

توضیحات عمومی

آماده سازی سطح کلید موفقیت و کارایی رنگ ها و سیستم پوششی برای محافظت از سطوح علی الخصوص سطوح فولادی است. عملکرد هر پوشش به طور مستقیم به آماده سازی صحیح و کامل سطح بستگی دارد. اگر آماده سازی سطح بصورت نادرست صورت گیرد، حتی پیشرفته و گرانترین رنگ ها و سیستم های پوششی با شکست مواجه خواهند شد، وجود هر گونه آلودگی باعث از بین رفتن اتصال پوشش با سطوح و مختل شدن حفاظت کاتدی و فیزیکی میگردد.

عملکرد پوشش های ضد خوردگی اعمال شده بر روی فولاد به طور قابل توجهی تحت تأثیر وضعیت سطح بلافاصله قبل از رنگ آمیزی است. عوامل اصلی موثر آماده سازی سطح بر عملکرد سیستم پوششی عبارتند از:

- آلودگی سطحی از جمله نمک، روغن، گریس و گرد و غبار
- رنگ قدیمی، زنگ زدگی و پوسته های حاصل از خوردگی
- سطح مناسب

اهداف اصلی آماده سازی سطح، اطمینان از حذف تمام آلودگی ها و ایجاد سطحی مناسب است که اجازه می دهد پوشش اعمال شده چسبندگی رضایت بخش داشته باشد و احتمال شروع خوردگی ناشی از وجود هر گونه آلودگی سطحی را کاهش دهد. استاندارد بین المللی ISO 8504:2000 (E) و SSPC-SP مراجع لازم برای آماده سازی سطح هستند.

آلودگی های سطحی

حذف تمام نمک ها، روغن، گریس، گرد و غبار، پلیسه ها و آلودگی های حاصل از برشکاری و آهنگری و سایر آلاینده های سطحی قبل از رنگ آمیزی فولاد ضروری است. شاید رایج ترین روش، شستشو با حلال و ترکیبات چربی زدا و تمیز کننده با بخار و به دنبال آن خشک کردن با پارچه های تمیز باشد. پاک کردن بسیار مهم است، زیرا اگر این کار به طور کامل انجام نشود، نتیجه شستشو با حلال صرفاً انتشار آلودگی در یک منطقه وسیع تر خواهد بود لذا پارچه های تمیز باید مرتباً تعویض شوند.

نقص های سطحی

هر گونه عیب زیرآیند ناشی از ساخت باید قبل از رنگ آمیزی اصلاح شود و این بخشی از فرآیند آماده سازی سطح را تشکیل می دهد که همیشه باید قبل از اعمال پوشش انجام شود.

ورقه های حاصل از خوردگی: لایه ای از اکسید آهن که در هنگام خورد گرم روی سطح فولاد ایجاد می شود باید با سند بلاست برداشته شود البته میتوان از ابزار برقی برای ورقه های ضعیف نیز استفاده کرد.

پوشش های موجود: پوشش های قدیمی را می توان با روش های مختلف از سطح برداشت که حذف با سند بلاست موثرترین و بهترین روش است. روش های تمیز کردن دستی و ابزار برقی نیز برای سطوح کوچک امکان پذیر است.

زنگ زدگی: زنگ های سطح بصورت ایده آل باید با سند بلاست قبل از اعمال پوشش حذف شود، اما میزان سند بلاست و سفیدی سطح به تعریف سیستم پوششی و یا نظر متخصصین که بر اعمال پوشش نظارت دارند بستگی دارد. روش های ابزار دستی و برقی نیز و برای مناطق کوچک مناسب تر هستند.

دستورالعمل آماده سازی سطح عایق‌های الکتریکی (شارلاک)

جوش ها، لبه های بریده شده و عیوب سطحی:

درجه های آماده سازی در استاندارد ISO 8501-3 توضیح داده شده است.

حداقل آماده سازی برای سطوح بعد از عملیات فولادکاری جدید به شرح زیر توصیه میشود:

	<p>لبه‌ها باید به شعاع حداقل ۲ میلی‌متر گرد و سنگ کاری شود</p>	<p>تیزی لبه ها</p>
	<p>۱. پاشش های مشاهده شده قبل از سند بلاست توسط فرز، چکش و غیره را حذف کنید. ۲. برای پاشش مشاهده شده پس از سند لاست: الف) با سنگ فرز غیره بردارید. ب) در جاهایی که پاشش تیز است، از سنباده دیسکی یا فرز تا زمانی که محو شود استفاده کنید. ج) پاشش کم حجم - بدون نیاز به عمل خاص</p>	<p>جوشهای پاشیده شده</p>
	<p>هر گونه ناهمواری باید توسط آسیاب یا سنباده دیسکی برداشته شود.</p>	<p>ورقه شدن صفحه</p>
	<p>مواردی طبق تصویر را با جوش یا سنگ زنی حذف کنید</p>	<p>under cut</p>
	<p>برای جوشکاری لبه های تیز، با سنباده دیسکی یا فرز صاف کنید.</p>	<p>تیزی های سطح</p>
	<p>برای سطوحی که نامنظمی بیش از حد دارند، با سنباده دیسکی پاک کنید.</p>	<p>تیزی های حاصل از برش</p>

تمیز کردن با ابزار دستی

پوسته‌های چسبندگی ضعیف، زنگ زدگی و پوشش های را با برس سیمی دستی، سنباده زدن، خراشیدن از فولاد جدا کنید. با این حال، این

روش ها برای سطوح کوچک هستند و همیشه لایه ای از زنگ زدگی محکم روی سطح فولاد باقی می ماند.

دستورالعمل آماده سازی سطح عایق‌های الکتریکی (شارلاک)

تمیز کردن با ابزار برقی

به طور کلی تمیز کردن با ابزار برقی موثرتر از ابزار دستی برای از بین بردن آلودگی‌ها هستند. از برس‌های سیمی برقی، فرزها، سنباده‌ها و ابزار ضربه‌ای مانند می‌توان استفاده نمود. مخصوصاً در مورد برس‌های سیمی برقی، باید دقت شود که سطح فلز را صیقل ندهید زیرا این کار باعث کاهش چسبندگی پوشش رنگ بعدی می‌شود.

سند بلاست

موثرترین روش برای از بین بردن رسوب‌ها و ورقه‌های حاصل از خوردگی و زنگ زدگی و پوشش‌های قدیمی سند بلاست با استفاده از مواد ساینده مانند ماسه، شن یا ساچمه تحت فشار بالا است. درجه آماده سازی مناسب برای ایجاد یک پوشش خاص به عوامل مختلفی بستگی دارد که مهمترین آن‌ها نوع سیستم پوشش انتخابی است.

درجه آماده سازی سطح با استفاده از سند بلاست (روشهای بلاست کردن با مواد ساینده)

درجه آماده سازی	آماده سازی سطح با استفاده از سند بلاست (روش‌های بلاست کردن با مواد ساینده)
Sa 1	تمیز کردن به صورت پاشش شن خفیف (Light blast-cleaning) سطح فولاد بایستی پس از شن پاشی و به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین عاری از روغن، چربی، کثیفی و نیز لایه اکسید حاصل از خوردگی (که چسبندگی عمقی باید به سختی به سطح چسبیده باشد. هرگونه زنگ یا رنگ که با کاردک جدا شود شامل این دسته نمی‌شود و باید به نحوی پاکسازی گردد.
Sa 2	تمیز کردن به صورت شن پاشی عمیق (Through blast-cleaning) هنگامی که بدون بزرگ‌نمایی به سطح نگاه می‌کنیم، سطح باید عاری از هرگونه روغن گریس و آلودگی و رنگ و هر شیء خارجی باشد. هرگونه آلودگی عمقی باید به سختی چسبیده باشد. هرگونه زنگ یا رنگ که با کاردک جدا شود شامل این دسته نمی‌شود و باید به نحوی پاکسازی گردد.
1/2 Sa 2	تمیز کردن به صورت شن پاشی کاملاً عمیق (Very through blast-cleaning) سطح فولاد پس از شن پاشی بایستی به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین، عاری از روغن، چربی و کثیفی باشد و نیز بایستی لایه اکسید حاصل از خوردگی، رنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی کاملاً زدوده شده باشند. هرگونه اثر به جا مانده از مواد آلاینده
Sa 3	تمیز کردن به صورت شن پاشی تا درجه ای که تمیزی فولاد با چشم دیده شود. (Visually clean steel) سطح فولاد پس از شن پاشی بایستی به هنگام بازرسی بدون استفاده از ذره بین بایستی عاری از روغن، چربی و کثیفی باشد و نیز لایه اکسید حاصل از خوردگی، زنگ، پوشش‌های رنگی و مواد خارجی کاملاً زدوده شده باشند، چنین سطحی باید دارای نمای فلزی یکنواخت باشد.

درجه بندی آماده سازی سطح بعد از تمیز کاری بوسیله ابزار دستی

درجه آماده سازی	آماده سازی سطح توسط ابزار دستی

دستورالعمل آماده سازی سطح عایق‌های الکتریکی (شارلاک)

St 1	آماده سازی سطح توسط دست و دستگاه از قبیل تراشیدن، استفاده از برسی سیمی، برس زدن ماشینی و آسیاب با حروف "St" معرفی شده است. پیش از تمیز کردن دستی و دستگاهی تمامی لایه های درشت و سنگین زنگ باید به وسیله تراشیدن زدوده شوند. روغن، چربی و آلودگی های مرئی نیز باید زدوده شوند. بعد از انجام عملیات تمیز کردن دستی و دستگاهی، سطح باید عاری از گردوغبار و ذرات باقیمانده حاصل از عملیات پاکسازی باشد.
St 2	هنگامی که بدون بزرگنمایی به سطح می نگریم. سطح باید عاری از روغن، چربی و آلودگی های مرئی باشد. همچنین لایه اکسیدی حاصل از نورده (که چسبندگی آن کم می باشد)، رنگ، پوشش های رنگی و مواد خارجی نیز بر روی سطح موجود نباشد.
St 3	این درجه شبیه به St2 است. اما سطح باید بسیار دقیق تر پرداخت شود تا بتوان جلا و درخشندگی فلزی را از سطح فلزی با چشم دید.

درجه بندی آماده سازی سطح بعد از تمیز کاری بوسیله واترجت

درجه آماده سازی	توصیف سطح بعد از تمیز کاری
Wa1	واترجت سبک: سطح باید عاری از لکه های قابل دیدن روغن، گریس و رنگ جدا شده یا معیوب، زنگ و سایر مواد خارجی باشد. سایر آلودگی ها به طور تصادفی توزیع شده و کاملاً به سطح چسبیده اند.
Wa2	واترجت کامل: سطح باید عاری از لکه های قابل دیدن روغن، گریس و رنگ جدا شده یا معیوب، زنگ و سایر مواد خارجی باشد. سایر آلودگی ها که به طور تصادفی توزیع شده و کاملاً به سطح چسبیده اند، پوشش های رنگی، مواد خارجی و زنگ های قبلی با چسبندگی بالا هستند.
1/2 Wa2	واترجت بسیار کامل: سطح باید عاری از لکه های قابل دیدن روغن؛ گریس و رنگ جدا شده یا معیوب، زنگ و سایر مواد خارجی باشد. باقیمانده سایر آلودگی ها به طور تصادفی توزیع شده و کاملاً به سطح چسبیده اند. ممکن است در جایی که رنگ قبلی کامل نبوده تغییر رنگ بصورت خاکستری/قهوه ای دارد، مشاهده گردد که قابل برطرف کردن با روش واترجت نباشد. این نقاط در مناطقی از سطح که دارای خوردگی حفره ای هستند بیشتر مشاهده می گردد.

جدول مقایسه درجات آماده سازی سطح در استانداردهای مختلف

توضیحات	ISO 8500-1	استاندارد NACE	استاندارد SSPC
تمیز کاری باحلال	-	-	SP1
تمیز کاری با ابردستی	ST2 or ST3	-	SP2
تمیز کاری با ابر مکانیکی	ST2 or ST3	-	SP3
تمیز کاری با بلاستینگ سفید	Sa 3	NO.1	SP5
تمیز کاری با بلاستینگ در حد معمولی	Sa 2	NO.3	SP6

دستورالعمل آماده سازی سطح عایق‌های الکتریکی (شارلاک)

SP7	NO.4	Sa 1	تمیز کاری با بلاستینگ سبک یا برس زنی
SP8	-	-	اسیدشویی
SP10	NO.2	Sa 2 1/2	تمیز کاری با بلاستینگ نزدیک سفید
SP11	-	-	تمیز کاری با ایزابرفقی تا فلز خام (bare metal)
SP12	NO.5	-	آماده سازی سطح با آب پرفشار قبل از پوشش مجدد
SP13	NO.6	-	آماده سازی سطح بتن
SP14	NO.8	-	تمیز کاری با بلاستینگ صنعتی

منابع:

- برخی از روش‌های مختلف آماده سازی سطح فولاد در زیر به اختصار توضیح داده شده است. برای جزئیات بیشتر لطفاً به استانداردهای مرجع مراجعه کنید.
- استانداردهای بین‌المللی (E) ISO 8501-1:2007 و ISO 8501-2:1994. تهیه زیرلایه فولادی قبل از اعمال رنگ و محصولات مرتبط - ارزیابی بصری تمیزی سطح.
- استاندارد بین‌المللی (E) ISO 8504:2000. آماده سازی بسترهای فولادی قبل از اعمال رنگ و محصولات مرتبط - روش‌های آماده سازی سطح.
- انجمن پوشش‌های محافظ (SSPC)، پیتسبورگ، PA، ایالات متحده آمریکا. طیف کاملی از استانداردهای آماده سازی سطح، از جمله استانداردهای بصری به همراه استانداردهای مکتوب.
- استاندارد سوئدی SIS 05 59 00 (۱۹۶۷) - استانداردهای آماده سازی سطح تصویری برای رنگ آمیزی سطوح فولادی.
- انجمن تحقیقات کشتی سازی ژاپن - استاندارد برای آماده سازی سطح فولادی قبل از رنگ آمیزی (استاندارد "JSRA").