

فرایند آبکاری الکترولس نیکل-فسفر

ABSAN-116

آبکاری الکترولس یک فرایند خود کاتالیزی است که بدون نیاز به مبدل جریان DC (rectifier) عمل پوشش‌دهی با خواص مکانیکی منحصر به فرد بر روی انواع مختلف سطوح از قبیل فلزات پایه آهنی، فولاد، فولادهای آلیاژی، مس و آلیاژهای آن، آلومینیم و آلیاژهای آن، انواع مختلف پلاستیک و غیره صورت می‌گیرد. در این روش سطح نمونه در مقیاس میکرو بصورت موضعی بعنوان آند و کاتد عمل کرده و رسوب بصورت همه جانبه با کمترین تنش داخلی و بالاترین چسبندگی رسوب می‌یابد. پوشش الکترولس شامل ۵ تا ۱۶ wt.% فسفر و مابقی نیکل می‌باشد. میزان فسفر پوشش بسته به ترکیب شیمیایی و pH حمام تعیین می‌گردد. جدول زیر مشخصات پوشش از حمام الکترولس ABSAN-116 نشان می‌دهد.

مقدار	واحد	خواص
۷/۸	g/cm ³	چگالی
۰/۲	MPY	مقاومت به خوردگی
قبل از ع.ح ۱۸۰ بعد از ع.ح ۱۰	mg/cycle	مقاومت به سایش
۹۰	μΩ-cm	مقاومت حرارتی
۱	%	ازدیاد طول نسبی
قبل از ع.ح ۵۳۰ بعد از ع.ح ۹۷۰	HV ₁₀₀	سختی
۱۲	m/m.°C	انبساط حرارتی
۱۲	MPa	تنش داخلی
۷۶۰	MPa	تنش تسلیم
~۰	emu/g	خواص مغناطیسی
۱۳	Ra	زبری سطح

۱. مشخصات حمام آبکاری الکترولس ABSAN-116	
دما آبکاری (°C)	۸۵ تا ۹۲ بهترین ۸۸°C
pH	۴/۲ تا ۵/۵ بهترین ۴/۷
سرعت پوشش دهی (μm/h)	۱۰ تا ۱۸
رنگ حمام	سبز شفاف
سمیت	ندارد
وزن مخصوص حمام	۱/۰۵ g.cm ⁻³
حساسیت پوستی	ندارد
مشکلات دفع	ندارد
قابلیت تصفیه و اصلاح ترکیب شیمیایی	دارد

۲. مشخصات فنی وان و تجهیزات آبکاری	
وان	جنس P.P با ضخامت بیش از ۱ cm به همراه تقویت کننده
گرم کن	المنت سرامیکی یا پیرکس نشکن
تهویه	توصیه می شود
فیلتر	فیلتر دوره‌ای و یا فیلتر ثابت با پمپ مقاوم به حرارت، مش ۵μm
گردون یا بارل	جنس P.P
راک یا آویز	فولاد ۳۱۶ با روکش پلاستیک
اغتشاش حمام	تلاطم بصورت حبابی یا جریان چرخشی

۳. مواد مورد نیاز جهت ساخت حمام الکترولس ABSAN-116		
محصول	وزن مخصوص (g/cm ³)	کاربرد
ABSAN-116(a)	۱/۲۱	شروع کننده
ABSAN-116(b)	۱/۳۱	میک آب و شارژ کننده نیکل
ABSAN-116(c)	۱	براق کننده
ABSAN-116(d)	۱/۱	شارژ کننده حمام

۳-۱- طریقه ساخت حمام ABSAN-116 در ۱۰۰ لیتر

- ۵۰ لیتر آب* در وان ریخته شود.
- ۲۵ لیتر ABSAN-116(a) را به وان اضافه شود.
- ۵ لیتر ABSAN-116(b) را به تدریج به محلول اضافه شود.
- در صورت نیاز به براقیت می توان ۰/۵ لیتر ABSAN-116(c) به حمام اضافه کرد.
- حجم باقی مانده را با آب پر کرده تا ۱۰۰ لیتر شود.
- با استفاده از آمونیاک رقیق، pH حمام را بین ۴/۵ تا ۴/۷ تنظیم شود.

*توجه: استفاده از آب شهری برای ساخت حمام الکترولس مانعی ندارد ولی برای دقت بیشتر می توان از آب مقطر استفاده نمود.

۳-۲- طریقه استفاده از حمام ABSAN-116

- I در دمای محیط pH حمام را ۴/۵ تنظیم شود.
- II با استفاده از گرم کن سرمایی یا شیشه ای دمای حمام را ۹۰ °C تنظیم شود.
- III به منظور کاهش پرت حرارتی می توان برای وان مواد عایق تعبیه نمود.
- IV نمونه ها پس از چربی زدایی، اسید شویی و فعالسازی بلافاصله وارد حمام می شود.
- V هر لیتر حداکثر ۱ dm² سطح توانایی آبکاری دارد.
- VI در حین آبکاری حمام جریان چرخشی داشته باشد و یا از بارل استفاده شود.
- VII در صورت عدم استفاده از پمپ فیلتر، پس از هر دوره آبکاری با استفاده از پارچه P.P با مش ۵۰ μm تصفیه گردد.

۴. میزان و زمان استفاده از شارژ کننده ها به ازای یک متر مربع سطح به ۱۰۰ لیتر محلول		
مقدار (ml)	زمان افزودن	محصول
۶۵۰	هر ۱ ساعت	ABSAN-116(b)
۶۵۰	هر ۱ ساعت	ABSAN-116 (d)

در حین آبکاری pH حمام به تدریج کاهش می یابد. به منظور جبران pH حمام مقداری آمونیاک لازم است. در محصول شارژ کننده ABSAN-116(d) مقدار آمونیاک مورد لازم در نظر گرفته شده است. سرعت آبکاری وابسته زیادی به ترکیب شیمیایی و pH حمام دارد. تنظیم شارژ کننده نقش مهمی در کنترل سرعت رسوب گذاری دارد.



۵. تمیز کردن وان

رسوبات نیکل در کف و جداره های وان آبکاری الکترولس پس از چند دوره پوشش دهی ایجاد می شود. این رسوبات که بر اثر جدا شدن مولکول نیکل از سطح در کف و زوایای حمام جوانه زده و به تدریج رشد و گسترش می یابد. رسوب نیکل الکترولس می تواند در وان های شیشه ای آزمایشگاهی نیز ایجاد شود. تصفیه و فیلتراسیون تا حدودی از جوانه زنی نیکل در جداره وان جلوگیری می کند. در صورتی که این رسوبات ناخواسته از وان حذف نشود منجر به مصرف بیشتر یون نیکل شده و حمام از شرایط تعادلی خود خارج می شود. جهت تمیز کردن وان از اسید نیتریک ۱۵ مولار به مدت ۲ ساعت می توان استفاده نمود. در صورتی که از اسید نیتریک غلیظ تر استفاده شود، مدت زمان تمیز کاری کاهش می یابد.

۶. عمر حمام

عمر حمام بسته به نرخ بارگذاری، آلودگی قطعات، چربی، فیلتر و تصفیه و شارژ کردن به موقع تعیین می شود. عمر حمام در شرایط ایده آل ۸ ترن اوور (turn over) می باشد.

۶-۱- تصفیه و اصلاح حمام

امکان پالایش و تصفیه برای ترکیبات محلول ABSAN-116 وجود داد. در موارد زیر می تواند اصلاح حمام صورت گیرد.

- اتمام زود هنگام ترن اوور یا عمر عملکرد و کارکرد کمتر از پیش بینی؛ که می تواند از بارگذاری، آلودگی قطعات و غیره ناشی شود.
- ناپایداری و تجزیه حمام بر اثر بی احتیاطی که منجر به ابری شدن و تجزیه خود به خودی حمام گردد.
- در صورت غیر فعال شدن ناگهانی حمام (بسته به شرایط)
- در این شرایط، با ارسال یک نمونه یک لیتری از حمام ناپایدار به شرکت آبکاران صنعت، اندازه گیری های شیمیایی و تجزیه و تحلیل های مورد لازم صورت می گیرد و در نهایت بسته ای حاوی مخلوطی از مواد افزودنی ارسال می گردد. در صورتی که محلول ناپایدار و تجزیه شده است موارد زیر قبل از ارسال لازم است.
- گرم کن ها و پمپ یا دستگاه فیلتر وان را خاموش کرده و اجازه داده شود که حمام کاملاً سرد شود. هر چه سرعت سرد کردن بالاتر باشد عمر حمام پس از اصلاح بیشتر می شود.
- اجازه داده شود کل رسوبات در کف وان ته نشین شود. هنگامی که رنگ حمام شفاف گردید یک نمونه برای تست ارسال گردد.
- پیش از اضافه کردن مواد افزودنی، رسوبات ته نشین شده باید از کف وان بطور کامل جدا شود. برای این کار می توان با پمپاژ حمام بر روی پارچه P.P، نیکل رسوب کرده در وان را صاف و جدا نمود. دقت شود هیچ



ذره‌ای از نیکل رسوب یافته داخل وان نباشد. سپس مواد افزودنی با آب رقیق کرده و به تدریج به حمام اضافه شود.

۷. خنثی سازی پساب

به منظور جلوگیری از آلودگی زیست محیطی و بهداشت عمومی و همچنین جلوگیری از امراض لاعلاج نظیر سرطان، خنثی سازی حمام آبکاری الکترولس برای آبکاران بسیار حائز اهمیت است. خنثی سازی حمام مصرف شده و یا به اصطلاح پیر شده بدین گونه است که یون نیکل و آنیون‌هایی نظیر فسفات، سولفور، سولفید و غیره که بصورت محلول در حمام می باشد خنثی و یا تبدیل به مولکول شده و رسوب می‌یابد. به همین منظور، محصول ABSAN-116-NE به مقدار ۲۰ میلی لیتر برای ۱۰۰ لیتر حمام به وان در دمای بالا اضافه می‌شود تا کل حمام دی اکتیو گردد. رسوبات بدست آمده از مرحله خنثی سازی به عنوان یک محصول ثانویه می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

