

پوشش های تبدیلی

اصطلاح ((پوشش تبدیلی)) به پوششهایی گفته می شود که از طریق واکنش لایه های اتمی سطح فلزات با آنیونهایی که از وسط فلزات ایجاد می شوند . بنابراین فرایند تشکیل پوشش تبدیلی یک فرایند خوردگی کنترل شده ای است که به طریق مصنوعی ایجاد شده است و نهایتاً بر روی سطح فلز لایه ای را ایجاد می کند . این لایه اتصال محکمی با فلز پایه دارد و عملاً در آب و محیط واسطه نامحلول است و عایق الکتریکی خوبی می باشد .

یکی از فرایندهای پوششهای تبدیلی فرایند کروماته کردن است که در دو دهه اخیر پیشرفت و گسترش قابل توجهی پیدا کرده است .

کروماته کردن

اصطلاح ((کروماته کردن)) به عملیات شیمیایی و الکترو شیمیایی فلزات و پوششهای فلزی محلولهایی گفته می شود که در آنها اسید کرمیک ، کرمات یا دی کرمات باشد . نتیجه چنین عملیاتی ایجاد پوشش محافظ تبدیلی شامل ترکیبات کرم سه ظرفیتی و شش ظرفیتی بر روی سطح فلز است .

خواص جلوگیری از خوردگی فلزات توسط کروماتها به خوبی شناخته شده

است . با اضافه کردن مقادیر کمی از این ماده به سیستمهای دارای آب در

گردش سطح فلزات را پوشش می دهد و در نتیجه از خوردگی آنها

جلوگیری می کند .

پوششهای کرماته در محصولات صنایع ماشین سازی ، الکتریکی ،

الکترونیکی ، ارتباطات راه دور و صنایع موتوری خودکار به کار می رود .

آنها نیز با جایگزین کردن برخی فلزات معین معین به جای فلزاتی که طول

عمر کمتری دارند نقش مهم کاربردی دارند . به عنوان مثال ، می توان از

روی کرماته شده که جایگزین فلزات با پوشش کادمیم شده اند نام برد .

مهمترین اهداف استفاده از فلزات کرماته شد عبارتند از :

الف) افزایش مقاومت به خوردگی فلز یا پوششهای محافظ فلزی ، در حالت

اخیر احتمالاً به طولانی شدن زمان ظهور اولین آثار خوردگی بر روی فلز پایه

و فلز پوشش منجر خواهد شد .

ب) کاهش خسارات سطحی ناشی از آثار انگشت (خراشهای سطحی)

ج) افزایش میزان چسبندگی رنگ و سایر پوششهای آلی .

(د) رنگ پذیری و یا پذیرش بهتر سایر پوششهای تزئینی .

روشهای عملی کرماته کردن بر اساس نوع عملیات به دو دسته زیر تقسیم

می شوند :

الف) روشهای شیمیایی که فقط شامل فرو بردن قطعات در محلولهای کرماته است .

ب) روشهای الکتروشیمیایی که شامل فرو بردن قطعات در محلول و اعمال جریان الکتریکی از یک منبع خارجی است .

ج) فرایندی که یک لایه کرماته فشرده بر روی سطح تمیز فلزی ایجاد می کند به نحوی که در نهایت به شکل پوشش واقعی در می آید .

د) فرایندی که با استفاده از انواع دیگر پوششها از فلز محافظ می کند . به عنوان مثال پوششهای اکسیدی یا فسفاتی که نوع فسفات آن در فصلهای مربوط به اکسیداسیون و فسفات کردن بحث شده است .

فرایند کرماته کردن را می توان به صورت دستی ، نیمه خودکار یا تمام خودکار انجام داد .

توسعه این فرایند به دلیل سهولت عمل و زمان کم آن قابلیت دسترسی

همگانی و اقتصادی بودن مواد شیمیایی و بالخره خواص منحصر به فردی

است که این نوع پوشش برخوردار است .

بر اساس نظریات و ستچستر مقاومت به خوردگی پوششهای کرماته بهتر از

نوع فسفات‌ه آن است . موک نیز که تحقیقاتی در زمینه خواص حفاظتی

پوششهای کرماته و مقایسه آن با نوع فسفات‌ه انجام داده ، به نتایج مشابهی

رسیده است .

در اولین مرحله ، مقاومت به خوردگی و سایر خواص پوششهای کرمی

بستگی تام به فلز پایه (فلزی که پوشش روی آن انجام می گیرد دارد .

چگونگی سطح فلز روشهای آماده سازی مختلف کرماته کردن و احتمالاً

عملیات اضافی در زمینه پوشش کرم دادن (مثلاً کاربرد پوشش روغن یا

رنگ) دارد . در حالی که از روشهای الکترو شیمیایی برای ایجاد پوشش

کرماته استفاده می شود ، چگالی جریان نقش مهمی ایفا می کند).

فرایند کروماته کردن فلزات خاص

اولین بار فرایند کروماته نمودن در سال ۱۹۲۴ و برای فلز منیزیم به کار رفت . پوشش کروماته که در آن زمان به دست آمد مشخصاً یک پوسته بسیار باریک بود و به علت کاربرد روشهای خاص رنگ پوسته قهوه ای یا زیتونی بود و غالباً از محلولهای اسیدی سدیم دی کرمات یا بدون افزایش نمکهای فلزی معین برای منظورهایی خاصی استفاده می شد .

بین سالهای ۱۹۲۴ تا ۱۹۳۶ چندین روش برای کروماته کردن منیزیم ، روی ، کادمیم ، مس و آلیاژهای آن عرضه شد . از بین این روشها روشی که در آن از یک محلول خاص برای دستیابی به پوشش روشن بر روی کادمیم استفاده می شد کاربردی بیشتری داشت .

بدون شک فرایندی که در آن حمام دی کرمات و اسید سولفوریک به کار می رود ، ارزشمند ترین فرایند است . این فرایند که در سال ۱۹۳۶ ابداع شد ، به فرایند کرومک شهرت یافت . پوشش کروماته ای که از روش بر روی ZN و Cd به دست آمد ، رنگی شبیه زرد یا قهوه ای تیره داشت .

پیشرفتهای بعدی در این زمینه به کاربرد محلولهایی منجر شد که شامل اسید

کرمیک و سولفاتها بودند که جهت به دست آمدن سطح و ظاهر روشن سپس

در محلولهای اسیدی یا الکلی دقیق شسته می شدند .

در دوران جنگ جهانی دوم روشی ابداع شد که پوشش کرماته به رنگ سبز

زیتونی بر روی روی و کادمیم به دست آمد . این پوشش در مقایسه با نمونه

مات متمایل به قهوه ای که سابقاً تهیه شده بود در مقابل خوردگی مقاومت

بیشتری از خود نشان می داد . علاوه بر ایجاد پوشش سبز زیتونی تهیه

پوششهایی به رنگ سیاه و رنگهای دیگر از طریق رنگ کردن پوشش زیتونی

نیز امکانپذیر شد .

هنوز بسیاری از فرایندهای قدیمی کرماته کردن روی و کادمیم که نیاز به

استفاده از محلولهای اسید سولفوریک و دی کرمات با اصطلاحات مختصری

دارد ، قابل استفاده اند .

محلولهایی با بنیان کرمات کردن روی و کادمیم که نیاز به استفاده از

محلولهای اسید سولفوریک و دی کرمات با اصطلاحات مختصری دارد قابل

استفاده اند .

محلولهای با بنیان کرمات نیز جهت آماده سازی سطح مس و آلیاژهای قابل استفاده اند . اما در ابتدای نقطه به صورت حمامهای براق کننده به کار می رفت ولی همزمان به علت تشکیل یک لایه نازک کرمات بر روی سطح ، مقاومت به خوردگی را افزایش می دهد . در حال حاضر برای حالتی که ظاهر و سطح قطعه حساسیت چندانی ندارد لایه های ضخیمتر پوشش که سبب محافظت بیشتری در مقابل خوردگی می شون نیز مورد توجه قرار دارد .

تهیه کنندگان فلز منیزیم عمدتاً خود مستقیماً این فلزات را با کرمات پوشش می دهند . در طی سه دهه گذشته فرایندهای متعددی جهت کرماته کردن منیزیم پیشنهاد شده که فقط معدودی از آنها اقتصادی اند . امروزه در اغلب این فرایندها از حمامهای کرماته استفاده می کنند .

در سالهای اخیر پوشش دادن آلومینیوم با محلولهای حاوی کرماته کاربرد گسترده ای پیدا کرده است .

در دو فرایند جالب که از همان اوایل به کار می رفته است از ترکیبهای کرم شش ظرفیتی استفاده می شود و اینها را نمی توان با دقت در زمره عملیاتی که در آنها محلولهای کرماته به کار می رود به شمار آورد . اولین فرایند

عملیاتی است که در آن آلومینیوم در محلولهای قلیایی قرار می گیرد ، که به منظور رسیدن به پوششهای اکسیدی خاکستری متعاقباً بر روی آن عملیات حفاظتی انجام می شود و سپس در محلولهای پتاسیم دیکرمت قرار می گیرد . دومین فرایند استفاده از محلولهای حاوی اسید کرمیک و اسید فسفریک است که از اجزای اصلی اند که به ایجاد پوششهای فسفات - کرمات به رنگ سبز روشن منجر می شوند .

اولین فرایند کرمات نمودن AL به صورت نمونه در سطح تجارتي در سال ۱۹۵۰ به کار گرفته شد . پوشش آن در مقابل خوردگی مقاومت بسیار زیادی داشت و سادگی روش کار به گسترش این فرایند کمک شایانی کرد .

شیوه تشکیل پوششهای کرمات

پوششهای کرمات از اسید کرمیک یا محلولهای کرمات که مواد افزودنی دیگری ندارند ، تهیه می شوند . غالباً اسیدهای آلی یا غیر آلی ، عامل محرک و پیش برنده ای به شمار می روند . مراحل تشکیل پوشش کرمات شامل اکسیداسیون سطح فلز در محلول کرمات است که توام با انتقال یونهای فلز پایه و افزایش تدریجی هیدروژن به محلول است . هیدروژن آزاد شده سبب

می شود که بخشی از کرمهای شش ظرفیتی به صورت کرمهای سه ظرفیتی

احیا شوند. تجزیه لایه ای از فلز پایه باعث افزایش PH در سطح فلز

می شود. افزایش PH تا اندازه ای است که کرمهای سه ظرفیتی به صورت

یک لایه ژلاتینی هیدروکسید کرم در سطح رسوب می کنند. در این لایه

ژلاتینی مقادیر معینی از کرم شش ظرفیتی از محلول و ترکیبهای که از یونهای

فلز کرماته تشکیل شده به شکل به هم چسبیده وجود دارد.

همان طور که قبلاً اشاره شد برای آغاز فرایند کرماته کردن و به منظور

دستیابی به خواص معینی در پوششهای کرماته چه آی یا غیر آلی در محلول

کرماته به غیر از ترکیبهای کرم شش ظرفیتی باید برخی افزودنیها نیز وجود

داشته باشد. از جمله این افزودنیها به موارد زیر می توان اشاره کرد: اسید

سولفوریک، کلرایدها، فلوراید، نیترا، استات، فرمات، همچنین

بسیاری مواد دیگر که غالباً تحت امتیاز خاصی قرار دارند نیز اضافه می شود.

رنگ و ضخامت پوشش کرماته بر اساس شرایط عمل متفاوت است.

خصوصاً ترکیب شیمیایی، PH دمای حمام پوشش و مدت پوشش و مدت

عملیات آثار تعیین کننده ای در آنها دارند.

مهمترین عامل PH محلول کرماته است که اثر تعیین کننده‌های د رتشکیل پوشش کرماته دارد . لایه پوششی کرماته باید بعد از تجزیه سطح لایه فلزی که واکنشهای سطحی روی آن انجام می گیرد تشکیل شود . یونهای فلزی ایجاد شده در واکنش شرکت دارند .

مهمترین عامل PH محلول کرماته است که اثر تعیین کننده ای در تشکیل پوشش کرماته دارد . لایه پوششی کرماته باید بعد از تجزیه سطح لایه فلزی که واکنشهای سطحی روی آن انجام می گیرد تشکیل شود . یونهای فلزی ایجاد شده در واکنش شرکت دارند .

تکنولوژی کرماته کردن

پوشش کرماته را می توان به طور شیمیایی (از طریق غوطه وری در محلول کرماته کردن) یا از طریق الکتروشیمیایی (قطعه ای که قرار است کرماته شود در زمانی که در محلول غوطه ور است به عنوان یک الکتروود عمل کند) ایجاد کرد. در هر دو حالت قطعاتی که قرار است پوشش داده شوند از طریق قلاب و چنگک در محلول آویزان می شوند و یا قطعات کوچک را در سبدهایی مخصوص می ریزند و در محلول غوطه ور می کنند.

غیر از فرایند غوطه وری ، محلول کرماته را می توان از طریق پاشیدن یا برس زدن بر روی سطح اعمال کرد . به هر حال برخی مولفین تاکید دارند که پوشش دادن از طریق پاشش همیشه کاملاً رضایت بخش نیست زیرا ثابت نگه داشتن ترکیب شیمیایی محلول مشکل است و ممکن است لایه پوشش از ضربات جریان محلول آسیبهای مکانیکی ببیند .

فرایند کرماته کردن را می توان دستی ، نیمه خودکار یا تمام خودکار انجام داد .

تنوع گسترده عملی ترکیبهای محلول بهره گیری فرایند از دستگاههای خودکار را عملی می سازد . مثلاً هنگامی که قطعات آبکاری شده کرماته می شوند ، ترکیب شیمیایی محلول برای دستیابی به مدت مناسب عملیات برای کلیه مراحل عملی به راحتی اصلاح می شود .

اصول روشهایی که شامل غوطه وری هستند در نوع عملیاتی با روشهای الکتروشیمیایی اختلاف ندارند بجز در اعمال منبع جریان .

مراحل انجام فرایند

۱- آماده سازی سطح

آماده سازی اولیه سطح قبل از کرماته کردن نقش بسزایی بر روی کیفیت پوشش خواهد داشت .

سطح فلز باید قبل از کرماته کردن کاملاً چربی زدایی و تمیز شود که لازمه آن پاک کردن سطح از گریس ، روغن ، گرد و خاک و تمام ذراتی است که به

سطح چسبیده اند و به دنبال آن شستن با آب و گذاشتن در محیط مرطوب است . عموماً محلولهای کرماته از خواص چربی زدایی ضعیفی برخوردارند .

اکسیدهایی که بر روی سطح فلز وجود دارند را باید با استفاده از مواد

شیمیایی تمیز کرد ، برای مثال با روش غوطه ورسازی آنها در اسید یا محلول

حک کننده که معمولاً جهت جدا کردن لایه های اکسیدی از سطوح فلز و

فعال سازی سطح آنها به کار می روند .

در مورد فلزات آبکاری شده ، فلزی که تازه پوشش بر روی سطح آن رسوب

کرده است را می توان بلافاصله کرماته کرد به شرطی که قطعات کاملاً با آب

شسته شده باشند .

غالباً قبل از کرماته کردن، عملیات خنثی کردن سطح، با استفاده از محلولهای

رقیق اسیدی انجام می شود، به خصوص وقتی که آثار محلولهای آبکاری

قلیایی بر روی سطح وجود داشته باشد. پاک کردن بقایای قلیایی از روی

سطح از اهمیت خاصی برخوردار است.

فرایند کرماته کردن برای اغلب قطعات انجام می شود.

در فرایند چربی زدایی کاتدی، اسید شویی و آبکاری روی و کادمیم پدیده

تردی هیدروژنی در فولادهای عملیات شده رخ خواهد داد. این مورد به

خصوص در مورد فولادهای فنر مطرح است. برای کاهش این خسارت باید

قطعه را بین ۱۵۰ الی ۲۰۰ درجه سانتیگراد آنیل کرد. پوششهای کرماته که در

چنین دمایی قرار بگیرند رنگشان عوض می شود و ترکهای کوچکی در آنها

رشد می کنند که باعث کاهش مقاومت آنها در مقابل خوردگی خواهد شد.

بنابراین باید تمام فرایندهای عملیات حرارتی با دقت خاصی قبل از کرماته

کردن انجام شود. به هر حال سطح نمونه عملیات حرارتی شده باید کاملاً

فعال شود. بدین منظور قطعات فلزی که قرار است کرماته شود ابتدا در یک

حمام قلیایی ، چربی زدایی شده ، سپس در یک محلول اسید معدنی مناسب

قرار می گیرند و پس از آن در محلول کرماته غوطه ور می شوند .

زمانی که فلزاتی با پوشش ضخیم کرماته می شوند ، سطح را ابتدا با محلول

حک کننده براق ، فعالی می کنند و بعد از فرو بردن در محلول اسید

سولفوریک ۱ تا ۲ در صد کرماته می کنند . انجام عملیات مقدماتی در

محلول اسید سولفوریک ضروری است ، زیرا در انواع خاصی از پوششهای

کرماته رسیدن به پوشش یکنواخت بر روی لایه های نازکی که در حین

فروبردن در محلول حک کننده براق ایجاد شده ، بسیار سخت است . این

لایه ها در محلول اسید سولفوریک حل می شوند تا اینکه سطح تمیز و فلزی

در معرض کرماته شدن قرار گیرد .

۲- شست و شو

مشابه هر فرایند عملیات سطحی ، شست و شوی کامل با آب چه بعد از

چربی زدایی و چه بعد از کرماته اهمیت قابل توجهی دارد . باقی ماندن

محلول کرماته بر روی سطح مشکلاتی را در شست و شو و کاهش مقاومت

به خوردگی پوششهای کرماته به وجود می آورد .

قطعات باید بلافاصله پس از عملیات در آبی که در صورت امکان با هوا به هم زده می شود شسته شوند . شست و شوی مجدد با آب سرد نیز در اغلب موارد توصیه می شود . آبی که از آخرین مرحله شست و شو باقی می ماند نباید حاوی هیچگونه رنگ زرد ناشی از محلول کرماته باشد .

عموماً توصیه می شود که از آب سرد در هر دو مخزن برای شستشو استفاده شود . برخی مولفین حتی شستشو را در سه مرحله توصیه می کنند که در مرحله سوم مواد تر کننده بدن اضافه شده و همزمان دمای حمام پوشش را تا حد مجاز افزایش می دهند (در جهت کاهش مدت خشک شدن سطح) عامل مهم در مدت شستشو اول، سرعت زیاد جریان آب و مبادله سریع است . اگر با استفاده از پاشش آب صورت گیرد نتایج خوبی حاصل خواهد شد ، به شرطی که شدت جریان آب باعث ایجاد آسیب مکانیکی در سطح پوشش نشود .

در مورد مزایای شست و شو با آب گرم نظرهای متفاوتی وجود دارد . به هر حال از شست شو در آب گرم در دمایی بیشتر از ۵۰ تا ۶۰ درجه سانتیگراد باید پرهیز کرد . مخصوصاً در مواردی که لایه های کرماته ضخیم ، زرد یا

سبز زیتونی باشند . پوششهای براق و به رنگ روشن را می توان با آب گرم و حتی جوش هم شست و شو داد . به هر حال باید توجه داشت که احتمال کاهش خواص حفاظتی در آنها وجود دارد . در مواردی که عملیات شست و شو طولانی این احتمال وجود دارد که اجزای پوشش حل و خارج شوند . بنابراین مدت شست و شو باید حتی المقدور کوتاه باشد مگر اینکه اثرهای دیگری مثلاً براق شدن مد نظر باشد . در واحدهایی که عملیات به صورت خودکار انجام می شود اکیداً توصیه می شود که دمای شست و شو از ۴۰ درجه سانتیگراد تجاوز نکند .

از بکار گیری مخازن ثابت و شست و شو با آبی که جریان آن کم است و نیز در PH کم باید اجتناب کرد . محلولهای شست و شوی خنثی یا به مقدار کم قلیایی ، هیچگونه عوارضی بر روی ظاهر یا مقاومت به خوردگی پوشش نخواهند داشت ، به هم زده می شود زیرا پوشش ظاهر یکنواخت تر و روشتری خواهد گرفت .

۳- عملیات غوطه وری در حمام کرماته کردن

محلول کرماته

ترکیب حمام کرماته به نوع فلزی که قرار است کرماته شود و همچنین به پوشش کرماته و خواصی که باید داشته باشد بستگی دارد و نیز چگونی مراحل فرایند و روش عملیات هر یک ترکیب حمام خاصی را طلب می کند. در عمل امکانات متعددی جهت کاربرد طیف گسترده ای از ترکیبها و غلظتهای متفاوت وجود دارد. ابروین ۵ خاصیت اساسی محلولهای کرناته را

به شرح زیر مطرح کرد .

۱-رنگ پوشش

۲- توانایی براق کردن سطح

۳- توانایی بازدارندگی از خوردگی

۴- قابلیت براق نمودن سطح

۵- توانایی ایجاد پوشش کردن

بر اساس نحوه عملکرد محلول، هر یک از خواص بالا در درجات مختلفی

ممکن است اعمال شود. مثلاً رنگ زرد پوشش ناشی از محلول کرماته

می تواند با افزودن برخی مواد به طور قابل ملاحظه ای تغییر کند . خاصیت براق کنندگی محلول می تواند بر روی ظاهر پوشش و شدت تیرگی آن اثر بگذارد.

به علت تنوع زیاد ترکیب محلولها، مهمترین عامل موثر در انتخاب ترکیب آن، کاربرد نهایی پوشش با توجه به عاملها، مهمترین عامل موثر در انتخاب ترکیب آن، کاربرد نهایی پوشش با توجه به عاملهای دیگر ناشی از روش عمل و خواص فلزی که قرار است کرماته شود است.

حمام کروماته حاوی یک ترکیب کرم ۶ ظرفیتی و یک یا چند فعال کننده است . محلولهایی با ترکیب ویژه برای کرماته کردن فلزات خاص، معرفی خواهد شد.

به عنوان ترکیب کرم ۶ ظرفیتی مواد زیر به کار می روند: اسید کرمیک بی آبی، دی کرومات سدیم یا دی کرمات پتاسیم همراه با مقدار کلی اسید سولفوریک با اسید نیتریک .

اخیراً جهت کوتاه کردن مدت عملیات غالباً از فعال کننده استفاده می کنند. همچنین از آنها جهت بهبود خواص پوشش و اصلاح رنگ آن بهره گیری

می شود. فعال کننده عموماً شامل: اسید فرمیک یا نمکهای محلول آن، کلرید

سدیم، کلرید فریک، نیترات نقره، نیترات روی، اسید استیک و اسید

هیدروفلوئوریک می باشد.

خواص پوششهای کرماته و نیز مدت و دمای ایجاد یک پوشش خاص، را

عوامل زیر تعیین می کنند؛ غلظت یون کرم ۶ ظرفیتی، غلظت مواد فعال

کننده و میزان PH. بنابراین کنترل مداوم محلول کرماته برای داشتن یک

عملیات موفق اهمیت خاصی دارد.

حمام کرماته

برای آماده کردن محلول حمام کروماته باید از مواد شیمیایی با خلوص

مناسب استفاده شود، به عنوان مثال دی کرمات سدیم که حاوی مقدار بیش از

حدی سولفاتهاست، در جهت کنترل PH محلول مشکلاتی ایجاد خواهد کرد.

آب مورد استفاده نیازی به تقطیر ندارد، آب شیر در صورتی که کلر زیادی

نداشته باشد، مطلوب است.

در برخی کشورها، نمکها یا کنسانتره های تجارتي در دسترس است که

محلول را از آنها تهیه می کنند در چنین حالاتی باید بر اساس راهنماییهای

شرکت فروشنده محلول را تهیه کرد.

انتخاب صحیح میزان PH محلول، اهمیت ویژه ای دارد، در طول مدت کرماته

کردن PH باید در محدوده خاصی ثابت نگه داشته شود.

هنگام کرماته کردن، باید دقت شود که محلول پوشش یا حمام کرماته آلوده

نشود. زیرا کرماهای ۶ ظرفیتی بر روی رسوبگیری الکتروشیمیایی اثر

می گذارند. در شرایط نامطلوب ویژه ای، می توان از رسوبگیری فلزات در

دامنه مشخصی از چگالی جریان جلوگیری کرد. بنابراین توصیه می شود که

قبل از استفاده مجدد از شبکه ها یا گیره های مخصوص پوشش، پوشش

کرماته از روی سطح آنها زدوده شود. بدین منظور، استفاده از محلول ۲

درصد حجمی اسید سولفوریک حاوی ۱ تا ۲ گرم بر لیتر سولفیت سدیم

توصیه می شود.

به هم زدن محلول

انحلال روی در محلول اسیدی باعث کاهش یونهای هیدروژن در لایه مجاور روی خواهد شد. اگر قطعه محلول هر دو ساکن باشند، یونهای هیدروژن از طریق نفوذ آهسته از محلول دوباره تأمین می شوند و در سطح و لایه ژلاتینی واکنش بیشتری با روی انجام می شود. وقتی محلول را به هم می زنیم، تأمین لایه، به علت زیاد شدن مداوم یونهای هیدروژن در سطح روی سریعتر می شود.

به طور کلی روشهای خاص همزدن محلول برای اکثر انواع فرآیند های رویین سازی توصیه می شود. زیرا سبب تشکیل لایه های یکنواخت می شود، در واقع با به هم زدن محلول سرعت انحلال روی افزایش می یابد، طبیعی است در مواردی که عمل به هم زدن امکانپذیر باشد مدت عملیات کوتاه می شود. در غیر اینصورت باعث کم شدن عمر محلول و جدا شدن مقدار بیش از حد روی می شود.

به هم زدن حمام پوشش همیشه لازم نیست. گاهی اوقات لرزش مختصر یا حرکت آرام گیره هایی که در محلول کرماته غوطه ورنند کافی است. به کمک هوا نیز می توان محلول را به هم زد.

دمای حمام پوشش

کرماته کردن معمولاً در دمای اتاق، در محدوده دمای ۱۵C الی ۳۰C انجام می شود. در دمای کمتر از ۱۵C پوشش کرماته بسیار آرام تشکیل می شود، و در برخی محلولها اصلاً پوشش تشکیل نمی شود. فقط زمانی که پوشش کرماته به صورت خودکار ایجاد می شود، لازم است که دما ثابت بماند. وقتی عملیات به صورت دستی انجام می شود می توان با کم یا زیاد کردن مدت عملیات، اثر دما را جبران کرد.

گرچه در محلولهایی با ترکیب خالص، دمای زیاد سبب ایجاد پوشش سخت تری می شود، ولی این افزایش به تنایی نمی تواند توجیه کننده هزینه بیشتر عملیات باشد. متصاعد شدن بخارهای مضر در محیط موجب می شود استفاده از سیستمهای تهویه جدی گرفته شود. به علاوه، پوششهایی که در دمای زیادتر ایجاد می شوند چسبندگی کمتری خواهند داشت.

مدت غوطه وری

با افزایش مدت غوطه وری ضخامت و شدت رنگ کرماته افزایش می یابد . پوششهای ضخیمتر مقاومت به سایش کمتری دارند. بنابراین بهره گیری از پوششهای نازکتر خصوصاً در لبه های تیز قطعه ارجح است ، زیرا سریعتر خشک می شوند و مقاومت سایشی بیشتری دارند. گرچه فرآیندهایی که در مدت سه دقیقه یا بیشتر انجام می شوند به خوبی شناخته شده هستند، مدت عملیات غوطه وری غالباً بین ۵ تا ۶۰ ثانیه است . در عملیات کرماته کردن آلومینیوم و منیزیم ، مدت عملیات بین یک تا ۱۰ دقیقه و در برخی موارد حتی طولانیتر است .

خشک کردن

دمای خشک کردن در مقایسه با دمای شست شوی نهایی اثر کمتری بر روی ظاهر پوشش کرماته دارد. اما معهداً غالباً مسئول تشکیل ضخیم و انتقال ترکیبات کرم به شکل ترکیبات غیر قابل حل است . اما این اثر می تواند آنقدر جدی باشد که لایه های ضخیمی را که غالباً از درجه بالایی از حفاظت

بهرمندند، واقعاً بدون استفاده کند بنابراین در موقع خشک کردن باید از دمای زیاد پرهیز کرد.

خشک کردن در دمای زیاد باعث می شود پوشش، ترد و ترک دار شود و مقاومت کمتری در برابر خوردگی داشته باشد.

خشک کردن را می توان از طریق جریان هوای گرم و نه داغ و با سرعت ۷ تا ۱۰ متر بر ثانیه انجام داد. به منظور داشتن هوایی تمیز و گرم، بهتر است از فیلترهای مناسب هوا استفاده شود. خشک کردن پوششهای کرماته باید با حداکثر سرعت و توأم با دقت کافی صورت گیرد. این عمل به دو دلیل اهمیت دارد، اولاً پوششهای کرماته در شرایط مرطوب مستعد به خسارت مکانیکی می باشند. ثانیاً جریان ملایم تبخیر آب باعث چسبندگی ضعیف، ایجاد حفره و در برخی موارد گسترش ترک می شود. معمولاً پوششها، بلافاصله پس از خشک شدن از سختی کافی برخوردارند اما روند سخت شدن تا چند روز بعد ادامه خواهد داشت.

خشک کردن یا حذف هیدروژن از قطعات کرماته رنگ نشده در دمای بیشتر از ۵۰C الی ۶۰C باعث کاهش قابل توجهی در خواص حفاظتی پوشش

کرماته می شود. طبق نظریه استراندر اگر پوشش کرماته، رنگ شده باشد، این اثر به طور قابل توجهی کاهش می یابد.

۴ - براق کردن و عملیات بعد از پوشش دادن

برای اینکه سطح پوششهای کرماته رنگ مطلوب را پیدا کند و نیز مقاومت سطح به خراش افزایش یابد، براق می شوند. افزایش مقاومت سطح نسبت به خراش در مورد پوششهای ضخیمتر و با رنگ بیشتر مد نظر است.

مثلاً برای براق کردن، پوششهای کرماته بر روی روی و کادمیم از محلولهای مختلف اسیدی یا قلیایی ضعیف استفاده می شود. غالب این محلولها عبارت اند از:

الف - هیدروکسید سدیم ۲۰ گرم در لیتر، در دمای اتاق، مدت غوطه وری ۵ الی ۱۰ ثانیه.

ب - کربنات سدیم ۱۵ الی ۲۰ گرم در لیتر، دمای ۵۰C، مدت غوطه وری ۵ الی ۱۰ ثانیه.

ج - اسید فسفریک ۱ میلی لیتر در لیتر، دمای اتاق، مدت غوطه وری ۵ الی ۳۰ ثانیه.

بعد از براق کردن قطعات به منظور حذف بقایایی محلول بازی که موجب

کاهش مقاومت به اثر انگشت و کاهش چسبندگی رنگی که بر روی آن زده

می شود خواهد شد، باید آنها را به دقت شست .

باید از شستن با آب گرم پرهیز شود زیرا برخی از اجزای تشکیل دهنده

پوشش ممکن است حل و جدا شوند و دمای زیاد سبب ایجاد ترک بر روی

لایه می شود و خواص محافظتی لایه کاهش می یابد.

اندک کدوری باقیمانده را که در طول فرآیند های براق کردن و شست شو از

بین نرفته است، می توان با استفاده از روغن بی رنگ، واکس یا لاک از بین

برد.

به هر حال باید توجه شود، از آنجا که محلول براق کننده باعث انحلال

جزئی پوشش کرماته رنگی می شود، از توانایی حفاظت پوشش نیز می کاهد

، بنابراین براق کردن زمانی انجام می شود که کاملاً ضروری باشد. کاربرد این

فرآیند برای طلا و پوششهای مات زرد متمایل به سبز بر روی کادمیم و روی

توصیه نمی شود.

۵ - از بین بردن پوششهای کرماته

پوششهای کرماته را که به کیفیت مطلوب نرسیده اند، می توان با فرو بردن قطعه به مدت چند دقیقه در محلول اسید کرمیک (200 gr/lit) داغ از بین

برد. برای این منظور از اسید هیدروکلریک نیز می توان استفاده کرد.

قبل از آن که عملیات کرماته کردن مجدد انجام شود قطعات باید در حمام

قلیایی و دو بار در آب شسته شوند.

۶ - ترکیب حمام پوشش و کنترل آن

مصرف اجزای محلول و جدا شدن آنها باعث افت غلظت محلول کرماته در

طی عملیات می شود. علاوه بر این محلول دائماً با آبی که برای شست و

شو بر روی سطح قطعات کرماته ریخته می شود، بنابراین ثابت نگه داشتن

ترکیب حمام پوشش نیاز به کنترل ترکیب شیمیایی و جایگزین کردن عناصر

مصرف شده از آن دارد. در مواردی که محلول کرماته حجم کمی داشته باشد

، تغییرات غلظت عناصر قابل توجه است و در این موارد بهتر است محلول

تازه جایگزین شود.

در طی انجام واکنشهایی که برای تشکیل پوشش کرماته می دهد، یونهای هیدروژن مصرف می شوند و PH محلول کرماته زیاد می شود. این امر باعث کاهش سرعت تشکیل لایه می شود. هنگامی که از محلول کرماته به مدت چند روز یا چند هفته استفاده شد (بستگی به مقدار استفاده از آن)، پوششهایی که در طول مدت معینی از عملیات به دست می آیند نسبت به پوششهایی که از یک محلول تازه به دست می آیند سبکترند. سرعت کم تشکیل لایه را یا با افزایش مدت عملیات و یا با کاهش PH به کمک یک اسید غیر آلی مناسب می توان جبران کرد برای کنترل فرآیند می توان از کاغذهای PH استفاده کرد. استفاده از الکترودهای شیشه ای برای اندازه گیری PH، همیشه عملی نیست زیرا وسایل خاصی جهت استفاده از آنها لازم است. علاوه بر آن در مواردی که محلول کرماته حاوی یونهای فلئوئورید باشد، الکتروود شیشه ای قابل استفاده نخواهد بود.

مقدرا کرم ۶ ظرفیتی در طول عملیات کرماته کردن کاهش می یابد، با این حال کاهش اسیدکرمیک و دی کرومات غالباً کمتر از کاهشی است که درکل

حجم محلول بر اثر کشیده شدن و ریختن آن به مخزن شست و شو رخ می

دهد.

اگر با وجود تصحیح PH، محلول کرماته عملکرد رضایت بخشی نداشته

باشد، ترکیب شیمیایی محلول باید بررسی شود و مقدار یونهای کرم ۶

ظرفیتی و همچنین میزان نمک کرم که برای جبران به محلول اضافه می شود

محاسبه شود. مقدار کرم ۶ ظرفیتی را می توان با یدومتری یا با احیا به

وسسیله سولفات آهن و تیتراسیون برگشتی مقدار منگانومتری یونهای آهن

تعیین کرد.

در عمل، بخصوص در واحدهای کوچک، کنترل حمام محدود به اندازه

گیری PH و تصحیح آن در موارد لزوم است. اگر چنین نشود، محلول تازه

ای باید تهیه شود.

باید توجه داشت پوششهایی که در ابتدا از محلول ید تازه به دست می آید

ممکن است کیفیت مطلوبی نداشته باشند. اما بعد از اینکه چند نمونه در این

حمام پوشش داده شد، در دامنه PH معینی بدون آنکه در کیفیت پوشش

نوسانات زیادی حاصل شود و تا زمانی که اجزای اصلی حمام به مقدار قابل

توجهی مصرف شود، محلول پوشش ایجاد خواهد کرد.

برای حفظ حمام کرماته استفاده متناوب از برخی افزودنیها مطلوب است

برای یک کار مداوم و یکنواخت می توان بر اساس چند روز یا چند هفته

اول عملیات برنامه ای تعیین کرد و بعد از آن کنترل آزمایشگاهی برای دوره

های کمتری کافی خواهد بود.

بعد از اینکه چندین بار مواد افزودنی به حمام افزوده شد، حمام پوشش

کرماته به پایان عمر خود می رسد، مگر اینکه دفعات تازه سازی محلول زیاد

باشد، میزان کرم احیا شده (۳ظرفیتی) و رسوبهای فلزی از قطعاتی که وارد

حمام شده به حدی رسیده است که عملاً محلول حمام بدون استفاده می ماند.

اغلب اپراتورهای عملیات کرماته کردن می توانند روش ساده ای برای

تیتراسیون تهیه کنند و زمانی را که حمام پوشش به نقطه انتهایی خود نزدیک

می شود، تعیین کنند. تشکیل مجدد محلول از طریق تکنیک تعویض یونها با

موفقیت میسر است. ولی هنوز روش متداولی نیست.

محلولهای کرماته را نمی توان به طور نامحدود جایگزین کرد، این کار، حداکثر دو یا سه بار بیشتر انجام نمی شود. مهمترین عاملی که سبب تعویض حمام می شود کیفیت ضعیف پوشش تشکیل شده بر روی سطح قطعه است، حتی اگر ترکیب حمام هم ترکیب صحیحی باشد. اگر نگهداری حمام پوشش به اضافه کردن مقادیر بیش از حدی ترکیبهای شیمیایی نیاز داشته باشد نیز این مورد صادق است. مصرف اضافی مواد شیمیایی غالباً بر اثر تشکیل آلودگیهایی مانند ترکیبهای کرم ۳ ظرفیتی است که بر اثر واکنش تشکیل پوشش و فلز حل شده قطعه ای که پوشش داده می شود به وجود می آیند علاوه بر آن این مصرف اضافی ناشی از آلودگیهای خارجی نیز می باشد.

تعیین عمر طبیعی یک حمام مشکل است زیرا به عوامل متعددی بستگی دارد. از جمله این عوامل عبارتند از: روش عمل، بازده تمیز کردن، آماده سازی سطح قبل از عملیات و بازده شست و شو.

۷ - عملیات بر روی فاضلاب

بیرون ریختن محلولهای استفاده شده و همچنین آبی که جهت شستن قطعات به کار رفته است، مشکلاتی ایجاد می کند. وقتی که این محلولها دور ریخته می شوند. کرم ۶ ظرفیتی باید به ۳ ظرفیتی احیا شود، سولفات آهن یا دی اکسید گوگرد بدین منظور به کار می رود. روش دیگر رسوب دادن کرماتها با استفاده از کلرید باریم یا هیدروکسید باریم است. هنوز روش تعویض یونی برای تصفیه فاضلابهای کرماته به طور کامل توسعه نیافته است، اما دورنمای عملی و کاربرد گسترده آنها در آینده روشن است. در این روش از رزینهای بسیار پایدار استفاده می شود که موجب می شوند یونهای هیدروکسیل جانشین یونهای کرماته شوند، هر چند در این زمینه تحقیقات گسترده ای صورت گرفته است، تا کنون هیچ روش اقتصادی در جهت بازیابی فاضلاب محلولهای کرماته به طور وسیع و فراگیر مطرح نشده است. وجود اسیدها و سمی بودن اسید کرمیک در آبی که پس از شستن قطعات کرماته به دست می آید ایجاب می کند که بعد از شستن پوشش کرماته، آب خنثی و سم زدایی شود. میزان کرم موجود در فاضلاب باید کمتر از حد قابل

تشخیص باشد. از نظر آثار سمی و مضر گرم بر روی ماهیها باید حداکثر

غلظت مجاز آن کمتر از یک میلی گرم در لیتر باشد. در ارگانسیم انسان نشانه

های مسمومیت تا میزان ۳۰ میلی گرم اسید کرمیک قابل تشخیص است .

۸- نواقص

به کار بردن محلولهای کروماته با ترکیب یکسان و فرایندهای مشابه ، این

امکان را به ما می دهد که کیفیت پوشش و شرایط حمام را از ظاهر سطح

کروماته شده تشخیص دهیم .

اگر به وجود اینکه تمام پارامتر های ویژه تحت کنترل بوده اند ، پوشش به

دست آمده معیوب باشد ، عوامل زیر احتمالاً در ایجاد عیب موثر بوده اند :

۱- انتخاب نادرست دمای محلول . در دمای بسیار کم (کتر از ۱۵ درجه

سانتیگراد) سرعت تشکیل پوشش بسیار کم یا تقریباً صفر می شود ،

در حالی که کروماته کردن در بیش از دمای ۲۱ درجه سانتیگراد غالباً

به ایجاد پوششهایی با چسبندگی کم منجر می شود .

۲- کافی نبودن میزان اسید سولفوریک . مادامی که از حمام استفاده می

شود غلظت اسید در حمام کاهش می یابد ، لذا باید این میزان کاهش

اسید در طول مدت عملیات مرتباً جبران شود .

۳- اشکال در آماده سازی سطح . قبل از شروع عملیات کروماته کردن .

۴- طولانی شدن زمان خشک کردن که سبب تبخیر محلول کروماته از

روی سطح فلز می شود و امکان ایجاد آسیب های مکانیکی در سطح

پوشش را فراهم می سازد .

۵- موثر نبودن عمل شستشو بعد از پوشش دادن ، که سبب می شود

برخی از اجزای شیمیایی حمام بر روی سطح پوشش باقی بماند.

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoo.cn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۰۵۱۱ تماس حاصل نمایید

مراجع :

۱- پوششهای تبدیلی شیمیایی, دکتر عبدالله افشار, دانشگاه صنعتی شریف

۲- پوشش دادن فلزات , دکتر قربانی, دانشگاه صنعتی شریف

جهت خرید فایل word به سایت www.kandoocn.com مراجعه کنید
یا با شماره های ۰۹۳۶۶۰۲۷۴۱۷ و ۰۹۳۶۶۴۰۶۸۵۷ و ۰۶۶۴۱۲۶۰-۵۱۱ تماس حاصل نمایید

Filename: Document1
Directory:
Template: C:\Documents and Settings\hadi tahaghoghi\Application
Data\Microsoft\Templates\Normal.dotm

Title: (())

Subject:
Author: Fathollah
Keywords:
Comments:
Creation Date: 4/15/2012 11:24:00 AM
Change Number: 1
Last Saved On:
Last Saved By: hadi tahaghoghi
Total Editing Time: 1 Minute
Last Printed On: 4/15/2012 11:24:00 AM
As of Last Complete Printing
Number of Pages: 35
Number of Words: 4,033 (approx.)
Number of Characters: 22,993 (approx.)