



شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی

مدیریت مهندسی و طرحها/معاونت فنی / خدمات فنی

خدمات حفاظت از خوردگی

NIOPDC

دستور العمل اجرایی: (۱)

دستور العمل رنگ آمیزی مخازن و تاسیسات انبارهای نفت شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی

۱۳۹۱

ویرایش ۱: آذر ماه ۱۳۹۳

بنام خدا

فهرست

صفحه	عنوان
۴	مقدمه
۶	۱- هدف و دامنه کاربرد
۶	۲- مراجع
۸	۳- تعاریف
۱۰	۴- نمونه بکارگیری
۱۱	۵- محیط های فورند
۱۳	۶- سامانه های رنگ آمیزی
۱۳	۷- مشخصات رنگ ها
۱۳	۸- آماده سازی وبلاستینگ سطح
۱۴	۹- رنگ آمیزی
۱۵	۱۰- کنترل و نظارت
۱۶	۱۱- تعمیرات و نگهداری
۱۷	۱۲- فام رنگ
	پیوست الف:
۱۸	جدول شماره ۱: محیط های فورنده

صفحه	عنوان
۱۹	جدول شماره ۲: سامانه های کاربرد رنگ
۲۰	جدول شماره ۳: سامانه های رنگ برای سطوح داخلی مخازن
۲۱	جدول شماره ۴: مشخصات رنگ
۲۴	جدول شماره ۵: درجات آماده سازی سطوح SP
۲۵	جدول شماره ۶: فام رنگ
	پیوست ب:
۲۷	جدول شماره ۱: کنترل و نظارت
۲۸	فرمهای ۱۹۰۳ و ۳ : کنترل و نظارت
۳۱	جدول ۲: مشخصات فنی گریت سرباره مس (copper refinery slag)

مقدمه

فوردگی پدیده مخرب و هزینه آفرین است که موجب هدررفت انرژی و سرمایه ملی و اتلاف مواد میشود . درواقع همانطوری که فلزات طی واکنشهای برگشت پذیر از دامان طبیعت جدا شده اند توسط این پدیده مجدداً به طبیعت باز میگردند درمقیقت رسالت علم فوردگی ، در آن است که این برگشت را به تأخیر بیندازد و طول عمر مفید آنها را افزایش دهد.

فوردگی مشکلات عدیده ای برای انسان ایجاد مینماید این اثرات نامطلوب را میتوان در تفریب سافتمانها، پل ها ، تاسیسات بندری و شهری و ازهمه مهمتر در وامدهای صنعتی و بالافص تاسیسات نفتی مشاهده نمود. بگفته یکی از دانشمندان فوردگی هزینه جامعه را خسارتهای مالی مستقیم با هدر رفتن و ضایع شدن منابع طبیعی (بررسی های انجام شده در کشور انگلیس نشان می دهد در هر ۹۰ ثانیه یک تن فولاد به (زنگار آهن تبدیل میشود) و به تبع آن انرژی مورد نیاز برای تولید یک تن فولاد از سنگ آهن نیز از بین می رود و بعنوان مثال فوردگی و فروریختن سقف یک سالن استخر سرپوشیده در سال ۱۹۸۵ در سوئیس که فقط ۱۳ سال از ساخت آن میگذشت را میتوان نام برد که منجر به مرگ ۱۲ تن و مجروح شدن تعدادی دیگر شد که بعلت فوردگی از نوع SCC در میلها های سافته شده از فولاد ضد زنگ که سقف ۲۰۰ تنی بتنی استخر را بمالت تعلیق نگهداشته بود در اثر وجود یون کلر در فضای سالن اتفاق افتاد.

پژوهش اثر محیطهای محافظ فوردگی از مسائل مهم اقتصادی ملی است، در اثر فوردگی سالیانه ده ها میلیون تن فلز سیاه و رنگی بصورت ماشین آلات و لوازم و دستگاه و ابزار و تاسیسات ضایع میگردد.

درمورد ارزیابی اقتصادی و زیانهای مالی و حوادث ناگوار جانی ناشی از خوردگی تاکنون آمار و ارقام کارشناسی شده ای از سوی برخی کشورهای صنعتی پیشرفته ارائه شده است که حاکی از حجم بالای فسادات آن میباشد درفصوص بررسی صدمات ناشی از خوردگی سه بعد اصلی مدنظر قرار میگیرد که عبارتند از اقتصاد، ایمنی و محیط زیست ، اتلاف ماده و انرژی .

آمار و ارقام تهیه شده از سوی کشورهای صنعتی دراین زمینه نشان دهنده آن است که این فسادات در حدود ۵-۴٪ تولید نافالص ملی را در بر میگیرد که دراینجا به ذکر چند رقم بطور نمونه اکتفا میکنیم. از جمله زیانهای خوردگی در آمریکا در سال ۱۹۹۴ بالغ بر ۳۰۰ میلیارد دلار گزارش شده است که تخمین زده میشود در سال ۲۰۰۰ به حدود ۴۰۰ میلیارد برسد، درآلمان درسال ۱۹۹۴، ۱۱۷ میلیارد مارک گزارش شده است و درمورد ایران بطور تخمین و با مشابه سازی، رقم زیانهای مالی ناشی از خوردگی در سال ۱۳۷۶ حدوداً بالغ بر ۱۲۵۰۰ میلیارد میباشد که مسلماً درسالهای بعدی ارقام بالاتری نیز داشته است که البته بابرنامه ریزی های مناسب میتوان حدود ۲۵٪ این رقم را کاهش داد.

جهت حفظ تاسیسات صنعتی در مقابل خوردگی به وسیله پوشش های حفاظتی باید چهار مورد انتخاب مواد (رنگ) انتخاب سیستم حفاظتی ، آماده سازی سطح و روش های اعمال را مورد توجه قرار داده این موارد هر یک به جای خود بسیار مهم میباشند رنگ به تنهایی هیچ معجزه ای نمیکند اگر مسائل مربوط به آماده سازی سطح و روش صحیح اعمال آن مورد توجه قرار نگیرد. البته علاوه برموارد ذکر شده باید به شرایط جوی ، سازگاری لایه های رنگ با یکدیگر ، ضخامت فیلم خشک

Dry film Thickness هر لایه به تنهایی و مجموع ضخامت ها را نیز توجه داشت سیستم رنگ از لایه های آستری ،میانی و رویه تشکیل شده است (در بعضی موارد ممکن است که تعداد آنها بیش از سه لایه هم باشد) که هر یک وظیفه خاصی دارند : لایه های آستری (Primer) علاوه برپسبندگی به سطح نقش حفاظتی و به عبارت دیگر نقش ضد خوردگی را بازی می کنند و معمولا

نمی توانند (و در بعضی موارد مطلقاً نمی توانند) به جای لایه های میانی و رویه مورد استفاده قرار بگیرند .

لایه رویه (TOPCOAT) در مقابل شرایط جوی ، (طوبت ، تابش اشعه UV ، سایش و ... پایداری می باشند لایه های میانی (Intermediate) باید با لایه های آستری و رویه سازگار بوده و در اغلب موارد نقش هر دو را بازی کنند . مجموع هر سه لایه باید سطح را در مقابل خوردگی محافظت نماید . انتخاب سیستم و ضخامت لایه ها در شرایط مختلف فشرکی و محیط های دریایی کاملاً با یکدیگر متفاوت میباشند.

۱-هدف و دامنه کاربرد

این دستورالعمل حداقل ویژگیهای های اساسی برای رنگ آمیزی تاسیسات و تجهیزات روی زمینی در شرکت ملی پخش فرآورده های نفتی (ارائه می نماید و مشتمل بر روشهای آماده سازی سطح ، سیستم و مشخصات رنگ، تعمیر و یا رنگ آمیزی مجدد و نمونه نظارت و کنترل می باشد.

این دستورالعمل استاندارد و محیط های فورنده مختلف اعم از شهرهای غیر صنعتی ، صنعتی ، سفت و دریایی (بهران) را تعریف نموده و سیستم های رنگ مربوطه (ارائه می نماید و بدین ترتیب این امکان به کاربرده می شود تا باتوجه به نوع محیط فورنده اطراف سازه ، سیستم رنگ مربوطه را تعیین و یا انتصاب نماید لازم به ذکر است که سیستم رنگ براساس عمر طولانی مدت (۱۰-۲۰) معین شده است .

۲-مراجع: در کاربرد این استاندارد ، استاندارد های زیر مورد استفاده قرار میگیرند:

ASTM (American Society for Testing and Materials)

BS 5493: 1977: "Code of practice for protective coating of iron and steel structures against corrosion (1993)"

C-TP-101 "Construction Standard for Surface Preparation"

C-TP-102 "Construction Standard for Painting"

D 3359 : 2002 : " Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test "

**IPS- E-TP-100 "Engineering Standard for Paints"
ISO-129444**

**IPS-M-TP-105 "Material and Equipment Standard for Asphalt Mastic (Cold Applied)"
IPS- M-TP-115 "Material and Equipment Standard for Zinc oxid, Iron Oxide, Raw
Linseed Oil**

and Alkyd Primer"

**IPS- M-TP-125 "Material and Equipment Standard for White Alkyd Paint for Top Coat
(Finish)"**

**IPS- M-TP-130 "Material and Equipment Standard for Colored Alkyd Paint for Top Coat
(Finish) Except White"**

**IPS- M-TP-135 "Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Paint for Top
Coat"**

**IPS- M-TP-140 "Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Paint for
Intermediate Coat"**

**IPS M-TP-145 "Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Inhibitive
Primer"**

**IPS- M-TP-150 "Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Aluminum) Leafing
as
Top Coat (Finish)"**

**IPS- M-TP-155 "Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Aluminum) Non –
Leafing
as Intermediate "**

**IPS- M-TP-160 "Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (High – Build
Thixotropic
Leafing Aluminum) as Top Coat Finish "**

**IPS- M-TP-165 "Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Black) as
Intermediate
and Top Coat (Finish)"**

**IPS- M-TP-168 "Material and Equipment Standard for Acrilic Silicon Finish Paint for
Temperature Applications up to 230oC "**

**IPS- M-TP-175 "Material and Equipment Standard for Silicone Alkyd Paint (White or
Colored) as Top Coat (Finish) "**

**IPS-M-TP-180" MATERIAL, AND EQUIPMENT STANDARD FOR WASH PRIMER (BASIC ZINC
CHROMATE-VINYL BUTYRAL) "**

**IPS-M-TP-200 " MATERIAL AND EQUIPMENT STANDARD FOR VINYL PAINT, (WHITE OR COLORED)
PRIMER, INTERMEDIATE AND TOP COAT (FINISH)**

**IPS- M-TP-190 " Material and Equipment Standard for Coal Tar Epoxy Polyamide Paint
as
Primer , Intermediate and Top Coat (Finish) "**

**IPS- M-TP-202 " Material and Equipment Standard for Tow Pack Amine Adducts Cured
Epoxy Paint as Primer , Intermediate and Top Coat "**

IPS- M-TP-205 " Material and Equipment Standard for Zinc Rich Epoxy Paint (Organic Zinc- Rich) as Primer , Intermediate and Top Coat "
IPS M-TP-210 " Material and Equipment Standard for Zinc Silicate (Inorganic Zinc- Rich) as Primer , Intermediate and Top Coat "
IPS- M-TP-215 " Material and Equipment Standard for Epoxy Polyamide Primer "
IPS- M-TP-220 " Material and Equipment Standard for Epoxy Polyamide Intermediate Paint "
IPS -M-TP-225 " Material and Equipment Standard for Epoxy Polyamide Paint as Top Coat (Finish) "
IPS- M-TP-230 " Material and Equipment Standard for Coal Tar Mastic (Cold Applied) "
IPS- M-TP-280 " Material and Equipment Standard for Coal Tar Primer (Cold Applied) for Use with Hot Applied Coal Tar Enamel "
SSPC
NACE

۳- تعاریف

خوردگی (corrosion)

انهدام و زوال یک ماده در اثر واکنش با محیط اطرافش را خوردگی نامند و یا از بین رفتن مواد در اثر عواملی که صدمه‌رصد مکانیکی نیستند.

رنگ (Coat – Paint)

رنگ در واقع مخلوطی از مواد میباشد که بصورت رقیق یا فمیری شکل در آمده و به طرق مختلفی بر روی سطح اعمال میشود و پس از تبخیر حلال (به استثنای رنگ های بدون حلال) و خشک شدن اکسید اتیوی یا شیمیائییک لایه محافظت کننده چسبنده به وجود می آورد این لایه را معمولاً فیلم رنگ میگویند . رنگ آمیزی یا پوشش دادن سطوح عمدتاً به چهار منظور انجام میگردد:

۱- حفاظت سطح از خوردگی

۲-زیباسازی سطح

۳-علامت گذاری

۴-تامین سلامت و بهداشت

آماده سازی سطح (Surface Preparation)

برای اعمال صمغ رنگ برروس سطح سازه باید سطح ازکلیه آلودگیها نظیرروغن ، گریس پاک شده وانواع رنگ ها ورنگهای باقیمانده درهنگام تعییررنگ ویارنگ آمیزی مجدد ازروی آن برداشته شود بعلاوه این تمیزکاری موجب میگرددتاسطح سازه دارای زبری (Roughness)مناسب شود که این زبری خود باعث ایجاد چسبندگی رنگ به سطح ودرنتیجه دواچ پوشش می شود.

استاندارد سوئدی 05 59 00 Swedish Standard درجه استاندارد آماده سازی رابصورت تصویر(عکس) ارائه می نماید که برای تعیین درجه آماده سازی به عنوان مرجع مورد استفاده قرار میگیرند درجه های آماده سازی سطح دربندهای 4.3.2.2.1_4.3.2.2.2 استاندارد IPS-C-TP-101 نیزتعریف شده اندودر جدول شماره ۵ آورده شده است.

رنگ آستری (primer)

لایه ای ازرنگ که به عنوان لایه اولیه روی سطح سازه اعمال می شود.

رنگ میانی (Intermediate Coat)

لایه ای که درصورت لزوم دریک سیستم رنگ بین رنگ آستری ونهایی اعمال میگردد.

رنگ نهایی (top coat)

آفرین لایه که دریک سیستم رنگ برروی لایه آستری ویامیانی اعمال می شود.

— سامانه رنگ (Paint System)

سامانه رنگ به مجموعه مراحل رنگ آمیزی سطح یک سازه اطلاق می شود که این مراحل شامل آماده سازی سطح اعمال لایه های رنگ آستر، رنگ میانی، و رنگ نهایی می باشد دریک سیستم رنگ درجه آماده سازی سطح نوع و ضخامت هریک لایه های رنگ و میزان مداقل کل ضخامت آن تعیین میگردد.

۴- نحوه بکارگیری

این بند نمونه بکارگیری و استفاده از این دستور العمل استاندارد را برای تعیین رنگ یک سازه توضیح می دهد . بعبارت دیگر ، اینکه چگونه می توان برای یک سازه با توجه به دمای سطح آن و محیطی که در آن قراردارد سیستم رنگ مربوطه را انتخاب نمود در این بند شرح داده می شود.

۴-۱- جدول شماره ۱ محیطهای فورنده مفتلف را بر مسب دمای سطح سازه اعم از صنعتی یا غیر صنعتی بودن ، وجود ماده شیمیایی و محیطهای آبی و دریایی نشان می دهد . با استفاده از این جدول می توان در ابتدا تعیین کرد که سازه مورد نظر در کدامیک از محیطهای فورنده قراردارد .

۴-۲- پس از تعیین محیطی که سازه در آن واقع شده است ، مرحله انتخاب و تعیین سامانه رنگ می باشد جدول شماره ۲ ، سامانه رنگ را بصورت کد گذاری شده برای سازه مورد نظر معین می نماید (هر کد شامل یک حرف و یک عدد است نظیر IA) . در این جدول نیز مانند جدول شماره ۱ دمای سطح سازه و نوع محیط فورنده اطراف لحاظ شده است .

۴-۳- جدول شماره ۳ سامانه رنگ تعیین شده برای سطوح داخلی مفازن را در بر دارد.

۴-۴- در جدول شماره ۴ رنگهای کد گذاری شده در جدول شماره ۲ ، مشخص می شوند بدین ترتیب که برای هر کد علاوه بر اینکه نوع رنگهای آستری ، میانی و نهایی تعیین می گردد ، حداقل ضفامت هر یک از این لایه ها و در نهایت حداقل ضفامت کل رنگ نیز الزام می شود .

توجه :

الف - در جدول شماره ۳ در برقی موارد برای یک سازه معین و در یک محیط معین چند سامانه رنگ ذکر گردیده است که انتخاب یک سیستم رنگ بستگی به موارد نظیر دسترسی آسان به رنگ ، سهولت کاربرد و مسائل اقتصادی خواهد داشت .

ب - سیستمهای رنگ براساس طول عمر رنگ و لزوم رنگ آمیزی مجدد در سه گروه کوتاه مدت (کمتر از ۵ سال) میان مدت (۵ تا ۱۰ سال) و طولانی مدت (۱۰ تا ۲۰ سال) قرار می گیرند از آنجا که سیستم رنگی که برای عمر طولانی مدت می باشد خود بخود زمانهای کوتاهتر را نیز در برمی گیرد . در این دستور العمل استاندارد سیستمهای رنگ براساس عمر طولانی مدت تعیین گردیده اند.

5- محیطهای خورنده CORROSIVE ENVIRONMENT

محیط صنعتی (Industria Environment)

محیط صنعتی به محیط های مومنه، مراکز تولیدی، کارخانجات صنعتی (اما شامل محیطهای صنایع سنگین نظیر ، کارخانه

کک سازی که در ردیف محیط های شیمیائی است، نمی باشد) را گویند. در این محیط مقدار قابل توجهی گاز سولفور و بخارات صنعتی که میزان خوردگی را افزایش و عمر رنگ را کاهش می دهد وجود دارد، این محیط ها را به سه دسته مطابق زیر تقسیم کرده اند:

محیط صنعتی با خوردگی کم (Mild industrial environment)

- در داخل و خارج این محیط غلظت مواد شیمیایی و دودکارفانجات کم و رطوبت ملایم وجود دارد.

محیط صنعتی با خوردگی متوسط (Moderate industrial environment)

- به محیطهایی اطلاق می شود که در آن :
مواد شیمیایی ، بخارات اسیدی و بازی نسبتاً فعال وجود دارد. هوای ساملی غیر آلوده دارد؛ -رطوبت منطقه متوسط است؛

محیط صنعتی بسیار خورنده (سخت) (Severe industrial environment)

- هوای آلوده ساملی دارد؛ محیط بسیار خورنده که در آن، مراکز تولیدی و کارخانجات صنعتی وجود دارد (اما صنایع سنگینی که آلودگی محیطها شیمیایی را باعث می شوند وجود ندارد) هوا در این محیط دارای مقادیر قابل توجه و زیادی گازسولفور و بخارات صنعتی می باشد؛ -نامیه رطوبت زیاد؛ منطقه ای که میعان، پرتاب، پاشش و غوطه ور شدن مکرر در آب نمک و موادی با خورندگی کم دارد.

محیط شهری (Rural Environment)

این محیط شامل مناطقی می شود که هوای آنها فاقد مواد آلوده کننده ای است که توسط صنایع تولید می گردند و همچنین هوایی که فاقد رطوبت بالا می باشد مانند مناطقی که ساملی نیستند.

محیط دریایی (Marine Environment)

محیط دریایی از سه محیط خورنده مختلف تشکیل شده است؛

- منطقه تماس با هوا (Atmospheric zone)

بخشی از سکو بالاتر از نامیه پاشش آب و در تماس با تابش فورشید، وزش باد، پاشش ، باران را گویند.

– ناحیه پاششی آب (Splash zone)

نامیه ای از سازه فلزی در دریا و یا فشکی که بطور متناوب و بعلت اثر جزر و مد - وزش باد در داخل و خارج آب و دریا قرار دارند.

– ناحیه غوطه ور : نامیه زیر منطقه پاشش بطرف پائین و کاملاً " غوطه ور در آب.

۶- سامانه رنگ آمیزی

در جدول شماره ۲ ، سامانه رنگ برای هر سازه ، براساس نوع سازه ، نوع محیط فورنده ای که در آن قرار گرفته است و دمای محیط تعیین می گردد . و در جدول شماره ۳ سامانه های رنگ برای سطوح دافلی مفازن مشخص گردیده است.

۷- مشخصات رنگ

در جدول شماره ۴ ، مشخصات رنگ برای هر سیستم مشخص می شود . بدین ترتیب که نوع رنگ لایه های آستری ، میانی و نهایی تعیین و در هر مورد حداقل ضخامت هر لایه و ضخامت کل رنگ برمسب میکرون معین می گردد .

در این جدول درجه آماده سازی سطح نیز برای هر سیستم رنگ مشخص می شود .

۸- آماده سازی سطح

۸-۱- سطح سازه باید طبق استاندارد (ISO-8501-1) BS 7079 با درجه تمیزی (شکل های الی ۳) که برای هر سیستم رنگ در جدول شماره ۴ الزام شده است تمیز و آماده سازی گردد .

۸-۲- در این دستور العمل استاندارد برای تمیز کاری پاشش سرباره مس (copper slag Blast) توصیه می شود. (روش کار) مشخصات دستگاهها ، برای اطلاعات بیشتر به استاندارد IPS-C-TP-101

مراجعه گردد . مشخصات سر باره مس می بایست مطابق استاندارد ISO-11127 (پیوست ب جدول ۲) باشد .

۸-۳- کلیه رسوبات زنگ ، رنگ و مواد خارجی باقیمانده باید از سطح سازه زدوده شود .

۸-۴- مقادیر زیاد روغن و گریس باید توسط یک ملال مناسب پاک شود . مقادیر کم روغن و گریس را می توان توسط عملیات شن زنی از بین برد.

۸-۵- سطح تمیز شده باید عاری از هرگونه آلودگی باشد در صورت وجود ، این آلودگی باید از بین برود .

۸-۶- سطح تمیز شده باید بلافاصله پس از عملیات تمیز کاری با رنگ آستری پوشانده شود . هیچ فاصله زمانی نباید بین تمیز کاری و اعمال این لایه رنگ باشد .

۸-۷- اگر سازه ای که برای رنگ کردن تمیز می شود در مجاورت مواد آتش زا قرار داشته باشد نباید از وسایل و لوازمی که تولید جرقه می نماید استفاده شود .

۸-۸- کارگران باید از وسایل ایمنی نظیر کلاه ، عینک و ماسک استاندارد شده استفاده نمایند.

۸-۹- در جدول شماره ۵ درجات آماده سازی سطح توضیح داده شده است .

۹- رنگ آمیزی

در هنگام رنگ آمیزی باید موارد زیر در نظر گرفته شود :

۹-۱- سطوحی را که باید رنگ آمیزی شوند ابتدا بدرجه زنگ زدایی آماده سازی سطح ، کاملاً تمیز نموده و سپس با لایه های رنگ که در هر سیستم رنگ برای آن تعیین گردیده اعمال می شوند .

۹-۲- رنگ آمیزی نباید تمت شرایط جوی و محیطی زیر انجام شود :

- درجه حرارت هوا زیر ۴ درجه سانتیگراد باشد ،
 - احتمال افت درجه حرارت به زیر صفر درجه سانتیگراد قبل از فشک شدن رنگ وجود داشته باشد ،
 - میزان رطوبت هوا بالاتر از ۸۵ درصد باشد،
 - درجه حرارت سطح سازه بیش از ۵۰ درجه سانتیگراد باشد ،
 - درجه حرارت سطح سازه بالاتر از درجه حرارتی باشد که مطابق نظر تولید کننده رنگ برای آن مضر است ،
 - در هوای بارانی ، مه آلود ، برفی و طوفانی ،
 - درجه حرارت محیط کمتر از ۳ درجه سانتیگراد بالای نقطه شبنم باشد .
- ۹-۳- چنانچه رنگ قبل از فشک شدن در معرض یخبندان ، رطوبت زیاد و بارش باران یا برف قرار گرفت باید صبرکرد تا رنگ کاملاً فشک شود . سپس رنگ قسمتهای آسیب دیده برداشته و پس از آماده سازی سطح ، مجدداً رنگ آمیزی گردد.
- ۹-۴- هر لایه رنگ باید بعد از اطمینان از فشک شدن لایه قبلی اعمال شود .
- ۹-۵- در صورتی که فطر آتش سوزی وجود داشته باشد باید قبل از شروع بکار پیش بینی های لازم بعمل آید .

۱۰- کنترل و نظارت

- ۱۰-۱- سیستم کنترل کیفی باید مطابق با مشخصات جدول شماره اپیوست ب به عنوان مذاقل نیاز باشد.
- ۱۰-۲- پیمانکار موظف است هر قسمت از مرامل تمیز کاری و یا رنگ آمیزی که بر طبق نظر شرکت ملی پخش فر آورده های نفتی مطابق با این دستور العمل انجام نشده باشد را تصمیع و یا تجدید نماید .

ب - در مواردیکه علاوه بر تعمیر نقاط آسیب دیده کل سازه رنگ آمیزی میشود(بند ۱۱-۳) ، ابتدا کل سازه با مواد شوینده و آب تمیز شستشو شده و نقاط آسیب دیده رنگ با برس سیمی دستی رنگ زدایی گردد.

رنگ آمیزی مجدد سازه باید مانند رنگ آمیزی آستری سازه و با همان سیستم رنگ شامل رنگ آستری ، میانی و رنگ نهایی انجام گیرد .

برای اطلاعات بیشتر به بند ۱۳ استاندارد IPS-C-TP-101 مراجعه شود .

لازم است فرمهای ۱۰۲ و ۱۰۳ مربوط به آماده سازی و رنگ آمیزی در هر پروژه ای توسط ناظر و خدمات مهندسی کنترل و تکمیل گردد.

۱۱- تعمیرات و نگهداری

تعمیر و نگهداری رنگ تمام مخازن و لوله ها و سازه های رنگ شده در انبارهای نفت بایستی به صورت زیر انجام گیرد:

۱۱-۱- بازدید سالیانه به منظور مشخص کردن کیفیت رنگ و نقاط رنگ زده ، پوسته شده و آسیب دیده باید توسط پرسنل متفحص وزیر نظر خدمات مهندسی منطقه انجام گیرد.

۱۱-۲- در صورتیکه آسیب های رنگ و نقاط آسیب دیده موضعی باشد، فقط رنگ نقاط زده ، پوسته شده و آسیب دیده با تشخیص متفحص فنی تمیز کاری شده و متعاقباً به وسیله رنگی با خصوصیات اصلی و با همان ضخامت بصورت موضعی ترمیم گردد.

۱۱-۳- در صورتیکه بنا به تشخیص بازرس فنی خرابیهای رنگ وسیع بوده و یا رنگ ظاهری سازه از وضعیت مطلوبی برخوردار نباشد دوکار می تواند انجام گیرد:

الف: پس از تعمیر نقاط آسیب دیده کل سازه پس از آماده سازی به روش sweep blast و یا زیر نمودن سطح رنگ بایک لایه رنگ رویه از همان رنگ اولیه رنگ آمیزی گردد

ب- رنگ موجود برداشته شده و سازه مجدداً رنگ آمیزی گردد.

تصمیم گیری برای انتخاب یکی از موارد فوق برعهده فدمات مهندسی می باشد.

۱۱-۴- آماده سازی سطح برای هریک از موارد فوق باید بصورت زیرانجام گیرد:

الف- در مواردی که رنگ فقط لکه گیری میشود (بند ۱۱-۲) نقاط آسیب دیده ابتدا با آب تمیز و در صورت وجود چربی بامواد شوینده و سپس با آب تمیز شستشو شده و رنگ ها و رنگهای آسیب دیده بابر س سیمی دستی زدوده شود.

ب- در مواردیکه علاوه بر تعمیر نقاط آسیب دیده کل سازه رنگ آمیزی میشود (بند ۱۱-۳) ابتدا کل سازه بامواد شوینده و آب تمیز شستشو شده و نقاط آسیب دیده به روش sweep blast و یا برس سیمی دستی رنگ زدایی گردد.

ج- در صورتیکه لازم باشد سازه مجدداً بطور کامل رنگ آمیزی شود باید رنگهایی که کاملاً به سطح نچسبیده و رنگهای پوسته شده و تاول زده و رنگهاییکه زیر آنها دارای رنگ میباشد تراشیده شود سپس کل سازه بابر س دستی رنگ زدایی گردد

توجه: رنگ آمیزی مجدد سازه باید مانند رنگ آمیزی سازه و با همان سیستم رنگ شامل رنگ آستری ، میانی و رنگ نهایی انجام گیرد.

برای اطلاعات بیشتر به بند ۳ استاندارد ips-c-tp-101 مراجعه شود.

۱۲- فام رنگ (Colour)

رنگ آمیزی علاوه بر اینکه سازه را در برابر خوردگی محافظت می نماید ، می تواند عامل شناسایی تاسیسات و زیبایی آنها نیز باشد .

جدول شماره ۵ ، رنگ ظاهری سازه های مختلف با هدف شناخت دستگاهها و ایجاد یکنواختی تعیین شده است .

جدول شماره ۱ - محیط های خورنده

محیط آب و هوای دریایی و آبی (Marin and Water Environment)					محیط صنعتی (Industria Environment)			محیط غیر صنعتی (Rural Environment)
ناحیه غوطه وری (Submerged)	ناحیه پاشش Splash	محیط اتمسفری (Atmospheric) گروه بحرانی	آب شور (Salin)	آب شیرین (Non Salin)	سخت (Severer) گروه سخت	متوسط (Moderate) گروه صنعتی	کم (Mild) گروه شهری الف و ب	گروه شهری ج
		چابهار قشم - کیش - بندر لنگه بندر عباس خارک بوشهر آبادان ماهشهر			رشت رودبار چالوس ساری گرگان گنبد پارس آباد قائم شهر بهشهر رامهرمز	انبارهای نفت تبریز اصفهان اهواز اراک کرمانشاه انبار نفت ری خرمکوش ک	انبار های نفت : شمالغرب ، شمالشرق وتهرانپارس کاشان - ساوه - شیراز - کازرون - لار - سمنان - دامغان - قم - نائین - شوشتر - اندیمشک - بهبهان - ایلام - مراغه - بستان آباد - اردبیل - خلخال - سراب - میاندوآب - خوی - ماکو - زنجان - آوج - سنندج - بیجار - سقز - خرم آباد - بروجرد - ازنا - یاسوج - آباده - تربت حیدریه - بیرجند - مشهد - قوچان - سبزوار - بجنورد - نیشابور - شیروان - همدان - ملایر - نهایوند - کرج - کرمان - شاهرود - شهرکرد - خمین - دلپجان - ارومیه	زابل زاهدان خاش یزد

جدول شماره ۲- سامانه های کاربرد رنگ

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولی ن تعمیرات سال ها	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMENT شیمیائی محیط (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) به مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	Moderate متوسط	SEVERE سخت	-	-	MARINE ATMOSPHERE آب دریا و آب شور	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیر شور
1.2 STRUCTURAL STEEL WORK, FABRICATED STEEL WORK, COLUMNS, VESSELS, HEAT TRANSFER EQUIPMENT, STEEL STACKS, ETC. (EXTERNAL SURF.) 2-1 سازه فولادی، فولاد ساخته شده، ستونها، ظروف، تجهیزات انتقال حرارت، دودکشهای فولادی و غیره (سطح خارج) NOTE: FOR INSULATED SURFACE SEE CLAUSE 8.4.15 یادآوری: برای سطح عایق شده به بند 4-8-15 مراجعه شود.	LONG 10 TO 20 YEARS مدت دراز 20 تا 10 سال	7A 2B	7B 4C	3B 7C 6E	3D 7D 6G	-	-	3E 6I 7G	-	-	-
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط 5 تا 10 سال	1E 6C	1F 6D	4B 6E 3A	3B 9B 7C 6D	-	-	3D, 6F 7F	-	-	-
	SHORT LESS THAN 5 YEARS کوتاه کمتر از 5 سال	1C	6A 1B 7A	6B 4A 7A	1F 6B	-	-	7E 8B	-	-	-

جدول شماره ۳- سامانه های رنگ برای سطوح داخلی مخازن

***TABLE C.3- TYPICAL INTERNAL PAINTING
MOTOR GASOLINE & KEROSENE TANK**

*** ۳ الف- نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخزن بنزین و نفت سفید**

* کلیه سطوح داخلی مخازن سوخت هوایی (ATK,JP4) می بایست با رنگهای مورد تایید رنگ آمیزی گردند. و کنترل کیفیت رنگ فقط توسط پژوهشگاه صنعت نفت انجام می گیرد .	TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
	ورق های کف Bottom plates		7B,7E
	Shell plates ورق های بدنه	Bottom course (1000 mm) (1000 mm) ردیف اول از کف	" "
		Top course (1500 mm) (1500 mm) ردیف بالایی	As exterior مطابق بخش بیرونی
		Rest of shell بقیه بدنه	Blast cleaned(sa 2) تمیزکاری به روش بلاست
	Roofs سقف ها	Sheets/trusses/ compartment intervals ورقها/خرپاها /محفظه مابین	Blast cleaned(sa 2) تمیزکاری به روش بلاست

۳ - ب - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن گازوئیل و سوخت تقطیر شده دیزل و اجزاء آنها

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		7L
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course (1000 mm) (1000 mm) ردیف اول از کف	" "
	Top course (1000 mm) (1000 mm) ردیف بالایی	" "
	Rest of shell بقیه بدنه	Shop primed or abrasive blasted to sa 2 استری کارگاهی یا سایش با بلاست تا sa 2
Roofs سقف ها	Sheets/trusses/ خرپا ها/ورقها	7L

جدول شماره ۴- مشخصات رنگ ها

حداقل ضخامت کل رنگ (میکرون)				رنگ نهائی	رنگ میانی	رنگ آستری	آماده سازی	کد سیستم رنگ
مجموع	رنگ نهائی	رنگ میانی	رنگ آستری					
130	40	40	50	الکید ALKYD IPS-M-TP-130*	الکید ALKYD IPS-M-TP-130*	اکسید روی Zinc Oxide IPS-M-TP-115 ALKYD	St 3	1A
150	50	50	50	"	"	"	"	1B
170	60	60	50	"	"	"	"	1C
190	70	70	50	"	"	"	"	1D
210	80	80	50	"	"	"	"	1E
230	90	90	50	"	"	"	"	1F
170	50	50	70	سیلیکون الکید Silicate Alkyd IPS-M-TP-175	سیلیکون الکید Silicate Alkyd IPS-M-TP-175	سیلیکات روی Zinc Silicate IPS-M-TP-210	Sa21/2	2A
170	50	50	70	"	"	"	"	2B
125	25	25	75	اکریلیک سیلیکونی ACRYLIC SILICON IPS-M-TP-168	اکریلیک سیلیکونی ACRYLIC SILICON IPS-M-TP-168	"	"	2C
120	25	25	10+60	VINYL PAINT رنگ وینیل (IPS-MTP-200)	VINYL PAINT رنگ وینیل (IPS-MTP-200)	White or colored Vinyl paint رنگ وینیل سفید یا رنگی (IPS-MTP-200)	Sa21/2 WASH PRIMER (IPS-MTP-180) واش پرایمر (۱۰ میکرون)	3B
165	50	25	10+80	"	"	"	"	3D
75				Zinc-Rich Epoxy IPS-M-TP-205			Sa 3	5A
75				سیلیکات روی Zinc Silicate IPS-M-TP-210			"	5B

100				"			"	5C
150				"			"	5D
165	30	100	35	کلر کاٹوچو Chlorinated Rubber Top Coat IPS-M-TP-135	کلر کاٹوچو Chlorinated Rubber Intermediate IPS-M-TP-140	* کلر کاٹوچو Chlorinated Rubber Inhibitive IPS-M-TP-145	Sa21/2	6A*
180	45	100	35	اپوکسی پلی امید Epoxy Polyamide IPS-M-TP-225	اپوکسی پلی امید Epoxy Polyamide IPS-M-TP-220	اپوکسی پلی امید Epoxy Polyamide IPS-M-TP-215	"	7A*
240	70	100	70	"	"	"	"	7B
270	100	100	70	"	"	"	"	7C
320	100	150	70	"	"	"	"	7D
280	125	80	75	"	"	Zinc – Rich Epoxy IPS-M-TP-205	"	7E
225	80	80	65	"	"	سیلیکات روی	"	7F
280	125	80	75	"	اپوکسی پلی امید Epoxy Polyamide IPS-M-TP-220	سیلیکات روی Zinc Silicate IPS-M-TP-210	"	7G
300	100	100	100	"	امین سخت شونده رنگ رزین اپوکسی AMINE-CURED EPOXY RESINE PAINT (IPS-M-TP-250)	امین سخت شونده رنگ رزین اپوکسی AMINE-CURED EPOXY RESINE PAINT (IPS-M-TP-250)	"	7H
375	125	125	125	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	"	7I
150	150	-	-	قیر زغال سنگی اپوکسی Coal Tar Epoxy IPS-M-TP-190	-	-	"	7J
300	150	150	-	-	قیر زغال سنگی اپوکسی Coal Tar Epoxy IPS-M-TP-190	قیر زغال سنگی اپوکسی Coal Tar Epoxy IPS-M-TP-190	"	7K
450	150	150	150	"	"	"	"	7L
3mm	-	-	-	-	-	Epoxy Clad	"	7M**
85	-	-	-	گالوانیزہ (Galvanized)			According to ***	8A
100	-	-	-	گالوانیزہ (Galvanized)			According to ***	8B
140	-	-	-	"			"	8C

210	-	-	-	"			"	8D
2400	800	800	800	ماستیک قیر نفتی Asphalt Mastic IPS-M-TP-105	ماستیک قیر نفتی Asphalt Mastic IPS-M-TP-105	ماستیک قیر نفتی Asphalt Mastic IPS-M-TP-105	Sa2 1/2	10A
2000	800	800	400	ماستیک قیر سنگی Coal Tar Mastic IPS-M-TP-230	ماستیک قیر سنگی Coal Tar Mastic IPS-M-TP-230	پرایمر قیر زغال سنگی Coal Tar Epoxy IPS-M-TP-280	"	10B

توجه: رنگ پلی اورتان دوجزئی آلیفاتیکی (IPS-M-TP-۲۳۵) باید به عنوان پوشش رویه نهایی در سامانه های رنگ اپوکسی 7B تا 7G به جای اپوکسی پلی آمید پوشش نهایی برای سطوح بیرونی سازه ها جهت جلوگیری از پدیده گچی شدن رنگها در مقابل UV خورشید و ایجاد براقیت لازم به ضخامت ۵۰ میکرون استفاده شود.

IPS-M-TP-125* برای رنگ سفید

/ IPS-M-TP-165 برای رنگ سیاه /

/ IPS-M-TP-150 آلومینیوم (ورقه ای) برای رنگ نهائی /

/ IPS-M-TP160 آلومینیوم (با کیفیت عالی) حالت ژله برای رنگ نهائی /

/ IPS-E-TP-270** / IPS-C-TP-101*** /

6A* (برای بکار گیری روی سطح تادرجه حرارت C ۶۵ /
* گروه 7B, 7A,) برای بکار گیری روی سطح تادرجه حرارت C ۱۲۰ /

(IPS-M-TP-130) رنگ الکیدی را میتوان بصورت ضخامت زیاد همراه با MIO جهت جلوگیری از نفوذپذیری اصلاح نمود. در این حالت توصیه میشود برای تعیین چگالی، فام رنگ و براقیت با موافقت سازنده باشد. بعنوان لایه میانی و رویه بکاربرده می شود.

(IPS-M-TP-200) لایه میانی و فوقانی رنگ وینیلی رامیتوان با استفاده از رنگدان ههای لایه لایه (به BS 5493 پیوست C مراجعه شود) جهت جلوگیری از نفوذ پذیری اصلاح نمود. توصیه می شود در صورت ضخامت زیاد، چگالی و براقیت با موافقت سازنده باشد.

جدول شماره ۵- درجات آماده سازی سطوح SP

TABLE 5- SP - STANDARD LEVEL OF CLEANLINESS IN DIFFERENT STANDARDS

جدول ۵-SP - طبقه بندی تمیز کاری سطح در استانداردهای مختلف

Type Of Surface Preparation نوع آماده کردن سطح	ISO 8501-1	SSPC & NACE USA SSPC NACE استانداردهای آمریکا	BS4232 UK BS 4232 استاندارد انگلیس	DIN 18364 GERMANY DIN 18364 استاندارد آلمان	REMARKS ملاحظات
Manual Cleaning تمیز کاری به روش دستی	St 2 Thorough Scraping,Brushing,Grinding etc. تراش ، برس کاری، سنگ زدن سرتاسری و غیره بطور کامل	Sp 2 Handtool Cleaning تمیز نمودن با ابزار دستی	--	--	St2 Or Sp2 And Hand Tool Cleaning Is Recommended Only For Spot Cleaning
	St 3 Very Thorough Scraping ,Brushing , سنگ زدن تراش ، بطور خیلی کامل Grindin etc.	Sp 3 Power-Tool Cleaning تمیز نمودن با ابزار قدرتی			
Blast Cleaning تمیز کاری به روش بلاست	Sa 3 Pure Metal فلز سفید	Sp 5 Tmo1-70-No1 سفید فلز سفید White Metal	First Quality کیفیت درجه اول		
	Sa 2 1/2 Very Thorough بطور خیلی کامل	Sp 10 Tmo1-70-No2 Near White نزدیک سفید	Second Quality کیفیت درجه دوم	Entrostungs Grad 2	
	Sa 2 Thorough بطور کامل	Sp 6 Tmo1-70-No3 Commercial تجاری	Third Quality کیفیت درجه سوم	Entrostungs Grad 3	
	Sa 1 Light ملایم	SP 7 Tmo1-70-N04 Brush-Off تمیز کاری با برس	---	---	
Chemical Cleaning تمیز کاری شیمیایی	Acid Pickling اسید شویی	SP 8	---	---	
		Sp 1 Solvent Cleaning تمیز کاری با حلال	BS 5493 CP 3012		

جدول شماره ۶ - فام رنگ

رنگ		سازه
تجهیزات دوار :		
10 A 11 BS 4800	خاکستری	پمپ (بدنه و نازلها)
10 A 11 BS 4800	خاکستری	کمپر سورها (بدنه و نازلها)
10 A 11 BS 4800	خاکستری	صفحات زیرین تجهیزات دوار
00 E 55 BS 4800	سفید	موتورهای الکتریکی
04 E 51 BS 4800	نارنجی	قسمتهای متحرک شامل کوپلینگ ها ، فلنچها و سطوح محافظ
04 E 51 BS 4800	نارنجی	توربین ها
04 E 53 BS 4800	سبز	ماشین ابزارها
04 E 51 BS 4800	نارنجی	تجهیزات روغنکاری و آبیندی
تجهیزات ثابت :		
00 E 55 BS 4800	سفید	شیر آلات
00 E 55 BS 4800	سفید	ظروف و مخازن (Vessel)
00 E 55 BS 4800	سفید	مخزن آب خنک کننده
00 E 53 BS 4800	با حروف سیاه	بدنه و دودکش گرمکنها
00 E 53 BS 4800	سیاه	مبدلهاي حرارتي *
00 E 55 BS 4800	سفید	برج *
00 E 55 BS 4800	سفید	راکتور *
تجهیزات الکترونیکی :		
18 E 53 BS 4800	آبی	جعبه های کابل
18 E 25 BS 4800	خاکستری تیره	جعبه کلید های اصلی تجهیزات برقی ترانسفورمر و تابلوهای کنترل برقی
-----	گالوانیزه	محفظه های سیم و اتصالات ، جعبه های فیوز ، جعبه های اتصال ، برجها و اتصالات مربوط به روشنایی
Ral 9022	آلومینیومی	تیر چراغ برق
تجهیزات ایمنی :		
04 E 53 BS 4800	قرمز	تجهیزات آتش نشانی شامل پمپها ، ایستگاههای شیلنگ ، مانیتورها ، شیرهای مخصوص برجها و شیرهای آتش نشانی ؟ ، کیسول CO2
14 C 39 BS 4800	سبز روشن	دوشهای ایمنی و کلیه تجهیزات
00 E 53 BS 4800 10 E 51 BS 4800	نوارهای متناوب سیاه و زرد قناری	موانع اعلام خطر
04 E 51 BS 4800	نارنجی	شیرهای ایمنی
04 E 51 BS 4800	نارنجی	بخشهای خطر ساز تجهیزات دوار
18 E 53 BS 4800	آبی	نقاط خطر ساز تاسیسات الکترونیکی
14 E 55 BS 4800 14 E 53 BS 4800	سفید با حروف سبز روشن	تجهیزات کمکهای اولیه
14 C 39 BS 4800	سبز روشن	نمونه تجهیزات تنفسی وسایل ایمنی

• در شرایطی که از روکش عایق حرارتی استفاده نشود .

رنگ		سازه
ابزار دقیق :		
BS 381 C No .217	سبز	قسمتهای خارجی تابلو
00 E 53 BS 4800	سیاه	نگهدارنده فلزی نشاندنده های ابزار دقیق با روکش شیشه ای
BS 381 C No .217	سبز	قسمتهای خارجی چارچوب و کابینتهای تجهیزات ابزار دقیق
00 E 55 BS 4800	سفید	قسمتهای داخلی میز اپراتور و تابلو کنترل
-----	گالوانیزه	سینی های کابل

واحد هاي متحرك :		
10 E 51 BS 4800 00 E 53 BS 4800	نوارهاي زرد قناري و سياه	- حفاظ جلو و عقب
10 E 51 BS 4800	زرد قناري	- قلابهاي بالابر چنگك دار
10 E 51 BS 4800	زرد قناري	- حفاظها ، قسمتهاي ايمني روي تسمه هاي ماشينري ، قطعات متحرك ، كوپلنگ ، پمپها و موتورها
انواع سازه هاي فولادي :		
Ral 9022	آلومينيومي	- پلكان و اجزاء آن
BS 381 C No . 557	نارنجي روشن	- سكو
BS 381 C No . 557	نارنجي روشن	- نرده
04 E 53 BS 4800	قرمز	- نردبان و مسير خروج اضطراري
00 E 55 BS 4800 00 E 51 BS 4800	نوارهاي ۱۵ سانتيمتر سفيد و زرد قناري	- محل عبور از روي لوله هاي بين واحد ها
Ral 9022	آلومينيومي	- كف
مخازن ذخيره :		
Ral 9022	آلومينيومي	- آب
Ral 9016	نقره اي	- پروپان
00 E 55 BS 4800	سفيد	- LPG
10 E 53 BS 4800	زرد	- NGL و مايعات گازي
Ral 9016	نقره اي	- گلايكون
10 E 53 BS 4800	زرد	- امين
00 E 55 BS 4800	سفيد	- كاستيك
18 E 53 BS 4800	آبي	- نفت سفيد *
04 E 53 BS 4800	قرمز	- بنزين *
10 E 53 BS 4800	زرد	- گازونيل *

*فام رنگ كلييه مخازن و متعلقات مربوطه سفيد و شاخص ها با توجه به نوع فرآورده رنگي مي باشد.

رنگ	سازه	لوله هاي محتوي :
22 D 45 BS 4800	ارغواني	- بخار
14 C 53 BS 4800	سبز روشن	- آب سروييس
18 E 53 BS 4800	آبي	- آب آشاميدني
04 E 53 BS 4800	قرمز	- كف
10 E 51 BS 4800	زرد قناري	- گازها و مواد شيميايي سمی و خطرناك
Ral 1007	زرد تيره	- گاز ترش
10 E 53 BS 4800	زرد روشن	- گاز شيرين
10 E 53 BS 4800	زرد روشن	- گاز خشك
14 E 53 BS 4800	سبز	- گلايكون
00 E 53 BS 4800	سياه	- امين
00 E 55 BS 4800	سفيد	- كاستيك
00 E 53 BS 4800	با نوار سياه	- گواگرد
Ral 1004	بنفش	- مواد بازدارنده خوردگي
Ral 3015	صورتی مات	- متاتول
00 E 53 BS 4800	سياه	- پروپان
00 E 55 BS 4800	سفيد	- گاز خوراك همراه با آب و CO
Ral 1007	زرد تيره	- لوله هاي انتقال و تخليه مايعات گازي
Ral 7045	خاكستري	- هوا
Ral 5012	آبي كم رنگ	- سوخت گازي
Ral 2002	نارنجي روشن	- سوخت مايع
BS 381 C No.411	قهوه اي	- روغن
06 C 39 BS 4800	قهوه اي تيره	- نيتروزن
18 E 53 BS 4800	آبي	- خطوط برج سوزا و دودكش
Ral 3003	نارنجي تيره	

"پیوست ب"

جدول شماره ۱ : کنترل و نظارت

شرح	روش کنترل و نظارت	استاندارد مرجع
۱ - مشاهده وضعیت تمیزی ، ضایعات ناشی از جوشکاری و زوائد و سطح بلافاصله قبل و بعد از زنگ زدایی	چشمی	IPS-C-TP-101,Sec 8.4
۲ - بررسی اندازه ، شکل و تمیزی سرباره مس و بررسی فرآیند تمیز کاری	----	IPS-C-TP-101,Sec 8
۳ - مشاهده سطح در نور کافی برای یافتن ضایعات فلز ، گرد و خاک و مواد ساینده باقیمانده بر روی سطح فلز	چشمی	IPS-C-TP-101,Sec 8.4.2
۴- بررسی وضعیت زیری سطح (در صورت نیاز)	میکرومتر یا دیسک مقایسه ای	IPS-C-TP-101,Sec 4.4.2.2 And 4.4.2.5
۵ - بررسی سطح برای آلودگیهای به جامانده شامل روغن یا گریس ، گرد و خاک ، زنگ کارخانه ای	چشمی	IPS-C-TP-101,Table 31
۶ - کنترل درجه حرارت سطح	دما سنج مناسب	IPS-C-TP-101,Table2
۷ - بررسی شرایط آب و هوایی (درجه حرارت ، رطوبت ، بارندگی ، نقطه شبنم ، گرد و خاک)	دماسنج - رطوبت سنج - چشمی	IPS-C-TP-101,Table4
۸ - اندازه گیری ضخامت رنگ	ضخامت سنج مغناطیسی دیجیتالی	IPS-C-TP-102,Sec22.2.2 , Type2
۹ - اندازه گیری میزان چسبندگی رنگ	روش Cross - Cut	IPS-C-TP-102,Sec22.2.4.2
۱۰ - نظارت مستمر برای اطمینان از انجام درست تعمیرات و رفع ضایعات	حضور مستمر و موثر ناظر	IPS-C-TP-101,Sec 16.6 and Table 31
۱۱ - بررسی فام و ظاهر رنگ مثلاً " یکنواختی و شره کردن	چشمی	IPS-C-TP-102,Sec 7

فرم شماره ۱

مراحل کنترل کار قبل از بلاستینگ

شماره:		تاریخ:	
ناظر محترم: بدینوسیله درخواست میگردد از اجرای عملیات بلاستینگ به شماره مخزن لوله ، سازه فلزی ، راجهت اجرای عملیات بلاستینگ اعلام فرمایند.		 بازدید به عمل آمده ونتیجه سرپرست کارگاه	
قبل از مرحله شروع بلاستینگ این قسمت تکمیل گردد: (توسط ناظر)	بلی	☐	خیر
۱-بلاست کاریه نام () (اطلاعات کافی در این زمینه دارد	بلی	☐	خیر
۲- آیا بلاستینگ کار از لباس مناسب، کلاه، عینک استفاده میکند.	بلی	☐	خیر
۳- مسائل ایمنی در ارتفاعات رعایت شده است	بلی	☐	خیر
۴- مواد زائد جوش روی سطح برداشته شده است .	بلی	☐	خیر
۵- دمنده برای کار در فضای بسته به تعداد کافی است.	بلی	☐	خیر
۶- در صورت نیاز پرتونگاری وسایر تستهای مورد نیاز قبل از بلاستینگ انجام شده است .	بلی	☐	خیر
۷- رطوبت مناسب هوا کمتر از ۸۰٪ است	بلی	☐	خیر
۸- نوع سرباره مس طبق استاندارد است	بلی	☐	خیر
۹- دانه بندی سرباره مس در حد استاندارد است (حداقل ۶٪ تا ۱/۵ میلی متر یا 16-30 MESH) .	بلی	☐	خیر
۱۰- سرباره مس مطابق استاندارد می باشد	بلی	☐	خیر
۱۱- سرباره مس عاری از هرگونه ناخالصی میباشد	بلی	☐	خیر
۱۲- سرباره مس خشک است	بلی	☐	خیر
۱۳- کمپرسور از نوع ۴۰ به بالاست و فشار هوای لازم را ایجاد میکند	بلی	☐	خیر
۱۴- فشار هوای کمپرسور بیشتر از 100IB/IN تنظیم شده است	بلی	☐	خیر
۱۵- قطر نازل حدود 8MM میباشد	بلی	☐	خیر
۱۶- گچ روی دیگ سالم است	بلی	☐	خیر
۱۷- گچ های کمپرسور سالم است (فشار هوا-فشار روغن)	بلی	☐	خیر
۱۸- رطوبت گیر بین کمپرسور و دیگ نصب شده است	بلی	☐	خیر
۱۹- فاصله شینگ کمپرسور تا دیگ کمتر از ۷ متر است	بلی	☐	خیر
۲۰- فاصله شینگ از دیگ تا محل کار کمتر از ۲۰ متر است	بلی	☐	خیر
نتیجه بازدید :			
در ساعت	تاریخ	مجوز شروع بلاستینگ در قسمت	به شماره مخزن ، لوله ، سازه ، فلزی، داده شده است.
به علت	مجوز بلاستینگ صادر نشده است.	امضاء ناظر و خدمات مهندسی	

در تاریخ	نسبت به رفع معایب مشروحه فوق اقدام گردید مراتب جهت بازدید مجدد به اطلاع میرسد.	سرپرست کارگاه
در تاریخ	از قسمت فوق بازدید به عمل آمد اجرای عملیات بلاستینگ بلامانع میباشد.	ناظر و خدمات مهندسی

مراحل کنترل کار بعد از بلاستینگ

فرم شماره ۲

تاریخ:		شماره:	
ناظر محترم: بدینوسیله درخواست میگردد از اجرای عملیات بلاستینگ در قسمت به شماره مخزن لوله ، سازه فلزی ، بازدید به عمل آمده و نتیجه راجهت اجرای عملیات رنگ آمیزی لایه اول پرایمر اعلام فرمایند سرپرست کارگاه			
(این قسمت توسط ناظر تکمیل گردد)			
۱- سطح طبق استاندارد	SA1.....	☐	SA2.....
		☐	SA2 ½.....
			SA3.....
۲- مواد زائد جوش یا گل جوش روی سطح دیده نمی شود	بلی	☐	خیر
۳- هیچ گونه اثری از چربی روی سطح نیست	بلی	☐	خیر
۴- هیچ گونه اثری از گرد و غبار روی سطح مخصوصاً روی درز جوشها و زوایای بسته نیست و کاملاً تمیز شده است.	بلی	☐	خیر
۵- گودیهایی روی سطح بوجود آمده سند بلاست ۱/۳ ضخامت پرایمر و با ۳ الی ۵۵ میکرون میباشد (زبروختن)	بلی	☐	خیر
۶- درجه حرارت سطح کمتر از ۵۵ درجه سانتی گراد است (درجه حرارت هوا کمتر از ۴۵ درجه سانتی گراد است)	بلی	☐	خیر
۷- رطوبت مناسب هوا کمتر از ۸۰٪ است	بلی	☐	خیر
۸- هوا آرام و آفتابی است (سرعت باد کمتر از ۲ کیلومتر در ساعت است)	بلی	☐	خیر
۹- در سطوح عمودی عملیات بلاستینگ از بالا به پایین صورت گرفته است	بلی	☐	خیر
نتیجه بازدید: در ساعت تاریخ رنگ آمیزی لایه اول پرایمر شروع و در ساعت خاتمه یافت. و مترمربع رنگ آمیزی شد و مقدار لیترا پرایمر مصرف شده است امضاء ناظر و خدمات مهندسی			
به علت مجوز رنگ آمیزی لایه اول پرایمر صادر نشد. امضاء ناظر و خدمات مهندسی			
در تاریخ	نسبت به رفع معایب مشروحه فوق اقدام گردید مراتب جهت بازدید مجدد به اطلاع میرسد.		سرپرست کارگاه
در تاریخ	از قسمت فوق بازدید به عمل آمد اجرای عملیات بلاستینگ بلامانع میباشد		ناظر و خدمات مهندسی

مراحل کنترل رنگ آمیزی

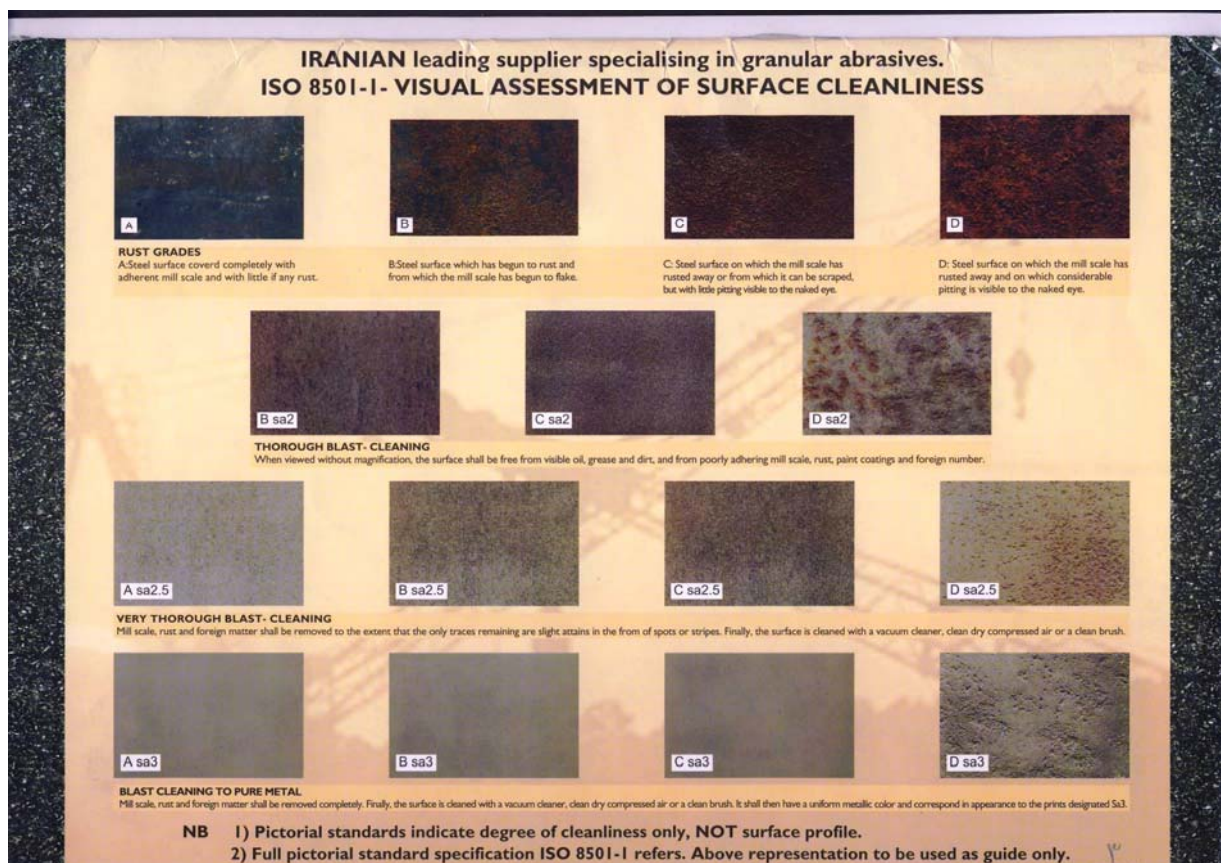
فرم شماره ۳

شماره:	تاریخ:	ناظر محترم:	رنگ	در قسمت	به شماره مخزن ، لوله، سازه فلزی بازدید به عمل آمده و نتیجه سرپرست کارگاه
این قسمت توسط ناظر مقیم تکمیل گردد					
۱- آیا از رنگهای (آستری، میانی و رویه) جهت کنترل کیفیت نمونه برداری و به آزمایشگاه مورد تایید ارسال شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۲- مازاد پاشش رنگ (OVER SPRAY) روی سطح تمیز شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۳- شوره ها بوسیله WIRE BRUSH و پاکارتک خوب برداشته شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۴- نقاط زنگ زده WIRE BRUSH بابر سیمی خوب تمیز شده است و با قلم مو پرایمر اعمال شد	بلی ☐	خیر ☐			
۵- فاصله زمانی بین لایه ها طبق مشخصات سازنده رنگ رعایت شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۶- ضخامت فیلم خشک لایه قبلی کنترل گردید (..... میکرون است)	بلی ☐	خیر ☐			
۷- بدلیل فاصله زمانی بیش از حد بین لایه ها (حداکثر یک هفته) سطح بطور کامل با آب شیرین خوب شستشو داده شد و سطح کاملاً زبر شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۸- درجه حرارت هوا کمتر از ۵ درجه سانتی گراد است	بلی ☐	خیر ☐			
۹- رطوبت نسبی هوا کمتر از ۸۰٪ است	بلی ☐	خیر ☐			
۱۰- هوا آرام و آفتابی است (سرعت باد کمتر از ۴ در ساعت است).	بلی ☐	خیر ☐			
۱۱- نقاش اطلاعات کافی از مشخصات سازنده رنگ دارد	بلی ☐	خیر ☐			
۱۲- نوع رنگ (پرایمر) و هاردنر و تینر مربوطه طبق مشخصات سازنده رنگ و مدارک ضمیمه پیمان می باشد	بلی ☐	خیر ☐			
۱۳- تاریخ SHELF LIFE پرایمر نگذشته است .	بلی ☐	خیر ☐			
۱۴- دستگاه پاشش ☐ AIR LESS SPRAY ☐ AIRSRAY ☐ BRUSH ☐ ROLLER					
۱۵- میزان وزنی یا حجمی لازم هاردنر بارنگ پایه طبق مشخصات سازنده رعایت شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۱۶- پس از اختلاط محلول هاردنر به رنگ هموزن شدن کامل مخلوط حداقل به مدت ۱۰ دقیقه هم زده شد	بلی ☐	خیر ☐			
۱۷- نسبت اختلاط تینر به مخلوط رنگ پس از هم زدن کامل طبق مشخصات سازنده رعایت گردید	بلی ☐	خیر ☐			
۱۸- فشار هوای کمپرسور در موقع رنگ آمیزی حداقل روی 2 100IB/IN تنظیم شده است	بلی ☐	خیر ☐			
۱۹- گچ روی دستگاه رنگ سالم است	بلی ☐	خیر ☐			
۲۰- هم زدن در طول رنگ آمیزی ادامه	بلی ☐	خیر ☐			
۲۱- جهت رنگ آمیزی درز جوشها و زوایا و گوشه ها قبل از پاشش رنگ بوسیله قلم مو رنگ آمیزی شد	بلی ☐	خیر ☐			
۲۱- فاصله شیلنگ هوا از کمپرسور تا دستگاه پاشش رنگ کمتر از ۷ متر میباشد	بلی ☐	خیر ☐			
۲۲- فاصله شیلنگ هوا از دستگاه پاشش رنگ تا سطح کار کمتر از ۲۰ متر میباشد	بلی ☐	خیر ☐			
۲۳- بهترین فشار سرنازل 1700-2700 PSI با قطر سرنازل 38-53 MM با دستگاه AIRLESS SPRAY توصیه گردید	بلی ☐	خیر ☐			

۲۴- زمان POTLIFE رنگ رعایت شده است	بلی	خیر
۲۵- دستگاه پاشش رنگ طبق مشخصات سازنده رنگ میباشد	بلی	خیر
نتیجه بازدید: در ساعت تاریخ از قسمت به شماره لوله ، مخزن، سازه فلزی، بازدید به عمل آمد و مجوز رنگ آمیزی به اتمام رسید به مقدار لیتر رنگ مصرف شد و مترمربع رنگ آمیزی گردید و موردتائید میباشد امضاء ناظر و خدمات مهندسی		
به علت مجوز رنگ آمیزی لایه اول پرایمر صادر نشد .	امضاء ناظر و خدمات مهندسی	

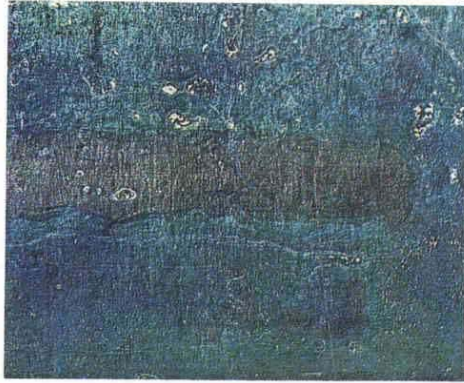
جدول ۲: مشخصات فنی گریت سرباره مس (copper refinery slag)

روش تست	مقادیر	خواص
ISO-11127-2	(0.5-1.5) یا (1-2)	اندازه mm
ISO-11127-3	$(3.3 \text{ to } 3.9) * 10^3$	دانسیته Kg/m^3
ISO-11127-4	Min6	سختی (mohs)
ISO-11127-5	Max0.2	رطوبت m/m° %
ISO-11127-6	Max25	هدایت الکتریکی محلول آبی ms/m°
ISO-11127-7	Max0.0025	کلراید محلول در آب m/m° %



شكل (١)

RUST GRADES



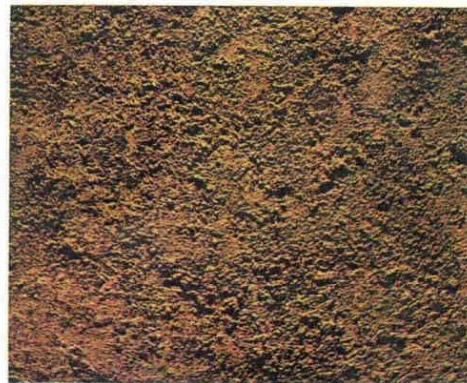
A
Adherent Mill Scale



C
Rusted



B
Rusting Mill Scale



D
Pitted & Rusted

Note: These color reproductions may not be representative of the colors in the standard booklet.
They are shown only for illustrative purposes.

شکل (۲)

RUST GRADE C—RUSTED



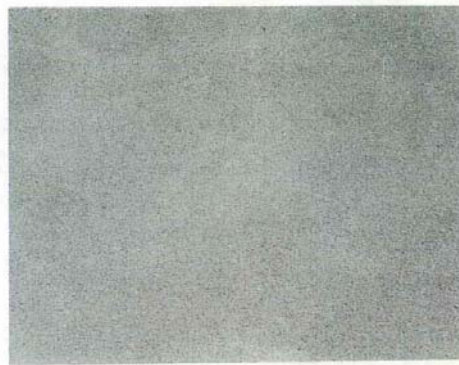
C Sa 1
Brush-Off



C Sa 2 1/2
Near-White



C Sa 2
Commercial



C Sa 3
White Metal

Note: These color reproductions may not be representative of the colors in the standard booklet. They are shown only for illustrative purposes. The standard booklet contains equivalent photographs for Rust Grades A, B, and D, as well as for wire-brushed steel.

شكل (٣)