

نکاتی که باید در انواع آبکاری فلزات بدانید!

آبکاری آهن روشی است که از آن برای افزایش مقاومت انواع فلزات در برابر شرایط نامطلوب محیطی مانند خوردگی، اکسیداسیون، ضربه، فشار، سایش و ... استفاده می شود. به طور کلی برای آبکاری فلزات از لایه ای از فلز یا آلیاژهای خاص بر روی محصول فلزی ساخته شده استفاده می کنند که دارای مقاومت بالایی در برابر شرایط محیطی هستند، اما این کار زیاد هم آسان نیست و نحوه انجام آن نیاز به آموزش آبکاری فلزات دارد. [نکات آبکاری انواع فلزات](#) را در این لینک مطالعه کنید.

آموزش آبکاری فلزات

هر چند برای یادگیری نحوه آبکاری فلزات باید به صورت عملی آموزش ببینید و افزایش مهارت عملی از ضروریات این کار است اما بهتر است تکنیک ها و نکات مهم را نیز به صورت تئوری فرا گیرید که در ادامه همه موارد مهم را برای شما توضیح خواهیم داد.



چگونه فلزات را آبکاری کنیم؟

www.markazehan.com

مواد لازم برای آبکاری فلزات

در مرحله اول برای آبکاری فلزات باید مواد مورد نیاز برای این کار را بشناسید. انتخاب این مواد به کیفیت و نتیجه ای که برای یک محصول خاص انتظار داریم بستگی دارد. از طرفی شرایط انجام آبکاری و حمام مورد استفاده برای این کار نیز نقش مهمی در انتخاب مواد مناسب دارند. آلیاژها و فلزاتی که بیشترین کاربرد را برای آبکاری دارند عبارتند از:

- نیکل و نیکل سیاه
- کروم
- پالادیوم یا آلیاژ پالادیوم
- طلا
- نقره
- مس
- قلع
- پلاتین
- روتنیوم
- کادمیوم
- برنج
- روی

در نظر داشته باشید که ممکن است برای برخی آّبکاری ها تنها از یک فلز استفاده نمایید اما در مواردی نیاز به ترکیب چند فلز به صورت آلیاژ باشد که این کار ارزش آّبکاری شما را بالا می برد. در این موارد باید قیمت تمام شده مورد انتظار برای محصول ساخته شده در نظر گرفته شود.

چگونه فلزات را آّبکاری کنیم؟

آّبکاری الکتروشیمیایی فلزات که متداول ترین نوع آّبکاری است بر اساس جایگزینی الکتریکی عمل می کند. آند و کاتد ویژگی های الکتریکی فلز هستند که از آن ها برای آّبکاری استفاده می شود. کاتد قسمتی است که پوشش فلزی آّبکاری روی آن قرار می گیرد. کاتد و آند هر دو در یک حمام الکترولیتی غوطه ور شده و یک جریان dc از میان آن ها عبور می کند. این حمام از نمک و فلزی که قرار است به عنوان ماده آّبکاری استفاده شود ساخته شده است. بعد از عبور جریان، یون های فلزی به سطح کاتد انتقال پیدا می کنند و روی قطعه متصل به کاتد می نشینند.

این روش آبکاری تقریباً مانند روش الکتروفرمینگ است اما تفاوت هایی هم دارد. در واقع در آبکاری فلزی که توضیح دادیم جنس ماده آبکاری با جنس محصول مورد نظر یکی است اما در الکتروفرمینگ ابتدا یک لایه نازک از روی قطعه مورد نظر برداشته می شود و بعد با آلیاژ مورد نظر آبکاری انجام خواهد شد. در نتیجه در این روش مقاومت محصول در برابر شرایط محیطی بیشتر خواهد بود و قیمت آن نیز افزایش می یابد. این دو روش می توانند به صورت جداگانه یا ترکیبی استفاده شوند. اگر برای محصولی از هر دو روش استفاده شود ارزش آن بسیار بیشتر خواهد شد.

انتخاب الکترولیت های مورد نیاز برای آبکاری فلزات

انتخاب الکترولیت مناسب برای آبکاری در میزان کیفیت آبکاری نقش بسیار مهمی دارد. الکترولیت ها خواص مختلفی دارند. مثلاً برخی اسیدی، برخی بازی و برخی به صورت نمک های فلزی یا نمک های مذاب هستند. برای انتخاب صحیح نوع الکترولیت مناسب باید مواردی مثل خوردگی، مقاومت، روشنایی محصول و میزان بازتاب، سختی، مقاومت مکانیکی، انعطاف پذیری و مواردی از این دست را در نظر داشته باشید.

آماده سازی سطح محصول برای آبکاری فلزی

آماده کردن سطح محصول قبل از آبکاری به معنی پاکسازی آن از هر نوع جرم و آلاینده ای می باشد که در صورت عدم پاکسازی باعث ایجاد ناهمواری در محصول نهایی و کیفیت پایین محصول خواهد شد. همچنین آلاینده ها می توانند مانع از رسوب و چسبندگی فلز آبکاری شوند و طول عمر مفید آن را کاهش می دهند. این کار در سه مرحله زیر انجام می شود:

- **تمیز کردن محصول**

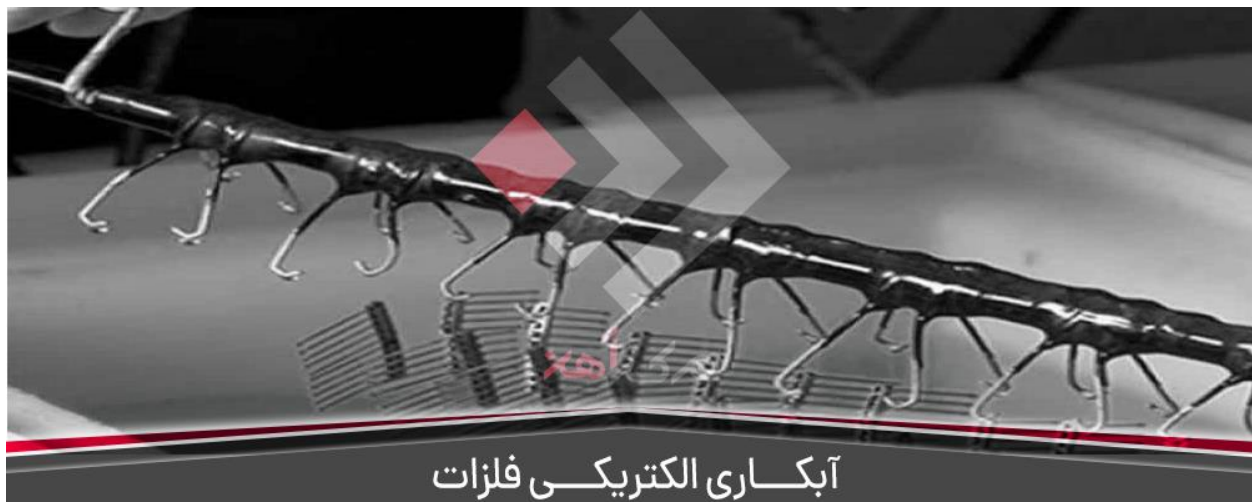
برای تمیز کردن اغلب از حلال های خاص قلیایی، آب یا پاک کننده های اسیدی استفاده می شود.

- **پرداخت**

پرداخت به معنی یک دست کردن سطح محصول مثلاً با سمباده مخصوص است تا آبکاری به صورت یکنواخت و زیبا انجام شود.

- **شستشوی کامل محصول**

شستشو آخرین مرحله آماده کردن سطح مورد نظر برای آبکاری است که ممکن است به روش فیزیکی یا شیمیایی بر حسب نوع محصول انجام شود. در تمیز کردن شیمیایی از حلال های مخصوص استفاده می شود. اما در تمیز کردن فیزیکی از انرژی مکانیکی مثل فشار زیاد آب و فرچه برای حذف آلاینده ها استفاده می کنند.



آموزش آبکاری الکتریکی

تجهیزات مختلفی برای آبکاری الکتریکی استفاده می شود. انتخاب تجهیزات مناسب به مواردی مثل اندازه قطعات، هندسه، الکترولیت و ... بستگی دارد.

متداول ترین روش های آبکاری الکتریکی به شکل زیر می باشند:

- **بشکه ای یا چرخشی (Barrel plating)**

در این روش از بشکه های چرخان استفاده می کنند. بشکه های مورد نظر را به صورت افقی یا با زاویه ۳۵ درجه قرار می دهند و قطعات کوچک را در حمام الکترولیتی که در آن ها ایجاد کرده اند می ریزند تا به طور هم زمان آبکاری شوند. در این روش یک رسانای خارجی به بشکه متصل می شود و با چرخیدن بشکه اتصال الکتریکی برقرار خواهد شد. این روش زیاد مناسب محصولات گران قیمت نیست زیرا به دلیل چرخاندن بشکه ها احتمال خوردگی یا شکستن قطعات، به خصوص قطعات ظریف وجود دارد.

- **چنگکی (Rack Plating)**

اگر به دلایل گفته شده نتوانستیم از آبکاری بشکه ای استفاده کنیم به سراغ روش چنگکی می رویم. در این روش از چنگک هایی با سیم سنگین مسی استفاده می شود که می توان با آن ها قطعات را نگه داشت. برای اتصال الکتریکی نیز از همین چنگک ها استفاده می کنند. قطعه مورد نظر با استفاده از یک گیره نگه داشته می شود و مواد پوششی روی سطح مورد نظر قرار می گیرد.

- **نواری**

در این روش از یک نوار ممتد که به یک قرقره متصل است استفاده می کنند و با نوار قطعه مورد نظر را از داخل محلول آبکاری عبور می دهند. اغلب برای آبکاری سیم ها از این روش استفاده می شود.

کاربرد آبکاری الکتریکی

از آبکاری الکتریکی بیشتر برای قطعات مورد نیاز در صنایع الکترونیکی و هوا و فضا استفاده می شود. کروم فلزی است که در اکثر آبکاری هایی الکتریکی از آن استفاده می شود. معمولاً آبکاری های موجود در وسایل خانگی، دوچرخه، تجهیزات بیمارستانی، سیم ها و اتصالات و ... با کروم انجام می شود. رنگ این فلز معمولاً روشن است اما ممکن است در برخی موارد از کروم مشکی نیز استفاده کنند. در این نوع آبکاری تنها لایه ای نازک از کروم روی محصول قرار می گیرد و مانند سایر آبکاری ها ابتدا از پوشش نیکل استفاده نمی کنند. با اینکه کروم یک فلز پایه است که با چیزی ترکیب نمی شود در برابر اکسیداسیون بسیار مقاوم است. در واقع کروم حالت خنثی دارد و در برابر کدر شدن و خوردگی دوام بالایی دارد و به همین جهت برای وسایل تزئینی بسیار مناسب است.

کاربردهای مهندسی آبکاری فلزات

مهندسان و طراحان از آبکاری فلزات در موارد بسیار زیادی استفاده می کنند که برخی از مهم ترین آن ها عبارتند از:

- **پوشش یاتاقان**

از آبکاری الکتریکی برای افزایش مقاومت یاتاقان موتور اتومبیل و برای جلوگیری از خوردگی و سایش استفاده می کنند. معمولاً برای این کار از فلزاتی مثل سرب، قلع، مس و ایندیوم به صورت ترکیبی استفاده می شود.

- **کاربردهای الکتریکی**

برای برخی از وسایل الکتریکی نیز برای افزایش خواصی مانند مقاومت تماسی، مقاومت ارتباطی، کاهش خوردگی و ... استفاده می شود که طلا و پالادیوم مهم ترین فلزات کاربردی برای این امر هستند.

نحوه آبکاری فلزات با مواد مختلف

همانطور که قبلا هم گفتیم برای آبکاری از فلزات مختلفی استفاده می شود که هر کدام کاربردها و طرز استفاده متفاوتی دارند. در زیر آبکاری با مهم ترین فلزات قابل استفاده را توضیح خواهیم داد:

- **روی**

از روی برای آبکاری سیم ها، باکس های تعویض و قطع و وصل جریان الکتریکی و ورقه های فلزی استفاده می کنند، زیرا مقاومت بالایی در برابر خوردگی دارد.

- **نیکل**

از نیکل نیز برای جلوگیری از خوردگی و بیشتر برای وسایل تزئینی استفاده می شود. در آبکاری با نیکل ابتدا قطعه مورد نظر را با آلیاژهایی مثل برنج، فولاد یا روی و بعد با نیکل آبکاری می کنند. این نوع آبکاری برای برخی قطعات خودرو نیز کاربرد دارد.



نحوه آبکاری فلزات با مواد مختلف

• طلا

برای آبکاری طلا ابتدا از نقره یا مس استفاده می کنند و روی آن را لایه ای نازک از طلا می زنند. معمولاً برای جواهرات نقره از این کار استفاده می کنند که باعث دوام درخشندگی و زیبایی کار می شود. در برخی از مدارهای الکتریکی صنعت چاپ نیز از این نوع آبکاری استفاده می شود. بهتر است برای آبکاری طلا در لایه زیرین از نقره استفاده شود، زیرا مس به مرور با طلا واکنش داده و باعث ایجاد لکه خواهد شد. در غیر اینصورت باید اول یک لایه نیکل روی مس زده شود و بعد طلاکاری گردد.

• قلع

از قلع برای آبکاری سطوح فلزی و غیر آهنی برای افزایش انعطاف پذیری و جلوگیری از خوردگی استفاده می شود و در صنعت بسته بندی کاربرد فراوانی دارد.

آبکاری آهن

برای آبکاری آهن از حمام های مختلفی استفاده می کنند که شامل موادی مثل کلرید آهن، فلوربورات آهن، سولفامات آهن و سولفات می باشند. رایج ترین نوع حمام برای آبکاری آهن کلرید آهن است.

آموزش آبکاری فلزات در خانه

همان طور که گفتیم آبکاری فلزات در صنایع مختلفی کاربرد دارد و به همین دلیل از نظر تجاری از اهمیت خاصی برخوردار است. شما در خانه نمی توانید از هر نوع فلزی برای آبکاری استفاده کنید. مثلاً کروم که یکی از پرمصرف ترین فلزات در آبکاری است زباله های خطرناکی ایجاد می کند که به هیچ وجه استفاده از آن در خانه توصیه نمی شود. این شرایط برای فلزاتی مثل طلا، نقره، پلاتین و روی نیز وجود دارد؛ بنابراین قبل از آبکاری در خانه با یک فلز خاص باید نوع زباله ای که تولید می کند را به خوبی بشناسید.

برای آبکاری در خانه شما به یک باتری قوی، محلول الکترولیت حاوی یون های فلز مورد نظر برای آبکاری و محصولی برای آبکاری نیاز دارید. برای شروع کسب مهارت بهتر است با آبکاری یک سکه از جنس روی به شکل زیر شروع به کار نمایید. وسایل مورد نیاز:

- سکه
- یک ظرف پلاستیکی
- یک قطعه فلز روی
- دو قطعه سیم
- باتری ۱/۵ ولت
- سرکه
- دستکش مخصوص برای جلوگیری از آسیب پوستی

نحوه انجام آبکاری سکه

مرحله اول:

در مرحله اول سرکه را به مقدار کافی در ظرف پلاستیکی بریزید. طوری که سکه کاملاً زیر سرکه قرار بگیرد. سپس یک سر سیم را به قطعه روی وصل نمایید و بعد روی را درون سرکه بیندازید. سرکه دارای خاصیت اسیدی است و روی را تا حدودی در خود حل می کند. در نتیجه یون های مورد نیاز برای آبکاری تولید می شوند. برای این کار اجازه دهید روی به مدت ۱۵ دقیقه در سرکه بماند. سپس ۵ قاشق غذاخوری شکر و ۳ قاشق نمک اپسوم را داخل ظرف سرکه بریزید و به خوبی حل نمایید. نمک اپسوم محلول را رسانی می کند و مانند نمک خوراکی معمولی کلر ایجاد نخواهد کرد و شکر نیز براقیت کار را افزایش می دهد و امکان پوشش دهی را بهتر می کند.

مرحله دوم:

حالا تا حدودی فلز روی برای آبکاری آماده شده است، اما باید تمیز شود. برای این کار می توانید از خمیردندان و یک مسواک استفاده کنید. بعد سکه را به سیم وصل کرده و داخل ظرف سرکه فرو ببرید.

مرحله سوم:

مرحله سوم مرحله آخر است که باید باتری را برای انجام آبکاری آماده کنید. برای این کار سیمی که به روی متصل کرده اید را به سر منفی باتری بزنید و سیم نگه دارنده سکه را به سمت مثبت باتری وصل کنید. این کار باعث ایجاد جریان بین سکه و روی می شود. به دلیل ولتاژ پایین باتری های خانگی مدت زمان انجام آبکاری با این روش کمی طولانی تر است. در واقع باید برای آبکاری کامل تقریباً ۳۰ دقیقه به این کار ادامه دهید تا لایه با ضخامت مناسبی روی سکه بنشیند. در پایان اتصالات را قطع کرده و سکه را با آب کاملاً بشویید و خشک کنید.

سخن آخر

انجام آبکاری فلزات می تواند هم یک سرگرمی بسیار عالی باشد و هم از نظر اقتصادی برای شما درآمد خوبی ایجاد می کند. تنها نکته ای که باید برای انجام آبکاری خوب به آن توجه داشته باشید تمرین این کار است. به علاوه نکات ایمنی گفته شده در مقاله را باید کاملاً رعایت کنید تا خطری متوجه شما نباشد.