

مواد و پوشش ها

آزمایش سالت اسپری 5%NaCl

و روش های ارزیابی

مقدمه

روش آزمایش حاضر عبارتست از نتایج کارهای انجام شده در فرانسه در چارچوب یک کارگروهی که مسئولین اجرای آزمایشات سالت اسپری با منابع مختلف (CBBS) و مطابق با استانداردهای NFA05-109 و NF EN ISO 9227 گردآوری نموده اند:

- خودرو سازان
- سازندگان محفظه های آزمایش
- تولید کنندگان محصولات مربوط به عملیات سطح
- اپلیکاتورهای پوشش های روی الکترولیتی یا غوطه ورسازی تحت سرما
- CETIM

این مدرک که یک استاندارد آزمایشی بشمار می رود برای مدت ۵ ماه جهت بررسی قرار می گیرد. چنانچه ملاحظاتی در این زمینه تا تاریخ ۲۰۰۸/۱۰/۳۰ به نشانی normesExp@mps.com ارسال نگردد محتوای مدرک مورد تأیید قرار می گیرد.

نویسنده		مسئول ویرایش		مسئول تأیید	
Alain COULAUD DTI/DPMO/CIMB/IMPM /MMAL Jean Charles MENETRIER DTI/DITV/PMXP/PEI/A CF		Maël MATTOX DTI/DPMO/QMS/ QCMB Hélène FANTINUTTI DTI/DITV/QMS/Q PMP		Pierre CHALANDON DTI/DPMO/CIMB/IMPM /MMAL Rodolphe ANQUETIL DTI/DITV/PMXP/PEI/A CF	
تاریخ:	امضا:	تاریخ:	امضا:	تاریخ:	امضا:
15/05/2008		15/05/2008		15/05/2008	

بازنگری

تغییرات	تاریخ	شاخص
تدوین استاندارد	۱۹۷۹/۰۹/۰۱	OR
تغییرات در نگارش و ضمیمه ۳	۱۹۸۵/۰۶/۰۱	A
ثبت و بازیابی در شبکه IDEM	۱۹۹۷/۰۹/۲۶	B
بروز رسانی استاندارد های PSA. بروز رسانی استاندارد از لحاظ اندازه گیری میزان خوردگی در محفظه های آزمایش تغییرات در پاراگراف های ۱، ۴ و ۵. تدوین پاراگراف های ۶، ۸، ۹ و ۱۰. اصلاح ضمیمه ها. بروز رسانی شماره های مرجع استاندارد های خارجی اشاره شده.	۲۰۰۸/۰۵/۲۲	C

اعضای شرکت کننده

افراد زیر در نگارش و ویرایش این استاندارد شرکت داشته اند :

DTI/DITV/PMXP/PEI/ACF	Jean Michel AUDOUX, Olivier PATURE, Claire CZECHOWSKI
DTI/DITV/PMXP/MPV/IPO	Régis PICHOT
DTI/DPMO/CIMB/IMPM/MMAL	Jenny THURIES, Jean Jacques KELLER, Jean Michel BORDES
DTI/DITV/RHN/NCF	Guy DHENIN

فهرست مطالب

۴	۱ موضوع و دامنه کاربرد.....
۴	۲ مدارک مرجع.....
۴	۲،۱ استاندارد ها.....
۴	۲،۲ آئین نامه ها.....
۴	۲،۳ سایر مدارک.....
۵	۳ واژه شناسی.....
۵	۳،۱ تعاریف.....
۵	۳،۲ اختصارات.....
۵	۴ اصول و روش آزمایش.....
۵	۵ تجهیزات.....
۵	۵،۱ اتاق اسپری.....
۵	۵،۲ دستگاه گرمایش و تنظیم دما.....
۶	۵،۳ دستگاه اسپری.....
۶	۵،۴ کلکتورهای اسپری.....
۶	۶ آماده سازی محلول نمکی.....
۷	۷ مطابق نمونه های آزمایشی با نمونه های اصلی.....
۷	۸ روش های بررسی و کنترل وضعیت خورنده بودن اتاق آزمایش.....
۷	۹ آماده سازی نمونه ها و قطعات آزمایش.....
۸	۱۰ روش اجرا.....
۸	۱۰،۱ چیدمان نمونه ها و قطعات آزمایش.....
۸	۱۰،۲ شرایط عملی.....
۸	۱۰،۳ زمان آزمایش.....
۸	۱۰،۴ تکمیل کاری نمونه ها و قطعات قبل از آزمایش.....
۸	۱۱ ملاحظات.....
۹	۱۲ نحوه بیان در نتایج.....
۹	۱۳ گزارش آزمایش.....
۱۰	ضمیمه ۱.....
۱۰،۱	ضمیمه ۱،۱.....
۱۳	
۱۴	ضمیمه ۱،۲.....
۱۵	ضمیمه ۱،۳.....
۱۵	ضمیمه ۲.....
۱۷	ضمیمه ۳.....

۱ موضوع و دامنه کاربرد

در این مدرک، مشخصات مربوط به آزمایشات سالت اسپری جهت ارزیابی مقاومت در برابر خوردگی مواد فلزی پوشش دار یا بدون پوشش دائم یا موقت، تعریف شده است.

این آزمایش بمنظور کنترل کیفیت مواد و پوشش ها نسبت به مشخصات تعیین شده انجام می شود. در عین حال، این آزمایش اصولاً برای تعیین ارتباط بین مقاومت اندازه گیری شده در طول آزمایش و مقاومت در برابر خوردگی در محیط های مختلفی که امکان استفاده مواد ذکر شده در آنها وجود دارد، پیشبینی نشده است. این آزمایش بهیچوجه وسیله ای برای بررسی میزان مقاومت این مواد در برابر آب دریا بشمار نمی رود. همچنین واکنش مواد مختلف در طول این آزمایش نباید بعنوان نشانه مقاومت نسبی آنها در برابر خوردگی در حین عملکرد محسوب شوند.

این روش با هدف تعریف آزمایش خوردگی و تجهیزات مربوطه و نیز بررسی های لازم جهت اطمینان از مطابقت این آزمایش تدوین شده است.

از این روش می توان برای تست نمونه های آزمایشگاهی، قطعات یا قطعات نمونه برداری شده از خودروها بکار رود.

۲ مدارک مرجع

۲.۱ استانداردها

A10 0156: گزارش آزمایش - نگارش

B15 3320: پوشش های از جنس روی لایه ای - روش فله ای یا آویزه ای

B15 4101: پوشش روی الکترولیتی و تکمیل کاری های مربوطه - روش آویزه ای

B15 4102: پوشش های روی الکترولیت و تکمیل کاری های مربوطه - روش تناژ (فله ای)

B15 5050: پوشش های رنگ - خودرو های تکمیل شده

B15 5220: پوشش های رنگ بر روی قطعات مکانیکی فلزی

B15 5260: پوشش های روی رینگ چرخ ها - روش تأیید مقاومت و شکل ظاهری

D24 1312: پوشش های رنگ - مقاومت در برابر ماسه پاشی یا ساچمه پاشی

D25 1075: پوشش های رنگ - آزمایش شطرنجی کردن

D27 1571: پوشش های رنگ - تاول یا تورم ناشی از رطوبت (Blistering)

NF A05-109: خوردگی مواد و آلیاژها - آزمایش سالت اسپری خنثی - پوشش های آلیاژ روی با رسوب الکترولیتی

یا بدون تبدیل

NF EN ISO 9227: آزمایشات خوردگی در هوای شبیه سازی شده - آزمایشات سالت اسپری

NF EN 10338: محصولات تخت بدون پوشش ورقه ورقه تحت سرما و تحت گرما از جنس فولاد - شرایط فنی

تحويل.

۲.۲ مقررات ویژه و آئین نامه ها

بدون موضوع

۲.۳ سایر مدارک

بدون موضوع

۳ واژه شناسی

یک واژه نامه محتوی اصطلاحات فنی همراه با تعاریف مربوطه که مورد استفاده در بخشهای فنی-مهندسی Amont Technico-Industriel بوده از طریق واژه نامه داخلی شرکت به نشانی (<http://nectar.inetpsa.com>) **Nectar** قابل دسترسی میباشد.

۳.۱ تعاریف

۳.۲ اختصارات

اختصارات بکار رفته در این استاندارد:

BS : سالت اسپری

CBBS : باشگاه سالت اسپری

TOR : زمان اکسیداسیون قرمز

NaCl : کلر سدیم

۴ اصول و روش آزمایش

آزمایش سالت اسپری عبارتست از خوردگی پیش از موقع به جهت سالت اسپری مصنوعی با ترکیب معین، در شرایط مشخص دما و فشار. درجه خوردگی با یکی از روش های زیر تعیین می شود:

- ظاهر شدن نقاط خوردگی
- درصد خوردگی سطح
- کاهش وزن
- تغییرات مشاهده شده با بررسی های میکروگرافیک
- کندی ناشی از خش یا خراشیدگی
- به جهت تاول

۵ تجهیزات

مواد تشکیل دهنده تجهیزات که در تماس با سالت اسپری هستند باید در برابر سالت اسپری بی اثر باشند. تجهیزات آزمایش شامل موارد زیر می شود:

۵.۱ اتاق اسپری

این اتاق باید ظرفیتی منبسط برابر با 0.4 m^3 داشته باشد.

در مورد اتاق ها یا محفظه های بزرگ، اسپری باید بصورت یکنواخت توزیع شده، چه محفظه باردار و چه بی بار باشد. قسمت فوقانی اتاق اسپری باید طوری طراحی شده باشد که قطرات جمع شده محلول، که بر روی سطح جاری می شوند، نتوانند بر روی قطعات آزمایشی جریان پیدا کنند. دیواره ها و درپوش باید بگونه ای عایق بندی شده باشد که درجه حرارت و اندازه قطره های اسپری در تمام محفظه همگن باشند. ابعاد و شکل اتاق ی محفظه اسپری باید طوری باشد که مقدار محلول جمع آوری شده در هر ظرف کلکتور در محدوده 1 mL/h تا 2 mL/h در ارتباط با یک مساحت افقی جمع آوری قطره ها تقریباً ۸۰ سانتیمتر مربع (یا قطر ۱۰ سانتیمتر) باشد. ظرف های کلکتور مخصوص اندازه گیری هرگز نباید در زیر قطعات آزمایشی قرار داده شوند. محلول کندانسه در قسمت تحتانی اتاق تخلیه می گردد.

۵.۲ دستگاه گرمایش و تنظیم دما

این دستگاه باید قادر باشد دمای اتاق آزمایش و محتویات آنرا در $2^\circ \text{C} \pm 35^\circ \text{C}$ ثابت نگهدارد و بطور حداکثر از کندانسسیون اسپری بر روی جداره های محفظه جلوگیری نماید. اندازه گیری دما باید در فاصله مینیمم ۱۰۰ میلیمتری از جداره ها انجام شود. دما دست کم باید هر روز کاری کنترل شود، و اینکار بطور مستمر انجام شود. (ضمیمه ۲).

۵.۳ دستگاه اسپری

هوای متراکم باید طوری فیلتر شود که آثار آلودگی (روغن، گرد و غبار) کاملاً از بین بروند. ماکزیمم آلودگی مجاز روغن 0.2 mg به ازای Nm^3 هوا بوده و هیچ ذره ای نباید اندازه ای بزرگتر از ۵ میکرون داشته باشد.

فشار باید 0.8 bar تا 1.6 bar باشد. سازنده باید در این زمینه پیشنهادات خود را ارائه دهد. افزایش فشار می تواند باعث توزیع مناسب هوا در اتاق آزمایش خواهد شد.

فیدر محلول نمک متشکل است از یک سیستم تزریق هوای تازه و پاک، فشار و رطوبت کنترل شده، و یک مخزن حاوی محلول اسپری و یک یا چند دستگاه اسپری.

هوای فشرده باید از آب اشباع شده تا در زمان انبساط، از افزایش چگالی حجمی کلر در محلول اسپری پیشگیری شود. هوا قبل از ورود به دستگاه اسپری باید با عبور از دستگاه اشباع کننده محتوی آب گرم با دمای بیشتر از دمای اتاق یا محفظه ($45^\circ\text{C} - 47^\circ\text{C}$) مرطوب شود. تجهیزات مورد استفاده باید امکان اشباع شدن هوا را فراهم کنند. پر شدن و ثابت شدن ارتفاع ستون آب با استفاده از آب دیمینرالیزه (رسانش $\mu\text{S}/\text{m} : \text{conductivity} < 20$ در دمای $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ انجام می شود. اشباع کننده باید به یک دماسنج مجهز بوده تا دمای آب را اندازه گیری کرده و نیز یک سوراخ تخلیه تا بتوان از آب موجود نمونه برداری کرده و میزان رسانش را کنترل نمود.

دمای مطلوب هوای خروجی اشباع کننده ($45^\circ\text{C} - 47^\circ\text{C}$) به فشار کار و دبی هوای نازل اسپری بستگی دارد. کیفیت هوا باید بطور غیر مستقیم با کنترل دائم رسانش آب اشباع کننده بررسی شود. اگر تراس آب اشباع کننده تغییر کند، اشباع کننده باید تخلیه و تمیز شده و کیفیت هوا بهبود یابد.

توصیه: دما و رسانش آب اشباع کننده را می توان بر روی یک مدرک ثبت هفتگی عملکرد محفظه ثبت نمود. ساختار دستگاه های اسپری باید با محفظه متناسب باشد. طراحی مجموعه باید طوری باشد که امکان توزیع یکنواخت اسپری در تمامی حجم مفید اتاق یا محفظه اسپری وجود داشته باشد. منظور از حجم مفید محفظه ناحیه ای است که در آن کیفیت محلول جمع آوری شده با میزان قرارگیری در معرض خورگی مطابقت داشته باشند، بدین معنا که در محدوده های مشخص شده در پاراگراف ۵.۱ برای محلول جمع آوری شده و در پاراگراف ۸ برای میزان قرارگیری در معرض خوردگی باشد. اگر محفظه درست طراحی شده باشد، حجم بطور کامل مفید خواهد بود. در محفظه های مجهز به یک مخزن داخلی جهت نگهداری محلول نمک، مقدار محلول در این مخزن (در داخل اتاق اسپری) باید ثابت مانده تا تزریق یا تغذیه منظم اسپری در طول آزمایش امکانپذیر باشد.

۵.۴ کلکتورهای اسپری

کلکتورها برای بررسی سالانه و کنترل هفتگی مورد استفاده قرار می گیرند. برای هر محفظه دست کم باید ۲ کلکتور که در مجاورت صفحات یا سطوح مینا قرار دارند در نظر گرفته شود. (ضمیمه ۱،۲)
از قیف های با قطر ۱۰ سانتیمتر بعنوان کلکتور استفاده کنید. این قیف ها (که سطح بازشوی آنها بطور تقریبی 80 cm^2 باشد) باید بر روی لوله های آزمایشی مدرج کار گذاشته شوند. مواد تشکیل دهنده مجموعه کلکتور باید بلحاظ شیمیایی از مواد اینرسی ساخته شده باشند.

۶ آماده سازی محلول نمک

رسانش آب باید کمتر یا برابر با $20\text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ در دمای $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ باشد.
کلرور سدیم نباید در حالت آئیده حاوی بیش از 0.2% وزنی ناخالصی و 0.1% نمک اسید یددار باشد. کلرور سدیم همچنین باید فاقد مس و نیکل باشد (کمتر از 10 mg/kg در مورد هر دو مورد ذکر شده).
مقدار لازمی از کلر سدیم را در آب مقطر یا غیر آلی حل کرده تا غلظتی برابر با $50\text{ g/L} \pm 5\text{ g/L}$ حاصل شود (مقدار محلول 5 % ± 0.5).

بلافاصله پس از حل شدن نمک و همگن شدن محلول، غلظت و مقدار pH باید کنترل شوند.
چگالی محلول نمک، که در دمای $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ اندازه گیری شده، باید بین 1.025 و 1.040 باشد.
مقدار چگالی باید در دمای $23^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ بکمک یک دستگاه اندازه گیری pH مجهز به الکتروود با خاصیت قلیایی بالا تعیین شود.
در غیر اینصورت، استفاده از محلول امکانپذیر نبوده و باید آنرا دور ریخت یعنی تصفیه کردن آن ممنوع است.
همچنین محلول بدست آمده باید خالص و شفاف باشد (کنترل با چشم غیر مسلح)؛ در صورت لزوم، محلول را قبل از ریختن در داخل مخزن دستگاه تصفیه نمائید.
برای همگن سازی و یکنواختی محلول باید مدام آنرا هم زد.

۷ مطابق نمونه های آزمایشی با نمونه های اصلی

اندازه نمونه های آزمایشی باید نمونه های اصلی مطابقت داشته باشد. برای اطمینان از این امر، لازم است مشخصات اصلی تعداد محصولات مورد آزمایش را مورد شناسایی قرار داد. معیارهای انتخاب نمونه های آزمایشی باید در گزارش آزمایش که محتوای آن در استاندارد A10 0156 تعریف شده مشخص شود. در صورت هر گونه تردید از نمونه برداری ها، با بخش DTI/DPMO/CIMB/IMPM/MMAL و PSA یا DTI/DITV/PMXP/PEI/ACF تماس حاصل کرده تا دستورالعمل های لازم ارائه شود.

۸ روش های بررسی و کنترل وضعیت خورنده بودن اتاق آزمایش

برای کنترل ضریب اطمینان و تکرارپذیری و تکثیرپذیری نتایج بدست آمده در یک محفظه یا مقایسه نتایج حاصله از محفظه های مختلف، لازم است میزان خورنده بودن اتاق آزمایش را بررسی کرد. این میزان باید طبق شرایط ضمیمه ۱ اندازه گیری شود. مقدار اندازه گیری شده باید بر روی گزارش آزمایش درج شود.

۹ آماده سازی نمونه ها و قطعات آزمایش

- تعداد، نوع، شکل و ابعاد نمونه ها و قطعات آزمایش باید مطابق با مشخصات مواد، پوشش یا محصول تست شده توسط PSA انتخاب شود.

- B15 3320

- B15 4101

- B15 4102

- B15 5050

- B15 5220

- B15 5260

در صورت عدم دسترسی به مشخصات ذکر شده در بالا، موارد فوق باید مورد تائید طرف های ذینفع باشند.

- تمامی قطعات مجهز به پوشش رنگ، ماستیک یا هر محصول مشابه آن باید طبق مشخصات ذکر شده در ضمیمه ۳ تهیه شوند. باید مراقب بود که نمونه ها و قطعات آزمایش پس از پاکسازی در اثر تماس با دست آلودگی پیدا نکنند.
- در مورد قطعاتی که لازم است مدت زمان ظاهر شدن زنگ سفید یا قرمز در آنها تعیین شود، مشاهدات باید بطور روزمره و کنترل مطابق با شرایط ضمیمه ۴ انجام شود.

- اگر نمونه ها و قطعات آزمایش از قطعاتی با ابعاد بزرگتر و پوشش دار برش داده شده باشند، این برش باید طوری انجام شده باشد که آسیبی به پوشش در ناحیه مجاور برش وارد نشود. بجز موارد خاص، حاشیه های برش خورده باید با پوششی مناسب با محصولاتی مانند واکس، رنگ یا نوارچسب محافظت شده تا در شرایط آزمایش آسیبی نبیند.

۱۰ روش اجرا

۱۰.۱ چیدمان و موقعیت قرارگیری نمونه ها و قطعات آزمایش

- نمونه ها و قطعات آزمایش باید طوری در اتاق آزمایش قرار داده شوند که در مسیر مستقیم اسپری نباشند. زاویه ای که تحت آن سطح مورد آزمایش اسپری می گردد بسیار اهمیت دارد. نمونه های یا قطعات آزمایش باید طوری در اتاق آزمایش قرار داده شوند که سطح مورد نظر آنها رو به بالا بوده و با صفحه عمود زاویه ای برابر با $20^{\circ} \pm 5^{\circ}$ را تشکیل دهند. در مورد قطعات با شکل نامنظم، تا آنجا که مقدور است باید به این موارد توجه نموده و ارزیابی به سطحی که بدرستی در موقعیت مربوطه واقع شده محدود گردد یا در غیر اینصورت، این موارد باید مورد تأیید و موافقت بخش های ذینفع باشند.
- نمونه ها و قطعات آزمایش باید طوری قرار گیرند که با محفظه در تماس نبوده و اسپری بسهولت در آنها جریان داشته باشد. قطعات آزمایشی را می توان در سطوح مختلف اتاق اسپری قرار داد، بشرطی که از یکی بر روی دیگری جاری نشوند.
- مواد پایه های نگهدارنده که برای آویزان نمودن نمونه ها و قطعات آزمایشی بکار می روند باید در برابر محلول نمکی یا مواد اسپری بی اثر باشند.

۱۰.۲ شرایط عملی

- آزمایش تنها باید پس از بررسی / کنترل اولیه مطابقت آسپیدیری محفظه در برابر خوردگی آغاز شود.
- دمای داخل اتاق آزمایش در تمامی نقاط اندازه گیری شده با فاصله ۱۰ سانتیمتری دیواره باید در $35^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ثابت بماند.
- فشار اسپری و جهت نازل یا نازل ها باید تا آخر آزمایش ثابت بمانند طوریکه ۱ تا میلی لیتر در ساعت در یک فضا به ابعاد تقریبی 80 cm^2 حاصل شود. بهتر است دست کم از یک کلکتور در فاصله متوسط بین اسپری و دورترین نقطه از دیواره محفظه استفاده کرد.
- محلول آزمایش اسپری شده باید مجدداً استفاده شود.

۱۰.۳ زمان آزمایش

زمان انجام آزمایشات باید مطابق با مشخصات PSA (بند ۹) بخش مواد یا محصول تست شده تعیین شود. در صورت عدم دسترسی به این مشخصات، این زمان باید مورد تائیدی بخش های ذینفع باشد. در مورد قطعاتی که لازم است مدت زمان ظاهر شدن زنگ سفید و قرمز در آنها تعیین شود، مشاهدات باید بطور روزمره انجام شوند (ضمیمه ۴). BS در مجموع نباید بیشتر از ۱ ساعت در روز باز باشد. پس از ۱ ساعت، زمان افزایشی باید از مدت زمان قرارگیری در معرض اسپری کاهش داده شود. قطعات قبل از مشاهده باید با هوای متراکم خشک شوند.

۱۰.۴ عملیات مربوط به نمونه ها و قطعات قبل از آزمایش

در پایان آزمایش، لوازم و قطعات آزمایشی را اتاق آزمایش خارج کنید. رسوبات محلول اسپری روی سطح را با دقت پاک کنید. برای این منظور می توان قطعات آزمایشی را شستشو داده یا در آب جاری با دمای ماکزیمم ۳۷ درجه سانتیگراد فرو برده سپس فوراً خشک کنید. شما می توانید از یک منبع هوای فشرده یا یک گاز بی اثر (N_2 , Ar, ...) یا یک کاغذ رطوبت گیر استفاده کنید.

۱۱ ملاحظات

بدون موضوع

۱۲ نحوه بیان در نتایج

- نحوه بیان نتایج مربوط به قطعات مجهز به پوشش رنگی، خمیری یا محصولات مشابه آن در ضمیمه ۳ تعریف شده است.
- در مورد قطعاتی که لازم است مدت زمان ظاهر شدن زنگ سفید یا قرمز در آنها تعیین شود، مشاهدات باید بطور روزمره انجام شود، و نتایج مربوطه مطابق با ضمیمه ۴ بیان شوند.

۱۳ گزارش آزمایش

- فرم و محتوای گزارش آزمایش در استاندارد A10 0156 تعریف شده است.
- این گزارش باید محتوی نکات زیر باشد:
- تعریف مواد یا قطعات مورد آزمایش
 - مرجع استاندارد (مشخصات مواد)
 - یادآوری الزامات درخواست شده در خصوص محصول تست شده
 - تعداد نمونه ها و قطعات آزمایش
 - ملاحظات مربوط به میزان خورنده بودن (یا قابلیت ایجاد خوردگی) محفظه آزمایش
 - عنوان شناسایی سالت اسپری و تاریخ آخرین بررسی سالانه و یا ماهانه میزان خوردگی و تاریخ بررسی های آینده
 - مدت آزمایش و نتایج کنترل های احتمالی در حین کار
 - موارد یا حوادث غیر منتظره در طول آزمایشات
 - متوسط نتایج بدست آمده در مورد مجموعه قطعات آزمایشی از هر محموله
 - در صورت لزوم عکس از قطعات مورد آزمایش
 - در مورد موارد کاهش وزن، اختلاف اندازه گیری ترازو را مشخص کنید.
- در گزارش آزمایش باید علاوه بر نکات فوق، کلیه جزئیات اجرایی، اختیاری یا پیشبینی نشده در روش آزمایش، و نیز حوادث غیر منتظره که قادر باشند بر نتایج تاثیر بگذارند، مشخص گردد.

ضمیمه ۱

روش بررسی و کنترل خوردگی

مقدمه

هدف از این پروتکل بررسی میزان تاثیر یک محفظه سالت اسپری در ایجاد خوردگی در اتاق آزمایش، با ارزیابی عملکرد پوشش های از جنس روی می باشد. در این پروتکل پارامترهای مشخص شده در تحقیقات اجرا شده در چارچوب CBBS با اهمیت بالا ذکر شده اند. همچنین شرایط مطابقت محفظه یا تنظیمات آن در این پروتکل ذکر شده و سطح خوردگی جدیدی تعریف شده است. سطح خوردگی باید در قالب نکته یا توضیحات بیان شده و بر روی گزارش آزمایش اشاره شود. دو روش قابل اجرا هستند:

- بررسی میزان خوردگی، که با هدف کنترل کارکرد محفظه در تمامی حجم مفید آن و مستقل از دیگر آزمایشات انجام شده بر روی قطعه انجام می شود، باید دست کم سالی یکبار قبل از استفاده صورت بگیرد (پس از امور نگهداری یا تعمیر قابل توجه لوازم).
- کنترل مرتب میزان خوردگی، که با هدف پیگیری کارکردهای محفظه بین دو زمان بررسی تدوین شده، باید دست کم ماهی یکبار انجام شود. (این روش را می توان در طول آزمایش انجام داد).

نکته:

صفحه های مرجع استفاده شده در این روش بر اساس علم اوزان و مقادیر بین المللی تهیه نشده اند.

۱ شرایط عملی

مجموعه پارامترهای تعیین شده در این روش آزمایشی باید رعایت شوند.

۱.۱ صفحه های مرجع

صفحه های مرجع از جنس فولاد نوع DC 04 مطابق با استاندارد NF EN 10338 می باشد با پوشش (دست کم بر روی یک سطح) روی بصورت گالوانیزه گرم در خط ممتد.

ضخامت روی عبارتست از $11 \pm 1 \mu m$. روی این صفحه ها را می توان با لایه نازکی از روغن پوشش داد. این لایه برای محافظت بهتر صفحه ها بکار برده می شود.

صفحه ها باید دارای گواهینامه مطابقت شامل موارد زیر باشند:

- مشخصات شناسایی سازنده
- مشخصات محصول: شماره کویتی و قالب ریخته گری
- مشخصات شیمیایی و مکانیکی فلز پایه نگهدارنده
- ضخامت لایه روی
- مرجع روغن محافظ

سازنده صفحه ها:

شرکت ETALON

۱۳/۱۷ خیابان Beaufort 77330 Ozoir la Ferrière

تلفن: 01 64 40 06 12

ایمیل: etalon2@wanadoo.fr

۱.۲ آماده کردن محلول نمک

محلول نمک باید مطابق با روش آزمایشی تعریف شده در بند ۶ آماده شود.

۱.۳ آماده کردن صفحه های مرجع

روغن یا گریس های موجود روی این صفحه ها باید به روش های زیر برداشته شوند:

- گریس زدایی اولیه با آستون بکمک یک دستمال نرم
- گریس زدایی با امواج فراصوت در یک محلول شوینده با ترکیبات زیر:
کربنات هیدروژن و کربنات سدیم (NaHCO_3): $15 \text{ g/L} \pm 2 \text{ g/L}$
کربنات سدیم (Na_2CO_3): $15 \text{ g/L} \pm 2 \text{ g/L}$
فسفات تری سدیک (Na_3PO_4): $20 \text{ g/L} \pm 2 \text{ g/L}$
دی سدیم تترابورات دکاهیدراته ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7, 10\text{H}_2\text{O}$): $10 \text{ g/L} \pm 2 \text{ g/L}$
- آب دمینرالیزه به مقدار: ۱ لیتر
- شرایط استفاده تحت فراصوت:
- دمای ۴۵ درجه سانتیگراد (± 2 درجه سانتیگراد)
- زمان ۷ دقیقه، (± 1 دقیقه).

طول عمر استفاده از این محلول پاک کننده گریس و روغن در بسته بندی تیره ۳۶ ماه می باشد. این محلول باید در دمای ۰ تا ۴۰ درجه سانتیگراد ذخیره سازی شوند. محفظه پاک کننده گریس و روغن باید در بسته بندی های سربسته در خارج از ساعات استفاده نگهداری شوند. یک لیتر از محلول امکان تصفیه ۵ صفحه را می دهد.

- پس از استفاده از فراصوت، صفحه را خارج کرده و آنرا با آب شهری سپس با اتانول شستشو داده و اجازه دهید در هوا خشک شود. صفحه های تمییز شده را با دستکش حمل کنید.

۱.۴ قسمت‌هایی که باید محافظت شوند

لبه ها یا حاشیه های صفحه ها و نیز پشت آنها باید با نوارچسب از نوع havane 100 mm x 38 mm محافظت شوند:

، طبق نقشه موجود در ضمیمه ۱.۱.

۱.۵ موقعیت صفحه های مرجع و کلکتورها

پایه های نگهدارنده باید از مواد شیمیایی بی اثر ساخته شده باشد. بکمک این پایه می توان صفحه ها را در زاویه کنترل شده در ($5^\circ \pm$) 20° نسبت به صفحه عمود قرار داد. مرکز صفحه باید متناسب با ارتفاع دستگاه اسپری باشد. تعداد و موقعیت صفحه ها طبق آزمایش و طراحی محفظه خواهد بود. (ضمیمه ۱،۲).

- دست کم ۳ عدد در هنگام بررسی سالانه. صفحه ها باید در فواصل یک چهارم، یک دوم و سه چهارم بین دستگاه اسپری و دورترین نقطه از دیواره محفظه قرار داده شوند. سطحی که بطرف دستگاه اسپری است باید از خود آثار خوردگی نشان دهد.

- دست کم ۱ عدد مطابق با کنترل های ماهیانه. صفحه را در فاصله متوسط بین دستگاه اسپری و دورترین نقطه دیواره محصولات قرار دهید.

کلکتورها باید در مجاورت صفحه های مرجع قرار داده شوند.

۱.۶ پر کردن محفظه

در هنگام بررسی سالانه، محفظه تنها باید محتوی صفحه های مرجع باشد.

در هنگام بررسی ماهانه، آزمایش باید در شرایطی پر بودن عادی محفظه انجام شود. قطعات آزمایشی دیگر نباید مانع صفحه های مرجع شوند.

۱.۷ اندازه گیری سطح خوردگی

ماسک اندازه گیری نشان داده شده در ضمیمه ۱،۱ را بر روی یک سطح صاف قرار دهید. ماسک را بر روی صفحه مرجع بگذارید. بلافاصله پس از ظاهری شدن آثار زنگ زدگی قرمز، یک مربع را بعنوان سطح اکسیده در نظر بگیرید (از جمله برای مقدار جاری شده).

صفحه شسته نشده ولی مرطوب را هر ۲۴ ساعت با چشم کنترل کنید.

کنترل بر مبنای ۷۲ ساعت می باشد.

در بررسی های سالانه، لازم است زمان باز شدن روزی ۳۰ دقیقه در روز بر مبنای ۷۲ ساعت کنترل شود.

در بررسی های ماهانه، هر بار باز بودن محفظه باید کمتر از ۶۰ دقیقه باشد. زمان باز شدن نباید کسر گردد.

۱.۸ نحوه بیان در نتایج

از طریق TOR (زمان ظاهر شدن اکسیداسیون قرمز) زمان سپری شده قبل از اولین مرحله از ظاهر شدن آثار اکسیداسیون بیشتر از ۵٪ (یا حداقل ۶ خانه مربع ترسیم شده با آثار اکسیداسیون قرمز) مشخص می گردد. میزان خوردگی محفظه با گرید های A تا D مشخص می گردد.

مطابق	گرید	TOR زمان اکسید قرمز (ساعت)
نا مطابق	A	≤ 72
مطابق	B C	۷۳ تا ۹۶ ۹۷ تا ۱۲۰
نا مطابق	D	> 121

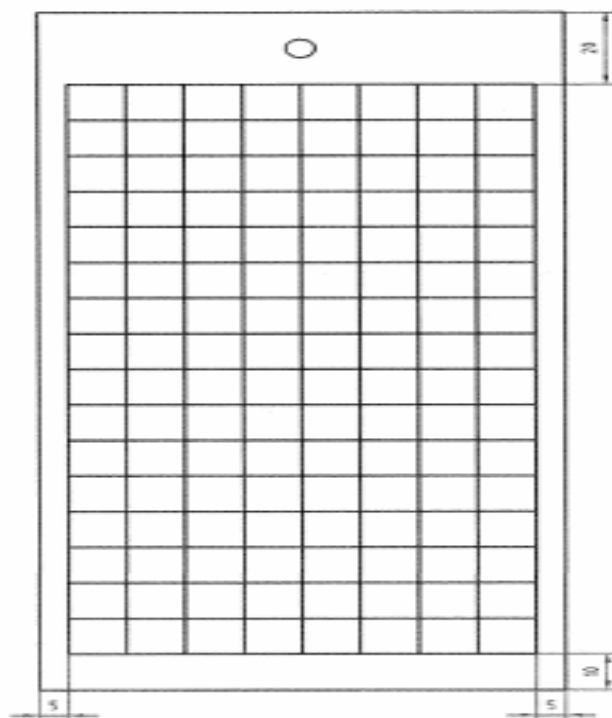
زمانی یک محفظه مطابقت دارد که گرید = B یا C باشد.

۲ گزارش بررسی های انجام شده

گزارش آزمایش که نمونه آن در ضمیمه ۱،۳ نمایش داده شده است باید کامل باشد.

۱.۱ ضمیمه

قسمتهای استتار: ماسک یا صفحه کنترل صفحه های مرجع



صفحه گالوانیزه = ۱۹۰ mm x 90 mm

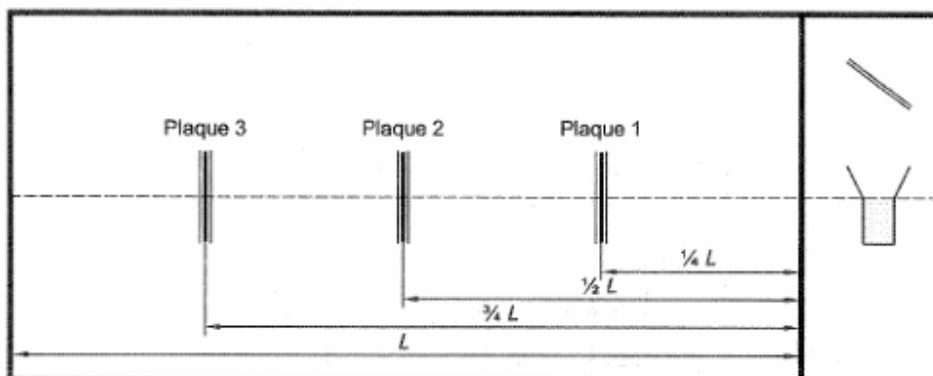
% خوردگی = n تعداد خانه $\times 0,78$

سطح هر یک از خانه های مربع = 1 CM^2

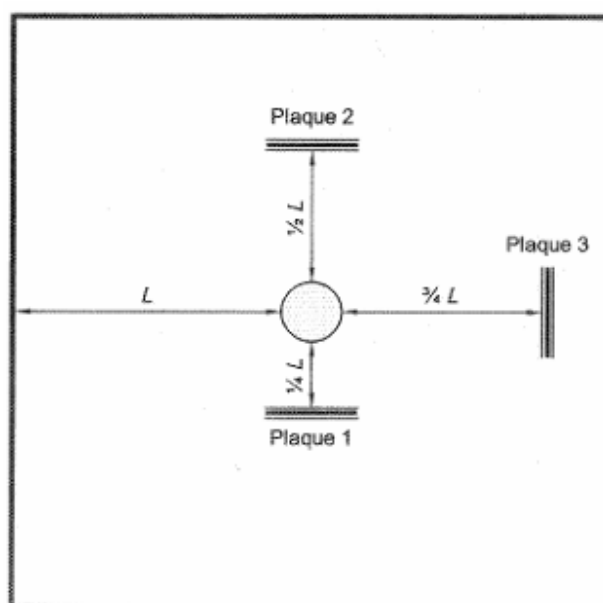
سطح کلی مورد بررسی = 128 CM^2

ضمیمه ۱،۲

نمودار موقعیت قرارگیری صفحه های مرجع



محفظه پس از اسپری خارج از مرکز



محفظه پس از اسپری در مرکز

۱.۳ ضمیمه

گزارش آزمایش بررسی و کنترل آثار خوردگی اتاق آزمایش

محفظه با اسپری خارج از مرکز

نوع آزمایش: بررسی سالانه
 تاریخ شروع آزمایش: شماره شناسایی محفظه:
 کنترل ماهانه
 عنوان محفظه:

کنترل محتویات

نمونه آزمایشی ۱ نمونه آزمایشی ۲ نمونه آزمایشی ۳
 حجم بر حسب میلی لیتر در ساعت x
 x: ماسک یا صفحه پوشش هر یک از نمونه های آزمایش نسبت به زمان کل آزمایش (از جمله زمان باز شدن)
 نکته: شماره نمونه آزمایشی با شماره صفحه آزمایش برابر است.

اندازه گیری میزان خوردگی

ظاهر شدن آثار اکسیداسیون قرمز: % مشخص بر روی ماسک کنترل

صفحه ۳	صفحه ۲	صفحه ۱	گريد	TOR
			A	72 ≤ ساعت
			B	۷۳ تا ۹۶ ساعت
			C	۹۷ تا ۱۲۰ ساعت
			D	۱۲۱ تا ۱۴۴ ساعت
نتیجه				

نتیجه حاصل از کنترل چگالی ها و آثار خوردگی

مطابقت با تمامی پارامترها
 توضیحات
 اپراتور
 مجوز
 تاریخ
 عدم مطابقت

ضمیمه ۲

نمونه گزارش کنترل روزانه

ماه	
نام محفظه	
شماره صفحه	
خورندگی	

												در هر بار باز شدن	در هر بار آماده کردن	در هر بار باز شدن	هفته ای ۱ بار
تاریخ	زمان با کنتور	زمان آزمایش	دمای مخزن	دمای اشباع کننده	فشار اشباع کننده	pH محلول نمک	غلظت نمک sal برحسب kg/L	رسانش آب	جمع آوری قطرات ۱ میلی لیتر	جمع آوری قطرات ۲ میلی لیتر	جمع آوری قطرات ۳ میلی لیتر	جمع آوری قطرات ۴ میلی لیتر	جمع آوری متوسط میلی لیتر در ساعت	pH جمع آوری شده غلظت kg/L	تخلیه دستگاه اشباع کننده
۱															
۲															
۳															
۴															
۵															
۶															
۷															
۸															
۹															
۱۰															
۱۱															
۱۲															
۱۳															
۱۴															
۱۵															
۱۶															
۱۷															
۱۸															
۱۹															
۲۰															
۲۱															
۲۲															
۲۳															
۲۴															
۲۵															
۲۶															
۲۷															
۲۸															
۲۹															
۳۰															
۳۱															

ضمیمه ۳

پوشش رنگ، ماستیک و محصولات مشابه

۱. آماده سازی لوازم یا قطعات قبل از شروع آزمایش سالت اسپری

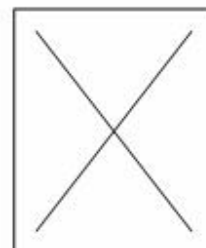
- بجز موارد خاص، آزمایش سالت اسپری تنها باید بر روی قطعاتی انجام شود که درجه حرارت آنها در زمان های زیر $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ و رطوبت نسبی آنها $50\% \pm 5\%$ باشد:
- ۷ روز در صورتیکه رنگ در دمای محیط سفت شود.
- ۲۴ ساعت در صورتیکه رنگ در کوره سفت شود.

آماده سازی نمونه های آزمایشی باید با الزامات استاندارد های مربوط به پوشش های تست شده انجام بگیرد (بند ۹ را ببینید).

- لبه های پلاک ها یا صفحات رنگ شده یا نمونه های آزمایشی برش داده شده از قطعه رنگ شده باید با پوششی مناسب مانند واکس، رنگ یا نوار چسب که در شرایط آزمایش در برابر خوردگی مقاوم باشند محافظت شوند.
- نمونه ها یا قطعات رنگی حتما باید خراش داده شوند (خراشها باید به شکل ضربدر یا صلیب سن آندره بوده و طول تقریبی آنها ۱۰ سانتیمتر باشد. این شیارها باید بر روی پایه با استفاده از یک ابزار مخصوص که در زیر نشان داده شده است ایجاد شوند:



ابزار خراش (الماس شیشه برای نمونه) ELCOMETER 1538



در صورتیکه امکان استفاده از ابزار خراش وجود نداشته باشد، از یک نوک فلزی با سختی ۶۳ تا ۶۵ HRC استفاده نمائید. قطر این نوک فلزی باید 3/10 MM باشد.

- در صورت لزوم، لوازم یا نمونه های آزمایشی را از لحاظ دانه پاشی مطابق با روش ME D24 1312 قبل از وارد کردن آنها در داخل محفظه سالت اسپری تست کنید.

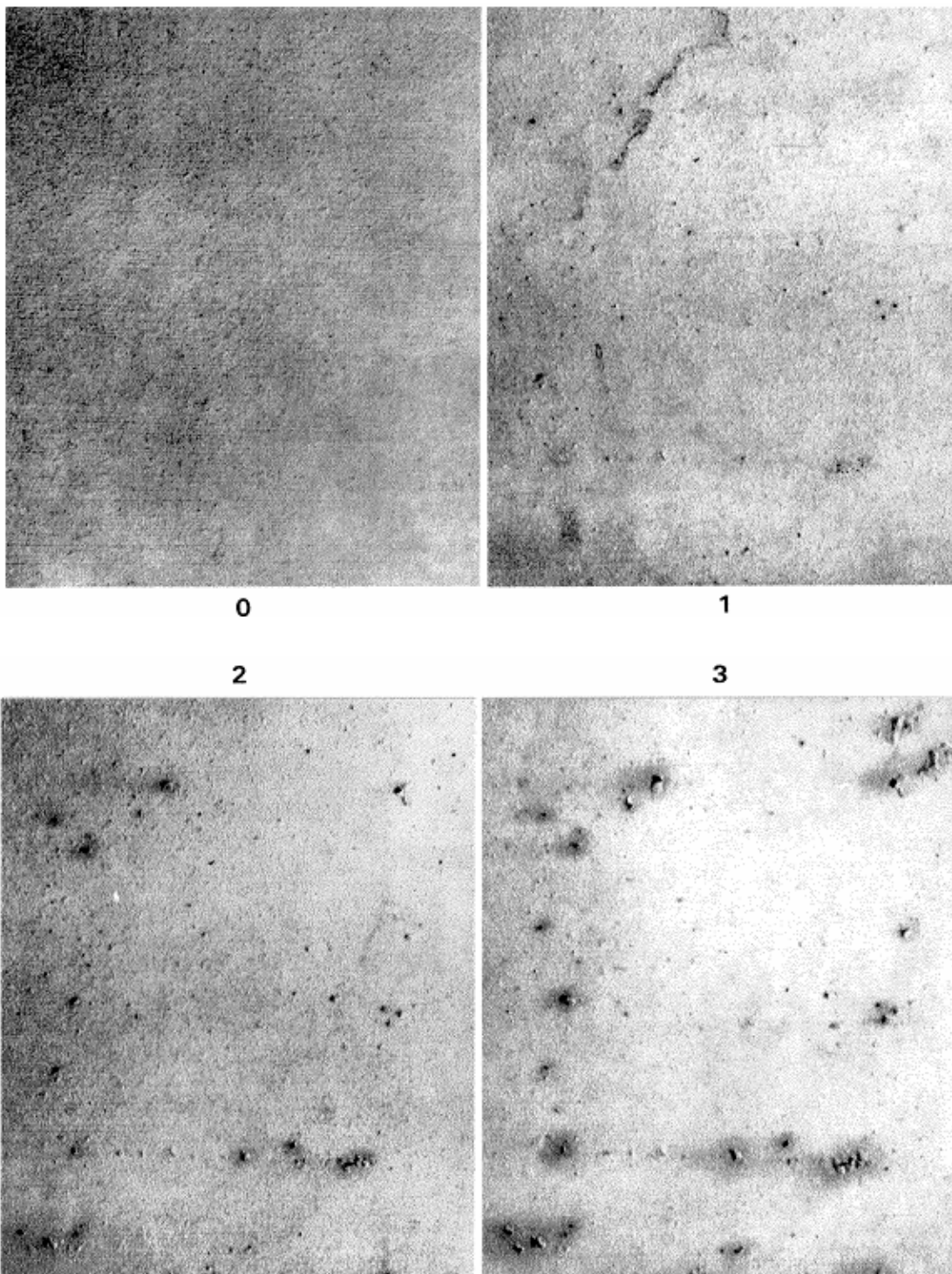
۲. اندازه گیری پس از آزمایش سالت اسپری

در پایان آزمایش، نمونه ها و قطعات آزمایشی را از اتاق سالت اسپری خارج کرده و با آب جاری شسته و بلافاصله خشک کنید (مثلا با کاغذ جذب رطوبت). ۱ ساعت منتظر مانده سپس تا ۴۸ ساعت صفحه ها را اندازه گیری نمائید. نکته: اگر پوشش نمونه های آزمایش در طول ۴۸ ساعت جدا نشده باشد، آنها را در یک خشکانه قرار دهید.

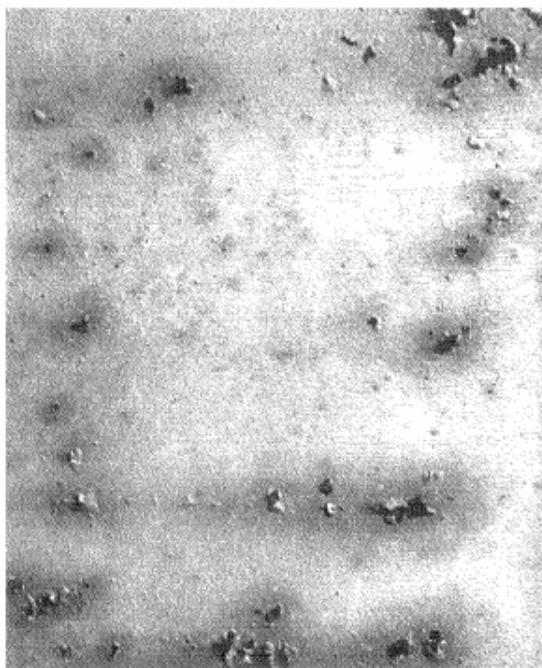
۲.۱ اکسیداسیون در سطح کامل صفحه (اکسیداسیون قرمز در صورت استفاده از پایه های فلزی یا اکسیداسیون سفید در صورت استفاده از یک پایه از جنس روی یا آلومینیوم)

اندازه گیری 0 تا ۹ باید طبق مقیاس اروپایی درجه اکسیداسیون انجام شود (عکس های زیر را ببینید). این مقیاس شامل ۱۰ کلیشه بوده که یک صفحه فولادی رنگی را پس از خوردگی افزایشی نشان می دهد.

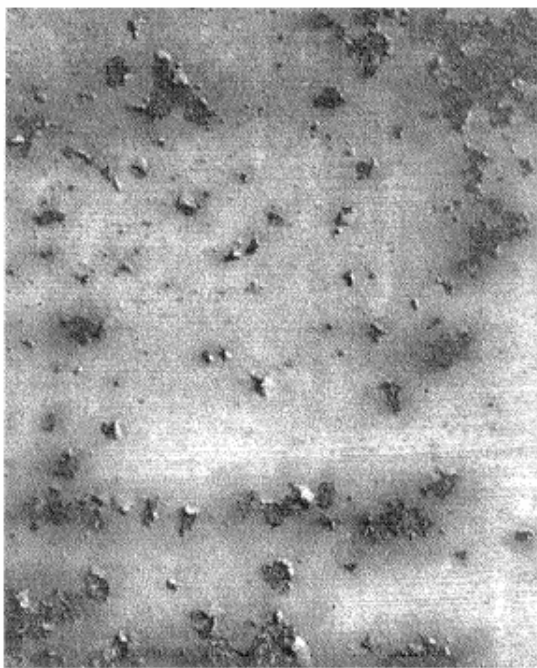
مقیاس اروپایی درجه اکسیداسیون در سطح کل صفحه



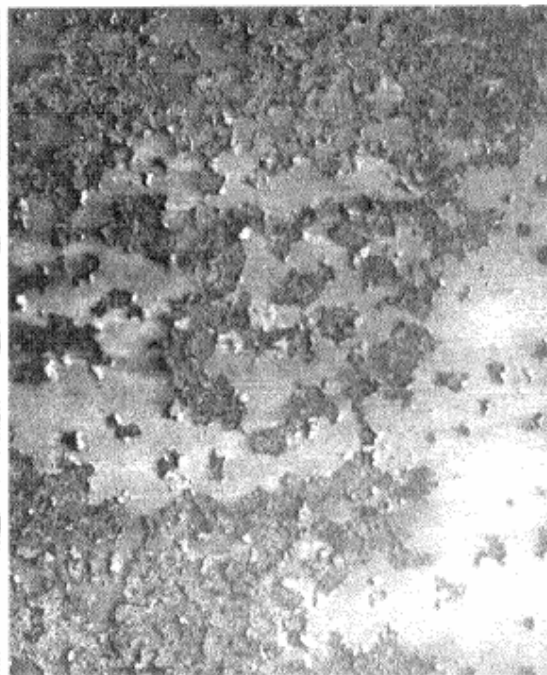
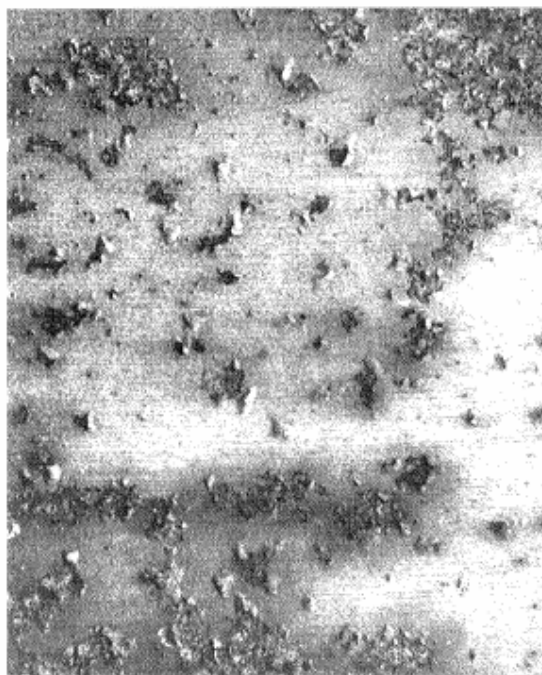
مجموعه عکس های فوق در صورت درخواست در اختیار کاربران قرار خواهد گرفت.



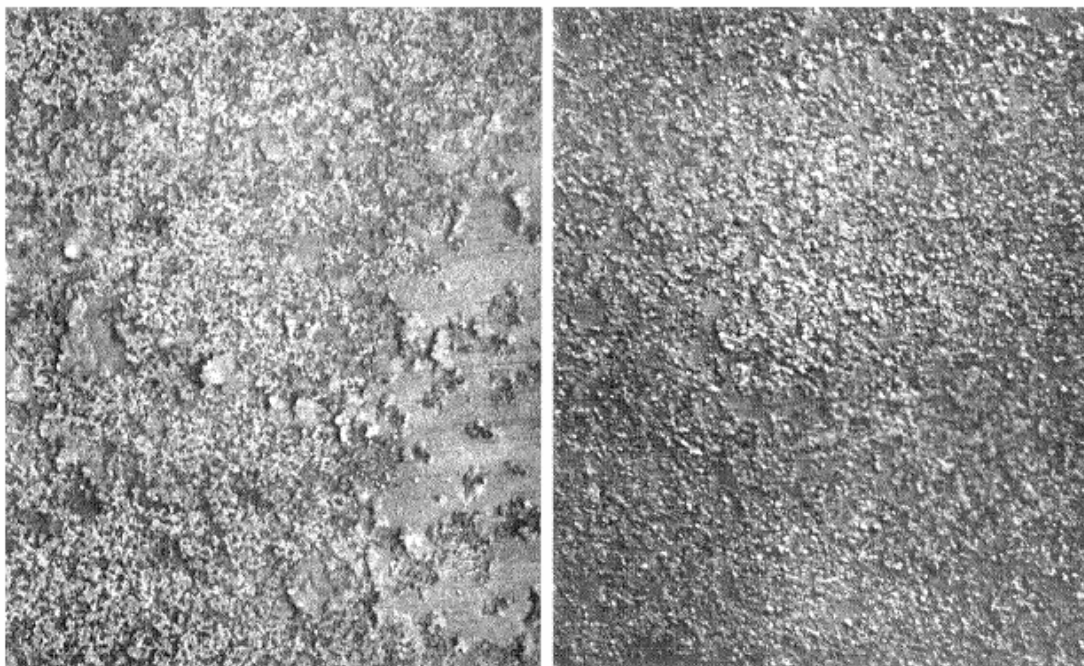
4
6



5
7



مجموعه عکس های فوق در صورت درخواست در اختیار کاربران قرار خواهد گرفت.



8

9

مجموعه عکس های فوق در صورت درخواست در اختیار کاربران قرار خواهد گرفت.

۲.۲ کنده شدن به جهت خراش

اضافه های زنگ یا اکسیداسیون را پاک کرده و بکمک یک چاقوی جراحی رسوبات و یا تاول های رنگ را بردارید. سپس نوارچسب را مطابق با الزامات ME D25 1075 در طول یکی از شیارها بچسبانید، عبارتی تا ۱۰ سانتیمتر (یا در طول واقعی قطعه).

در ادامه نوار چسب را بیکباره جدا کنید. این عملیات را با یک نوارچسب اسکاچ نو تکرار کرده تا تراشه های رنگ بطور کامل از بین بروند.

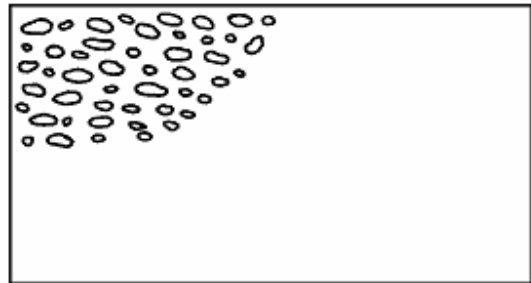
عرض کل قسمت های جدا شده یا تاول های روی پوشش، کشیدگی یا عدم کشیدگی آنها را ثبت کنید.

۲.۳ تاول ها

نمره دهی 0 تا ۹ برای درصد سطحی که تاول دارد نسبت به سطح بدون تغییر قطعه:

- 0 - بدون تاول
- ۱ - ۱۰٪ از سطح دارای تاول
- ۲ - ۲۰٪ از سطح دارای تاول
- ۳ - ۳۰٪ از سطح دارای تاول
- ۴ - ۴۰٪ از سطح دارای تاول
- ۵ - ۵۰٪ از سطح دارای تاول
- ۶ - ۶۰٪ از سطح دارای تاول
- ۷ - ۷۰٪ از سطح دارای تاول
- ۸ - ۸۰٪ از سطح دارای تاول
- ۹ - ۹۰٪ از سطح دارای تاول

شکل ظاهری تاول ها را می توان نسبت به مقیاس روش آزمایشی D27 1571 تعریف کرد.
مثال: عدد ۲ (۲۰ درصد از تاول را نشان می دهد، کروکی زیر را ببینید).



۲،۴ چسبندگی

- یک آزمایش چسبندگی را مطابق با استاندارد ME D25 1075 انجام دهید.

گزارش آزمایش برای ظاهر شدن زنگ سفید و قرمز
این گزارش برای پوشش های روی ، روی الکترولیتی و لایه ای استفاده می گردد

IDENTIFICATION

شماره محفظه نام مشتري سفارش / شماره محموله	نوع آزمایش شماره درخواست آزمایش نام یا مشخصات
نوع پوشش:	
ضخامت درخواست شده ضخامت اندازه گیری شده	
کنترل خوردگی محفظه	مخاطب گزارش
تاریخ آخرین بررسی تاریخ بررسی بعدی	
پارامترهای آزمایش	الزامات
تاریخ شروع تعداد قطعات	شماره استاندارد اکسید سفید اکسید قرمز

نتایج آزمایش

With each observation the number of parts concerned is indicated. The sum of each post corresponds to the full number of parts tested
0: no oxidizing agent ---- 1: white oxidizing agent < 5% of surface or white veil ----- 2: white oxidizing agent ---- 3: Red oxidation appearance

3																				
2																				
1																				
0																				
hours	24	48	72	96	120	144	168	192	216	240	264	288	312	336	384	408	432	456	480	504

3																				
2																				
1																				
0																				
hours	528	552	576	600	624	672	696	720	744	768	792	816	840	864	888	912	936	960	984	1008

White oxidation appearance :	Red oxidation appearance :	Total duration of the test :
------------------------------	----------------------------	------------------------------

CONCLUSION OF THE TEST

CONFORM	NOT CONFORM	%
---------	-------------	---

Remarks :

Operator :	Signature :	Date :
------------	-------------	--------

