



پیام آبکار

پوشش‌های
سطحی

پیام آبکار

Iran Surface Coatings Magazine

ISSN 2228-6268

www.irancoat.ir

Special Issue:
Message Plating

پاییز ۱۴۰۰
ضمیمه نشریه پوشش‌های سطحی
ویژه صنعت آبکاری و مهندسی سطح

پیام آبکار - ضمیمه نشریه پوشش‌های سطحی - پاییز ۱۴۰۰



CL Expo



SILVERION
Electroplating
آبکاری سیلورین



AROKO
GROUP
گروه بازرگانی آروکو



آبکار نت



آرکا آزما



صنایع شیمیایی و آبکاری شفاف





آرکا آزما

تولید و تامین مواد شیمیایی
و تجهیزات آزمایشگاهی

مواد شیمیایی
صنایع
پتروشیمی

مواد شیمیایی
صنایع غذایی
و دارویی

مواد شیمیایی
صنایع
کشاورزی

Please Scan QR Code:



مواد شیمیایی
صنایع
آبکاری

مواد شیمیایی
صنایع رنگ
و رزین

مواد شیمیایی
صنایع
شوینده



فروشگاه اینترنتی آرکا آزما
فروش اینترنتی انواع محصولات شیمیایی و آزمایشگاهی
ARKAZMASHOP.COM

ارتباط با ما:

تهران، میدان توحید،

خیابان نصرت شرقی،

پلاک ۱۹۴، واحد شماره ۱۲

تلفن تماس: ۰۲۱-۶۶۴۲۷۴۰۹

۰۲۱-۶۶۴۲۱۰۶۱ - ۰۲۱-۶۶۴۲۱۴۰۷

از آرکا آزما

بخواید...

برخی از فعالیت های

آرکا آزما

تولید مواد شیمیایی سفارشی،

تامین شیشه آلات آزمایشگاهی،

سکوبندی و تجهیز آزمایشگاه،

خدمات تخصصی آنالیز شیمیایی،

تامین مواد شیمیایی آزمایشگاهی و صنعتی

توانمندسازی اقتصادی و کیفی با رویکرد ارائه بهترین راهکار متناسب با شرایط فعلی مجموعه آبکاری



- ارائه خدمات رکتیفایرهای

KRAFTPOWERCON, CASTLET, VIRA

- ارائه بهترین راهکار کارگاهی حوزه پوشش دهی و رفع خلا دانشی

- مدیریت هزینه های آبکاری به کمک بهینه سازی و پایدار سازی فرایندها

- ارائه روشهای کاهش ضایعات تولید و مدیریت پسماند هدفمند با رویکرد بازگشت مواد

- مدیریت نقدینگی با بهینه سازی هزینه ها

آدرس ۱: تهران، شهرک صنعتی عباس آباد، ساختمان فناوری
آدرس ۲: تهران، خیابان دولت، خیابان آقامیری، کوچه گرجی

www.avanogroup.com

info@avanogroup.com

همراه: ۰۹۰۲-۱۹۸۷۰۸۶ و ۲۰۱۹۴۲۲-۰۹۱۰

تلفن: ۰۲۱-۲۲۷۹۸۴۴۵

۰۲۱-۳۶۴۲۵۸۱۳

تلفکس: ۰۲۱-۲۲۷۹۸۹۰۶



تکنولوژی جدید پوشش‌های فیزیکی در خلاء

درخشش بی سابقه کالای شما.

ایران برنزاستیل

با بیش از ۵۰ سال سابقه
در آbkاری و تولید

جهت کسب اطلاعات بیشتر

با شماره تلفن: ۳ - ۷۷۸۷۶۱۱۲ (۰۲۳۳) ، ۴۵۷۴۰۳۱ (۰۲۳۳)

همراه: ۰۹۱۲۳۰۶۶۲۰۳ تماس حاصل فرمایید.

ایران برنز استیل

با بیش از ۵۰ سال سابقه در آبرکاری و تولید

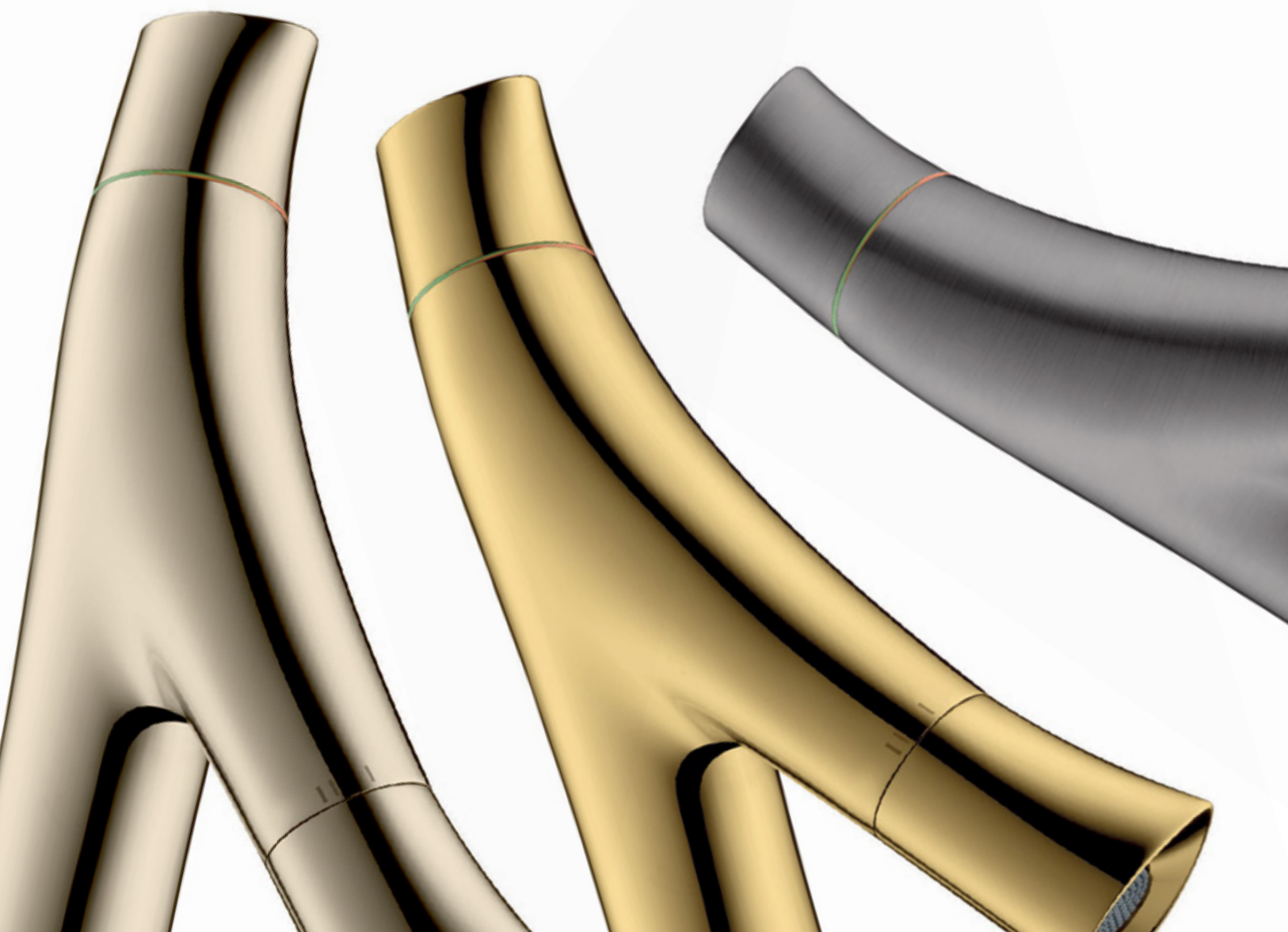
جهت کسب اطلاعات بیشتر

با شماره تلفن: ۳ - ۷۷۸۷۶۱۱۲ (۰۲۳۳) ، ۴۵۷۴۰۳۱ (۰۲۳۳)

همراه: ۰۳۰۶۶۲۰۹۱۲۳ تماس حاصل فرمایید.



تکنولوژی جدید پوشش های فیزیکی در خلاء
درخشش بی سابقه کالای شما.





■ راه اندازی سیستم آبکاری الکتروفور تیک

مشاوره صحیح و تخصصی ، ارائه لوازم و تجهیزات استاندارد و اصولی، آموزش کامل و ارائه خدمات رایگان به همراه طیف وسیعی از رنگ ها (طلائی، زیتونی، نسکافه، رز گلد، مات و براق و مشکی و ...)



■ راه اندازی سیستم آبکاری لاک رنگی UV بر روی قطعات پلاستیک (ABS) و همچنین قطعات حساس به حرارت با پوشش سطحی صاف و کریستالی با مقاومت بالا در برابر خوردگی در تنوع رنگ های مختلف (طلائی، قرمز، آبی و ...).

■ نمایندگی انحصاری محصولات PREMIER LACQUERS انگلستان در ایران

۰۲۶-۳۴۲۰۲۷۵۳

۰۲۶-۴۴۲۲۳۷۵۱

۰۲۶-۴۴۲۲۳۶۲۷

۰۹۱۲-۳۶۰۳۰۵۶

Info@arokogroup.com

محمد ابراهیم مسعودی

آدرس کارخانه: شهر صنعتی هشتگرد، خیابان مادیران، انتهای خیابان بهشت، پلاک ۱۴/۴



آژمان

خدمات پوششدهی در خلا (PVD)

شیرآلات، یراق آلات، میز و صندلی استیل،
اکسسوری آشپزخانه، لوازم حمام، بلور و کریستال،
تجهیزات پزشکی، ساعت مچی، بدلیجات و...






گروه صنعتی عایق فلز


تولید کننده تجهیزات آبکاری
راه اندازی خطوط آبکاری
ساخت فیلتر تصفیه اسید


دارنده گواهی **BS EN ISO 9001**

www.ayeghfelez.com 

[ayeghfelez](https://www.instagram.com/ayeghfelez) 

۰۲۱-۳۳۵۹۱۱۰۱-۲ ۰۲۱-۳۳۵۸۳۱۷۷ 

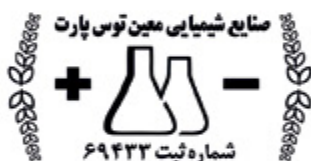
۰۹۱۳۲۲۱۵۴۴۸ 

آدرس: کیلومتر ۱۸ جاده خاوران - شهرک قیامدشت، خیابان شهدای قیامدشت پلاک ۵۱ و ۵۳ 

تولید کننده مواد اولیه
و
تجهیزات آبکاری و شیمیایی

مشاوره، اجرا
و
خدمات فنی و مهندسی

نمایندگی فروش برندهای
معتبر مواد و تجهیزات



گروه صنایع شیمیایی معین توس پارت

از (آ) تا (ی) آبکاری

shimikade

فروشگاه اینترنتی صنعت پوشش MOEIN TOOS

www.shimikade.com

شیمی کده کامل ترین فروشگاه اینترنتی مواد و تجهیزات آبکاری



www.moeintoos.ir

۰۵۱۳۲۶۲۶۰۰ - ۰۵۱۳۲۶۰۵۶۰۰ - ۰۵۱۳۲۶۲۶۰۷۲

مشهد - ابتدای جاده کلات، جنب معاینه فنی خودرو سبک بهمن، مجموعه معین توس



Field of activities:

- 1-Plastic pumps: Horizontal Vertical Barrel Mechanical Magnetic Self Prime
- 2-Plastic filter: Unit filters Filter presses Strainers
- 3-Designing manufacturing and erecting polymer equipment: Tanks Baths Fans
- 4-Designing and erecting installations, plastic pipes and fitting from: P.V.C - P.E - P.P - P.V.D.F - E.C.T.F.E.
- 5-Designing and manufacturing polymer parts: P.P - P.P.G.F. - P.V.C - P.E - P.V.D.F - P.T.F.E.
- 6-Providing side services for all above mentioned matters
- 7-Designing and executing chemical projects for above cases according

All products of this company are provided with guarantee and after sales services

الکترو پمپ های افقی
مکانیکی و مغناطیسی پلاستیکی
Plastic pumps
Mechanical - Horizontal



AMP-N
الکترو پمپ های افقی

AMP-M
25-100

AMP
پمپ های استاندارد API-610 (پاتقان)



AMP-H
الکترو پمپ های استاندارد API-610



AMP-S
الکترو پمپ های افقی خود مکش ۵ الی ۸ لیتری
Selfprime pumps
6-80 Lit.



AMP-V
الکترو پمپ عمودی
Plastic pumps
vertical



پمپ دیافراگمی
Air Diaphragm
Pumps



پمپ پروستاتیک
Peristaltic
Pumps



پمپ ممبران
Membrane
Pumps

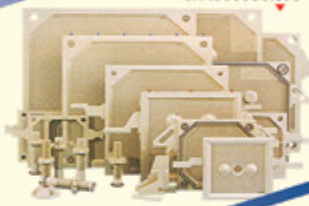
فیلتر های مخلوطه ای
Unite Filters



AMP-B
پمپ های بشکه ای
Barrel pumps



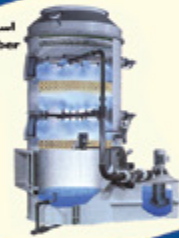
صفحات فیلتر پرس و تجهیزات
Filter Presses Plate
& Accessories



AFP
فیلتر پرس
Filter Press



اسکرابر
Scrabber



AFM
فن پلاستیکی افقی
2800 - 380



ASU
اسکرینر پلاستیکی
Strainers



پروانه های پلاستیکی
Impellers



سیل های مکانیکی
Mechanical seals



شیر بکگرفه
Chek Valves



سلول مولد
Hull Cell



تور بادبوره مخزن
Tank Adaptors/pp



مخزن نازل
Eductor
nozzel



زمینه های فعالیت:

- ۱- ساخت پمپهای پلاستیکی: افقی عمودی بشکه ای مکانیکی مغناطیسی خودمکش
- ۲- ساخت فیلترها: فیلترهای مخلوطه ای فیلتر پرسها استریترها
- ۳- طراحی، ساخت و نصب تجهیزات پلیمری: مخازن وانها فن ها
- ۴- طراحی و نصب نوله ها و اتصالات پلیمری از مواد: پی وی سی - پلی اتیلن - پلی پروپیلن - پی وی دی اف
- ۵- طراحی و ساخت قطعات پلیمری و اتصالات از مواد: پی وی سی - پلی پروپیلن - پلی اتیلن - پلاستیکیهای نسوز
- ۶- ارائه سرویسهای جانبی در مورد کلیه محصولات آبتین و مشابه خارجی
- ۷- مشاوره، طراحی و اجرای پروژه های شیمیایی و ضد خوردگی در کلیه زمینه های فوق

کلیه محصولات و تولیدات این شرکت دارای یک سال گارانتی و ۱۰ سال خدمات پس از فروش می باشند.



تولید مخازن آبکاری آوا

با بیش از نیم قرن تجربه



(عایق فلز ۲)



مشاوره، طراحی و ساخت

- خطوط آبکاری اتومات و نیمه اتومات
- انواع وان‌های استنلس استیل
- مخازن سربی جهت آبکاری اج
- مخازن پلی پروپیلن و پلی اتیلن
- مخازن آهنی با روکش پی وی سی

Platingmahdi



Instagram

مهدی کاردیگر



09123901582
09913901582



INFO@PLATINGMAHDI.IR



www.platingmahdi.ir





یکسو ساز قابل حمل ویرا

تأمین حداکثر جریان و ولتاژ 20V - 100A

قابلیت تنظیم جداگانه ولتاژ و جریان

ساخت شرکت آوانو

طراحی مستحکم و فشرده

دقت تنظیم بالا

خنک شونده با هوا

تکنولوژی سویچینگ با راندمان بالا

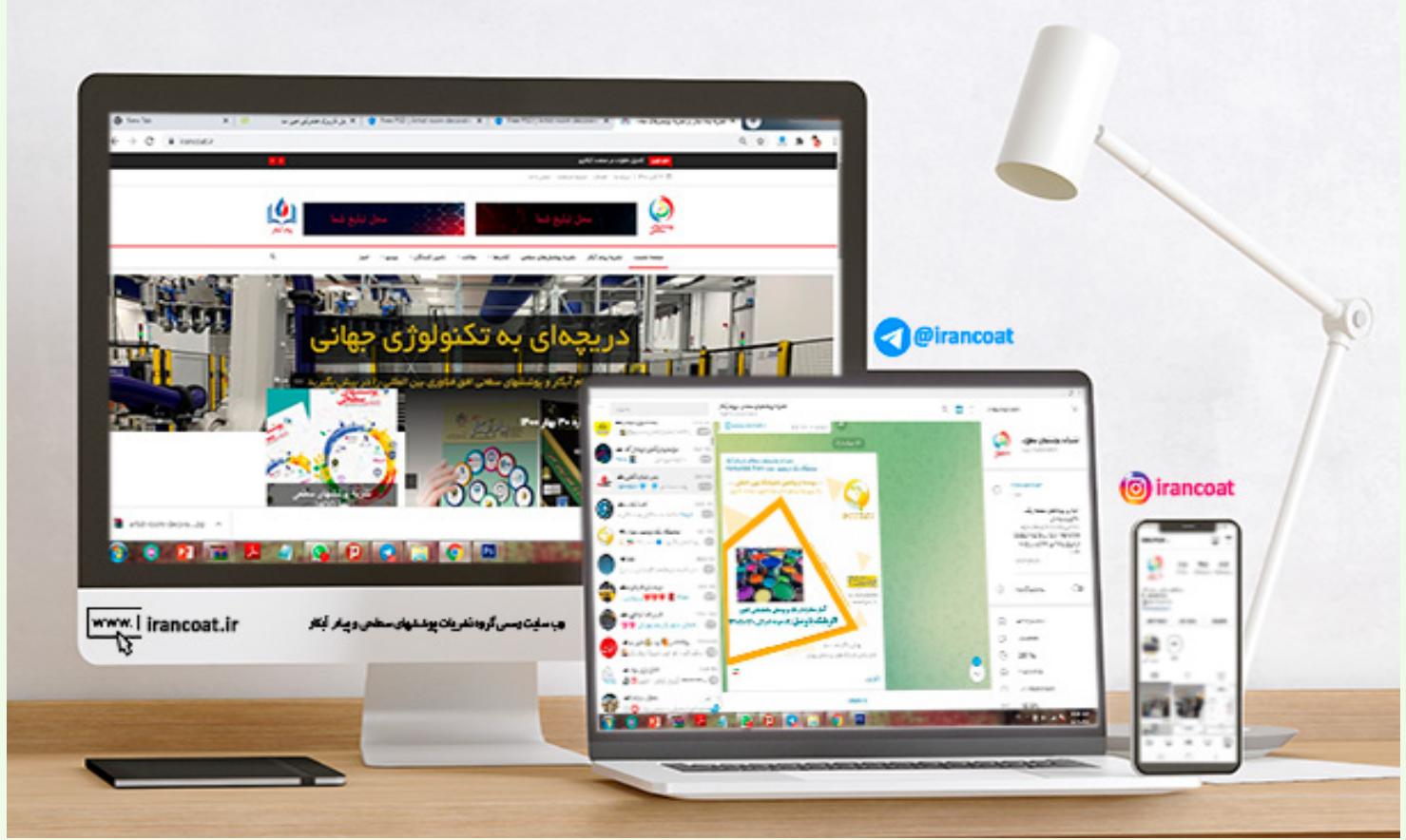


دفتریک:
شهرک صنعتی عباس آباد، بلوار بهارستان، ساختمان فناوری، واحد ۲۱۱
۰۹۱۰-۲۰۱۹۴۲۲ / ۰۹۰۲-۱۹۸۷۰۸۶

دفتر دو:
خیابان دولت-چهارراه قنات-خیابان آقامیری-کوچه گرجی
پلاک ۲۹-طبقه سوم
۰۲۱-۳۶۴۲۵۸۱۳ / ۲۲۷۹۸۴۴۵ / ۲۲۷۹۸۹۰۶



WWW.AVANOGROUP.COM



@irancoat

irancoat

www.irancoat.ir

هوا سلیت یسی گروه نوریات پوششهای سفید و پیرا لیکار

صنایع شیمیایی و آبکاری شفاف



ساخت و راه اندازی کلیه سیستم‌ها و تجهیزات آبکاری اتوماتیک و نیمه اتوماتیک
مرکز تهیه و توزیع کلیه مواد شیمیایی و آبکاری و انواع اسیدهای صنعتی
خرید و فروش کلیه خطوط آبکاری
ارائه هرگونه آبکاری قطعات

تلفن: ۵۵۸۳۲۶۸۶ - ۵۵۸۳۵۲۶۸

همراه: ۰۹۱۲۱۲۵۷۹۵۸ - ۰۹۱۲۳۴۰۴۲۸۷

کارخانه: ۷ - ۵۶۲۳۶۷۴۶





www.azinfelezpooshesh.com



سازنده انواع وانهای PP,PVC,PE
با استفاده از تکنولوژی روز آلمان



سازنده دستگاه های التراسونیک
با استفاده از تکنولوژی آلمان



با ۵ سال گارانتی بی قید و شرط

شرکت آذین فلز پوشش تولید کننده انواع وانهای آبکاری از جنس PP,PVC,PE و همچنین دستگاههای چربی گیری التراسونیک

www.azinfelezpooshesh.com



Made in France



www.azinfolezhpooshsh.com

فیلتراسیون با استفاده از ۷ کارتریج



مخزن کرین اکتیو برای تصفیه آسان محلول



صافی دیسکی با ۵۴ پلیت



کارتریج قابل شستشو برای عملکرد بهتر و سرعت شستشوی بالاتر با سطح ۵ متر مربع



فیلتر S50 با موتورهای مگنتیک M200 , M250 با ظرفیت فیلتراسیون تا 25M3/H

فیلتر L51 با موتورهای مگنتیک M200 M140 M100 با ظرفیت 18M3/H



آذین فلز پوشش نمایندگی انحصاری فیلترهای ابکاری سبک فرانسه در ایران

شیمی



نیکاب

فسفات‌ها

- فسفات آهن غوطه وری
- فسفات آهن پاششی
- فسفات روی کششی
- فسفات روی تری کاتیونیک
- چربیگیر فسفات توام
- فسفات منگنز

شستشوها

- چربیگیر گرم
- چربیگیر الکتریکی آهن
- چربیگیر الکتریکی برنج و مس
- چربیگیر الکتریکی سرب
- چربیگیر الکتریکی آلومینیوم
- بازدارنده خوردگی

نمک و افزودنی‌های حمام‌های آبکاری

- نیکل (پراق، مات)
- روی (سیانوری، اسیدی، قلیایی)
- مس (سیانوری، اسیدی، قلیایی)
- نقره (سیانوری، آلیاژی)
- قلع (اسیدی، قلیایی)
- آلیاژی (قلع، نیکل)
- آلیاژی (قلع، روی، مس)
- پروسه طلا

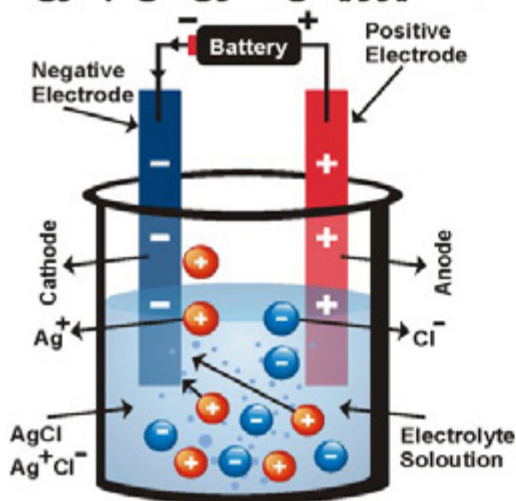
کرمات‌ها

- کرمات‌های روی (آبی، قوس، قزح، سبز، مشکی)
- کرمات‌های آلومینیوم
- پسیو نقره

آزمایشگاه مجهز

پرسنل متخصص و مجرب

آنالیز رایگان محلول‌های آبکاری



دفتر مرکزی: تهران، جنت آباد جنوبی، پایین تراز میدان چهار باغ، شماره ۱۴۸، واحد ۴۴ تلفکس: ۶۶ ۸۱۰۰ ۴۹
تلفن: ۶۶ ۸۲۹۵ ۵۹، ۴۶۰ ۳۰ ۷۹۴
کارخانه: شهرک صنعتی ایوانکی، خیابان کوشش ۵
شماره ۶۱۸ تلفن: ۳ - ۵۲ - ۴۳ ۵۸ ۳۴ (۰۲۳)





آهن و فولاد از زمان پیدایش، به دلیل راحتی تولید، دوام و سهولت در مونتاژ و بهره برداری، موجب ایجاد بستر تکنولوژی و پیشرفت بشریت و نهایتاً "بهبود کیفیت زندگی انسان بوده است اما این عنصر، به دلیل تمایل به جذب اکسیژن زنگ می زند و بر اثر خوردگی، تجزیه شده و از بین می رود. گالوانیزه گرم، با قدمتی ۱۵۰ ساله بر مبنای واکنش متالوژی بین فولاد و روی مذاب و تشکیل لایه های آلیاژی، از زنگ زدگی و خوردگی فولاد پیشگیری می کند. گالوانیزه گرم به دلیل هزینه پایین تولید، سرعت در انجام کار، طول عمر طولانی، سهولت در بررسی کیفیت و پوشش دهی کامل در تمام گوشه و کنج های پنجهان با فاصله زیاد نسبت به سایر روشهای پوشش دهی مزیت دارد. اینک انجمن صنایع گالوانیزه ایران (تاسیس ۱۳۸۷) در جهت حفظ و صیانت از سرمایه های ملی و با رسالت اشاعه فرهنگ استفاده از گالوانیزه گرم، مفتخر است که برخی از مهمترین شرکتها و کارخانجات فعال و پیشرو در این صنعت را معرفی نماید.

- آرک نوین
- پوشش گالوانیزه
- پارس دکل گستر
- پارس گالوانیزه امین
- پوشش کاران پولاد
- روی اندود
- روی پوشان قزوین
- سازه های فلزی یاسان
- سفیران فاطر طاها
- صنایع هفت الماس
- صنعتی گام اراک
- فرآورده سازان شایان
- فراسازان جامع مریک
- فولاد امیرکبیر کاشان
- فولاد مبارکه اصفهان
- گالوانیزه گرم تابان روی پرند
- گالوانیزه گرم مریک
- گالوانیزه گرم مهتا روی
- لغاب آذرخش خراسان
- لوله و پروفیل سپنتا تهران
- ورق خودرو چهار محال و بختیاری
- هامون سازه

انجمن صنایع کالوانیسز ایران



Iran Plating Industrial Association (Iran PIA)

انجمن صنایع آبکاری ایران

چشم انداز انجمن صنایع آبکاری ایران

انجمن صنایع آبکاری تشکلی کشوری، مرجع، تصمیم ساز و توانمند برای کلیه ذینفعان خواهد بود.

اعضا انجمن صنایع آبکاری ایران تا پایان آبان ماه ۱۴۰۰

| ردیف | نام شرکت | مدیر عامل | شماره تماس | ردیف | نام شرکت | مدیر عامل | شماره تماس |
|------|-----------------------------------|----------------------|-------------|------|---------------------------------------|------------------------|-------------|
| ۱ | ارژن | قاسم قربانعلی نژاد | ۰۲۱۶۶۸۱۳۹۹۱ | ۲۵ | جلالپردازان پرشیا | علیرضا خلج زاده | ۰۲۱۶۵۷۳۴۷۰۱ |
| ۲ | ایران برنز استیل | سامان نکوروح | ۰۲۱۷۷۷۰۴۱۴۱ | ۲۶ | جهانتاب | هوشنگ رفیعی طاری | ۰۲۱۶۶۴۱۴۵۱۹ |
| ۳ | ایران بورد الکترونیک | رضا مهتر قره داغی | ۰۲۱۵۵۰۳۸۸۶۴ | ۲۷ | رنگین | مهدی نوروزخان | ۰۲۱۷۷۳۴۹۲۸۱ |
| ۴ | آبتین صنعت | زینب نوری | ۰۲۱۶۶۸۱۱۶۵۵ | ۲۸ | رنگین پوشش | ایمان بقال زاده | ۰۲۶۲۳۴۶۶۸۷۸ |
| ۵ | آبکارت | هادی کشاورز | ۰۲۱۴۴۱۸۲۶۸۰ | ۲۹ | سپهرافرز شیمی | تاجریان | ۰۲۱۵۵۰۱۲۶۲۷ |
| ۶ | آبکاری عارفی | مرتضی عارفی | ۰۲۱۷۷۳۳۶۶۶۱ | ۳۰ | صنایع آبکاری مهر کار | کوروش مهدیزاده | ۰۲۱۷۶۲۱۳۳۹۵ |
| ۷ | آبکاری کریمی | مرتضی کریمی | ۰۲۱۶۵۵۸۴۹۸۶ | ۳۱ | صنایع آبکاری نگین | محمد رضا پردازی مقدم | ۰۲۱۴۶۰۷۹۷۵۸ |
| ۸ | آبکاری گلتراش | جواد گلتراش | ۰۲۱۴۶۸۴۹۰۹۱ | ۳۲ | صنایع شیمیایی معین توس پارت | حسین هزارجریبی | ۰۵۱۳۲۶۲۶۶۰۰ |
| ۹ | آبکاری و پرداختکاری فلزات جواد | جواد رمضانیان صادقی | ۰۹۱۵۳۲۵۲۳۷۱ | ۳۳ | فلز تاب | حسین سیبلی فرقانی | ۰۵۱۳۲۶۲۵۶۴۶ |
| ۱۰ | آبکاری هما | آرش مصلح حیدرزاده | ۰۲۱۴۶۸۱۸۷۷۲ | ۳۴ | کانونیک | غلامرضا گودرزی | ۰۲۱۶۶۸۰۶۵۳۴ |
| ۱۱ | آبگینه فلز تهران | عباس محمدی | ۰۲۱۴۶۸۲۱۸۰۲ | ۳۵ | کانینگ | رزا میخائیل فرد | ۰۲۱۴۶۸۳۳۱۵۷ |
| ۱۲ | آذین فلز پوشش | محسن شایان منش | ۰۲۱۵۵۲۵۹۰۹۲ | ۳۶ | کاویان سایش پررنگ | امیر کاویانی | ۰۲۱۷۶۲۱۴۸۰۸ |
| ۱۳ | آرکا آزما | زهرا حسین پور | ۰۲۱۶۶۴۲۷۴۰۹ | ۳۷ | کیمیا سطح آذین | رضا گائینی | ۰۲۱۷۷۳۳۹۰۵۵ |
| ۱۴ | آوای نوآوران آسیا | سید یاشار سید صدری | ۰۲۱۲۲۷۹۸۴۴۵ | ۳۸ | کیمیا صنعت | بهرام کاظمی | ۰۲۱۳۶۴۶۶۰۶۴ |
| ۱۵ | براق | علی رهبری | ۰۲۱۵۵۱۸۸۴۲۴ | ۳۹ | گروه آرتوس | فرشته خیری | ۰۲۱۸۸۸۹۱۰۷۹ |
| ۱۶ | بهین صنعت تدبیر | مهرداد ژوله | ۰۲۱۷۷۳۰۶۳۶۵ | ۴۰ | گروه بازرگانی آروکو | محمد ابراهیم مسعودی | ۰۲۶۳۴۲۰۲۷۵۳ |
| ۱۷ | بهینه سازان صنعت (چراغی - کشاورز) | مهدی چراغی | ۰۲۱۴۴۱۸۰۰۳۹ | ۴۱ | مهندسی الکترونیک و تابان کنترل (نتکو) | مجید غنی زاده طباطبائی | ۰۲۶۳۳۱۵۵۰۰۰ |
| ۱۸ | پارس پی وی دی | محمد متین | ۰۲۱۵۶۴۱۸۰۳۸ | ۴۲ | مینا سطح آرا | حمید کفایی | ۰۲۱۷۷۸۸۹۲۹۲ |
| ۱۹ | پارسا یاران خراسان | رضا هاجر پور شاندریز | ۰۵۱۳۵۴۱۳۵۳۰ | ۴۳ | نشریه پوشش های سطحی | محمد رضا فرشچی | ۰۲۱۴۶۰۴۰۷۹۴ |
| ۲۰ | پردازش فلز | علیرضا رفیعی گیلوئی | ۰۲۱۴۶۸۶۸۶۷۴ | ۴۴ | نیک صنعت و نداد | تمیمی | ۰۹۹۰۲۶۲۶۶۴۰ |
| ۲۱ | پویاب فلز | وحید شکوهی | ۰۲۱۸۸۳۹۵۶۳۸ | ۴۵ | نیکاب شیمی | محمد رضا فرشچی | ۰۲۳۳۱۴۰۷ |
| ۲۲ | توان پژوه بهراد | علیرضا ایزدی نیا | ۰۳۱۳۳۳۳۲۴۸۵ | ۴۶ | نیکل فرایند | احمد جعفریان | ۰۲۱۶۶۸۱۷۰۱۱ |
| ۲۳ | تهران بوریک | نگین معبودی | ۰۲۱۵۵۰۰۴۴۲۱ | ۴۷ | نیکل گستر ایده آل | یاسر قدردان | ۰۲۱۴۴۳۸۴۴۰۱ |
| ۲۴ | ثمنین | بهرام دادخواه تهرانی | ۰۳۱۴۲۳۶۶۰۴۰ | ۴۸ | یارنیکان صالح | میثم بابامحمدی | ۰۲۱۶۶۰۸۴۴۶۷ |

تلفن: ۴۰ - ۴۴۸۴۲۲۳۹ فکس: ۸۹۷۷۵۴۰۲

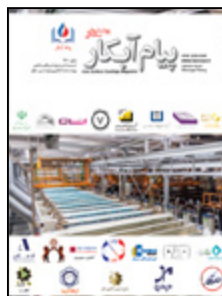
www.iranplating.ir

<https://telegram.me/ipia1386>

به نام خداوند جانح و خرد

| | |
|--|----|
| سخن سردبیر..... | ۱۸ |
| کنترل فرآیند در آبکاری | ۲۰ |
| چهارمین نمایشگاه بین المللی مواد و صنایع شیمیایی، تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی..... | ۲۹ |
| بررسی نتایج مقایسه عملی رکتیفایر پالسی و دی سی بر روی حمام مس و گاوآهنه اسیدی..... | ۳۰ |
| کنترل اتوماتیک حمام‌های نیکل الکترولس..... | ۳۴ |
| چرا شرکت‌ها در شرایط مشابه رشد متفاوتی دارند؟..... | ۳۸ |
| افزایش مقاومت در برابر خوردگی نیکل الکترولس با TCP..... | ۴۰ |
| کنترل خطرات در صنعت آبکاری | ۴۳ |
| جلوگیری از عدم چسبندگی به دلیل پارافین | ۴۶ |
| سئو ۱۰۱: سئوی خارجی یا Off-Page SEO..... | ۴۸ |
| گزارش جهاد دانشگاهی | ۵۰ |
| اهمیت هدایت در آبکاری کروم..... | ۵۲ |
| جداول کاربردی | ۵۴ |
| معرفی کتاب | ۶۰ |
| تقویم نمایشگاه | ۶۲ |
| فهرست انگلیسی | ۶۳ |

روی جلد گروهی از شرکت‌های فعال صنعت آبکاری



پشت جلد آبکارت

ضمیمه نشریه پوشش‌های سطحی

نشریه پیام آبکار

ویژه صنعت آبکاری و مهندسی سطح

۳۲ / پاییز ۱۴۰۰

بنیان‌گذار:

واروژ آقاجانیان

صاحب امتیاز، سردبیر:

محمدرضا فرشچی

مدیر مسئول:

سینا فضل‌اللهی

مدیر اجرایی:

نگار برجی

هیات تحریریه:

مهندس محمدرضا فرشچی - مهندس نگار برجی

مهندس علیرضا امیری - مهندس سروش ذولمجدی

دکتر جواد یوسفی

حسن زمانی - مسعود سلیمان نژاد - میلاد حکیمی

تبلیغات و بازاریابی:

نگار برجی

طراحی و صفحه‌آرایی:

پارسا عصاره

تماس با ما:

تهران، جنت آباد جنوبی، پایین تر از چهارباغ، ساختمان سبز،

بلوک ۱، طبقه ۲، واحد ۳۰

تلفن: ۴۶۰۴۰۷۹۴

همراه: ۰۹۰۵۲۷۴۰۲۷۸

www.irancoat.ir

info@irancoat.ir

لیتوگرافی و چاپ:

چاپ میران

تهران، خیابان سعدی، خیابان منوچهری، بعد از تقاطع لاله زار، کوچه

ژاندارک پلاک ۴

تاریخ انتشار: آذر ۱۴۰۰

- از کلیه اساتید، صنعتگران و کارشناسان دعوت می‌شود، مقالات خود را در زمینه‌های آبکاری، مهندسی سطح و پوشش‌های صنعتی، به دفتر نشریه ارسال نمایند.
- حق ویرایش و اصلاح مطالب برای نشریه محفوظ است.
- نقل و اقتباس مطالب این نشریه با ذکر ماخذ، آزاد است.
- نشریه هیچ گونه مسئولیتی در رابطه با محتوای آگهی‌ها ندارد.



محمد رضا فرشچی
سر دبیر

آموزش اثر بخش فرآیندهای آبرکاری

عصر حاضر زمانه استیلای دانش و تخصص و مهارت‌های نوین در زمینه صنعت آبرکاری است .

بهره ور ترین و ثروتمندترین کشورها آن‌هایی هستند که نظام آموزشی جامع و برتر در همه زمینه‌ها و بخصوص صنعت آبرکاری دارند و در نهایت بین این کشورها بیشترین رقابت میان نظام آموزشی آن‌ها است . بدون تردید با ارزش‌ترین و ماندگارترین دارایی هر کشوری مجموعه مغزهای توسعه یافته و فعال آن کشور است و بیشترین سرمایه گذاری هر کشور نیز آموزش و پرورش این مغزهاست.

توسعه در صنعت آبرکاری در همه ابعاد آن حاصل اندیشه برآمده از مغزها و بکارگیری مهارت‌های کسب شده است. ساختن انسان‌ها کاری بسیار دشوارتر از ساختن سازه‌های مهندسی است. دیوار چین یکی از عجایب هفت‌گانه جهان به حساب می‌آید ساخته شد تا به عنوان یک سد دفاعی مانع ورود دشمن به داخل کشور باشد در حالی که دشمن توانست سه بار بدون بالا رفتن از دیوار از طریق پرداخت رشوه به نگهبانان از دروازه‌ها وارد کشور شوند. چینی‌ها دیوار دفاعی مستحکمی ساختند ولی نتوانستند نگهبانانی میهن پرست تربیت کنند.

اراسموس می‌گوید ((امید به آینده یک ملت در آموزش درست جوانانش نهفته است)) .

در عصر دانایی کسی با گفته این فیلسوف هلندی قرن پانزدهم میلادی مشکلی ندارد آن‌چه اندیشه انسان امروز را به خود مشغول ساخته، فهم اهمیت آموزش نیست بلکه درک آموزش و کسب مهارت درست می‌باشد .

در دنیای به شدت متلاطم امروز که به سرعت آموخته‌های قبلی در صنعت
آبکاری کهنه شده و فرآیندهای جدید جایگزین می‌شوند و کارایی خود را از
دست می‌دهند چگونه می‌توان به اعتبار آموخته‌های خود پی برد؟ به
کلامی درست‌تر، چگونه می‌توان خود را از بند آموزش‌های کهنه با کارایی
کم رها کرد.

بی‌سوادان قرن ۲۱ کسانی نیستند که نمی‌توانند بخوانند و یا بنویسند
کسانی هستند که نمی‌توانند آموخته‌های کهنه را دور بریزند و دوباره بیاموزند.
سر چشمه مشکلات صنعت آبکاری امروز که شامل عدم کیفیت مطلوب
پوشش آبکاری، هزینه تمام شده بالا، ضایعات زیاد، ایجاد مشکلات زیست
محیطی و عدم رعایت ایمنی و بهداشت می‌باشد، فقط ناشی از ندانستن او
نیست، بلکه پافشاری او به دانسته‌های غلط و تاریخ مصرف گذشته است.
آبکار امروز باید به دنبال یادگیری و رهایی از کهنه باشد.

در اقتصاد دانش مدار، سرعت سرسام آور تغییرات فناوری به معنای آن است
که یادگیری باید مستمر و آموزش باید در تمام طول حیات هر فرد ادامه
یابد.

یادگیری یعنی تحول و تغییر دائمی، یعنی پویایی و رشد، یعنی آمادگی برای
تغییر مستمر.

کنترل فرآیند در آبکاری

بخش ۵: ادامه بازرسی پوشش آبکاری



محمد رضا فرشچی

مهندسی شیمی

شرکت نیکاب شیمی

magazine@irancoat.ir

آزمایشگاه شیمی

عمده ترین دستگاه‌هایی که برای تعیین ترکیب شیمیایی مواد در روش شیمی تر به کار می‌روند دستگاه‌های:

- اسپکتروفتومتر
- دستگاه جذب اتمی ICP

روش طیف سنجی جذب اتمی

طیف سنجی جذب اتمی یک روش اسپکتروسکوپی برای اندازه‌گیری کمی عناصر شیمیایی با استفاده از جذب اشعه نوری توسط اتم در حالت گازی است.

به طور خلاصه الکترون‌های اتم‌ها با جذب طول موج مشخصی به حالت

برانگیختگی در می‌آیند و زمانی که به حالت پایدار برمی‌گردند از خود طول موج مشخصی ساطع می‌کنند که طبق آن می‌توان نوع عناصر موجود در پوشش را مشخص نمود.



- پیشنهاد مراحل اصلاح داده شود.
- تمامی اسناد شامل داده‌های تحلیلی و عکس‌ها و نمونه قطعات جمع آوری شود.
- از تمامی اسناد و مدارک ثبت شده چند نسخه کپی داشته باشید.
- هر گونه گفتگو و تبادل نظر با کارفرما و یا مشاور در مورد پوشش ثبت شود.
- در صورت امکان به کیفیت پوشش امتیاز داده شود.
- یک آرشیو از گزارش‌های بازرسی تهیه شود تا مدیران مجموعه بتوانند تحلیل‌های دوره‌ای داشته باشند.

گزارش نویسی بازرسی

فرم گزارش باید حاوی اطلاعات اولیه زیر باشد.

- تاریخ گزارش
- شیفت بازرسی
- ساعت بازرسی
- ایستگاه بازرسی
- نام بازرس
- نام مسول بخش
- دلایل مرجوع شدن
- تعداد قطعات معیوب

گزارش نویسی بازرسی

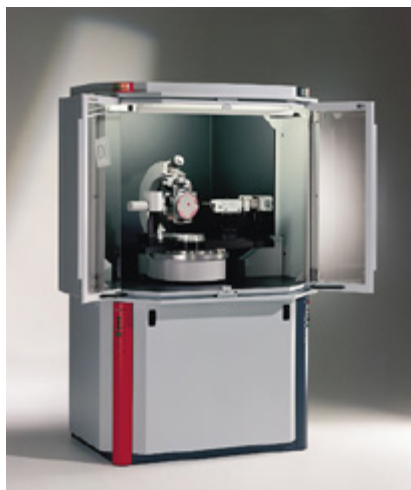
فرم گزارش باید حاوی اطلاعات اولیه زیر باشد.

- پس از بازدید باید تمام عیوب ظاهری با جزئیات گزارش شود.
- شرایطی که باعث ایجاد عیوب شده است ثبت شود.

روش شناسایی ترکیب شیمیایی پوشش

تجزیه شیمیایی مواد به روش‌های مختلف نظیر زیر صورت می‌گیرد:

- شیمی تر
- آنالیز شیمیایی به روش کوانتومتری اتمیک ابزورپشن، XRF، XRD
- آنالیز نقطه ای، خطی و سطحی توسط میکروسکوپ الکترونی SEM
- الکترولیز

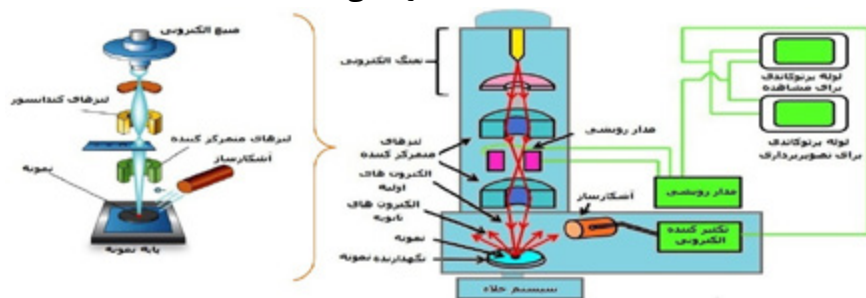


روش XRF

به علت سرعت زیاد و عدم مصرف مواد شیمیایی روش ارزانی نسبت به بقیه روش‌های آنالیزی بوده و محیط زیست را نیز آلوده نمی‌سازد.

روش XRD

پراش اشعه X یک روش غیر مخرب با چند کاربرد است اطلاعات جامعی درباره ترکیبات شیمیایی و ساختار کریستالین مواد طبیعی و صنعتی ارائه می‌دهد.



روش میکروسکوپ الکترونی (SEM)

روش XRF

برای اندازه‌گیری مقدار عناصر دو روش وجود دارد یکی روش‌های شیمی تجزیه که عمدتاً از تیتراسیون استفاده می‌شود و دیگری روش‌ها تجزیه غیر مخرب بوسیله اشعه X که اصطلاحاً به آن XRF گفته می‌شود که مخفف کلمه X Ray Fluorescence می‌باشد.

● مزیت استفاده از XRF نسبت به روش‌های شیمیایی سرعت بالا و هزینه پایین و دقت قابل قبول است.

XRF دستگاهی است برای اندازه‌گیری طول موج و شدت امواج فلورسانس ساطع شده از اتم‌های مختلف در نمونه که نتیجه آن شناسایی نوع و میزان عناصر ماده می‌باشد. دستگاه XRF کاربرد وسیعی در بسیاری از علوم دارد و امروزه به علت پیشرفت‌های شگرف در این زمینه بصورت یکی از وسایل ضروری در آزمایشگاه‌های پژوهشی در آمده است.

XRF با سرعت عمل بسیار زیاد قادر است عناصر بسیاری را به صورت کیفی و کمی مورد آنالیز قرار دهد.

از این روش بیشتر برای تعیین میزان کربن و گوگرد در فولادها، عناصر موجود در آلیاژهای فلزی، اکسیدها و... استفاده می‌شود.

روش ICP

روش Inductively Coupled Plasma یا به اختصار ICP از جمله روش‌های طیف سنجی نشری است که اتم سازی در آن به کمک پلاسمای تولید شده توسط یک گاز بی اثر (عمدتاً آرگون) صورت می‌پذیرد.

این دستگاه بر اساس نشر اتمی کار می‌کند که می‌تواند تعداد زیادی از عناصر جدول تناوبی را در ترکیبات مختلف از جمله نمونه‌های خاک، آب، فلزات و نمونه‌های پلیمری اندازه‌گیری کند.

این روش در مقایسه با روش‌های دیگر، روشی حساس تر با حد تشخیص بهتر و تکرارپذیری بالاتر است.

مزیت عمده این دستگاه، اندازه‌گیری همزمان عناصر در مدت زمان کوتاه و با دقت و تکرار پذیری بالا می‌باشد.

روش میکروسکوپ الکترونی (SEM)

امروزه میکروسکوپ‌های الکترونی به طور وسیعی در مراکز تحقیقاتی مورد استفاده قرار می‌گیرند به طوری که با بکارگیری قابلیت‌های نرم افزاری، اطلاعات بسیار مفیدی در راستای مشخصه‌های مواد در زمینه علوم مختلف بدست می‌آید.

اساس کار میکروسکوپ‌های الکترونی مبتنی بر روبش سطح نمونه توسط پرتو الکترونی می‌باشد.

این میکروسکوپ‌ها عموماً در خلا کار می‌کنند و پس از ایجاد خلا با انجام عملیات روبش توسط پرتو الکترونی بر روی سطح نمونه، از سطح نمونه تصویری بر روی صفحه نمایشگر مشاهده می‌گردد.

با تغییر ابزار ثبت پرتو می‌توان تصاویری با اطلاعات مختلف از سطح نمونه بدست آورد.

است که باید برداشته شود.

- همچنین ارتباط مستقیمی بین زمان پوشش برداری و ضخامت پوشش وجود می آید تا جایی که جریان بین وسیله لایه بردار و سطح مورد آزمایش ثابت نگه داشته شوند.

برای به دست آوردن نتایج قابل مقایسه با این روش، الکتروود مرجع همیشه باید در یک فاصله ثابت از نمونه نگه داشته شود بنابراین، از یک سلول اندازه گیری خاص استفاده می شود.

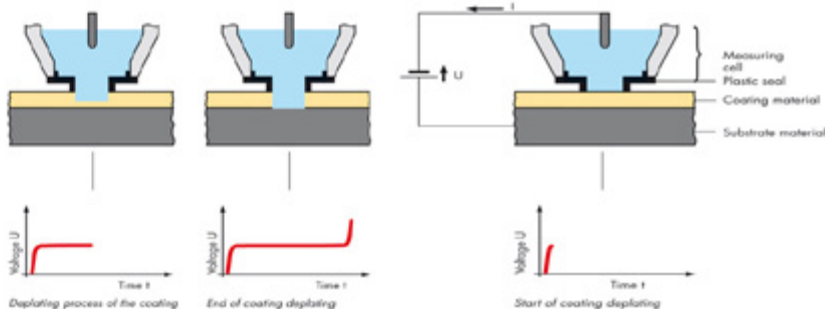
الکتروود نقره مرجع یک حلقه مخروطی شکل دارای واشر است که غلاف آن در پایین سل اندازه گیری قرار دارد در نتیجه این طراحی

تعیین کرد وقتی که عدد اتمی پوشش و ماده بستر با حداقل ۵ واحد اختلاف داشته باشند.

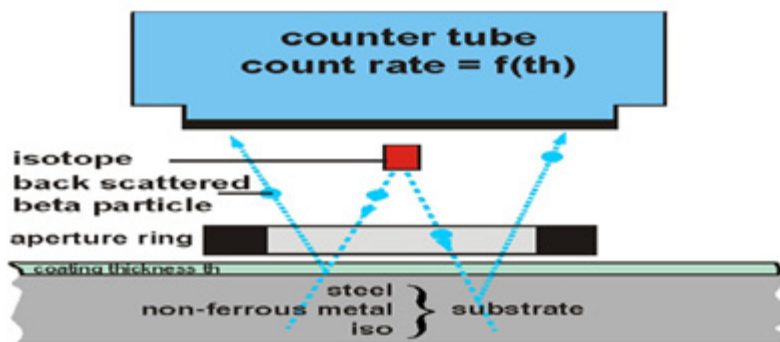
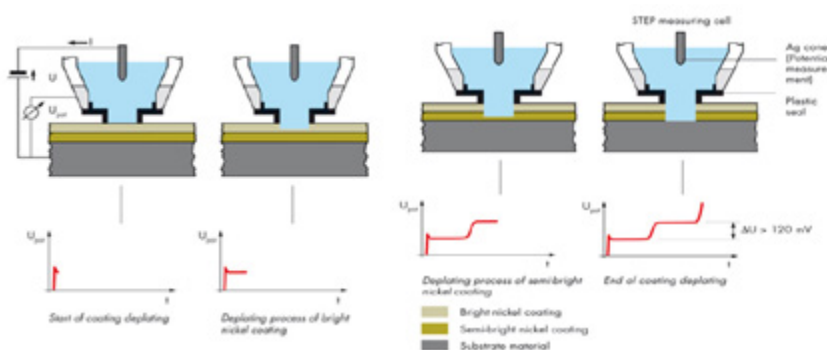
کولومتری

اندازه گیری ضخامت پوشش کولومتری یک بر اساس DIN EN ISO ۲۱۷۷ می باشد.

- این روش شامل حل کردن یک پوشش فلزی از بستر فلزی یا غیر فلزی آن با استفاده از یک الکتروولیت تحت جریان الکتریکی کنترل شده می باشد (معکوس کردن روند آبکاری).
- جریان مورد نیاز برای برداشتن پوشش به طور مستقیم متناسب با جرم فلزی



روش کولومتری



شکل شماتیک روش اندازه گیری اشعه بتا



روش XRD

هر کریستالی طرح (pattern) اشعه X منحصر به فرد خود را دارد که به عنوان اثر انگشت (fingerprint) برای تعیین هویت آن (identification) استفاده می شود. گسترده ترین استفاده XRD در شناسایی ترکیبات کریستالین بر اساس طرح پراش آنها است.

از دیگر کاربردهای XRD در زمین شناسی، علم مواد، علم محیط، شیمی، فیزیک، صنعت دارویی و غیره می باشد.

روش ضخامت سنجی پوشش

- اندازه گیری اشعه بتا
- کولومتری
- STEP
- جریان جاری
- القای مغناطیسی
- مقاومت میکرو
- اشعه X

روش اشعه بتا Beta-backscatter

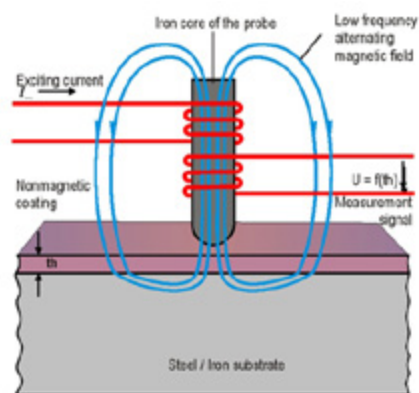
روش اندازه گیری Beta-backscatter طبق استانداردهای DIN EN ISO ۳۵۴۳ و ASTM B۵۶۷a به صورت زیر می باشد.

اصل کارکرد بر اساس یک منبع ایزوتوپ تابش بتا (الکترون ها) می باشد.

این الکترون ها به سطح پوشش قطعه کاری نفوذ می کنند و بر اتم های پوشش و مواد پایه ارتباط اثر می گذارند.

اثر اندازه گیری شامل تعداد الکترون های برگشت پذیر است که توسط یک لوله ضد گاز Geiger-Müller تشخیص داده می شود.

ضخامت پوشش را می توان با این روش



شکل شماتیک روش آزمون القای مغناطیسی.
عمق نفوذ بستگی به نفوذپذیری مواد پایه دارد.

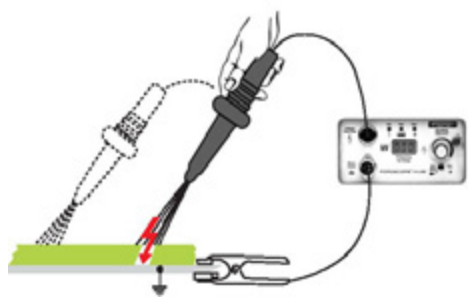
روش آزمون تخلخل

روش آزمون بر اساس این واقعیت است که تمام مواد دارای پوشش عایق؛ دارای قدرت دی الکتریک بسیار بالاتری نسبت به هوا است.

برای آزمایش، ولتاژ آزمون مربوطه برای ضخامت پوشش در **POROSCOPE** تنظیم می‌شود.

همچنین، می‌توان یک استاندارد تست و ضخامت پوشش را وارد کنید؛ سپس **POROSCOPE®** ولتاژ آزمون مربوطه را به طور خودکار تنظیم می‌کند. یکی از اتصالات را با کابل به زمین متصل می‌کند و الکتروود را به آرامی روی سطح آزمایش حرکت می‌دهند.

اگر الکتروود از یک کرک عبور کند؛ افت ولتاژ کوچک رخ خواهد داد (یک اسپاروور). یک سیگنال نوری و صوتی نشان دهنده منافذ است و تعداد حفره ها با یک مرحله افزایش می‌یابد.



روش آزمون تخلخل

میدان مغناطیسی جریان ایجاد شده با میدان مغناطیسی اصلی مخالف است. و با استفاده از عملکرد خروجی مشخصه پروب، یعنی ارتباط بین سیگنال اندازه‌گیری و ضخامت پوشش، دستگاه مقدار ضخامت پوشش را به ما نشان می‌دهد.

فرآیند القای مغناطیسی

این روش بر اساس استاندارد ۷۰۹۱ ASTM، ۳-۲۱۷۸:۲۰۱۶ ISO انجام می‌شود.

جریان القایی یک میدان مغناطیسی با فرکانس پایین و با قدرت تولید می‌کند که به فاصله بین پروب و مواد پایه بستگی دارد. در این روش نیز یک سیم پیچ اندازه‌گیری میزان میدان مغناطیسی را اندازه‌گیری می‌کند و سیگنال به دست آمده از طریق عملکرد خروجی پروب به مقدار ضخامت پوشش تبدیل می‌شود. زمینه‌های اصلی کاربرد:

- مواد پوشش غیر مغناطیسی در مواد پایه مغناطیسی.
- پوشش‌های گالوانیزه، کروم، روی، مس یا آلومینیوم بر روی فولاد یا آهن.
- پوشش‌های رنگی، لعاب، لاک یا پلاستیکی روی فولاد یا آهن.

باعث می‌شود که فاصله ثابت بین نمونه و الکتروود همواره حفظ شود.

STEP

STEP مخفف عبارت Simultaneous Thickness and Electrochemical Potential determination می‌باشد

و این آزمون با توجه به استانداردهای ۱۶۸۶۶ and DIN EN ASTM B۷۶۴ انجام می‌شود.

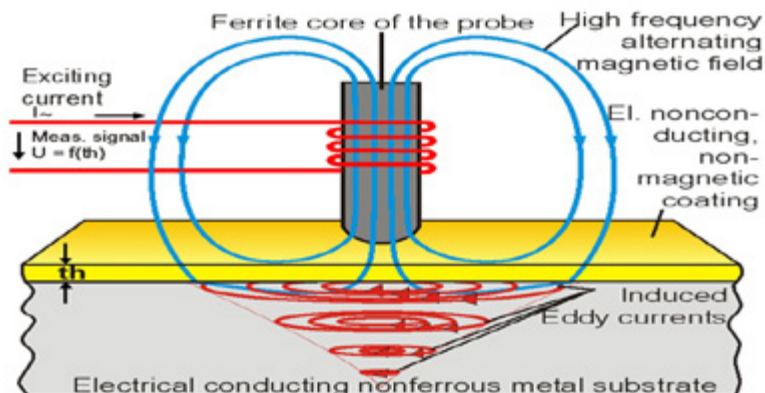
STEP یک روش استاندارد طولانی برای تعیین همزمان ضخامت پوشش‌های چند لایه نیکل بصورت جدا از هم می‌باشد. اندازه‌گیری ضخامت پوشش بر اساس روش کولومتریکی توسط یک الکتروود از جنس نقره و با پوشش AgCl انجام می‌شود.

مشخصات مربوطه در یک صفحه نمایش نشان داده می‌شود؛ ضخامت پوشش و اختلاف پتانسیل آن را می‌توان با قرار دادن مکان نما در هر بخش از قطعه مشاهده نمود.

روش جریان جاری Eddy Current

این روش بر اساس استاندارد ISO ۲۳۶۰، ASTM ۷۰۹۱ انجام می‌شود.

جریان القا شده یک میدان مغناطیسی با فرکانس بالا تولید می‌کند که باعث ایجاد جریان در مواد پایه می‌شود. استحکام جریان‌های ایجاد شده به فاصله بین پروب اندازه‌گیری و فلز پایه بستگی دارد.



شکل شماتیک روش تست جریان جاری

عمق نفوذ بستگی به فرکانس مورد استفاده و هدایت الکتریکی مواد پایه دارد.

روش آزمون چسبندگی

- آزمون جلاکاری
- آزمون توپ پرداخت کاری
- آزمون شات پین
- آزمون پوسته (پیل)
- آزمون سوهان زدن
- آزمون سنگ زدن
- آزمون با اسکنه تراشیدن
- آزمون خمش
- آزمون پیچ خوردگی
- آزمون شک حرارتی
- آزمون کشش
- آزمون کاتد

آزمون جلاکاری

- اگر پوشش قطعات در یک ناحیه به صورت موضعی مورد جلا دهی واقع شود. پوشش به سخت کاری و جذب اصطکاک تمایل خواهد داشت.
- اگر پوشش نازک باشد پوشش از فلز اصلی به صورت یک تاول تحت این شرایط با چسبندگی ضعیف جدا می‌شود.
- هنگامی که شکل و اندازه قطعه اجازه می‌دهد، یک ناحیه به مساحت کمتر از ۶ سانتی متر مربع از سطح آبکاری شده باید به مدت ۱۵ ثانیه با یک جسم نرم مالش داده شود. جسم مناسب میله فولادی با ۶ میلی متر قطر با انتهای نیم کره ای نرم است.
- فشار باید برای جلا دادن پوشش در هر ضربه کافی باشد اما برای برش پوشش آنقدر بزرگ نیست.
- چسبندگی ضعیف به صورت تاول رشد می‌کند و با مالش ادامه پیدا می‌کند دارد.

آزمون توپ پرداخت کاری

- توپ پرداخت کاری اغلب برای پولیش کاری استفاده می‌شود.
- اما از آن همچنین می‌تواند برای تست چسبندگی استفاده شود.
- از یک بارل یا پرداخت ویبره ای (لرزشی) با توپ های فولادی به اندازه ی قطر

حدود ۳ میلی متر و محلول صابون به عنوان روان کننده استفاده می‌شود.

- زمانی که پوشش ضعیف است ممکن است تولید تاول کند این روش مناسب پوشش های نسبتا نازک است.

آزمون شات پین

- بوسیله حرکت چکشی توپ‌های آهنی یا فولادی بر روی سطح مورد نظر در اثر جاذبه ویا هوای فشرده ضربه می‌زنند اگر پوشش اتصال ضعیف داشته باشد شروع به تاول زدن می‌کند.
- معمولا شدت ضربه پین باعث از بین رفتن چسبندگی پوشش می‌شود.

آزمون پوسته (پیل)

- این تست برای پوشش‌های با ضخامت کمتر از ۱۲۵ میکرون روی سطوح مسطح مناسب است.
- یک نوار از جنس فولاد ضعیف حلبی یا برنجی با ظاهر ۷۵ میلی متر طول در ۱۰ میلی متر عرض در ۰٫۵ میلی متر ضخامت از یک انتهای آن به سمت راست به اندازه ۱۰ میلیمتر خم شود.
- قسمت کوتاه‌تر به سطح پوشش داده شده لحیم شود.
- بار اعمال شده به قسمت آزاد و نرمال به سطح لحیم کاری شده پوشش اگر از اتصال لحیم ضعیف‌تر باشد پوشش از سطح جدا می‌شود.
- تست دیگر (تست نوار چسب) که در آن از یک نوار چسب سلولزی استفاده می‌شود مقدار چسبندگی با مقدار تقریبا ۸ نیتون در سطح ۲۵ میلی متری که به پوشش چسبانده می‌شود و با یک غلطک تمام حباب‌های زیر چسب گرفته می‌شود. بعد از سپری شدن ده ثانیه با نیروی زیاد چسب جدا می‌شود و جدا شدن پوشش نشان دهنده چسبندگی ضعیف است.

آزمون سوهان زدن

- در این روش یک قسمت از قطعه پوشش داده شده در یک گیره نگه داشته می‌شود.
- سپس توسط یک سوهان زبر آن را

می‌سابند. سوهان مستقیما از فلز پایه به پوشش تحت زاویه تقریبا ۴۵ درجه استفاده می‌شود.

- در این روش نیز جدا شدن پوشش نباید اتفاق افتد.

این تست برای پوشش‌های خیلی نازک و پوشش‌های نرم مثل زینک و کادمیوم مناسب نیست.

آزمون سنگ زدن

- این روش با ساییدن لبه پوشش نمونه توسط سنگ فرز انجام می‌پذیرد.
- اگر چسبندگی ضعیف باشد پوشش از سطح جدا می‌شود.
- اره آهن بری می‌تواند جایگزینی برای سنگ فرز شود.
- تست سنگ فرز و اره آهن بری مخصوص پوشش‌های سخت مثل نیکل و کروم است.

آزمون با اسکنه تراشیدن

- این تست مخصوص پوشش های با ضخامت قابل توجه است (بزرگتر از ۱۲۵ میکرون).
- شامل تراشیدن پوشش و ضربه چکشی به پوشش می‌شود.
- اگر چسبندگی خوب باشد پوشش بدون اینکه اتصال آن از فلز پایه جدا شود کنده می‌شود.
- نوع دیگر تست تراشیدن ترکیب آن با تست اره است.
- این تست بوسیله اره کردن نمونه عمودی پوشش انجام می‌پذیرد.
- اگر چسبندگی زیاد خوب نباشد پوشش به طور واضحی شروع به شکستن می‌کند.
- این تست برای پوشش‌های نرم زینک و کادمیوم مناسب نیست.

آزمون پیچ خوردگی

- آزمون خمش شامل خمکاری و انعطاف پذیری پوشش تولید شده می‌شود.
- کشسانی و ماهیت پوشش با فلز پایه، شکل دهی، ذات پوشش و ارتباط آن با ضخامت دو لایه تعریف می‌شود.
- این تست معمولا با دست یا انبر دست

TABLE 2 Temperature Test Guide

| Substrate | Coating Material | | | | | | |
|------------------------------|--|----------------------|---------------------------------|-----------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| | Chromium, Nickel, Nickel + Chromium, Copper, Temperature, °C | Tin, Temperature, °C | Lead, Tin/Lead, Temperature, °C | Zinc, Temperature, °C | Gold and Silver, Temperature, °C | Palladium, Temperature, °C | Rhodium, Temperature, °C |
| Steel | 250 | 150 | 150 | 150 | 250 | 350 | 185 |
| Zinc alloys | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 | 150 |
| Copper and copper alloys | 250 | 150 | 150 | 150 | 250 | 350 | 185 |
| Aluminum and aluminum alloys | 220 | 150 | 150 | 150 | 220 | 220 | 185 |

آزمون شوک حرارتی

میآید.

- در نتیجه اگر چسبندگی ضعیف باشد بعد از تست پوشش چند میلی متر شکسته یا پوسته می‌شود.

آزمون چسبندگی مناسب برای هر پوشش

| Adhesion test | Coating metal | | | | | | | | | |
|----------------------------|---------------|----------|--------|--------|-------------------|--------|-----|------------------|------|------|
| | Cadmium | Chromium | Copper | Nickel | Nickel + chromium | Silver | Tin | Tin-nickel alloy | Zinc | Gold |
| Burnishing | * | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Ball burnishing | * | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Peeling (soldering method) | | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Peeling (adhesive method) | * | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| File | | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Chisel | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Scribe | * | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Bending and twisting | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Grinding and sawing | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Tension | * | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Thermal shock | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Extrusion (Erichsen) | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Extrusion (Flanged cap) | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Shot peening | | | * | * | * | * | * | * | * | * |
| Cathodic treatment | | * | * | * | * | * | * | * | * | * |

آزمون تنش

- استرس داخلی به عنوان یک نیروی ذاتی در پوشش های فلزی پوشش داده شده با آبکاری و شیمیایی وجود دارد.
- روش تست جدید ASTM، راهی ساده تر و کارآمدتر در تعیین تنش های کششی و فشاری وارد بر پوشش های فلزی در طیف وسیعی از محصولات مصرفی نظیر خودکار، دستگیره در، لامپ، خودرو، جواهر و ... می‌باشد.
- از این استاندارد می‌توان در صنایع خودروسازی، هوافضا و نظامی و بویژه شرکت های تولید کننده و عرضه کننده لایه‌ها یا پوشش های فلزی استفاده نمود.
- این استاندارد با شماره B975 و با عنوان روش تست برای اندازه‌گیری تنش های داخلی پوشش‌های فلزی بوسیله ارزیابی تسمه چاک دار (روش تحلیل تنش وارد بر پوشش یا لایه رسوبی بر سطح فلز) منتشر شده است.
- پوشش‌هایی که به این روش می‌توان تست نمود، عبارتند از:
 ۱. کروم سخت

انجام می‌شود.

- خم کاری ابتدا با تغییر شکل است به یک سمت و سپس خم شدن به سمت دیگر تا جایی که شکستن اتفاق بیافتد.
- میزان و مقدار شعاع خم شدن می‌توان با دستگاه‌هایی کنترل کرد.
- پوشش‌های شکننده در این فشار می‌شکنند اما اطلاعات مناسبی برای میزان چسبندگی به ما می‌دهد.
- بازرسی شکستگی ها تعیین می‌کند که آیا رسوب پوسته می‌شود یا میتوان با یک چاقو یا سوهان آن را پاک نمود.

آزمون شوک حرارتی

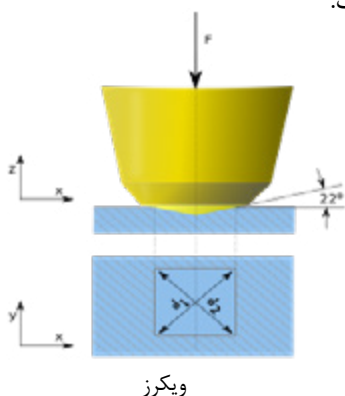
چسبندگی بیشتر پوشش ها را می‌توان با حرارت دادن پوشش و خنک کردن ناگهانی تعیین کرد.

قاعده کلی در این تست در اختلاف ضریب انبساط حرارتی بین فلز پایه و پوشش است. از این رو زمانی شک حرارتی اعمال می‌شود که ضریب انبساط حرارتی پوشش با فلز پایه اختلاف چشمگیری داشته باشد. این آزمایش بوسیله حرارت دادن نمونه در آون برای مدت زمان مناسب برای رسیدن به دمای مناسب مشخص شده در جدول انجام می‌شود برای فلزاتی که حساس به اکسید شدن هستند در فشار پایین یا در یک مایع مناسب این آزمون انجام می‌شود.

آزمون کشش

- تست کشش معمولا برای قطعات مسطح انجام می‌شود. که بیشتر به اسم erichsen cupping test یا romanoff flanged cap test رایج است.
- در این روش یک پیستون تویی شکل با قطر ۲۰ میلی‌متر به سطح نمونه با سرعت ۰.۲ تا ۶ میلی متر بر ثانیه با تنظیم هیدرولیک مناسب فشار داده می‌شود و پوشش و فلز پایه در جایی که نیروی پیستون وارد می‌شود به صورت فنجان و فرو رفته تغییر شکل

ساجمه ای به قطر ۱ یا ۲ میلی متر به عنوان دندانان نیز می توان استفاده نمود. از دستگاه و یکرز اصولاً در پژوهش ها استفاده می شود، یکی از مزایای دستگاه و یکرز که بعضی از کاربران این دستگاه به آن اعتراف کرده اند، دقت اندازه گیری ابعاد فرو رفتگی حاصله است.



ویکرز

روش راکول

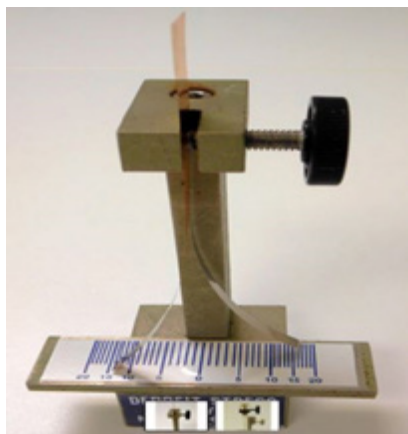
- راکول هم بصورت ساجمه ای و هم بصورت سوزنی موجود است.
- اساس کار اغلب این دست راکول ساجمه ای به کمک ۱ ساجمه کار می کند.
- بطوریکه وزن اعمال شده به روی فلز بواسطه ای این ساجمه فلز منتقل می شود که دارای اندازه های مختلفی است گاهی به نقطه اثر ایجاد شده به روی سطح فلز است.

- راکول سوزنی به کمک یک سوزن این نیرو را روی فلز ایجاد می کند که نقطه اثر آن بصورت یک مخروط ۱۲۰ درجه خواهد بود.

- آزمایش سختی راکول شبیه آزمایش برینل است که در آن عدد سختی، نسبتی از بزرگی حفره ای است که توسط یک دندانان (عمق نفوذ) و با وارد آوردن یک بار ثابت معین بر روی قطعه نمونه بوجود می آید.

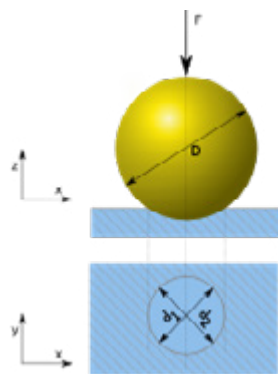


روش راکول



آزمون شوک حرارتی

- بر روی سطح ماده استفاده می شود. برای فلزات سخت، مقدار بار ۳۰۰۰ کیلوگرم، برای فلزات نیمه سخت ۱۵۰۰ کیلوگرم و برای نرم ۵۰۰ کیلوگرم و یا کمتر می باشد.



روش برینل

ویکرز

به منظور اجرای آزمایش، قطعه نمونه را روی سندان قرار داده و به وسیله یک پیچ، سندان به سمت بالا حرکت می نماید تا قطعه دقیقاً نزدیک نوک دندانان قرار گیرد. سپس با آزاد کردن اهرم شروع کننده آزمایش، یک بازوی سنگین که نسبت آن ۲۰ به یک می باشد، رها شده و وزن بازو به آرامی بر روی وارد می آید و سپس بازو به محل اولیه بر می گردد. آماده کرده مجدد دستگاه برای آزمایش، به وسیله فشار دادن یک پدال پایی انجام می شود. پس از آن که سندان به پایین آورده شده یک میکروسکوپ بر روی قطعه قرار گرفته و قطر مربع فرورفتگی با دقت ۰,۰۰۱ میلی متر اندازه گرفته می شود. در صورت لزوم از

۲. قلع، روی و کادمیوم نظامی
۳. نیکل و کروم تزئینی
۴. مس و نیکل قطعات الکترونیکی
۵. رسوبات مس و نیکل الکتروفورمینگ
۶. پوشش های الکترولس

آزمون سختی سنجی

به طور کلی بسته به نحوه اجرای آزمایش سختی، می توان آزمون های موجود را به سه دسته کلی تقسیم بندی نمود.

۱. آزمون سختی الاستیک (سختی برگشت یا انعکاس) Elastic Hardness Test
۲. آزمون سختی خراش: Scratch Hardness Test (مقاومت در برابر برش یا سایش)
۳. آزمون سختی فرورفتگی: Penetration Hardness Test (مقاومت در برابر فرورفتگی)

آزمون سختی فرورفتگی

این آزمون و روش های مختلف آن از مهم ترین ابزارهای مهندسی به شمار می آیند. در این آزمون که به آزمون سختی نفوذ نیز موسوم می باشد، میزان سختی را بوسیله مقاومت جسم در مقابل فرورونده می سنجند. چهار روش متداول برای انجام آزمایش سختی فرورفتگی یا سختی نفوذی وجود دارد که عبارتند از:

- آزمون سختی برینل
- آزمون سختی راکول
- آزمون سختی ویکرز
- آزمون ریز سختی

روش برینل

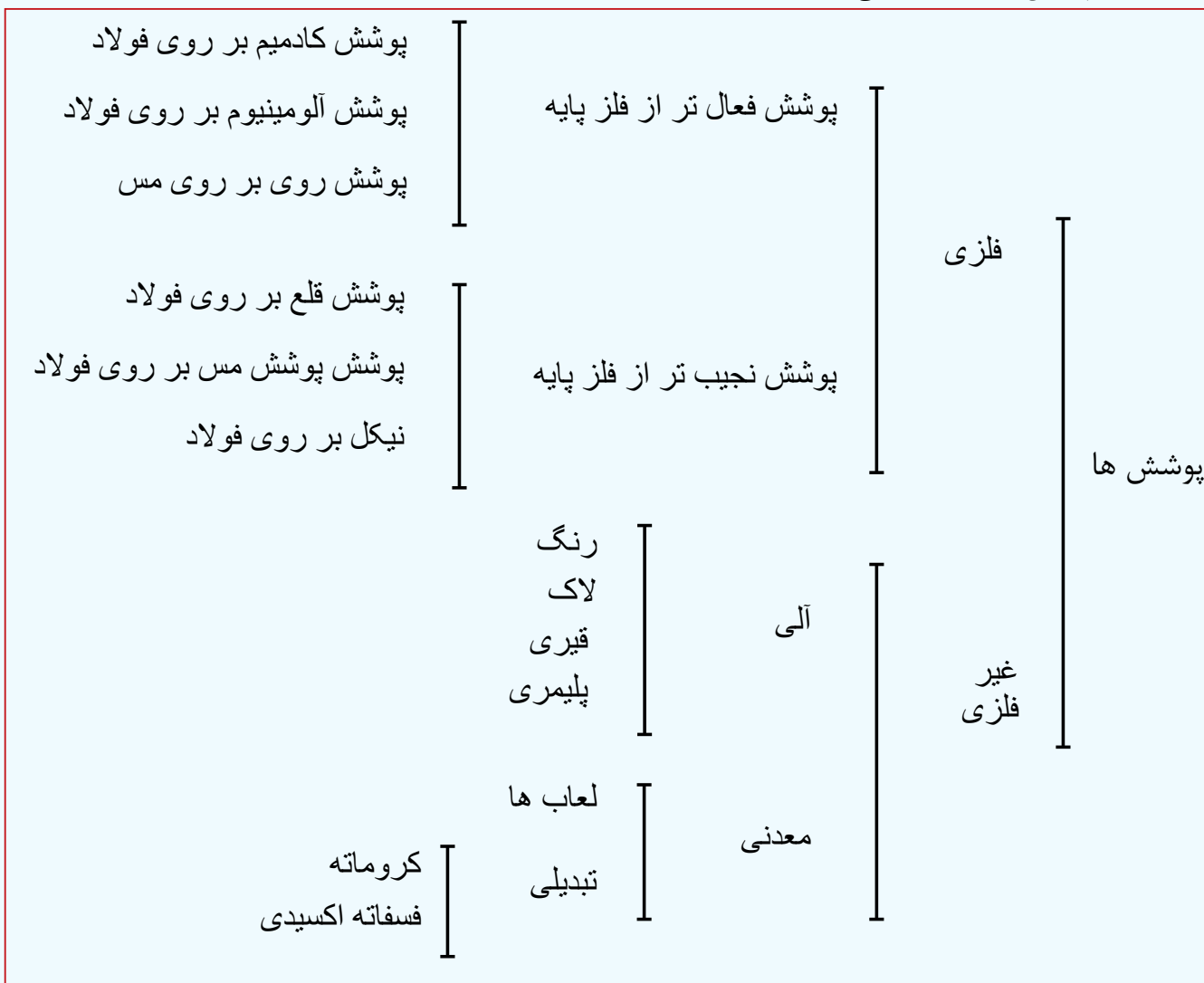
- یکی از قدیمی ترین آزمایشات سختی سنجی، آزمایش برینل می باشد. این آزمایش، یک آزمون سختی سنجی ایستایی می باشد که عبارتست از فشردن یک ساجمه فولادی سخت بر روی سطح یک قطعه نمونه.
- در این آزمون معمولاً از یک ساجمه به قطر ۱۰ میلی متر از جنس فولاد سخت و یا کربور تنگستن، برای اعمال یک بار

آزمون ریزسختی

- آزمایش میکروسختی سنجی یا به عبارت صحیح تر Micro indentation Hardness، یکی از روش‌های سختی سنجی است که به طور گسترده‌ای، مورد استفاده قرار می‌گیرد.
- از مثال‌های رایج میکرو سختی می‌توان به سختی سنجی ناحیه ای بسیار کوچک، بدست آوردن سختی یک پوشش گالوانیزه، تعیین سختی رزوه‌های یک پیچ کوچک، سختی سنجی یک فاز میکروسکوپی یا تعیین سختی یک چرخنده نازک ساعت اشاره کرد.

آزمون مقاومت به خوردگی

طبقه بندی پوشش از لحاظ خوردگی



غالباً آزمون‌های متداول خوردگی نیاز به زمان و هزینه زیادی دارند.

این آزمون‌ها به سه دسته تقسیم بندی می‌شوند:

۱. آزمایشگاهی
۲. در محیط واقعی کار
۳. در حین عملکرد

می توان از اسید کلریدریک آزمایشگاهی یا هیدروکسید سدیم آزمایشگاهی استفاده نمود.

- جهت کاهش دی اکسید کربن محلول آب نمک می توان آن را تا دمای ۳۵ درجه سانتی گراد حرارت داد و یا این که محلول آب نمک را از آب جوشیده تهیه کرد.

موارد کاربرد:

- فلزات و آلیاژهای آن پوشش های فلزی (آندی-کاتدی)
- پوشش های تبدیلی
- پوشش های اکسید آندی
- پوشش های آلی بر روی قطعات فلزی

شرایط آزمون ASS

آزمون سالت اسپری حاوی اسید استیک

- محلول کلرید سدیم با غلظت ۵۰ g/lit در آب مقطر ساخته شود.
- آنقدر اسید استیک به محلول آب نمک اضافه کنید تا PH محلول جمع آوری شده از محفظه پس از اسپری ۳،۳-۱،۳ باشد.

موارد کاربرد

- پوشش های مس+نیکل+کرم
- پوشش های نیکل+کرم

شرایط آزمون CASS

- آزمون سالت اسپری حاوی اسید استیک تسریع شده توسط ترکیبات مس
- محلول کلرید سدیم با غلظت ۵۰ g/lit در آب مقطر ساخته شود.
- در محلول آب نمک مقدار ۰،۲۶ g/lit کلرید مس دو آبه حل نمایید.
- PH آزمون را در محدوده ۳/۱-۳/۳ تنظیم نمایید.

موارد کاربرد

- پوشش های اکسید آندی بر روی آلومینیوم
- پوشش های مس+نیکل+کرم
- پوشش های نیکل+کرم

شده است که باعث ایجاد شرایط خورنده بر روی قطعات شده و در نتیجه می توان مناسب بودن مقاومت به خوردگی پوشش را بررسی نمود.

- در آزمون سالت اسپری قطعات درون محفظه ای با دمای مشخص حاوی مه نمکی قرار می دهند و ظاهر محصولات خوردگی بوجود آمده را پس از زمان مشخص ارزیابی می کنند.
- از آزمون های سالت اسپری خصوصا جهت تشخیص عیوبی نظیر حفره ها، ترک ها و یا نواقص دیگر در پوشش های فلزی، آلی، اکسیدی و تبدیلی استفاده می شود.

نوع آزمون سالت اسپری

۱. آزمون سالت اسپری خنثی (NSS)
۲. آزمون سالت اسپری حاوی اسید استیک (AASS)
۳. آزمون سالت اسپری حاوی اسید استیک تسریع شده توسط ترکیبات مس (CASS)

شرایط آزمون NSS

آزمون سالت اسپری خنثی

- محلول کلرید سدیم با غلظت ۵۰ g/lit در آب مقطر ساخته شود.
- PH محلول آب نمک جمع آوری شده از مه نمکی باشد ۷،۲-۶،۵ باشد.
- در صورت لزوم برای تنظیم PH

- طبیعتا نتایج حاصل از آزمون های در محیط واقعی کار و در حین عملکرد معتبرترند.
- این آزمون ها بسیار زمان بر هستند.
- آزمون های تسریع شده خوردگی مانند هر آزمون تسریع شده دیگر با شدید کردن شرایط خوردگی در آزمایشگاه سعی بر دستیابی به خوردگی در شرایط واقعی را دارد.

روش های تسریع آزمون خوردگی

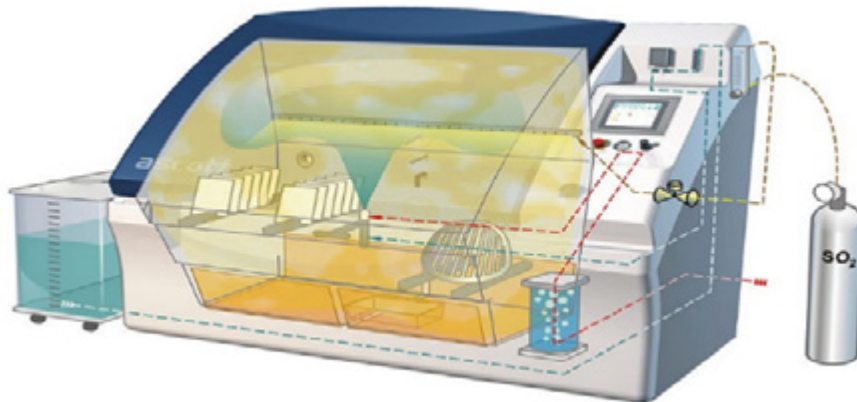
روش های تسریع آزمون خوردگی بستگی به جنس مواد، نوع محیط و مکانیزم خوردگی دارد.

برخی از این روش ها عبارتند از:

۱. هوادهی در آزمون غوطه وری
۲. افزایش درجه حرارت (متداول ترین و مهم ترین عامل تسریع در اکثر مکانیزم های خوردگی)
۳. فشار جهت آزمون های ترک خوردن در اثر خوردگی تنشی (SCC)
۴. اسیدی کردن در آزمون های غوطه وری
۵. اضافه کردن NO₂ و SO₂ در آزمون های اتمسفری
۶. بالا بردن رطوبت نسبی در آزمون های اتمسفری

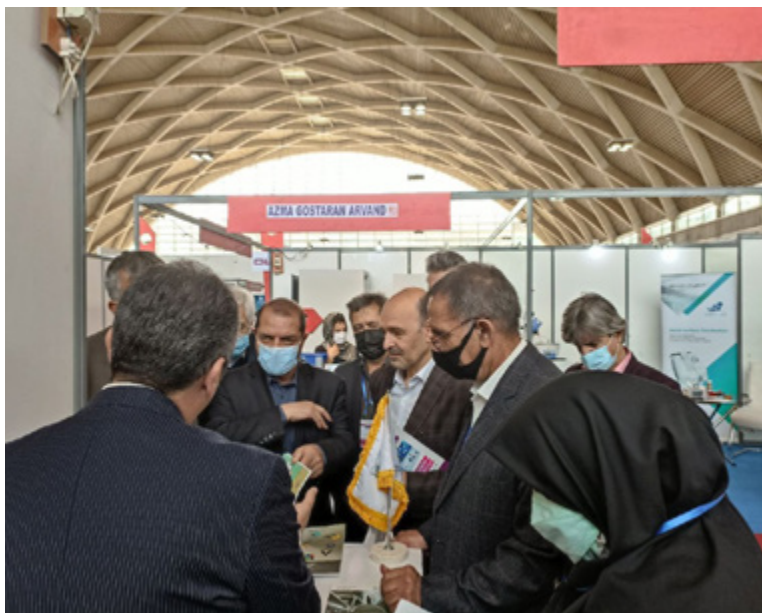
آزمون های سالت اسپری

- این آزمون روشی استاندارد شده برای بررسی مقاومت به خوردگی نمونه های پوشش داده شده می باشد.
- آزمون سالت اسپری آزمونی تسریع



سالت اسپری

چهارمین نمایشگاه بین المللی مواد و صنایع شیمیایی، تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی



چهارمین نمایشگاه بین المللی مواد و صنایع شیمیایی، تجهیزات و خدمات آزمایشگاهی در تاریخ ۲۱ لغایت ۲۴ آبان ماه سال جاری توسط شرکت نواندیشان صنعت و تجارت سمن با موفقیت برگزار شد. این نمایشگاه مانند ادوار گذشته در محل نمایشگاه بین المللی شهر آفتاب واقع در اتوبان خلیج فارس و با بیش از ۱۰۰ مشارکت کننده نظیر شرکت‌های پارس ایده شیمی، ذوب آهن اصفهان، اکسون اکسیر کالا، آبتین صنعت، بین المللی مریان طب سینا، شیمیایی اراک، جهان آزما، خدمات شیمیایی نوین شیمیاری، حکیم گستر شیمی و غیره برپاگردید. همچنین اتحادیه محترم توزیع کنندگان مواد شیمیایی به ریاست جناب آقای سید مهدی طاهری مشارکت داشتند. گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار مانند دوره سوم این نمایشگاه در جهت ارتقا پیشبرد اهداف خود و به نمایندگی از مشتریان گرامی با همکاری آقای سینا موستوفی مسئول برگزارکننده افتخار حضور در این نمایشگاه را داشت.



بررسی نتایج مقایسه عملی رکتیفایر پالسی و دی سی بر روی حمام مس و گوانیزه اسیدی



۱- حسن زمانی، ۲- مسعود سلیمان نژاد، ۳- میلاد حکیمی *
۱- دانشجوی دکتری مهندسی برق قدرت دانشگاه بروکسل، عضو هیئت علمی جهاد دانشگاهی خواجه نصیر، تهران
۲- کارشناس ارشد، مهندسی مخابرات، دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرری، تهران
۳- کارشناس، مهندسی مخابرات، دانشگاه آزاد اسلامی شهرری، تهران
* پست الکترونیکی نگارنده مسئول Miladmicrowave@gmail.com

چکیده

در این مقاله به بررسی عملکرد و مقایسه رکتیفایر پالسی پایه و رکتیفایر دی سی سوئیچینگ و دی سی ترانسی روغنی در شرایط مشابه و با قطعات مشابه به منظور بررسی دو پارامتر صافی سطح و سرعت لایه نشانی پرداخته شده است. در هر دو مورد بررسی، سعی شده به منظور حفظ صحت و دقت در نتایج آزمون، شرایط دقیقا یکسانی لحاظ شود. نتایج عملیاتی به منظور راستی آزمایی با نتایج مقالات روز دنیا مقایسه شده و در این نوشتار منعکس شده است. در ادامه تیم تحقیق و توسعه به منظور تکمیل نتایج قصد دارند نتایج را در آینده با رکتیفایر پالس معکوس مقایسه و نتایج را منتشر کنند، همچنین به محاسبه هزینه فایده استفاده از این نوع رکتیفایرها از دیدگاه اقتصادی پرداخته شده است.

واژگان کلیدی :
رکتیفایر پالسی، رکتیفایر DC،
سرعت لایه نشانی، صافی سطح

Practical comparison of using basic pulse electroplating rectifier and DC one, on acid copper and galvanization baths

Hasan Zamani, Masoud soleyman nejad, Milad Hakimi

Abstract

In this article we will discuss the practical comparison of electroplating results of using The basic pulse rectifier ,switching DC rectifier and SCR rectifier under exactly same conditions and DUT in the acid copper and galvanization baths. We focus on the surface roughness and speed of layer deposition. The results also compared with other published articles due to exact verification. Also a brief cost-benefit analysis is represented. Research team also intend to represent comparison of pulse reverse rectifiers with these results in future.

Keywords

Basic pulse rectifier. DC rectifier. Deposition rate. Surface roughness

۱- مقدمه

امروزه آبکاری به عنوان یکی از مراحل اصلی و بسیار مهم تولید محصولات فلزی و پلاستیکی در بسیاری از بخشها نقش مهمی ایفا می‌کند. از صنایع خودروسازی و نفت گرفته تا کالاهای تزئینی بسیاری از اجزاء آنها در مراحل پایانی کار از این روش برای ایجاد مقاومت در برابر خوردگی و نیز تثبیت رنگ، استفاده می‌کنند. با توجه به این مسائل، سرعت فرآیند و کیفیت محصول خروجی برای تولید کننده بسیار حائز اهمیت است. هدف از این تحقیق بررسی نقش رکتیفایر و اهمیت آن در عمل بررسی شده است. در این تحقیق عملکرد یک رکتیفایر پالسی پایه که فقط قابلیت تولید پالس مثبت را دارد با یک رکتیفایر DC سوئیچینگ مرغوب بر روی حمام مس اسیدی و همچنین همان رکتیفایر پالسی با یک رکتیفایر ترانسی تریستوری از نوع SCR بر روی وان گالوانیزه اسیدی مقایسه شده است. روش تحقیق بر اساس اندازه گیری وزن قطعات توسط ترازوی دقیق قبل و بعد از آزمایش در بازه های زمانی مشخص و همچنین بررسی میکروسکوپی سطح قطعات بعد از انجام عملیات آبکاری بوده است. دقت ترازوی اندازه گیری وزن ۰.۰۱ گرم و بزرگ نمایی میکروسکوپ بررسی سطح به میزان ۵۰۰X بوده است. در شکل (۱) نمای از تست اول بر روی حمام مس اسیدی و در شکل (۲) نمایی از محیط انجام

تست حمام گالوانیزه مشاهده می‌شود.

۲- روش تست و نتیجه در حمام مس اسیدی

در حمام مس اسیدی به پیشنهاد کارفرما سه آزمون انجام شد. سه نوع قطعه انتخاب شد و از هر نوع سه عدد شکل (۳) در بازه های زمانی ۲،۱۰ و ۳۰ دقیقه با دستگاه پالسی و سه عدد مشابه نیز در بازه های زمانی مشابه با دستگاه سوئیچینگ DC در همان وان تست شد. برای دقت در اندازه گیری علاوه بر نمایشگر های ولتاژ و جریان دستگاه ها، ولتاژ و جریان برابر با استفاده از یک نوع کلمپ جریان و ولتاژ کالیبره بر روی وان و از انتهای اتصالات به صورت یکسان تنظیم شد هر چند تفاوت قابل ملاحظه ای بین نمایشگرهای دستگاه ها و کلمپ مشاهده



شکل ۲- محیط تست حمام گالوانیزه

جدول ۱- نتایج مقایسه رکتیفایرها در حمام مس

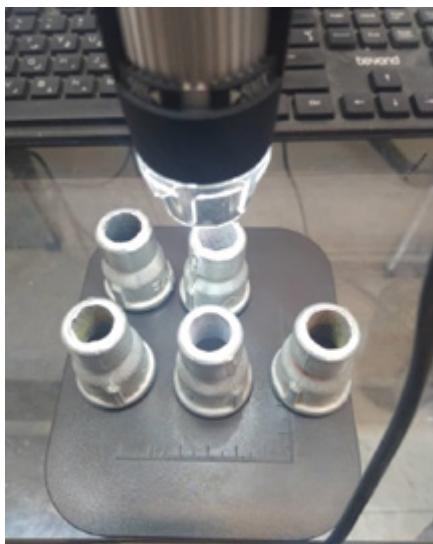
| نوع | قطعه | وزن قبل gr | وزن بعد | وزن آبکاری | V | I | Time Min | g/m |
|-------|------|------------|---------|------------|---|---|----------|-----|
| SMPS | برگ | ۲۷۵.۸ | ۲۷۶ | ۰.۲ | ۱ | ۵ | ۲ | ۱ |
| Pulse | برگ | ۲۷۵.۵ | ۲۷۶.۱ | ۰.۶ | ۱ | ۵ | ۲ | ۳ |
| SMPS | برگ | ۲۷۷.۷ | ۲۷۸.۵ | ۰.۸ | ۱ | ۵ | ۱۰ | ۰.۸ |
| Pulse | برگ | ۲۷۷.۹ | ۲۷۹.۳ | ۱.۴ | ۱ | ۵ | ۱۰ | ۱.۴ |
| SMPS | برگ | ۲۷۸ | ۲۸۰.۷ | ۲.۷ | ۱ | ۵ | ۳۰ | ۰.۹ |
| Pulse | برگ | ۲۷۸.۸ | ۲۸۱.۹ | ۳.۴ | ۱ | ۵ | ۳۰ | ۱.۱ |



شکل ۳- نمونه های آزمون حمام مس اسیدی



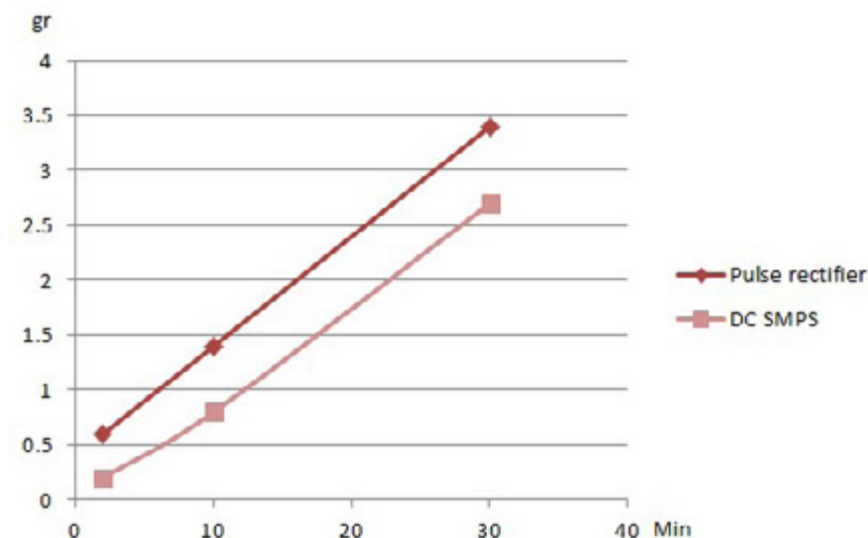
شکل ۱- نمایی از تست حمام مس اسیدی



شکل ۴- قطعات آزمون وان گالوانیزه

قطعات آزمون مشاهده می‌شود. در آزمون وان گالوانیزه، قطعات علاوه بر اینکه در مدت زمان کمتر با رکتیفایر پالسی به میزان مساوی لایه نشانی شده بودند، از نظر ظاهری نیز بسیار متفاوت بودند به طوری که قطعات آبکاری شده با رکتیفایر SCR در داخل کاملاً دارای لایه نشانی ضعیف‌تر بودند که در شکل (۵) قابل مشاهده است.

بعد از عکس برداری میکروسکوپی از سطح این قطعات این موضوع که یکنواختی و صافی سطح در وان گالوانیزه با رکتیفایر پالسی به



نمودار ۱- مقایسه سرعت رکتیفایر ها در حمام مس اسیدی

حمام گالوانیزه اسیدی انتخاب شد. در این روش قطعات در وان گردون گالوانیزه اسیدی به مدت ۴۵ دقیقه در فرآیند آبکاری دخیل می‌شدند. تعداد ۲۰ قطعه در دو دسته ۱۰ تایی برای آزمون انتخاب شدند. دسته اول بعد از وزن کشی با رکتیفایر SCR به مدت ۴۵ دقیقه و دسته دوم با رکتیفایر پالسی به مدت ۳۰ دقیقه مورد تست قرار گرفتند. مشابه روش اول ولتاژها به وسیله دستگاه اندازه‌گیری کالیبره تنظیم شد تا مشابه باشند. در شکل (۴) نمایی از

نشده قطعات قبل و بعد از هر بازه زمانی با ترازویی با دقت ۰,۰۱ وزن کشی شده اند و نتایج در جدول (۱) ثبت و بررسی شد. از بررسی جدول (۱) مشخص است که نرخ بارگذاری رکتیفایر پالسی در ۲ دقیقه ۳ برابر، در ۱۰ دقیقه تقریباً ۲ برابر و در ۳۰ دقیقه ۱,۲ برابر رکتیفایر DC سوئیچینگ می‌باشد. در نمودار (۱) مقایسه رکتیفایر DC و پالسی از نظر نرخ بارگذاری در حمام مس اسیدی مشاهده می‌شود.

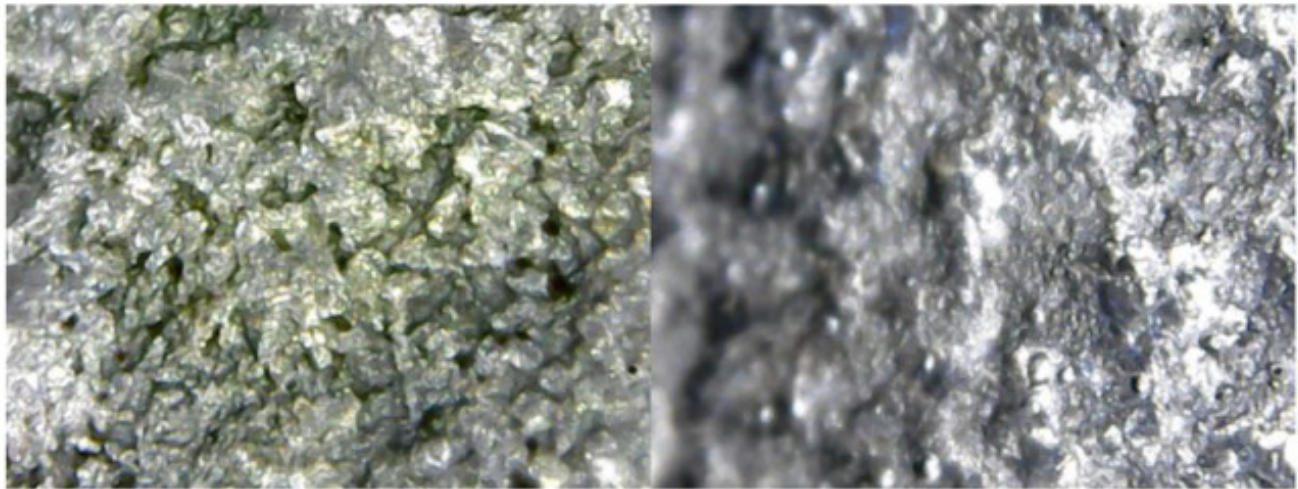
از بررسی مقاله مشابه درباره رکتیفایر پالسی و اینکه رکتیفایر پالسی در بهبود یکنواختی نرخ لایه نشانی در لبه ها موثر می‌باشد و از آنجا که شی مورد نظر در آزمون متخلخل و نسبتاً پیچیده بود و تکرار نتایج با قطعات مشابه این نکته را نتیجه می‌دهد که رکتیفایر پالسی باعث افزایش سرعت لایه نشانی می‌شود.

۳- روش تست و نتیجه در حمام گالوانیزه اسیدی

در حمام گالوانیزه اسیدی، رکتیفایر پالسی با یک رکتیفایر از نوع SCR مقایسه شد. از آنجا که تیم تحقیق در روند عملکرد کارفرما دخالت نمی‌کنند، همان روش معمول کارفرما برای تست در



شکل ۵- قطعه سمت راست SCR و قطعه سمت چپ مربوط به رکتیفایر پالسی است.



شکل ۶- سمت راست سطح قطعه رکتیفایر پالسی و سمت چپ SCR است

مراتب بهتر از رکتیفایر خطی است و مطالعات مشابه ۳ و ۲ نیز این موضوع را تأیید می‌کند کاملاً مشخص بود. در شکل (۶) نتیجه عکس برداری میکروسکوپی دو سطح آبکاری شده از یک نوع قطعه مشاهده می‌شود. در شکل (۶) کاملاً مشخص است که سطح قطعه رکتیفایر SCR دارای تخلخل بیشتر و ناصاف است.

۵- مراجع

Study of surface morphology in DC and pulse plating of silver alloy, Indian journal of engineering and material science, Vol.16 April 2009

A Tertiary Current Distribution Model for the Pulse Plating of Copper into High Aspect Ratio Sub-0.25 mm Trenches, *Journal of The Electrochemical Society*, 147

Pulse Electroplating of Ultra-Fine Grained Zinc Coating on 316L Stainless Steel and its Corrosion Behavior, *Int. J. Electrochem. Sci.*, 14 (2019)

۴- نتیجه گیری

با توجه به آزمون‌های انجام شده و مشاهده اینکه سرعت در لایه نشانی حداقل ۳۰ درصد و همچنین کیفیت قطعه خروجی از نظر ظاهری در رکتیفایر پالسی به مراتب بهتر از رکتیفایرهای DC SMPS می‌باشد و ضمناً این رکتیفایرها دارای راندمان بسیار بالا و حجم و وزن بسیار کم به نسبت نمونه‌های SCR هستند، لذا قیمت تقریبی ۱۰ تا ۲۰ درصدی بالاتر آنها نسبت به SMPS‌های موجود در بازار در کمتر از یکسال قابل بازگشت است و در صورت دوام و کارایی مناسب در طول زمان می‌تواند نقش مهمی در بهبود فرآیند آبکاری و همچنین افزایش بهره‌وری خط تولید داشته باشد.

کنترل اتوماتیک حمام‌های نیکل الکترولس

گروه نشریات پوشش‌های سطحی و پیام‌آبکار
magazine@irancoat.ir



یک کنترل کننده اسپکتروفتومتری امکان اندازه‌گیری دقیق‌تر مقدار نیکل و pH را در یک فرآیند نیکل الکترولس (ENi) فراهم می‌کند که در نتیجه کیفیت محصول بهبود می‌یابد. از زمان "کشف" آن در سال ۱۹۴۶ توسط Abner Brenner Grace E. Riddell نیکل الکترولس (ENi) به طور گسترده‌ای در سراسر جهان در بسیاری از برنامه‌های کاربردی مورد استفاده قرار گرفته است. بسیاری از ویژگی‌ها و مزایای آن، از جمله مقاومت در برابر خوردگی و سایش، یکنواختی پوشش حتی در مورد وسایل پیچیده، کنترل دقیق ضخامت پوشش و عدم ماشینکاری پس از آن در طیف گسترده‌ای از کاربردها مورد قبول واقع شده است. در چند سال گذشته، استفاده از آن در تولیدات داخلی نه تنها در زمینه‌های تخصصی‌تر مانند هوا فضا، فن آوری هوانوردی و هواپیمایی، تجهیزات پزشکی و نظامی، علاوه بر تولیدات عمومی مانند صنعت خودرو نیز دوباره احیا شده است. از آنجا که کارگاه‌های آبکاری داخلی به طور کلی از موارد خارج از کشور کوچکتر هستند، افزایش اتومات سازی کل فرآیند آبکاری کلیدی برای رقابت در سطح بین‌المللی است. ۲.

فرصت

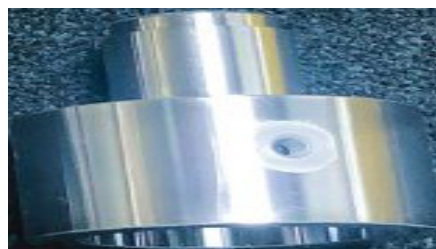
شرکت اتوماسیون حمام‌های ENi خود را بعنوان یکی از مولفه‌های اصلی تأمین کالاها با بالاترین کیفیت برای پاسخگویی به نیازهای روزافزون مشتریان خود معرفی کرده است. TPC همچنین این موضوع را فرصتی برای بهبود نرخ تولید، بهبود مصرف مواد شیمیایی، کاهش ضایعات و استفاده کمتر از نیروی انسانی در خط خود دانسته است. TPC پس از تحقیق گسترده در مورد گزینه‌های اتوماسیون حمام ENi خود، دریافت که یکی از تأمین کنندگان تجهیزات فعلی خود، گزینه‌ای مناسب آنلاین جهت تعیین نیکل و pH به صورت اسپکتروفتومتری دارد. اگرچه این نوع کنترل کننده‌ها حدود ۴۰ سال است که در بازار وجود دارد، آخرین نسل عملکرد استثنایی، قابلیت اطمینان بهبود یافته، مدیریت داده‌های یکپارچه و اطلاع رسانی / تشدید هشدار، اتصال LAN، ادغام DCS از طریق Modbus TCP و قابلیت دسترسی از راه دور را فراهم می‌کنند.

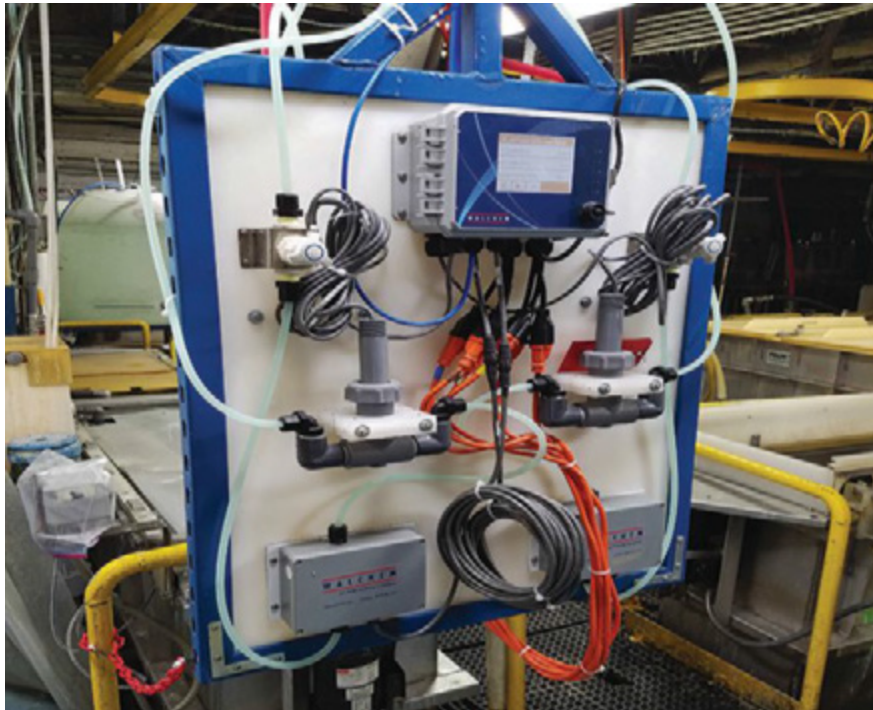
مور می‌گوید: "ما تشخیص دادیم که اتومات کردن همه مخازن آبکشی هزینه بر خواهد بود، اما مطمئن بودیم که این امر برای اهداف بلند مدت ما مناسب

شرکت Tawas Plating & Tawas (TPC Powder Coating Inc.) در شمال شرقی میشیگان خدمات اتمام کلاس جهانی را به صنعت خودرو، کامیون سنگین، پزشکی، نفت و گاز و سایر صنایع تولیدی ارائه می‌دهد. بخش عمده‌ای از کار این شرکت ارائه آبکاری نیکل الکترولس با فسفر کم، فسفر متوسط و فسفر بالا است.

مایکل مور، از شرکت TPC می‌گوید: "به دلیل هزینه کار و تنوع مراحل که در آزمایش تیتراسیون برای کنترل حمام ENi استفاده می‌شود، ما تصمیم گرفتیم از کنترل کننده‌های موجود در بازار استفاده کنیم."

این امر همچنین برای تلاش‌های مستمر بهبود مداوم TPC مناسب است، زیرا این





کنترل کننده نیکل الکترولس سری WNI۶۰۰ تولید شده توسط والچم - IWAKI America Inc. منبع عکس: IWAKI America Inc.

است.

راه حل

یک کنترل کننده نیکل الکترولس سری WNI۶۰۰ ساخته شده توسط Walchem - IWAKI America Inc. (هالیستون، ماساچوست) در یک آزمایش برای کنترل دو حمام ENi نصب شد که هر دو از یک برنامه ENi فسفر متوسط ساخته شده اند.

مور خاطرنشان می کند، "توانایی WNI۶۰۰ در کنترل دو مخزن به طور همزمان فرصتی را برای ما فراهم کرد تا هزینه‌های اولیه خود را به میزان قابل توجهی کاهش دهیم."

این کنترل کننده یک سنسور الکترونیکی نیکلی را در خود دارد که میزان جذب حمام را که از یک سلول جریان با طول مسیر ثابت عبور می کند، اندازه‌گیری می‌کند. یک منبع نور از درون حمام عبور می‌کند و یک آشکارساز فوتودیود جذب نور را در طول موج‌های خاص اندازه‌گیری می‌کند که مستقیماً با غلظت نیکل متناسب است. سیگنال به غلظت نیکل تبدیل شده و توسط کنترل کننده نمایش داده و ضبط می‌شود.

علاوه بر این، از یک حسگر pH آنلاین نیز استفاده می‌شود. هنگام کار در حالت کنترل، پمپ‌های تغذیه شیمیایی متصل به خروجی‌های رله، از نظر شیمی حمام را حفظ می‌کنند.

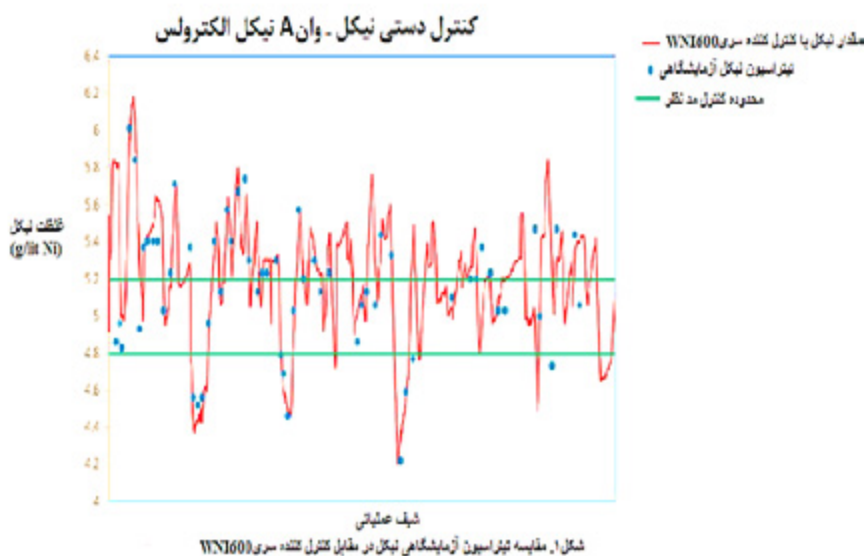
غلظت نیکل در یک محدوده مورد نظر حفظ می‌شود. یک عامل کاهنده، در این مورد هیپوفسفیته، متناسب با شیمی محلول نیکل را شارژ می‌کند. علاوه بر این، یک تنظیم کننده pH نیز تزریق می‌شود تا pH محلول را در یک بستر مورد نظر حفظ کند. طول عمر حمام با محاسبه میزان مقادیر فلزات (MTO) و یک زنگ هشدار برای اطلاع دادن به اپراتورها هنگام نزدیک شدن به زمان تعویض حمام تعیین می‌شود. تمام داده‌ها به صورت محلی بر روی کنترل کننده، جمع‌آوری و ذخیره می‌شوند و همچنین با استفاده از یک ابزار نرم

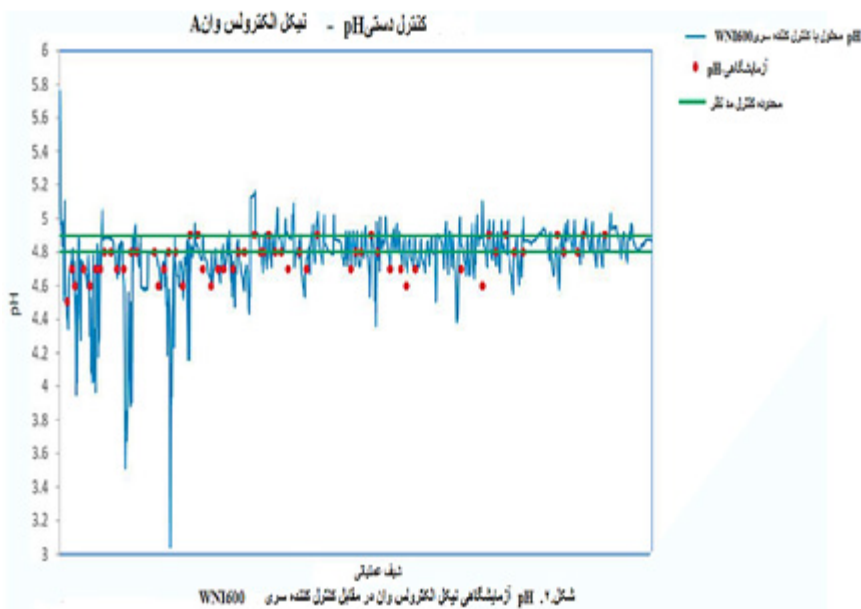
بود. "ما توانستیم به راحتی از طریق رابط اپراتور پیش برویم و در عرض چند دقیقه به سرعت در پارامترهای خاصی برای فرآیندهای خود برنامه‌ریزی کنیم. پس از اتمام کار، رضایت کاملی داشتیم." برای جلب اطمینان اپراتورهای خط در

افزایی مدیریت حسابداری، Walchem Fluent، که شامل IoT، اتومات شدن فرآیند، نظارت و کنترل از راه دور و ثبت داده‌ها است، نگهداری می‌شوند.

نتایج

مور می‌گوید: "راه اندازی سریع و آسان



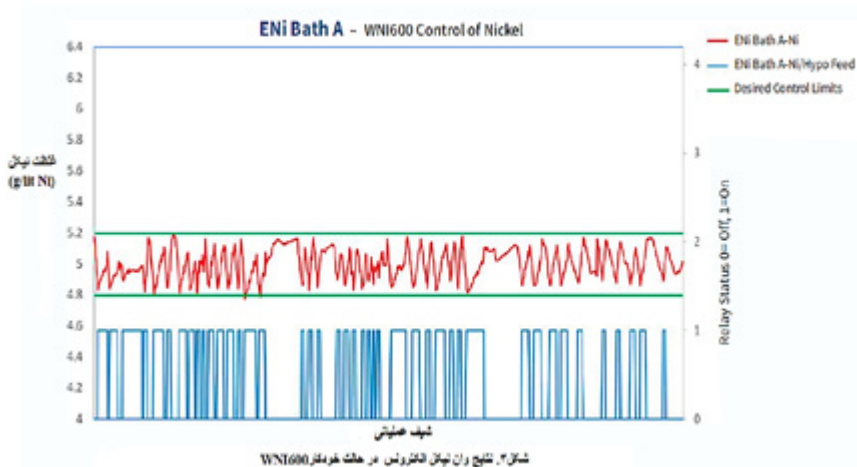


و بیش از ۳/۵ برابر بهبود نسبت به کنترل دستی بود. نتایج مشابهی نیز برای کنترل pH مشاهده شد. PH به طور متوسط ۴/۸۲ با انحراف استاندارد ۰/۰۷ به دست آمد. همانند کنترل نیکل، این در حد کنترل مورد نظر ۴/۸ تا ۵ واحد pH بود.

مزایا

کوبین جانگکوئیست، مدیر عامل TPC می‌گوید: "نظارت بر زمان واقعی و کنترل اتومات حمام‌های نیکل مزایای فوق

دمنده دوم استفاده شد. در شکل‌های ۳ و ۴ نتایج نیکل و pH هنگامی که کنترل کننده شروع به کنترل خوراک شیمیایی و کنترل سطح pH، یعنی تغذیه با مواد شیمیایی شارژ نیکل، هیپوفسفیته و سود درون حمام نشان داده شده است. علاوه بر این، نمودارها، زمان‌های مربوط به فعال و غیرفعال شدن پمپ‌های خوراک شیمیایی را نشان می‌دهند. غلظت نیکل حمام در ۵ گرم در لیتر با انحراف استاندارد ۰/۰۹ حفظ شد. این در حد کنترل مورد نظر ۴/۸ تا ۵/۲ گرم در لیتر



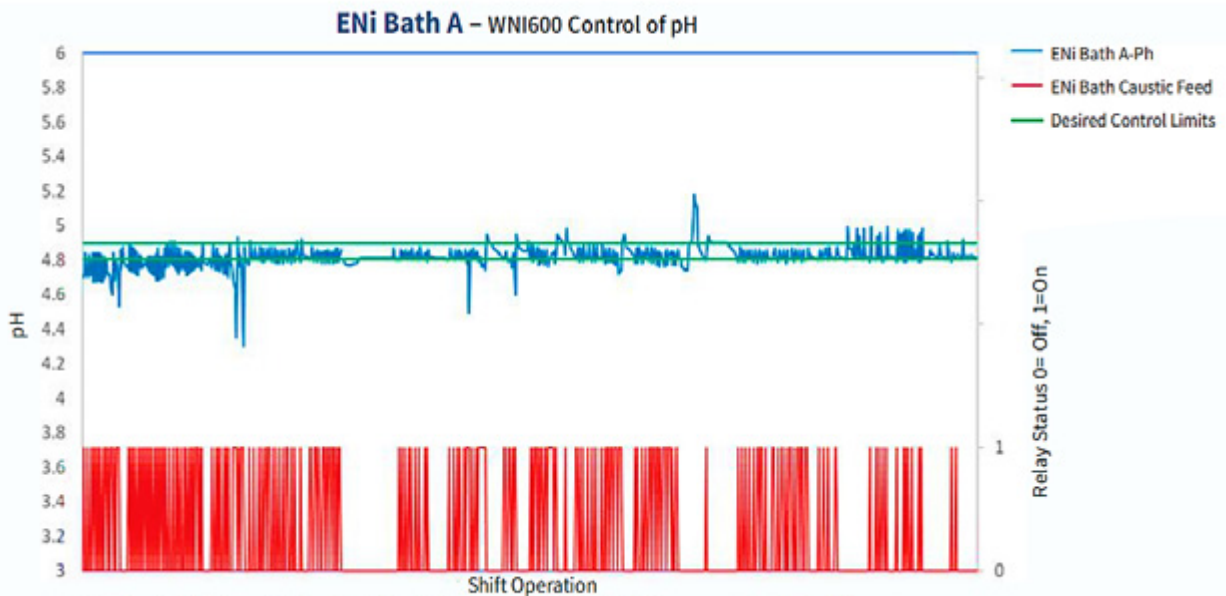
نتایج، کنترل کننده ابتدا در حالت پایش قرار گرفت و در کنار هم با آنالیز نیکل آزمایشگاهی که از طریق تیتراسیون EDTA انجام شد مقایسه شد.

در شکل‌های ۱ و ۲ به ترتیب میزان غلظت نیکل و pH قرائت شده در حمام A از کنترل کننده به نتایج آزمایشگاهی تیتراسیون و pH مقایسه شده است. این کارخانه می‌خواهد دامنه کنترل حمام را در 5 ± 0.2 گرم در لیتر نیکل حفظ کند. ردیابی و همبستگی عالی بین این دو با کنترل کننده به طور متوسط ۵/۱۹ گرم در لیتر با انحراف استاندارد ۰/۳۲ و نتایج تیتراسیون EDTA به طور متوسط ۵/۱۵ گرم در لیتر با انحراف استاندارد ۰/۳۵ مشاهده شد.

همبستگی خوبی نیز از خواندن pH از کنترل کننده و اپراتورهای خط نیز مشاهده شد. محدوده pH مورد نظر 4.9 ± 0.1 است. کنترل کننده pH متوسط ۴/۷۷ را با انحراف استاندارد ۰/۱۹ ثبت کرد در حالی که قرائت pH اپراتور خط به طور متوسط ۴/۸ با انحراف استاندارد ۰/۱ بود.

این نتایج عملکرد کنترل کننده را برای مدیریت کارخانه راضی می‌کند و کنترل کننده در حالت کنترل قرار می‌گیرد. مور توضیح می‌دهد: "در ابتدا، برنامه ما این بود که دقیقاً کنترل نتایج کنترل کننده را در مقایسه با تیتراسیون و بررسی pH انجام دهیم." "اما بعد از حدود یک هفته، نتایج آن چنان ما را تحت تأثیر خود قرار داد که تصمیم گرفتیم اجازه دهیم کنترل کننده کار خود را انجام دهد."

بنابراین پمپ‌هایی جهت تزریق مواد شیمیایی، پمپ‌های دمنده ای جهت تلاطم محلول استفاده شد که به خروجی‌های رله متصل شده‌اند. یک پمپ دمنده دوتایی نیز برای تأمین مواد شیمیایی و شارژ مقدار نیکل و هیپوفسفیته تنظیم شد که خروجی پمپ بر اساس توصیه تأمین کننده مواد شیمیایی متناسب با نسبت نیکل به هیپوفسفیته است. برای تزریق سود برای کنترل pH از پمپ



شکل ۴. نتایج pH در صورت قرار دادن کنترل کننده در حالت خودکار. فعال سازی خوراک سود نیز نشان داده شده است.

حمام ENi با استفاده از یک کنترل کننده آنالین نیکل pH / اسپکتروفوتومتری در یک برنامه دنیای واقعی نشان داده شده است. نتیجه بهبود قوام در پایان پوشش آبکاری و کیفیت کلی بالاتر محصول است. این امر به شما امکان می‌دهد حتی عملیات آبکاری از اندازه‌های کوچک تا متوسط نیز موقعیت خود را برای پاسخگویی به الزامات افزایش کیفیت بیشتری و رقابت بهتر در مقیاس جهانی بهتر نشان دهند. اتومات شدن و کنترل حمام‌های ENi طی چند سال گذشته علاقه مندان زیادی داشته است. کنترل دقیق فرآیند ENi به دستیابی به کیفیت نهایی صحیح محصول، اعم از مقاومت در برابر خوردگی، سختی، براقیت و ... کمک می‌کند. همچنین از مقدار درست نیکل و فسفر اطمینان حاصل می‌کند و احتمال ایجاد پوشش‌های نامطلوب، حفره و چسبندگی ضعیف را به حداقل می‌رساند.

برای اطلاعات بیشتر، به سایت:

walchem.com/metal-finishing-surface-treatment و

tawasplating.com مراجعه کنید.

منابع:

1. Brenner, Abner and Riddell, Grace E., "Nickel Plating by Chemical Reduction," US Patent 2,532,283, issued December 5, 1950.
2. "Automation and the Finishing Industry – Sharretts Plating Company," SPC Blog, www.sharrettsplating.com/blog/automation-and-the-finishing-industry

العاده‌ای را به ما تحمیل کرده است." از طرفی ما حمام‌های قوی‌تری ساخته ایم که به ما این امکان را می‌دهد در فرآیند سخت‌تر کار کنیم.

این امر باعث شده است تا یک پوشش آبکاری شده سازگارتری برای محصولات نهایی ما فراهم شود. علاوه بر این، توانایی دیدن داده‌های واقعی و اعلان‌های هشدار از طریق کنترل کننده، میز کار یا حتی روی تلفن، این امکان را به ما داده است که بتوانیم در هر زمان و از هر مکان، به سرعت به هر فرآیند متلاشی شده‌ای پاسخ دهیم.

وی افزود، "آخرین و احتمالاً مهمترین مزیت تغییر کنترل کننده نیکل کاهش کلی زمان و هزینه تیتراسیون دستی و نگهداری کلی مخزن بوده است. اپراتورها دقیقاً می‌دانند که حمام در هر زمان در کدام وضعیت است و چه موقع نیاز به تخلیه مخزن دارد. در نتیجه، ما قادر به آزادسازی منابع برای انجام سایر کارهای مهم و با ارزش افزوده هستیم که کارایی ما را بهبود بخشیده است."

خلاصه

بهبود قابل توجهی در کنترل کلی یک



چرا شرکت‌ها در شرایط مشابه رشد متفاوتی دارند؟



سروش ذولمجدی
کارشناس ارشد مهندسی مکانیک
مشاور کسب و کار

بسیار تعیین کننده‌ای در سرعت رشد و یا افول داشته باشد.

تصور کنید که دو شرکت وجود دارند که از تمامی جهات به هم شبیه هستند. هر دو شرکت هم تولید کننده‌ی نوعی از مصنوعات فانتزی هستند که خواهان زیادی در بازار دارد و از طرفی عرضه کننده‌های ریز و درشتی هم در بازار دارد. یکی از شرکت‌ها با استراتژی حضور در مکان‌های لوکس، تمام فروشگاه‌های خود را در مناطق خوب شهرهای بزرگ بنا کرده است و فروش خوبی را تجربه می‌کند.

شرکت دیگر با دیدن شلوغی بازار به فکر استفاده از اقیانوس آبی است. این شرکت با استراتژی دور شدن از مرکز، تمام شعب خود را در مکان‌ها اشتراکی در فروشگاه‌های شهرهای کوچک بنا می‌کند.

ممکن است به نظر برسد که شرکت اول برنده‌ی بازی است. اما در شرایطی مشابه می‌توان تصور کرد که شرکت دوم شانس بیشتری برای برد دارد.

این شرکت جای خلوت بازار را پیدا

گیرنده‌ی نهایی درباره‌ی تمام اتفاقات جاری یک شرکت هستند.

این مدیران هستند که استراتژی‌ها را تدوین می‌کنند و این مدیران هستند که این استراتژی‌ها را به اشکال گوناگون به رده‌های پایین تر سازمان انتقال می‌دهند. مدیران چهره‌ی گویای یک شرکت هستند و بدیهی است که کوتاهی‌ها و نقصان‌های یک مدیر می‌تواند به سادگی در چهره‌ی یک کسب و کار نمایان گردد. یک مدیر اهمال کار که تمام کارهای در دست اقدام را به تعویق انداخته است نمی‌تواند راندمانی مشابه یک مدیر وقت شناس داشته باشد.

ضمن اینکه معمولاً گرایش به استخدام افرادی که شبیه ما هستند (هر چند به اشتباه) می‌تواند باعث گردد تا یک کسب و کار از افرادی مشابه (مثلاً اهمال کار) پر شود که نتیجه‌ی مطلوبی در پی نخواهد داشت.

استراتژی

استراتژی‌های متفاوت دو شرکت که شرایطی دقیقاً مشابه دارند می‌تواند عامل

یکی از سوالاتی که همیشه مطرح می‌شود این است که چرا در یک صنعت و با وجود شرایط مشابه، شرکت‌های مختلف سرعت رشدهای متفاوتی دارند. برخی از آن‌ها بطور کل از دایره‌ی رقابت خارج می‌شوند و برخی دیگر در اوج کارآمدی در حال رقابت هستند.

شاید بدیهی به نظر برسد که چنین اتفاقی در حال وقوع باشد، اما مگر نه اینکه شرایط بازار و شرایط حاکم بر محیط کسب و کار برای همه یکسان است؟

چطور یک شرکت در اوج است و دیگری در حال سقوط؟

مدیر

اولین و شاید مهم‌ترین عامل تمایز شرکت‌های گوناگون از یکدیگر مدیران آن کسب و کارها هستند. هر چند شخصاً ترجیح می‌دهم مسائل هر شرکت را بصورت مجزا از مدیر آن شرکت هم بررسی کنم. اما این تلاش معمولاً بی‌نتیجه است. مدیران یک شرکت هسته‌ی مرکزی آن مجموعه و تصمیم

کرده است (اقیانوس آبی)، از مکان‌های اشتراکی استفاده کرده است که می‌تواند به کاهش هزینه‌ها کمک کند و از همه مهم‌تر اینکه به واسطه‌ی کاهش هزینه‌ها می‌تواند تعداد شعب بیشتری داشته باشند و فروش بیشتری را تجربه کنند. ممکن است کمی دور از ذهن به نظر برسد، اما اجازه بدهید به شما عرض کنم که در یک مورد کاملاً مشابه (صنعت متفاوت از مثال بیان شده) که به عنوان مشاوره گیرنده با تیم ما همکاری داشتند، با تعریف استراتژی درست دقیقاً از همین مسیر حرکت کردیم و نتایج بسیار متفاوتی هم حاصل شد.

تیم

قبلاً درباره‌ی اینکه مدیران سعی در استخدام افرادی که از نظر فکری به آن‌ها نزدیک‌تر هستند دارند، صحبت کردیم. هر چند این مساله می‌تواند پیامدهای بسیار بدی داشته باشد. اما ممکن است با یک مدیر کاردان و با تجربه روبرو باشیم که افراد را بر اساس صلاحیت استخدام می‌کند و یا ویژگی‌های فردی را مد نظر قرار می‌دهد که می‌تواند باعث رشد یک نفر باشد.

تیم منسجم رکن اصلی تفاوت بیزینس‌های مشابه است. یک تیم ناهمگون می‌تواند آسیب جبران‌ناپذیری به شما و بیزینستان وارد کند.

تصمیمات روی کاغذ

به تجربه متوجه شده‌ام که شرکت‌هایی

(بخوانید مدیرانی) که تمایل بسیار زیادی به کاغذ بازی و طولانی کردن روندهای کاری دارند، معمولاً در همان مرحله متوقف می‌شوند. اجازه بدهید یک مثال را بررسی کنیم.

مجموعه‌ی مشاوره‌ای ما در برهه‌ای از زمان مشاور دو مجموعه‌ی بسیار شبیه به هم بود که در دو شهر متفاوت و بصورت محلی فعالیت می‌کردند. این دو شرکت از تمامی جنبه‌ها شبیه هم بودند و تقریباً تفاوتی در آن‌ها احساس نمی‌شد.

پس از طی دوره‌ای از کار (حدوداً ۵ ماه) یکی از این مجموعه‌ها در طی دو ماه پیاپی رکورد فروش تاریخ فعالیت شرکت را شکست و دیگری بدون ذره‌ای تغییر در حال درجا زدن بود.

تقریباً تمام فعالیت‌هایی که در دو شرکت انجام می‌شد مشابه هم بود و در روز اول حتی اعداد فروش آن‌ها قابل قیاس با هم بودند. اما چه اتفاقی می‌افتد که این دو شرکت تنها در طی ۵ ماه این میزان از هم فاصله می‌گیرند.

هر چند عواملی که پیش از این بررسی شد بسیار مهم هستند، اما در این مورد بخصوص تمام تصمیمات هیات مدیره تنها روی کاغذ باقی می‌ماند. حجم کاغذ بازی در این شرکت که در حال درجا زدن است بیش از دو برابر شرکت دیگر بود و میزان کار عملیاتی به شکل قابل ملاحظه‌ای پایین تر.

در حالی که این شرکت خود را درگیر فرآیند کرده بود، شرکت دیگر (با شرایط کاملاً مشابه) بصورت کاملاً عملیاتی در

حال رشد بود.

دقت کنید که هدف به هیچ عنوان این نیست که بیان کنیم باید از کاغذ بازی دوری کنیم، هدف صحبت این است که فرآیند نباید ما را از رسیدن به نتیجه بازدارد. مساله‌ی اصلی برای ما رسیدن به هدف است و نه درست کردن بهترین آرشیو از اقدامات صورت گرفته.

قیاس اشتباه

این مساله شاید یکی از بدترین اتفاقاتی است که یک مدیر یا تیم مدیریت می‌تواند بر سر شرکت بیاورد. شما بهتر است شرکت خود و فعالیت‌های آن را با شرکت‌های مشابه بررسی کنید. مقایسه‌ی خودتان با غول‌های صنعت خودتان که ممکن است فاصله‌ی زیادی با شما داشته باشند صرفاً باعث سرخوردگی شما و تیمتان و دور شدن از هدفی می‌شود که برای آن در حال تلاش هستید.

مواردی که بیان شد قاعدتاً نمی‌توانند تمام مواردی باشند که باعث تفاوت نتایج در شرکت‌های مختلف می‌شوند، اما مواردی هستند که ما بیشترین برخورد با آن‌ها را داشته‌ایم. مواردی مثل شیوه‌های اجرایی، مدیریت منابع انسانی، شیوه‌ی تشویق و تنبیه، میزان آموزش و ... هم بسیار مهم هستند. اما موارد بیان شده تکرار بیشتری دارند.



افزایش مقاومت در برابر خوردگی نیکل الکترولس با TCP



برگردان: جواد یوسفی

گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار
دکتر شیمی

Ronatec و CHEMEON توانستند نتایج امیدوارکننده ای را برای افزایش مقاومت در برابر خوردگی نیکل الکترولس از طریق استفاده از یک پوشش نهایی کروم سه ظرفیتی (TCP) به دست آورده اند.

می‌کند. آزمایش زیر برای بهبود بیشتر ساختارهای طبیعی انجام شده است.

مواد و روش ها

محققان شش آزمایش را با پلیت های فولادی ۴۱۳۰ و دستورالعمل مواد خطرناک (RoHS) - سازگار با EN انجام دادند. در هر آزمون از ترتیب فرآیند اختصاصی Ronatec (PPC) و شابلون‌های مخصوص نیکل الکتروس ۱۰۰ EN RC Ronatec استفاده شد.

نیکل حاصل به یک لایه مانند فلز یا پلاستیک وابسته است.

آبکاری نیکل الکترولس دارای طیف گسترده ای از قابلیت ها و مزایا در صنایع نفت و گاز، هواپیمایی، خودرو، تزئینی و صنایع دیگر است. رسوب یکنواخت پوشش (صرف نظر از هندسه سطح بستر)، سختی و ایجاد مغناطیسی کردن از ویژگی های منحصر به فرد نیکل الکترولس است.

نیکل الکترولس دارای ساختار بی نظیر بسیار ظریف است که از خوردگی محافظت

چکیده

این گزارش ارزیابی محافظت با کروم سه ظرفیتی (TCP) یا فیلم شیمیایی سه ظرفیتی را به عنوان "پوشش نهایی" یا پوشش بالایی برای بهبود مقاومت در برابر خوردگی فرآیندهای نیکل الکترولس متداول در آمریکا، کانادا، مکزیک، اروپا، آسیا و آمریکای جنوبی را مستند میکند. Ronatec و CHEMEON بعد از هجده ماه آزمایش داده‌های زیر را برای بررسی جمع آوری کردند.

در تمام آزمایشات به طور متوسط از چهار پلیت با ضخامت ۰,۰۰۱ اینچ یا ۰,۲۵۴ میلی متری پوشش داده شده استفاده شد و پارامترهایی که در جدول زیر آورده شده است مورد بررسی قرار گرفت. از تست سالت اسپری برای جهت مشخص کردن مقاومت به خوردگی استفاده شد، بنابراین برای تمام آزمایشات سالت اسپری تا تشکیل زنگ قرمز اعمال شد - بنابراین برای مقایسه هر فرآیند با داشتن پوشش نهایی TCP و بدون پوشش نهایی انجام شد.

مقدمه

آبکاری نیکل الکترولس (EN) روشی است که به محلول شیمیایی به عنوان کاتالیزور برای کاهش یون‌های نیکل و رسوب آلیاژ





جدول ۱ نتایج چهار پوشش که در معرض تست سالت اسپری ASTM B117 قرار گرفته اند را نشان می‌دهد.

بحث

تمام آزمایشات شرایط لازم برای تست سالت اسپری را داشتند. نتایج از این نظریه پشتیبانی می‌کند که افزودن یک فیلم شیمیایی سه ظرفیتی (CHEMEON TCP-HF) به طور قابل توجهی مقاومت در برابر خوردگی پوشش‌های مختلف نیکل الکترولس را افزایش می‌دهد. یادآوری این نکته ضروری است که غلظت‌ها

CHEMEON TCP-HF به مدت ۶

دقیقه و دمای ۰F۸۰

آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ در دمای محیط به مدت ۳۰ ثانیه

نتایج

پلیت‌ها در تست سالت اسپری ASTM B117 تا رسیدن به رنگ قرمز مورد آزمایش قرار گرفتند. توجه داشته باشید که مشاهده ساعت به ساعت نتایج سالت اسپری دشوار است بنابراین آخرین مشاهده‌ای که "زنگ قرمز" را نشان می‌دهند، گزارش شده است. جدول ۱ جزئیات آزمون‌ها را با داده‌ها و نتایج مربوطه ارائه می‌دهد.

جدول ۱ نتایج - چهار پوشش در برابر قرار گرفتن در معرض اسپری نمک خنثی ASTM B117 که آزمایش شده‌اند.

| تست | ضخامت پوشش الکترولس | پوشش نهایی کروم سه ظرفیتی | پلی تترافلورواتیلن | مشخصات | هدف سالت اسپری/ساعت | بهبود پوشش با TCP (%) |
|-----|--|---------------------------|--------------------|---------------------------------|---------------------|-----------------------|
| ۱ | Mid-Phos, 1 mil, Ronatec RoHS EN1000 | ندارد | - | MIL-DTL-26074 | ۱۰۰/۲۱۰ | - |
| ۲ | Mid-Phos, 1 mil, Ronatec RoHS EN1000 | دارد | - | MIL-DTL-26074 | ۱۰۰/۲۸۶ | ۳۶ |
| ۳ | High-Phos, 1 mil Ronatec ROHS EN1012 | ندارد | ندارد | MIL-DTL-26074, ASTM B733 Type | ۱۰۰۰/۱۴۱۰ | - |
| ۴ | High-Phos, 1 mil Ronatec ROHS EN1012 | دارد | ندارد | MIL-DTL-26074, ASTM B733 Type 5 | ۱۰۰۰/۱۵۲۰ | ۸ |
| ۵ | High-Phos PTFE, 1 mil, Ronatec RoHS EN1015 | ندارد | دارد | MIL-DTL-26074, ASTM B733 Type 5 | ۱۰۰۰/۱۵۶۰ | - |
| ۶ | High-Phos PTFE, 1 mil, Ronatec RoHS EN1015 | دارد | دارد | MIL-DTL-26074, ASTM B733 Type 5 | ۱۰۰۰/۱۷۶۰ | ۱۲/۵ |

این آزمایشات تا حد زیادی مشابه بودند. ترتیب فرآیندی که مورد استفاده قرار گرفت به صورت زیر بود:

- غوطه‌وری در محلول ۰/۵ lb/gal Ronatec ST-۱۰۰ همراه با تلاطم و دمای عملیاتی ۱۵۰ درجه سانتی‌گراد
- آب شویی در دمای محیط به مدت ۳۰ ثانیه
- آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ در دمای محیط به مدت ۶۰ ثانیه
- چربیگیر الکتریکی ۰/۵ lb/gal Ronatec E-۱۰۰ به مدت ۲ دقیقه
- در دمای ۱۲۰ درجه سانتی‌گراد آب‌شویی (۲)
- غوطه‌وری درون محلول فعال کننده lb/gal Ronatec ST ACT ۰/۲۵
- آب شویی (۳)
- غوطه‌وری در محلول غلیظ Ronatec Mid Phos EN EN۱۰۰۰ با pH=۴,۹۱ به مدت ۷۲ دقیقه و دمای ۱۸۹ درجه سانتی‌گراد
- غوطه‌وری در محلول غلیظ High Phos Ronatec EN۱۰۱۲ با pH=۴,۸۹ (برای پلیت‌های کنترل) و pH=۹۱.۴ (برای پلیت‌های مورد آزمایش) به مدت ۸۷ دقیقه و دمای ۱۸۹ درجه سانتی‌گراد
- غوطه‌وری در محلول غلیظ Ronatec High Phos EN ۱۰۱۵ EN با pH=۴,۸۸ به مدت ۱۳۵ دقیقه و دمای ۱۹۱ درجه سانتی‌گراد
- آب‌شویی
- آب‌شویی با آب دارای MSM کمتر از ۱ با دمای ۱۷۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۶۰ ثانیه
- غوطه‌وری در محلول ۲۸%



هیدروژن پخته شده و سپس پوشش
TCP HF نهایی

- Mid-Phos ، پوشش TCP HF ،
سپس غوطه وری در PTFE
- High-Phos PTFE با TCP-HF

اطلاعات اجرایی

جیمز وترالد (مدیر عامل شرکت Ronatec) و جو زابیلسکی (مدیر فنی Ronatec) مستقر در کالیفرنیا ، کارهایی را که در این گزارش شرح داده شده با استفاده از امکانات آزمایشگاهی و امکانات مشتری Ronatec انجام دادند.

منبع:

1. SHAY DAVIS ,JAMES WETHERALD ,JOE ZABIELSKI “ Enhancing Electroless Nickel Corrosion Resistance with TCP” Products Finishing Mag, pp 26-28, DECEMBER 2020.
2. “Electroless Nickel Plating (EN Plating).” CORROSIONPEDIA, 28 Aug. 2014, updated 31 Dec. 2019, corrosionpedia.com/definition/438/ electroless-nickel-plating-en-plating.
3. Parkinson, Ron. “Properties and Applications of Electroless Nickel.” Nickel Institute, Nickel Development Institute, nickelinstitute.org/media/1769/propertiesand-applicationsofelectroless-nickel_10081_.pdf.



همانطور که در بالا توضیح داده شد نیست. بر اساس داده های آزمون با استفاده از فرآیندهای نیکل الکترولس برای فسفر متوسط ، و فسفر بالا با و بدون PTFE ، نتیجه می گیریم که پوشش سه ظرفیتی TCP-HF آن یک افزودنی موثر برای فرآیند نیکل الکترولس است.

آینده تست

- Ronatec در حال انجام آزمایش با پارامترهای زیر است:
- Mid-Phos برای ترد شدن با

و چرخه های نیکل الکترولس منعکس کننده یک محیط آزمایشگاهی هستند. شستشوها با استفاده از استاندارد کیفیت آب میکروزیمنس از پیش تمیز شده تعیین شده بودند.

طرح بهینه مخزن، فیلتراسیون، تهویه و گرمایش کنترل شده بهترین نتایج را تضمین می کند. لطفاً برای کسب اطلاعات بیشتر با Ronatec تماس بگیرید. به عنوان یک یادداشت ، فرآیند دقیق RoHS Ronatec EN1015 فقط مختص مشتریان Ronatec است و روند کامل آن



کنترل خطرات در صنعت آبکاری

گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار
magazine@irancoat.ir

بخش ۲

- ۱۳- چه اطلاعات و آموزش لازم است؟
- ۱۴- نظارت بهداشتی چیست؟
- ۱۵- تجهیزات کمک‌های اولیه چیست؟
- ۱۶- امکانات دیگر چیست؟
- ۱۷- انبارداری ایمن
- ۱۸- ثبت نام مواد خطرناک
- ۱۹- کنترل وان‌های آبکاری خطرناک
- ۲۰- کنترل خطرات سیانید
- ۲۱- پرداخت . سنگ زنی .سنباده زنی
- ۲۲- کنترل پساب‌های خطرناک
- ۲۳- کنترل خطرات برق
- ۲۴- کنترل خطرات ماشین آلات
- ۲۵- کنترل خطرات جابجایی دستی

۱۳- چه اطاعات و آموزشی لازم است ؟

- تمامی کارکنان باید از خطرات کارگاه آبکاری مطلع باشند.
- به کارکنان باید اطلاعات، دستورالعمل‌ها، آموزش و آگاهی از روش‌های ایمن سازی داده شود.
- همچنین آن‌ها باید بتوانند از لباس‌ها و تجهیزات حفاظت شخصی خویش مراقبت و تعمیر نگهداری کنند.
- اطلاعات فوق باید با روش‌های خاص قابل درک برای کارکنان با سطح تحصیلات و یا زبان‌های مختلف ارائه شود.
- کارکنان باید بدانند که چگونه می‌توان خطر را شناسایی و به ناظر گزارش داد.
- با بازبینی منظم روش‌های مطمئن آموزش همواره باید ادامه یابد.
- کارکنانی که ممکن است در معرض خطر قرار گیرند باید قبل از شروع بکار آموزش ببینند.

این آموزش‌ها باید شامل موارد ذیل باشند :

- مخاطرات بالقوه سلامتی و اثرات سمی مواد خطرناک
- اقدامات کنترلی برای به حداقل رساندن خطر برای ایمنی و سلامتی
- استفاده صحیح از روش‌ها و دستورالعمل‌ها برای به حداقل رساندن اثرات نامطلوب در معرض مواد خطرناک بودن

- مراقبت صحیح و استفاده درست از تجهیزات و لباس حفاظت شخصی
- اطلاع از جزئیات مراقبت بهداشتی
- مدارک اطلاعات و آموزش در ارتباط با مواد خطرناک باید حفظ و نگهداری شود.

۱۴- نظارت بهداشتی چیست ؟

- نظارت بهداشتی، نظارت بر افراد است تا بتوان تغییرات در سلامتی افرادی که در معرض مواد خطرناک بوده اند را تشخیص داد. این تشخیص باید تحت نظارت پزشکی باشد که توسط کارفرما منصوب شده است و به اندازه کافی به مواد شیمیایی خطرناک یک واحد آبکاری آشنا باشد. همچنین لازم است مراقبت بهداشتی را برای کارکنانی که در معرض مواد شیمیایی همچون کرم، کادمیوم و جیوه قرار می‌گیرند داشته باشیم. بدپهی است فهرست مواد شیمیایی خطرناک بیشتر از مثال‌های فوق است.
- بنا به دلایل ذیل ممکن است برای سایر مواد شیمیایی نیز نظارت بهداشتی خاصی وجود داشته باشد:
- مشخص شود که یکی از کارکنان دارای یک بیماری است و نسبت به مواد شیمیایی که برای دیگران کم ضرر است

- برای او خطرناک باشد.
- یک بیماری یا حساسیت به مواد شیمیایی بصورت عملی و تجربی تشخیص داده شده باشد.

۱۵- تجهیزات کمک‌های اولیه چیست؟

- امکانات کمک‌های اولیه باید متناسب و مطابق خطرات درون محیط آبکاری باشد و کارکنان باید آموزش‌های لازم برای استفاده و ارائه خدمات را فراگرفته باشد. روش‌های کمک‌های اولیه بسته به نوع خطر و چگونگی در معرض مواد آبکاری قرار گرفتن متفاوت می‌باشد.
- در فرم‌های MSDS اطلاعات روش‌های کمک‌های اولیه هر مواد شیمیایی وجود دارد.
- بطور معمول در کارگاه‌های آبکاری از اسیدها و قلیاها استفاده می‌شود نیاز به یک دستگاه دوش و چشم شور می‌باشد به محض تماس آن‌ها با پوست یا چشم بتوان شستشوی کامل داد.
- تا آنجا که عملی است کارفرما باید از دسترس بودن کمک‌های اولیه اطمینان حاصل کند به گونه ای که افراد بتوانند به راحتی خدمات گرفته و به یکدیگر خدمات دهند.



۱۶- امکانات دیگر چیست ؟

- امکانات مناسب باید برای کارگرانی که وعده غذایی خود را در محل کار آبکاری صرف می‌کنند ارائه شود تا در معرض مواد شیمیایی خطرناک قرار نگیرند؛
- برای جلوگیری از خطر آلودگی تصادفی تمامی مناطق خدماتی مورد استفاده کارکنان باید پاک و تمییز باشد؛
- زرده های فلزی کنار وان‌های آبکاری باید بطور منظم تمییز شده باشند تا رسوب نکنند؛
- امکانات شستشوی دست و خشک کردن با حوله‌های یکبار مصرف باید وجود داشته باشد.

۱۷- انبارداری ایمن

- اصول کلی انبارداری شامل موارد ذیل است
- انبار مواد آبکاری باید در یک مکان سرد با تهویه مطلوب، محصور شده و قفل شده باشد.
- مواد ناسازگار با هم باید بصورت جداگانه و با فاصله انبار شوند تا از اختلاط آنها جلوگیری شود؛ مانند اسیدها و سیانیدها.
- اطمینان از کیفیت برچسب‌ها، که در زمان نگهداری در انبار در اثر بخار و گاز و سایش از بین نرود.
- ایجاد محدودیت دسترسی به انبار مواد شیمیایی آبکاری برای کارکنان و اجازه دسترسی به افراد مجاز
- نگهداری مواد قابل اشتعال و منفجره یا سمی به دور از جرقه الکتریکی، گرما، اشعه .
- استعمال دخانیات در انبار ممنوع شود .
- چک کردن ظروف و بسته بندی ها از نظر نشتی و محکم بودن درب آن ها در ابتدای انبارش و بصورت دوره ای
- ایجاد روش هایی برای جمع آوری مواد شیمیایی آبکاری ریخته شده مثلا استفاده از پالت با تسمه کشی برای جابجایی آسان .
- رانندگان خودروهای باربری مواد شیمیایی آبکاری مانند اسیدها و قلیاها چه در بسته بندی های کوچک و یا مخازن بزرگ باید آموزش های لازم جهت ایمنی جابجایی را فراگرفته باشند.
- تجهیزات ایمنی و آتش نشانی مناسب فراهم شود.

- از سطح وان‌ها ایجاد اتصالات محکم قطعات به شابلون‌ها و یا شابلون‌ها به بالا برنده ها تا قطعات از آن‌ها به درون وان‌ها نریزند و موجب پاشش محلول‌های آبکاری و شستشو به روی کارکنان نشوند.
- چرثقیل‌ها، بالابرها، زنجیرها و تسمه‌ها بطور مرتب تعمیر نگهداری شود.
- نصب سیستم های کنترلی دما بصورت ترموستاتیک بدین منظور که محلول درون وان‌ها بیش از حد گرم نشود.

۲۰- کنترل خطرات سیانید

- ترکیبات اسیدی و سیانیدی هر یک به تنهایی بسیار سمی است و اختلاط آن‌ها بسیار خطرناک می باشد و باید به وضوح برچسب گذاری و ذخیره شوند و در مکان‌های خشک و قفل شده به دور از هم نگهداری شوند.
- قطعاتی که در اسیدها آماده‌سازی می شوند باید قبل از وارد کردن در وان‌های سیانیدی بخوبی شستشو داده شوند تا اسیدها در مخزن سیانیدی وارد شوند.
- باید تدابیری اندیشه شود تا پساب‌های اسیدی و سیانیدی در محیط آبکاری و یا تصفیه خانه باهم مخلوط نشوند.

۲۱- پرداختکاری، سنگ زنی و سنباده

زنی

- قطعاتی که قرار است آبکاری شوند برای رسیدن به سطح مطلوب و زیر سازی مناسب توسط دستگاه‌های پرداختکاری و یا سنگ

- بررسی وضعیت آب و هوا و رطوبت برای انبارهای باز مواد آبکاری .

۱۸- ثبت نام مواد خطرناک

- باید یک فهرست جاری و به روز از مواد شیمیایی خطرناک آبکاری تهیه شده باشد و در دسترس افرادی که در معرض آن قرار دارند باشد، این لیست حداقل باید شامل اطلاعات ذیل باشد.
- ۱. نام ماده خطرناک
- ۲. مورد استفاده آن
- ۳. محل استفاده آن
- ۴. MSDS دارد یا خیر
- ۵. مواد خطرناک ارزیابی شده است یا خیر
- ۶. نام مسئول استفاده کننده

۱۹- کنترل وان‌های آبکاری خطرناک

- کنترل‌ها بصورت کلی شامل موارد ذیل می باشد.
- جایگزین مواد آبکاری که کمترین خطر را دارند
- در صورت امکان برای جابجایی و یا تزریق مواد به وان‌های آبکاری از پمپ استفاده شود مانند دوزینگ پمپ
- پمپ‌ها باید قبل از استفاده از مواد شیمیایی مختلف شستشو شوند تا برای مثال اسیدها و سیانیدها با هم مخلوط نشوند.
- استفاده از سیستم تهویه مناسب در نزدیک ترین فاصله به سطح مایع وان‌ها
- استفاده از توپ‌های آبکاری و یا ضد گازها برای جلوگیری از انتشار بخارات و ذرات



- از قطعات متحرک و خطرناک خط به درستی و کافی محافظت می‌شود.
- تا جایی که امکان پذیر می‌باشد چرخ دنده ها ، کمربندها و قطعات متحرک دوار و یا افقی و یا عمودی باید دارای قاب محافظ باشند.
- یک دستور کار ایمنی برای لیفتراک‌ها با توجه به وزن و حجم قطعات آبخاری باید تهیه و اجرا شود.
- چرثقیل‌ها و یا فلایت بارها باید مطابق دستورالعمل سازنده تعمیر و نگهداری شود.

۲۵- کنترل خطرات جابجایی دستی

آسیب‌های جابجایی دستی در یک واحد آبخاری می‌تواند در اثر هل دادن، کشیدن، و یا بلند کردن بسته‌های مواد شیمیایی و یا تجهیزات سبک بوجود آید. برای مثال در یک پرداخت کاری می‌تواند نگهداری نادرست از قطعه در حین پرداخت کاری خطرناک باشد و باعث پرتاب قطعه شود. حتی بلند کردن تجهیزات با دست زمانی که راهروها و یا پله ها در اثر ریزش مواد شیمیایی کف زایل شده است می‌تواند بسیار خطرناک باشد.

کنترل خطرات جابجایی دستی می‌تواند شامل مراحل ذیل باشد :

۱. شناسایی و ثبت تمامی خطرات جابجایی دستی در کارگاه آبخاری و پرداخت کاری
 ۲. ارزیابی ریسک ناشی از خطرات
 ۳. تصمیم گیری و انجام اقدامات مناسب
- روش‌های کمی کنترل خطرات جابجایی های دستی:**
۱. استفاده از بسته بندی های کوچکتر
 ۲. استفاده از چرخ دستی
 ۳. استفاده از چرثقیل
 ۴. استفاده از شرایط ایمن و آسان تر با توجه به موقعیت
 ۵. آموزش ایمنی در شرح وظایف جابجایی دستی

۲۲- کنترل خطرات برق

ترکیبی از برق، آب، رطوبت، خوردگی فلزات و اتصالات، خطرات الکتریکی در یک واحد آبخاری را افزایش می‌دهد. ممکن است مایعات هدایت کننده مانند اسیدها و قلیاها روی زمین ریخته شود و کارکنان آبخاری همزمان مجبور باشند به سیستم الکتریکی و کنداكتورها نزدیک شوند. لذا اگر کنترل های ایمنی کافی صورت نگیرد امکان آسیب های شوک الکتریکی، سوختگی، قوس الکتریکی، آتش سوزی و یا انجار وجود دارد.

در یک واحد آبخاری خطرات برق گرفتگی می‌تواند از تجهیزات ذیل ناشی شود:

۱. پمپ‌ها
۲. هیترها
۳. فیلترها
۴. دستگاه‌های پرداختکاری
۵. رکتیفایرها
۶. دسته‌های نگهدارنده تجهیزات برقی
۷. و هر وسیله برقی

طراحی و تعمیر نگهداری سیستم‌های الکتریکی بسیار مهم است. سیستم هایی که دارای ترانسفورماتور (رکتیفایر) هستند و یا هیترها باید بطور مرتب تعمیر و نگهداری شوند تا عیوب ذیل قابل کنترل باشند:

- عایق آسیب دیده
- کابل‌ها و کانکتورهای ولتاژ بالا
- خوردگی قطعات و کانکتورها
- برای کاهش خطرات الکتریکی در یک واحد آبخاری کلیه تجهیزات برقی بصورت دوره ای مورد بررسی قرار گیرد.

۲۴- کنترل خطرات ماشین آلات

بصورت کلی ماشین آلات مورد استفاده در کارگاه‌های آبخاری شامل لیفتراک، چرثقیل، فلایت بار، بالابرها، ماشین آلات شستشو و پرداخت کاری می‌باشد.

برای کاهش خطرات، کارفرمایان باید مطمئن باشند که :

- خط آبخاری به درستی طراحی و ساخته شده است.
- خط آبخاری با توجه به دستورالعمل‌های سازنده راه اندازی شده و کار کند .
- کارگران جهت استفاده ایمن خط، آموزش دیده اند.
- خط آبخاری به درستی و مرتب تعمیر و نگهداری شود.



زنی به همراه واكس‌های براق کننده پرداخت می‌شوند. فرآیند فوق مقدار زیادی گردو غبار ایجاد می‌کند که استنشاق آن‌ها خطرناک است. بدین منظور باید سیستم تهویه هوا بر روی دستگاه‌های پرداخت نصب شود تا گردو غبار در فضای آبخاری منتشر نشود. همچنین علاوه بر سیستم تهویه باید از ماسک‌های مخصوص استفاده شود.

۲۲- کنترل پساب‌های خطرناک

- مواد شیمیایی فرآیندهای آبخاری پساب هایی تولید می‌کنند که بطور کلی شامل فلزات سنگین، اسیدها، قلیاها، و سیانیدها می‌باشند.
- پسماندهای واحد تصفیه خانه آبخاری که می‌توانند شامل لجن‌ها ، رسوبات یا کیک‌های فشرده فیلتر پرس باشند، باید در ظروف مطمئن و برچسب زده شده نگهداری شوند. لازم به ذکر است که الزامات تصفیه خانه واحد آبخاری و شرایط دفع زباله ها را هر ساله می‌توان از سازمان محیط زیست دریافت نمود.
- زباله‌های شیمیایی جامد در سایت های معرفی شده دفع زباله ، دفن شوند.
- برچسب‌ها باید از جنس مرغوب بوده تا به مرور زمان متن نوشته و علائم آنها پاک نشود.
- برچسب‌ها باید حداقل اطلاعات را داشته باشند که می‌تواند شامل نام ماده، عبارات خطرناک و عبارات ایمنی بطور کامل و ... باشند.
- مواد آبخاری خطرناک علاوه براینکه بر کارکنان واحد آبخاری می‌تواند اثر نامطلوب داشته باشد برای پرسنل تعمیر و نگهداری واحد تصفیه خانه نیز در صورت رعایت نکردن نکات ایمنی می‌تواند خطرناک باشد.
- انتقال پساب‌های آبخاری پس از تصفیه به چاه های جذبی یا فاضلاب شهری باید مطابق الزامات و نظارت سازمان محیط زیست و یا محور آن‌ها باشد.

جلوگیری از عدم چسبندگی به دلیل پارافین



برگردان: جواد یوسفی

گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار
دکتر شیمی

سوال

سوال: ما اخیراً در نواحی از شابلون‌های خود دچار چسبندگی‌های ضعیفی شده ایم. ما اطلاعات فنی (MSDS) را در مورد پارافین که به عنوان روان کننده مورد استفاده قرار می‌گیرد به دست آورده ایم. بهترین روش برای حذف پارافین چیست؟

جواب

جواب: اولاً، چرا پارافین یک روان کننده خوب است؟ در صنعت، سازنده‌های فلزی بر روی روان کننده‌هایی تمرکز می‌کنند که طول عمر محصولات تولید شده را افزایش دهند. یکی از موثرترین روان کننده‌هایی که فشارها ناشی از ساخت فلز، ابزارها و قالب‌ها را تأمین می‌کند پارافین است.

برابر خوردگی و ظاهر زیبا برای مصرف کننده است.

برای کاربردهای آبکاری، باقیمانده پارافین یا فیلم باعث ایجاد چسبندگی ضعیف، تاول یا عملکرد ضعیف پوشش آبکاری شده از جمله مقاومت‌های ضعیف در برابر خوردگی می‌شود.

چگونه این نوع آلودگی را به طور موثر حذف کنیم؟

روش کلاسیک برای از بین بردن روغن‌های پارافینی (بر پایه واکس) حفظ مرحله چربیگیری قلیایی در دمای بالاتر از نقطه ذوب واکس است. این دما معمولاً بین ۱۶۰ تا ۱۸۰ درجه فارنهایت است. این یک روش خوب

غالباً، یک نوع قطعه می‌تواند توسط دو تولید کننده مختلف ساخته شود، که یکی ممکن است از روان کننده‌های پارافینی استفاده کند در حالی که دیگری ممکن است استفاده نکند (که این امر ممکن است برخی از نرخ‌های رد متناقضی را برای کاربرد آبکاری توضیح دهد). اگر قطعات برای مدت زمان طولانی تری قبل از آبکاری در انبار باشند، برداشتن پارافین در فرآیند آبکاری دشوارتر است.

هنگامی که برای اهدافی پارافین اعمال می‌شود لازم است که به طور موثر از سطح برداشته شود تا از ایجاد تداخل در سایر فرآیندهای تولید پس از ساخت جلوگیری شود. در این مورد، فرآیند آبکاری به منظور ایجاد محافظت در

از پارافین که معمولاً به آن واکس نیز می‌گویند به عنوان مایع اصلی روان کننده استفاده می‌شود. این واکس به روان کننده کمک می‌کند تا در هنگام انجام هرگونه کار با فلز، به قطعات بچسبد. پارافین به فلز می‌چسبد و در لبه برشکاری فیلم روان کننده‌ای را ایجاد می‌کند. این فیلم از ضعیف شدن فلز در لبه برشکاری جلوگیری می‌کند و به شما اطمینان می‌دهد که یک محصول نهایی با کیفیت تولید می‌شود.

بعضی اوقات، شرکت‌های تولیدکننده برای بهبود عملکرد یا کاهش قیمت، از موادی استفاده می‌کنند که ممکن است ندانند حاوی پارافین یا واکس هستند.

است، زیرا یک روش موفقیت آمیز برای ذوب واکس از سطح قطعه است؛ با این حال، هر فیلم چربیگیری که روی قطعات باقی مانده باشد، در مراحل بعدی آبشویی، واکس را آزاد می کند، زیرا آبشوییها به صورت ذاتی دارای دمای پایین تری هستند. این کار باعث دو مشکل می شود: واکس مجدداً روی قطعات تجمع پیدا می کند، به ویژه هنگامی که فعال سازی اسیدی در مرحله بعدی باشد و همچنین با گذشت زمان قطره چکان پارافین وارد خط می شود.

فرمولاسیون چربیگیریهای قلیایی که به طور معمول در پوشش آبکاری استفاده می شود بر پایه آب است. به طور سنتی، این فرمولاسیون ها ترکیباتی دارند که سه نوع عمل تمیز کردن را امکان پذیر می کند:

- صابون زدایی - روغن ها و اسیدهای چرب که از نظر شیمیایی به صابون تبدیل می شوند.
- بازدارندگی - سورفاکتانتها (عوامل کفی) که باعث کاهش کشش سطحی بین لایه های زیرین و آلودگی های سطحی می شوند و به محلول های تمیز کننده امکان نفوذ و جایجایی روغن ها را از سطح تمیز شده می دهند.
- امولسیون کننده - تعلیق ذرات و روغن ها در فاز آبی چربیگیر از طریق استفاده از مخلوط مواد فعال کننده سطح.

واکس ها، متأسفانه، با هیچ یک از این روش ها به طور موثر از سطح پاک نمی شوند، بنابراین چهارمین عمل مهم چربیگیری انحلال شیمیایی برای حذف باقی مانده پارافین است.

یک اصل مشهور شیمی برای پیش بینی حلالیت، که مدت ها توسط همه دانشجویان شیمی شناخته شده است، "هم نام هم نام را حل می کند" است. این عبارت نشان می دهد که یک ماده حل شونده به بهترین وجه

در حلالی حل می شود که ساختار شیمیایی مشابه خود را دارد. شباهت ها در این مورد مربوط به انواع پیوندهای شیمیایی است که یک ترکیب را در کنار هم نگه می دارد.

به طور کلی، پیوندهای شیمیایی می توانند یونی یا کووالانسی باشند. جامدات بلوری با جذب دو یون باردار با بارهای غیر هم نام (پیوند یونی یا قطبی) به هم نگه داشته می شوند. نوع دیگری از پیوند، پیوند کووالانسی است که توسط یک جفت الکترون مشترک (پیوند غیر قطبی) تشکیل می شود. موارد دیگری نیز وجود دارد که اشتراک گذاری الکترون برابر نیست، پیوندهای کووالانسی قطبی نامیده می شوند، اما این موارد از حوصله این بحث خارج است.

از نظر حلالیت، حل شونده غیر قطبی (کووالانسی) به بهترین وجه در حلال های غیر قطبی حل می شوند. بنابراین نمک ها و سایر ترکیبات کریستالی که کاملاً قطبی هستند، به خوبی در آب که قطبی است حل می شوند.

از آنجا که باقیمانده واکس ها ماهیت غیر قطبی دارند، فقط در حلال های غیر قطبی مانند تولوئن، بنزن یا از این نوع ماده شیمیایی حل می شوند. البته این حلال های خاص امروزه در بسیاری از کارگاه های آبکاری قابل استفاده نیستند. مایعات "هم نام" باید با هم مخلوط شوند در حالی که مایعات "غیر هم نام" مخلوط نمی شوند و از هم جدا می شوند. این همان چیزی است که وقتی روغن و آب با هم مخلوط می شوند، اتفاق می افتد - آن ها به سرعت به لایه های مجزا جدا می شوند.

امروزه بسیاری از حلال های تجاری به جای اینکه تنها یک حلال باشند، مخلوطی از انواع مایعات غیر قطبی هستند و بیشتر آن ها واکس و مواد مشابه را حل می کنند. آن ها از نظر سمیت، سرطان زایی، اشتعال پذیری و

چگالی متفاوت هستند، اما حلال های شیمیایی غیر قطبی، همانطور که توسط شباهت های شیمیایی آن ها انتظار می رود، به خوبی با هم مخلوط می شوند.

الکل ها (اتانول، متانول و غیره) در حد وسط طیف قطبی قرار دارند. آن ها هم با مواد قطبی (به عنوان مثال، اسکاچ و آب) و هم با مواد غیر قطبی (به عنوان مثال، عطرها، که مخلوطی از روغن های اساسی و الکل هستند) مخلوط می شوند. در نتیجه، می توان از بسیاری از مواد شیمیایی بر پایه الکل برای حذف موثر و ایمن باقیمانده واکس ها استفاده کرد.

بنابراین، اگر آلودگی ناشی از پارافین، به عنوان علت خرابی تشخیص داده شود، تمام این تئوری های شیمیایی برای غلبه بر رد کردن چه می کنند؟ خوب، به زبان ساده، انواع حلال های محلول در آب در بسته های افزودنی چربیگیری وجود دارد که به سیستم های تمیز کننده بر پایه آب به حذف واکس کمک می کنند. این مواد افزودنی معمولاً با غلظت کم، به مخازن چربیگیری موجود اضافه می شوند و در حل کردن واکس بسیار موثر هستند.

منبع:

GREG TERRELL "Avoiding Adhesion Failure Due to Paraffin" Products Finishing Mag, pp 42-43, JULY 2020.



OFF PAGE SEO

سئو ۱۰۱: سئوی خارجی یا Off-Page SEO



مهندس علیرضا امیری

شرکت فناوری اطلاعات مبین

amiri@mobeen.org

لینک‌های طبیعی: لینکی که در محتوای یک سایت جهت بهره‌مندی مخاطبان آن از محتوای بیشتر قرار داده شده است. مانند یک محتوای خبری یا آموزشی که نیاز به توضیحات بیشتر دارد و به وبسایت شما ارجاع می‌دهد.

لینک‌های دستی (Manual): لینکی که از به اشتراک گذاری محتوای شما توسط مشتریان یا مخاطبان شما در شبکه‌های اجتماعی یا وبسایت خودشان برای شما ایجاد می‌شود.

لینک‌های که خودتان بسازید: بکلینک‌های که به خودتان در سایت‌ها یا تالارهای گفتگو یا سایت‌های تبلیغاتی قرار می‌دهید. دقت داشته باشید بعضی از موارد لینک سازی به این روش توسط موتورهای جستجو به عنوان اعمال فریبکارانه شناخته می‌شوند پس با دقت زیادی مراقب کارهای خودتان باشید.

صرف نظر از اینکه بکلینک‌ها چگونه به دست آمده باشند زمانی بهترین تاثیر را برای بهبود نتایج شما خواهند داشت که به صورت کلی جزو اقدامات منصفانه یا

می‌کند.

ما اطلاعات دقیقی از روش کار الگوریتم‌های گوگل در دست نداریم با این حال تحقیقاتی که در رابطه با سئو انجام شده است نشان می‌دهد فاکتورهای مرتبط با سئوی خارجی تا بیش از ۵۰ درصد وزن بهینه سازی برای موتورهای جستجو را به عهده دارند.

لینک‌ها و سئوی خارجی

قلب تپنده‌ی استراتژی مناسب برای سئوی خارجی بکلینک‌ها (Backlinks) هستند. موتورهای جستجو از بکلینک‌ها به عنوان یک علامت به معنی "خب این یک سایت با محتوای با کیفیت است" استفاده می‌کنند و در نتیجه اگر به سایتی تعداد زیادی بکلینک با کیفیت وجود داشته باشد آن سایت را نسبت به رقبای در رتبه بهتری نمایش می‌دهند حتی اگر محتوای به نسبت یکسانی داشته باشند و یا گاهی حتی محتوای کمتر!

با توجه به اینکه چگونه به سایت شما بکلینک داده شده است در ۳ دسته بندی کلی قرار می‌گیرند:

سئوی خارجی (Off-Page SEO یا Off-Site SEO) به مجموعه‌ی اقداماتی گفته می‌شود که در خارج از سایت خود جهت بهینه سازی نمایش در نتایج موتورهای جستجو انجام می‌دهیم.

سئوی خارجی شامل اقداماتی در جهت افزایش محبوبیت سایت بین مخاطبان و موتورهای جستجو، اعتماد سازی و افزایش اعتبار اطلاعات وبسایت است. این مهم نیز توسط وبسایت، افراد یا شبکه‌های اجتماعی تاثیرگذار رخ می‌دهد. در واقع آنها به نوعی معرف شما به موتورهای جستجو یا افراد خواهند شد.

چرا سئوی خارجی مهم است؟

اگرچه الگوریتم موتورهای جستجو به سرعت و دائما در حال تغییر هستند اما طبق یک قاعده پذیرفته شده ارتباط، اعتماد و اعتبار یک سایت که توسط فاکتورهای سئوی خارجی تامین شود نقش بزرگی در نمایش بهتر آن سایت در نتایج جستجو بازی



کنید، قطعا چند سایت با ارزش خوب پیدا خواهید کرد.

تنوع در تعداد و محلی که لینکها اشاره می‌کنند ایجاد کنید، برای مثال دقت داشته باشید که قرار نیست فقط به صفحه اصلی سایت خودتان لینک بدهید. صفحات محصولات، دسته‌بندی‌های خدمات و یا حتی یک آموزش مفید در سایت شما می‌تواند تنوع خوبی برای موتورهای جستجو باشد.

درست است که حضور داشتن از حضور نداشتن بهتر است اما به هیچ عنوان سعی نکنید در تعداد زیادی سایت نامربوط به حوزه فعالیت خودتان لینک ایجاد کنید، اگر مواد شیمیایی تولید می‌کنید قطعا حضور در یک سایت دانلود فیلم برای شما اعتباری ندارد.

از قرار دادن لینک خودتان در سایت‌هایی که مدعی ایجاد بکلینک هستند پرهیز کنید، وجود تعداد زیادی لینک خارجی در این سایت‌ها سیگنال بسیاری بدی به گوگل است که محتوای آنها دارای ارزش نیست!

فقط به فکر بکلینک نباشید، محتوای با کیفیت در سایت خود قرار دهید و این محتوا را در شبکه‌های اجتماعی به اشتراک بگذارید، فراموش نکنید اعتباری که حاصل ارزش آفرینی باشد بقای محبوبیت شما را تضمین می‌کند.

در این مقاله فقط یک آشنایی کلی با مبحث سئوی خارجی داشتیم، اگر همه چیز آن را به درستی هضم نکردید نگران نباشید در مقالات بعدی با اصطلاحات آن بیشتر آشنا خواهید شد، چند ابزار برای بهبود عملکرد سئوی خارجی معرفی می‌کنیم و روش‌هایی که با استفاده از می‌توان در نتایج جستجو رتبه بهتری داشت را دقیق‌تر بررسی می‌کنیم.

ماحصل همه‌ی این فعالیت‌ها به صورت ریز و درشت ایجاد ترافیک بازدیدی برای وبسایت شما خواهد بود. چه به صورت مستقیم از شما لینکی در جایی قرار گرفته باشد چه صرفا نام برند یا وبسایت شما در محفلی جاری شده باشد، مجموعه‌ی این عوامل باعث بالارفتن محبوبیت و در نتیجه اعتبار وبسایت شما خواهد شد.

از کجا شروع کنیم؟

همانطور که گفته شد محور اصلی فعالیت برای سئوی خارجی دریافت لینک به وبسایت شما است. سئوی خارجی یعنی افزایش محبوبیت، اعتماد و اعتبار وبسایت هم نزد مخاطبان هم موتورهای جستجو، برای رسیدن به این مهم نیز مطمئن شوید از سایت‌هایی لینک دریافت می‌کنید که خود دارای این ۳ ویژگی هستند، نام برند شما در مکان‌های مختلف وجود دارد، در شبکه‌های اجتماعی متنوع فعال هستید، در تالارها و انجمن‌های مرتبط با موضوع کار خود حضور فعال دارید (مقاله منتشر شده در نشریه پوشش‌های سطحی شماره ۶۲ را حتما بخوانید) و از هر فرصت مناسبی برای نمایش نام سایت و یا برند خود بهره‌برید، البته نه طوری که از نظر موتورهای جستجو یک عمل فریبکارانه تلقی شود.

این نکات را با دقت بخوانید

از اعتبار وبسایت مبدا حتما مطمئن شوید، قطعا شما در دنیای واقعی هم تمایلی ندارید توسط خلاقان شهر خود معرفی شوید! به کلمه‌ای که لینک‌دار می‌شود را دقت کنید، مثلا به جای "اینجا کلیک کنید" بهتر است نوشته شود "آموزش بیشتر از روش کار آبخاری گردون"

به خصوصیت **follow** و **no-follow** بودن لینک دقت کنید، اگرچه حضور داشتن بهتر از حضور نداشتن است اما لینک‌هایی که دارای مشخصه **follow** هستی سیگنال اعتباربخشی قویتری ایجاد می‌کنند.

رقبای خود را بررسی کنید، مخصوصا آنهایی که در جایگاه بهتری هستند، با استفاده از ابزارهای سئو منبع بکلینک آنها را شناسایی

سالم قرار گیرند. یعنی عمدا سعی در فریب موتورهای جستجو نداشته باشید!

شاید بهتر باشد قبل از اینکه لینک سایت خود را در جایی قرار دهید این نکات را مد نظر داشته باشید تا نتیجه بهتری بگیرید:

- محبوبیت سایت میدایی که به شما لینک می‌دهد چگونه است؟
- موضوع فعالیت سایت مبدا چقدر با محتوای سایت شما مرتبط است؟
- سایت مبدا چقدر مطمئن و با کیفیت است؟
- چه کلماتی را به سایت شما لینک‌دار می‌کنند؟
- چه تعدادی لینک خارجی در صفحه‌ای که به شما لینک داده می‌شود وجود دارد؟
- اعتبار سایتی که به شما لینک می‌دهد چقدر است؟

به جز لینک‌ها چه چیزهای دیگری تاثیر دارند؟

اگرچه محور اصلی فعالیت در بحث سئوی خارجی کسب بکلینک از سایر منابع خارج از وبسایت خودمان است اما تقریبا هر فعالیت دیگری که اولاً خارج از سایت ما رخ دهد و ثانيا باعث بهبود اعتبار و محبوبیت وبسایت ما شود جزو سئوی خارجی طبقه‌بندی می‌شود.

این فعالیت‌ها می‌تواند شامل بازاریابی از طریق شبکه‌های اجتماعی، ایجاد بستر وبلاگی برای مخاطبان، معرفی برند ما در مکان‌های مختلف (چه دارای لینک چه صرفا اشاره به نام برند) و یا معرفی توسط افراد تاثیرگذار (Influencer Marketing) باشد.





گزارش

آموزش کاربردی آبکاری در دپارتمان آبکاری و مهندسی سطح جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

این حرکت با استقبال صاحبان صنایع آبکاری مواجه شد بطوریکه نسبت به تجهیز آزمایشگاه دپارتمان مبادرت نمودند و خوشبختانه این روند همچنان ادامه دارد. از سال ۱۳۹۶، انجمن صنایع آبکاری ایران نیز با امضای تفاهم نامه همکاری آموزشی، در برگزاری مشترک دوره‌های آموزشی با دپارتمان رنگ و آبکاری جهاد دانشگاهی صنعتی شریف همکاری می نماید. از سال گذشته، به سفارش و حمایت انجمن صنایع آبکاری،

برخی از اساتیدی که تاکنون با دپارتمان در زمینه آموزشهای تخصصی همکاری نموده اند عبارتند از: مهندس محمدرضا فرشچی / دکتر حسن علم خواه / مهندس محمدرضا پردازی مقدم / مهندس وحید شکوهی / دکتر جواد یوسفی / مهندس مرتضی کریمی / مهندس زهرا حسین پور / مهندس علیرضا ریحان / مهندس پاکروان فر / دکتر رضا مهدی زاده / مهندس علیرضا رفیعی و ...

افزایش بهره‌وری در صنایع، نیازمند استفاده از نیروی انسانی ماهر است. کسب مهارت‌های لازم در زمینه‌های تخصصی نیاز به فراگیری مستمر دارد. آموزش در حین کار نوعی سرمایه‌گذاری بر روی کارکنان سازمان و کارگاه می‌باشد که باید جدی گرفته شود. آموزش در صنعت آبکاری نیز با توجه به بافت آن از عوامل موثر در پیشرفت و کسب جایگاه واقعی آن است. در کشور بیش از ۴ هزار کارگاه آبکاری وجود دارد که بخش عمده آنها بدون مجوز و عموماً بصورت سنتی و تجربی فعالیت می‌نمایند. به دلیل عدم آگاهی از دانش فنی روز و همچنین مسایل زیست محیطی، این کارگاه‌ها از جمله صنایع آلاینده محسوب می‌شوند.



در ابتدای سال ۱۳۹۴ دپارتمان رنگ، آبکاری و پوشش در جهاد دانشگاهی صنعتی شریف و با همکاری گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار و به مدیریت مهندس سینا فضل‌اللهی تاسیس گردید و آموزش عملی مهارت‌های آبکاری به صورت علمی و کاربردی توسط کارشناسان برجسته صنعت آغاز شد.



دوره اصول و مبانی تصفیه آب و فاضلاب صنعتی (آبکاری) به صورت اختصاصی برای کارشناسان و بازرسان سازمان محیط زیست استان تهران برگزار گردید که تاکنون بیش از ۷۰ نفر در آن حضور داشته اند.

آزمایشگاه آبکاری، توسط شرکت نیکاب شیمی، تجهیز و به دپارتمان اهدا شده است. شرکت نیکاب شیمی که در زمینه تولید انواع مواد آبکاری و راه اندازی خطوط آبکاری فعالیت می کند همچنین تامین مواد شیمیایی مصرفی را هم تاکنون بر عهده گرفته است.

شرکت آبکاری نگین نیز با اهدای خطوط آزمایشگاهی و پایلوت آبکاری، در تکمیل آزمایشگاه ما را یاری نمودند. در ادامه، شرکت نوکیان نیز یک دستگاه رکتیفایر ۶۰۰ آمپری گرفت سوئدی را برای انجام امور آموزشی، در آزمایشگاه نصب و راه اندازی نمودند. امسال نیز شرکت نوکیان یک دستگاه رکتیفایر ویرا پلاس با توان خروجی ۱۰۰ آمپر و ۲۰ ولت، محصول واحد مهندسی تولید شرکت آوای نوآوران آسیا به آزمایشگاه اهدا نمود. شرکت نیک پوشش صنایع هم با اهدای پکیج آسان سنجش در تکمیل آزمایشگاه مساعدت کردند. تاکنون بیش از ۱۷۰ دوره تخصصی بصورت

- عملی و با ۲۰ عنوان متنوع برگزار شده که مورد استقبال بیش از ۱۵۰۰ نفر از صنایع مختلف مرتبط با آبکاری قرار گرفته است.
- عنوان برخی از دوره های مصوب جهاد عبارتند از:**
۱. مبانی آبکاری عمومی (ویژه شاغلین در کارگاه های آبکاری سنتی و علاقمندان به حضور در صنعت آبکاری)
 ۲. تست محلولهای آبکاری - هول سل
 ۳. تست محلولهای آبکاری - تیتراسیون
 ۴. اصول و مبانی تصفیه آب و فاضلاب صنعتی (آبکاری)
 ۵. سیاه کاری صنعتی و تزئینی (آنتیک - پیوتر)
 ۶. آبکاری مس و آلیاژهای آن
 ۷. آبکاری طلا و نقره (تزئینی و صنعتی)
 ۸. آبکاری نیکل - کرم
 ۹. آبکاری روی (گالوانیزه)
 ۱۰. آبکاری پلاستیک
 ۱۱. آندایزینگ آلومینیم
 ۱۲. محاسبات قیمت تمام شده پوشش دهی در فرایندهای آبکاری
 ۱۳. کنترل کیفیت و بازرسی قطعات آبکاری
 ۱۴. پوشش دهی در خلا (فناوری PVD)
 ۱۵. آبکاری آلیاژی



اهمیت هدایت در آبکاری کروم

گروه نشریات پوششهای سطحی و پیام آبکار
magazine@irancoat.ir

اندازه‌گیری هدایت در آبکاری کروم سخت می‌تواند به شما در تعیین بهینه کردن عملکرد آن کمک کند.

اندازه‌گیری هدایت در حمام آبکاری کروم سخت چقدر مهم است؟

پاسخ ساده این است که اندازه‌گیری هدایت در حمام کروم بسیار مهم است. اندازه‌گیری هدایت حمام آبکاری کروم سخت می‌تواند اطلاعات اساسی در مورد وضعیت و عملکرد حمام و آنچه ممکن است برای بهینه سازی عملکرد آن انجام شود را نشان دهد.

چرا هدایت مهم است؟

در یک حمام کروم سخت نو، هدایت فقط براساس غلظت اسید کرومیک متفاوت خواهد بود. اگر در محدوده‌ی پایین اسید کرومیک، در حدود ۱۸۰ gpl (گرم در لیتر) یا ۲۴ opg (اونس در هر گالن) کار می‌کنید، هدایت به طور کلی در حدود ۴۰۰ میلی ثانیه در سانتی متر (میکروسیم در سانتی متر) خواهد بود.

اگر در محدوده‌ی بالای اسید کرومیک، با ۳۵۰ یا حدود ۳۳ opg کار می‌کنید هدایت حدوداً ۵۷۵ میلی ثانیه در سانتی متر می‌شود. هنگامی که حمام شروع به ساختن فلزات مزاحم (به طور معمول کروم سه ظرفیتی، آهن، مس، نیکل، آلومینیوم، روی و نمک های موجود در آب سخت، مانند کلسیم و منیزیم) می‌کند، هدایت دچار مشکل می‌شود. در این حالت چرا هدایت از حد ایده آل کمتر است؟ در هر حمام، هدایت تعیین می‌کند که جریان یا آمپراژ چگونه و به طور موثر از طریق الکترولیت عبور می‌کند. بنابراین، اگر چیزی مانع حرکت آن شود، یقیناً تأثیر عمده‌ای در قدرت پرتاب، قدرت پوشش‌دهی، زبری و سایر جنبه‌های مهم کیفیت آبکاری خواهد داشت.

قدرت پرتاب و پوشش دهی: معنای واقعی هدایت کم چیست؟

قدرت پرتاب به توانایی یک الکترولیت در توزیع یکنواخت ضخامت در طول محدوده چگالی جریان، از نواحی HCD (چگالی جریان زیاد) تا MCD (چگالی جریان متوسط) و LCD

اگر یک حمام کروم سخت تمیز و خوب نگهداری شده‌ای که به یون‌های فلزی اضافی مزاحم و سایر ناخالصی‌هایی که هدایت را تحت تأثیر قرار می‌دهند آلوده شود، هم از نظر قدرت پرتاب و هم از نظر پوشش‌دهی ضعیف می‌شود و به مرور زمان می‌تواند بدتر هم شود. به یاد داشته باشید که هدایت صرفاً اندازه‌گیری سطح یا درجه کارایی حرکت یون‌ها از طریق الکترولیت است.

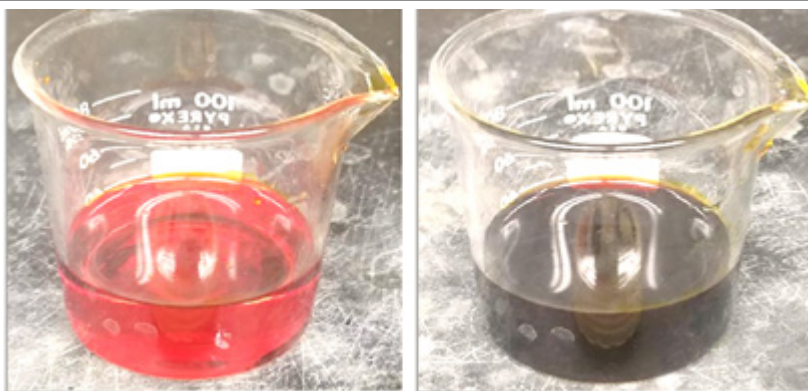
سیستم‌های کاتالیزور دوجزئی و سه جزئی که از فلوراید و سایر مواد سازنده و اجزای انحصاری استفاده می‌کنند، پوشش بهتری را ایجاد می‌کنند، اما وجود عناصری مانند آلومینیوم و آهن یون‌های فلوراید را بهم می‌چسباند و باعث ضعیف شدن اثربخشی و قدرت پرتاب آن می‌شود، که این امر اغلب می‌تواند باعث کاهش هدایت نیز شود.

زبری ناشی از کمبود هدایت یا بی نظمی در هدایت

هر زمان هدایت به دلیل آلاینده‌های شیمیایی تغییر کند، احتمال سوختن در منطقه HCD نیز افزایش می‌یابد، که این امر منطقی است

چگالی جریان کم) اشاره دارد. آندهای سازگار و کمکی، همراه با شیلدها برای جلوگیری از تمایل طبیعی آن‌ها برای ایجاد ضخامت در نواحی HCD و رنگ پریدگی در نواحی LCD منجر به نمایش نیکل یا پوشش ضعیف، کاملاً در الکترولیت‌های کروم سخت رایج است.

این گرایش هر دو فرمولاسیون کروم سخت تزئینی و کاربردی / مهندسی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. رسوبات حاصل از این الکترولیت‌ها اغلب قادر نیستند بیش از ۶۰٪-۵۰ کل ورق های هول سل را پوشش دهند. قطعات با تراکم جریان کمتر از ASF (۴۰-۵۰) آمپر بر فوت مربع) ممکن است به هیچ وجه پوشش کروم را دریافت نکنند، در نتیجه زیرلایه در معرض آن قرار می‌گیرد یا لایه زیرین (اغلب نیکل براق) بدون محافظت کروم باقی می‌ماند. نواحی که پوشش کروم را دریافت نکرده اند نسبت به خوردگی حساس هستند، که این امر نیز باعث افزایش آلاینده‌ها در حمام می‌شود، و همچنین به یکپارچگی و کیفیت مواد پایه و / یا زیر لایه آسیب می‌رساند، که منجر به افزایش مرجوعی‌ها می‌شود.



عکس مربوط به یک حمام کرومی جدید است. به رنگ‌های قرمز مایل به صورتی توجه کنید. هدایت این محلول در بالاترین سطح خود است.

یک حمام کروم کهنه است. توجه کنید که چقدر سیاه شده است. این سیاهی به دلیل آلودگی توسط کروم سه ظرفیتی، آهن، نیکل، مس و سایر فلزات استاندارد مزاحم است. در این محلول هدایت در مقایسه با محلول نو به طور چشمگیری پایین تر خواهد بود.

۷۰ ppm و تعداد منیزیم را تا ۶۰ ppm کم کنند.

عوامل کاهش دهنده در هدایت

برخی از مهم‌ترین منابع کاهش دهنده در هدایت از وجود کروم سه ظرفیتی، آهن و نیکل در حدود ۱۰-۱۲ میلی ثانیه بر سانتی متر برای هر گرم آلودگی حاصل می‌شود. مشخصات آنالیز تشخیصی در یک حمام کروم سخت کاملاً خوب و کاملاً محافظت شده نشان می‌دهد که در مجموع ppm ۱۰۲۰۰ یا حدود ۱/۴ اونس بر گالن زباله به صورت کلسیم، کلرید، مس، آهن، سرب، منیزیم، نیکل، سیلیکون، سدیم، تیتانیوم، کروم سه ظرفیتی و سایر فلزات وجود دارد. اکنون حدس بزنید که چه عاملی ممکن است بر قدرت پرتاب و پوشش‌دهی محلول آبکاری کروم شش ظرفیتی تاثیر داشته باشند.

برای مبارزه با این اثرات بدون انجام یک روش تصفیه اساسی، افزودن اسید کرومیک تقریباً ۸۰-۷۰-۱۰ gpl یا ۱۰ opg نیاز است. یک قاعده خوب این است که کل فلزات مزاحم را به زیر ۱ gpl یا ۷۵۰۰ ppm کاهش دهید، به شرطی که سطح نیکل، آهن و کروم سه ظرفیتی در حد قابل نگه داشته شود، زیرا این بزرگترین علت در کم کردن هدایت هستند.

نتیجه

پوشش‌های کروم سخت می‌توانند با بررسی ساده هدایت آن در مقابل آنالیز، تعداد بیشماری از آلاینده‌های احتمالی، اطلاعات زیادی در مورد سلامتی حمام آبکاری خود داشته باشند. بنابراین می‌توان تنظیمات و اصلاحات را به صورت افزودن اسید کرومیک، رقیق سازی، روش‌های تصفیه الکترولیت یا سیستم‌های تبادل یونی غشایی در حمام انجام داد. اگر مسائل مربوط به صورت پوشش‌دهی یا قدرت پرتاب‌های ضعیف‌تر از حد معمول یا سطح ناصافی به وجود بیایند، هدایت پایین ممکن است علت آن باشد. آزمایش این نظریه به سرعت و با اطمینان کافی است، بنابراین لطفاً هنگام تشخیص اینکه عیب حمام شما چیست، از این روش اندازه‌گیری ساده اما قدرتمند استفاده کنید.

منبع:

1. ADAM G. BLAKELEY "The Importance of Conductivity" Products Finishing Mag, pp 32-34, FEBRUARY 2021.



کروم کاملاً رایج است.

آماده سازی حمام پس از رسیدن به حد بالای آلودگی

وقتی سطح آلاینده‌ها به اوج خود رسید، یک اپراتور چه کاری باید انجام دهد؟ روش‌های مختلفی برای آماده‌سازی حمام کروم شش ظرفیتی حاوی آلاینده‌های فلزی وجود دارد. یک روش برای آماده سازی کروم سه ظرفیتی به طور خاص این است که حمام را تحت الکترولیز در تراکم جریان کاتد بالا (CCD) و تراکم جریان آند پایین (ACD) با تلاطم شدید و دمای بالا قرار دهید. فناوری‌های گلدان متخلخل از غشا سرامیکی برای از بین بردن آلاینده‌ها و اکسیداسیون مجدد یون‌های کروم سه ظرفیتی به شش ظرفیتی استفاده می‌کنند. الکترودیالیز از دیواره غشای پلی استر سنگین مانند گلدان متخلخل استفاده می‌کند و برخی از آن‌ها از رزین‌های تبادل یونی برای تصفیه محلول‌های خود استفاده می‌کنند.

اغلب اوقات، افزایش اسید کرومیک و افزایش نسبت اسید کرومیک به کاتالیزور (سولفات) می‌تواند به بهبود هدایت، کمک زیادی کند.

خلوص آب برای حفظ هدایت

ترکیب آب نقش مهمی در هدایت دارد که اغلب نادیده گرفته می‌شود. DI (آب دیونیزه) به طور کلی دارای درجه TDS (کل جامدات محلول) ۰ ppm است در حالیکه آب RO (اسمز معکوس) را می‌توان به عنوان آب بسیار نرم طبقه‌بندی کرد زیرا سطح سختی (TDS) آن زیر ۵۰ ppm است. سختی آب لوله‌کشی می‌تواند به میزان قابل توجهی بسته به موقعیت مکانی متفاوت باشد، بنابراین، برخی از عملیات ممکن است برای تصفیه آب ورودی به منظور حفظ مقادیر هدایت در حمام‌های کروم سخت نیاز داشته باشد. در مواردی حتی آبکاران می‌توانند آب خود را تصفیه کنند و مقادیر بالای TDS، تعداد کلسیم نزدیک به

زیرا توزیع جریان با مشکل روبرو می‌شود. سوختن تابعی از تراکم جریان بیش از حد استاندارد است که برای تشکیل یک لایه آبکاری شده صاف مورد نیاز است. سوختگی معمولاً در جهت گیری کریستال تغییر یافته، خشن و غالباً گره ای ظاهر می‌شود.

اثر سوختگی در همه نواحی‌ها به یک اندازه خواهد بود اما به محض افزایش آلاینده‌های میکروسکوپی یا برآمدگی می‌تواند به سرعت رشد کند و به صورت نمونه‌های بزرگتر جمع شود و در نواحی HCD بیشتر اثر خود را نشان دهد.

برخی از حمام‌های آبکاری، مانند مس اسیدی، برای پرکنندگی برآمدگی‌ها و خراش‌های میکروسکوپی طراحی شده اند، اما کروم برعکس این عمل می‌کند و باعث برجسته شدن، تقویت و نمایش بیشتر این نقایص و لکه‌ها می‌شود.

این امر به وضوح در مواردی رخ می‌دهد که مواد پایه ماشین کاری و پولیش داده نشده باشد، که مقدار RMS (ریشه میانگین مربع) بالایی را تولید می‌کند، به این معنی که این محلول صاف نیست و غالباً حاوی برش یا تراش‌های فلزی هستند. این تکه‌های دندریتیک می‌توانند مانند میله‌های برقگیر کوچک عمل کنند، مانند آنهایی که در ساختمان‌های قدیمی مانند کلیساها قرار دارند. میله‌های برقگیر به گونه‌ای طراحی شده‌اند که ارتفاع ساختمان را به طور مصنوعی گسترش می‌دهند و صاعقه هنگام طوفان به میله برخورد می‌کند، نه به ساختمان، و سپس از طریق این میله‌ها به زمین ارسال می‌شود.

صاعقه یا برق تنبل است و بنابراین ترجیح می‌دهد مسیر با کمترین مقاومت را طی کند، به همین دلیل است که از میله‌های برق گیر استفاده می‌کنند. برق هم از نظر ماکروسکوپی (آن نقاطی که با چشم غیر مسلح دیده می‌شوند) و هم از نظر میکروسکوپی (آنهایی که با چشم غیر مسلح قابل تشخیص نیستند) نواحی HCD (نواحی نزدیک به آند) را ترجیح می‌دهد، نواحی LCD را نادیده می‌گیرد، یا به سختی به آن نواحی دسترسی پیدا می‌کند. این تمایلات هنگامی افزایش می‌یابد که هدایت الکترولیت از روش‌های مختلفی که قبلاً ذکر شد، بیشتر کاهش یابد بنابراین وجود زبری به شکل رشته‌های میکرو / ماکرو پوشش

جدول درصد فلز موجود در نمک های مصرفی صنعت آبکاری

| درصد فلز | جرم اتمی / جرم مولکولی | فرمول | نام |
|----------|------------------------|---|--------------------------|
| - | ۵۸.۷ | Ni | نیکل |
| ۴۹.۵ | ۱۱۸.۷ | NiCO _۳ | کربنات نیکل |
| ۲۴.۷ | ۲۳۷.۷ | NiCl _۲ ·۶H _۲ O | کلراید نیکل ۶ آبه |
| ۲۲.۳ | ۲۶۲.۹ | NiSO _۴ ·۶H _۲ O | سولفات نیکل ۶ آبه |
| ۲۰.۹ | ۲۸۰.۹ | NiSO _۴ ·۷H _۲ O | سولفات نیکل ۷ آبه |
| ۲۳.۴ | ۲۵۰.۹ | Ni(NH _۴ SO _۳) _۲ | سولفامات نیکل |
| ۴۹.۶ | ۱۱۸.۳ | Ni(BF _۴) _۲ | فلوورات نیکل |
| - | ۱۹۷ | Au | طلا |
| ۸۴.۷ | ۳۰۳.۳ | AuCl _۳ | کلرید طلا |
| ۸۸.۳ | ۲۲۳ | AuCN | سیانید طلا |
| ۶۸.۴ | ۲۸۸.۱ | KAu(CN) _۲ | سیانید پتاسیم طلا مضاعف |
| - | ۱۰۷.۹ | Ag | نقره |
| ۸۰.۶ | ۱۳۳.۹ | AgCN | سیانید نقره |
| ۵۴.۲ | ۱۹۹ | KAg(CN) _۲ | سیانید پتاسیم مضاعف نقره |
| ۶۳.۵ | ۱۶۹.۹ | AgNO _۳ | نیترات نقره |
| - | ۶۵.۴ | Zn | روی |
| ۲۶.۹ | ۲۴۳.۳ | ZnCl _۲ ·۲NH _۴ Cl | کلرید روی آمونیوم |
| ۴۸ | ۱۳۶.۳ | ZnCl _۲ | کلرید روی |
| ۵۵.۷ | ۱۱۷.۴ | Zn(CN) _۲ | سیانید روی |
| ۶۵.۸ | ۹۹.۴ | Zn(OH) _۲ | هیدروکسید روی |
| ۳۰.۳ | ۲۱۵.۴ | Na _۲ Zn(CN) _۴ | سیانید سدیم مضاعف روی |
| ۲۲.۷ | ۲۸۷.۵ | ZnSO _۴ ·۷H _۲ O | سولفات روی |
| ۸۰.۳ | ۸۱.۴ | ZnO | اکسید روی |
| - | ۲۰۷.۲ | Pb | سرب |
| ۵۴.۴ | ۳۸۰.۹ | Pb(BF _۴) _۲ | فلوورات سرب |
| ۸۰.۱۵ | ۷۷۵.۷ | ۲PbCO _۳ ·Pb(OH) _۲ | کربنات سرب |

| | | | |
|-------|--------|---------------------------|------------------------|
| ۶۲.۶ | ۳۳۱.۲ | $Pb(NO_3)_2$ | نیترات سرب |
| ۵۱.۹ | ۳۹۹.۲ | $Pb(NH_4SO_4)_2$ | سولفامات سرب |
| - | ۱۱۲.۴ | Cd | کادمیوم |
| ۶۸.۴ | ۱۶۴.۵ | $Cd(CN)_2$ | سیانید کادمیوم |
| ۸۷.۵ | ۱۲۸.۴ | CdO | اکسید کادمیوم |
| - | ۶۳.۵ | Cu | مس |
| ۷۰.۹ | ۸۹.۵۹ | CuCN | سیانید مس |
| ۳۳.۹ | ۱۸۷.۶ | $Na_2Cu(CN)_4$ | سیانید سدیم مضاعف مس |
| ۲۸.۹ | ۲۱۹.۸ | $K_2Cu(CN)_4$ | سیانید پتاسیم مضاعف مس |
| ۲۵.۵ | ۲۴۹.۷ | $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ | سولفات مس ۵ آبه |
| ۲۶.۸ | - | $Cu(BF_4)_2$ | فلوورات مس |
| - | ۵۸.۹ | Co | کبالت |
| ۲۱ | ۲۸۱.۱ | $CoSO_4 \cdot 7H_2O$ | سولفات کبالت |
| - | ۵۲ | Cr | کرم |
| ۵۲ | ۱۰۰ | CrO_3 | اسیدکرمیک |
| ۳۴.۹ | ۲۹۸ | $Na_2Cr_2O_7 \cdot 2H_2O$ | سدیم دی کرومات |
| ۳۵.۳۵ | ۲۹۴.۲ | $K_2Cr_2O_7$ | پتاسیم دی کرومات |
| ۳۷.۴ | ۱۳۹.۱ | $Cr(OH)_3 \cdot 2H_2O$ | هیدروکسید کرم |
| - | ۱۱۸.۷ | Sn | قلع |
| ۵۵.۳ | ۲۱۴.۸ | $SnSO_4$ | سولفات قلع |
| ۵۲.۶ | ۲۲۵.۶ | $SnCl_2 \cdot 2H_2O$ | کلراید قلع |
| ۴۰.۶ | ۲۹۲.۳ | SnCBF | فلوورات قلع |
| ۴۴.۵ | ۲۶۶.۷۵ | $Na_2SnO_3 \cdot 2H_2O$ | قلع سدیم |
| ۳۸.۴ | ۳۰۸.۹ | $Sn(CH_3SO_3)_2$ | قلع متانوسولفونات |
| ۳۸.۲ | ۳۱۰.۷ | $Sn(NH_4SO_3)_2$ | سولفامات قلع |

بازده جریان کاتدی در فرآیندهای آبکاری

| بازده جریان کاتدی | نوع حمام | نوع فلز |
|-------------------|--------------------|-----------|
| ۸۸-۹۵ | سیانیدی | کادمیوم |
| ۱۰۰ | فلوراتی | سرب |
| ۱۰۰ | فلوراتی | سرب |
| ۹۵ | سولفاتی | کبالت |
| ۳۵-۹۵ | سیانیدی | مس |
| ۴۰-۷۰ | راشل | مس |
| ۹۷-۱۰۰ | سولفاتی | مس |
| ۸-۱۲ | با اسید سولفوریک | کرم |
| ۱۶-۱۸ | قابل تنظیم | کرم |
| ۷۰-۹۰ | استاناتی | قلع |
| ۱۰۰ | فلوراتی | قلع |
| ۹۰-۹۵ | سولفاتی | قلع |
| ۹۰-۹۸ | کلرایدی | آهن |
| ۹۴-۹۸ | سولفاتی | نیکل |
| ۹۴-۹۸ | سولفاماتی | نیکل |
| ۷۰-۸۰ | سیانیدی | طلا |
| ۱۰۰ | سیانیدی | نقره |
| ۱۰-۱۸ | سولفاتی | روبییدیوم |
| ۷۰-۸۰ | سیانیدی | روی |
| ۹۸-۹۹ | کلرایدی | روی |
| ۹۹ | سولفاتی | روی |
| ۸۰-۸۵ | قلیایی-بدون سیانید | روی |

جدول محاسبه توزیع بار در آبکاری

محاسبه تبدیل μm به g/m^2 یا $\text{g}/100\text{dm}^2$

| نقره g/m^2 | مس g/m^2 | نیکل g/m^2 | کادمیوم g/m^2 | روی g/m^2 | μm |
|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|---------------------------|---------------|
| ۱۰.۵ | ۸.۹۳ | ۸.۸۵ | ۸.۶۴ | ۷.۱۴ | ۱ |
| ۲۱ | ۱۷.۸۶ | ۱۷.۸۶ | ۱۷.۷۰ | ۱۴.۲۸ | ۲ |
| ۳۱.۵ | ۲۶.۷۹ | ۲۶.۵۵ | ۲۵.۹۲ | ۲۱.۴۲ | ۳ |
| ۴۲ | ۳۵.۷۲ | ۳۵.۴۰ | ۳۴.۵۶ | ۲۸.۵۶ | ۴ |
| ۵۲.۵ | ۴۴.۶۵ | ۴۴.۲۵ | ۴۳.۲۰ | ۳۵.۷ | ۵ |
| ۶۳ | ۵۳.۵۸ | ۵۳.۱۰ | ۵۱.۸۴ | ۴۲.۸۴ | ۶ |
| ۷۳.۵ | ۶۲.۵۱ | ۶۱.۹۵ | ۶۰.۴۸ | ۴۹.۹۸ | ۷ |
| ۸۴ | ۷۱.۴۴ | ۷۰.۸۰ | ۶۹.۱۲ | ۵۷.۱۲ | ۸ |
| ۹۴.۵ | ۸۰.۳۷ | ۷۹.۶۵ | ۷۷.۷۶ | ۶۴.۲۶ | ۹ |
| ۱۰۵ | ۸۹.۳۰ | ۸۸.۵۰ | ۸۶.۴۰ | ۷۱.۴۰ | ۱۰ |
| ۱۱۵.۵ | ۹۸.۲۳ | ۹۷.۳۵ | ۹۵.۰۴ | ۷۸.۵۴ | ۱۱ |
| ۱۲۶ | ۱۰۷.۱۶ | ۱۰۶.۲۰ | ۱۰۳.۶۸ | ۸۵.۶۸ | ۱۲ |
| ۱۳۶.۵ | ۱۱۶.۰۹ | ۱۱۵.۰۵ | ۱۱۲.۳۲ | ۹۸.۸۲ | ۱۳ |
| ۱۴۷ | ۱۲۳.۰۲ | ۱۲۲.۹۰ | ۱۲۰.۹۶ | ۹۹.۹۶ | ۱۴ |
| ۱۵۷.۵ | ۱۳۳.۹۵ | ۱۳۲.۷۵ | ۱۲۹.۶ | ۱۰۷.۱۰ | ۱۵ |
| ۱۶۸ | ۱۴۲.۸۸ | ۱۴۱.۶۰ | ۱۳۸.۲۴ | ۱۱۴.۲۴ | ۱۶ |
| ۱۷۸.۵ | ۱۵۱.۸۱ | ۱۵۰.۴۵ | ۱۴۶.۸۸ | ۱۲۱.۳۸ | ۱۷ |
| ۱۸۹ | ۱۶۰.۷۴ | ۱۵۹.۳۰ | ۱۵۵.۵۲ | ۱۲۸.۵۲ | ۱۸ |
| ۱۹۹.۵ | ۱۶۹.۶۷ | ۱۶۸.۱۵ | ۱۶۴.۱۶ | ۱۳۵.۶۶ | ۱۹ |
| ۲۱۰ | ۱۷۸.۶۰ | ۱۷۷ | ۱۷۲.۸۰ | ۱۴۲.۸۰ | ۲۰ |
| ۲۶۲.۵ | ۲۲۳.۲۵ | ۲۲۱.۲۵ | ۲۱۶ | ۱۷۸.۵۰ | ۲۵ |
| ۳۱۵ | ۲۶۷.۹۰ | ۲۶۵.۲۰ | ۲۵۹.۲۰ | ۲۱۴.۲۰ | ۳۰ |

نه تنها سطح برای محاسبه مهم است بلکه ضخامت لایه رسوب داده شده نیز نشان دهنده زمان، محصولات شیمیایی، آندها، برق و غیره است.

محاسبه گرمای حمام های الکترولیتی

| ظرفیت گرمایی ویژه | وزن مخصوص | نوع محلول |
|-------------------|-----------|--------------|
| ۰.۳۳ | ۱.۸۴ | اسیدسولفوریک |
| ۱ | ۱ | آب |
| ۰.۷ | ۱.۱۴۳ | مس اسیدی |
| ۰.۸۳ | ۱.۱۳ | مس قلیایی |
| ۰.۹۳ | ۱.۰۵ | مس فلش |
| ۰.۷ | ۱.۲۷۴ | کروم |
| ۰.۸ | ۱.۱۷۱ | کروم سخت |
| ۰.۹ | ۱.۰۷۵ | چربیگیر |
| ۰.۸۵ | ۱.۰۷۵ | قلع اسیدی |
| ۰.۷۴ | ۱.۱۷ | نیکل |
| ۰.۵ | ۱.۰۵۵ | طلا |
| ۰.۹ | ۱.۰۵۹ | نقره |
| ۰.۷۵ | ۱.۲۱ | روی اسیدی |
| ۰.۸ | ۱.۱۴۳ | روی قلیایی |

فرمول:

$$Kcal = \frac{(V, PE)C(t_2 - t_1)}{t}$$

$$Kw = \frac{kcal}{860}$$

نمادها:

V = حجم وان (بر حسب لیتر)

PE = وزن مخصوص

C = ظرفیت گرمایی ویژه

t_p = دمای عملیاتی

t₁ = دمای اولیه

T = زمان (ساعت)



دانشگاه صنعت نفت

با همکاری:

دانشگاه صنعت نفت

دانشکده مهندسی نفت آبادان
(شهید تندگویان)



جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت



شرکت ملی گاز ایران



شرکت ملی صنایع پتروشیمی



شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران



بزرگساز صنعت نفت



انجمن خوردگی ایران

خوردگی

غیر حضوری

بیستمین کنگره ملی
نمایشگاه خوردگی
(حضوری)
نشست های تخصصی
کارگاه های آموزشی

20th National Congress of Corrosion

۳ تا ۵ اسفندماه ۱۴۰۰

February 22-24, 2022



با محوریت خوردگی، بازرسی فنی، ایمنی و مدیریت یکپارچه

کاهش هزینه ها
و
افزایش ایمنی

کنگره ملی خوردگی

محورهای کنگره

- طراحی
- بازدارنده ها
- انتخاب مواد
- ایمنی و HSE
- رنگ و پوشش
- آثار و ابنیه تاریخی
- آب، فاضلاب و پساب
- حفاظت کاتدی و آنودی
- ارزیابی و پایش خوردگی
- خوردگی و پدافند غیرعامل
- آزمون های مخرب و غیرمخرب
- مطالعات موردی (Case Study)

- اثرات محیط زیستی، اقتصادی و اجتماعی خوردگی
- خوردگی و عوامل متالورژیکی، مکانیکی، میکروبی و ...
- دستورالعمل ها و استانداردها (خوردگی، بازرسی، حفاظت و ...)
- نرم افزارها، مدل ها و شبیه سازی در خوردگی، بازرسی فنی و ایمنی

- بازرسی فنی و ممیزی خوردگی (روش ها، تعمیر و نگهداری، تخمین عمر تجهیزات و ...)
- مدیریت خوردگی (مدیریت یکپارچه خوردگی، بازرسی بر مبنای ریسک، دارایی های فیزیکی و ...)
- خوردگی در صنایع (نفت، گاز، پتروشیمی، نیروگاه، فولاد، فلزات غیر آهنی، حمل و نقل، ساختمان، دریایی، هوایی و ...)

مهلت ارسال مقالات: تا ۳۰ آذر ماه ۱۴۰۰

اعلام نتایج: ۱۵ دی ماه ۱۴۰۰

چاپ مقالات برتر در نشریه علمی - پژوهشی علوم و مهندسی خوردگی



در دست اقدام

congress.ica.ir
congress@ica.ir

دبیرخانه مرکزی (انجمن خوردگی ایران):

تلفن ۸ - ۸۸۳۴۴۲۸۷ - دورنگار ۸۸۳۴۷۷۴۹

همکار سناد اجرایی

(شرکت همایش صنعت انرژی)

نمایشگاه بیستمین کنگره ملی خوردگی

تلفن ۰۹۱۹۲۱۱۷۶۰۵ و ۰۹۱۲۳۲۴۴۱۲۵



همایش صنعت انرژی

معرفی کتاب

جست و جوی تخصصی و کاربردی در صنعت آبکاری، رنگ و رزین ← www.irancoat.ir



آبکاری روی و آلیاژهای آن
گردآوری: ایمان بقال زاده - کارشناس
ارشد خوردگی
رضا مهتر قره داغی - کارشناس ارشد
خوردگی
مرتضی بقالها - دکتری شیمی



استانداردهای آبکاری طلا و نقره
گردآوری: علیرضا خلیج زاده - کارشناس
ارشد مهندسی مواد



آبکاری نیکل
گردآوری: رضا مهتر قره داغی - کارشناسی
ارشد مهندسی متالورژی



هند بوک آبکاری
گردآوری: علیرضا خلیج زاده



استانداردهای آبکاری روی
گردآوری: علیرضا خلیج زاده - کارشناس
ارشد مهندسی مواد
زهره سالاروند - عضو هیات علمی
پژوهشگاه استاندارد



مبانی آزمون سالت اسپری (پاشش نمک)
تهیه کننده: ایمان بقال زاده

۲۰٪ درصد تخفیف ویژه اعضای انجمن آبکاری



آماده سازی سطح فلز پیش از آبکاری
گردآوری: مرضیه جهانگیری - علیرضا خلیج زاده

گالوانیزه گرم
ترجمه: دکتر محمد قربانی



استانداردهای آبکاری نیکل کرم
گردآوری: علیرضا خلیج زاده کارشناس ارشد مهندسی مواد
زهره سالاروند - عضو هیات علمی پژوهشگاه استاندارد

روش های نوین پوشش دهی
گردآوری: احسان صائب نوری - بهناز سعیدی و زهرا عربگل



راهنمای کاربردی آبکاری نیکل
مترجم: محمدرضا فرشچی

تهویه صنعتی و کنترل آلودگی
گردآوری و ترجمه: علیرضا خلیج زاده



مبانی علمی و عملی (جلد ۱) و (جلد دوم)
گردآورنده: مهندس محسن غفاری

مرجع مهندسی خوردگی
مترجمین: دکتر محمدرضا واعظی - دکتر محمد قربانی



تقویم همایش‌ها و نمایشگاه‌ها

دهمین نمایشگاه بین‌المللی مبلمان اداری

زمان برگزاری: ۲ الی ۵ دی
مجری: شرکت پیشگامان صنعت مبلمان پرشیا (فیبیکو)
شماره تماس ۰۲۱۸۸۶۱۵۷۹۷
وب سایت www.persiafipco.com

اولین نمایشگاه ویلاسازی و تجهیزات وابسته

زمان برگزاری: ۲ الی ۵ دی

اولین نمایشگاه صدور خدمات فنی و مهندسی و صنعت

احداث فناوری‌های نوین ساختمان و مسکن

زمان برگزاری: ۱۲ الی ۱۵ دی

هفتمین نمایشگاه بین‌المللی فرودگاه، هواپیما، پرواز،

صنایع و تجهیزات وابسته

تاریخ برگزاری: ۱۲ الی ۱۵ دی

دوازدهمین نمایشگاه بین‌المللی خانه مدرن، معماری

داخلی و دکوراسیون

تاریخ برگزاری: ۲۱ تا ۲۴ دی

بیست و هشتمین نمایشگاه لوستر و چراغهای تزئینی

تاریخ برگزاری: ۲۱ الی ۲۴ دی

نوزدهمین نمایشگاه بین‌المللی ماشین‌آلات، یراق

آلات، تجهیزات مبلمان، چوب و صنایع وابسته (مدکس)

تاریخ برگزاری: ۲۰ الی ۳ بهمن

سیزدهمین نمایشگاه بین‌المللی

طلا، نقره، جواهر، ساعت و صنایع وابسته

تاریخ برگزاری: ۹ الی ۱۲ بهمن

دهمین نمایشگاه بین‌المللی آسانسور، پله برقی،

بالابرها، نقاله‌ها، قطعات و تجهیزات جانبی

زمان برگزاری: ۵ الی ۸ آذر

مجری: اتاق تعاون ایران

شماره تماس ۰۲۱۲۲۶۶۲۸۴۵ - ۰۲۱۲۲۶۶۲۴۸۶

وب سایت www.iranconfair.ir

مدیر ناظر: آقای صفاری ۰۲۱-۲۱۹۱۲۶۶۳

هجدهمین نمایشگاه بین‌المللی متالورژی (فولاد، صنایع

معدنی، آهنگری و ماشین‌کاری، قالب‌سازی و ریخته

گری)

زمان برگزاری: ۱۴ الی ۱۷ آذر

مجری: شرکت نماتگر

شماره تماس ۰۲۱۸۸۲۰۳۰۲۰

وب سایت www.nni.ir

هفتمین نمایشگاه تجهیزات و مواد آزمایشگاهی ساخت

ایران

زمان برگزاری: ۲۳ الی ۲۶ آذر

بیست و یکمین نمایشگاه دستاوردهای پژوهش و

فناوری کشور

زمان برگزاری: ۲۳ الی ۲۶ آذر

مجری: شرکت نمایشگاهی میلاد نور

شماره تماس ۰۲۱۸۸۶۵۳۳۰۷ - ۰۲۱۸۸۶۵۶۱۶۹

وب سایت www.miladfair.com

سی امین نمایشگاه بین‌المللی مبلمان منزل

زمان برگزاری: ۲ الی ۵ دی

مجری: شرکت پیشگامان صنعت مبلمان پرشیا (فیبیکو)

شماره تماس ۰۲۱۸۸۶۱۵۷۹۷

وب سایت www.persiafipco.com

Iran Surface Coatings

Special Issue: **Plating Message**

The Journal of Paint, Plating & Surface Finishing

NOV 2021

ISSN 2228-6268

Founder:

V. Aghajanian

Licence Holder & Editor-in-Chief:

M. R. Farshchi

Managing Director:

S.Fazlollahi

Editorial Board:

M. R. Farshchi ,

A. R. Amiri , S. Zolmajdi , J. Yousefi

N. Borji ,H. Zamani , M. Soleiman Nezhad

M. Hakimi

Executive Manager:

N. Borji

Page Layout:

P. Osareh

Address:

P.O.Box: 16765-491, Tehran, Iran

Phone:

+98 21 46040794

Mobile:

+98 9052740278

Web Site:

www.irancoat.ir

info@irancoat.ir

Introduce:

Iran Surface Coatings Magazine is about paint, resin, plating, surface finishing & coatings industry.

This magazine published quarterly about 17 years. We have more than 4000 subscribers now.

According to executing of several in industrial and building projects, Iran is a proper place for production and consumption of various kinds of paints and coatings.

Because of special geographic condition for corrosion protection in different projects such as oil, gas and petrochemical specially in south area of the country, Iran uses different kinds of internal or imported paints for its consumptions.

Iran Surface Coatings Magazine with many subscribers is a suitable magazine for all foreign companies which are related to this industry, specially who are willing to introduce themselves in Iran marketing for cooperating and sharing.





معرفی انجمن خلأ ایران

معرفی

انجمن خلأ ایران، یک انجمن علمی است که به منظور گسترش و پیشبرد و ارتقای علمی در حوزه های علوم، فناوری خلأ و سیستم های مربوط به آن و همچنین توسعه کمی و کیفی نیرو های متخصص و بهبود بخشیدن به امور آموزشی و پژوهشی، صنعتی در زمینه های مرتبط با علوم و فناوری خلأ، در سال ۱۳۸۳ با مجوز رسمی وزارت علوم، تحقیقات و فناوری تأسیس شده است. در زیر چکیده ای از فعالیت ها و پاره ای اطلاعات از انجمن جهت آشنایی با آن ارائه شده است.

وظایف و فعالیتها

- هماهنگی در انجام تحقیقات علمی و فرهنگی در سطح ملی و بین المللی با محققان و متخصصانی که به گونه ای در زمینه علوم و فناوری خلأ فعالیت دارند.
- همکاری با نهادهای اجرایی، علمی و پژوهشی ملی و بین المللی در زمینه ارزیابی و بازنگری و اجرای طرح ها و برنامه های مربوط به آموزش و پژوهش و نشر کتب در زمینه علمی موضوع فعالیت انجمن.
- ترغیب و تشویق پژوهشگران و تجلیل از محققان و استادان ممتاز فعال در زمینه علوم و فناوری خلأ به منظور فراهم کردن موجبات گسترش مبانی علوم و فناوری خلأ در جامعه.
- ارائه خدمات آموزشی، پژوهشی و فنی به سازمانهای دولتی و خصوصی از طریق کارشناسان و استفاده از دیگر امکانات انجمن.
- برگزاری گردهمایی های علمی در سطح ملی، منطقه ای و بین المللی و همکاری در تشکیل کلاسها و دوره های تخصصی.
- انتشار کتب و نشریات علمی حاوی پیشرفتهای علمی، فنی و نتایج تحقیقات انجام شده در زمینه علوم و فناوری خلأ
- فراهم نمودن بستر های مناسب که موجب ارتقاء سطح دانش و اطلاعات متخصصان ایرانی و ارائه تازه ترین پیشرفتهای این رشته و گسترش مبانی علوم و فناوری خلأ.
- همکاری در تدوین و بررسی استانداردهای فناوری خلأ

گروه های علمی انجمن خلأ

انجمن خلأ ایران گروههای تخصصی زیر را تشکیل داده است. از این رو علاقمندان می توانند برای فعالیت در کمیته های زیر با دفتر انجمن تماس حاصل فرمایند.

۱. لایه های نازک، فیزیک سطح، فیزیک و فناوری خلأ، ساختارهای نانو متری، فیزیک پلاسما، متالورژی در خلأ، مواد الکترونیکی و مکانیکی (برای مثال MEMS) و فرآیندهای ساخت آنها و غیره
۲. کمیته آموزش و پژوهش
۳. کمیته انتشارات
۴. کمیته آمار و اطلاعات
۵. کمیته پذیرش و روابط عمومی
۶. کمیته گردهمایی های علمی
۷. کمیته ارتباط با صنعت
۸. کمیته استاندارد
۹. این کمیته با سازمان ملی استاندارد ایران در رابطه با ویرایش و تصحیح استانداردهای جهانی مرتبط با خلأ ISO همکاری دارد. لازم به توضیح است که ایران هم اکنون یکی از دوازده عضو فعال کمیته خلأ سازمان جهانی استاندارد میباشد.

عضویت در IUVSTA

همزمان با برپایی هفدهمین کنگره بین المللی خلأ (IVC-17) که از تاریخ ۱۲ الی ۶ ژوئیه ۲۰۰۷ در شهر استکهلم سوئد برگزار گردید موضوع عضویت دائمی انجمن خلأ ایران در مجمع عمومی سالانه اتحادیه بین المللی علوم خلأ تکنیک و کاربرد (IUVSTA) بررسی شد که انجمن خلأ ایران به اتفاق آراء به جمع ۳۷ کشور عضو اتحادیه، ملحق شد.

عضویت در VASSCAA

انجمن خلأ ایران در بهمن ماه ۱۳۸۷ به عضویت اتحادیه VASSCAA نائل گردید. این اتحادیه متشکل از انجمن های خلأ نه کشور بزرگ آسیا و اقیانوسیه شامل ژاپن، استرالیا، چین، کره جنوبی، هندوستان، پاکستان، ایران، فیلیپین و تایوان است. اتحادیه VASSCAA هر سه سال یک بار کنگره بین المللی خلأ را به میزبانی یکی از کشورهای عضو برپا می نماید.

کنفرانس های ملی

انجمن خلأ ایران هر دو سال یکبار کنفرانس ملی خلأ با موضوعات مرتبط در این حوزه برگزار می کند. تاکنون نه دوره کنفرانس در دانشگاه های مهم و مطرح کشور برگزار گردیده است.

دوره ها و کارگاه های آموزشی

۱. دوره جامع یکساله آموزشی دانش و فناوری خلأ
۲. کارگاه آموزشی نگهداری سیستم خلأ
۳. کارگاه آموزشی لایه نشانی اسپاترینگ
۴. کارگاه آموزشی نگهداری پمپ مکانیکی
۵. کارگاه آموزشی متالورژی تحت خلأ
۶. کارگاه آموزشی نشت یابی
۷. کارگاه آموزشی آشنایی با خلأ سنجی
۸. کارگاه آموزشی فشارسنج ها
۹. کارگاه آموزشی لایه نشانی قطعات اپتیکی
۱۰. کارگاه آموزشی پمپ های روتاری
۱۱. و ...

عضویت در انجمن

انجمن خلأ ایران دارای انواع عضویت پیوسته، وابسته، دانشجویی و مؤسساتی (حقوقی) می باشد. جهت کسب آگاهی بیشتر از مزایا و شرایط عضویت به پایگاه الکترونیکی انجمن به آدرس www.vsi.ir ارجاع داده می شود.

NEGIN
ELECTROPLATING

صنایع آبکاری نگین

آبکاری پلاستیک
طراحی خطوط آبکاری
تزییق پلاستیک



آدرس دفتر مرکزی: تهران، خیابان جنت آباد شمالی، پلاک ۳۰۰، واحد ۱۳
تلفن: ۴۴۸۱۷۱۷۵ - ۴۴۸۱۷۱۷۶ فکس: ۴۴۸۱۷۱۹۱

آدرس کارخانه: کیلومتر ۲۱ جاده مخصوص کرج، پشت شرکت نفت پارس، انتهای خیابان
کیمیاپژوهان، خیابان مارال رنگ، پلاک ۹

تلفن: ۴۶۰۷۳۵۳۶ - ۴۶۰۷۹۷۵۸ فکس: ۴۶۰۷۹۷۵۹

www.neginplating.com info@neginplating.com



مرکز مهارت‌های پیشرفته
جهاد دانشگاه صنعتی شریف

فراخوان دوره های تخصصی - کاربری
دپارتمان رنگ، آبکاری و پوشش
جهاد دانشگاهی صنعتی شریف

| | |
|--------------------------|--|
| آبکاری نقره - طلا | آبکاری عمومی |
| آبکاری مس - نیکل - کرم | تست محلولهای آبکاری - هول سل و تیتراسیون |
| آبکاری آلیاژی | آبکاری روی (گالوانیزه) |
| سیاه کاری صنعتی و تزئینی | آبکاری پلاستیک |
| آندایزینگ | تصفیه آب و پساب آبکاری |
| آبکاری در خلا (PVD) | بازرسی و کنترل کیفیت قطعات آبکاری |



انجمن صنایع آجکاری ایران

پوشش‌های
سطحی
www.ipia.ir

شماره‌های تماس جهت کسب اطلاعات بیشتر:
۶۶۰۷۵۰۸۵ - ۲۲۸۷۴۳۴۲ - ۲۲۷۴۸۸۱۲
کانال تلگرام @irancoat



دائرة المعارف صنعت آبرار

سایت تخصصی صنعت آبرار

@platinghome
@platinghomeclinic
@platinghome

اینستاگرام خانه آبرار
گروه "کلینک خانه آبرار"
رسانه خانه آبرار

www.platinghome.com

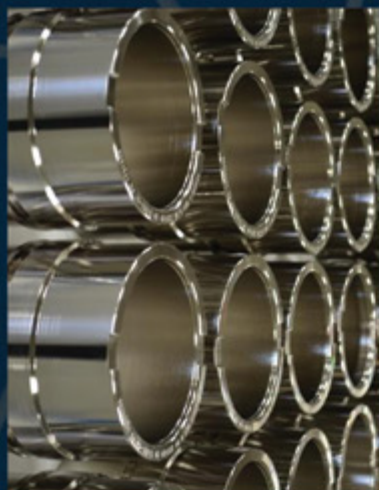
۰۲۱۶۵۷۳۵۱۵۸

۰۹۰۲۱۷۹۵۹۰۲



فسفاته منگنز - جلاداین ۱۱۱

- * مقاومت به خوردگی بالا
- * مقاومت به سایش عالی
- * امکان روغن کاری و رنگ کاری
- * امکان پوشش با ضخامت کم
- * پوشش ۲۰ الی ۳۰ مترمربع به ازای هر لیتر

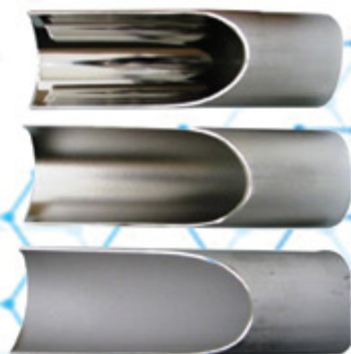


نیکل الکترولس - جلانیک ۷۷

- * مقاومت به سایش و خوردگی بالا
- * ۷ الی ۱۰ درصد وزنی فسفر
- * سرعت بالای پوشش دهی
- * پایداری فوق العاده محلول

الکتروپولیش - جلکترو ۵۵

- * پولیش فولادهای کربنی و استنلس استیل های گروه ۲۰۰ و ۳۰۰ و ۴۰۰
- * صافی سطح ۰/۰۵ میکرون
- * پسیو سطح استنلس استیل





تولید کننده مواد فسفات و آبکاری

پارسل نیکل
PARS NICKEL



تولید داخلی

Local Manufacturing



کیفیت برتر

High Quality

تولید کننده مواد فسفات، آبکاری و مواد شیمیایی تصفیه صنعت آب
Manufacturer of phosphating and electroplating processes and Chemicals for water treatment industry

تولید کننده مواد فسفات، آبکاری و چربیگیری

- چربیگیری ها: انواع چربیگیری سرد، گرم، مایع و پودری
- فسفات ها: انواع فسفات پاششی و غوطه وری (آهن، دی کاتیونیک و تری کاتیونیک)
- پوشش نانو زیرکونیوم
- رنگبرها: رنگبرهای اسیدی و قلیائی
- سیلرها: کرم دار و بدون کرم
- واترواش: مایع و پودری
- براقی ها و افزودنی ها: نیکل، گالوانیزه اسیدی، گالوانیزه سیانوری، مس اسیدی، مس سیانوری، برنج، قلع، کرم، نقره، طلا و محلولهای الکترولس
- کرومات ها: آلومینیوم و گالوانیزه: زرد، سبز، قوس و قزح، مشکی و بی رنگ

دفتر مرکزی: تهران، خیابان شریعتی، خیابان خواجه عبدالله انصاری، شماره ۸۱، طبقه اول

تلفن: ۰۲۱-۲۲۸۴۹۹۲۹-۲۲۸۴۱۰۲۵ فاکس: ۰۲۱-۲۲۸۴۶۸۰۵

www.parsnickel.com

Email: info@parsnickel.com

رکتیفایرهای سولیدجینگ (IGBT)



- ولتاژ خروجی: ۱۲ و ۱۵ ولت
- جریان خروجی: ۵۰۰ - ۱۵۰۰۰ - ۲۰۰۰ - ۲۵۰۰۰ آمپر (هوا خنک)
- ۳۰۰۰ آمپر (آب خنک)

- به همراه قابلیت ماژولار:
امکان موازی کردن چند رکتیفایر
برای دستیابی به جریان‌های
بیشتر از ۲۵۰۰ آمپر یا استفاده
از رکتیفایرهای ۲۰۰۰ و ۲۵۰۰ آمپر

15 سال خدمات پس از فروش

■ تضمین ارائه خدمات در کمتر از ۲۴ ساعت

■ ارائه رکتیفایر رزرو برای تعمیرات طولانی‌تر از ۲۴ ساعت

کارایی

■ ۳ سال گارانتی معمول
■ ۱ ماه فرصت تعویض دستگاه بدون قید و شرط

صرفه جویی مواد اولیه

■ کاهش قابل توجه مصرف مواد اولیه آبکاری مورد استفاده
■ به عنوان مثال نیکل تا ۳۰ درصد

تنظیم جریان / ولتاژ

■ قابلیت تنظیم: ۱ تا ۱۰۰ درصد
■ مقدار نامی
■ خطای تنظیم: ۱ درصد

مزیت‌های رکتیفایر IGBT نسبت به دیودی و SCR

| | |
|--------------------------|---------------------------------------|
| بازده | زیاد (بیش از ۸۶ درصد) |
| ضریب توان | بسیار خوب (بیش از ۰/۹۵) |
| وزن | سبک |
| ابعاد | کوچک (کمتر از SCR ۱/۲) |
| سرعت تنظیم خروجی | سریع |
| سرعت پاسخ به تغییرات بار | بسیار زیاد (در حد ۱ ms) |
| دقت | بسیار بالا |
| شیفت فاز | خیر |
| موازی کردن | به راحتی در مد جریان و ولتاژ |
| تلفات بی‌باری | کم |
| نوسانات خروجی (ریپل) | بسیار کم (عدم وابستگی به ولتاژ خروجی) |
| کم (در حدود ۶۰ درصد) | نامطلوب |
| سنگین | بزرگ |
| کند | کم |
| قابل قبول | بله |
| به سختی (همراه با چالش) | زیاد |
| بسیار زیاد | بسیار زیاد |

رکتیفایر دیودی و SCR



توان پُرده بهرادر

اولین تولیدکننده رکتیفایرهای اسل جدید سولیدجینگ در ایران
تلفن: ۰۲۱ - ۲۱۲۲۲۲۷۶۶ - ایمیل: www.TPBehrad.ir

موبایل: ۰۹۱۳۳۱۴۰۷۳۴
مهدی چراغی ۰۹۱۲۲۲۵۲۱۲۶
هادی کشاورز ۰۹۱۲۳۱۲۳۲۳۳

پنل کنترلی

■ در ساخت رکتیفایرهای بهرادر از نمایشگر رنگی ۷ اینچ استفاده شده است. در این نمایشگرها قابلیت کنترل و تنظیم جریان و ولتاژ با خطای ۱ درصد فراهم شده است.
■ با استفاده از پنل کنترل می‌توان مقادیر اضطراری و دقیق جریان، ولتاژ و توان خروجی از پنل کنترل را مشاهده کرد. همچنین قابلیت تنظیم زمان کار دستگاه در این پنل وجود دارد.
■ در صورت بروز خطا در عملکرد سیستم زمان و نوع خطا در نمایشگر نشان داده شده و در حافظه‌ی دستگاه ذخیره خواهد شد.

موارد کاربرد رکتیفایرهای سولیدجینگ



اسپری پلاسما با قوس الکتریکی

استحصال فلزات رنگی (الکترووینینگ مس، روی و تفره)

انواع صنایع آبکاری (گرم، سخت، نیکل گرم، گالوانیزه و ...)

آندایزینگ آلومینیوم

شرکت صنایع ورامین



تولید کننده تجهیزات آزمایشگاه آبکاری شامل هود های پلنت، بن ماری، میز تست هول سل و تجهیزات جانبی هولسل



ساخت میزهای آزمایشگاهی و
میز تست هول سل و تیتراسیون
انواع هات پلنت سینکهای استیل
و ابزارهای جانبی تست هولسل



آدرس : پاکدشت - ابتدای جاده
قلعه نو کوچه عرفان پلاک ۱

ایمیل : v.sanee.co@gmail.com

۰۹۱۲-۱۲۱۵۸۰۸

آبکاری سیلورین

ارائه دهنده خدمات آبکاری طلا و نقره صنعتی

✓ صنایع مخابرات
✓ صنایع الکتریکی
✓ صنایع الکترونیکی

قابل استفاده در ✓

مطابق استاندارد های روز دنیا

ISO 4521 ISO 27874



☎ ۰۲۳-۳۴۵۸۴۵۹۷

✉ ۰۹۲۱۱۹۷۶۶۴۱

📷 silverion_electroplating



به ما پیوندید

TELEGRAM

@irancoat



گروه نشریات پوششهای سطحی شامل فصلنامه پوششهای سطحی، دوماه نامه صنعت رنگ و ساختمان، فصلنامه پیام آبکار و خبرنامه الکترونیکی پوشش می باشد در این کانال اخبار دپارتمان رنگ، آبکاری و پوشش جهاد دانشگاهی صنعتی شریف، نمایشگاه رنگ و پوشش تهران و نمایشگاه پوشش خاورمیانه دبی نیز اطلاع رسانی میگردد. کانال اطلاع رسانی نشریات پوششهای سطحی این اطمینان را می دهد که شما را از هر جهت از اخبار مورد نیاز آن در زمان مناسب مطلع و آگاه خواهید شد.



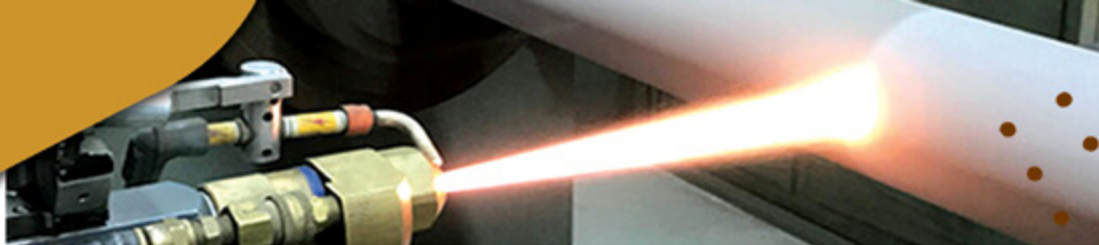
با عضویت در کانال انجمن صنفی کارفرمایی صنایع آبکاری ایران

از اخبار زیر مطلع خواهید شد:

- اخبار و رویدادهای مرتبط با صنعت آبکاری
- آشنایی با اعضاء انجمن و فعالان صنعت آبکاری
- اطلاع رسانی نمایشگاه های مرتبط با صنعت آبکاری کشور
- رویدادهای علمی و آموزشی صنعت آبکاری
- تبلیغات برای اعضاء و سایر فعالان صنعت آبکاری

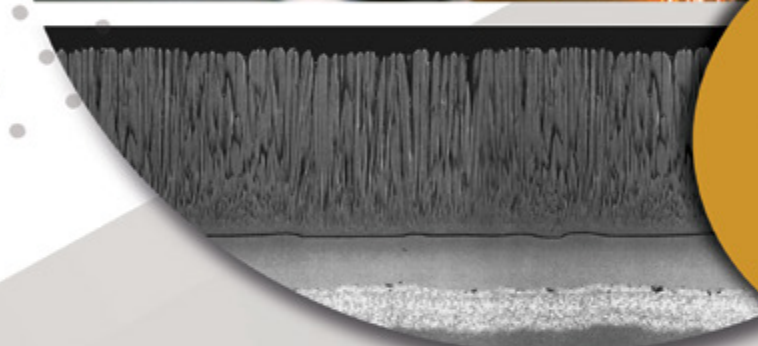
به ما پیوندید

@ipia1386



بیست و دومین همایش ملی مهندسی سطح و ششمین همایش تخصصی فراوری مواد با لیزر

22th National Conference on Surface Engineering
6th Conference on Laser Material Processing



دانشگاه صنعتی شاهرود



انجمن علوم و فناوری سطح ایران

surfaceseminar.ir
۵ و ۶ بهمن ماه ۱۴۰۰
25-26 January 2022

محورهای همایش فراوری مواد با لیزر:

روکش کاری لیزری و تعمیر و بازسازی قطعات در صنایع
اصلاح سازی سطح با لیزر
جوشکاری لیزری
شوکهدهی لیزری
خم کاری لیزری
ماشین کاری با کمک لیزر
سوراخ کاری لیزری
ساخت افزایی و پرینترهای سه بعدی

جوایز همایش:

اهدای جایزه ۳ میلیون تومانی به نویسنده اول مقاله برتر
اهدای جایزه ۲ میلیون تومانی به نویسنده اول مقاله دوم
اهدای جایزه ۱ میلیون تومانی به نویسنده اول مقاله سوم
اهدای جایزه ۱ میلیون تومانی به نویسنده اول پوستر برتر
چاپ ۵ مقاله برتر در نشریه علمی پژوهشی مهندسی
سطح با اعمال اصلاحات لازم مطابق استانداردهای مجله

محورهای همایش مهندسی سطح:

پاشش حرارتی
لایه نازک و فیزیک سطوح
سختکاری سطحی
پوشش های نفوذی
پوشش دهی الکتروشیمیایی
پوشش های الکتروکاتالیز
تریبولوژی و سایش
خوردگی و اکسیداسیون
شبیه سازی در فرایندهای مهندسی سطح
نانوفناوری در مهندسی سطح
بیومواد در مهندسی سطح
گزارش ها و ایده های فنی از صنعت در قالب مقاله کوتاه

تاریخ های کلیدی همایش:

آخرین مهلت ارسال مقالات: ۱۵ آذرماه ۱۴۰۰
آخرین مهلت ثبت نام: ۳۰ دی ماه ۱۴۰۰



شماره تماس: ۰۳۱۳۳۹۱۲۷۸۷

تماس تهران: ۰۲۱۲۶۷۵۳۰۴۲

Email: Issst@iut.ac.ir

LinkedIn: Iranian Surface Society

Instagram: Iranian_surface_society

Telegram: @SurfaceSeminar

اصفهان، دانشگاه صنعتی اصفهان، دانشکده مهندسی مواد، دفتر انجمن علوم و فناوری سطح ایران

تهران، لویزان، دانشگاه صنعتی مالک اشتر، مجتمع دانشگاهی مواد و فناوری های ساخت

بهینه سازان صنعت (چراغی - کشاورز)

- مشاوره ، راه اندازی و آموزش تمامی خطوط و تجهیزات آبکاری و پرداختکاری
- خرید، بهینه سازی و فروش تجهیزات آبکاری و پرداختکاری
- واردات و عرضه مواد و افزودنی های آبکاری و پرداختکاری
- خدمات پس از فروش و نظارت بر واحد های آبکاری
- ساخت انواع وانهای ثابت و گردان
- نماینده انحصاری فروش رکتیفایر های IGBT شرکت بهراد سراسر ایران



تلفن : ۰۲۱ - ۴۴۱۸۰۰۳۹ تلفکس : ۰۲۱ - ۴۴۱۸۲۴۳۹

مشاورین شما:

مهندس هادی کشاورز ۰۹۱۲۴۱۴۷۴۴۳

مهندس مهدی چراغی ۰۹۱۲۴۲۵۲۱۲۶

Email : behinesazan.akbari@gmail.com

Telegram : @sanaateabkari

Website : behinesazansanat.ir
tpbehrad.ir





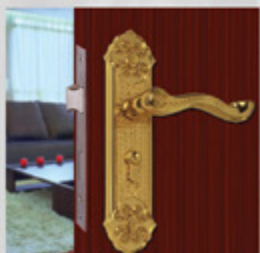
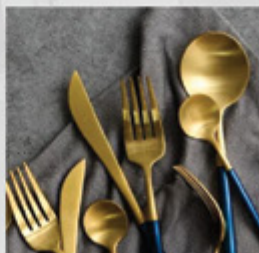
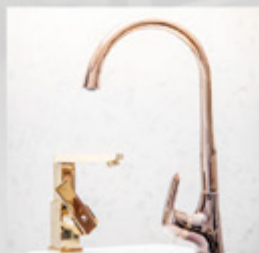
یارنیگان صالح

تولید کننده دستگاه های پوشش دهی در خلا،

Decorative Coating System (Arc PVD)

دارای کاربرد گسترده در صنایع

• شیر آلات بهداشتی • کاشی و سرامیک • براق آلات • ظروف آشپزخانه • قطعات بلوری • مبلمان فلزی



+98 21 66 08 44 67

+98 21 66 06 83 55

www.ynsaleh.ir

biz@ynsaleh.ir

آدرس: تهران، خیابان آزادی، خیابان حبیب زادگان، بن بست فاطمی، پلاک ۱، طبقه ۵، واحد ۱۳



آبکارنت

فعال ترین مرکز قیمت گذاری و فروش مواد اولیه آبکاری و پرداختکاری در ایران

Google

آبکارنت

فروش محصولات با بالاترین کیفیت و حداقل قیمت

ارسال محصولات به سراسر کشور در ۲۴ ساعت

فروشگاه اینترنتی پیلوید تانیاک در خنشان (سهامی خاص)



www.Abkarnet.com



021-44182680



0937 5555 484