکنواختی ضخامت و اختلاف پتانسیل بین لایه نیکل روشن و نیمه روشن است که با انحراف معیار 0.5 میکرو متر با واریانس 2.1 درصد اندازه گیری می شود. اختلاف پتانسیل با انحراف معیار 0.82 با واریانس 0.7 اندازه گیری شد

9-3 تعیین اریبی و صحت روش به طور دقیق مطرح نشده است. یادداشت 12 نشان می دهد که تست STEP امکان تعیین دقیق ضخامت نیکل را همانند روش میکروسکوپی می دهد

10- کلمات کلیدی

1-10 پتانسیل، STEP، ضخامت

ASTM، اعتبار مربوط به حق اختراع و امتیاز را از حیث این استاندارد در نظر می گیرد. کاربران این استاندارد باید از اعتبار این حقوق امتیاز اختراع آگاه باشند و خطر نقض این حقوق بایستی با مسئولیت پذیری آن ها باشد این استاندارد تحت اصلاح کمیته فنی مسئول بوده و هر پنج سال یک بار بررسی شده و در صورتی که اصلاح نشود، بایستی رد شود. اظهارات شما برای اصلاح این استاندارد و یا برای استاندارد های اضافی بایستی بر اساس م دفتر بین المللی ASTM است. هظارات شما می تواند در جلسات کمیته فنی موثر واقع شود.

این مقاله، از سری مقالات ترجمه شده رایگان سایت ترجمه فا میباشد که با فرمت PDF در اختیار شما عزیزان قرار گرفته است. در صورت تمایل میتوانید با کلیک بر روی دکمه های زیر از سایر مقالات نیز استفاده نمایید:

لیست مقالات ترجمه شده ✓

لیست مقالات ترجمه شده رایگان ✓

لیست جدیدترین مقالات انگلیسی ISI ✓

سایت ترجمه فا ؛ مرجع جدیدترین مقالات ترجمه شده از نشریات معتبر خارجی