



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-C-TP-102 (1)

CONSTRUCTION STANDARD
FOR
PAINTING

FIRST REVISION
MARCH 2010

استاندارد ساخت
برای
رنگ آمیزی

ویرایش اول
اسفند ۱۳۸۸

پیش‌گفتار

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس‌کننده دیدگاه‌های وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاه‌های نفت، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی، تأسیسات انتقال و فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استاندارد آورده نشده است در داده برگ‌ها بصورت شماره گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، بشکلی کاملاً انعطاف پذیر تدوین شده است تا کاربران بتوانند نیازهای خود را با آنها منطبق نمایند. با این حال ممکن است تمام نیازمندی‌های پروژه‌ها را پوشش ندهند. در این گونه موارد باید الحاقیه‌ای که نیازهای خاص آنها را تأمین می‌نماید تهیه و پیوست نمایند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت تقریباً هر پنج سال یکبار مورد بررسی قرار گرفته و روزآمد می‌گردند. در این بررسی‌ها ممکن است استانداردی حذف و یا الحاقیه‌ای به آن اضافه شود و بنابراین همواره آخرین ویرایش آنها ملاک عمل می‌باشد.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادات اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادات دریافتی در کمیته‌های فنی مربوطه بررسی و در صورت تصویب در تجدید نظرهای بعدی استاندارد منعکس خواهد شد.

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹
اداره تحقیقات و استانداردها
کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱
تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵
دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲
پست الکترونیکی: Standards@nioc.org

FOREWORD

The Iranian Petroleum Standards (IPS) reflect the views of the Iranian Ministry of Petroleum and are intended for use in the oil and gas production facilities, oil refineries, chemical and petrochemical plants, gas handling and processing installations and other such facilities.

IPS is based on internationally acceptable standards and includes selections from the items stipulated in the referenced standards. They are also supplemented by additional requirements and/or modifications based on the experience acquired by the Iranian Petroleum Industry and the local market availability. The options which are not specified in the text of the standards are itemized in data sheet/s, so that, the user can select his appropriate preferences therein.

The IPS standards are therefore expected to be sufficiently flexible so that the users can adapt these standards to their requirements. However, they may not cover every requirement of each project. For such cases, an addendum to IPS Standard shall be prepared by the user which elaborates the particular requirements of the user. This addendum together with the relevant IPS shall form the job specification for the specific project or work.

The IPS is reviewed and up-dated approximately every five years. Each standards are subject to amendment or withdrawal, if required, thus the latest edition of IPS shall be applicable

The users of IPS are therefore requested to send their views and comments, including any addendum prepared for particular cases to the following address. These comments and recommendations will be reviewed by the relevant technical committee and in case of approval will be incorporated in the next revision of the standard.

Standards and Research department
No.19, Street14, North kheradmand
Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .
Postal Code- 1585886851
Tel: 88810459-60 & 66153055
Fax: 88810462
Email: Standards@nioc.org

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

General Definitions:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

Company :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, and National Petrochemical Company etc.

شرکت :

به شرکت های اصلی و وابسته وزارت نفت مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و غیره اطلاق میشود.

Purchaser :

Means the "Company" Where this standard is part of direct purchaser order by the "Company", and the "Contractor" where this Standard is a part of contract documents.

خریدار:

یعنی "شرکتی" که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن "شرکت" میباشد و یا "پیمانکاری" که این استاندارد بخشی از مدارک قرارداد آن است .

Vendor And Supplier:

Refers to firm or person who will supply and/or fabricate the equipment or material.

فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته میشود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین مینماید .

Contractor:

Refers to the persons, firm or company whose tender has been accepted by the company,

پیمانکار:

به شخص ، موسسه ویا شرکتی گفته میشود که پیشنهادش برای مناقصه و یا مزایده پذیرفته شده است.

Executor :

Executor is the party which carries out all or part of construction and/or commissioning for the project.

مجری :

مجری به گروهی اطلاق می شود که تمام یا قسمتی از کارهای اجرایی و یا راه اندازی پروژه را انجام دهد.

Inspector :

The Inspector referred to in this Standard is a person/persons or a body appointed in writing by the company for the inspection of fabrication and installation work

بازرس:

در این استاندارد بازرس به فرد یا گروهی اطلاق می شود که کتباً توسط کارفرما برای بازرسی ساخت و نصب تجهیزات معرفی شده باشد.

Shall:

Is used where a provision is mandatory.

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

Should:

Is used where a provision is advisory only.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

Will:

Is normally used in connection with the action by the "Company" rather than by a contractor, supplier or vendor.

ترجیح:

معمولاً در جایی استفاده می شود که انجام آن کار براساس نظارت "شرکت" باشد.

May:

Is used where a provision is completely discretionary.

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

CONSTRUCTION STANDARD**FOR****PAINTING****FIRST REVISION****MARCH 2010****استاندارد ساخت****برای****رنگ آمیزی****ویرایش اول****اسفند ۱۳۸۸**

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب :
1. SCOPE6	6	۱- دامنه کاربرد.....۶
2. REFERENCES7	7	۲- مراجع.....۷
3. UNITS10	10	۳- واحدها.....۱۰
4. DEFINITIONS & TERMINOLOGY10	10	۴- تعاریف و واژگان.....۱۰
5. GENERAL REQUIREMENTS19	19	۵- الزامات عمومی.....۱۹
6. PAINT MATERIALS24	24	۶- مواد رنگ.....۲۴
6.1 Selection of Paint Materials24	24	۶-۱ انتخاب مواد رنگ.....۲۴
6.2 Identification of Paint Materials25	25	۶-۲ شناسایی مواد رنگ.....۲۵
6.3 Storage of Paint Materials25	25	۶-۳ انباشت مواد رنگ.....۲۵
7. PAINT APPLICATION COLOR CODING25	25	۷- کدگذاری فام رنگ اعمالی.....۲۵
8. COMPONENTS OR WORK PIECES.....25	25	۸- قطعات یا اجزاء کار.....۲۵
8.1 Component Identification25	25	۸-۱ شناسایی قطعه.....۲۵
8.2 Protection of Weld and Preparations26	26	۸-۲ حفاظت از جوش و آماده سازی.....۲۶
8.3 Surface Preparation26	26	۸-۳ آماده سازی سطح.....۲۶
8.4 Surface Treatments26	26	۸-۴ عملیاتهای سطحی.....۲۶
8.5 Painting Process.....27	27	۸-۵ فرآیند رنگ آمیزی.....۲۷
8.6 Painting Procedure Tests.....27	27	۸-۶ آزمون های دستورالعمل رنگ آمیزی.....۲۷
9. INSPECTION AND TESTING27	27	۹- بازرسی و آزمایش.....۲۷
10. QUALITY SYSTEMS28	28	۱۰- سامانه های کیفیت.....۲۸
11. PROCEDURE QUALIFICATION29	29	۱۱- ارزیابی دستورالعمل.....۲۹
11.1 General.....29	29	۱۱-۱ عمومی.....۲۹

11.2 Painting Procedure Specification	29	۲-۱۱ مشخصات دستورالعمل رنگ آمیزی	۲۹
11.3 Coating Procedure Approval Tests.....	30	۳-۱۱ آزمون های تأیید دستورالعمل پوشش.....	۳۰
11.4 Long Term Proving Tests	30	۴-۱۱ آزمون های اثبات دراز مدت.....	۳۰
12. METAL SURFACE TREATMENTS (CONVERSION COATINGS)	30	۱۲- عملیاتهای سطح فلز (پوشش های تبدیلی).....	۳۰
13. PREPARATION OF PAINT BEFORE USE	31	۱۳- آماده سازی رنگ قبل از استفاده.....	۳۱
13.1 Storage and Appearance	31	۱-۱۳ انباشت و وضعیت ظاهری.....	۳۱
13.2 Preparation of Paint for Application	32	۲-۱۳ آماده سازی رنگ برای اعمال	۳۲
14. APPLICATION METHODS OF PAINT	35	۱۴- روشهای اجرای رنگ آمیزی	۳۵
14.1 General.....	35	۱-۱۴ عمومی	۳۵
14.2 Brush Application.....	36	۲-۱۴ اعمال با برس.....	۳۶
14.3 Spray Application	37	۳-۱۴ اعمال پاشش	۳۷
14.4 Paint Pad and Gloves.....	44	۴-۱۴ لایه و دستکشهای رنگ آمیزی	۴۴
15. APPLICATION PROCEDURES FOR GENERIC GROUP OF PAINT	44	۱۵- دستورالعمل های اعمال برای گروه خاصی از رنگ ...	۴۴
15.1 General.....	44	۱-۱۵ عمومی	۴۴
15.2 Conventional Paints	44	۲-۱۵ رنگهای متداول.....	۴۴
15.3 Vinyls and Chlorinated Rubber Paints	45	۳-۱۵ رنگهای وینیلی و لاستیکی کلرینه شده	۴۵
15.4 Bituminous Coatings.....	45	۴-۱۵ پوششهای قیری	۴۵
15.5 Chemically Cured Coatings (Catalyzed Epoxies, Coal Tar Epoxies).....	47	۵-۱۵ پوششهای عمل آوری شده مواد شیمیایی (اپوکسیهای کاتالیزور شده، اپوکسیهای کولتار).....	۴۷
15.6 Zinc Rich Paints	47	۶-۱۵ رنگهای غنی از روی	۴۷
15.7 Urethane Coatings	48	۷-۱۵ پوششهای اورتان	۴۸

15.8 Latex Paints for Steel.....	49	۸-۱۵ رنگهای لاتکس برای فولاد.....	۴۹
16. PAINTING OF FERROUS METALS	49	۱۶- رنگ آمیزی فلزات آهنی	۴۹
16.1 General.....	49	۱-۱۶ عمومی	۴۹
16.2 Priming of Ferrous Metals.....	50	۲-۱۶ آسترکاری فلزات آهنی.....	۵۰
16.3 Shop Painting of Steel.....	53	۳-۱۶ رنگ آمیزی کارگاهی فولاد.....	۵۳
16.4 Field and Touch-Up Painting of Steel	54	۴-۱۶ لکه گیری و رنگ آمیزی میدانی فولاد.....	۵۴
16.5 Maintenance Painting of Steel	56	۵-۱۶ تعمیر و نگهداری رنگ فولاد.....	۵۶
16.6 Painting of Specific Surfaces.....	57	۶-۱۶ رنگ آمیزی سطوح خاص.....	۵۷
16.7 Painting of Stainless Steel	58	۷-۱۶ رنگ آمیزی فولاد زنگ نزن.....	۵۸
17. PAINTING OF NON-FERROUS METALS INCLUDING METAL COATED SURFACES	59	۱۷- رنگ آمیزی فلزات غیر آهنی به انضمام سطوح با پوشش فلزی	۵۹
17.1 General.....	59	۱-۱۷ عمومی	۵۹
17.2 Painting of Aluminum and Its Alloys.....	60	۲-۱۷ رنگ آمیزی آلومینیوم و آلیاژهای آن.....	۶۰
17.3 Painting of Zinc and Zinc Coated Steel....	60	۳-۱۷ رنگ آمیزی روی و فولاد پوشش شده با روی ...	۶۰
17.4 Painting of Copper and Its Alloys (e.g. Brass and Bronze)	62	۴-۱۷ رنگ آمیزی مس و آلیاژهای آن	۶۲
18. PAINTING OF PLASTER, CONCRETE, BRICK, BLOCK AND STONE (BS 6150)	63	۱۸- رنگ آمیزی گچ، بتن، آجر، بلوک و سنگ (به استاندارد BS 6150 مراجعه شود).....	۶۳
18.1 General.....	63	۱-۱۸ عمومی	۶۳
18.2 Treatment of Stains.....	63	۲-۱۸ عملیات لکه گیری.....	۶۳
18.3 Plaster	63	۳-۱۸ گچ کاری.....	۶۳
18.4 Concrete.....	64	۴-۱۸ بتن.....	۶۴

18.5 Brick and Stone	64	۵-۱۸ آجر و سنگ.....	۶۴
18.6 Precast Concrete Blocks and External Rendering	65	۶-۱۸ بلوک های بتنی پیش ساخته و اندودکاری خارجی.....	۶۵
18.7 Method of Measuring Moisture Content	65	۷-۱۸ روش اندازه گیری مقدار رطوبت.....	۶۵
19. PAINTING OF WOOD	66	۱۹- رنگ آمیزی چوب.....	۶۶
19.1 General.....	66	۱-۱۹ عمومی	۶۶
19.2 Paint Systems (Opaque Coating) for Wood (IPS-M-CE-105 (1)).....	68	۲-۱۹ سامانه های رنگ (پوشش مات) برای چوب IPS-M-CE-105(1).....	۶۸
19.3 Natural Finish System (Transparent Coating) for Wood (IPS-M-CE-105 (1))	69	۳-۱۹ سامانه نهایی طبیعی (پوشش شفاف) برای چوب IPS-M-CE-105(1).....	۶۹
20. DRYING AND HANDLING	70	۲۰- خشک کردن و جابجا کردن	۷۰
20.1 Drying of Painted Surfaces	70	۱-۲۰ خشک کردن سطوح رنگ شده.....	۷۰
20.2 Handling of Painted Surfaces	70	۲-۲۰ جابجایی سطوح رنگ شده.....	۷۰
21. CLEAN-UP	71	۲۱- عمل تمیز و پاک کردن	۷۱
22. INSPECTION PROCEDURE	72	۲۲- دستورالعمل بازرسی	۷۲
22.1 Inspection Guide	72	۱-۲۲ راهنمای بازرسی	۷۲
22.2 Test Methods	84	۲-۲۲ روشهای آزمون	۸۴
23. SAFETY	91	۲۳- ایمنی	۹۱
23.1 General.....	91	۱-۲۳ عمومی	۹۱
23.2 Prevention of Fire and Explosion	91	۲-۲۳ جلوگیری از آتش سوزی و انفجار	۹۱
23.3 Prevention of Toxic Hazard	92	۳-۲۳ جلوگیری از خطر مسمومیت	۹۲
23.4 Prevention of Health Hazard	95	۴-۲۳ جلوگیری از خطر برای سلامتی	۹۵

**ATTACHMENT CONVERSION COATING
(METAL SURFACE TREATMENTS)97**

ضمائم پوشش تبدیل (بهسازی سطح فلز) ۹۷

1. SCOPE

This construction Standard gives the minimum requirements for initial construction and maintenance painting of surfaces.

This Standard also gives minimum requirements for painting of ferrous metals, non ferrous metals, which will be exposed to different corrosive environments.

This Standard is intended for corrosion protection of structures in oil, gas and petrochemical industries mainly for refineries, chemical and petrochemical plants, gas plants, above ground facilities of gas transmission and distribution systems, marine and off shore facilities and ships, building, and where applicable in exploration, production and new ventures.

This construction standard is limited to the liquid applied (usually by brush, or spray) of paint and coating materials, that are commonly used for corrosion protection in atmospheric or immersion service.

Definitions, and test methods for quality control are also specified here in this Standard.

The paint schedule for non metallic surfaces is discussed in the [IPS-M-CE-105\(1\)](#), while selection of paint systems for metallic structures surfaces, specially steel, reference shall be made to [IPS-E-TP-100](#) "Paints". Metal surface treatments (conversion coatings) are given as Attachment to this Standard.

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Jun. 2003, as amendment No. 1 by circular No. 207.

Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on March 2010, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد ساخت، حداقل الزامات رنگ آمیزی اولیه سطوح را در زمان ساخت و تعمیرات را ارائه می نماید.

همچنین این استاندارد حداقل الزامات برای رنگ آمیزی فلزات آهنی، فلزات غیر آهنی که در معرض محیط های خورنده گوناگون قرار خواهند گرفت را ارائه مینماید.

این استاندارد به حفاظت خوردگی از سازه های صنایع نفت، گاز و پتروشیمی خصوصاً برای پالایشگاهها، واحدهای مواد شیمیایی و پتروشیمی، واحدهای گاز، تأسیسات روی زمین، سامانه های انتقال و پخش گاز، تأسیسات دریایی و واقع در دریا و کشتیها، ساختمان، و در اکتشاف، تولید و مشارکتهای جدید جایی که قابل اعمال باشد اختصاص داده شده است.

این استاندارد ساخت به اعمال رنگ مایع (معمولاً توسط برس یا پاشش) و مواد پوششی که به طور معمول برای حفاظت از خوردگی در آتمسفر یا کاربری غوطه ور بکار می رود محدود میشود.

همچنین تعاریف، و روشهای آزمون برای کنترل کیفیت در این استاندارد مشخص گردیده اند.

برنامه رنگ سطوح غیر فلزی در استاندارد [IPS-M-CE-105\(1\)](#) بحث شده است، در حالی که انتخاب سامانه های رنگ برای سطوح سازه های فلزی، خصوصاً فولادی، باید به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) "رنگها" ارجاع شود. عملیات سطح فلز (پوششهای تبدیلی) در پیوست این استاندارد ارائه شده اند.

یادآوری ۱:

این استاندارد در تیر ماه سال ۱۳۸۲ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۲۰۷ ابلاغ گردید.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق میباشد که در اسفند ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تأیید و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می باشد.

Note 3:

In case of conflict between Farsi and English languages, English language shall govern.

2. REFERENCES

Throughout this Standard the following dated and undated standards/codes are referred to. These referenced documents shall, to the extent specified herein, form a part of this standard. For dated references, the edition cited applies. The applicability of changes in dated references that occur after the cited date shall be mutually agreed upon by the company and the vendor. For undated references, the latest edition of the referenced documents (including any supplements and amendments) applies.

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

B-117	"Standard Practice for Operating Salt Spray (Fog) Apparatus"
B-201	" Standard Practice for Testing Chromate Coating On Zinc and Cadmium Surfaces "
B-449	"Standard Specification for Chromates on Aluminium"
D-16	"Standard Terminology for Paint, Related Coatings, Materials, and Applications"
D-714	"Standard Test Method for Evaluating Degree of Blistering of Paints"
D-822	"Standard Practice for Filtered Open-Flame Carbon-Arc Exposures of Paint and Related Coating"
ASTM D-1200	"Standard Test Method for Viscosity by Ford Viscosity Cup"
D-1640	"Standard Test Methods

یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می‌باشد.

۲- مراجع

در این استاندارد به استانداردها و آیین نامه‌های تاریخ‌دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته‌اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ‌دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین شرکت و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوسته‌های آن ملاک عمل می‌باشند.

ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)

B-117	"استاندارد کاربردی برای بهره برداری از دستگاه پاشش نمک (مه)"
B-201	"استاندارد کاربردی برای آزمایش پوشش‌های کرومات روی سطوح روی و کادمیم"
B-449	"استاندارد مشخصات برای کرومات‌های روی آلومینیوم"
D-16	"واژگان استاندارد برای رنگ، پوشش‌های مربوطه، مواد و کاربرد"
D-714	"روش آزمون استاندارد برای ارزیابی درجه تاول زدن رنگها"
D-822	"استاندارد کاربردی برای قوس کربن شعله آزاد فیلتر شده در معرض رنگ و پوشش‌های مربوطه"
ASTM D-1200	"روش آزمون استاندارد برای لزجت توسط Ford Viscosity Cup"
D-1640	"روشهای آزمون استاندارد برای

	for Drying, Curing, or film Formation of organic Coating at room Temperature"	خشک شدن، سخت شدن یا تشکیل لایه پوشش آلی در دمای اتاق"	
D-1963-96	"Specific Gravity of Drying Oils, Varnishes, Resins and Related Materials at 25/25 Degrees C"	"وزن مخصوص روغن‌های خشک شونده، جلاها، رزین‌ها و مواد مربوطه در ۲۵/۲۵ درجه سانتیگراد"	D-1963-96
D-2092	"Practices for Preparation of Zinc Coated Galvanized Steel Surfaces for Painting"	"کاربردهای آماده سازی سطوح فولادی گالوانیزه پوشش شده روی برای رنگ آمیزی"	D-2092
D-3359	"Standard Test Methods for Measuring Adhesion by Tape Test"	"روشهای آزمون استاندارد برای اندازه گیری چسبندگی توسط آزمون نوار"	D-3359
D-6583	"Standard Test Method for Porosity of Paint Film by mineral oil absorbtion"	"روشهای آزمون استاندارد برای تخلخل لایه رنگ توسط جذب روغن معدنی"	D-6583
F-941-85	"Inspection of Marine Surface Preparation and Coating Application"	"بازرسی از آماده سازی سطوح سازه های دریایی و اعمال پوشش"	F-941-85
G-62-07	"Standard Test Methods For Holiday Detection In Pipeline Coatings"	"روشهای آزمون استاندارد برای شناسایی هالییدی در پوششهای خط لوله"	G-62-07

BSI(BRITISH STANDARDS INSTITUTION)
BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 1133 Sec.6.1	"Protection of Metal Surfaces Against Corrosion (During Transport and Storage)"	BS 1133 Sec.6.1	"حفاظت از سطوح فلزی در برابر خوردگی (در حین انتقال و انباشت)"
BS 2015	"Glossary of Paint and Related Terms"	BS 2015	"واژه نامه رنگ و اصطلاحات مربوطه"
BS 2992	"Specification for Painters' and Decorators' Brushes for Local Authorities and Public Institutions (Excluding Quality of Fillings)"	BS 2992	"مشخصات برس‌های نقاش‌ها و دکوراتورها، برای مقامات محلی و موسسه های عمومی (به استثناء کیفیت پرکننده‌ها)"
BS EN 12476	"Phosphate Conversion Coatings of Metals-Method of Specifying Requirements"	BS EN 12476	"پوششهای تبدیلی فسفات-برای فلزات روش تعیین الزامات"

BS 4842	"Specification for Liquid Organic Coatings for Application to Aluminum Alloy Extrusions, Sheet and Preformed Sections for External Architectural Purposes, and for the Finish on Aluminum Alloy Extrusions, Sheet and Preformed Sections Coated with Liquid "	"مشخصات فنی پوششهای آلی مایع برای آلیاژ آلومینیوم روزنرانی شده، ورق و مقاطع پیش ساخته برای اهداف معماری بیرونی و برای پرداخت آلیاژ آلومینیوم روزنرانی شده، ورق و مقاطع پیش ساخته پوشش شده با مایع"	BS 4842
BS 5493	"Code of Practice for Protective Coating of Iron and Steel Structures Against Corrosion"	" آیین نامه کاربردی پوشش های محافظ سازه های آهنی و فولادی در برابر خوردگی"	BS 5493
BS 6150	"Painting of Buildings-Code of Practice"	"آیین نامه کاربردی رنگ آمیزی ساختمانها"	BS 6150
BS 7956	"Specification for Primer for Woodwork"	"مشخصات آستری برای کارچوبی"	BS 7956

FED (FEDERAL TEST METHOD STANDARD)
FED (استاندارد روش آزمون فدرال)

Fed-STD-141C "Paint, Varnish, Lacquer and Related Materials: Methods of Inspection, Sampling and Testing"

Fed-STD-141C "روشهای بازرسی، نمونه گیری و آزمایش، رنگ، جلا، لاک الکل و مواد مربوطه"

ISIR (INSTITUTE OF STANDARD & INDUSTRIAL RESEARCH OF IRAN)
ISIR (موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران)

No. 307 "Paints for Swimming Pool, or other Concrete and Building Surfaces"

No. 307 "رنگهای استخر شنا یا دیگر سطوح بتنی و ساختمانی"

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)
IPS (استانداردهای نفت ایران)

[IPS-C-TP-101](#) "Construction Standard for Surface Preparation"

[IPS-C-TP-101](#) "استاندارد ساخت برای آماده سازی سطح"

[IPS-E-GN-100](#) "Engineering Standard for Units"

[IPS-E-GN-100](#) "استاندارد مهندسی برای واحدها"

[IPS-E-SF-100](#) "Engineering Standard for Classification of Fire and Fire Hazard Properties"

[IPS-E-SF-100](#) "استاندارد مهندسی برای طبقه بندی آتش و ویژگی های خطر آتش"

[IPS-E-SF-400](#) "Engineering Standard for Industrial Stairs, Ladders, and Scaffolds"

[IPS-E-SF-400](#) "استاندارد مهندسی برای پله های صنعتی، نردبانها و داربست های فلزی"

IPS-G-SF-900	"General Standard for Noise Control and Vibration"	"استاندارد عمومی برای کنترل سر و صدا و ارتعاش"	IPS-G-SF-900
IPS-E-TP-100	"Engineering Standard for Paints"	"استاندارد مهندسی برای رنگها"	IPS-E-TP-100
IPS-M-TP-180	"Material and Engineering Standard for Wash Primer (Basic Zinc-Chromate Vinyl Butyral)"	"استاندارد مواد و مهندسی برای واش پرایمر(با پایه بوتیرال وینیل کرومات روی)"	IPS-M-TP-180
IPS-M-CE-105	"Material Standard for Building Materials"	"استاندارد مواد برای مواد ساختمانی"	IPS-M-CE-105

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

ISO (سازمان بین‌المللی استاندارد)

9001	"Quality Management Systems-Requirements"	"الزامات سامانه های مدیریت کیفیت"	9001
12944	"Paints and Varnishes-Corrosion Protection of Steel Structures by Protective Paint System"	"رنگها و جلاها-حفاظت خوردگی سازه‌های فولادی توسط سامانه رنگ محافظ"	12944
ISO 2808	"Paint and Varnishes-Determination of Film Thickness"	"تعیین ضخامت لایه رنگ و جلاها"	ISO 2808

SSPC (STEEL STRUCTURE PAINTING COUNCIL)

SSPC (انجمن روکش کاری و محافظت سطوح)

SSPC-Vol. 1	"Good Painting Practice"	"رنگ آمیزی صحیح کاربردی"	SSPC-Vol. 1
SSPC-Vol. 2	"Systems and Specification"	"سامانه ها و مشخصات"	SSPC-Vol. 2

3. UNITS

۳- واحدها

This Standard is based on International System of Units (SI) as per [IPS-E-GN-100](#), except where otherwise specified.

این استاندارد، بر مبنای نظام بین‌المللی واحدها (SI)، منطبق با استاندارد [IPS-E-GN-100](#) می‌باشد، مگر آنکه در متن استاندارد به واحد دیگری اشاره شده باشد.

4. DEFINITIONS & TERMINOLOGY

۴- تعاریف و واژگان

(see also [IPS-E-TP-100](#), [IPS-C-TP-101](#) and BS 2015)

(همچنین به استانداردهای [IPS-C-TP-101](#), [IPS-E-TP-100](#) و BS 2015 مراجعه شود).

Acrylic latex

لاتکس اکریلیک

Aqueous dispersion, thermoplastic or thermosetting, of polymers or copolymers of acrylic acid, methacrylic acid, esters of these acids, or acrylonitrile.

محلول‌های کلوئیدی مایع، ترموپلاستیک یا ترموستینگ پلیمرها یا کوپلیمرهای اسید اکریلیک، اسید متاکریلیک، استرهای این اسیدها، یا اکریلونیتریل.

Acrylic resin

A synthetic resin made from derivatives of acrylic acid.

Additive

Any substance added in small quantities to another substance, usually to improve properties.

Adhesion

State in which two surfaces are held together by interfacial forces which may consist of valence forces or interlocking action, or both.

Aging

Storage of paints, varnishes, etc. (under defined conditions of temperature, relative humidity, etc.) in suitable containers, or as dry films of these materials, for the purpose of subsequent tests.

Airless spraying

Process of atomization of paint by forcing it through an orifice at high pressure. This effect is often aided by the flashing (Vaporization) of the solvents, especially if the paint has been previously heated.

Aliphatic solvents

Hydrocarbon solvents compounded primarily of paraffinic and cycloparaffinic (Naphthenic) hydrocarbon compounds. Aromatic hydrocarbon content may range from less than 1% to about 35%.

Alkyd resins

Synthetic resins formed by the condensation of polyhydric alcohols with polybasic acids. They may be regarded as complex esters. The most common polyhydric alcohol used is glycerol, and the most common polybasic acid is phthalic anhydride. Modified alkyds are those in which the polybasic acid is substituted in part by monobasic acid, of which the vegetable oil fatty acids are typical.

Aluminum paint

Coating consisting of a mixture of metallic

رزین اکریلیک

رزین مصنوعی تهیه شده از مشتقات اسید اکریلیک.

مواد افزودنی

معمولاً مقادیر جزئی هر ماده‌ای که به ماده دیگر افزوده میشود تا خواص آن اصلاح شود.

چسبندگی

حالتی که دو سطح یکدیگر را توسط کشش سطحی نگهداشته که ممکن است شامل نیروهای والانسی یا بهم قفل شدن مکانیکی، یا هر دو باشد.

کهنگی

انباشت رنگها، جلاها و غیره (تحت شرایط تعریف شده دما، رطوبت نسبی، غیره) در ظروف مناسب، یا به عنوان لایه های خشک این مواد، با هدف آزمون‌های بعدی.

پاشش بدون هوا

فرآیند ریزسازی رنگ با وارد کردن نیرو به آن از وسط یک سوراخ ریز در فشار بالا. غالباً تبخیر سریع (تبخیر شدن) حلالها، خصوصاً اگر رنگ قبلاً گرم شده باشد به این فرآیند کمک می‌نماید.

حلالهای الیفیتیکی

حلالهای هیدروکربنی اصولاً از ترکیبات هیدروکربن‌های سیکلو پارافین (نفتنیک) و پارافینیک ساخته شده‌اند. دامنه مقدار هیدروکربن آروماتیک می‌تواند کمتر از ۱ تا حدود ۳۵ درصد باشد.

رزین های آلکیدی

رزینهای مصنوعی از طریق چگالش الکل‌های چندعاملی با اسیدهای چندعاملی تشکیل می‌شوند. ممکن است به آنها به عنوان استرهای پیچیده اطلاق شود. رایج‌ترین الکل چندعاملی مصرف شده گلیسرول است، و رایج‌ترین اسید چندعاملی، انیدرید فنالیک است. الکیدهای اصلاح شده آنها می‌باشند که اسید تک‌عاملی تا اندازه‌ای جایگزین اسید چندعاملی میشود، که اسیدهای چرب روغن گیاهی نمونه‌ای از آنها هستند.

رنگ آلومینیوم

پوششی که شامل مخلوطی از رنگدانه آلومینیوم فلزی به

aluminum pigment in powder or paste form dispersed in a suitable vehicle.

Aluminum paste

Metallic aluminum flake pigment in paste form, consisting of aluminum, solvent, and various additives. The metallic aluminum pigment can be in the form of very small, coated leaves or amorphous powder, known under the respective designations of "leafing" and "non leafing".

Anti-corrosion paint or composition

Coating used for preventing the corrosion of metals and, more particularly, specially formulated to prevent the rusting of iron and steel.

Anti fouling paint

Paint used to prevent the growth of barnacles and other organisms on ships' bottoms, usually containing substances poisonous to organisms.

Aromatic solvents

Hydrocarbon solvents comprised wholly or primarily of aromatic hydrocarbon compounds. Aromatic solvents containing less than 80% aromatic compounds are frequently designated as partial aromatic solvents.

Binder

The nonvolatile portion of the vehicle of a formulated coating material.

Bituminous coating

Asphalt or tar compound used to provide a protective finish.

Blister

An undesirable dome-shaped projection on the surface of a coating resulting from the local loss of adhesion and lifting of the film from an underlying coats or from the base substrate.

Brushing

Application of a coating by means of a brush.

شکل پودر یا خمیر پخش شده در یک حامل مناسب است.

خمیر آلومینیوم

رنگدانه پولکی آلومینیوم فلزی به شکل خمیر، شامل آلومینیوم، حلال و مواد افزودنی. رنگدانه آلومینیوم فلزی می‌تواند به شکل بسیار ریز، پولکهای پوشش شده یا پودر بی شکل باشد که، به ترتیب تحت عناوین "ورقی" و "غیر ورقی شناخته می‌شوند".

رنگ یا ترکیب ضد خوردگی

پوششی که برای جلوگیری از خوردگی فلزات و، مخصوصاً فرمول‌بندی ویژه‌ای که برای جلوگیری از زنگ زدن آهن و فولاد بکار می‌رود.

رنگ ضد خزه بستن

رنگی که برای جلوگیری از رشد و نمو جانوران نرم تن و دیگر موجودات زنده روی بخش‌های پایین کشتی‌ها، که معمولاً دارای مواد سمی برای موجودات زنده هستند بکار می‌رود.

حلالهای آروماتیک

حلالهای هیدروکربن، تماماً یا عمدتاً شامل ترکیبات آروماتیکی هیدروکربنی هستند. حلالهای آروماتیک دارای ترکیبات آروماتیک کمتر از ۸۰ درصد غالباً به عنوان حلالهای جزئی آروماتیک در نظر گرفته می‌شوند.

مواد چسبنده

بخش غیر فرار حامل از یک ماده پوشش فرموله شده است.

پوشش قیری

ترکیب آسفالت نفتی یا قطران برای ایجاد یک محافظ نهایی بکار می‌رود.

تاول

برآمدگی ناخواسته گنبدی شکل روی سطح یک پوشش، حاصل از بین رفتن چسبندگی موضعی و جدا شدن لایه از پوششهای زیرین یا از زیرآیند.

برس زدن

اجرای پوشش توسط برس زدن.

Cathodic protection

A technique to reduce the corrosion rate of a metal surface by making it a cathode of an electrochemical cell.

Cement paint

Paint supplied in dry powder form, based essentially on Portland cement, to which pigments are sometimes added for decorative purposes. This dry powder paint is mixed with water immediately before use.

Chemical conversion coating

An adherent reaction product layer on a metal surface formed by reaction with a suitable chemical to provide greater corrosion resistance to the metal and increase adhesion of coatings applied to the metal. (Example is an iron phosphate coating on steel, developed by reaction with phosphoric acid).

Chlorinated rubber

Resin formed by the reaction of rubber with chlorine. Unlike rubber, the resulting product is readily soluble and yields solutions of low viscosity. It is sold as white powder, fibers, or as blocks. Commercial products generally contain about 65% chlorine. It has good chemical resistance properties.

Coal tar epoxy coating

Coating in which binder or vehicle is a combination of coal tar with epoxy resin.

Coal tar urethane coating

Coating in which binder or vehicle is a combination of coal tar with a polyurethane resin.

Coating

Generic term for paints, lacquer, enamels, etc. A liquid, liquefiable or mastic composition that has been converted to a solid protective, decorative, or functional adherent film after application as a thin layer.

حفاظت کاتدی

روش فنی کاهش میزان خوردگی سطح فلز با قرار دادن آن به عنوان کاتد یک پیل الکتروشیمیایی.

رنگ سیمان

رنگ تهیه شده به شکل پودر خشک، ضرورتاً برپایه سیمان پرتلند، که بعضی اوقات رنگدانه‌ها را برای مقاصد تزئینی اضافه می‌کنند. رنگ پودر خشک بلافاصله قبل از مصرف با آب مخلوط میشود.

پوشش تبدیل شیمیایی

لایه حاصل از یک واکنش چسبنده روی سطح فلز، که توسط واکنش با یک ماده شیمیایی مناسب شکل گرفته و برای فلز مقاومت بیشتر در برابر خوردگی فراهم نموده و موجب افزایش چسبندگی پوشش‌های اعمال شده به فلز می‌گردد. (برای مثال، پوشش فسفات آهن روی فولاد، که توسط واکنش با اسید فسفریک به وجود آمده).

لاستیک کلرینه شده

رزینی است که از واکنش لاستیک با کلر تشکیل می‌شود. برخلاف لاستیک، فرآورده به دست آمده به راحتی قابل حل بوده و محلولهای با لزوجت پایین بدست می‌آیند. به صورت پودر سفید، ایاف یا بلوک فروخته میشود. معمولاً فرآورده‌های تجاری دارای ۶۵ درصد کلر هستند. مقاومت شیمیایی خوبی دارد.

پوشش اپوکسی کولتار

پوششی که ماده چسبنده یا حامل آن ترکیبی از کولتار با رزین اپوکسی است.

پوشش اورتان کولتار

پوششی که ماده چسبنده یا حامل آن ترکیبی از کولتار با رزین پلی اورتان است.

پوشش

اصطلاح عمومی برای رنگها، لاک الکلها، لعابها، و غیره است. ترکیبی مایع یا قابل مایع شدن و یا ملات که بعد از بکار بردن آن بعنوان یک لایه نازک، تبدیل به یک محافظ جامد، تزئینی، یا لایه چسبنده کاربردی می‌شود.

Coating system

A number of coats separately applied in a predetermined order at suitable intervals to allow for drying or curing.

Conversion coatings

See chemical conversion coating.

Cure

To change the properties of a polymer system into a final, more stable, usable condition by the use of heat, radiation, or reaction with chemical additives.

Dew point

The temperature at which moisture will condense.

Drying time

Time required for an applied film of coating to reach the desired stage of cure, hardness, or non tackiness.

Dry-to-handle time

Time interval between the application and ability to handle without damage.

Dry-to-recoat time

Time interval between the application of the coating and its ability to receive the next coat satisfactory.

Dry-to-touch time

Interval between application and tack-free condition.

Emulsifier

Substance that intimately mixes, modifies the surface tension of colloidal droplets, and disperses dissimilar materials ordinarily immiscible, such as oil and water, to produce a stable emulsion.

The emulsifier has the double task of promoting the emulsification and of stabilizing the finished product.

Emulsion paint

A paint, the vehicle of which is an emulsion of binder in water. The binder may be oil, oleoresinous varnish, resin or other emulsifiable

سامانه پوشش

مجموعه‌ای از پوششهای جداگانه، که با ترتیب از پیش تعیین شده در فواصل زمانی مناسب، اجرا می‌گردند تا بتوانند خشک یا سخت شوند.

پوششهای تبدیلی

به پوشش تبدیلی مواد شیمیایی مراجعه شود.

عمل آوری

عملی برای تغییر خواص سامانه پلیمری تا رسیدن به شرایط نهایی پایداری و کاربری بیشتر، با استفاده از گرما، تابش یا واکنش با مواد افزودنی شیمیایی.

نقطه شبنم

دمایی که رطوبت به مایع تبدیل میشود.

زمان خشک شدن

زمان لازم برای یک لایه اجرا شده پوشش تا رسیدن به مرحله مطلوب عمل‌آوری، سختی یا غیر چسبناکی.

خشک شدن تا زمان جابجایی

فاصله زمانی بین اجرا و زمان توانایی حمل بدون صدمه.

خشک شدن تا زمان پوشش مجدد

فاصله زمانی بین اعمال یک پوشش و زمان توانایی آن برای اعمال رضایت بخش پوشش بعدی.

خشک شدن تا زمان تماس

فاصله زمانی بین اعمال و وضعیت عاری از چسبناکی.

امولسیون کننده

ماده‌ای که به شدت با قطرات کلوئیدی مخلوط میشود و کشش سطحی آنها را بهبود می‌بخشد، و مواد غیرمشابه، معمولاً مخلوط نشدنی مانند آب و روغن را پخش میکند، تا یک امولسیون پایدار تولید شود.

امولسیون کننده دو وظیفه بهبود امولسیون سازی و پایدار نمودن محصول نهایی را دارد.

رنگ امولسیون

رنگی که حامل آن امولسیون از مواد چسبنده در آب است. مواد چسبنده ممکن است روغن، جلای محلول رزین در

binder. Not to be confused with a latex paint in which the vehicle is a latex.

Epoxy resin

Cross-linking resins based on the reactivity of the epoxide group. One common type is the resin made from epichlorhydrin and bisphenol A. Aliphatic polyols such as glycerol may be used instead of the aromatic bisphenol A or bisphenol F.

Etch

To roughen a surface by a chemical agent prior to painting in order to increase adhesion (see [IPS-C-TP 101](#)).

Etching primer

A priming paints usually supplied as two separate components which require to be mixed immediately prior to use and thereafter are usable for a limited period only. These materials are also known as "Pretreatment Primers, Wash Primers' and Self Etch Primers" (see [IPS-E-TP-100](#)).

External rendering

The application of coat of mortar over external of framework.

Finish coat (Top coat)

Final coat in a painting system.

Field painting

Surface preparation and painting operation of structural steel or other materials conducted at the project site.

Fungicide

Paint additive that discourages the growth of fungi.

Hand tool cleaning

Surface preparation using hand tools such as wire brushes, Scrapers, and chipping hammers (see [IPS-C-TP-101](#)).

روغن، رزین یا دیگر مواد چسبنده قابل امولسیون باشد. نباید با رنگ لاتکس که حامل آن یک لاتکس است اشتباه گرفته شود.

رزین اپوکسی

رزین های پیوند عرضی بر پایه واکنش پذیری گروه اپوکسید است. یک نوع معمول رزینی است که از اپی کلروهیدرین و بیسفنل A ساخته میشود. آلیفاتیک پلی آل مانند گلیسرین ممکن است به جای آروماتیک بیسفنل (A) یا بیسفنل (F) استفاده شود.

حک کردن

ناهموار نمودن سطح توسط ماده شیمیایی قبل از رنگ آمیزی به منظور افزایش چسبندگی (به استاندارد [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).

اچ پرایمر

معمولاً رنگهای آستری از دو جزء جداگانه تهیه میشوند که بلافاصله قبل از استفاده نیاز به مخلوط شدن داشته و بعد از آن فقط برای زمان محدودی قابل استفاده هستند. همچنین این مواد را به عنوان "آستری های پیش عملیاتی، واش پرایمر و آستری های اچ پرایمر یک جزئی" (به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود).

اندودکاری بیرونی

اعمال پوشش ملات روی قسمت بیرونی بدنه.

پوشش نهایی (پوشش رویی)

پوشش نهایی در یک سامانه رنگ.

رنگ آمیزی میدانی

آماده سازی سطح و عملیات رنگ آمیزی سازه فولادی یا دیگر مواد اجرا شده در محل پروژه.

قارچ کش

ماده افزودنی رنگ که از رشد قارچ جلوگیری می کند.

ابزار تمیزکاری دستی

آماده سازی سطح با استفاده از ابزار دستی مانند برسهای سیمی، لیسه ها، و چکش های تراشه (به استاندارد [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).

Hazard

The likelihood that injury will result when a substance or object is used in a particular quantity or manner. Note that, properly speaking, there are no hazardous substances or objects, only hazardous ways of using them.

High-solids coatings

Generally, a coating that contains at least 70% solids by volume. The term "higher solids" is more appropriate for coatings which have a higher percentage of solids than previous (conventional) formulations but still contain less than 70% solids by volume.

Inhibitor

General term for compounds or materials that slow down or stop an undesired chemical change such as corrosion, oxidation or polymerization, drying, skinning, mildew growth, etc.

Inhibitive Pigment

Pigment that assists in the prevention of corrosion or some other undesirable effects.

Inorganic coatings

Coating based on silicates or phosphates and usually used pigmented with metallic zinc. Also see cement paint and zinc rich primer.

Inspector

The inspector or engineer employed by the purchaser and acting as the purchaser's representative, the inspector's respective assistants properly authorized and limited to the particular duties assigned to them, or the purchaser acting as the inspector.

Lacquer

Coating composition that is based on synthetic thermoplastic film-forming material dissolved in organic solvent and that dries primarily by solvent evaporation. Typical lacquers include coatings based on vinyl resins, acrylic resins, chlorinated rubber resins, etc.

خطر

احتمال بروز صدمه در نتیجه استفاده از یک ماده یا شیئی در حالت و مقدار بخصوصی. توجه شود که اصولاً، مواد یا اشیاء خطرناک وجود ندارند، صرفاً روشهای استفاده از آنها خطر آفرین است.

پوششهای با جامدات بالا

معمولاً پوششی که حداقل دارای ۷۰ درصد حجمی جامدات است. اصطلاح "جامدات بالاتر" برای پوششهایی است که دارای درصد بالاتری از جامدات نسبت به فرمول بندیهای قبلی هستند (مرسوم) مناسب تر بوده، اما هنوز دارای کمتر از ۷۰ درصد حجمی جامدات است.

بازدارنده

اصطلاح عمومی برای ترکیبات یا موادی که یک تغییر شیمیایی ناخواسته مانند خوردگی، اکسید یا پلیمریزه شدن، خشک شدن، پوسته شدن، رشد کپک و غیره را کند یا متوقف می کنند.

رنگدانه بازدارنده

رنگدانه‌ای که در جلوگیری از خوردگی یا بعضی اثرات نامطلوب دیگر کمک می کند.

پوشش های معدنی

پوشش بر پایه سیلیکاتها یا فسفاتها بوده و معمولاً شامل رنگدانه فلزی روی استفاده می شود. همچنین به رنگ سیمان و آستری غنی از روی مراجعه شود.

بازرس

بازرس یا مهندسی که توسط خریدار استخدام گردیده تا به عنوان نماینده خریدار عمل نماید، اختیارات و محدودیت‌های دستیاران مربوط به بازرس هم مناسب با وظایف ویژه‌ای است که به آنها واگذار شده است، یا خریدار به عنوان بازرس عمل می نماید.

لاک

ترکیب پوششی بر پایه مواد ترموپلاستیک مصنوعی است، مواد تشکیل دهنده لایه در حلال آلی حل شده که عمدتاً با تبخیر حلال خشک میشود. لاک‌های نوعی شامل پوشش‌های برپایه رزین‌های وینیلی، رزین‌های اکریلیک، رزین‌های لاستیک کلرینه شده، و غیره هستند.

Lining

A coating or layer of sheet material adhered to or in intimate contact with the interior surface of a container used to protect the container against corrosion by its contents and/or to protect the contents of the container from contamination by container material.

Paint

Any pigmented liquid, liquefiable, or mastic composition designed for application to a substrate in a thin layer that is converted to an

opaque solid film after application. Used for protection, decoration or identification, or to serve some functional purpose.

Pigment

Finely ground, natural or synthetic, inorganic or organic, insoluble dispersed particles (powder) that, when dispersed in a liquid vehicle to make paint, may provide in addition to color many of the essential properties of paint: opacity, hardness, durability, and corrosion resistance.

Pinhole

Film defect characterized by small pore-like flaws in a coating which extend entirely through the applied film and have the general appearance of pin pricks when viewed by reflecting light. The term is rather generally applied to holes caused by solvent bubbling, moisture, other volatile products, or the presence of extraneous particles in the applied film.

Plaster

A cementitious material, when mixed with a suitable amount of water, forms a plastic mass or paste which when applied to surface, adheres to it and subsequently hardens.

Precast concrete

A concrete member that is cast and cured in other than its final position.

پوشش داخلی

پوشش یا لایه ای از ماده ورقه‌ای چسبیده یا در تماس نزدیک با سطح داخلی ظرف که برای حفاظت ظرف در برابر خوردگی ناشی از محتویاتش و/یا حفاظت محتویات ظرف از آلودگی توسط ماده ظرف به کار می رود.

رنگ

هر مایع دارای رنگدانه، قابل مایع شدن، یا ترکیب ملات که برای اعمال روی زیرآیند در یک لایه نازک طراحی شده است که بعد از اعمال به لایه جامد فام‌دار تبدیل می‌شود. برای حفاظت، تزئین یا شناسایی، یا برای کاربرد در بعضی از مقاصد عملی استفاده می‌شود.

رنگدانه

ذرات ریز (پودر) نامحلول طبیعی یا مصنوعی، آلی یا معدنی، آسیاب شده، در صورتی که برای ساختن رنگ در یک حامل مایع پخش شود، می‌تواند علاوه بر فام رنگ بسیاری از خواص ضروری رنگ مانند: کدوری، سختی، دوام و مقاومت در برابر خوردگی را نیز فراهم نماید.

حفره سوزنی

عیب لایه که به صورت عیوب سوزنی شکل کوچک در یک پوشش نمایان می شود و در لایه اعمال شده توسعه می یابد. ظاهر کلی آن هنگامیکه در انعکاس نور مشاهده می شود بصورت خراشهای سوزنی می‌باشد. معمولاً این اصطلاح به روزنه‌هایی که از حباب زدن حلال، رطوبت، دیگر محصولات فرار، یا حضور ذرات خارجی در لایه اعمال شده به وجود می آیند اطلاق می شود.

گچ کاری

یک ماده سیمانی، هنگامی که با مقدار مناسب آب مخلوط می شود، توده‌ای شکل پذیر یا خمیری را تشکیل می‌دهد که وقتی روی سطح اعمال می شود، به آن چسبیده و سپس سخت می‌شود.

بتن پیش ریخته

یک قطعه بتن ریخته و عمل آوری شده که شکل آن متفاوت با وضعیت نهایی خود است.

Prefabrication primer

Quick-drying material applied as a thin film to a metal surface after cleaning, e.g., by a blast

cleaning process, to give protection for the period before and during fabrication. Prefabrication primers shall not interfere seriously with conventional welding or cutting operations or give off toxic fumes during such operations (see [IPS-E-TP-100](#)).

Pretreatment

Usually restricted to mean the chemical treatment of unpainted metal surface before painting (see Section 12).

Pretreatment primer

See etching primer.

Profile

Anchor pattern on a surface produced by abrasive blasting or acid treatment.

Rust

Corrosion product consisting of various iron oxides and hydrated iron oxides. (this term properly applies only to iron and ferrous alloys).

Salt spray test

Test applied to metal finishes to determine their anti-corrosive properties, involving the spraying of common salt (sodium chloride) solution on the surface of a coated steel panel.

Spraying

Method of application in which the coating material is broken up into fine mist that is directed onto the surface to be coated. This atomization process is usual, but not necessarily, effected by a compressed air jet.

Threshold limit value (LTD)

A concentration of air-borne material that experts agree can be inhaled for a working lifetime by almost all workers without any injury. The few workers who will be affected will develop their

آستری پیش سازی

ماده خشک شونده سریع به عنوان لایه نازکی روی سطح فلز بعد از تمیزکاری اعمال میشود، برای مثال، توسط فرآیند

تمیزکاری بلاست، تا زمان قبل و هنگام ساخت را حفاظت نماید. آسترپهای پیش سازی نباید با جوشکاری متداول یا عملیات برشی یا متصاعد شدن گازهای سمی در زمان چنین عملیاتی به طور جدی تداخل نمایند (به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود).

عملیات مقدماتی

معمولاً به معنی انجام عملیات شیمیایی سطح فلزی رنگ نشده قبل از رنگ آمیزی محدود میشود (به قسمت ۱۲ مراجعه شود).

آستری اولیه

به اچ پرایمر مراجعه شود.

زبری سطح

طرحی که روی یک سطح توسط سایش بلاست یا عملیات اسیدی بوجود می آید.

زنگ آهن

محصول خوردگی شامل اکسیدهای گوناگون آهن و اکسیدهای آبدار آهن می باشد. (این اصطلاح به طور صحیح فقط برای آهن و آلیاژهای آهنی بکار برده می شود).

آزمون پاشش نمک

آزمونی که روی کارهای پرداخت شده فلزی انجام می شود تا خواص ضدخوردگی آنها را مشخص نماید و مستلزم پاشش محلول نمک معمولی (سدیم کلرید) روی سطح یک ورق فولادی پوشش داده شده است.

پاشش

در روش اعمال ماده خرد شده پوشش به صورت ذرات ریز که مستقیماً بر روی سطحی که باید پوشش شود هدایت می گردد. این فرآیند ریزسازی معمولاً اما نه ضرورتاً به وسیله هوای فشرده انجام می شود.

مقدار حد آستانه (LTD)

غلظتی از ماده حمل شده توسط هوا که طبق توافق متخصصین می تواند برای تمام عمر کاری تقریباً توسط کارکنان بدون هیچ آسیبی استنشاق شود. علائم مرض تعداد

symptoms so slowly that periodic medical examination can be expected to detect them while the effects are still reversible (see Table 7).

Wash primer

A thin, inhibiting primer, usually chromate pigmented, with a polyvinyl butyral binder.

Wood preservation

Treatment of wood with chemical substances which reduces its susceptibility to deterioration by fungi, insects, and marine borers.

Wrinkling

Formation of a surface appearance in a coating resembling the skin of a prune, usually caused by application shortcomings.

Zinc-rich primer

Anti-Corrosive primer for iron and steel incorporating zinc dust in a concentration sufficient to give electrical conductivity in the dried film, thus enabling the zinc metal to corrode preferentially to the substrate, i.e., to give galvanic protection (see [IPS-E-TP-100](#)).

5. GENERAL REQUIREMENTS

5.1 All surfaces shall receive an appropriate paint system as specified by the company with reference to [IPS-E-TP-100](#) with the following exceptions:

- Any equipment furnished completely painted by the manufacturer unless it is specially required to match a color scheme or to repair damage to the paint film;
- Hot-dip galvanized steel, weathering steel, stainless steel and non-ferrous metals, monel, brass, copper, aluminum jacketing, unless it is specially required;
- Nonmetallic surface;

کمی از کارکنان که تحت تأثیر این ماده قرار می‌گیرند، به قدری آهسته آشکار می‌شود که می‌توان انتظار داشت در معاینات طبی دوره‌ای که این اثرات هنوز برگشت پذیر هستند بتوان آنها را شناسایی کرد، (به جدول ۷ مراجعه شود).

واش پرایمر

یک آستری بازدارنده رقیق، معمولاً رنگدانه کرومات، با یک ماده چسبنده پلی وینیل بوتیرال.

نگهداری از چوب

عملیات شیمیایی روی چوب که باعث کاهش حساسیت آن نسبت به تخریب توسط قارچ‌ها و حشرات و آبیان دریایی می‌شود.

چروکیدگی

شکلی از ظاهر یک سطح پوشش است که شبیه پوست آلوپخار بوده و معمولاً در اثر کوتاه کردن زمان اعمال به وجود می‌آید.

آستری غنی از روی

آستری ضدخورنده برای آهن و فولاد با ترکیب گرد روی در یک غلظت کافی، برای ارائه قابلیت هدایت الکتریکی در لایه خشک شده است، لذا فلز روی را قادر خواهد ساخت تا ترجیحاً نسبت به زیرآیند خورده شود، یعنی حفاظت گالوانیکی را ایجاد نماید. (به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود).

۵- الزامات عمومی

۵-۱ کلیه سطوح باید با سامانه رنگ مناسب که توسط کارفرما مشخص شده است با رجوع به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) و استثنای زیر پوشش داده شوند:

- هر تجهیزاتی که آماده می‌شود، به طور کامل از طرف سازنده رنگ می‌گردد، مگر این که به طور ویژه لازم باشد که با یک برنامه فام رنگ مطابقت داشته باشد و یا تعمیر خسارت وارد شده به لایه رنگ لازم شود؛
- فولاد گالوانیزه به روش غوطه‌وری داغ، فولاد هوزده، فولاد زنگ نزن و فلزات غیرآهنی، مونل، برنج، مس، پوشش آلومینیومی، مگر به طور ویژه لازم باشد؛
- سطح غیر فلزی؛

- Nameplates, code stampings and push-buttons;
- Surfaces to be fireproofed;
- Machined surfaces;
- Insulation weatherproofing material or sheeting;
- Rubber, hoses, belts, flexible braided connectors, stainless steel tubing and fittings, gages, valves, and motor shafts;
- And any surface particularly indicated as not to be painted.

5.2 Paint systems are generally specified by dry film thickness of coat(s) and total dry film thickness of primer, intermediate and top coat rather than by the number of coats. (See also [IPS-E-TP-100](#))

5.3 The paint materials used shall comply with the specification given in relevant IPS Material Standards and they shall be obtained from approved manufacturers only.

5.4 All materials shall be supplied in the manufacturer's original containers, durably and legibly marked according to relevant IPS-Material Standards.

5.5 The characteristics of paint systems are described in [IPS-E-TP-100](#).

5.6 Surface preparation shall be in accordance with [IPS-C-TP-101](#).

5.7 Fabrication should preferably be complete before surface preparation begins unless otherwise in 5.15.

5.8 All painting shall be carried out in conformity with this Standard. Particular attention shall be paid to manufacturer instructions on storage, mixing, thinning, pot life, application conditions, application technique and recommended time intervals between coats.

5.9 No paint shall be used in which the vehicle has set hard and which can not readily be reincorporated by correct mixing. Similarly, no

- پلاک‌ها، شماره قالب گیری‌ها و دکمه های فشاری؛

- سطوحی که باید ضد حریق شوند؛

- سطوح ماشین کاری شده؛

- مواد یا ورق عایق مقاوم در برابر عوامل جوی ؛

- لاستیک، شلنگها، تسمه ها، اتصال دهنده‌های نواری انعطاف پذیر، تیوب و اتصالات فولاد زنگ نزن، اندازه‌گیرها، شیرها و شفتهای موتور؛

- و هر سطحی که مخصوصاً اشاره شده است که رنگ نشود.

۲-۵ معمولاً سامانه‌های رنگ توسط ضخامت لایه خشک پوشش(ها) و ضخامت کل لایه خشک آستری، پوشش میانی و رویی نسبت به تعداد لایه ها مشخص می‌شوند (همچنین به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود).

۳-۵ مواد رنگ مصرف شده باید با مشخصات داده شده در استانداردهای مواد IPS مربوطه مطابقت داشته و باید فقط از سازندگان تأیید شده تهیه گردند.

۴-۵ کلیه مواد باید در ظروف اصلی سازنده تهیه شده، و به صورت بادوام و خط خوانا مطابق با استانداردهای مواد IPS مربوط به آنها علامت گذاری شوند.

۵-۵ ویژگیهای سامانه‌های رنگ در استاندارد [IPS-E-TP-100](#) تشریح گردیده‌اند.

۶-۵ آماده سازی سطح باید مطابق با [IPS-C-TP-101](#) باشد.

۷-۵ عملیات ساخت باید ترجیحاً قبل از شروع آماده سازی سطح انجام شود، مگر به نحو دیگری که در بند ۵-۱۵ آمده است.

۸-۵ کلیه رنگها باید منطبق با این استاندارد اجرا شوند. به دستورالعملهای مربوط به انباشت، مخلوط کردن، رقیق کردن، زمان قابل استفاده پس از اختلاط، شرایط اعمال، روش اعمال و فاصله زمانی پیشنهاد شده بین پوششها از طرف سازنده باید توجه خاص بعمل آید.

۹-۵ رنگی که حامل آن سخت شده و براحتی نمیتواند با مخلوط کردن صحیح مجدداً ترکیب گردد، نباید بکار برده شود.

paint shall be used which has jellified or which as thickened to such an extent that too much thinner is required to brushing consistency.

5.10 Paint shall not be applied under the following conditions:

- When the temperature of the surface is less than 3°C above the dew point of the surrounding air, and/or the relative humidity is higher than 80%;
- When the temperature is below 4°C; but the minimum temperature of epoxy paint application is 10°C, for more information see 5.8.
- When the surface temperature is higher than 35°C; as recommended by manufacturer.
- When there is the likelihood of an unfavorable change in weather conditions within two hours after coating;
- when there is a deposition of moisture in the form of rain, condensation, frost, etc., on the surface. This is likely to occur when the relative humidity is over 80% and the temperature is below 15°C.

Each layer of paint shall be allowed to dry for a period of time within the limits prescribed by the paint manufacturer, before the next layer is applied.

5.11 Subsequent layers of a paint system shall have a difference in tint or color.

5.12 Particular attention shall be paid to the painting of corners, edges, welds, etc. especially with respect to the specified minimum dry-film thickness (see also 16.6).

5.13 During both application and drying, adequate ventilation shall be provided if the work area is enclosed.

5.14 All steel constructions or plates shall be provided with a priming or coating system to protect the steel surfaces during the transport, storage, construction and joining stages, e.g. welding of the project.

بهمین نحو، رنگی که به حد ژله مانند و غلیظ شدن رسیده و نیاز به رقیق کننده زیادی دارد تا به غلظت برس زدن برسد نباید استفاده شود.

۱۰-۵ تحت شرایط زیر رنگ نباید اعمال شود:

- زمانی که دمای سطح کمتر از ۳ درجه سانتیگراد بالای نقطه شبنم هوای اطراف است، و/یا رطوبت نسبی بیش از ۸۰ درصد است.
- زمانی که دما زیر ۴ درجه سانتیگراد بوده؛ اما حداقل دمای اعمال رنگ اپوکسی ۱۰ درجه سانتیگراد است، برای اطلاعات بیشتر به بند ۵-۸ مراجعه شود.
- زمانی که دمای سطح بیش از ۳۵ درجه سانتیگراد است؛ طبق پیشنهاد سازنده.
- زمانی که احتمال وقوع تغییر نامساعد جوی تا دو ساعت بعد از پوشش دهی وجود دارد.
- زمانی که رطوبت به صورت باران، چگالش، برفک و غیره روی سطح بنشیند. این احتمال زمانی رخ می دهد که رطوبت نسبی بیش از ۸۰ درصد و دما زیر ۱۵ درجه سانتیگراد است.

هر لایه رنگ باید فرصت خشک شدن در یک دوره زمانی، در محدوده تجویز سازنده رنگ را قبل از اعمال لایه بعدی داشته باشد.

۱۱-۵ لایه ها بعدی از یک سامانه رنگ باید از نظر سایه رنگ یا فام تفاوت داشته باشند.

۱۲-۵ توجه خاصی باید به رنگ آمیزی گوشه ها، لبه ها، جوشها، غیره، مخصوصاً با رعایت حداقل ضخامت معین لایه خشک شود (همچنین به بند ۱۶-۶ مراجعه شود).

۱۳-۵ در حین اعمال و خشک شدن، اگر محوطه کار سرپوشیده است، تهویه مناسب باید فراهم شود.

۱۴-۵ کلیه سازه ها یا ورق های فولادی باید با آستری یا سامانه پوشش برای حفاظت سطوح فولادی حین انتقال، انباشت، ساخت و مراحل اتصال، برای مثال، فعالیتهای جوشکاری پروژه تهیه شوند.

5.15 All surface inaccessible after assembly shall be fully painted before assembly.

5.16 It shall be the responsibility of the contractor to coordinate work so that shop primed items are primed and painted with compatible coating, as specified in the contract and/or according to [IPS-E-TP-100](#).

5.17 Coatings shall be applied by conventional and/or airless spray in accordance with this Standard and/or the manufacturer's instructions.

5.18 Two pack paints shall be carefully mixed in strict accordance with this Standard and/or manufacturers instructions. The pot life of such paints, shall be carefully noted and any mixed paint which has exceeded its pot life must be discarded irrespective of its apparent condition (see 13.2.1.14).

5.19 The application shall leave no sags, runs, marks or other defects.

5.20 Drying and application time between coats shall adhere to the coating manufacturer's recommendations with temperature and humidity conditions taken into account, and shall generally be kept to the minimum in order to prevent contamination between coats. Where contamination occurs between coats, this must be completely removed, generally be washed per manufacturers recommendation or otherwise with suitable detergent solution and rinsed with clean water. The paint surface shall be dry before over-coated application.

5.21 The greatest precaution shall be taken in the spraying of inorganic zinc primers to ensure proper cohesion and adhesion permitted care shall be taken not to exceed the maximum film thickness (see 15.6.1).

5.22 Any and all holes and surface imperfections shall be cleaned and filled in an approved manner before painting.

5.23 Number of coats when specified shall be a minimum to achieve the specified film thickness. Maximum dry film thicknesses should not exceed

۱۵-۵ کلیه سطوح غیرقابل دسترس بعد از نصب باید قبل از نصب به طور کامل رنگ شوند.

۱۶-۵ هماهنگ کردن کار باید از وظایف پیمانکار بوده، به طوری که اقلام آستری شده کارگاهی همانطور که در قرارداد و/یا طبق استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مشخص شده با پوشش سازگار آستری و رنگ شوند.

۱۷-۵ پوششها باید با روش متداول و/یا پاشش بدون هوا مطابق با این استاندارد و/یا دستورالعملهای سازنده اعمال شوند.

۱۸-۵ رنگهای دو جزئی باید دقیقاً مطابق با این استاندارد و/یا دستورالعملهای سازنده مخلوط شوند. زمان قابل استفاده پس از اختلاط چنین رنگهایی باید به دقت توجه شود و هر رنگ مخلوط شده‌ای که از زمان قابل استفاده پس از اختلاط آن تجاوز نماید، صرفنظر از وضعیت ظاهری آن باید دور ریخته شود (به بند ۱۳-۲-۱-۱۴ مراجعه شود).

۱۹-۵ اجرا نباید اشک، شره و علائم یا نواقص دیگری بر جای گذارد.

۲۰-۵ زمان اعمال و خشک شدن بین لایه‌ها باید با دما و شرایط رطوبتی که سازنده پیشنهاد می دهد مطابقت داشته باشد و معمولاً به منظور جلوگیری از آلودگی بین لایه‌ها باید در حداقل نگهداری شود. در صورتیکه بین لایه‌ها آلودگی به وجود آمد، باید کاملاً حذف شود، معمولاً طبق پیشنهاد سازنده باید شسته شود یا بنحوی با محلول شوینده مناسب با آب پاک تمیز شود. سطح رنگ قبل از اعمال پوشش رویی باید خشک شود.

۲۱-۵ در پاشش آستریهای روی معدنی باید برای اطمینان از پیوستگی و چسبندگی مناسب باید دقت کافی به عمل آید تا ضخامت لایه از حداکثر مجاز تجاوز نکند (به بند ۱۵-۶-۱ مراجعه شود).

۲۲-۵ تمام سوراخها و نواقص سطح باید به روش تأیید شده‌ای قبل از رنگ آمیزی تمیز و پر شوند.

۲۳-۵ تعداد لایه‌ها برای رسیدن به ضخامت مشخص باید حداقل باشد. حداکثر ضخامت لایه خشک نباید بیش از آنچه

those specified by the company.

5.24 All equipment shall be maintained in good working order. Equipment shall be thoroughly cleaned daily. Worn parts shall be replaced. Effective oil and water separators shall be used and serviced regularly.

5.25 All points of damage to paintwork incurred at any stage of the work including site welding operations, shall be re-prepared (see [IPS-C-TP-101](#) Section 13) to the original standard and recoating with the specified priming coat and finish coat to restore the film thickness. In all such instances preparation shall extend 25 mm into the sound paintwork and a further 25 mm of sound paintwork shall be lightly blasted to etch the surface. Repainting shall then cover the prepared surface and the etched paintwork (see 16.5).

5.26 When painting insulating flanges with paints containing metallic pigments, insulating materials will be covered with protective striping to prevent breaking or "electrically shorting" the insulating barrier.

5.27 Unless otherwise specified the minimum allowable time before application of intermediate or finish coat shall be three hours.

5.28 Maximum allowable time between application of intermediate and finish coat shall be as recommended by the paint manufacturer.

5.29 Any surfaces to be coated shall be rendered dust-free prior to the application of the prime coat. This shall be accomplished by blowing of the surface with clean dry air or by using an industrial vacuum cleaner

توسط کارفرما تعیین شده است، باشد.

۲۴-۵ تمام تجهیزات باید در نظم کاری خوبی نگهداری شوند. تجهیزات باید روزانه به طور کامل تمیز شوند. قطعات فرسوده باید جایگزین شوند. باید از جداکننده‌های موثر آب و روغن استفاده شده و به طور مرتب بازبینی و تعمیر شوند.

۲۵-۵ تمام نقاط رنگ شده آسیب دیده در هر مرحله از کار از جمله عملیات جوشکاری در محل، باید طبق استاندارد اصلی مجدداً آماده‌سازی شده (به استاندارد [IPS-C-TP-101](#) قسمت ۱۳ مراجعه شود) و با پوشش آستری و پوشش نهایی مشخص شده برای بازیابی ضخامت لایه، مجدداً پوشش شوند. در تمام این شرایط باید آماده سازی تا ۲۵ میلیمتر در رنگ‌کاری سالم ادامه یافته و ۲۵ میلیمتر بیشتر از رنگ کاری سالم باید برای زبرسازی سطح، بلاست ملایم شود، سپس رنگ آمیزی مجدد باید سطح آماده شده و زبرسازی شده را بپوشاند. (به بند ۱۶-۵ مراجعه شود).

۲۶-۵ هنگام رنگ آمیزی فلنج‌های عایقی با رنگهای دارای رنگدانه‌های فلزی، آنها را با نوارهای محافظ پوشانده تا از شکستن یا "اتصال کوتاه الکتریکی" در عایق جلوگیری شود.

۲۷-۵ حداقل زمان مجاز قبل از اعمال پوشش میانی یا نهایی باید سه ساعت باشد، مگر اینکه به نحو دیگری مشخص شود.

۲۸-۵ حداکثر زمان مجاز اعمال بین پوشش میانی و نهایی باید طبق پیشنهاد سازنده رنگ باشد.

۲۹-۵ سطوحی که پوشش می‌شوند باید قبل از اعمال پوشش آستری عاری از گرد و غبار باشند. این عمل باید با فشار هوای خشک و تمیز یا استفاده از جارو برقی صنعتی انجام شود.

TABLE 1- DEW POINT DETERMINATION

جدول ۱- تعیین نقطه شبنم

DEW POINTS (°C) AT VARIOUS RELATIVE HUMIDITIES								
نقطه شبنم (C°) در رطوبت‌های نسبی مختلف								
AIR TEMP. دمای هوا	30%	40%	50%	60%	70%	80%	90%	100%
-1	---	---	---	---	-6.5	-4	-2	-1
4	---	-6.5	-4	-2	0.5	1.5	3.5	4.5
10	-6.5	-3.5	0.5	2	3.5	5.5	8.5	10
15.5	0	2	4	8	10	11.5	14	15.5
21	3	6.5	10	13	15	18	19.5	21
26.6	7	12	15.5	19	21	23.5	25	26.5
32	13	16.5	20.5	24	25.5	28.5	30.5	32
38	18	22	25.5	29	31	33.5	36	38

Note:

It is essential to ensure that no condensation occurs on blasted steel or between coats during painting.

Air at a given temperature can only contain a certain (maximum) amount of water vapor. This proportion is lower at lower temperatures.

The dew point is the temperature of a given air-water vapor mixture at which condensation starts, since at that temperature its maximum water content (saturation) is reached.

In practice, a safety margin must be kept, whereby the substrate temperature is at least 3°C above dew point.

6. PAINT MATERIALS**6.1 Selection of Paint Materials**

6.1.1 Before painting is permitted, the paint system and the application process shall be defined and qualified in accordance with the painting procedure approval specified in the appropriate section.

6.1.2 Only paint system which comply with [IPS-E-TP-100](#) shall be used. For paint systems for buildings and wood. See [IPS-M-CE-105\(1\)](#)

6.1.3 The paint materials supplied shall be

یادآوری:

لازم است اطمینان حاصل شود که روی فولاد بلاست شده یا بین لایه ها در حین رنگ آمیزی چگالشی به وجود نمی‌آید.

در یک دمای مشخص هوا فقط میتواند دارای مقدار معینی (حداکثر) بخار آب باشد. این نسبت در دمای پایین‌تر کمتر است.

نقطه شبنم دمایی از یک مخلوط هوا - بخار آب است که چگالش شروع می‌شود، زیرا در آن دما به حداکثر مقدار آب (اشباع) رسیده است.

نظر به اینکه دمای زیرآیند حداقل ۳ درجه سانتیگراد بالای نقطه شبنم است. در عمل، مرز ایمنی باید حفظ شود.

۶- مواد رنگ**۶-۱ انتخاب مواد رنگ**

۶-۱-۱ قبل از اخذ مجوز رنگ آمیزی، سامانه رنگ و فرآیند اعمال باید مطابق با دستورالعمل تأیید شده رنگ آمیزی، در قسمت مناسب تعیین و ارزیابی گردد.

۶-۱-۲ تنها از سامانه رنگی که از استاندارد [IPS-E-TP-100](#) پیروی می‌کند باید استفاده شود. برای سامانه‌های رنگ ساختمانها و چوب به استاندارد [IPS-M-CE-105\(1\)](#) مراجعه شود.

۶-۱-۳ مواد رنگ تهیه شده باید توسط سازنده مطابق با

certified by the manufacturer in accordance with the requirements relevant IPS-M-TP Standards for paint. The contractor shall obtain and retain all certificates and manufacturers' data sheets.

6.2 Identification of Paint Materials

The Contractor shall ensure that all materials supplied for painting operations are clearly marked according to IPS-M-TP Standards for paints.

6.3 Storage of Paint Materials

All paint materials consigned to the coating site shall be properly stored in accordance with the manufacturer instructions at all times to prevent damage and deterioration prior to use. Materials shall be used in the order in which they are delivered.

7. PAINT APPLICATION COLOR CODING

7.1 The manufacturer and product color codes are given to identify the shade of color to be applied.

7.2 Unless otherwise specified on drawings, all equipment shall be color coded using the color code listed in [IPS-E-TP-100](#) Table 3.

7.3 All painted color coding bands shall be according to identification color code ([IPS-E-TP-100](#)).

7.4 Painted color coding bands will be placed on both sides of every valve and flange along the line where space permits. For small facilities where line space is limited between valves and flanges, the lines shall be adequately marked with painted color coded bands so that the bands shall be visible from each valve and flange (See [IPS-E-TP-100](#)).

8. COMPONENTS OR WORK PIECES

8.1 Component Identification

All identification markings, whether internal or external to the component, shall be carefully recorded before surface preparations begin.

When applicable, identification plates shall be carefully removed and, after the painting

الزامات مربوط به استانداردهای IPS-M-TP برای رنگ گواهی شود. پیمانکار باید کلیه گواهینامه‌ها و اوراق داده‌های سازنده را دریافت و حفظ نماید.

۶-۲ شناسایی مواد رنگ

پیمانکار باید مطمئن شود که تمام مواد تهیه شده برای بهره‌برداری رنگ آمیزی طبق استانداردهای IPS-M-TP برای رنگها به طور خوانا علامت گذاری شده‌اند.

۶-۳ انباشت مواد رنگ

کلیه مواد رنگ ارسالی به محل پوشش باید در تمام اوقات مطابق با دستورات سازنده قبل از استفاده جهت جلوگیری از تخریب و خسارت به طور صحیح انبار شوند. مواد به ترتیبی که تحویل داده می‌شوند استفاده گردند.

۷- کدگذاری فام رنگ اعمالی

۷-۱ کدهای فام سازنده و محصول برای شناسایی درجه فام رنگ اعمالی ارائه میشوند.

۷-۲ تمام تجهیزات باید با استفاده از فهرست کد فام جدول ۳ استاندارد [IPS-E-TP-100](#) کدگذاری شوند، مگر به نحو دیگری روی نقشه‌ها مشخص شده باشد.

۷-۳ تمام نوارهای رنگ شده کدگذاری فام باید طبق کد فام شناسایی استاندارد [IPS-E-TP-100](#) باشند.

۷-۴ نوارهای رنگ شده کدگذاری فام روی دوطرف هر شیر و فلنج در طول خط هرکجا که فضا اجازه دهد نصب خواهند شد. برای تأسیسات کوچک جایی که فضای بین شیرها و فلنجهای محدود است خطوط باید با نوارهای کدگذاری رنگ شده به شکل مناسبی علامت گذاری شوند، به طوری که نوارها از هر طرف شیرها و فلنج قابل رویت باشند (به [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود).

۸- قطعات یا اجزاء کار

۸-۱ شناسایی قطعه

کلیه علائم شناسایی، خواه داخلی یا بیرونی قطعه باید قبل از شروع آماده سازی سطح به دقت ثبت شوند.

جائیکه عملی باشد پلاکهای شناسایی باید به دقت جدا شده

has been accepted, replaced using an adhesive compatible with the paint. Special care shall be taken to ensure that the original data is re-affixed to the correct component.

The Contractor shall provide for company a documentary procedure for compliance with these requirements.

8.2 Protection of Weld and Preparations

8.2.1 Weld end preparations shall be protected from mechanical damage during handling, storage, surface preparation and the coating processes.

The methods used shall also ensure that no damage occurs to the internal surface of the component.

8.2.2 Protection during handling and storage shall be in accordance with Section 20.

8.2.3 Weld end preparations shall be protected from paint during paint application process by a method agreed with company.

8.2.4 The paint shall not be applied within 150 ± 15 mm of the component ends before welding.

8.3 Surface Preparation

Unless otherwise specified by the company the method of surface preparation shall be specified by the Contractor as part of the painting procedure qualification and shall take into account the requirements specified in [IPS-C-TP-101](#), plus any special requirements specified by the company.

All surfaces shall be inspected immediately after preparation for compliance with the requirements specified in [IPS-CTP-101](#). Any components or parts found to have defects which exceed the levels permitted in the relevant component or part specification shall be set aside for examination by the company.

8.4 Surface Treatments

The surface treatments of the substrate when required by the job or by the company shall be performed in accordance with Section 12.

و بعد از پذیرفته شدن رنگ آمیزی، در جای خود با چسب سازگار با رنگ قرار داده شوند. باید با دقت خاصی مطمئن شد که داده‌های اصلی به قطعه صحیح مجدداً پیوست شود.

پیمانکار باید برای کارفرما دستورالعمل مستند برای برآوردن این الزامات را فراهم نماید.

۸-۲ حفاظت از جوش و آماده سازی

۸-۲-۱ آماده سازی انتهای قطعات برای جوشکاری در حین جابجایی، انباشت، آماده‌سازی سطح و فرآیندهای پوشش‌دهی باید از خسارت مکانیکی محافظت شوند.

روشهای بکار رفته باید این اطمینان را بدهند که هیچگونه خسارتی به سطح داخلی قطعه وارد نمی شوند.

۸-۲-۲ حفاظت در حین جابجایی و انباشت باید مطابق با قسمت ۲۰ باشد.

۸-۲-۳ آماده سازی‌های انتهای قطعات برای جوشکاری باید از رنگ شدن در زمان فرآیند رنگ آمیزی توسط روش توافق شده با کارفرما محافظت شوند.

۸-۲-۴ رنگ نباید در محدوده 150 ± 15 میلی‌متر از دوسر قطعه قبل از جوشکاری اعمال شود.

۸-۳ آماده سازی سطح

روش آماده سازی سطح باید توسط پیمانکار به عنوان بخشی از کیفیت دستورکار رنگ آمیزی مشخص شود و باید الزامات مشخص شده در استاندارد [IPS-C-TP-101](#) به اضافه هر الزامات خاص مشخص شده توسط کارفرما را منظور نماید، مگر به نحو دیگری توسط کارفرما مشخص شده باشد.

کلیه سطوح بلافاصله بعد از آماده شدن برای مطابقت با الزامات مشخص شده در استاندارد [IPS-C-TP-101](#) باید بازرسی شوند. چنانچه هر قطعه یا قطعاتی دارای عیوبی بیش از حدود مجاز جزء مربوطه یا مشخصات قطعه باشد، باید برای بررسی توسط کارفرما کنار گذارده شود.

۸-۴ عملیات‌های سطحی

زمانی که عملیات‌های سطحی زیرآیند توسط کار یا کارفرما مورد نیاز باشد، باید مطابق با قسمت ۱۲ اجرا شوند.

8.5 Painting Process

The painting process shall be carried out using a procedures specified in this Standard.

8.6 Painting Procedure Tests

The painting application process shall comply with the procedure established in the relevant coating procedure qualification. Any changes in coating materials, component dimensions or the coating process may, at the discretion of the company, necessitate a new coating procedure test.

Additionally, approved procedure tests shall be confirmed at intervals of not more than 1 year for each type of paint used by the Contractor and for each size of component as requested by the company (see Table 2).

9. INSPECTION AND TESTING

9.1 The quality control system shall include as a minimum the requirements listed in Table 2.

9.2 If, in the opinion of company after examination or test, any component has not been cleaned or painted in accordance with this construction standard, the Contractor shall be required to remove the paints which are considered defective or inadequate and to reclean and recoat the component to the satisfaction of the company.

۸-۵ فرآیند رنگ آمیزی

فرآیند رنگ آمیزی باید با استفاده از دستورالعملهای معین شده در این استاندارد انجام شود.

۸-۶ آزمونهای دستورالعمل رنگ آمیزی

فرآیند اعمال رنگ آمیزی باید با دستورالعمل مقرر شده در صلاحیت دستورالعمل پوششدهی مربوطه تطبیق نماید. هر نوع تغییراتی در مواد پوشش، ابعاد قطعه یا فرآیند پوشش میتواند، بنا به تشخیص کارفرما، مستلزم یک آزمون جدید دستورالعمل پوششدهی است.

علاوه بر آن، آزمونهای دستورالعمل تأیید شده در فواصل کمتر از یک سال برای هر نوع رنگ مصرف شده توسط پیمانکار و برای هر اندازه از قطعه طبق درخواست کارفرما باید تأیید شوند (به جدول ۲ مراجعه شود).

۹- بازرسی و آزمایش

۹-۱ سامانه کنترل کیفیت باید شامل حداقل الزامات فهرست شده در جدول ۲ باشد.

۹-۲ اگر، به نظر کارفرما بعد از بررسی یا آزمون، هر قطعه-ای که مطابق با این استاندارد ساخت تمیز یا رنگ نشده باشد، لازم است که پیمانکار رنگهایی را که به نظر معیوب یا ناکافی هستند بزداید، و مجدداً قطعه در حد رضایتمندی کارفرما تمیز و پوشش نماید.

TABLE 2 - MINIMUM QUALITY CONTROL REQUIREMENTS
جدول ۲- حداقل الزامات کنترل کیفیت

REQUIREMENTS الزامات	REFERENCE STANDARD استاندارد مرجع
a) Check cleanliness of components immediately prior to cleaning (الف) قبل از تمیزکاری، بلافاصله پاکیزگی قطعه را کنترل کنید	IPS-C-TP-101
b) Monitor size, shape and cleanliness of the blast cleaning material and process (ب) اندازه، شکل و پاکیزگی ماده تمیزکاری بلاست و فرآیند را بازبینی کنید	IPS-C-TP-102
c) Check visually in good light, the surface of the components for metal defects, dust and entrapped grit (ج) سطح قطعات را برای عیوب فلزی، گرد و غبار و ماسه به دام افتاده در نور مناسب با چشم کنترل کنید	IPS-C-TP-101
d) Check component surface blast profile (د) زبری سطح بلاست شده قطعه را کنترل کنید	IPS-C-TP-101
e) Check for residual contamination of component surfaces (ه) سطوح قطعه را برای پسماند آلودگی کنترل کنید	IPS-C-TP-101
f) Check temperature control of the component surface by an agreed method (و) کنترل دمای سطح قطعه را توسط یک روش توافق شده بازبینی کنید	IPS-C-TP-101
g) Check the weather condition (ز) شرایط جوی را کنترل کنید	Section 22 of this Standard قسمت ۲۲ این استاندارد
h) Check the paint thickness (ح) ضخامت رنگ را کنترل کنید	"
i) Check the cure of paint (ط) عمل آوری رنگ را کنترل کنید	"
j) Check the paint adhesion (ی) چسبندگی رنگ را کنترل کنید	"
k) Supervision to ensure the adequate and proper repair of all defects (ک) برای اطمینان از کافی و صحیح بودن تعمیر کلیه عیوب آن را نظارت کنید	"
l) Check on paint color and appearance, e.g. uniformity and flow (ل) فام و ظاهر رنگ را برای مثال، یکنواختی و یک دست بودن را کنترل کنید	"
m) Check for damage to weld and preparations (م) خسارت وارده به جوش و آماده سازی را کنترل کنید	"

10. QUALITY SYSTEMS

10.1 The Contractor shall set up and maintain such quality assurance and inspection systems as are necessary to ensure that the goods or services supplied comply in all respects with the requirements of this construction standard.

10.2 The company will assess such systems against the recommendations of the applicable parts of ISO 9001 latest edition

۱۰- سامانه های کیفیت

۱۰-۱ پیمانکار باید سامانه های اطمینان کیفیت و بازرسی را که برای مطمئن شدن از کالاها یا عرضه خدمات ضروری است و از هر لحاظ مطابق با الزامات این استاندارد ساخت باشد، برقرار و حفظ نماید.

۱۰-۲ چنین سامانه هایی را کارفرما در برابر پیشنهادات بخشهای قابل اعمال آخرین چاپ ISO 9001 ارزیابی

and shall have the right to undertake such surveys as are necessary to ensure that the quality assurance and inspection systems are satisfactory.

10.3 The company shall have the right to undertake inspection or testing of the goods or services during any stage of work at which the quality of the finished goods may be affected and to undertake inspection of testing or raw material or purchased components.

11. PROCEDURE QUALIFICATION

11.1 General

Before bulk painting components commences the requirements of 11.2 shall be met and a detailed sequence of operations to be followed on the painting of components shall be submitted to company for checking the compliance with this Standard and approval.

The company shall also specify which painted components are to be subjected to the tests specified in 11.3 and 11.4 for formal approval of the coating procedure. No painted components shall be dispatched to the company or no painting shall be done until the painting procedure has been approved and approval confirmed in writing by the company.

11.2 Painting Procedure Specification

The painting procedure specification shall incorporate full details of the following but not limited to them:

- a) The paint system (s) to be used together with appropriate data sheets as defined in 6.1.
- b) Cleaning of component and method of cleaning.
- c) Cleaning medium and technique.
- d) Blast cleaning finish, surface profile, type of abrasive and surface cleaning in the case of blast cleaning.
- e) Dust removal.

خواهد کرد و این حق را برای خود محفوظ میدارد تا چنین ممیزی را که برای مطمئن شدن از سامانه‌های تضمین کیفیت و بازرسی ضروری است بعهده بگیرد.

۱۰-۳ کارفرما باید این حق را داشته باشد تا بازرسی یا آزمایش از کالاها یا خدمات را حین هر مرحله از کار که در کیفیت کالاهای تکمیلی ممکن است اثر داشته باشند بعهده بگیرد و همچنین بازرسی یا آزمایش مواد خام یا قطعات خریداری شده را تقبل نماید.

۱۱- ارزیابی دستورالعمل

۱-۱۱ عمومی

قبل از شروع رنگ آمیزی عمده، الزامات ۱۱-۲ باید رعایت شود و جزئیات سلسله مراتب عملیاتی که رنگ آمیزی قطعات را به دنبال دارد، باید برای کنترل و تطابق با این استاندارد و تأیید به کارفرما ارائه شود.

همچنین کارفرما باید مشخص نماید که کدام یک از قطعات رنگ شده در معرض آزمونهای مشخص شده در بندهای ۱۱-۳ و ۱۱-۴ برای تأیید رسمی دستورالعمل پوشش‌دهی قرار گیرد. هیچ کدام از قطعات رنگ شده نباید برای کارفرما ارسال شده یا هیچ رنگ آمیزی تا تأیید دستورالعمل رنگ آمیزی و تأییدیه کتبی مورد قبول توسط کارفرما نباید انجام شود.

۱۱-۲ مشخصات دستورالعمل رنگ آمیزی

مشخصات دستورالعمل رنگ آمیزی باید جزئیات کامل زیر را در برگیرد، اما به آنها محدود نشود:

- الف) سامانه(های) رنگ همراه با داده برگ‌های مناسب طبق تعریف در ۶-۱ بکار رود.
- ب) تمیزکاری قطعه و روش تمیز کاری.
- ج) وسیله و روش تمیز کاری.
- د) میزان پرداخت در تمیزکاری بلاست، زبری سطح، نوع ساینده و تمیزکاری سطح در حالت تمیزکاری بلاست.
- ه) حذف گرد و غبار.

- و) روش رنگ آمیزی (برس یا پاشش).
- ز) زمان و دمای پیش گرم، در صورت بودن.
- ح) پاشش پودری، شامل استفاده از مواد بازیافت شده در صورت بودن.
- ط) زمان و دمای سخت و سرد شدن.
- ی) زمان و دما بعد از عمل آوری.
- ک) وسیله و روش عملیات آماده سازی سطح.
- ل) روش تعمیر.
- م) روش زدودن لایه رنگ شده.
- f) Painting method (brush or spray)
- g) Preheating time and temperature, if any
- h) Powder spray, if any, including use of recycled material.
- i) Curing and quenching time and temperature.
- j) Post cure time and temperature.
- k) Surface treatment medium and technique.
- l) Repair technique.
- m) Painting stripping technique.

11.3 Coating Procedure Approval Tests

A batch of 15 to 20 components (representing a normal production run) or in case of painting structure 3 to 5 different sections with the minimum of 2 m² for each section shall be painted in accordance with the approved painting procedure (see 11.2), the painting operations being witnessed by the company.

Three components from the batch and 3 sections shall be selected by the company for painting procedure approval tests and shall be subjected to the complete set of tests specified in Section 22.

Testing shall be witnessed by the company and a full set of records shall be submitted to the company for consideration. No painted component shall be dispatched or no painting performed until the procedure has been certified in writing as being acceptable to the company.

11.4 Long Term Proving Tests

Long term proving tests shall be carried out on painted components specified in 11.3.

12. METAL SURFACE TREATMENTS (CONVERSION COATINGS)

12.1 Metal surface treatment or prepaint treatments when required by job and/or by the company will be applied by chemical means, where by the chemically active metal

۱۱-۳ آزمونهای تأیید دستورالعمل پوشش

یک گروه مشتمل بر ۱۵ تا ۲۰ قطعه (بیانگر یک مرحله عادی از تولید) است یا در حالتی از رنگ آمیزی ۳ تا ۵ قسمت مختلف سازه با حداقل ۲ متر مربع برای هر قسمت باید مطابق با دستور کار رنگ آمیزی تأیید شده انجام شود (به بند ۱۱-۲ مراجعه شود) و عملیات رنگ آمیزی توسط کارفرما نظارت گردد.

سه قطعه از هر گروه و ۳ قسمت باید توسط کارفرما برای آزمونهای تأیید دستورالعمل رنگ آمیزی انتخاب شود و باید در معرض یک سری کامل از آزمونهای مشخص شده در قسمت ۲۲ قرار گیرند.

آزمایش باید توسط کارفرما نظارت شود و یک سری کامل از مدارک باید برای اظهار نظر به کارفرما ارائه شوند. هیچ قطعه رنگ شده‌ای نباید برای کارفرما ارسال شده یا هیچ رنگ آمیزی تا گواهی کتبی دستورالعمل قابل قبول کارفرما نباید اجرا شود.

۱۱-۴ آزمونهای اثبات دراز مدت

آزمونهای اثبات دراز مدت باید فقط روی قطعات مشخص رنگ شده در بند ۱۱-۳ انجام شود.

۱۲- عملیاتهای سطح فلز (پوشش های تبدیلی)

۱۲-۱ زمانی که از طرف مقاطعه کار و/یا توسط کارفرما عملیات سطح فلز یا پیش رنگ لازم است، با وسایل شیمیایی در حالیکه سطح فلز از طریق مواد شیمیایی فعال

surface, subject to oxidation, is converted to one which is less active and more resistant to corrosion. the conversion coating serves as a substrate for the subsequent bonding of metal to paint or other organic finishes. The corrosion resistance of the painted article can be measured by humidity (ASTM D-822), salt-spray (ASTM B-117) and other standardized corrosion tests.

12.2 Metal treatment do not replace anti-corrosion primers which shall be applied as soon as the conversion painting is dry.

Wash primer, phosphate coating and chromate coating are the types of conversion coatings which are applied over ferrous and non-ferrous metals.

12.3 Generally wash primer uses for treatment of ferrous and non ferrous metals, phosphate treatment uses for steel and zinc coated steel and chromate treatment is only used for non-ferrous metallic surfaces.

12.4 For metal surface treatment details see Attachment B of this Standard.

13. PREPARATION OF PAINT BEFORE USE

13.1 Storage and Appearance

13.1.1 Paint shall be stored in a well ventilated room, free from excessive heat or direct rays of the sun and maintained at a temperature between 4°C and 27°C. Open air storage shall be avoided particularly of heavy paints such as primers and undercoats.

13.1.2 The maximum storage time for paints shall be as recommended by relevant IPS-M-TP Standards. Paints shall not be stored in open containers, even for a short time.

13.1.3 All containers of paint shall remain unopened until required for use. Those containers which have been previously opened shall be used first. The label information shall be legible and shall be checked at the time of use.

میشود، با اکسیدشدن تبدیل به فلز کمتر فعال و بیشتر مقاوم در برابر خوردگی خواهد شد. پوشش تبدیلی به عنوان زیرآیند برای پیوند بعدی فلز با رنگ یا دیگر پوشش‌های مواد آلی بکار می‌رود. مقاومت در برابر خوردگی اقلام رنگ شده را میتوان توسط رطوبت (ASTM D-822)، پاشش نمک (ASTM B-117) و دیگر آزمونهای خوردگی استاندارد شده اندازه‌گیری نمود.

۱۲-۲ عملیات سطحی فلز نمی‌تواند جایگزینی برای آسترهای ضد خوردگی که باید بلافاصله بعد از خشک شدن رنگ تبدیلی اعمال شود باشد.

واش پرایمر، پوشش، فسفات و کرومات انواع پوششهای تبدیلی بوده که روی فلزات آهنی و غیرآهنی اعمال میشوند.

۱۲-۳ عموماً واش پرایمر برای عملیات سطحی فلزات آهنی و غیرآهنی استفاده می‌شود و عملیات فسفات کردن برای فولاد و فولاد پوشش شده توسط روی و عملیات کرومات کردن فقط برای سطوح فلزی غیرآهنی استفاده میشوند.

۱۲-۴ برای جزئیات عملیات سطح فلز به پیوست (ب) این استاندارد مراجعه شود.

۱۳- آماده سازی رنگ قبل از استفاده

۱۳-۱ انباشت و وضعیت ظاهری

۱۳-۱-۱ رنگ را باید در یک اتاق با تهویه خوب، عاری از گرمای اضافی یا پرتوهای مستقیم خورشید و در دمای بین ۴ تا ۲۷ درجه سانتیگراد نگهداری نمود. از انباشت در هوای آزاد خصوصاً در مورد رنگهای غلیظ مانند آسترها و پوششهای زیرین باید پرهیز شود.

۱۳-۱-۲ حداکثر زمان انباشت رنگها باید مطابق پیشنهاد استانداردهای IPS-M-TP مربوطه باشد. رنگها را نباید حتی برای زمان کوتاه در ظروف بدون درب نگهداری کرد.

۱۳-۱-۳ درب تمام ظروف رنگها تا زمان مصرف نباید باز شود. ظروفی که قبلاً باز شده‌اند باید اول مصرف شوند. اطلاعات برجسب باید خوانا و در زمان مصرف باید کنترل شوند.

13.1.4 The settlement of heavy paints such as zinc oxide primers, enamel undercoats, and wood priming paints shall be lessened by rolling the drums in which they are stored every six weeks. Touring the drums on their ends is not allowed. The normal finishing paints and drum paints do not require rolling during the storage period.

13.1.5 If paint has thickened to such an extent that more than 5% by volume (10% by volume for priming paints) of the correct thinners is required to bring it to brushing consistency.

13.1.6 Paint which has levered, gelled, or otherwise deteriorated during storage shall not be used; however thixotropic materials which can be stirred to attain normal consistency may be used.

13.1.7 The oldest paint of each kind shall be used first.

13.1.8 Temperature of paint may be excessively high or low depending on storage or shipping conditions. If so, warm or cool the paint to a temperature of 10-32°C before mixing and use.

13.2 Preparation of Paint for Application

13.2.1 Mixing

13.2.1.1 Paints shall preferably be mixed by powered mixers and/or shakers. Only small quantities are suitable for hand mixing, and then shall only be mixed by an efficient method such as boxing*. Avoid shaking partly full cans of latex paint, it cause foaming.

13.2.1.2 The paint shall be mixed in a manner which will insure the break-up of all lumps, complete dispersion of pigment and a uniform composition.

* Boxing is the process of mixing paint by pouring from one container to another. The maximum container size shall be 20 litre.

13.2.1.3 The lumpy or stiff paste shall be

۱۳-۱-۴ ته نشست رنگهای غلیظ مانند آسترهای اکسید روی، پوشش‌های زیرین لعابی، و رنگهای آستری چوب باید هر شش هفته با غلتاندن بشکه‌هایی که در آنها انباشت شده‌اند را کاهش داد. چرخاندن بشکه‌ها از انتهای آنها مجاز نیست. رنگهای نهایی عادی و رنگهای بشکه‌ای در حین دوره انباشت نیاز به غلتاندن ندارند.

۱۳-۱-۵ اگر رنگی تا حدود بیش از ۵ درصد حجمی (۱۰ درصد حجمی برای رنگهای آستری) تغلیظ شود، برای رسیدن به غلظت برس زنی نیاز به رقیق‌کننده‌های مناسب دارد.

۱۳-۱-۶ رنگی که بریده بریده، ژله‌ای، یا بنجوی در زمان انباشت تخریب شده باشد، نباید استفاده شود، بهر حال موادی که تمایل به ژله شدن دارند را میتوان برای رسیدن به غلظت عادی و امکان استفاده بهم زد.

۱۳-۱-۷ قدیمی‌ترین رنگ از هر نوع را اول باید استفاده نمود.

۱۳-۱-۸ ممکن است دمای رنگ بسته به شرایط انباشت یا حمل و نقل بی نهایت بالا یا پایین باشد. در چنین حالتی، رنگ را تا دمای ۱۰ تا ۳۲ درجه سانتیگراد قبل از مخلوط و استفاده کردن گرم یا سرد نمائید.

۱۳-۲ آماده سازی رنگ برای اعمال

۱۳-۲-۱ مخلوط کردن

۱۳-۲-۱-۱ ترجیحاً رنگها را باید با مخلوط‌کن‌ها و/یا همزن‌های الکتریکی مخلوط کرد. مخلوط کردن با دست فقط برای مقادیر کم مناسب بوده، و سپس باید فقط با روش کارآمد مانند جابجایی* در ظروف مخلوط شوند. از تکان دادن نسبی قوطی پُر از رنگ لاتکس، به علت تشکیل کف خودداری نمائید.

۱۳-۲-۱-۲ مخلوط کردن رنگ باید به گونه‌ای باشد تا انحلال کلیه توده‌ها، پخش کامل رنگدانه و ترکیب یکنواخت را تضمین نماید.

* جابجایی، فرآیندی از مخلوط کردن رنگ با ریختن از یک ظرف به ظرف دیگر است. حداکثر اندازه ظرف باید ۲۰ لیتر باشد.

۱۳-۲-۱-۳ کلوخی یا خمیر خشک شده باید با یک

broken up with a mechanical agitator. In some cases with a wide strong paddle made of wood or iron, stirred with a motion from container (see 13.2.1.15).

13.2.1.4 Where a skin has formed in the container, the skin shall be cut loose from the sides of the container, removed and discarded. If the volume of such skins are more than 2% of the remaining paint, the paint shall not be used.

13.2.1.5 Mixing in open containers shall be done in a well ventilated area away from sparks or flames. Paint shall not be mixed or kept in suspension by means of an air stream bubbling under the paint surface.

13.2.1.6 Dry pigments which are separately packaged shall be mixed into paints in such a manner that they are uniformly blended and all particles of the dry powder are wetted by the vehicle.

13.2.1.7 Pastes shall be made into paints in such a manner that the paste shall be uniformly blended and all lumps and particles broken up to form a homogeneous paint.

13.2.1.8 Tinting pastes or colors shall be wetted with a small amount of thinner, vehicle, or paint and thoroughly mixed. Next, the thinned mixture shall be strained. Finally, it shall be added to the large container of paint and mixed until the color is uniform.

13.2.1.9 Paint which does not have a limited pot life (time interval) or does not deteriorate on standing may be mixed at any time before using, but if settling has occurred it must be remixed immediately before using.

13.2.1.10 Paint shall not remain in spray pots, painter's buckets, etc. Overnight, but shall be stored in a covered container and remixed before use.

13.2.1.11 Catalysts, curing agents, or hardeners which are separately packaged shall be added to the base paint only after the latter has been thoroughly mixed. The proper

دستگاه همزن مکانیکی خرد شود. در بعضی از حالتها با یک تکان محتویات ظرف با یک پاروی قوی پهن، ساخته شده از چوب یا آهن بهم خورده میشود (به بند ۱۳-۲-۱-۱۵ مراجعه شود).

۱۳-۲-۱-۴ در صورت تشکیل شدن پوسته در ظرف باید آن را از اطراف ظرف آزاد، حذف و دور ریخت. اگر حجم یک چنین پوسته‌هایی بیش از ۲ درصد باقی مانده رنگ باشد، رنگ نباید استفاده شود.

۱۳-۲-۱-۵ مخلوط کردن رنگ در ظروف باز باید در یک فضای با تهویه خوب دور از جرقه‌ها یا مواد قابل اشتعال انجام شود. رنگ را نباید توسط حباب سازی جریان هوا در زیر سطح رنگ مخلوط یا در حالت معلق نگهداشت.

۱۳-۲-۱-۶ رنگدانه‌های خشک که در بسته بندی‌های جداگانه هستند را باید به گونه‌ای در داخل رنگ مخلوط کرد که همه آنها به طور یکنواخت مخلوط شده و تمام ذرات پودر خشک توسط حامل مرطوب شوند.

۱۳-۲-۱-۷ طرز عمل آوردن خمیر در رنگها باید به گونه‌ای باشد که خمیر به طور یکنواخت مخلوط شده و کلیه توده ها و ذرات خرد شده تا یک رنگ همگن تشکیل شود.

۱۳-۲-۱-۸ خمیرهای رنگی یا فامها باید با مقدار کمی از رقیق کننده، حامل، یا رنگ تر شده و کاملاً مخلوط شوند. مرحله بعدی، مخلوط رقیق شده باید صاف شود. در انتها، آنرا به ظرف بزرگ رنگ اضافه و مخلوط کرده تا فام یکنواخت بدست آید.

۱۳-۲-۱-۹ رنگی که محدودیت زمان قابل استفاده پس از اختلاط (فاصله زمانی) ندارد، یا در اثر راکد بودن تخریب نمیشود، ممکن است هر زمان قبل از استفاده مخلوط شود، اما اگر ته نشین شد، بلافاصله قبل از مصرف باید مجدداً مخلوط شود.

۱۳-۲-۱-۱۰ رنگ نباید در ظرف پاشش، سطلهای نقاش و غیره، باقی بماند. اما در طول شب باید در یک ظرف در بسته نگهداری و قبل از استفاده مجدداً مخلوط شود.

۱۳-۲-۱-۱۱ کاتالیزورها، مواد عمل آورنده، یا سخت کننده که به طور جداگانه بسته‌بندی شده‌اند باید به رنگ پایه فقط بعد از کاملاً مخلوط کردن موارد اخیر اضافه شوند. سپس

volume of the catalyst shall then be slowly poured into the required volume of base with constant agitation. Do not pour off the liquid which has separated from the pigment and then add the catalyst to the settled pigment to aid mixing. The mixture shall be used within the pot life specified by the manufacturer. (For example, more than 20 minutes and less than eight hours after mixing are the pot life limits for some chemically cured paints.) Therefore only enough paint shall be catalyzed for prompt use. Most mixed, catalyzed paints cannot be stored, and unused portions of these shall be discarded at the end of each working day at the expense of the contractor. When specified, special continuous mixing equipment shall be used according to the manufacturer's directions.

13.2.1.12 The drum paints shall be rolled on its side for some minutes before opening. The entire paint content shall be poured into an empty clean drum or can, ensure that no heavy paste remains in the original container. If paste remains, some of paint shall be poured back and the mixture again stirred thoroughly and returned to the bulk.

13.2.1.13 All pigmented paint shall be strained after mixing except where application equipment is provide with strainers. Strainers shall be of a type to remove only skins and undesirable matter but not to remove the pigment. Cheese-cloth of a fine metal gauze, approximately 0.15 mm (80 mesh) is recommended as strainer.

13.2.1.14 When mixing two-component paints, check and remix each component individually. Then blend the two components at low speed until the mixture is completely uniform in color. Often, the two components are supplied in different colors so that a good mix can be readily determined. Do not mix more than a few liters at a time since the exotherm caused by the mixture may be so high as to make the paint solidify in the container.

13.2.1.15 Hand mixing of paints shall only be permitted for containers up to 5 liters. All larger containers shall be mixed by mechanical agitators and brought to a uniform consistency. Where pigment separation readily occurs such as heavy or

حجم مناسبی از کاتالیزور باید به تدریج به حجم مورد نیاز پایه با همزن ثابت ریخته شود. مایع جدا شده از رنگدانه را دور نریزید و سپس کاتالیزور را به رنگدانه ته نشین شده برای کمک به مخلوط شدن اضافه نمایید. استفاده از مخلوط به دست آمده باید زمان قابل استفاده پس از اختلاط توسط سازنده مشخص شود. (برای مثال، محدوده زمان قابل استفاده پس از اختلاط بعضی از رنگها که به طور شیمیایی عمل آوری میشوند، بعد از مخلوط کردن، بیش از ۲۰ دقیقه یا کمتر از ۸ ساعت هستند). بنابراین فقط رنگ کافی باید برای استفاده فوری کاتالیزور اضافه شود. بیشتر رنگهای کاتالیزور دار مخلوط شده را نمیتوان انباشت کرد و بخشهای مصرف نشده را باید در انتهای هر روز کاری باهزینه پیمانکار دور ریخت. در صورت تعیین شدن طبق دستورالعمل سازنده باید از تجهیزات همزن دائمی مخصوص استفاده شود.

۱۳-۲-۱-۱۲ رنگهای بشکه‌ای را باید از پهلو برای چند دقیقه قبل از باز کردن غلتاند. تمام محتوی رنگ را باید به یک بشکه یا قوطی تمیز خالی ریخته، مطمئن شوید که هیچگونه خمیر غلیظی در ظرف اصلی باقی نماند. چنانچه خمیری باقی ماند، مقداری رنگ را باید به ظرف ریخته و مخلوط را دوباره کاملاً همزده و به رنگ اصلی برگرداند.

۱۳-۲-۱-۱۳ کلیه رنگهای رنگدانه شده را باید بعد از مخلوط شدن از صافی گذراند، به جز جایی که تجهیزات به صافی‌ها مجهز است. صافی‌ها باید از نوعی باشند که تنها پوسته‌ها و مواد نامطلوب را حذف نموده اما رنگدانه را حذف نمایند. توری نازک از بافت توری فلزی، تقریباً ۰/۱۵ میلی‌متر (با شبکه ۸۰) به عنوان صافی پیشنهاد میشود.

۱۳-۲-۱-۱۴ زمانی که رنگهای دوجزبی را مخلوط می‌کنید، هر جزء را مجدداً به طور مجزا مخلوط و کنترل کنید. سپس دوجزء را با سرعت کم مخلوط کرده به طور کامل از نظر فام یکسان شود. غالباً دو جزء را در فامهای متفاوت تهیه مینمایند تا بتوان به راحتی یک مخلوط خوب را تعیین نمود. هر بار بیش از چند لیتر مخلوط نکنید چون با مخلوط کردن ممکن است گرمایی بسیار زیاد ایجاد شده و رنگ در ظرف جامد شود.

۱۳-۲-۱-۱۵ مخلوط کردن دستی رنگها تنها برای ظروف تا ۵ لیتر مجاز است. کلیه ظروف بزرگتر باید با بهمزنهای مکانیکی مخلوط شوند تا غلظت یکسان بدست آید. در موردی که رنگدانه‌ها براحتی جدا می شوند، مانند رنگدانه-

metallic pigments, prevention shall be made for continuous mixing during application.

13.2.2 Thinning

13.2.2.1 Do not thin the paint unless recommended by supplier or needed for spray application or in case of thickening of paint as in 13.2.2.2.

13.2.2.2 If thickening of paint prevents proper application by brush, not more than 5% by volume of the correct thinner may be added; for oil-based primers containing zinc oxide, up to 10% by volume is acceptable. For enamels which are applied by spraying, special enamel thinners shall be used. For drum paints and for priming paints, white spirit (mineral turpentine) shall be used as thinner. Emulsion paints normally require thinning up to 12% by volume of clean fresh water. The addition of more water than is necessary to obtain a satisfactory brushing consistency is not allowed.

13.2.2.3 When thinning the paint, first be sure that it is well mixed before adding the thinner. Then thinner shall be added slowly to paint during the mixing process.

13.2.2.4 If the paint is cold, do not add thinner to make application easier. Instead, bring the paint to 10-32°C. Paint heaters can be used to reduce viscosity for spray application, thus avoiding the addition of thinners. Do not apply warm paint to cold steel. Results are best if both are similar in temperature.

14. APPLICATION METHODS OF PAINT

14.1 General

14.1.1 The accepted methods of applying coating on site are by brush, and spray; applying paint by paint pad and paint glove, are also tolerated in same cases (see 14.4).

Choice of method is usually determined by the nature of the work or the type of material to be applied (see Section 15).

های غلیظ یا فلزی، باید از مخلوط کردن مستمر در حین اجرا جلوگیری شود.

۱۳-۲-۲ رقیق کردن

۱۳-۲-۲-۱ رنگ را رقیق نکنید مگر به توصیه تهیه کننده یا برای اعمال به طریق پاشش یا در حالت غلیظ سازی طبق بند ۱۳-۲-۲-۲.

۱۳-۲-۲-۲ اگر غلیظ سازی رنگ از اعمال صحیح با برس جلوگیری میکند، ممکن است ۵ درصد حجمی از رقیق کننده مناسب اضافه شود؛ برای آسترهای پایه روغنی دارای اکسید روی، تا ۱۰ درصد حجمی قابل قبول است. برای لعابهایی که توسط پاشش اعمال می‌شوند، باید از رقیق کننده‌های مخصوص استفاده شود. برای رنگهای بشکه‌ای و برای رنگهای آستری، باید از الکل سفید (ترپنتین معدنی) بعنوان رقیق کننده استفاده شود. رقیق کردن رنگهای امولسیون به طور عادی تا ۱۲ درصد حجمی نیاز به آب تازه تمیز دارند. اضافه کردن آب بیش از نیاز برای دستیابی به غلظت برس زنی رضایت بخش مجاز نمیباشد.

۱۳-۲-۲-۳ هنگام رقیق کردن رنگ اول مطمئن شوید که رنگ قبل از افزودن رقیق کننده به خوبی مخلوط شود. سپس رقیق کننده باید به آهستگی در حین فرآیند مخلوط کردن اضافه شود.

۱۳-۲-۲-۴ اگر رنگ سرد است رقیق کننده را برای اعمال راحت‌تر اضافه نکنید، در عوض رنگ را تا دمای ۱۰-۳۲ درجه سانتیگراد گرم نمایید. گرم کننده‌های رنگ میتوانند با کاهش لزجت برای اعمال پاششی استفاده شوند، لذا از افزودن رقیق کننده‌ها اجتناب شود. رنگ گرم را روی فولاد سرد اعمال نکنید. اگر هردو دما یکسان باشند، بهترین نتیجه حاصل میشود.

۱۴- روشهای اجرای رنگ آمیزی

۱-۱۴ عمومی

۱-۱-۱۴ روشهای قابل قبول اجرای پوشش در محل با برس، و پاشش هستند؛ همچنین در موارد مشابه اعمال رنگ توسط لایه و دستکش هم مجاز می باشد (به ۱۴-۴ مراجعه شود).

معمولاً انتخاب روش توسط ماهیت کار یا نوع ماده که اعمال میشود تعیین میگردد (به قسمت ۱۵ مراجعه شود).

Manufacturer's recommendations regarding the suitability of coatings for application by particular methods should also be considered.

14.1.2 Whatever method is employed, operators shall be skilled and experienced in the techniques of application, as well as in the care and maintenance of tools and equipment and, where relevant, in the setting up and adjustment of equipment to obtain optimum results. The qualification of the operators shall be approved by the company.

14.1.3 This Section describes the general characteristics of the methods referred to the above and the types of tools and equipment employed. On the assumption that operator will be skilled and experienced, techniques of application are not described in more detail than is necessary for an appreciation of the basic principles by users of this Standard not directly involved with application.

14.1.4 In all methods of application the aim is to produce a uniform coating of the film thickness specified, free from pinholes, missed area, runs, sags or curtains, and wrinkling or other blemished which may impair durability.

14.2 Brush Application

14.2.1 Brush application may be used under the following circumstances:

- When area can not be properly coated by spray application for any reason.
- For repair to localized damaged paint.
- Where manufacturer considers the coating material suitable for brush application.
- For applying the initial coat of paint (primer) to corners, crevices or other irregular surfaces prior to spray application.

14.2.2 The brush shall not be dipped more than one-third of bristle length into the paint to avoid overloading the bristles and filling the "heel" with paint. The brush shall be held at an angle of about 75° to the work.

پیشنهادات سازنده در رابطه با مطلوب بودن پوشش برای اعمال توسط روشهای مخصوص هم باید در نظر گرفته شود.

۱۴-۱-۲ صرفنظر از هر روشی که انتخاب میشود، کاربران باید در فنون اجرا، همینطور در مراقبت و تعمیر و نگهداری ابزار و تجهیزات و تا جایی که مربوط میشود در برپایی و تنظیم تجهیزات برای به دست آوردن نتایج ایده آل مهارت و تجربه داشته باشد. شایستگی مجری باید توسط کارفرما تأیید شود.

۱۴-۱-۳ این قسمت ویژگیهای عمومی روشهای اشاره شده در بالا و نوع تجهیزات و ابزار بکار گرفته شده را تشریح میکند. با فرض این که مجری مهارت و تجربه خواهد داشت، جزئیات فنون اجرا بیشتر از نیاز برای یک اصول اساسی قابل ملاحظه توسط مصرف کنندگان این استاندارد که مستقیماً با اعمال درگیر نیستند، تشریح نشده‌اند.

۱۴-۱-۴ در تمام روشهای اجرا هدف تولید یک پوشش یکنواخت از ضخامت لایه مشخص شده، عاری از حفره‌های سوزنی، ناحیه معیوب، جاری شدن، اشکی شدن یا چین خوردگی، و چروکیدگی یا سایر صدمات وارده می باشد که ممکن است به دوام زیان برساند.

۱۴-۲ اعمال با برس

۱۴-۲-۱ اعمال با برس ممکن است تحت شرایط زیر استفاده شود:

- الف) زمانی که سطح را نتوان به وسیله پاشیدن به هر دلیلی به طور صحیحی پوشش نمود.
- ب) بازپایی رنگ آسیب دیده موضعی.
- ج) جایی که سازنده، ماده پوشش مناسبی را برای اعمال با برس در نظر دارد.
- د) برای اعمال پوشش اولیه رنگ (آستری) گوشه‌ها، شکافها یا دیگر سطوح بی قاعده قبل از اعمال پاشش.

۱۴-۲-۲ در رنگ به منظور جلوگیری از اضافه بار شدن موی برس و پرشدن ته مانده با رنگ برس را نباید بیش از یک سوم طول موی برس فرو برد. برس باید در یک زاویه ۷۵ درجه نسبت به کار نگهداشته شود.

14.2.3 The paint shall be spread to hide the surface and provide a uniform coating. Work from dry to wet surface.

14.2.4 Excessive pressure shall not be applied to the brush. When the surface has been completely covered with paint, the wet area shall be brushed cross-wise to ensure uniformity, and finally brushed lightly to smooth out brush marks and laps. On large areas this final light brushing shall be in vertical direction.

14.2.5 The film produced by brushing shall be free from brush marks, consistent with good practice for the type of paint used.

14.2.6 Brushes shall be made from a good quality hog bristle for solvent based paints and synthetic filament (Nylons and polyester) for water-thinned paints and caustic material such as cement paint.

Avoid brushes with filament that are not flagged. Round or oval brushes are suitable for irregular surfaces and wide, flat brushes are suitable for large flat areas.

14.2.7 The construction and dimensions of brushes shall comply with requirements of BS 2992.

14.3 Spray Application

14.3.1 Uses

14.3.1.1 Spray application is preferred especially for application to large area.

14.3.1.2 There are several types of spray equipment as follows: Air, airless, hot and electrostatic spray.

14.3.1.3 Spray equipment shall be kept sufficiently clean so that dirt, dried paint, and other foreign materials are not deposited in the paint film. Any solvents left in the equipment shall be completely removed before using.

14.3.1.4 Paint shall be applied in a uniform layer with overlapping at the edges of the spray pattern. During application, the gun

۱۴-۲-۳ رنگ باید پخش شده تا سطح را پوشانده و پوشش یکنواختی را فراهم نماید. از سطح خشک به تر کار کنید.

۱۴-۲-۴ فشار اضافی نباید به برس اعمال شود. زمانی که سطح به طور کامل از رنگ پوشیده شد، ناحیه تر به صورت ضربدری برس زده شود تا از یکنواختی مطمئن شد، و در نهایت با آرامی نشانه‌های برس و رویهم افتادگی‌ها را با برس زدن صاف نمایید. در نواحی بزرگ برس زدن آرام نهایی باید در جهت عمودی باشد.

۱۴-۲-۵ لایه‌ای که توسط برس زدن تولید می شود باید عاری از نشانه‌های برس باشد، با نوع رنگی که استفاده میشود و اجرای خوب سازگار باشد.

۱۴-۲-۶ برسها باید از موی خوک با کیفیت خوب برای رنگهای با پایه حلال و رشته مصنوعی (نایلون‌ها و پلی استر) برای رنگهای رقیق شده با آب و مواد قلیایی مانند رنگ سیمان ساخته شوند.

از بکار بردن برسهای رشته‌ای که ضعیف شده‌اند پرهیز کنید. برسهای گرد یا بیضی برای سطوح بی قاعده و عریض مناسب بوده، برسهای تخت برای سطوح تخت و بزرگ مناسب هستند.

۱۴-۲-۷ ساخت و ابعاد برسها باید از الزامات استاندارد BS-2992 پیروی کند.

۱۴-۳ اعمال پاشش

۱۴-۳-۱ کاربردها

۱۴-۳-۱-۱ اعمال بروش پاشش خصوصاً برای کاربرد سطح بزرگ ترجیح دارد.

۱۴-۳-۱-۲ انواع متعددی تجهیزات پاشش مطابق زیر وجود دارند: پاشش هوا، بدون هوا، داغ و الکترواستاتیکی.

۱۴-۳-۱-۳ تجهیزات پاشش باید به اندازه کافی تمیز باشد به طوری که لجن، رنگ خشک شده، و دیگر مواد خارجی در لایه رنگ ته نشست ننماید. هر نوع حلال باقیمانده در تجهیزات باید قبل از بکارگیری به طور کامل حذف شود.

۱۴-۳-۱-۴ رنگ باید به صورت لایه یکنواخت با رویهم افتادگی در لبه‌ها به روش پاشش اعمال شود. در زمان

shall be held perpendicular to the surface and at a distance which will ensure that a wet layer of paint is deposited on the surface. The trigger of the gun should be released at the end of each stroke.

14.3.1.5 All runs and sags shall be brushed out immediately or the coating shall be removed and the surface repainted.

14.3.1.6 Before spraying each coat, all corners, edges, welds cracks, crevices, blind areas of all rivets and bolts, nuts and all other inaccessible areas shall be pre-painted by brush, daubers or sheepskins, to ensure that these areas have at least the minimum specified dry-film thickness.

14.3.1.7 Paint shall be suitable for the particular spray application method use.

14.3.1.8 Particular care shall be observed with respect to type of thinner, amount of thinner, paint temperature, and operating techniques in order to avoid deposition of paint which is too viscous, too dry, or too thin. In some cases, the paint may have to be reformulated to suit the application method.

14.3.1.9 Caution must be exercised so that hot coatings are not applied to cold surfaces and, conversely, that cold coatings are not applied to hot surfaces.

14.3.1.10 The skills required for spray application (see 14.1.3 for qualification).

14.3.1.11 Possible limitations to spray application include the following:

- a) Possible hazards to health or safety (see Section 23).
- b) Spray application on exterior work in windy weather shall cause difficulties.
- c) The conventional primers for buildings surfaces shall not be applied by spray. Exceptions to the include zincrich epoxy primers which shall be applied

اعمال، ابزار پاشش باید عمود بر سطح و در یک فاصله‌ای که اطمینان از نشست لایه‌تر رنگ روی سطح بدست آید نگهداشته شود. ماشه ابزار پاشش در انتهای هر رفت و برگشت باید آزاد شود.

۱۴-۳-۱-۵ کلیه ریزش‌ها و اشکی شدن‌ها باید بلافاصله با برس رفع شده یا پوشش باید حذف و سطح مجدداً رنگ آمیزی شود.

۱۴-۳-۱-۶ قبل از پاشش هر لایه، تمام گوشه‌ها، لبه‌ها، ترکهای جوش‌ها، شکافها، نواحی ناپیدا، تمام میخ پرچها و پیچ‌ها، مهره‌ها و کلیه نواحی دیگر خارج از دسترس باید توسط برس، اندودگرها یا پوستین‌های گوسفندی پیش رنگ شده، تا مطمئن شد که این نواحی حداقل ضخامت لایه خشک مشخص شده را دارد.

۱۴-۳-۱-۷ رنگ باید برای روش بکار رفته در اجرای پاشش مخصوص مناسب باشد.

۱۴-۳-۱-۸ دقت مخصوص باید در مورد نوع رقیق کننده، مقدار رقیق کننده، دمای رنگ، و روشهای فنی عملیاتی به منظور جلوگیری از ته نشینی رنگ که خیلی چسبناک، خیلی خشک، یا خیلی رقیق است بعمل آید. در بعضی حالتها، ممکن است رنگ را اجباراً از نو ساخت تا مناسب روش اعمال شود.

۱۴-۳-۱-۹ باید توجه داشت که پوششهای داغ روی سطوح سرد و بالعکس، پوششهای سرد روی سطوح داغ اعمال نشوند.

۱۴-۳-۱-۱۰ برای اعمال پاشش مهارتهایی لازم می باشد (برای صلاحیت به بند ۱۴-۱-۳ مراجعه شود).

۱۴-۳-۱-۱۱ محدودیت‌های اعمال پاشش ممکن است شامل موارد زیر باشد:

- الف) امکان خطرات سلامتی یا ایمنی (به قسمت ۲۳ مراجعه شود).
- ب) اعمال پاشش روی کار بیرونی در هوای طوفانی باید مشکلاتی را ایجاد کند.
- ج) آسترهای متداول برای سطوح ساختمانها را نباید به وسیله پاشش اعمال نمود. به استثناء آسترهای اپوکسی غنی از روی که باید با پاشش

by spray.

اعمال شوند.

14.3.2 Air spray

۱۴-۳-۲ پاشش با هوا

14.3.2.1 The original method of spray application was by air atomization. A compressor supplies air under pressure via an air hose to a spray gun that atomizes the paint to produce a fine spray which is projected on to the surfaces. According to the design of the equipment, working air pressures shall be from 2 to 4.7 bars (see Fig. 1).

۱۴-۳-۲-۱ روش اصلی اعمال پاشش از طریق ریزسازی هوا بوده است. کمپرسور هوای تحت فشار را تهیه کرده و از طریق یک شلنگ هوا به ابزار پاشش که رنگ را برای پاشش ریزسازی می نماید تولید نموده و روی سطوح را هدف قرار می دهد. طبق طراحی تجهیزات، فشار هوای عملیات باید ۲ تا ۴/۷ بار باشد (به شکل ۱ مراجعه کنید).

14.3.2.2 The air caps, nozzles, and needles shall be those recommended by the manufacturers of the material being sprayed and the equipment being used.

۱۴-۳-۲-۲ درپوشهای هوا، نازلها و سوزنها باید آنهایی باشند که توسط سازندگان موادی که باید پاشش شوند و تجهیزاتی که بکار گرفته شوند پیشنهاد گردیده است.

14.3.2.3 Traps or separators shall be provided to remove oil and condensed water from the air. The traps or separators must be of adequate size and must be drained periodically during operations. The air from the spray gun impinging against a clean surface shall show no condensed water or oil.

۱۴-۳-۲-۳ تلهها یا جداکنندهها باید برای حذف روغن و آب چگالش از هوا در نظر گرفته شوند. تلهها یا جداکنندهها باید اندازه مناسب داشته و باید به طور دوره‌ای در حین بهره‌برداریها تخلیه شوند. هوای ابزار پاشش در پرتاب به سوی یک سطح تمیز نباید از خود روغن یا آب چگالش نشان دهد.

14.3.2.4 The pressure on the material in the pot and of the air at the gun shall be adjusted for optimum spraying effectiveness. The pressure on the material in the pot shall be adjusted when necessary for changes in elevation of the gun above the pot. The atomizing air pressure at the gun shall be high enough to properly atomize the paint, but not so high as to cause excessive fogging of paint, excessive evaporation of solvent or loss by overspray.

۱۴-۳-۲-۴ فشار روی ماده در دیگچه و هوای در ابزار پاشش باید برای اثر بخشی پاشش بهینه تنظیم شوند. فشار روی ماده در دیگچه برای تغییرات در ارتفاع ابزار پاشش بالای دیگچه وقتی لازم است باید تنظیم شود. فشار هوای ریزسازی در ابزار پاشش باید به قدر کافی بالا بوده تا رنگ را به طور صحیح ریزسازی نماید، اما نه آنقدر بالا که باعث مه‌گرفتنی اضافی رنگ، تبخیر اضافی حلال یا هدر رفتن با پاشش اضافی شود.

14.3.2.5 If compressor units for air spray equipment are powered by a petrol or diesel engine, they shall be located outside the building. If this is not practical, exhaust fumes shall be conveyed directly to the open air.

۱۴-۳-۲-۵ اگر واحدهای کمپرسور برای تجهیزات پاشش هوایی با بنزین یا موتور دیزلی کار کنند، باید در بیرون ساختمان مستقر شوند. اگر عملی نبود، بخارات خروجی باید مستقیماً به هوای آزاد هدایت شود.

14.3.2.6 For normal use gravity-fed or suction fed guns fitted with a paint cup of required size shall be used. If the work requires the continuous use of more than 0.5 liter of paint, the installation of the pressure pot having a capacity up to 4.5 liters may be provided.

۱۴-۳-۲-۶ برای استفاده عادی ابزار پاشش با نیروی ثقل یا مکش مجهز به دیگچه رنگ با اندازه مورد نیاز باید استفاده شود. اگر برای استفاده مستمر بیش از ۰/۵ لیتر رنگ لازم باشد، ممکن است نصب دیگچه تحت فشار با ظرفیت تا ۴/۵ لیتر فراهم شود.

This pot shall have a filter and water trap inserted in the line. Where several guns are

در مسیر این دیگچه باید یک فیلتر و تله آب قرار گیرد. جایی که چندین ابزار پاشش بکار رود، اتصالات خط هوا باید

being employed, the air line couplings shall be interchangeable.

قابل تبدیل باشند.

14.3.2.7 Spraying shall be done in such a manner as to produce a full uniform film of paint without runs, rays, uneven surface ('orange peel'), pin holes to the satisfaction of the company.

۱۴-۳-۲-۷ اجرای پاشش باید به گونه‌ای باشد تا لایه‌ای یکنواخت با رنگ کامل بدون ریزش، رگه‌ای شدن، سطح ناهموار، (پوست پرتقالی)، حفره‌های سوزنی جهت رضایت کارفرما تولید نماید.

14.3.2.8 At the end of each day or upon completion of the job, the gun shall be cleaned thoroughly by spraying the thinner through the gun and forcing it into the container by holding the cloth over the air cap.

۱۴-۳-۲-۸ در انتهای هر روز یا بسته به اتمام کار، ابزار پاشش باید کاملاً توسط اسپری رقیق کننده از وسط ابزارپاشش و با فشار به داخل ظرف با قرار دادن پارچه‌ای روی درپوش هوا تمیز شود.

The air cap shall be removed and the fluid tip washed with thinner. The cap shall be immersed in thinner and the holes cleaned with a matchstick but not with a nail or wire. The spray gun shall never be immersed in the thinner.

درپوش هوا باید جداشده و نوک نازل با رقیق کننده شستشو شود. درپوش باید در رقیق کننده غوطه‌ور شده و سوراخها را با چوب کبریت اما نه با میخ یا سیم تمیز نمود. ابزار پاشش را هرگز نباید در تینر غوطه‌ور ساخت.

14.3.2.9 The gun shall be lubricated at regular intervals.

۱۴-۳-۲-۹ ابزار پاشش باید در فواصل منظم روغنکاری شود.

14.3.3 Airless spray application

۱۴-۳-۳ اعمال پاشش بدون هوا

14.3.3.1 Airless spray relies on hydraulic pressure rather than air atomization to produce the desired spray. An air compressor electric motor or gas engine is used to operate a pump to produce pressures of 71 to 430 bars. Paint is delivered to the spray gun at this pressure through a single hose. Within the gun a single paint stream is divided into separate streams, which are forced through a very small orifice resulting in atomization of paint without the use of air. This results in more rapid coverage with less overspray (Fig. 2).

۱۴-۳-۳-۱ پاشش بدون هوا متکی بر فشار هیدرولیک نه ریزسازی توسط هوا بوده تا پاشش مطلوبی را تولید کند. با بکارگیری کمپرسور هوا یا موتور الکتریکی یا موتور گازی تلمبه راهاندازی شده و فشار ۷۱ تا ۴۳۰ بار را تولید می‌نماید. رنگ در این فشار از طریق یک شلنگ تکی به ابزارپاشش تحویل داده می‌شود. در ابزار پاشش جریان رنگ تکی به جریانهای جداگانه تقسیم شده، که از طریق یک دریچه خیلی کوچک فشرده شده که حاصل آن ریزسازی رنگ بدون استفاده از هوا است. این امر باعث می‌شود که پوشاندن با سرعت بیشتر بدون پاشش اضافی حاصل شود (شکل ۲).

14.3.3.2 Caps of capacities from approximately 0.25 liters per minute to 5 liters per minute are available and care shall be taken to select the correct cap for the particular application. For best results, specially formulated paints are necessary. Heavier coatings are usual and because of the lower degree of control given by the airless spray gun, and the high paint flow rate, greater resistance to sagging and tearing is required from the paint.

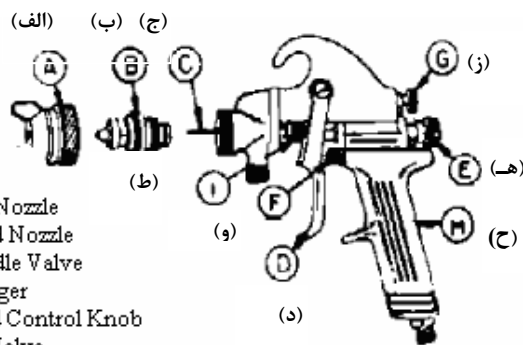
۱۴-۳-۳-۲ درپوشهایی با ظرفیت‌های تقریباً از ۰/۲۵ تا ۵ لیتر در دقیقه در دسترس هستند که باید برای اعمال مخصوص درپوش مناسب را با دقت انتخاب نمود. برای نتایج بهتر، خصوصاً رنگهای فرمول‌بندی شده ضروری هستند. پوششهای سنگین‌تر متداول هستند، که به دلیل درجه پایین‌تر کنترل توسط ابزار پاشش بدون هوا، و شدت جریان بالای رنگ، مقاومت بیشتری در برابر اشکی شدن و از هم گسیختگی رنگ انتظار می‌رود.

14.3.3.3 For good results, the gun is held at right angles to the work and about 300 mm away and the operator shall start at the bottom and work upwards. The speed of the operating strokes shall be much faster than for normal spraying. Trigger movement must be abrupt and the spray started and stopped just after commencing the stroke, and just before completion. Successive passes of the gun shall overlap only slightly since the spray pattern is of uniform thickness throughout its width.

14.3.3.4 Paint must never be allowed to dry in the gun. Cleaning instructions must be strictly followed.

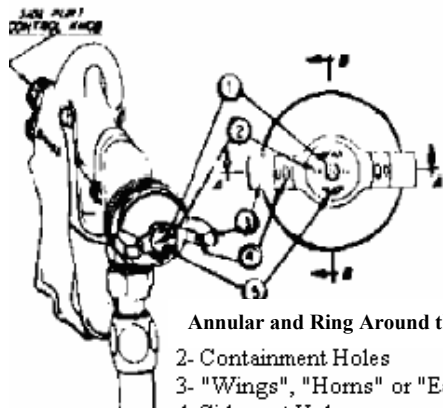
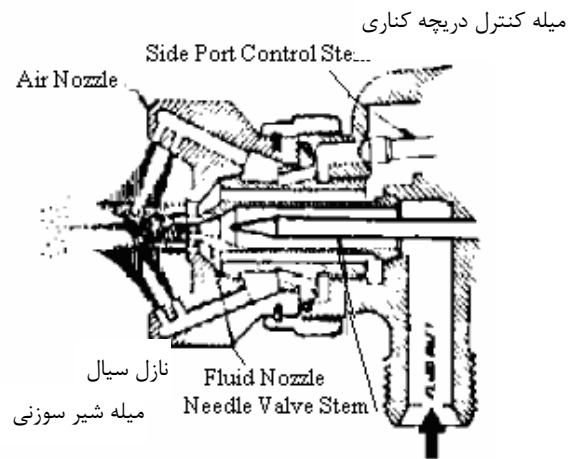
۱۴-۳-۳-۳ برای به دست آوردن نتایج خوب، ابزار پاشش را در زاویه قائم نسبت به کار و حدود ۳۰۰ میلیمتر دورتر می‌گیرند و مجری باید از پایین به طرف بالا شروع کند. سرعت مراحل عملیاتی باید نسبت به پاشش معمولی خیلی سریعتر باشد. حرکت ماشه باید ناگهانی بوده و شروع و توقف پاشش عیناً بعد از مرحله شروع ضربه، و عیناً قبل از اتمام باشد. رفت و برگشت‌های متوالی ابزار پاشش باید کمی همپوشانی داشته زیرا که الگوی پاشش در سراسر عرض خود ضخامت یکنواختی دارد.

۱۴-۳-۳-۴ هرگز نباید اجازه داد که رنگ در ابزار پاشش خشک شود. دستورات تمیزکاری باید دقیقاً دنبال شوند.



- الف - نازل هوا
 - ب - نازل سیال
 - ج - شیر سوزنی
 - د - ماشه
 - هـ - دکمه کنترل سیال
 - و - شیر هوا
 - ز - کنترل طرح
 - ح - بدنه ابزار پاشش (یا دسته)
 - ط - مهره پوشش سیال
- A - Air Nozzle
 - B - Fluid Nozzle
 - C - Needle Valve
 - D - Trigger
 - E - Fluid Control Knob
 - F - Air Valve
 - G - Pattern Control
 - H - Gun Body (or Handle)
 - I - Fluid Packing Nut

نازل هوا



- 1- Annular and Ring Around the Fluid Nozzle Tip
- 2- Containment Holes
- 3- "Wings", "Horns" or "Ears"
- 4- Side port Holes
- 5- Angular Converging Holes

- ۱- اطراف نوک نازل سیال محصور بین حلقه و استوانه
- ۲- سوراخهای محدود کردن
- ۳- "بالها" "شاخک‌ها" یا "گوش‌ها"
- ۴- سوراخهای دریچه کنار
- ۵- سوراخهای بهم نزدیک شدن زاویه‌ای

Fig. 1-CONSTRUCTION OF AIR SPRAY GUN

شکل ۱- جزئیات ابزار پاشش هوا

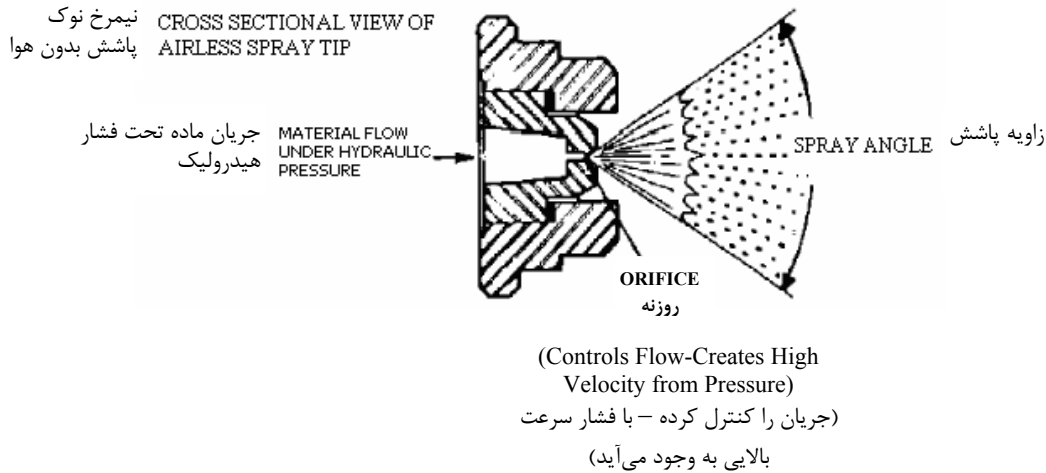


Fig. 2-AIRLESS SPRAY ACTION

شکل ۲- عمل پاشش بدون هوا

14.3.3.5 Airless spray usually is faster, cleaner, more economical and easier to use than conventional air spray and gives thicker film.

14.3.3.6 Most types of coatings can be applied, possible exceptions being those containing coarse aggregates or fibers, e.g. some masonry paints (cement paint).

14.3.3.7 Because of the very high pressures involved, caution shall be exercised in the handling of airless spray equipment; in particular, the spray gun shall never be pointed towards any part of the body whilst the equipment is in operation.

14.3.3.8 Fluid tips shall be of proper orifice size and fan angle, and the fluid control gun of proper construction, as recommended by the manufacturer of the material being sprayed and the equipment being used. Fluid tips shall be of the safety type with shields to prevent penetration of the skins by the high pressure stream of paint.

14.3.3.9 The air pressure to the paint pump shall be adjusted so that the paint pressure to the gun is proper for optimum spraying effectiveness. This pressure shall be sufficiently high to properly atomize the

۱۴-۳-۳-۵ معمولاً پاشش بدون هوا سریعتر، تمیزتر، خیلی اقتصادی و نسبت به پاشش با هوای مرسوم استفاده آن راحت تر و لایه ضخیمتری را ایجاد میکند.

۱۴-۳-۳-۶ بیشتر انواع پوششها را میتوان اعمال کرد، به جز مواردی که ممکن است دارای دانه بندی درشت یا الیاف باشند، برای مثال، بعضی رنگهای ساختمانی (رنگ سیمان).

۱۴-۳-۳-۷ به دلیل وجود فشار خیلی بالا، در جابجایی تجهیزات پاشش بدون هوا احتیاط لازم باید رعایت شود، خصوصاً هرگز ابزار پاشش را نباید به طرف هر بخش از بدن در حالی که تجهیزات در حال بهره برداری است نشانه رفت.

۱۴-۳-۳-۸ در نوک نازلها باید اندازه روزنه و زاویه دمیدن مناسب بوده، و همچنین ابزار پاشش کنترل سیال با ساختار مطلوب، مطابق توصیه سازنده مواد پاشش و تجهیزات پاششی بکار رفته باشد. نوک نازلها باید از نوع ایمنی دارای حفاظ بوده تا از نفوذ به پوستها توسط جریان فشار بالای رنگ جلوگیری نماید.

۱۴-۳-۳-۹ فشار هوا به تلمبه رنگ باید طوری تنظیم شود که فشار رنگ به ابزار پاشش برای پاشش بهینه مطلوب باشد. این فشار باید به اندازه کافی بالا بوده تا ریزسازی رنگ به طور

paint. Pressures considerably higher than those necessary to properly atomize the paint shall not be used.

14.3.3.10 Spraying equipment shall be kept clean and shall utilize proper filters in the high pressure line so that dirt, dry paint, and other foreign materials are not deposited in the paint film. Any solvents left in the equipment shall be completely removed before applying paint. Because of very high pressures, paint must be thoroughly screened to prevent clogging of the nozzles.

14.3.3.11 The trigger of the gun shall be pulled fully open and held fully open during all spraying to insure proper application of paint.

14.3.3.12 Airless paint spray equipment shall always be provided with an electric ground wire in the high pressure line between the gun and the pumping equipment. Further, the pumping equipment shall be suitably grounded to avoid the build-up of any electrostatic charge on the gun. The manufacturer's instructions are to be followed regarding the proper use of the equipment.

14.3.4 Hot spray

14.3.4.1 In this method, the material is passed through a heater unit before delivery to the spray gun.

Heating enables the solvent content of the material to be reduced, so allowing a thicker film to be applied. Coatings require to be specially formulated for hot spray application; water-thinned coatings are not suitable.

The hot spray method can be used in conjunction with either air spray or airless spray equipment but is rarely used for site application.

14.3.4.2 Avoid applying heated paint on cold steel. Heated spray units have a number of advantages over unheated units as follows:

- a) Faster application and dry.
- b) Lower pressure (under 69 bars or 1000 psi) and less power and air required.

صحيح انجام شود. فشارهایی که به طور قابل ملاحظه‌ای بالاتر از موارد نیاز برای ریزسازی رنگ هستند نباید استفاده شوند.

۱۴-۳-۳-۱۰ تجهیزات پاشش باید تمیز نگهداری شده و باید صافی‌های مناسب در خط فشار بالا بکار رود، تا این که آشغال، رنگ خشک و دیگر مواد خارجی در لایه رنگ ته نشین نشوند. هر نوع حلال باقیمانده در تجهیزات به طور کامل قبل از اعمال رنگ باید حذف شوند. به دلیل فشارهای خیلی بالا، جهت جلوگیری از بسته شدن نازلها رنگ باید کاملاً غربال شود.

۱۴-۳-۳-۱۱ ماشه ابزار پاشش باید کاملاً کشیده و باز بوده و در حین پاشش برای اطمینان از اعمال صحیح رنگ کاملاً باز نگهداشته شود.

۱۴-۳-۳-۱۲ تجهیزات پاشش رنگ بدون هوا باید همیشه به یک سیم اتصال الکتریکی به زمین در خط فشار بالا بین ابزارپاشش و تجهیزات تلمبه مجهز باشد. بعلاوه، تجهیزات تلمبه باید به طور اصولی اتصال زمین شود تا از جمع شدن بار الکتریسیته ساکن روی ابزارپاشش پرهیز شود. دستورات سازنده برای رعایت استفاده صحیح از تجهیزات باید دنبال شوند.

۱۴-۳-۴ پاشش داغ

۱۴-۳-۴-۱ در این روش ماده را قبل از ورود به ابزار پاشش از وسط دستگاه گرم کن عبور میدهند.

گرم کن می‌تواند مقدار حلال ماده را کاهش دهد، بنابراین اعمال لایه ضخیم‌تر را مقدور می‌سازد. پوششها برای اعمال پاشش داغ نیاز به فرمول‌بندی مخصوص دارند؛ پوشش‌های رقیق شده با آب مناسب نیستند.

روش پاشش داغ را می‌توان در رابطه با هریک از تجهیزات پاشش با هوا یا بدون هوا استفاده کرد، اما به ندرت برای اعمال در محل استفاده میشود.

۱۴-۳-۴-۲ از اعمال رنگ گرم شده روی فولاد سرد پرهیز شود. دستگاههای پاشش گرم، مزیت‌هایی بیش از دستگاه‌های گرم نشده مطابق زیر دارند:

الف) اجرا و خشک کردن سریعتر.

ب) فشار پایین‌تر (زیر ۶۹ بار یا ۱۰۰۰ پوند بر اینچ مربع) و نیاز کمتر به نیرو و هوا.

c) Increased thickness per coat if solids are increased.

14.3.5 Electrostatic spray

Electrostatic spraying method shall not be used for site work. This method is ideal for painting of wire fence, angles, channels, cables and pipes.

This involves imparting to the material and electrical change (up to 60,000 volts) of opposite potential to the surface to be painted, causing the charged particles to be attracted to the surface. This reduces wastage of material and also creates a "wrap round" effect so that components such as pipes and railing may be coated all round from one direction.

Electrostatic spray has expensive equipment in servicing and slower operation than other spray application and also unsuitable for large steel structures.

14.4 Paint Pad and Gloves

Paint pad and gloves shall only be used for coating pipes, railings and surfaces which are inaccessible to other methods. It is not possible to obtain a high standard of finish by this method.

15. APPLICATION PROCEDURES FOR GENERIC GROUP OF PAINT

15.1 General

The materials covered herein are to be applied as specified. In case of conflict with any other portion of this Standard, these special provisions shall govern. Minimum dry film thicknesses are indicated, but thicker coatings shall be applied when specified by the company and/or recommended by the manufacturer's instructions. Materials which are not specifically covered in this Standard shall be applied in accordance with the directions of the manufacturer.

15.2 Conventional Paints

Conventional paints (i.e., oils, alkyds, or a combination thereof) shall be applied in accordance with Section 14.

ج) اگر مواد جامد افزوده شوند، ضخامت هر لایه پوشش اضافه میشود.

۱۴-۳-۵ پاشش الکترواستاتیک

روش پاشش الکترواستاتیک نباید برای کار در محل استفاده شود. این روش برای رنگ آمیزی حصار سیمی، زاویه‌ها، کانالها، کابلها و لوله‌ها مناسب می باشد.

این مستلزم پخش کردن به ماده و تغییر الکتریکی (تا ۶۰۰۰۰ ولت) از پتانسیل معکوس به سطحی است که باید رنگ شود، باعث میشود که ذرات باردار شده جذب سطح شود. این عمل ضایعات ماده را کاهش داده و همچنین یک "پوشش متدور" موثر به وجود آورده، به طوری که تمام اطراف اجزاء مانند لوله‌ها و نرده‌ها می‌توانند از یک جهت پوشش شوند.

پاشش الکترواستاتیک تجهیزات گران قیمتی در خدمات دارد و کاربری آنها نسبت به کاربری پاشش آهسته‌تر و همچنین برای سازه‌های فولادی بزرگ مناسب نیستند.

۱۴-۴ لایه و دستکش‌های رنگ آمیزی

لایه و دستکش‌های رنگ آمیزی فقط باید برای پوشش لوله‌ها، نرده‌ها و سطوحی که غیرقابل دسترس به دیگر روشها هستند استفاده شوند. دستیابی به استاندارد بالای پرداخت نهایی با این روش امکان ندارد.

۱۵- دستورالعمل‌های اعمال برای گروه خاصی از رنگ

۱۵-۱ عمومی

در این جا موادی را شامل می‌شود که طبق تشخیص باید اعمال گردند. در صورت تضاد با هر بخش دیگر این استاندارد، مقررات مخصوص باید حاکم باشند. حداقل ضخامت‌های لایه خشک مشخص شده‌اند، اما پوشش‌های ضخیم‌تر باید زمانی که توسط کارفرما و/یا توصیه‌های سازنده تعیین شده اعمال شوند. موادی که این استاندارد صریحاً پوشش نمی دهد باید مطابق با راهنمایی‌های سازنده اعمال شوند.

۱۵-۲ رنگ‌های متداول

رنگهای متداول (یعنی روغنی، الکیدی یا ترکیبی وابسته به آن) باید مطابق با قسمت ۱۴ اعمال شوند.

15.3 Vinyls and Chlorinated Rubber Paints

Vinyl and chlorinated rubber finish paints shall be applied by spray, with application by brush limited to small areas and touch-up. Primers may be brushed or sprayed. These paints shall be thinned as recommended by the manufacturer. They shall be applied at a coverage that will result in the dry film thickness as specified by the company with reference to [IPS-E-TP-100](#) or, if not specified, the dry film thickness recommended by the manufacturer. When vinyl or chlorinated rubber paints are applied by brush, paints shall be applied to the surface with a minimum of brushing so that there is little or no lifting or softening of the undercoats.

15.4 Bituminous Coatings

15.4.1 Bituminous paint (thin film)

The term "bituminous paint (thin film)" refers to low consistency solutions of coal tar or asphalt without filter or with only a slight amount of filler.

They shall be applied according to Section 14 and shall be applied at a coverage that will result in the dry film thickness specified by the company or, if not specified, the dry film thickness as recommended by the manufacturer.

15.4.2 Cold-applied bituminous coating (medium film)

The term "cold-applied bituminous coating (medium film)" refers to high consistency filled solutions of coal tar or asphalt. They shall be applied by brushing or spraying. If spray applied, special heavy-duty pump type spray equipment shall be used. This material shall be stirred without thinning until it attains proper consistency for application. It shall be applied at a coverage that will result in the dry film thickness specified by the company, if not specified, the dry film thickness as recommended by the manufacturer.

۱۵-۳ رنگهای وینیلی و لاستیکی کلرینه شده

رنگهای نهایی وینیلی و لاستیکی کلرینه شده باید توسط پاشش اعمال شوند، اعمال با برس محدود به ترمیم نواحی کوچک می باشد. آسترها را می توان با برس یا پاشش اجرا نمود. این رنگها باید مطابق پیشنهاد سازنده رقیق شوند. اعمال آنها باید یک لایه ای را پوشش دهد که حاصل آن ضخامت لایه خشک تعیین شده توسط کارفرما با ارجاع به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) است یا، اگر مشخص نباشد، ضخامت لایه خشک پیشنهادی سازنده ملاک خواهد بود. زمانی که رنگهای وینیلی یا لاستیکی کلرینه شده توسط برس اعمال میشوند، رنگها باید با حداقل برس زنی روی سطح اعمال شوند، به طوری که بلند شدن یا نرم شدن پوششهای زیرین کم باشد یا به وجود نیاید.

۱۵-۴ پوششهای قیری

۱۵-۴-۱ رنگ قیری (لایه نازک)

اصطلاح "رنگ قیری (لایه نازک)" اشاره به محلولهای با غلظت پایین از کولتار یا آسفالت بدون پرکننده یا فقط با مقدار ناچیزی از پرکننده دارد.

اینها باید طبق قسمت ۱۴ اعمال شوند و باید در هر کاربری یک پوششی که حاصل آن ضخامت لایه خشک تعیین شده توسط کارفرما باشد، یا اگر تعیین نشده، ضخامت لایه خشک پیشنهادی سازنده ملاک خواهد بود.

۱۵-۴-۲ پوشش قیری سرد اجرا (لایه متوسط)

اصطلاح "پوشش قیری سرد اجرا (لایه متوسط)" اشاره به غلظت بالای محلولهای پر شده از کولتار یا آسفالت دارد. آنها باید با برس زدن یا پاشش اعمال شوند. اگر اجرا از نوع پاششی باشد، تجهیزات پاشش از نوع تلمبه ای مخصوص برای کار سنگین باید استفاده شود. این ماده بدون اضافه کردن حلال باید بهم زده شود تا غلظت مناسب برای اعمال بدست آید. آنها باید در یک پوششی اعمال نمود که حاصل آن ضخامت لایه خشک تعیین شده توسط کارفرما باشد، اگر تعیین نشده باشد، ضخامت لایه خشک پیشنهادی سازنده ملاک خواهد بود.

15.4.3 Cold-applied bituminous coating (thick film)

The term "cold-applied bituminous coating (thick film)" refers to very high consistency filled solutions of coal tar or asphalt. They shall be applied by brushing or spraying. If spray applied, special heavy-duty pump type spray equipment shall be used. These materials must be stirred without thinning until they attain the proper consistency for application. They shall be applied at a coverage that will result in the dry film thickness specified by the company or, if not specified, the dry film thickness as recommended by the manufacturer. The expected range of dry film thickness for the cold-applied bituminous coating (thick film) is from 375-450 microns, per coat and unless otherwise specified the necessary number of coats shall be applied to provide a minimum dry film thickness of 625 microns.

15.4.4 Cold-applied bituminous mastic (extra-thick film)

The term "cold-applied bituminous mastic (extra-thick film)" refers to very thickly applied filled solutions of coal tar or asphalt applied by brushing, troweling, or spraying. If spray applied, special heavy-duty pump type spray equipment shall be used.

Thinning should not be necessary and shall not take the place of adequate stirring. They shall be applied at a coverage that will result in the dry film thickness specified by the company with reference to [IPS-E-TP-100](#) or, if not specified, the dry film thickness as recommended by the manufacturer.

The expected range of dry film thickness for the cold-applied bituminous mastic (extra-thick film) is about 1000-1700 microns per coat and it is preferable that it be applied in two coats.

15.4.5 Coal tar and bitumen primer and enamels (Hot applied)

Coal tar and bitumen primer and enamels for underground steel pipes shall be applied in accordance with [IPS-C-TP-274](#).

۱۵-۴-۳ پوشش قیری سرد اجرا (لایه ضخیم)

اصطلاح "پوشش قیری سرد اجرا (لایه ضخیم)" اشاره به غلظت خیلی بالای محلولهای پرشده از کولتار یا آسفالت دارد. آنها باید با برس یا پاشش اعمال شوند. اگر بطریق پاشش اعمال شود، تجهیزات پاشش از نوع تلمبه‌ای مخصوص کار سنگین باید استفاده شود. این مواد باید بدون رقیق کردن تا به دست آوردن غلظت مناسب برای اعمال بهم زده شوند. آنها باید در یک پوششی اعمال شوند که حاصل آن ضخامت لایه خشک تعیین شده توسط کارفرما یا، اگر تعیین نشده باشد، ضخامت لایه خشک پیشنهادی سازنده ملاک خواهد بود. محدوده مورد نظر ضخامت لایه خشک برای پوشش قیری سرد اجرا (لایه ضخیم) از ۳۷۵-۴۵۰ میکرون در هر پوشش است و مگر بنحو دیگری مشخص شده باشد. تعداد لایه‌های ضروری باید اعمال شود تا به حداقل ضخامت لایه خشک ۶۲۵ میکرون برسد.

۱۵-۴-۴ ملات قیری سرد اجرا (لایه فوق‌العاده ضخیم)

اصطلاح "قیری سرد اجرا (لایه فوق‌العاده ضخیم)" اشاره به کاربرد محلولهای پرشده خیلی ضخیم از کولتار و آسفالت با برس زنی، ماله کشیدن یا پاشش دارد. اگر پاشش اعمال شود، تجهیزات پاشش از نوع تلمبه مخصوص کار سنگین باید استفاده شود.

رقیق کردن ضروری نیست و نباید به جای هم زدن مناسب قرار گیرد. آنها باید در یک پوششی اعمال شوند که حاصل آن ضخامت لایه خشک تعیین شده توسط کارفرما با ارجاع به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) است، یا اگر تعیین نشده باشد، ضخامت لایه خشک پیشنهادی سازنده ملاک خواهد بود.

محدوده مورد نظر ضخامت لایه خشک برای ملات قیری سرد اجرا (لایه فوق‌العاده ضخیم) از ۱۰۰۰-۱۷۰۰ میکرون در هر لایه است و ترجیحاً در دو لایه اعمال شود.

۱۵-۴-۵ لعابها و آستری کولتار و قیرنفتی (گرم اجرا)

لعابها و آستری کولتار و قیرنفتی برای لوله‌های فولادی زیرزمین باید مطابق با استاندارد [IPS-C-TP-274](#) اعمال شوند.

15.5 Chemically Cured Coatings (Catalyzed Epoxies, Coal Tar Epoxies)

15.5.1 Two-pack chemically cured coatings (examples: catalyzed epoxies, and coal tar epoxies) shall be stored, mixed, thinned, applied, and cured in accordance with the manufacturer's instructions and with the provisions of 13.2.1.11. Also, any special precautions and instructions by the manufacturer shall be followed. As an example, the time between coats for a coal tar epoxy should not exceed that indicated by the manufacturer's data; otherwise, it may become necessary to roughen the previous coat to obtain proper intercoat adhesion. Chemically cured coatings shall not be applied when the surface, paint, or air is below 13°C. Low temperatures greatly reduce the curing rate of chemically cured coating.

15.5.2 A reaction time shall be required after introduction and mixing of the catalyst with the pigmented component. Allow a reaction time of one hour unless otherwise specified by the manufacturer.

15.5.3 Epoxy coatings may be thinned, but shall not be reduced by adding more than 0.50 liter epoxy thinner to 3.7 liters of epoxy enamel.

15.5.4 Precaution shall be taken to protect surfaces other than that being covered from splatter, drip, overlap, etc.

15.5.5 Each coat shall be flowed on (do not spread out thin) in a deep wet film of 150 microns thickness.

15.5.6 Epoxy coatings may be applied over base coats after a minimum cure time of eight (8) hours.

15.6 Zinc Rich Paints

15.6.1 Inorganic zinc-rich paints

Inorganic zinc-rich paints shall be applied by airless spray. If the zinc powder is packaged separately, mix with the vehicle just before use. They shall be applied at a coverage rate recommended by [IPS-E-TP-100](#). Unless otherwise specified by [IPS-E-TP-100](#) the dry

۱۵-۵ پوششهای عمل‌آوری شده مواد شیمیایی (اپوکسی‌های کاتالیزور شده، اپوکسی‌های کولتار)

۱۵-۵-۱ انباشت، مخلوط کردن، رقیق کردن، کاربری و عمل‌آوری پوششهای دوجزبی مواد شیمیایی (مثالها: اپوکسی‌های کاتالیزور شده و اپوکسی‌های کولتار) باید مطابق با دستورات سازنده و مقررات بند ۱۳-۲-۱۱-۱ انبار، مخلوط، رقیق، اعمال و عمل‌آوری شوند. همچنین، احتیاط‌های مخصوص و دستورات سازنده باید دنبال شود. به عنوان یک مثال، زمان بین لایه‌ها برای اپوکسی کولتار نباید بیش از داده‌های اشاره شده توسط سازنده باشد؛ در غیر این صورت، ممکن است لازم بشود که پوشش قبلی را برای به دست آوردن چسبندگی مناسب بین پوششی زیر کرد. پوششهای سخت شده مواد شیمیایی نباید زمانی که سطح، رنگ، یا هوا زیر ۱۳ درجه سانتیگراد است اعمال شوند. دماهای پایین به مقدار زیادی میزان عمل‌آوری پوشش سخت شونده مواد شیمیایی را کاهش میدهند.

۱۵-۵-۲ باید یک زمان واکنش بعد از وارد کردن و مخلوط کردن کاتالیزور با جزء رنگدانه‌ای لازم باشد. اجازه دهید زمان واکنش یک ساعت باشد، مگر بنحو دیگری از طرف سازنده مشخص شده باشد.

۱۵-۵-۳ پوششهای اپوکسی را می‌توان رقیق کرد، اما نباید با اضافه کردن بیش از ۰/۵ لیتر تینر اپوکسی به ۳/۷ لیتر از لعاب اپوکسی کاسته شود.

۱۵-۵-۴ برای حفاظت سطوح به غیر از آن دسته که با پرتاب از ترشح، چکه کردن، همپوشانی و غیره، پوشش می‌شوند باید احتیاط شود.

۱۵-۵-۵ هر لایه باید به صورت یک لایه تر عمیق (نازک پخش نشود) با ضخامت ۱۵۰ میکرون جاری شود.

۱۵-۵-۶ پوششهای اپوکسی ممکن است روی لایه‌های پایه بعد از حداقل زمان عمل‌آوری ۸ ساعت اعمال شوند.

۱۵-۶ رنگ‌های غنی از روی

۱۵-۶-۱ رنگ‌های معدنی غنی از روی

رنگهای غنی از روی معدنی باید توسط پاشش بدون هوا اعمال شوند. چنانچه پودر روی جداگانه بسته‌بندی شده، درست قبل از استفاده با حامل مخلوط شود. آنها باید به میزانی که توسط استاندارد [IPS-E-TP-100](#) پیشنهاد شده پوشش شوند. مگر به نحو دیگری توسط

film thickness shall not be less than 50 microns. Prior to top coating, a barrier or tie coat may be required for over coating with certain generic coatings. The manufacturer's recommendations shall be followed.

Complete curing of the zinc-rich primer is necessary before top coating. Overspray of the zinc-rich primer will result in improper adhesion of the topcoat. Overspray shall be removed with a stiff bristle brush or wire screen. Popping will be eliminated by scraping the painted surfaces with a soft sand paper before over coating.

15.6.2 Organic zinc-rich paints

The provisions of 15.6.1 are also applicable for the application of organic zinc-rich paints except that they may also be applied by brush.

15.7 Urethane Coatings

15.7.1 Single component (one pack) moisture cured urethane coatings which meet ASTM D-16, "Definition of Terms Relating to Paint, Varnish, Lacquer, and Related Products", urethane coating, type II may be applied by brush, conventional spray, and airless spray.

Special care shall be taken to insure that all spray equipment is moisture free. Since these coatings cure by reaction with moisture in the air, it should be noted that application on days when the humidity is low will result in slow cure. The manufacturer's directions shall be followed concerning thinning and application parameters. One-package moisture cured urethane coatings shall be mixed by a mechanical mixer prior to application. This shall be done slowly so as not to create a vortex and introduce moisture into the coating which could reduce the potlife. One-Package moisture-cured urethane coatings are extremely susceptible to moisture contamination and shall not be applied unless temperatures both during and up to two hours after application will be at least 3°C above the dew point.

15.7.2 Two component polyisocyanate polyol-cured urethane coatings may be applied by brush, conventional spray, or airless spray.

IPS-E-TP-100 مشخص شود که ضخامت لایه خشک نباید کمتر از ۵۰ میکرون باشد. قبل از اعمال لایه با پوشش رویی، یک حصار یا یک پوشش تقویتی برای اعمال پوشش بیشتر با پوششهای خاص ممکن است لازم باشد. پیشنهادات سازنده باید دنبال شوند.

قبل از اعمال پوشش رویی سخت شدن کامل آستری غنی از روی ضروری است. پاشش اضافی آستری غنی از روی باعث چسبندگی نامناسب پوشش رویی خواهد شد. پوشش اضافی باید با یک برس موی خوک یا تور سیمی پاک شود. ترکیدن با تراشیدن سطوح رنگ شده با یک کاغذ سنباده نرم قبل از پوشش اضافی حذف خواهد شد.

۱۵-۶-۲ رنگ‌های آلی غنی از روی

مقررات بند ۱۵-۶-۱ همچنین قابل اجرا برای کاربری رنگهای غنی از روی آلی بوده به جز این که ممکن است همچنین آنها را توسط برس اعمال نمود.

۱۵-۷ پوششهای اورتان

۱۵-۷-۱ پوششهای اورتان تک جزئی عمل آوری شده با رطوبت (یک جزئی) که "تعاریف و واژگان مربوط به رنگ، خلاء، لاک الکل، و فرآورده های مربوطه"، با استاندارد ASTM D-16 مطابقت دارد پوشش اورتان نوع II می‌تواند توسط برس، پاشش متداول و پاشش بدون هوا اعمال نمود. باید دقت خاص بعمل آید و مطمئن شد که تمام تجهیزات پاشش عاری از رطوبت باشند. چون این پوششها توسط واکنش با رطوبت در مجاورت هوا عمل آوری میشوند، باید توجه داشت که اعمال در روزهایی که رطوبت پایین است باعث کندی در عمل آوری خواهد شد. راهنمایی‌های سازنده باید درباره رقیق کردن و پارامترهای اعمال دنبال شوند. یک بسته پوشش‌های اورتان عمل آوری شونده با رطوبت باید توسط یک مخلوط کن مکانیکی قبل از اعمال مخلوط شود. برای این که گرداب تشکیل نشود و رطوبت را وارد پوشش ننماید، که میتواند زمان قابل استفاده پس از اختلاط را کاهش دهد، مخلوط کردن باید به آهستگی انجام شود. یک بسته پوشش‌های اورتان عمل آوری شونده با رطوبت، به آلوده شدن با رطوبت حساس هستند و نباید اعمال شوند، مگر دماهای هر دو در حین و تا دو ساعت بعد از اعمال دست کم ۳ درجه سانتیگراد بالای نقطه شبنم باشد.

۱۵-۷-۲ پوشش‌های اورتان دو جزئی عمل آوری شده پلی آل پلی ایزوسیانات ممکن است با برس، پاشش متداول، یا

Special care shall be taken to ensure that all spray equipment is moisture free. The manufacturer's directions shall be followed concerning thinning and application parameters. During the mixing operation, the catalyst shall be poured slowly into the base component and both components shall then be mixed by a mechanical mixer. Mixing shall be done slowly so as not to create a vortex and introduce moisture into the coating which could reduce the pot life. These urethane coatings are extremely susceptible to moisture contamination and shall not be applied unless temperatures both during application and up to three hours after application will be at least 3°C above the dew point.

15.8 Latex Paints for Steel

15.8.1 Latex paints may be applied by brush or preferably by spray.

Cross brushing or cross spraying application is highly desirable. Application by spray tends to provide the best leveling. Conventional or airless spray can be used with most latex coatings. Since one-coat systems have very limited protective properties, multiple-coat systems shall always be applied. For structural steel the preferred system is two coats of primer and one coat of topcoat for a total thickness of 190 microns.

15.8.2 The atmospheric conditions at the time the latex paint, especially the primer, is applied are extremely important. A latex primer shall not be applied at a temperature below 10°C or above 49°C.

15.8.3 The best conditions for storage of latex paints are at temperatures between 4°C and 27°C. Latex paints shall never be allowed to attain temperatures over 49°C or subjected to repeated freezing and thawing.

16. PAINTING OF FERROUS METALS

16.1 General

16.1.1 Paints shall be applied in accordance with this Standard and good industrial practice. Manufacturer instruction shall also be considered.

16.1.2 For preparation method(s) of iron and

پاشش بدون هوا اعمال شوند. باید با دقت خاص مطمئن شد که تمام تجهیزات پاشش عاری از رطوبت است. راهنمایی‌های سازنده درباره رقیق کردن و پارامترهای اعمال باید دنبال شوند. حین عملیات مخلوط کردن، کاتالیزور باید به آهستگی به داخل جزء پایه ریخته و دو جزء سپس با مخلوط کن مکانیکی مخلوط شوند. مخلوط کردن باید به آهستگی انجام شود برای این که گرداب تشکیل نشود و رطوبت را وارد پوشش ننماید، زیرا میتواند زمان قابل استفاده پس از اختلاط را کاهش دهد. پوشش‌های اورتان به شدت به آلودگی رطوبت حساس هستند و نباید اعمال شوند، مگر دماهای هر دو در حین اعمال و تا سه ساعت بعد از اعمال دست کم ۳ درجه سانتیگراد بالای نقطه شبنم باشد.

۱۵-۸ رنگهای لاتکس برای فولاد

۱۵-۸-۱ رنگهای لاتکس ممکن است با برس یا ترجیحاً توسط پاشش اعمال شوند.

برس زنی ضربدری یا پاشیدن ضربدری بسیار مطلوب است. اعمال با پاشش رسیدن به بهترین تراز را فراهم میکند. پاشش متداول یا بدون هوا میتواند با بیشتر پوشش‌های لاتکس استفاده شود. از آنجایی که سامانه‌های تک لایه خواص محافظ خیلی محدودی را دارند، همیشه سامانه‌های چند لایه باید اعمال شوند. سامانه ترجیحی برای سازه‌های فولادی عبارت از دولایه از آستری و یک لایه رویی برای ضخامت کل ۱۹۰ میکرون میباشد.

۱۵-۸-۲ شرایط جوی در زمان اعمال رنگ لاتکس مخصوصاً آستری بسیار مهم هستند. آستری لاتکس نباید در دمای زیر ۱۰ درجه سانتیگراد یا بالای ۴۹ درجه سانتیگراد اعمال شود.

۱۵-۸-۳ بهترین شرایط برای انباشت رنگهای لاتکس بین دماهای ۴ و ۲۷ درجه سانتیگراد هستند. به رنگهای لاتکس هرگز نباید اجازه داد به دماهای بیشتر از ۴۹ درجه سانتیگراد برسند یا در معرض یخ زدگی و آب شدن مکرر قرار گیرند.

۱۶- رنگ آمیزی فلزات آهنی

۱-۱۶ عمومی

۱-۱۶-۱ رنگها باید مطابق با این استاندارد و کاربرد صنعتی خوب اعمال شوند. همچنین دستور سازنده باید مورد توجه باشد.

۱-۱۶-۲ برای روش(های) آماده سازی آهن و فولاد و

steel and also stainless steel see [IPS-C-TP-101](#).

16.1.3 Paint shall not be applied under the conditions described in 5.10. The paint film shall not be exposed to moisture and contamination before it has dried. Priming and painting under controlled condition in the shop is preferred.

16.1.4 The degree of cleanliness of surface will be determined by the requirements in respect of paint system (see [IPS-E-TP-100](#) paint schedule).

16.1.5 The number of coats applied after priming and the total dry film thickness of paint will be determined by the requirement in respect to paint system and conditions with reference to [IPS-E-TP-100](#). By no means the total dry film thickness of paint shall not be less than 125 microns for moderate exterior environments, severe environment needs higher film thickness.

16.1.6 For quality control of painting after each coat or finished product see Section 22.

16.2 Priming of Ferrous Metals

16.2.1 General

16.2.1.1 Prepared surfaces should be primed generally within four hours or before visible re-rusting occurs.

16.2.1.2 Blast cleaned surfaces may be protected for short periods by thin coat of pre-treatment primer (see Section 12). Such primers shall be applied as a continuous coating in an even manner to achieve a minimum film thickness of 20 microns. Such primers do not replace the full thickness of permanent primer.

16.2.1.3 The priming coat or coats on steel shall be as specified by [IPS-E-TP-100](#) but in no case shall have a total dry film thickness less than 50 microns. When applied in two coats, a shade contrast between coats is recommended.

[IPS-C-TP-101](#) همچنین فولاد زنگ نزن به استاندارد [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود.

۱۶-۱-۳ رنگ نباید تحت شرایط توضیح داده شده در ۵-۱۰ اعمال شود. لایه رنگ نباید قبل از خشک شدن در معرض رطوبت و آلودگی قرار گیرد. آسترکاری و رنگ آمیزی در کارگاه تحت وضعیت کنترل شده ترجیح دارد.

۱۶-۱-۴ درجه تمیزی سطح با الزامات مرتبط با سامانه رنگ تعیین خواهد شد (به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) جدول رنگ مراجعه شود).

۱۶-۱-۵ تعداد لایه‌های اعمال شده بعد از آستری و جمع ضخامت لایه خشک رنگ با الزامات مرتبط با سامانه رنگ و تعیین خواهد شد به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مراجعه شود. تحت هیچ شرایطی جمع ضخامت لایه خشک رنگ نباید کمتر از ۱۲۰ میکرون برای محیط‌های بیرونی متوسط باشد، محیط شدید نیاز به ضخامت لایه بالاتری دارد.

۱۶-۱-۶ برای کنترل کیفیت رنگ آمیزی بعد از هر لایه یا کالای تکمیل شده به قسمت ۲۲ مراجعه شود.

۱۶-۲ آسترکاری فلزات آهنی

۱۶-۲-۱ عمومی

۱۶-۲-۱-۱ معمولاً سطوح آماده سازی شده باید در عرض ۴ ساعت یا قبل از رویت زنگ زدگی مجدد آستری شوند.

۱۶-۲-۱-۲ سطوح تمیز شده توسط بلاست می‌توانند برای دوره کوتاهی به وسیله پوشش نازکی از آستری پیش عملیات حفاظت شوند (به قسمت ۱۲ مراجعه شود). چنین آسترهایی باید به عنوان پوشش پیوسته در یک وضعیت هموار برای رسیدن به یک حداقل ضخامت لایه ۲۰ میکرونی اعمال شوند. چنین آسترهایی جایگزین ضخامت کامل آستری دائمی نمی‌شوند.

۱۶-۲-۱-۳ پوشش آستری یا پوشش‌های روی فولاد باید توسط استاندارد [IPS-E-TP-100](#) مشخص شود، اما تحت هیچ حالتی نباید ضخامت لایه خشک کمتر از ۵۰ میکرون باشد. زمانی که دولایه اعمال شود، یک تفاوت درجه رنگ بین پوشش‌ها پیشنهاد میشود.

16.2.1.4 In order to minimize contamination between successive coats of paint, over coating of the preceding coat shall be done within the period of time recommended by the manufacturer and shall not delayed beyond the period specified. When delays are unavoidable, the painted surface shall be thoroughly cleaned and dried to the satisfaction of the company before over coating may take place.

16.2.1.5 The primer is applied by spray, except when the company prefers another method of application or required by the job and/or material.

16.2.1.6 Primed steelwork, especially if it has been exposed for a lengthy period, shall be examined carefully before further coats of paint are applied. If the primer has been deteriorated, e.g. is perished, eroded or poorly adhering, or has been damaged, so allowing corrosion to develop, the affected areas shall be re-prepared and primed. If there is evidence of widespread corrosion beneath the primer, it shall be removed and the surface again prepared and primed.

16.2.1.7 Removal of salt deposits by washing from surfaces primed with zinc-rich primers is especially important as the corrosion products formed by reaction between the salts and the zinc can affect the performance of subsequent coats.

16.2.1.8 With a single coat of primer, it is difficult to obtain films of uniform thickness and free from pinholes, the points at which corrosion starts. In all but 'mild' interior environments, application of two coats of primer is suitable. If application of two coats cannot extend to the whole of the surface, a second coat shall be applied to vulnerable points, e.g. along external angles and to bolts and rivet heads.

16.2.1.9 When a factory - applied prefabrication primer has been used and a paint system of conventional type (see 15.2 and [IPS-E-TP-100](#) paint schedule) is to be applied, the second coat can be a drying-oil chromate or zinc phosphate type (see 12.3.2).

۱۶-۲-۱-۴ به منظور به حداقل رساندن آلودگی بین لایه‌های پشت سرهم، لایه رویی از پوشش قبلی باید در عرض دوره زمانی پیشنهاد شده توسط سازنده انجام شود و نباید دورتر از زمان مشخص شده به تأخیر افتد. زمانی که تأخیرها غیرقابل اجتناب هستند، سطح رنگ شده باید قبل از این که پوشش رویی انجام شود برای رضایت کارفرما بطور کامل تمیز و خشک شود.

۱۶-۲-۱-۵ آستری توسط پاشش اعمال میشود، به جز زمانی که کارفرما ترجیح میدهد روش اعمالی دیگری یا بسته به کار و/یا ماده نیاز باشد.

۱۶-۲-۱-۶ سازه‌های فولادی آستری شده، مخصوصاً اگر برای مدت زمان طولانی در معرض باشند، باید به دقت قبل از اعمال لایه‌های بیشتر رنگ آزمایش شوند. اگر آستری تخریب شده باشد، برای مثال ناپوده شده، خورده شده یا چسبندگی غیرکافی داشته یا خسارت دیده باشد، به طوری که اجازه دهد خوردگی پیشرفت نماید، نواحی متأثر شده باید مجدداً آماده و آستری شوند. اگر مدرکی دال بر گستردگی خوردگی در زیر آستری وجود دارد، باید حذف شده و دوباره سطح آماده و آستری شود.

۱۶-۲-۱-۷ زدودن رسوبات نمک با شستن از سطوح آستری شده با آسترپهای غنی از روی بسیار مهم است چرا که محصولات تشکیل شده خوردگی با واکنش بین نمکها و روی میتواند بر عملکرد پوشش‌های بعدی اثر بگذارد.

۱۶-۲-۱-۸ با یک پوشش تکی از آستری، مشکل است که لایه‌هایی با ضخامت یکنواخت و عاری از حفره‌های سوزنی که خوردگی از آنجا شروع می‌شود، به دست آورد. در تمام محیط‌های داخلی بجز "ملایم" اعمال آستری دولایه مناسب است. اگر اعمال دولایه را نمیتوان به تمام سطح توسعه داد، یک پوشش ثانویه باید در نقاط آسیب پذیر برای مثال، در امتداد زوایای بیرونی و مهره‌ها و سر میخ پرچ ها اعمال شود.

۱۶-۲-۱-۹ زمانی که آستری پیش ساخت در کارخانه اعمال شده بکار رفته و یک سامانه رنگ از نوع متداول باید اجرا شود (به ۱۵-۲ و [IPS-E-TP-100](#) جدول رنگ مراجعه شود)، پوشش ثانویه میتواند از نوع کرومات روغنی خشک شونده یا فسفات روی باشد (به ۱۲-۳-۲ مراجعه شود).

16.2.1.10 Surface primed with zinc oxide primer has a dry time of about 12 hours, good durability even when weathered before finish coating and may be used for intermediate and finish coats.

16.2.2 Priming of steel prepared by blasting

16.2.2.1 Blast cleaned steel prepared to ISO 8501 Grade Sa 3 or Sa 2½ (see [IPS-C-TP-101](#)) shall frequently be coated either in the shop or on site with a pre-treatment (see Section 12) or pre-fabrication primer or with original primer. For prefabrication and blast primers (see [IPS-E-TP-100](#) Appendix B).

16.2.2.2 For further priming over the pre-fabrication primers or for direct application to blast cleaned steel, the priming paint shall be in accordance with relevant IPS-M-TP Standards for paints.

16.2.2.3 Unless otherwise specified by the company with reference to [IPS-E-TP-100](#), it is essential that the total film thickness of the priming coats (blast or pre-fabrication primer plus second primer) shall meet the prescribed thickness of 75 micron minimum in all area.

16.2.3 Priming of steel prepared by pickling

16.2.3.1 Steelwork prepared by acid pickling shall be treated by phosphating process (see Section 12). This method is not generally used outside the pipe industry, but large plates for storage tank: have been treated in this way.

16.2.3.2 Zinc rich primers, both organic and inorganic, are not suitable for application to phosphate treated surfaces.

16.2.3.3 Zinc chromate primers are not recommended for steel surfaces. Alternative is zinc molybdate.

16.2.3.4 Irrespective of the type of primer

۱۶-۲-۱-۱۰ زمان خشک شدن سطح آستری شده با آستری اکسید روی ۱۲ ساعت است، حتی زمانی که قبل از پوشش نهایی هوادهی شود، و ممکن است برای لایه‌های میانی و نهایی استفاده شود دارای دوام خوبی است.

۱۶-۲-۲ آستری کردن فولادی که به روش بلاست آماده شده است

۱۶-۲-۱-۱ فولاد تمیز شده توسط بلاست طبق ISO 8501 با درجه Sa 3 یا Sa 2½ (به استاندارد [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود) اغلب در کارگاه یا در محل با عملیات اولیه (به قسمت ۱۲ مراجعه شود) یا آستری پیش ساخت یا با آستری اصلی باید آماده شود. برای پیش ساخت و آستریهای بلاست (به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) پیوست (ب) مراجعه شود).

۱۶-۲-۲-۲ برای آستری کردن بعدی روی آستریهای پیش ساخت یا برای اعمال مستقیم روی فولاد تمیز شده توسط بلاست، رنگ آمیزی آستری باید مطابق با استانداردهای IPS-M-TP مربوطه برای رنگها باشد.

۱۶-۲-۲-۳ با رجوع به استاندارد [IPS-E-TP-100](#) لازم است که جمع ضخامت لایه پوششهای آستری (بلاست یا آستری پیش ساخت باضافه آستری ثانویه) با ضخامت تجویز شده حداقل ۷۵ میکرون در تمام سطوح مطابقت داشته باشد، مگر بنحو دیگری از طرف کارفرما مشخص شده باشد.

۱۶-۲-۳ آستری کردن فولاد آماده شده توسط اسیدشویی

۱۶-۲-۳-۱ سازه فولاد آماده شده توسط اسیدشویی باید با فرآیند فسفات‌ه کردن بهسازی شود (به قسمت ۱۲ مراجعه شود). معمولاً این روش بیرون از صنعت لوله سازی استفاده نمی‌شود، اما ورقهای بزرگ مخزن انباشت نیز بدین ترتیب آماده می‌شوند.

۱۶-۲-۳-۲ آستریهای غنی از روی، هم آلی و معدنی برای کاربری سطوحی که عملیات فسفات‌ه روی آنها انجام شده است مناسب نیستند.

۱۶-۲-۳-۳ آستریهای کرومات روی برای سطوح فولادی پیشنهاد نمیشود. جایگزین آن مولیبدات روی است.

۱۶-۲-۳-۴ صرفنظر از نوع آستری استفاده شده روی

used on pickled steel it is essential that the total film thickness of the priming coats meet the specified film thickness but not less than 70 microns and this would normally be achieved by the site application of a further coat of primer on pre-fabrication primer.

16.2.4 Priming of steel prepared by wire brushing (Tool cleaning)

16.2.4.1 Priming paints for steelwork prepared by wire brushing if any, must have good wetting properties and must be applied by brush in order to ensure a high standard of adhesion to the prepared steel surface.

16.2.4.2 The zinc oxide priming paint when applied as a two coat system to a minimum dry film thickness of 70 microns, is recommended for wire brushed surface.

16.3 Shop Painting of Steel

16.3.1 Full protection applied in the shop immediately after fabrication normally results in a longer life of the protective system. However, damage during transportation and erection may subsequently necessitate widespread repair or touch-up of coating, so the structural steelwork, surface pipework, towers, vessels, heat-exchanger shells and similar containers which will not be lagged can be treated in the shop, subject to mutual agreement.

16.3.2 The shop treatments will be determined by requirements in respect to paint system and conditions such as type of environment transportation, economic, etc.

16.3.3 Handling and storage of shop treated items shall be so that to prevent damage to the treated surfaces.

16.3.4 Damage resulting from handling in the shop following painting, such as during storage or loading, is to be repaired as a part of the field painting operations. If the shop coat is damaged in fabrication, it shall be repaired before leaving the shop.

16.3.5 Contact surfaces shall be painted or left unpainted as specified in the procurement

فولاد اسیدشویی شده، لازم است که جمع ضخامت لایه‌های آستری با ضخامت مشخص شده همخوانی داشته، اما کمتر از ۷۰ میکرون نباشد و به طور عادی با اعمال این مورد در محل پوشش ضخیم‌تری از آستری روی آستری پیش ساخت بدست می‌آید.

۱۶-۲-۴ آستری کردن فولاد آماده شده توسط برس زنی سیمی (تمیزکاری با ابزار)

۱۶-۲-۴-۱ رنگهای آستری برای سازه فولادی اگر توسط برس سیمی آماده شده باشند، باید خواص تر شدن خوبی داشته و به منظور اطمینان از چسبندگی به سطح فولاد آماده شده باید با کیفیت بالایی توسط برس اعمال شود.

۱۶-۲-۴-۲ رنگ آستری از جنس اکسید روی تا حداقل ضخامت لایه خشک ۷۰ میکرون زمانی که به عنوان سامانه دولایه اعمال میشود، برای سطح برس زده پیشنهاد می‌شود.

۱۶-۳ رنگ آمیزی کارگاهی فولاد

۱۶-۳-۱ حفاظت کامل اعمال شده در کارگاه بلافاصله بعد از ساخت معمولاً عمر سامانه حفاظتی را طولانی‌تر می‌کند. بهر حال، بعد از آن خسارت حین حمل و نقل و نصب ممکن است تعمیر یا ترمیم گسترده پوشش را ضروری سازد، از این رو جلوگیری از تأخیر در رنگ آمیزی کارگاهی سازه فولادی، سطح لوله‌کشی، برجها، ظروف، بدنه‌های مبدل حرارتی و ظروف مشابه منوط به توافق طرفین می‌باشد.

۱۶-۳-۲ عملیات کارگاهی توسط الزامات مرتبط با سامانه رنگ و شرایطی نظیر نوع محیط حمل و نقل، اقتصاد، غیره تعیین خواهد شد.

۱۶-۳-۳ جابجایی و انباشت اقلام آماده شده کارگاهی باید به گونه‌ای باشد تا از خسارت به سطوح آماده شده جلوگیری شود.

۱۶-۳-۴ خسارت حاصل از جابجایی به دنبال رنگ آمیزی در کارگاه، نظیر زمان انباشت یا بارگیری، به عنوان بخشی از عملیات رنگ آمیزی میدانی باید تعمیر شود. اگر پوشش کارگاهی در ساخت خسارت دید، قبل از ترک کارگاه باید تعمیر شود.

۱۶-۳-۵ سطوح تماس همانطور که در اسناد خرید

documents. When painted, at least the first coat shall be applied in the shop, with subsequent coats being applied in the field while the surfaces are still accessible, unless otherwise specified (see 16.6.1).

16.3.6 If the paint specified is harmful to the welding operator or is detrimental to the welding operation or the finished welds, the steel shall not be painted within 100 mm of the areas to be welded (see 16.6.3).

16.3.7 Shop painting in cold climates

The paint shop shall be enclosed and heated at least enough to keep the temperature above 4°C (40°F). If practical, the temperature shall be kept up to 18-21°C.

Note:

Temperature and humidity have considerable effect on the quality of the paint job. Most cases of paint failure due to mill scale lifting occur on steel that was fabricated, cleaned, and painted during the winter.

16.4 Field and Touch-Up Painting of Steel

16.4.1 Previously applied shop coatings must be dry and free of dirt, oil, or other contaminants. The manufacturer's instructions shall be followed if special surface preparation procedures are required before application of the field coats (see also [IPS-C-TP-101](#) Sub-Section 10.5).

16.4.2 All shop primed items which have deteriorated as a result of transshipment to the extent that either crumbling or white staining of the coating is evident shall receive a superficial sweep blast cleaning sufficient to remove the degradation and to reprepare exposed degraded metal substrate and dust.

16.4.3 Shop coated steel members shall preferably be field painted after erection of such members is completed. Steel members may be field painted on the ground before erection, provided such painting is touched-up where damaged with the same number of coats and kinds of paints after erection.

مشخص شده است، باید رنگ شوند یا بدون رنگ باقی بمانند. زمانی که رنگ شد، لایه اول حداقل باید در کارگاه اعمال شود، در حالی که سطوح لایه‌های بعدی که هنوز قابل دسترس هستند در منطقه اعمال میشوند، مگر این که بنحو دیگری مشخص شده باشد.

۱۶-۳-۶ اگر رنگ تعیین شده برای جوشکار زیان بخش یا برای عملیات جوشکاری یا جوشهای تمام شده مضر است، نباید فولاد را در فاصله ۱۰۰ میلیمتری از نواحی که باید جوش شوند رنگ کرد (به ۱۶-۶-۳ مراجعه شود).

۱۶-۳-۷ رنگ آمیزی کارگاهی در نواحی سردسیری

کارگاه رنگ باید محصور باشد و به اندازه کافی برای نگهداشتن دمای بالای ۴ درجه سانتیگراد (۴۰ درجه فارنهایت) گرم شود. اگر عملی باشد، دما باید تا ۱۸-۲۱ درجه سانتیگراد نگهداری شود.

یادآوری:

دما و رطوبت به طور قابل ملاحظه‌ای روی کیفیت کار رنگ اثر دارند. بیشترین حالت‌های شکست رنگ در اثر جدا شدن پوسته نورد روی فولادی که ساخته، تمیز و رنگ شده است، در فصل زمستان بوجود می‌آید.

۱۶-۴-۱ لکه گیری و رنگ آمیزی میدانی فولاد

۱۶-۴-۱ پوششهای کارگاهی که قبلاً اعمال شده‌اند باید خشک و عاری از خاک، یا دیگر آلاینده‌ها باشند. اگر دستورالعمل‌های مخصوصی از آماده‌سازی سطح قبل از اعمال پوششهای میدانی مورد نیاز باشند، دستورات سازنده باید دنبال شود (همچنین به قسمت فرعی ۱۰-۵ استاندارد [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).

۱۶-۴-۲ تمام اقلام آستری شده کارگاهی که در اثر حمل و نقل آسیب دیده‌اند به میزانی که خرد شدن یا لکه‌های سفید ایجاد شده روی آن مشهود است باید توسط تمیزکاری سطحی با بلاست برای حذف فرسودگی و آماده سازی مجدد زیرآیند فلزی با جاروهای بسیار قوی آماده سازی شوند.

۱۶-۴-۳ قطعات فولادی پوشش شده کارگاهی باید ترجیحاً بعد از نصب مانند قطعات تکمیل شده در منطقه رنگ شوند. قطعات فولادی قبل از نصب ممکن است در منطقه روی زمین رنگ شوند، به شرطی که چنین رنگ آمیزی برای جایی که خسارت دیده با همان تعداد لایه و

However, the last complete coat of paint shall be applied after erection.

16.4.4 The first field coat of paint shall be applied within a reasonable period after the shop coat(s), and in any event before the weathering (and required touch-up) of the shopcoat becomes excessive.

16.4.5 When the type of paint for field coats is not specified, it shall be determined that the paint to be used is compatible with the shop applied coats(s). Paint used in the first field coat over shop painted surfaces shall not cause wrinkling, lifting, or other damage to the underlying paint.

16.4.6 Contact surfaces shall be painted or left unpainted as specified in the procurement documents or required by the job (see also 16.6).

16.4.7 Surfaces (other than contact surfaces) of fabricated assemblies that are accessible before erection but which will not be accessible after erection shall receive all field coats of paint before erection.

16.4.8 All cracks and crevices shall be filled with paint if practical.

16.4.9 The final coat of steel structures paint shall not be applied until all concrete work is finished. In addition to the cleaning specified in [IPS-C-TP-101](#), all cement or concrete spatter and drippings shall be removed before any application of paint.

If any paint is damaged, the damaged surface shall be cleaned and repainted before the final coat is applied.

16.4.10 Wet paint shall be protected against damage from dust or other detrimental foreign matter as much as is practical.

16.4.11 Steel stored pending erection shall be kept free from contact with the ground and so positioned as to minimize water-holding pockets, soiling, contamination, and deterioration of the paint film. Such steel

انواع رنگهایی که بعد از نصب برای ترمیم بکار رفته انجام شود. بهرحال، آخرین لایه تکمیلی رنگ باید بعد از نصب اعمال شود.

۱۶-۴-۴ اولین لایه میدانی رنگ باید در یک مدت زمان معقول بعد از لایه (های) کارگاهی اعمال شود و در هر حادثه قبل از هوازدگی (و نیاز به ترمیم) پوشش کارگاهی اضافی باید اعمال گردد.

۱۶-۴-۵ زمانی که نوع رنگ برای پوششهای میدانی مشخص نشده است، باید مشخص شود که رنگ بکار رفته با پوششهای اعمال شده کارگاهی سازگار باشد. اولین رنگ میدانی بکار رفته روی سطوح رنگ شده کارگاهی نباید باعث چین و چروک، جدا شدن، یا خسارت دیگری به رنگ زیرین شود.

۱۶-۴-۶ همانطور که در اسناد خرید یا با توجه به کار مورد نیاز مشخص است، سطوح تماس باید رنگ شده یا بدون رنگ باقی بمانند (همچنین به ۱۶-۶ مراجعه شود).

۱۶-۴-۷ به سطوح قطعات سر هم شده (غیراز سطوح در تماس) که قبل از نصب قابل دسترس هستند اما بعد از نصب در دسترس نمی‌باشند باید تمام پوششهای میدانی رنگ را قبل از نصب اعمال کرد.

۱۶-۴-۸ در صورت عملی بودن کلیه ترکها و شکافها باید با رنگ پر شوند.

۱۶-۴-۹ لایه نهایی پوشش رنگ سازه‌های فولادی نباید تا اتمام کار همه قطعات بتنی، اعمال شود. علاوه بر تمیزکاری مشخص شده در استاندارد [IPS-C-TP-101](#)، قبل از اعمال هر رنگی باید کلیه سیمان یا بتن پخش شده و چکه کرده پاک شوند.

اگر رنگ خسارت دید، سطح خسارت دیده باید تمیز و قبل از اعمال پوشش نهایی مجدداً رنگ شود.

۱۶-۴-۱۰ تاحدی که عملی باشد رنگ تر باید در مقابل خسارت ناشی از گرد و خاک یا سایر ذرات خارجی زیان آور حفاظت شود.

۱۶-۴-۱۱ فولاد انبار شده تا زمان نصب باید از تماس با زمین دور نگهداشته شود همینطور در وضعیتی باشد که تماس با حبابهای حاوی آب، کثیفی، آلودگی و تخریب پوسته رنگ به حداقل برسد. هر زمانی که لایه یکپارچه‌ای

shall be cleaned and repainted or touched-up with the specified paint whenever it becomes necessary to maintain the integrity of the film.

16.4.12 All field welds and all areas within min. 100 mm of welds shall be cleaned before painting, using surface preparation methods at least as effective as those specified for the structure itself; all welds shall either be blast cleaned, thoroughly power wire brushed, chemically scrubbed, or water scrubbed of all detrimental welding deposits as required (see [IPS-C-TP-101](#) surface preparation).

16.5 Maintenance Painting of Steel

16.5.1 Surface preparation for maintenance work shall be as specified in [IPS-C-TP-101](#) Section 13.

16.5.2 Paint that curls or lifts after application of the spot or priming paint shall be removed and the area shall be repainted.

16.5.3 On structures that are known to have been originally pre-treated with basic zinc chromate wash primer, or other methods, the cleaned areas shall, unless otherwise specified, be similarly pre-treated (see Section 12) before applying the prime coat of paint.

16.5.4 All prepared surfaces shall be primed (see 16.2) before any deterioration of the preparation occurs or within 4 hours whichever is the sooner. Where patch priming is being carried out this shall extend 50 mm on to the adjacent sound paintwork.

16.5.5 The minimum dry film thickness of individual coatings and the total dry film thickness of complete paint system and also wet film thickness, (specially where existing paint surfaces are over coated) shall be determined at the discretion of the company with reference to [IPS-E-TP-100](#).

16.5.6 On repair work, epoxy coatings and inorganic zinc coating shall only be applied on newly blasted surfaces.

روی چنین فولادی لازم باشد باید تمیز شده و با رنگ مشخص مجدداً رنگ یا لکه گیری شود.

۱۶-۴-۱۲ تمام جوشهای میدانی و تمام نواحی تا حداقل ۱۰۰ میلیمتری از جوشها باید قبل از رنگ آمیزی، با بکارگیری روشهای آماده سازی سطح دست کم به همان اندازه که برای سازه تعیین شده، تمیز شوند. تمام جوشها باید به روش بلاست، برس سیمی برقی، شیمیایی، یا سایش آبی، همه رسوبات زیان آور ناشی از جوشکاری طبق نیاز (به [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود) تمیز شوند.

۱۶-۵ تعمیر و نگهداری رنگ فولاد

۱۶-۵-۱ آماده سازی سطح برای تعمیر و نگهداری قطعه کار باید مطابق قسمت ۱۳ استاندارد [IPS-C-TP-101](#) انجام شود.

۱۶-۵-۲ اگر رنگ موضعی یا رنگ آستری پس از اعمال چروک برداشته یا جدا شود باید از روی سطح برداشته شده و آن ناحیه مجدداً رنگ آمیزی شود.

۱۶-۵-۳ روی سازه‌هایی که معلوم است عملیات اولیه قبلاً با واش پرایمر پایه کرومات روی یا سایر روشها اعمال شده است، نواحی تمیز شده قبل از اعمال لایه آستری باید مشابه عملیات قبلی (به قسمت ۱۲ مراجعه شود) آماده سازی شود مگر بنحو دیگری مشخص شده باشد.

۱۶-۵-۴ تمام سطوح آماده شده باید قبل از وارد آمدن آسیب به سطح آماده شده یا در محدوده زمانی ۴ ساعت، هرکدام که زودتر حادث شود، آستری زده شود (به ۱۶-۲ مراجعه شود). جایی که آستری وصله‌ای انجام شده است آستری باید ۵۰ میلیمتر روی رنگ کاری سالم مجاور، امتداد یابد.

۱۶-۵-۵ حداقل ضخامت لایه خشک هر یک از پوششها و ضخامت کل لایه خشک سامانه رنگ کامل و همچنین ضخامت لایه تر (به خصوص جایی که سطوح رنگی موجود پوشش اضافی دارد)، باید با صلاحدید شرکت با اشاره به [IPS-E-TP-100](#) مشخص شوند.

۱۶-۵-۶ در کار تعمیر، پوششهای اپوکسی و پوشش روی معدنی باید فقط روی سطوحی که جدیداً به روش بلاست تمیز شده اند، اعمال شوند.

16.5.7 If pinholes are present, they shall, depending on the extent, be treated as follows:

- If pinholes are few and local: the areas shall be rubbed down and (an) additional coat(s) shall be applied by brush.
- If the areas are extensive: the area shall be made paint-free and be repainted at the contractor's expense.

The word "pinhole" is synonymous with "holiday" and "pore" (see pinhole and holiday detection in 22.2.3).

16.6 Painting of Specific Surfaces

16.6.1 Contact surfaces

Unless otherwise specified by the company, the following practice shall be followed regarding painting of contact surfaces:

16.6.1.1 The areas of steel surfaces to be encased or embedded in concrete shall not be painted.

16.6.1.2 Steel to be completely enclosed in brick or other masonry shall be given at least one coat of shop paint.

16.6.1.3 The areas of steel surfaces to be in contact with wood shall be painted as indicated in 16.6.1.5.

16.6.1.4 Surfaces to be in contact only after field erection shall be painted as provided in 16.6.1.5, except where the paint interferes with assembly or where indicated in 16.6.1.7.

16.6.1.5 Steel surfaces not in direct bonded contact, but inaccessible after assembly shall receive the full specified paint system before assembly.

16.6.1.6 Bearing-type joints may be painted as required in 16.6.1.5.

16.6.1.7 Contact surfaces of members to be joined by high strength bolts in friction-type

۱۶-۵-۷ اگر حفره‌ها ریز وجود داشته باشد، بسته به وسعتی که دارند باید مطابق زیر عمل شود:

- اگر حفره‌های ریز کم و موضعی هستند: نواحی باید پاکسازی شده و یک لایه اضافی با برس اعمال شود.

- اگر نواحی وسیع هستند: ناحیه باید از رنگ پاک شده و باهزینه پیمانکار مجدداً رنگ آمیزی شود.

لغت "حفره ریز" مترادف با "هالیدی" و "منفذ" میباشد (برای شناسایی حفره ریز و هالیدی به ۲۲-۲-۳ مراجعه شود).

۱۶-۶ رنگ آمیزی سطوح خاص

۱۶-۶-۱ سطوح در تماس

چنانچه بنحو دیگری توسط شرکت مشخص نشده باشد، عملیات زیر در ارتباط با رنگ آمیزی سطوح در تماس باید انجام شود:

۱۶-۶-۱-۱ نواحی سطوح فولادی که با بتن روکش شده یا در آن جاسازی شده‌اند، نباید رنگ شوند.

۱۶-۶-۱-۲ فولادی که به طور کامل با آجر یا سایر مصالح بنایی پوشانده شده است، دست کم باید یک لایه رنگ کارگاهی روی آن اعمال شود.

۱۶-۶-۱-۳ نواحی سطوح فولادی در تماس با چوب باید مطابق بند ۱۶-۶-۱-۵ رنگ شوند.

۱۶-۶-۱-۴ سطوحی که فقط بعد از نصب در منطقه در تماس قرار می‌گیرند باید مطابق آنچه در بند ۱۶-۶-۱-۵ مقرر شده به جز جایی که رنگ با ساخت تداخل دارد یا جایی که در بند ۱۶-۶-۱-۷ مشخص شده، رنگ شوند.

۱۶-۶-۱-۵ سطوح فولادی که تماس مستقیم ندارند، ولی بعد از سوار کردن قطعات، غیرقابل دسترس می‌باشند؛ قبل از سوار کردن قطعات، باید سامانه کامل رنگ مشخص شده را دریافت نمایند.

۱۶-۶-۱-۶ اتصالات نوع تکیه گاهی ممکن است مطابق با نیاز بند ۱۶-۶-۱-۵ رنگ شود.

۱۶-۶-۱-۷ سطوح در تماس قطعاتی که با پیچ‌های

joints are a special case. Unless specifically authorized to the contrary, they shall be left unpainted and free of oil, grease, and coatings.

16.6.2 Edges

All sharp edges shall be coated to the same film thickness as the adjacent steelwork to prevent premature breakdown from this area. Corners, services, bolt heads and rivet heads require similar attention. Where there is any doubt that these areas have received adequate film thickness the company may direct that an additional strip coat of paint, be applied to ensure the full film thickness, without any additional cost to the company.

16.6.3 Welds

As rolled steel may be blast-cleaned and protected with blast primer before fabrication and welding (see [IPS-E-TP-100](#) Appendix B). This prevents the serious development of rust, which would be difficult to remove after fabrication. The use of steel that has rusted heavily during storage should be avoided for the same reason. When welding metal coated or zinc-dust painted steel, it is necessary to remove the coating near the weld area, or mask-off the weld area before coating. Most painted steels can be cut and welded satisfactory provided that the coating thickness is less than 25 microns. After welding, scale and heat-damaged coating shall be removed by local blast-cleaning and the area renovated by repainting the original coating. For blast cleaning specification see [IPS-C-TP-101](#) Section 8.

16.7 Painting of Stainless Steel

16.7.1 Stainless steel is not normally required to be painted but where insulation is to be applied to stainless steel equipment or piping or such items that are to be stored in the open air for long periods or are to be shipped as deck cargo, protective coating shall be specified by the company. Zinc containing paints are not allowed for this purpose.

استحکام بالا با اتصالات نوع اصطکاکی متصل شده اند، حالت خاص هستند. آنها باید بدون رنگ آمیزی و عاری از روغن، گریس و پوشش باقی بمانند مگر آنکه در حالت ویژه، عکس آن اجازه داده شده باشد.

۱۶-۶-۲ لبه‌ها

جهت جلوگیری از خرابی زودرس، تمام لبه‌های تیز باید با ضخامت لایه‌ای مشابه قطعه کار فلزی مجاور این ناحیه پوشش داده شوند. گوشه‌ها، قسمت‌ها، سرپیچ‌ها و سرمیخ پرچها به توجه مشابه نیاز دارند. جایی که هرگونه شکلی در کافی بودن ضخامت لایه داده شده در این مناطق وجود داشته باشد کارفرما ممکن است دستور دهد که جهت اطمینان از ضخامت نهایی لایه بدون هیچ هزینه اضافی برای کارفرما، یک لایه کامل رنگ اعمال شود.

۱۶-۶-۳ جوشها

فولاد نورد شده قبل از ساخت و جوشکاری ممکن است به روش بلاست تمیز شده و با آستری مقاوم به سایش (به [IPS-E-TP-100](#) پیوست (ب) مراجعه شود) حفاظت شود. این کار از پیشرفت زنگ زدگی بعد از ساخت که برطرف نمودن آن مشکل خواهد بود، جلوگیری میکند. فولادی که در زمان انبارداری به دلیل مشابه به شدت زنگ زده است، نباید استفاده شود. هنگام جوشکاری فولاد با پوشش فلزی یا رنگ شده با گرد روی لازم است که پوشش مجاور ناحیه جوش برطرف شود، یا ناحیه جوش قبل از رنگ کردن با لفافه پوشانده شود. بیشتر فولادهای رنگ شده را میتوان برش داد و بطور قابل قبول جوشکاری نمود مشروط بر این که ضخامت رنگ کمتر از ۲۵ میکرون باشد. بعد از جوشکاری، پوسته‌ها و رنگ آسیب دیده ناشی از حرارت را باید با تمیز کردن موضعی به روش بلاست برطرف نموده و ناحیه را با رنگ کردن مجدد پوشش اولیه بازسازی نمود. برای مشخصات فنی تمیز نمودن بلاست به قسمت ۸ [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود.

۱۶-۷ رنگ آمیزی فولاد زنگ نزن

۱۶-۷-۱ فولاد زنگ نزن به طور معمول نیاز به رنگ کردن ندارد اما در جایی که عایق برای تجهیزات فولاد زنگ نزن بکار رفته یا لوله‌کشی یا اقلامی نظیر آن که در محیط باز برای مدتهای طولانی انباشت میشوند یا به صورت بار روی عرشه کشتی حمل میشوند، پوشش حفاظتی باید توسط کارفرما تعیین گردد. رنگهای حاوی روی برای این منظور مجاز نمیباشند.

16.7.2 For potential fire situations, where hot-dip galvanizing or zinc coating are present, austenitic stainless steel equipment shall be specially protected against the possibility of zinc embrittlement failure which may result in rapid fire escalation. Such equipment shall be located in a shielded position which will reduce the risk of molten zinc falling onto the steel. Any bare stainless steel parts, e.g. flanges, which are within reach of zinc shall be protected with a painted steel shield.

16.7.3 Where adequate shielding is impractical, hot-dip galvanized or zinc-coated components shall not be used in close proximity to and particularly above the stainless steel concerned. Stainless steel plates in store shall be stacked on edge.

16.7.4 The company shall indicate whether austenitic stainless steel surfaces below 50°C or above 200°C are to be painted.

16.7.5 When painting of stainless steel surface is specified, the paint shall be applied on surface prepared in accordance with [IPS-C-TP-101](#) Section 11.

16.7.6 The paint system and the dry film thickness of paint shall be as determined by the company and/or job requirements.

17. PAINTING OF NON-FERROUS METALS INCLUDING METAL COATED SURFACES

17.1 General

17.1.1 Non-ferrous metals are more resistant to corrosion than iron and steel, for this reason, are often used as alternatives.

17.1.2 In most conditions, painting is not necessary except for appearance but shall be applied in some environments. e.g. in acid or marine conditions.

17.1.3 Zinc, aluminum and some other non-ferrous metals shall be pretreated to improve paint adhesion (see Section 12).

۱۶-۷-۲ برای شرایط آتش سوزی بالقوه، در جایی که پوشش روی یا گالوانیزه گرم وجود دارد، تجهیزات فولاد زنگ نزن آستنیتی باید به خصوص در برابر امکان شکنندگی ناشی از تردی روی که ممکن است باعث افزایش تدریجی سرعت آتش سوزی شود، حفاظت گردد. چنین تجهیزاتی باید در یک وضعیت حفاظت شده قرار گیرند تا خطر سقوط روی مذاب به داخل فولاد کاهش یابد. قطعات فولاد زنگ نزن بدون پوشش، مثل فلنجهها، که در اطراف روی میباشند باید با حفاظ فولادی رنگ شده، حفاظت شوند.

۱۶-۷-۳ در جایی که حفاظ کافی عملی نمیباشد، قطعات پوشش شده با روی یا گالوانیزه گرم را نباید در مجاورت و به ویژه در بالای فولاد زنگ نزن مربوطه بکار برد. ورقهای فولاد زنگ نزن در انبار باید روی لبه انباشت شوند.

۱۶-۷-۴ کارفرما باید تعیین نماید که آیا سطوح فولاد زنگ نزن آستنیتی زیر ۵۰ درجه سانتیگراد یا بیش از ۲۰۰ درجه سانتیگراد باید رنگ شوند.

۱۶-۷-۵ هنگامی که رنگ آمیزی سطح فولاد زنگ نزن مشخص می شود، رنگ باید روی سطح آماده سازی شده مطابق با قسمت ۱۱، [IPS-C-TP-101](#)، اعمال گردد.

۱۶-۷-۶ سامانه رنگ و ضخامت لایه خشک باید توسط کارفرما و/یا الزامات کار تعیین شود.

۱۷- رنگ آمیزی فلزات غیرآهنی به انضمام سطوح با پوشش فلزی

۱-۱۷ عمومی

۱۷-۱-۱ فلزات غیرآهنی بیش تر از آهن و فولاد در مقابل خوردگی مقاوم هستند، به همین دلیل اغلب به عنوان جایگزین استفاده میشوند.

۱۷-۱-۲ در اغلب شرایط، رنگ آمیزی لازم نیست مگر برای ظاهر، اما در برخی محیطها مثل اسید یا شرایط دریایی باید اعمال شود.

۱۷-۱-۳ روی، آلومینیوم و برخی دیگر از فلزات غیرآهنی جهت بهبود چسبندگی رنگ باید آماده سازی اولیه شوند (به قسمت ۱۲ مراجعه شود).

17.2 Painting of Aluminum and Its Alloys

17.2.1 Unless when the type of primer specified by company, similar primers are used for aluminum and its alloys. Primers containing zinc or other chromates, but not lead or graphite pigments, are suitable. The chromate pigment should constitute about 20% by mass of the dried paint film, but factory applied red oxide/chromate primers with about 5% chromate can be satisfactory if the alloy is resistant to corrosion and the conditions of exposure are not severe.

17.2.2 Pretreatment primers, especially of the two-pack wash primer (see Attachment) are particularly suitable for aluminum and its alloys, and assist adhesion on smooth surfaces, e.g. sheets, extruded sections and aluminized steel.

17.2.3 Finishing paints for aluminum shall not contain lead or graphite pigments, which stimulate corrosion, as the priming coat may not isolate them from contact with the metal.

17.2.4 Surface preparation of aluminum and its alloys shall be in accordance with [IPS-C-TP-101](#) Section 12.

17.3 Painting of Zinc and Zinc Coated Steel

17.3.1 After preparation of zinc coated surface according to [IPS-C-TP-101](#) Sub-Section 12.2, the surface shall be treated with chemicals, according to (Attachment 4) followed by specified paint system with reference to [IPS-E-TP-100](#) (paint schedule).

17.3.2 Lead-containing primers shall not be used on zinc and aluminum.

17.3.3 Table 3 shows a site treatment procedure for previously metal-coated steel work as a guide line. The case and the paint system shall be defined by the Company.

۱۷-۲ رنگ آمیزی آلومینیوم و آلیاژهای آن

۱۷-۲-۱ آسترپهای مشابه برای آلومینیوم و آلیاژهای آن بکار میروند مگر هنگامیکه نوع آستری توسط کارفرما مشخص شده باشد. آسترپهای حاوی روی یا سایر کروماتها، به جز سرب یا رنگدانه‌های گرافیتی، مناسب هستند. توصیه میشود که رنگدانه کرومات حدود ۲۰ درصد وزنی لایه رنگ خشک شده را تشکیل دهد، اما اعمال آسترپهای اکسید قرمز/کرومات با حدود ۵ درصد کرومات، در صورتیکه آلیاژ مقاوم به خوردگی بوده و در معرض شرایط سخت نباشد، میتواند رضایت بخش باشد.

۱۷-۲-۲ آسترپهای بهسازی شده قبلی به خصوص واش پرایمر دوجزبی (به پیوست مراجعه شود) به ویژه برای آلومینیوم و آلیاژهای آن مناسب هستند، و به چسبندگی رنگ روی سطوح صاف مانند ورق ها، مقاطع روزن رانی شده و فولاد با روکش آلومینیم کمک می کند.

۱۷-۲-۳ رنگ‌های نهایی برای آلومینیوم نباید حاوی سرب یا رنگدانه‌های سرب سیاه باشند، به دلیل اینکه باعث خوردگی می شوند، چون لایه آستری نمی تواند آنها را از تماس با فلز مجزا سازد.

۱۷-۲-۴ آماده سازی سطح آلومینیوم و آلیاژهای آن باید مطابق با قسمت ۱۲، [IPS-C-TP-101](#) باشد.

۱۷-۳ رنگ آمیزی روی و فولاد پوشش شده با روی

۱۷-۳-۱ بعد از آماده سازی سطح پوشش شده با روی مطابق بند ۱۲-۲، [IPS-C-TP-101](#)، سطح باید با مواد شیمیایی مطابق با (پیوست ۴) آماده سازی و سپس سامانه رنگ تعیین شده با اشاره به [IPS-E-TP-100](#) (برنامه زمانبندی رنگ) روی آن اعمال شود.

۱۷-۳-۲ آسترپهای حاوی سرب را نباید برای روی و آلومینیوم بکار برد.

۱۷-۳-۳ جدول ۳ دستورالعمل عملیاتی میدانی برای قطعات فولادی با پوشش فلزی را به عنوان راهنما نشان میدهد. پوشش و سامانه رنگ باید توسط کارفرما مشخص شود.

TABLE 3 - SITE TREATMENT AND PAINTING OF PREVIOUSLY METAL-COATED STEELWORK
جدول ۳ - عملیات میدانی و رنگ آمیزی سازه فولادی با پوشش فلزی قبلی

INITIAL CONDITION وضعیت اولیه	PRESENT CONDITION وضعیت فعلی	SURFACE PREPARATION (SEE IPS-C-TP-101 SECTION 12) آماده سازی سطح (به قسمت ۱۲، IPS-C-TP-101 مراجعه شود)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED جایگزین فلز در جایی که نیاز باشد	PAINT TREATMENT OVER (SEE IPS-E-TP-100) عملیات رنگ آمیزی روی (به IPS-E-TP-100 مراجعه شود)	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه کردن
Bare metal coating پوشش دادن فلز لخت	Areas of corrosion and/or some rusting of substrate نواحی خوردگی و/یا برخی نواحی زنگ زده زیرآیند	If metal is to be replaced, blast-clean اگر فلز جایگزین شود، تمیز کردن به روش بلاست	Sprayed metal to appropriate فلز پاشش شده مناسب	Not normally necessary به طور عادی لازم نیست	
		If metal not to be replaced, clean corroded areas by best means available اگر فلز نباید جایگزینی شود، نواحی خورده شده را با بهترین وسایل در دسترس تمیز کنید.	Not applicable قابل اعمال نیست	Build-Up cleaned areas with suitable paint system and, preferably apply chemical-resistant finish overall نواحی تمیز شده را با سامانه رنگ مناسب تقویت کنید و ترجیحاً لایه نهایی سرتاسری مقاوم به مواد شیمیایی اعمال نمایید.	Build-Up cleaned areas with suitable paint system and, preferably, apply chemical-resistant finish overall نواحی تمیز شده را با سامانه رنگ مناسب تقویت کنید و ترجیحاً لایه نهایی سرتاسری مقاوم به مواد شیمیایی اعمال نمایید.
Areas with some white corrosion Products نواحی با اندکی از محصولات خوردگی سفید	If decoration is required wash to remove salts, using stiff brush if necessary. remove loose material with non metallic brush اگر تزئین لازم باشد، نمکها را با شستشو برطرف نمایید، اگر لازم باشد برس سفت بکار برید. مواد شل را با برس غیرفلزی برطرف کنید	If decoration is required, no action is necessary اگر تزئین لازم باشد عملی لازم نیست	Not applicable قابل اعمال نیست	Apply sealing coat and chemical - resistant finish for maximum life لایه آب بندی و نهایی مقاوم به مواد شیمیایی برای حداکثر عمر اعمال نمایید.	
		If decoration is required, no action is necessary اگر تزئین لازم باشد عملی لازم نیست	Not applicable قابل اعمال نیست	Apply suitable surface pretreatment followed by, preferably, chemical-resistant Finish عملیات آماده سازی اولیه مناسب سطح و پس از آن لایه نهایی مقاوم به مواد شیمیایی اعمال نمایید.	
Areas in sound condition نواحی در شرایط خوب	If decoration is required. wash to remove salts, using a non metallic brush اگر تزئین لازم باشد، نمکها را با شستشو برطرف نمایید، با استفاده از برس غیرفلزی	If decoration is required, wash to remove salts, using a non metallic brush اگر تزئین لازم باشد، نمکها را با شستشو برطرف نمایید، با استفاده از برس غیرفلزی	Not applicable قابل اعمال نیست	Apply suitable paint which shall be chemical-resistant for maximum life برای عمر حداکثر، رنگ مناسب که مقاوم به مواد شیمیایی باشد اعمال نمایید	
		If decoration is not required, no action is Necessary اگر تزئین لازم نباشد عملی لازم نیست	Not applicable قابل اعمال نیست	Apply suitable surface pretreatment; followed by suitable paint which should be chemical-resistant عملیات آماده سازی اولیه مناسب سطح؛ سپس رنگ مناسب که مقاوم به مواد شیمیایی باشد، اعمال نمایید.	

TABLE 3 (continued)
 جدول ۳ (ادامه)

INITIAL CONDITION وضعیت اولیه	PRESENT CONDITION وضعیت فعلی	SURFACE PREPARATION (SEE IPS-C-TP-101 SECTION 12) آماده سازی سطح (به قسمت ۱۲، IPS-C-TP-101 مراجعه شود)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED جایگزین کردن فلز در جایی که نیاز باشد	PAINT TREATMENT OVER (SEE IPS-E-TP-100) عملیات رنگ آمیزی روی (به IPS-E-TP-100 مراجعه شود)	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه کردن
Sealed or painted metal coating پوشش فلزی آب بندی یا رنگ شده	Areas of corrosion or some rusting of substrate نواحی خوردگی یا برخی از زنگ زیرآیند	If metal is to be replaced, blast-clean اگر قرار است فلزی جایگزین شود به روش بلاست تمیز شود	Sprayed metal to Appropriate فلز پاشش شده در حد مناسب	Consider one or two coat overall, preferably chemical-resistant یک یا دو لایه سرتاسری ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی در نظر بگیرید	Consider one or two coat overall, preferably chemical-resistant یک یا دو لایه سرتاسری ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی در نظر بگیرید
		If metal not to be replaced, remove corrosion product by best method available اگر قرار نیست فلزی جایگزین شود با بهترین روش موجود محصولات خوردگی را برطرف کنید	Not applicable قابل اعمال نیست	Build-Up cleaned areas with suitable paint apply one or two coats overall, preferably chemical-resistant نواحی تمیز شده را با یک یا دو لایه رنگ سرتاسری مناسب ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی تقویت کنید	Build-Up cleaned areas with suitable paint. apply one or two coats overall, preferably chemical-resistant نواحی تمیز شده را با یک یا دو لایه رنگ سرتاسری مناسب ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی تقویت کنید.
	Areas with some degradation of paint, dissipation of sealer, or loss of adhesion of either نواحی با تخریب جزئی رنگ، اتلاف آب بند، یا فقدان چسبندگی یا هر یک از دوتا	Remove loose material with non metallic brush مواد شل را با برس غیرفلزی بردارید	Not applicable قابل اعمال نیست	Apply further coats of paint or sealer, preferably chemical-resistant لایه های رنگ یا آب بند بیشتر، ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال کنید.	Apply further coats of paint or sealer, preferably chemical-Resistant لایه های رنگ یا آب بند بیشتر، ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال شود.
Areas in sound condition نواحی در شرایط خوب		If decoration is required, dust-down اگر تزئین لازم است گردگیری نمایید	Not applicable قابل اعمال نیست	As above مطابق بالا	As above مطابق بالا
		If decoration is not required, no action is necessary اگر تزئین لازم نیست عملی انجام نشود		Not applicable قابل اعمال نیست	

17.4 Painting of Copper and Its Alloys (e.g. Brass and Bronze)

These are rarely painted except for appearance. Adhesion of paint may be assisted by surface preparation (see [IPS-C-TP-101](#) Section 12) and application of pretreatment primer (see Section 12).

In doors, direct application of alkyd gloss finish after preparation and treatment is suitable.

۱۷-۴ رنگ آمیزی مس و آلیاژهای آن

(برای مثال، برنج و برنز)

اینها به جز برای ظاهر، به ندرت رنگ می شوند. با آماده سازی سطح (به [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود) و اعمال آستری آماده سازی اولیه ممکن است به چسبندگی رنگ (به قسمت ۱۲ مراجعه شود) کمک شود.

در داخل ساختمانها، اعمال مستقیم لایه تکمیلی براق الکیدی بعد از آماده سازی و عملیات، مناسب است.

Finishing system for copper are similar to iron and steel (see Section 16).

سامانه نهایی مس مشابه آهن و فولاد هستند (به قسمت ۱۶ مراجعه شود).

18. PAINTING OF PLASTER, CONCRETE, BRICK, BLOCK AND STONE (BS 6150)

۱۸- رنگ آمیزی گچ، بتن، آجر، بلوک و سنگ (به استاندارد BS 6150 مراجعه شود).

18.1 General

۱-۱۸ عمومی

18.1.1 For surface preparation see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D.

۱۸-۱-۱ برای آماده سازی سطح به پیوست (د)، [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود.

18.1.2 Recommendations for paint systems and materials are given in IPS-M-CE-105(1).

۱۸-۱-۲ پیشنهادات برای سامانه‌های رنگ و مواد در IPS-M-CE-105(1) ارائه گردیده است.

18.1.3 The paint materials and systems, finish type, primer, finish systems (IPS-M-CE-105(1) and colors shall be as specified by the company.

۱۸-۱-۳ نوع نهایی سامانه‌ها و مواد رنگ، آستری، سامانه‌های نهایی (IPS-M-CE-105(1) و فام‌ها باید توسط کارفرما مشخص شوند.

18.1.4 The finished materials shall be manufactured from the best quality of materials which are defined by tables A and shall meet the requirements of Institute of Standard and Industrial Research of Iran (ISIRI NO.307). Specifications as a minimum.

۱۸-۱-۴ مواد نهایی باید از مواد با بهترین کیفیت که در جداول الف مشخص شده، ساخته شوند و باید با الزامات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI No.307) بعنوان حداقل مشخصات، مطابقت داشته باشد.

18.2 Treatment of Stains

۱۸-۲ عملیات لکه گیری

Brown stains with no appreciable surface deposit sometimes appear on emulsion paints but do not normally affect oil based paints. They are usually derived from substrates, notably certain types of brick, plaster, hollow clay pot or clinker block, containing soluble salt or coloring material, or from sands containing organic matter which react with alkali.

لکه‌های قهوه‌ای بدون رسوب سطحی قابل ملاحظه گاهگاهی روی رنگ‌ها امولسیون ظاهر میشوند اما به طور عادی اثری روی رنگ‌های با پایه روغنی ندارند. معمولاً آنها از زیرآیندهای مانند انواع آجر، گچ، قوری سفالی توخالی یا بلوک سیمانی، حاوی نمک محلول یا مواد رنگین کننده، یا از ماسه‌های حاوی ذرات آلی، ناشی میشوند، که با قلیاها واکنش مینمایند.

If it is suspected that this type of staining is likely to occur, a coat of alkali-resisting primer will usually prevent it and may also be used over stained emulsion paint to prevent staining of succeeding coats.

اگر احتمال ایجاد این نوع لکه وجود دارد، معمولاً یک لایه آستری مقاوم در برابر قلیا از آن جلوگیری خواهد کرد و همچنین ممکن است روی رنگ امولسیون لکه دار، جهت جلوگیری از لکه دار شدن لایه‌های بعدی بکار رود.

18.3 Plaster

۱۸-۳ گچ کاری

18.3.1 For surface preparation of plaster (see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D).

۱۸-۳-۱ برای آماده سازی سطح گچ (به [IPS-C-TP-101\(1\)](#) پیوست د مراجعه شود).

18.3.2 Recommendations for priming and finishing given in ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)).

18.3.3 Priming is required when oil-base paint systems are applied to plaster, it is not usually necessary with emulsion paints. When emulsion paints are applied to plaster of high or variable porosity, differential absorption can cause difficulties in application or variations in color or sheen which may persist through several coats. A well-thinned first coat of emulsion paints, sometimes referred to as a "Sealing" or "Mist" coat, often overcomes the trouble but is likely to have relatively poor opacity and, if it is required, should be regarded or specified as an additional coat in the system.

Where this proves inadequate it is usually necessary to apply a coat of alkali-resisting primer or primer sealer ([IPS-M-CE-105 \(1\)](#)) but this shall be done only if the substrate is substantially dry. The primer or primer-sealer may require thinning to ensure that it does not provide a glossy surface to which emulsion paint may not adhere properly.

18.4 Concrete

18.4.1 For surface preparation of concrete (see [IPS-C-TP-101](#) Section 15). Recommendations for priming and finishing are given in [IPS-M-CE-105 \(1\)](#).

18.4.2 If concrete surfaces are to be protected the first paint layer shall be applied by brush after having filled any surface, imperfections with an appropriate putty (see [IPS-C-TP-101](#)).

18.4.3 Priming is required when oil-based systems are applied, it is not usually necessary with emulsion paints.

18.5 Brick and Stone

18.5.1 For surface preparation of brick and stone see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D.

18.5.2 Recommendation for priming and finishing are given in [IPS-M-CE-105 \(1\)](#).

۱۸-۳-۲ پیشنهادات برای آستری کردن و تکمیل کردن در ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) ارائه شده است.

۱۸-۳-۳ هنگامی که سامانه های رنگ با پایه روغنی روی گچ اعمال میشوند آستری کردن لازم است معمولاً با رنگهای امولسیون لازم نیست. هنگام اعمال رنگهای امولسیون روی گچ با خلل و فرج زیاد یا متغیر، جذب متفاوت میتواند مشکلاتی را در اعمال یا تغییراتی را در فام یا درخشندگی که ممکن است در سراسر لایه های متعدد ایستادگی نماید به وجود آورد. اولین لایه رقیق شده خوب رنگهای امولسیون بعضی مواقع اشاره به لایه آب بندکن یا مه گرفته دارد، کراً بر مشکلات غلبه مینماید اما احتمال دارد ناشفافی نسبتاً ضعیف داشته و اگر لازم باشد باید مورد ملاحظه قرار گرفته یا بعنوان یک لایه اضافی در سامانه تعیین شود.

در جایی که غیرکافی بودن این عملیات ثابت شود معمولاً لازم است که یک لایه آستری مقاوم در برابر قلیا یا بتن آستری ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) اعمال شود اما وقتی باید انجام شود که در واقع زیرآیند خشک باشد. آستری یا آب بند آستری ممکن است نیاز به رقیق شدن داشته باشد تا اطمینان حاصل گردد که یک سطح صیقلی به وجود نمی آورد که رنگ امولسیون نتواند چسبندگی خوب داشته باشد.

۱۸-۴ بتن

۱۸-۴-۱ برای آماده کردن سطح بتن (به [IPS-C-TP-101](#) قسمت ۱۵ مراجعه شود) پیشنهادات برای آستری کردن و تکمیل کردن در ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) ارائه شده است.

۱۸-۴-۲ اگر قرار باشد سطوح بتن حفاظت شود، اولین لایه رنگ باید بعد از پر کردن نواقص سطح با یک بتن مناسب با برس اعمال شود (به [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).

۱۸-۴-۳ وقتی که سامانه های با پایه روغنی اعمال میشوند آستری نیاز است، معمولاً با رنگهای امولسیون نیز لازم نمیباشند.

۱۸-۵ آجر و سنگ

۱۸-۵-۱ برای آماده سازی سطح آجر و سنگ به [IPS-C-TP-101](#) پیوست (د) مراجعه شود.

۱۸-۵-۲ پیشنهاد برای آستری و تکمیل کردن در ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) ارائه شده است.

18.5.3 Priming is necessary with oil-based systems and, because mortar joints are likely to be alkaline, an alkali resisting primer shall be used.

18.5.4 Priming is not usually necessary with emulsion paints to accommodate variations in surface porosity and facilitate application, primers of first coats may require thinning in accordance with the manufacturer's instructions.

18.6 Precast Concrete Blocks and External Rendering

18.6.1 For surface preparation of precast concrete blocks and external rendering see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D.

18.6.2 Priming and finishing of precast concrete blocks and external rendering are similar as brick and stone (18.5).

18.7 Method of Measuring Moisture Content (see [IPS-M-CE-105](#) (1))

18.7.1 The general guidance to the selection of paint systems for non-metallic surfaces is in relation to dryness or humidity percentage of substrate.

The following methods are used to measuring moisture content of building surfaces.

18.7.2 Weighing

Weighing of the moisture lost during oven drying of samples, e.g. obtained by drilling, is the most accurate method. This may require access to laboratory facilities although a calcium carbide meter can be used with drilled samples for on-site determination of the moisture content of wells and this avoids the need for oven-drying. However, any method of test involving drilling may be impracticable for general use.

18.7.3 Hygrometer

The equilibrium humidity produced in an airspace in contact with the substrate can be measured by using an accurate hygrometer. The space may be formed by a sealed and insulated box in which the hygrometer is mounted; less reliably, a sheet of polyethylene

۱۸-۵-۳ لازم است سامانه های با پایه روغنی آستری شوند زیرا که اتصالات ملات احتمالاً قلیایی بوده و باید از یک آستری مقاوم در برابر قلیا استفاده شود.

۱۸-۵-۴ معمولاً با رنگهای امولسیون که تغییرات خلل و فرج سطح سازگار است و اعمال را تسهیل می کند آستری لازم نیست، آستری اولین لایه ها ممکن است مطابق با راهنماییهای سازنده به رقیق کردن نیاز داشته باشند.

۱۸-۶ بلوکهای بتنی پیش ساخته و اندودکاری خارجی

۱۸-۶-۱ برای آماده سازی سطح بلوکهای بتنی پیش ساخته و اندودکاری خارجی به [IPS-C-TP-101](#) پیوست (د) مراجعه شود.

۱۸-۶-۲ آستری و کار تکمیلی بلوکهای بتنی پیش ساخته و اندودکاری خارجی مشابه با آجر و سنگ میباشد (۱۸-۵).

۱۸-۷ روش اندازه گیری مقدار رطوبت

(به [IPS-M-CE-105\(1\)](#) مراجعه شود).

۱۸-۷-۱ رهنمودهای عمومی جهت انتخاب سامانه های رنگ برای سطوح غیرفلزی با خشکی یا درصد رطوبت زیرآیند مرتبط می باشند.

روشهای زیر جهت اندازه گیری مقدار رطوبت سطوح ساختمان بکار میرود.

۱۸-۷-۲ توزین

توزین رطوبت هدر رفته نمونه ها در حین خشک کردن در کوره، برای مثال، با حفاری بدست می آید دقیق ترین روش میباشد. ممکن است دسترسی به تسهیلات آزمایشگاهی نیاز باشد، گرچه وسیله سنجش کاربید کلسیم را میتوان با نمونه های حفاری شده برای تعیین مقدار رطوبت چاهها در محل بکار برده و از خشک کردن در کوره بی نیاز شد. بهر حال هرروش آزمون مستلزم حفر کردن میباشد ممکن است برای استفاده عمومی غیرعملی باشد.

۱۸-۷-۳ رطوبت سنج

تعادل رطوبت ایجاد شده در یک فضای هوایی در تماس با زیرآیند را میتوان با بکارگیری یک رطوبت سنج دقیق اندازه گیری نمود. فضا را می توان با جعبه آب بندی و عایق شده که رطوبت سنج در آن نصب شده ساخت، ممکن است

may be taped to the substrate with the hygrometer inside. In either case, several hours should be allowed for equilibrium to be reached.

18.7.4 Electrical moisture meters

Two types in general use are conductivity meters and capacitance meters. Conductivity meters measure the electrical resistance between two steel probes forced into the substrate; the higher the moisture content, the lower is the resistance to the flow of current. With hard, dense substrates it may be necessary to drill holes in order to obtain readings. Resistance is reduced by the presence of soluble salts so the readings may be higher than is justified by the moisture actually present. Capacitance types have two flat electrodes which are pressed against the surface, thus avoiding damage. These meters register moisture present only in the upper 1 mm to 2 mm of the substrate and are inaccurate on rough surfaces; as with the conductivity types, soluble salts may affect the accuracy of readings.

Electrical moisture meters, although less accurate than the other methods described, are easy and convenient to use and enable a number of readings to be taken quickly. Their use is preferable to reliance on surface appearance or rule-of thumb methods.

If a wall is believed to be damp but meter readings at a shallow depth indicate low moisture content, the area should be covered with a sheet of polyethylene and rechecked 24 hr. later. If there is adjacent woodwork, it is useful to check its moisture content; as there is less likelihood of soluble salts being present in wood, readings will be more reliable, especially if they are significantly lower for the wood (see Section 19).

19. PAINTING OF WOOD

19.1 General

19.1.1 For surface preparation of wood see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D. Coating for wood are usually grouped as paints (opaque

با اطمینان کمتر زیرآیند را با رطوبت سنج در داخل ورق پلی اتیلن نوار پیچی کرد. در هر یک از دو حالت برای رسیدن به تعادل ساعت‌های متعددی باید در نظر گرفته شود.

۱۸-۷-۴ رطوبت سنج های الکتریکی

بطور کلی دو نوع اندازه‌گیر رسانندگی الکتریکی و ظرفیت سنجی بکار میروند. اندازه‌گیرهای رسانندگی الکتریکی مقاومت الکتریکی بین دو رسوب فولادی که با فشار داخل زیرآیند شده را اندازه‌گیری میکنند؛ میزان رطوبت بیشتر مقاومت کمتری برای عبور جریان دارد. با زیرآیندهای سخت و چگال متر اکم ممکن است لازم باشد به منظور گرفتن ارقام سوراخهایی حفر شوند. با حضور نمکهای محلول مقاومت کاهش می یابد به طوری که ارقام ممکن است بیشتر از مقدار واقعی رطوبت توجیه شده باشد. انواع ظرفیت سنج دارای دو الکتروود تخت هستند که در مقابل سطح فشرده میشوند، بدینسان که آسیبی وارد نیاید. این اندازه‌گیرها رطوبت موجود را فقط در بالاتر از ۱ میلیمتر تا ۲ میلیمتری زیرآیند ثبت میکنند و روی سطوح ناصاف دقیق نیستند، همچنانکه با انواع رسانندگی الکتریکی نمکهای محلول ممکن است در صحت ارقام اثر داشته باشند.

گرچه اندازه‌گیرهای رطوبت الکتریکی، صحت کمتری از دیگر روشهای تشریح شده دارند، آسان و راحت به کار میروند و قادرند تعدادی از ارقام را به سرعت تفسیر کنند. استفاده از آنها به اعتماد ظاهر سطح یا روشهای حساب سرانگشتی ترجیح دارد.

اگر گمان شود که یک دیوار نم دارد اما ارقام اندازه‌گیر در عمق کم نم کمی را نشان دهد، این ناحیه باید با یک ورق پلی اتیلن پوشانده و ۲۴ ساعت بعد دوباره بازرسی شود اگر در مجاورت کار چوب یافت شود، بررسی مقدار رطوبت آن مفید میباشد؛ نظر به اینکه احتمال حضور نمکهای محلول در چوب کم است، ارقام بیشتر قابل اعتماد خواهند بود، بخصوص اگر بطور قابل ملاحظه‌ای برای چوب پایین‌تر باشند (به قسمت ۱۹ مراجعه شود).

۱۹- رنگ آمیزی چوب

۱-۱۹ عمومی

۱۹-۱-۱ برای آماده سازی سطح چوب به پیوست (د) [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود. پوشش برای چوب معمولاً به سامانه‌های رنگ (پوششهای کدر) و تکمیل کننده‌های طبیعی

coatings) and natural finishes (transparent coats) systems. The natural finishes are also grouped as varnishes(1) and stain(2). Like paints natural finishes may not prevent the entry of moisture. Accordingly, their use, even of those wood coating having preservative or water-repellent(3) properties, does not obviate the need for preservative treatment of timber as described in [IPS-C-TP-101](#) Appendix D.

Exterior wood coating (paint, varnish and stain) are conveniently grouped into two major types, water-borne (emulsion) and solvent-borne(oil-based) coating.

Water-borne coating shall not be used over linseed oil putty.

Notes:

- 1) Varnishes do not completely obscure the grain of wood and give a film build with little or no hiding power. They give one of the most attractive finishes to wood, but used out of doors suffer failure by flaking which is primarily due to embrittlement of the film by solar radiation combined with photo degradation of wood surface.
- 2) The stains are defined as solutions of coloring matter that color wood by penetration without hiding it and without leaving any perceptible surface film.
- 3) Water-repellency is the ability of a coating to resist wetting by water, i.e. if wetted the water on the surface forms discrete droplets. Water repellency can be increased by the addition of certain compounds e.g. silicones, waxes).

19.1.2 Recommendations for paint systems and materials are given in [IPS-M-CE-105](#) (1).

19.1.3 The paint materials and systems and colors shall be as specified by the company.

19.1.4 The finished materials shall be manufactured from the best quality of materials which are defined by table A and shall meet the requirements of Institute of Standard and Industrial Research of Iran (ISIRI) standard as a minimum.

(پوششهای شفاف) دسته‌بندی شده‌اند، تکمیل کننده‌های طبیعی همچنین به جلا، (۱) رنگ مایع (۲) دسته بندی شده‌اند. مانند رنگهای تکمیل کننده‌های طبیعی ممکن نیست از ورود رطوبت جلوگیری کند. از این رو کاربری آنها حتی اگر هم پوشش چوبی که نگهدارنده یا خواص پس زننده آب دارد (۳)، نیاز به عملیات نگهدارنده چوب را همچنانکه در [IPS-C-TP-101](#) پیوست (د) تشریح شده است مرتفع نمیسازد.

پوشش خارجی چوب (رنگ، جلا و رنگ مایع) به راحتی به دو نوع اصلی، پوشش دارای آب (امولسیون) و دارای حلال (پایه روغنی) دسته‌بندی شده‌اند.

پوشش دارای آب را نباید روی بتونه روغن بزرگ بکار برد.

یادآوری‌ها:

۱) جلاها به طور کامل زبری چوب را نمیپوشاند و یک لایه‌ای با قدرت پوشش دهی کم یا بدون آن میسازد. آنها به چوب یکی از جاذب‌ترین پرداخت کار را می دهند، اما بکارگیری در بیرون دچار نقص پولک پولک شدن می‌شود که اصولاً ناشی از تردی لایه توسط ترکیب نورخورشید یا فروپاشی فوتون سطح چوب میباشد.

۲) استین‌ها به عنوان محلولهای ماده رنگی تعریف شده‌اند که چوب را با نفوذ بدون پنهان کردن آن و بدون جا گذاردن هر لایه سطح محسوسی رنگ می کند.

۳) حالت دفع آب توانایی یک پوشش به مقاومت در برابر تر شدن با آب میباشد. یعنی اگر تر شود آب روی سطح به شکل ریز قطره‌های ناپیوسته در می‌آید. حالت دفع آب می تواند با افزودن برخی ترکیبات برای مثال، (سیلیکون‌ها، موم‌ها) افزایش یابد.

۱۹-۱-۲ پیشنهادها برای سامانه‌های رنگ و نوع رنگ در [IPS-M-CE-105\(1\)](#) ارائه گردیده است.

۱۹-۱-۳ نوع رنگ و سامانه‌ها و فامهای رنگ باید توسط کارفرما مشخص شود.

۱۹-۱-۴ مواد نهائی باید از مواد با بهترین کیفیت که در جدول الف تعیین شده ساخته شوند و باید با الزامات موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران (ISIRI) به عنوان حداقل استاندارد مطابقت داشته باشد.

19.2 Paint Systems (Opaque Coating) for Wood ([IPS-M-CE-105](#) (1))

19.2.1 Paint systems in varying type and ranges from matt through semi-gloss to gloss are used extensively for external and internal wood work, (see table A6) and offer good resistance to the weather including solar "radiation". Gloss finishes are suitable for external use and in severe internal environments, and shall be applied as four-coat system including primer. Mid-sheen and matt finishes shall be used in "moderate mild" internal environments, and shall be applied as three-coat system including primer.

19.2.2 Moisture can be very damaging to wood both through its effects on dimensions and by providing conditions under which attack by micro-organisms may commence.

The moisture content at the time of painting shall not exceed about 18% . the moisture content shall not be measured as in 18.7.

19.2.3 If timber has received preservative treatment (see [IPS-C-TP-101](#) Appendix D) time shall be allowed for drying out or evaporation of solvent before priming.

19.2.4 Primers for wood are listed in [IPS-M-CE-105](#)(1). If site priming is necessary, it shall be carried out immediately after delivery of the joinery, provided that its moisture content is at a satisfactory level.

Joinery is usually factory primed. Primed joinery, if not fixed or erected immediately, shall be properly stored. Both transparent and pigmented primers (BS 7956) are suitable for paint system.

19.2.5 If primed woodwork has been exposed for a lengthy period the condition of the primer shall be checked before continuing application of the paint system.

It is important that areas of defective or poorly-adhering primer be removed and the exposed areas reprimed. If the primer is firmly adhering but is chalking or powdery, it shall be rubbed down with abrasive paper and

۱۹-۲ سامانه‌های رنگ (پوشش مات) برای چوب [IPS-M-CE-105\(1\)](#)

۱۹-۲-۱ سامانه‌های رنگ در انواع متفاوت و دامنه‌های از مات تا نیمه براق به براق به طور گسترده برای خارج و داخل کار چوبی بکار میروند (به جدول الف-۶ مراجعه شود) و مقاومت خوبی را در برابر شرایط آب و هوایی به انضمام "اشعه فرا بنفش" ارائه مینمایند. لایه‌های رویی براق برای استفاده خارجی و در محیط‌های داخلی شدید مناسب هستند و باید به عنوان سامانه چهار لایه‌ای شامل آستری اعمال شوند. لایه‌های رویی با براقیت متوسط و مات باید در محیط‌های داخلی "معتدل ملایم" بکار روند و باید به عنوان سامانه سه لایه‌ای شامل آستری اعمال شوند.

۱۹-۲-۲ رطوبت میتواند هم از طریق تاثیر بر ابعاد و هم با فراهم کردن شرایطی، که تحت آن حمله میکرو ارگانیزم‌ها ممکن است شروع شود خسارت زیادی به چوب ایجاد کند.

رطوبت موجود در زمان رنگ آمیزی نباید از حدود ۱۸ درصد بیشتر باشد. رطوبت موجود نباید مطابق بند ۱۸-۷ اندازه‌گیری شود.

۱۹-۲-۳ اگر بر الوار عملیات نگه دارندگی انجام شود (به [IPS-C-TP-101](#) پیوست (د) مراجعه شود) قبل از اعمال آستری باید زمان برای خشک شدن کامل یا تبخیر حلال در نظر گرفته شود.

۱۹-۲-۴ آستریهای مناسب برای چوب در [IPS-M-CE-105\(1\)](#) فهرست شده‌اند. اگر اعمال آستری در محل لازم باشد، باید بلافاصله بعد از نجاری انجام شود، بشرطی که رطوبت آن در حد رضایت بخش باشد.

قطعات نجاری شده معمولاً در کارخانه آستری شده‌اند. قطعات نجاری شده آستری شده، اگر بلافاصله ثابت یا نصب نشود، باید به طور صحیح انباشت گردد. هم آستریهای شفاف و هم رنگدانه‌ای (BS 7956) برای سامانه رنگ مناسب هستند.

۱۹-۲-۵ هرگاه قطعه چوبی آستری شده برای مدت طولانی در معرض نور باشد، وضعیت آستری قبل از ادامه اعمال سامانه رنگ باید بررسی شود.

مهم است که نواحی معیوب یا آستری با چسبندگی ناکافی حذف و نواحی در معرض نور مجدداً آستری شوند. اگر آستری بطور محکم چسبیده اما گچی یا پودری شود، آن را باید با

a further coat applied.

19.2.6 The color of the coating will influence the surface temperature when exposed to sunlight, with black and dark colors reaching a much higher temperature than white or pale colors.

19.3 Natural Finish System (Transparent Coating) for Wood ([IPS-M-CE-105](#) (1))

19.3.1 Natural finishes for wood are those which unlike paint, do not completely obscure the grain of wood although they may modify its color in varying degree.

19.3.2 The use of varnishes for exterior wood work is best avoided. In special case when exterior wood work is to be varnished, shall first be treated with a preservative effective against blue-stain(1). With adequate maintenance, the fungicide in exterior wood stains will usually inhibit the development of blue-stain.

19.3.3 With most natural finishes, putty glazing is not suitable (see also [IPS-C-TP-101](#) Appendix D). Varnishes are usually applied to unprimed wood.

Note 1:

Blue-Stain fungi, often contribute to the darkening of weathered wood.

19.3.4 The stains can be used in exterior and interior surface, and shall be contained water-repellent preservative and fungicides in exterior uses.

Many stains, especially the low-solids ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) are suitable for use on plywood.

19.3.5 For initial treatment of new external wood a minimum of two and preferably three coats of exterior wood stain shall be applied.

19.3.6 Decorative wood stains ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) have no protective or preservative properties and serve essentially to impart color to wood prior to the application of varnish or other clear finish.

کاغذ سمباده تمیز کرده و یک لایه بیشتر اعمال گردد.

۱۹-۲-۶ فام پوشش هنگامی که در معرض نور فرا بنفش قرار گیرد بر دمای سطح تاثیر خواهد داشت، فام‌های سیاه و تاریک نسبت به فام‌های سفید یا کم رنگ به دماهای بسیار بالاتری می‌رسد.

۱۹-۳ سامانه نهایی طبیعی (پوشش شفاف) برای چوب ([IPS-M-CE-105\(1\)](#))

۱۹-۳-۱ پرداخت کننده‌های طبیعی چوب برخلاف رنگ، آنهایی هستند که حالت زبری چوب را به طور کامل محو نمی‌سازند. گرچه ممکن است فام آنرا در اندازه مختلف اصلاح کنند.

۱۹-۳-۲ بهتر است از بکار بردن جلاها برای کار چوبی بیرونی اجتناب شود. در حالت خاص وقتی کار چوبی بیرونی قرار است جلا شود، در درجه اول باید با یک نگهدارنده موثر در مقابل "لکه آبی" (۱) بهسازی شود. با اعمال مناسب قارچ کش‌ها در سطح بیرونی معمولاً از پیشرفت لکه آبی جلوگیری خواهد شد.

۱۹-۳-۳ با اغلب پرداخت کننده‌های طبیعی، استفاده از بتونه‌های شیشه‌ای مناسب نیست (همچنین به [IPS-C-TP-101](#) پیوست د مراجعه شود) معمولاً جلاها روی چوب آستری نشده اعمال می‌شوند.

یادآوری:

قارچ لکه آبی، غالباً باعث تیره شدن چوب هوا زده می‌شود.

۱۹-۳-۴ رنگ‌های مایع را میتوان روی سطوح خارجی و داخلی بکار برد، برای مصارف خارجی باید دارای نگهدارنده دافع آب و قارچ کشها باشند.

بسیاری از رنگ‌های مایع خصوصاً با مواد جامد کم برای استفاده روی تخته چندلا مناسب هستند ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)).

۱۹-۳-۵ برای بهسازی اولیه سطح چوب تازه حداقل دو و ترجیحاً سه لایه از رنگ مایع در سطح خارجی چوب باید اعمال شود.

۱۹-۳-۶ رنگ‌های مایع تزئینی چوب ([IPS-M-CE-105\(1\)](#)) دارای خواص محافظ یا نگهدارنده نبوده و ضرورتاً جهت تثبیت فام چوب، قبل از اعمال جلا یا پرداخت کننده روشن دیگر مورد استفاده قرار می‌گیرند.

19.3.7 Transparent and pigmented primer can be used for stain.

۱۹-۳-۷ آستری شفاف و دارای رنگدانه را میتوان برای رنگ مایع بکار برد.

20. DRYING AND HANDLING

۲۰- خشک کردن و جابجا کردن

20.1 Drying of Painted Surfaces

۲۰-۱ خشک کردن سطوح رنگ شده

20.1.1 No coat of paint shall be applied until the preceding coat has been dried. The paint shall be considered dry for recoating when first, another coat can be applied without the development of any film irregularities such as lifting or loss of adhesion of undercoats, and second, the drying time of the applied coat does not exceed the maximum specified for it as a first coat. The minimum drying time between coats shall be in compliance with the manufacturer's instructions.

۲۰-۱-۱ هیچ لایه رنگ قبل از خشک شدن لایه قبلی نباید اعمال گردد. رنگ باید اولاً برای پوشش مجدد به اندازه مورد نظر خشک شود، لایه بعدی می تواند بدون ظهور اختلالاتی نظیر برآمدن یا از دست دادن چسبندگی لایه‌های زیرین اعمال شود، و ثانیاً زمان خشک شدن لایه اعمال شده از حداکثر زمان تعیین شده برای آن مانند لایه اول، نباید تجاوز کند. حداقل زمان خشک شدن بین لایه‌ها باید با دستورالعمل‌های سازنده مطابقت داشته باشد.

20.1.2 The maximum practical time shall be allowed for paint to dry before recoating. Some paints may dry too hard for good adhesion of subsequent coats; these shall be recoated within the time period in accordance with the manufacturer's instructions. If not recoated within the specified time then the previously applied coatings shall be roughened prior to recoating.

۲۰-۱-۲ حداکثر زمان عملی برای خشک شدن رنگ قبل از لایه بعدی، باید رعایت شود. برخی از رنگها ممکن است به سختی خشک شوند، این رنگها باید در دوره زمانی مشخص مطابق با دستورالعمل‌های سازنده مجدداً پوشش شوند. اگر در مدت زمان تعیین شده لایه مجدد انجام نشود باید پوششهای قبلی اعمال شده را قبل از پوشش مجدد زبر نمود.

20.1.3 No paint shall be force dried under conditions which will cause checking, wrinkling, blistering, (ASTM D 714) formation of pores (ASTM D 6583) or detrimentally affect the protective properties of the paint.

۲۰-۱-۳ هیچ رنگی را نباید تحت شرایطی که باعث کیفیت نامطلوب، چین خوردگی، تاول زدن (ASTM D 714) تشکیل خلل و فرج (ASTM D 6583) یا اثر زیان آور روی خواص رنگ شود به اجبار خشک نمود.

20.1.4 No drier shall be added to paint on the job unless specifically called for in the manufacturer's instructions.

۲۰-۱-۴ هیچ خشک کنی را نباید حین کار به رنگ اضافه نمود مگر در دستورالعمل‌های سازنده صریحاً قید شده باشد.

20.1.5 Paint shall be protected from rain, condensation, contamination, snow, and freezing until dry to the fullest extent practical. (see also [IPS-C-TP-101](#) Appendix C)

۲۰-۱-۵ رنگ اعمال شده را باید از باران، شبنم، آلودگی، برف و یخبندان حفاظت نمود تا حدی که بطور عملی ممکن باشد خشک شود. (به [IPS-C-TP-101](#) پیوست ج) مراجعه شود).

20.1.6 No paint shall be subjected to immersion before it is thoroughly dried or cured.

۲۰-۱-۶ هیچ رنگی را نباید قبل از این که به طور کامل خشک و عمل آوری شده در معرض غوطه‌وری قرار داد.

20.2 Handling of Painted Surfaces

۲۰-۲ جابجایی سطوح رنگ شده

20.2.1 Painted surfaces shall not be handled, loaded for shipment, or shipped until the paint has been dried except as necessary in turning

۲۰-۲-۱ سطوح رنگ شده را نباید تا خشک شدن رنگ، جابجا، بارگیری برای ارسال با کشتی اقدام نمود. به جز در موارد ضروری مانند چرخاندن برای رنگ آمیزی یا انباشت

for painting or stacking for drying.

برای خشک شدن.

20.2.2 Paint which is damaged in handling shall be scraped off and touched up with the same number of coats and kinds of paints as were previously applied to the surface or as specified by the procurement documents.

۲۰-۲-۲۰ رنگی که در جابجایی آسیب دیده است را باید تراشیده و با همان تعداد لایه‌ها، و رنگهایی که قبلاً به سطح اعمال شده و یا در مدارک خرید مشخص شده است اصلاح نمود.

21. CLEAN-UP

۲۱- عمل تمیز و پاک کردن

21.1 All paint application tools and equipment must be carefully cleaned. Dried paint in the equipment will ruin it.

۲۱-۱ تمام ابزارهای اعمال رنگ و تجهیزات باید به دقت تمیز شوند. رنگ خشک شده، تجهیزات را خراب می‌کند.

21.2 Remove as much paint as possible. With solvent paints, clean thoroughly with a compatible solvent. Use a detergent solution with latex paint. Clean two or three times with fresh solvent (or warm mild detergent solution), then wipe clean and dry. Well cleaned tools and equipment will last longer and always be in prime condition.

۲۱-۲ تا حد امکان رنگ را برطرف نمائید. با یک حلال سازگار رنگهای پایه حلال را بطور کامل تمیز کنید. برای رنگ لاتکس از محلول شوینده، استفاده نمائید. دو یا سه دفعه باحلال تازه تمیز کرده (یا محلول شوینده را ملایم گرم کنید)، سپس به وسیله مالش پاک و خشک کنید. ابزارها و تجهیزاتی که خوب تمیز شده‌اند دوام طولانی داشته و همیشه مانند شرایط اولیه باشند.

21.3 Be sure to clean brushes down to the heel, since paint tends to dry in this less visible area. This can make the bristles shorter and less flexible. After washing, twirl to remove excess water and comb to straighten the bristles. Finally, wrap in paper or place in a brush keeper and lay flat until dry. Never allow a brush to rest on its bristles. This can cause permanent damage.

۲۱-۳ اطمینان حاصل کنید که برس‌ها به سمت پایین تا انتها تمیز شوند، زیرا رنگ تمایل دارد در نواحی کمتر قابل رویت خشک شود. این میتواند موها را کوتاهتر و انعطاف پذیری را کاهش دهد. بعد از شستن برای حذف آب اضافی آنرا چرخانده و با شانه زدن موها را مرتب کنید. در انتها، در کاغذ پیچیده یا در جا بررسی گذارده و صاف قرار دهید تا خشک شود. هرگز اجازه ندهید برس روی موهایش تکیه نماید. این میتواند باعث آسیب دائمی شود.

21.4 Using a large container, wash the paint mitt used for solvent paints in three changes of solvent or warm mild detergent depending on the type of paint. The solvent cleaned mitts should then be washed in mild detergent solution. Rinse in clear warm water, then hang up to dry.

۲۱-۴ با استفاده از یک ظرف بزرگ دستکش‌های بلند را که برای رنگهای دارای حلال بکار می‌رود، بسته به نوع رنگ، در سه مرحله با حلال یا شوینده گرم ملایم بشوئید. دستکشهای تمیز شده با حلال سپس با محلول شوینده ملایم شسته شود. دستکش‌ها را در آب گرم تمیز بشوئید و سپس آویزان کنید تا خشک شوند.

21.5 Place clean solvent (or detergent solution) in pots and pass through hoses and spray guns. Be sure to remove the tip from airless spray guns and wash separately. Never immerse the gun in solvent because this can ruin the packing.

۲۱-۵ حلال تمیز (یا محلول شوینده) را در ظرف ریخته و از داخل شلنگ‌ها و پاشش عبور دهید. مطمئن شوید که نوک ابزارهای پاشش بدون هوا، جدا شده و آنها را جداگانه بشوئید. هرگز نازل را در حلال غوطه‌ور نسازید زیرا باعث خرابی لایه آب بندی میشود.

21.6 Clean with three changes of solvent (or detergent). Then dry. When cleaning after spraying water-based paint, be sure to finish rinsing with a water miscible solvent, such as

۲۱-۶ با سه مرحله تعویض حلال (یا شوینده) بشوئید. سپس خشک کنید. هنگام تمیز کردن بعد از پاشش رنگ پایه آب، از شستشوی نهایی با یک حلال قابل امتزاج در آب نظیر الکل

alcohol. Otherwise, some parts of the spray equipment may rust. Make sure that all hoses are flushed thoroughly. Completely non-rusting spray equipment should be used with water-base paints to prevent rusting. Try to leave the solvent in the system when possible to avoid build-up of paint in the hose.

22. INSPECTION PROCEDURE

22.1 Inspection Guide

The contractor shall meet the requirement of sections 5 to 11 before paintwork including surface preparation commences. The company shall have the right to inspect the paint work at all stages and to reject any and all tools, instruments, materials, and qualifications, staging or equipment or workmanship which do not conform to the specification.

Finished paintwork shall have the correct shade, degree of gloss and evenness and be free from tackiness after drying/ curing and from cracks, holidays, runs, sags, wrinkles, patchiness, brush marks, or other defects that may be deleterious to the quality of the coating (see table 4).

Prior to final acceptance of the paintwork an inspection shall be made. The contractor and the company shall both be represented and they shall sign an agreed inspection report.

مطمئن شوید. در غیر این صورت برخی قطعات تجهیزات پاشش ممکن است زنگ بزند. مطمئن شوید که تمام شلنگ‌ها به طور کامل با جریان سریع شسته شده‌اند. برای جلوگیری از زنگ زدن، جهت اعمال رنگ‌های پایه آب باید از تجهیزات کاملاً بدون زنگ استفاده کرد. سعی شود در صورت امکان حلال از سامانه خارج شود تا زنگ در شلنگ باقی نماند.

۲۲ - دستورالعمل بازرسی

۲۲-۱ راهنمای بازرسی

پیمانکار باید قبل از شروع رنگ آمیزی، آماده سازی سطح را با الزامات قسمتهای ۵ تا ۱۱ به جا آورد. کارفرما باید حق بازرسی کار رنگ در تمام مراحل و مردود نمودن هر کدام از ابزارآلات، وسائل ابزار دقیق، مواد و شرایط لازم، دار بست یا تجهیزات یا طرز کار که مطابق با مشخصات فنی نیستند، را داشته باشد.

کار رنگ تمام شده باید سایه صحیح، درجه براقی و همواری داشته، و بعد از خشک شدن/عاری از چسبناکی و نیرو عاری از ترکها، سوراخهای ریز، شره و چکه، چین خوردگیها، وصله داری، آثار برس، یا سایر عیوب که ممکن است به کیفیت پوشش آسیب برساند باشد (به جدول ۴ مراجعه شود)

قبل از پذیرش نهایی کار رنگ یک بازرسی باید انجام شود. پیمانکار و کارفرما باید هر دو نمایندگی داشته و آنها باید گزارش بازرسی پذیرفته شده را امضاء نمایند.

TABLE 4 - INSPECTION GUIDE

جدول ۴ - راهنمای بازرسی

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادهایی برای اقدام	NOTES یادآوریها
Environment during Application محیط در حین اجرا					
1	Too cold (Below 4°C) خیلی سرد (زیر ۴ درجه سانتیگراد)	Air and contact Thermometers هوا و دماسنج‌های تماسی	Poor air conditioning in works or externally inclement weather تهویه مطبوع ضعیف در کارها یا هوای خارجی بسیار سرد و یا طوفانی	Improve temperature to acceptable level, but little or no license shall be allowed with limit specified. Open-flame heaters shall not be used. دما را تا سطح قابل قبول اصلاح کرده ، اما جزئی یا با محدوده مشخص شده هیچ گواهینامه‌ای مجاز نمی باشد گرمکن های شعله‌ای را بکار نبرید	
2	Too hot خیلی گرم	Contact thermometer دماسنج تماسی	Heated surfaces سطوح گرم شده	Reduce temperature below 35°C or to whatever higher temperature is allowed with special paints دمای بالاتر با رنگهای خاص مجاز میباشد دما را زیر ۳۵ درجه سانتیگراد یا تا هر قدر کاهش دهید	If necessary, re-arrange program to avoid hot conditions اگر لازم است برنامه را جهت اجتناب از شرایط داغ مجدداً مرتب نمایید
3	Too damp خیلی مرطوب	Hygrometer of visual رطوبت سنج چشمی	Poor air conditioning in works or externally inclement weather تهویه مطبوع ضعیف در کارها یا هوای خارجی بسیار سرد یا طوفانی	Improve air conditioning to acceptable level تهویه مطبوع را تا میزان قابل قبول اصلاح کنید	Try to Avoid Depositions of Dew Before Paint is 'set' سعی کنید قبل از اینکه رنگ آماده شود از برداشتن شبنم خودداری شود
4	Too wet خیلی تر	Visual and/or Moisture چشمی و/یا رطوبت	A) Rain, Sleet or Snow الف) باران ، تگرگ یا برف B) Condensation ب) چگالش	Protect operations with suitable sheeting, but avoid causing condensation عملیات را با ورقهای مناسب حفاظت کنید، اما از ایجاد چگالش اجتناب کنید Provide, suitable ventilation تهویه مناسب تهیه نمایید	Where cleaning and painting in adjacent areas additional نواحی مجاور به محل تمیزکاری و رنگ آمیزی روکش اضافی لازم است. Covers are required to prevent contamination of the paint برای جلوگیری از آلوده شدن رنگ به روکش‌ها نیاز است.
5	Too dark خیلی تاریک	Visual چشمی	Insufficient lighting and/or dirt on glass cladding کافی نبودن روشنایی و/یا گرد روی روکش شیشه ای	Improve lighting; clean glass روشنایی را اصلاح ، شیشه را تمیز کنید	Where appropriate confirm with luxmeter جایی که مناسب است را با روشنایی سنج تأیید کنید

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادهایی برای اقدام	NOTES یادآوریها
6	Too dusty گرد و خاک خیلی زیاد	Visual چشمی	(A) Too much wind الف) باد خیلی زیاد (B) Poor dust extraction ب) خارج کردن ضعیف گرد و خاک	Shield work or delay it till wind abates قطعه کار را محافظت کنید یا تا فروکش کردن به تأخیر بیندازید Protect work from blasting dust or improve extraction قطعه کار را از گردو خاک ناشی از بلاست حفاظت نموده یا تهویه را اصلاح کنید	---
7	Air too foul آلودگی زیاد هوا	Smell and/or Instruments بو کردن / یا وسائل ابزار دقیق	Poor ventilation تهویه ضعیف	Improve ventilation to point where tvls. of solvents, etc. are not exceeded and/or provide fresh air supply to operators تهویه را تا نقطه‌ای که tvls حلال‌ها بیشتر نشود و / یا تامین هوای تازه برای کارکنان بهبود یابد	---
8	clouding ابری شدن	visual چشمی	- incorrect spraying viscosity, spraying technique, flash-off times, spray booth temperature - defective spray gun set up, incorrect spraying pressure - unsuitable thinners - گرانروی غلط پاشش، روش فنی پاشش، زمان تبخیر رقیق کننده رنگ - دمای محفظه پاشش، نصب ناقص ابزار پاشش - مناسب نبودن رقیق کننده‌ها	- adjust material correctly - keep spray gun parallel to object - choose suitable spray gun set up - use manufacturer's thinners - ensure sufficient flash-off - follow application recommendations in technical data sheets - ماده را به طور صحیح سازگار نمایید - ابزارهای پاشش را موازی شیء نگهدارید - ابزار پاشش آماده بکار انتخاب نمایید - از رقیق کننده‌های سازنده استفاده کنید - مطمئن شوید که به اندازه کافی جریان زیاد شسته شود - پیشنهادات کاربردی مندرج در اوراق داده‌های فنی را دنبال کنید	---
9	moisture – blister رطوبت – تاول زدن	Visual چشمی	- residue of sanding water in corners, edges, rebates and below decorative strips - contaminated air supply - insufficient isolation of polyesters - air humidity too high - waterborne products not completely flashed off/cured - dried salt residues - ته نشست آب ماسه‌دار در گوشه‌ها، لبه‌ها، فاقها و زیرنوارهای تزئینی - ورود هوای آلوده - کافی نبودن جداسازی پلی استرها - رطوبت هوای خیلی زیاد - محصولات حامل آب به طور کامل تبخیر یا عمل آوری نشده‌اند - باقی مانده‌های نمک خشک شده	- always remove exterior trim - blow and dry carefully with air - check air supply equipment regularly - ensure correct flash off/curing of waterborne products - before processing and spraying, clean according to instructions - remove all contaminated finish and repaint - همیشه تزئین خارجی را حذف کنید - با وزش هوا به دقت خشک کنید - بطور مرتب تجهیزات تهیه هوا را آزمایش کنید - از تبخیر / عمل آوری محصولات آب دار مطمئن شوید - قبل از فرآیند و پاشش، مطابق با دستورالعملها تمیز کنید - تمام کار تکمیلی آلوده را برداشته و مجدداً رنگ آمیزی کنید	

TABLE 4 (continued)
جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادهایی برای اقدام	NOTES یادآوریها
Paint mixing and storage* مخلوط کردن رنگ و انبار کردن					
1	Wrong weight of container paint وزن غلط ظرف رنگ	Spring balance ترازوی فنری	Poor filling of containers or wrong Paint پرکردن ناپذیر ظروف یا رنگ آمیزی غلط	Reject all full under weight containers. A check on other containers with the same batch number will probably indicate if material is at fault تمام ظروف لبریز زیر وزن را رد کنید. سایر ظروف با شماره محموله یکسان را کنترل کنید اگر مواد بالاتکلیف باشد را نشان خواهد داد	
2	Wrong specific Gravity وزن مخصوص غلط	SG cup and balance (see ASTM D 1963-85) - فنجان SG و ترازو (به ASTM D 1963-85 مراجعه شود)	(A) Poor mixing of paint (الف) مخلوط کردن ناپذیر رنگ	Reconstitute if possible اگر امکان دارد تجدید ساخت شود	
			(B) Thinning or over-thinning (ب) رقیق کردن یا رقیق کردن بیشتر	Reject all paintwork where such paint has been used and either remove by stripping or, if agreed by the company apply an extra coat of the correct paint تمام رنگ آمیزی در جایی که چنین رنگی بکار رفته و یا با برهنه سازی حذف شده است را رد کنید، یا اگر مورد موافقت شرکت میباشد یک لایه فوق العاده از رنگ صحیح اعمال نمایید	
3	Thin consistency غلظت کم	Visual and/or flow cup (See ASTM D 1200-88) بازدید چشمی و/یا روش فلوکاپ (به ASTM D 1200-88 مراجعه شود)	(A) Defective or wrong Paint (الف) رنگ معیوب یا ناقص	As for 1 and 2 above, as applicable با توجه به ۱ و ۲ فوق، به عنوان قابل اجرا	
			(B) Poor mixing (ب) مخلوط کردن ناپذیر		
			(C) Thinning or over-thinning (ج) رقیق کردن یا رقیق کردن بیشتر		
4	Thick consistency غلظت زیاد	Visual and/or flow cup بازدید چشمی و/یا فلوکاپ	(A) Defective or wrong Paint (الف) رنگ معیوب یا ناقص	As for 1 and 2 above, as applicable با توجه به ۱ و ۲ فوق، به عنوان قابل اجرا	
			(B) Poor mixing (ب) مخلوط کردن ناپذیر		
			(C) Thinning not as specified (ج) رقیق کردن مطابق تعیین شده نیست	Control the correct use of thinners. adjust Viscosity مصرف صحیح رقیق کننده‌ها را کنترل کنید، گرانبوی را تنظیم نمایید	
			(D) Outside the pot life (د) خارج از زمان قابل استفاده پس از اختلاط	Discard all paints affected تمام رنگهای تحت تأثیر قرار گرفته را دور بریزید	

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین‌نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
5	Wrong color in Container فام غلط در ظرف	Visual comparison with wet standard مقایسه چشمی با استاندارد تر	(A) Wrong paint supplied الف) رنگ تهیه شده غلط	Obtain supplies of correct paint موجودی صحیح رنگ را به دست آورید	
			(B) Poor color matching or variation in raw Materials ب) تطابق فام ضعیف یا تنوع در مواد خام	Set aside until manufacturer certifies supply as satisfactory تا گواهی سازنده مبنی بر رضایت بخش بودن ماده کنار گذارده شود.	
			(C) Not thoroughly mixed ج) به طور کامل مخلوط نشده	Re-mix and check as for 2 or 3 دوباره مخلوط کنید و با توجه به ۲ و ۳ آزمایش نمایید	
6	Wrong color and other characteristics when thoroughly Mixed فام غلط و سایر ویژگیها هنگام مخلوط کردن کامل	Visual, instrumental بازدید چشمی، ابزاری	Wrong proportions of multi-pack materials نسبت‌های غلط مواد چندجزیی	Discard unless proportions used are known and can be corrected دور بریزید مگر نسبتهای بکار رفته معلوم شده و بتواند صحیح باشد	
7	Paint contaminated with moisture آلوده شدن رنگ با رطوبت	Visual بازدید چشمی	Dirty paint store, inadequately heated and/or ventilated انباشت رنگ کثیف، گرم شده و/یا تهویه ناکافی	Clean up paint store, provide adequate heating and ventilation انبار رنگ را تمیز کنید، گرمایش و تهویه مناسب تهیه کنید	
8	Deterioration of paint in tins, setting, separation, gelling, etc. خراب شدن رنگ در قوطی، سخت شدن، جدا شدن، دلمه شدن، وغیره	Visual چشمی	(A) Old stocks outside the stipulated storage Period الف) مواد اولیه قدیمی خارج از زمان انباشت تصحیح شده	Refer stocks to manufacturers for clearance before permitting further use مواد اولیه انبار شده را برای پاک سازی قبل از اجازه استفاده بیشتر به سازندگان ارجاع دهید.	
			(B) Use of stocks out of delivery order, leading to cause (A) above ب) استفاده از مواد اولیه خارج از دستور تحویل دادن که منجر به علت الف) فوق گردد		
			(C) Storage conditions too hot or too cold ج) شرایط انباشت خیلی گرم یا خیلی سرد		

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین‌نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادهایی برای اقدام	NOTES یادآوریها
9	Skinning Formation of a layer of skin on the container. پوشاندن، تشکیل یک لایه از پوسته روی ظرف	Visual بازبینی چشمی	<ul style="list-style-type: none"> • Use of non-airtight container • بکار بردن ظرف بدون هوا بندی 	<ul style="list-style-type: none"> • Use airtight container • استفاده از ظرف هوا بندی شده 	<ul style="list-style-type: none"> • Remove the layer of skin and stir paint to homoge-neous consistency • لایه پوسته را بردارید و رنگ را بهم زنید تا غلظت همگن پیدا کند
			<ul style="list-style-type: none"> • Poor formulation such as lack of anti-skinning agent • فرمول ضعیف نظیر فقدان عامل ضدپوسته شدن 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoid unnecessary opening of can • از بازکردن قوطی غیر ضروری خودداری کنید 	<ul style="list-style-type: none"> • Inform manufacturer for poor formulation • سازنده را برای فرمول ضعیف مطلع نمایید
			<ul style="list-style-type: none"> • Storage under excessively warm condition • انباشت تحت شرایط بی نهایت گرم 	<ul style="list-style-type: none"> • Store as recommended by manufacturer • مطابق پیشنهاد تولید کننده انباشت شود 	<ul style="list-style-type: none"> • * Move to appropriate storage conditions as recommended by manufacturer • مطابق با پیشنهاد تولید کننده به شرایط انباشت مناسب نقل مکان کنید

*Whenever there is anything unusual about the paint other than the potential. Defects, listed in paint mixing and storage (1 to 4) refer to the paint manufacturer.

* هر وقت چیز غیرعادی درباره رنگ به غیر از عیوب بالقوه فهرست شده در مخلوط کردن و انباشت وجود دارد (با توجه به ۱ تا ۴) به سازنده رنگ ارجاع شود.

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
PRIMING آستر کردن					
1	Over-thick areas, نواحی با ضخامت بیشتر sagging, تورفتگی Curtaining شکم دادن	Visual and/or nstrumental Comparison مقایسه چشمی و/یا ابزاری	Failure to brush out properly or too heavy spray application شکست در فرچه زدن صحیح یا اعمال پاشش خیلی زیاد	Scrape off excess, wipe off while still wet, or otherwise remove. Re-prime to give the correct thickness تراشیدن مواد اضافی، با مالش پاک کردن وقتی که هنوز تر است، وگرنه بردارید. تا ضخامت صحیح دوباره آستری کنید.	Particular attention is required to ensure that each primer is not applied too thickly. Loss of adhesion to subsequent coats may occur جهت اطمینان از این که هر آستری خیلی ضخیم اعمال نشود توجه خاص نیاز دارد. از دست دادن چسبندگی به لایه‌های بعدی ممکن است اتفاق افتد
2	Thin areas, نواحی نازک grinning through مشاهده رنگ زیر پس از خشک شدن	Visual and/or nstrumental بازدید چشمی و/یا ابزاری	Not enough paint رنگ به اندازه کافی نباشد	Further application اعمال بیشتر	
3	Dry Spray پاشش خشک	Visual or Touch بازدید چشمی یا تماس	Incorrect spraying technique or high winds especially with zinc epoxide and zinc silicate Paints غلط بودن روش پاشش یا باد زیاد بخصوص با رنگهای اپوکسی روی و سیلیکات روی	If noticed at time of application, brush surface with hard bristle brush and re-apply. اگر در زمان اعمال دیده شد، سطح را با برس مویی سفت برس بزنید و دوباره اعمال کنید If noticed at a later stage, re-blast and re-prime. اگر در مرحله دیرتر دیده شد، بلاست و آستری مجدد کنید	
4	Corrosion Products محصولات خوردگی	Visual بازدید چشمی	Too long storage in primed state انباشت خیلی طولانی در مرحله اولیه	(A) If rusting or rust spotting, re-blast and re-prime الف) اگر زنگ زدگی یا لکه زدگی است. بلاست و آستری مجدد شود	
5	Color change or soft paint near welds تغییر فام یا رنگ ملایم نزدیک به جوشها	Visual or touch بازدید چشمی یا تماس	Non-removal of welding flux, residues have specified the paint برنداشتن فلاکس جوشکاری، ته نشست‌هایی که رنگ را مشخص میسازد	(B) If zinc corrosion products show on a metallic zinc primer, especially in a sheltered situation, scrub with fresh water and dry ب) اگر محصولات خوردگی روی، روی فلز دیده شد آستری روی زده شود بخصوص در وضعیت محافظت شده با آب تازه بشو بید و خشک کنید Remove all the affected paint, by most appropriate method, to bare metal. scrub affected areas with water and mild detergent, rinse thoroughly and allow to dry. تمام رنگ اثر کرده را با مناسب ترین روش تا فلز لخت بردارید. نواحی اثر کرده را با آب و مواد شوینده ملایم تمیز کرده، و با آب به طور کامل بشویید، اجازه دهید خشک شود. Re-prepare surfaces as specified and prime immediately سطوح را بطوریکه که تعیین شده مجدداً آماده و بلافاصله آستری کنید	

TABLE 4 (continued)
جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین‌نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
Painting رنگ‌آمیزی کردن					
1	Sagging, curtaining برآمدگی، شکم دادن	Visual بازدید چشمی	Over-application of paint اعمال بیش از حد رنگ	Remove paint by scraping or other effective method and re-paint با تراشیدن یا سایر روشهای موثر رنگ را بردارید و مجدداً رنگ آمیزی کنید	
2	Areas of low thickness, grinning Through نواحی با ضخامت کم، قابل مشاهده بودن سطح زیر رنگ	Visual, Instrumental بازدید چشمی، ابزاری	Under-application of paint, poor spray pattern اعمال کمتر از حد رنگ، الگوی پاشش ضعیف	Apply extra coat or coats, as appropriate, within the recommended limits of the recoating period لایه یا لایه‌های اضافی مناسب، مطابق محدوده‌های پیشنهاد شده در محدوده پوشش مجدد اعمال کنید.	
3	"Orange-peel" effect اثر پوست پرتقالی	Visual بازدید چشمی	Poor spraying techniques روشهای پاشش ضعیف	Correct all adjustment to spraying equipment and operator technique تمام تنظیمات تجهیزات پاشش و روش کاربر را تصحیح نمایید	May be difficult to avoid with heavy compositions ممکن است هنگام استفاده از ترکیبات سنگین اجتناب از این پدیده مشکل باشد
4	Lifting, Wrinkling etc. بلند شدن، چروک برداشتن و غیره		(A) Incompatibility of solvents with the state of the previous coat. الف) عدم سازگاری حلالها با وضعیت پوشش قبلی (B) Wrong interval between coats ب) فاصله زمانی اشتباه بین لایه‌ها (C) Drying conditions too fast ج) شرایط خشک شدن خیلی سریع (D) Surface contaminated د) سطح آلوده شده (E) Over-thick coat ه) لایه با ضخامت بیش از حد	Reduce all affected paint by most suitable means to a firm sound substrate and replace all coats as necessary تمام رنگ صدمه دیده را با مناسب ترین ابزارهای برای تثبیت یک زیر آیند سالم اصلاح نموده و تا جایی که لازم است تمام لایه‌ها را جایگزین کنید.	
5	Poor Inter-coat Adhesion چسبندگی ضعیف لایه داخلی	Visual بازدید چشمی	(A) Surface contaminated, see 'Notes' column الف) سطح آلوده شده، به ستون یادآوریهای مراجعه شود (B) For epoxy or urethane types, too long interval between coats ب) برای نوارهای اپوکسی یا اورتان فاصله خیلی طولانی بین لایه‌ها (C) Incompatibility of the components of the painting system, see 'Notes' column ج) ناسازگاری ترکیبات سامانه رنگ، به ستون یادآوریهای مراجعه شود	remove and abrade surface, recoat برطرف کنید و سطح را سنگ زده، مجدداً رنگ شود	There are several other causes but these are the commonest in practice, e.g. with oil, grease, water powdery deposits علتهای بیشتر دیگری یافت میشود اما در عمل اینها عادی ترین هستند، مثل، با روغن، گریس ته نشتهای پودری آب E.G. previous coating insufficiently cured to withstand solvents پوششهای قبلی E.G. جهت ایستادگی در برابر حلالها به اندازه کافی عمل آوری نشده است

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
6	Loss of gloss, rough surface از دست دادن براقیت، سطح زبر	Visual or touch بازدید چشمی یا لمسی	(A) Airborne dust and dirt. And overspray (الف) هوای گرد و خاکی کثافت و پاشش بیش از حد	Rub down surface with suitable abrasive paper before further coating. If the affected coat was the final coat it shall be repeated سطح را با کاغذ ساینده مناسب قبل از پوشش بعدی خوب ساییده شود، اگر رنگ صدمه دیده، پوشش نهایی است، باید رنگ آمیزی را تکرار کرد	There are several other causes, but these are the commons in practice علتهای دیگری وجود دارد اما در عمل این موارد معمول هستند.
			(B) Condensation during drying (ب) چگالش در حین خشک شدن	Refer to paint manufacturer before proceeding with further coats. If the affected coat was the final coat, re-apply قبل از اقدام به پوششهای بعدی به سازنده رنگ مراجعه شود. اگر رنگ اثر کرده پوشش نهایی بود مجدداً اعمال شود	
7	Slow drying خشک شدن آرام	Touch تماسی	(A) Unsuitable, ambient conditions, or too heavy coating (الف) شرایط جوی نامناسب یا پوشش خیلی زیاد	Defer further coats until paint is completely dry لایه های بعدی را تا خشک شدن کامل رنگ به تعویق اندازید	Particularly with silicones, oils or water به ویژه با سیلیسها، روغنهای یا آب
			(B) Mixing error for two-pack material (ب) خطا در مخلوط کردن مواد دوجزیبی	Remove the coating and re-apply using correct two-pack mix رنگ را بردارید و با استفاده صحیح مخلوط دوجزیبی مجدداً اعمال کنید	
8	Pinholing ایجاد حفره ریز	Visual بازدید چشمی	(A) Contamination of paint or spray airless, see 'Notes, column (الف) آلودگی رنگ یا پاشش رنگ بدون هوا، به ستون یادآوریهای مراجعه شود (B) Mixing error for two-pack material (ب) خطا در مخلوط کردن مواد دوجزیبی	Remove and re-paint affected area لایه را برداشته و ناحیه صدمه دیده را دو مرتبه رنگ آمیزی نمایید	
9	Water spotting لکه آب	Visual بازدید چشمی	- topcoat not sufficiently cured - لایه نهایی به اندازه کافی عمل آوری نشده است - excessive film thickness, drying time too short - ضخامت لایه بیش از اندازه، زمان خشک شدن خیلی کم - use of unsuitable thinner - استفاده از رقیق کننده نامناسب - incorrect hardener mixing ratio - نسبت اشتباه مخلوط سخت کننده - wrong hardener used - استفاده از سخت کننده اشتباه		- follow application recommendations on technical data sheets - پیشنهادات اعمال در داده برگ های فنی را دنبال کنید - after through-drying, remove marks by polishing - بعد از خشک شدن کامل، با صیقل دادن علائم را بردارید - thoroughly dry topcoat, sand or other methods and repaint - لایه نهایی را کاملاً خشک و با ماسه یا سایر روشها آماده سازی و رنگ آمیزی مجدد کنید

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین‌نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
10	Light coverage پوشش نازک	Visual بازدید چشمی	<ul style="list-style-type: none"> • paint fails to fully hide the substrate surface to which it is applied • عمل نکردن رنگ برای پنهان کردن کامل زیر آیندی که روی آن اعمال شده است 	Understand customer requirements درک نیازهای مشتری	
			<ul style="list-style-type: none"> • inadequate film build Faraday cage effect • ساخت لایه نامناسب، اثر حفاظ فارادی 	<ul style="list-style-type: none"> • exposed areas, unexposed areas, general expectations • نواحی در معرض، نواحی که در معرض نباشد، پیش‌نگری عمومی 	
				<ul style="list-style-type: none"> • apply basecoat with automated equipment on complex dies • با تجهیزات خودکار پوشش پایه را روی رنگ آمیزیهای مختلط اعمال کنید 	
				<ul style="list-style-type: none"> • hand spray recessed areas to ensure coverage • نواحی تورفته را جهت اطمینان با پاشش دستی انجام دهید 	
11	Rack mark اثر گذاری پایه	Visual بازدید چشمی	<ul style="list-style-type: none"> • unpainted or light coverage areas on a part due to rack location or contact with part • نواحی رنگ نشده یا با پوشش کم به علت محل پایه در تماس با قطعه 	<ul style="list-style-type: none"> • understand customer requirements and expectations • درک نیازها و انتظارات مشتری 	
			<ul style="list-style-type: none"> • rack in direct contact with part prevents paint coverage • پایه در تماس مستقیم با قطعه از پوشش رنگ جلوگیری می‌کند. 	<ul style="list-style-type: none"> • innovative rack designs minimize rack contact and interference • طراحی های ابتکاری پایه، تماس و تداخل پایه را به حداقل می‌رساند. 	
			<ul style="list-style-type: none"> • rack close, but not touching parts, blocks" paint and creates light coverage in area behind the rack • سطوح نزدیک به پایه بدون تماس با قطعات، بلوکها رنگ یک پوشش کم در عقب پایه به وجود آورده است. 	<ul style="list-style-type: none"> • utilize "racking recipes" to ensure consistent racking of each dye • "دستورالعملهای چیدن" را جهت اطمینان از پایداری چیدن هر رنگ مورد استفاده قرار دهید. 	

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
			<ul style="list-style-type: none"> excessive paint build-up on rack can soften in the oven causing the part resting on it to "sink in" creating a blotchy build-up when removed تجمع رنگ اضافی روی پایه میتواند در کوره نرم شده و باعث شود که قطعه قرار گرفته روی آن فرو رفته و هنگامی که برداشته می-شود شکلهای نامنظم لکه ایجاد میشود. 	<ul style="list-style-type: none"> rack maintenance schedule ensures that clean racks with minimal build-up are used برنامه تعمیر و نگهداری پایه اطمینان می دهد که پایه های تمیز با حداقل تجمع استفاده خواهند شد. 	
12	Cissing لایه تر پوشش	Visual بازدید چشمی	Contamination of surfaces, mainly with oils and greases آلودگی سطوح، بیشتر با روغن و گریس ها	Remove and re-paint affected area ناحیه صدمه دیده را مجدداً بردارید و رنگ آمیزی کنید	Particularly with airless spray به ویژه با پاشش بدون هوا
13	No color difference between paints for successive coats اختلاف فام بین رنگها برای پوشش های پشت سر هم وجود ندارد	Visual بازدید چشمی	Wrong paint or poor Specification رنگ غلط یا مشخصات ضعیف	Supply in stock may be tinted to give intercoat color contrast but consult paint manufacturer رنگ تهیه شده از موجودی انبار ممکن است ته رنگی داشته باشد که فام لایه میانی را متفاوت می کند اما با سازنده رنگ مشورت شود	
14	Crating Formation of small bowl – shaped depressions کریتینگ شکل گیری تورفتگی های کاسه شکل کوچک	Visual بازدید چشمی	<ul style="list-style-type: none"> Painting over surfaces that are not prepared, e.g. sand, dirt and dust on the surface رنگ آمیزی روی سطوحی که آماده نشده اند مثل ماسه، گرد و خاک و کثافت روی سطح 	<ul style="list-style-type: none"> Sand and clean receiving surface before application قبل از اعمال سطح سندبلاست و تمیز شود 	
			<ul style="list-style-type: none"> Use of contaminated tools and water / solvents بکارگیری ابزارهای آلوده و آب/حلالها 	<ul style="list-style-type: none"> Apply with appropriate coat as recommended by manufacturer مطابق پیشنهاد سازنده پوشش مناسب اعمال شود 	
				<ul style="list-style-type: none"> Use clean tools and water/solvent ابزارها و آب/حلال تمیز بکار برید 	
				<ul style="list-style-type: none"> Remove paint film, sand, clean and re-paint as in "preventive measure" لایه رنگ را بردارید، سندبلاست، تمیز و مطابق با "اقدام پیشگیری" مجدداً رنگ کنید 	

TABLE 4 (continued)

جدول ۴ (ادامه)

WORK STAGE AND CODE مرحله کار و آیین نامه	POTENTIAL DEFECTS عیوب بالقوه	HOW DETERMINED نحوه تعیین کردن	LIKELY CAUSE علت احتمالی	SUGGESTIONS FOR ACTION پیشنهادات برای اقدام	NOTES یادآوریها
Handling and transport جابجایی و نقل و انتقال					
1	Contamination of cleaned surface by dirt or sweat آلودگی سطح تمیز شده توسط کثافت یا عرق	Visual بازدید چشمی	Bare hands or dirty lifting tackle on cleaned surface دستهای لخت یا قرقره و طناب بالا بر کثیف روی سطح تمیز شده اثر می گذارد	Re-cleanse area with clean water ناحیه را با آب تمیز دوباره تمیز کنید	
2	Easily damaged coating پوششی که به آسانی آسیب دیده	Visual or touch بازدید چشمی یا لمسی	Insufficient drying period before hardening کافی نبودن زمان خشک شدن قبل از سخت شدن	Repair damage to coating, allow longer drying and hardening times خسارت وارده به پوشش را تعمیر کنید. اجازه دهید زمانهای خشک و سخت شدن طولانی تر باشند	
3	Damage by lifting tackle and other handling gear خسارت وارده توسط قرقره و طناب بالا بر و سایر چرخ دنده جابجایی	Visual بازدید چشمی	Lifting point not included in design, no purpose-made gear provided محل بلند کردن در طراحی دیده نشده، ساخت جعبه دنده تهیه شده هدفمند نبوده است.	Repair damage, agree improved methods of handling خسارت وارده را تعمیر کنید ، با روشهای اصلاح شده جابجایی موافقت شود	
4	Chafing in transit ساییده شدن در حمل و نقل	Visual بازدید چشمی	No special support packings or lashings provided on wagons. poor storage. لایه های مخصوص تکیه گاه یا باربندهای روی واگنها تهیه نشده است. انباشت ضعیف	Repair damage, no further loading without adequate measures to prevent damage. خسارت وارده را تعمیر کنید ، هیچ بار اضافی بدون اقدام مناسب جهت جلوگیری از خسارت وارد نشود.	
5	Components adhering together ترکیباتی که بهم دیگر میچسبند	Visual بازدید چشمی	(A) No special packaging provided الف) بسته بندی خاص تهیه نشده است	Repair damage or return for recoating, agree packaging methods خسارت وارده را تعمیر کنید یا جهت پوشش مجدد مرجوع شود، با روشهای بسته بندی موافقت شود	
			(B) Stacked before paint is thoroughly dry ب) قبل از خشک شدن کامل رنگ انبار شده		

22.2 Test Methods

22.2.1 Wet film thickness (WFT) measurement

22.2.1.1 Wet film thickness reading are used to aid the painter and inspector in determining how much materials to apply in order to achieve the specified dry film thickness. Wet film thicknesses on steel and most other metallic substrates are considered guideline thicknesses, with the dry film thickness being the thickness of record. However When coating concrete or non-metallic substrates, the wet film thickness is often the accepted value because dry film thickness can be determined only by destructive means.

22.2.1.2 WFT measurement by instrumental method

22.2.1.2.1 Notch gage

The wet film thickness gage is generally a standard notch gage (Fig. 3). The instrument is pressed firmly into the wet film perpendicular to the substrate and withdrawn.

22.2.1.2.2 Wheel gage

The gauge consists of a wheel of which the perimeter has three equally spaced rims, the central one of which is smaller than and eccentric to the outer ones. When the gauge is rolled over a wet film, the eccentric central rim shows a position at which it just touches the wet paint surface, and a calibrated scale engraved on the outer wheel enables the wet paint thickness at this point to be noted. A range of gauges is available. A typical gauge showing a calibration series is shown in (Fig. 4)

22.2.1.3 WFT Measurement by calculation method

22.2.1.3.1 The wet film thickness/dry film thickness ratio is based on the percent solids by volume of the specific material being applied.

۲-۲۲ روشهای آزمون

۲-۲۲-۱ اندازه‌گیری ضخامت لایه تر (WFT)

۲-۲۲-۱-۱ از قرائت ضخامت لایه تر جهت کمک به رنگ کار و بازرس در تعیین میزان مواد اعمالی جهت رسیدن به ضخامت مشخص شده لایه خشک استفاده می شود. ضخامت‌های لایه تر روی فولاد و بسیاری از زیرآیندهای فلزی به عنوان ضخامت لایه راهنما در نظر گرفته می شود، با توجه به اینکه ضخامت ثبت شده ضخامت لایه خشک می باشد. اما هنگام پوشش کردن بتن یا زیرآیندهای غیرفلزی غالب اوقات ضخامت لایه تر پذیرفته میشود زیرا ضخامت لایه خشک را فقط میتوان توسط ابزارهای مخرب تعیین نمود.

۲-۲۲-۱-۲ اندازه‌گیری ضخامت لایه تر با روش ابزاری

۲-۲۲-۱-۲-۱ وسیله اندازه‌گیری شکاف دار

وسيله اندازه‌گیری ضخامت لایه تر معمولاً یک وسیله اندازه‌گیر شکاف دار استاندارد میباشد (شکل ۳). این دستگاه را به طور محکم به داخل لایه‌تر عمود بر زیرآیند فشار داده و عقب کشیده می‌شود.

۲-۲۲-۱-۲-۲ وسیله اندازه‌گیری چرخ

وسيله اندازه‌گیری شامل یک چرخ است که محیط آن دارای سه لبه با فواصل مساوی بوده، لبه مرکزی کوچکتر و نسبت به لبه‌های خارجی مختلف‌المرکز میباشد. وقتی که وسیله اندازه‌گیری روی یک لایه تر غل داده شود لبه مختلف‌المرکز وسطی یک وضعیتی را نشان میدهد که درست سطح رنگ تر را لمس کند، و یک مقیاس مدرج شده روی چرخ بیرونی قادر است ضخامت رنگ تر را در این نقطه ثبت نماید. دامنه متغییری از اندازه‌گیرها در دسترس است. یک اندازه‌گیر نمونه که درجه‌بندی سری را ارائه مینماید در (شکل ۴) نشان داده شده است.

۲-۲۲-۱-۳ اندازه‌گیری ضخامت لایه‌تر با روش

محاسباتی

۲-۲۲-۱-۳-۱ نسبت ضخامت لایه‌تر به ضخامت لایه خشک براساس درصد حجمی جامدات ماده معینی است که اعمال میشود.

The solids by volume of the coating material is information readily available from the manufacturer and is commonly included in their product data sheets:

درصد حجمی جامدات ماده پوشش، اطلاعاتی است که براحتی از طرف سازنده موجود بوده و بطور عادی در داده برگ های محصولاتشان درج شده است:

a) For unthinned coating materials

الف) برای مواد پوششی رقیق نشده

$$WFT = \frac{\text{Desired Dry Film Thickness}}{\% \text{ Solids by Volume}}$$

$$\frac{\text{ضخامت لایه خشک مطلوب}}{\text{درصد حجمی جامدات}} = \text{ضخامت لایه تر}$$

b) For thinned coating materials

ب) برای مواد پوششی رقیق شده

$$WFT = \frac{\text{Desired Dry Film Thickness}}{\% \text{ Solids by Volume} \times (100\% + \% \text{ thinner added})}$$

$$\frac{\text{ضخامت لایه خشک مطلوب}}{\text{درصد حجمی جامدات} \times (100 + \text{درصد رقیق کننده اضافه شده})} = \text{ضخامت لایه تر}$$

22.2.1.3.2 WFT measurement can also be calculated by weighing (see ISO 2808)

۲۲-۲-۱-۳ اندازه گیری ضخامت لایه تر را میتوان همچنین با وزن کردن محاسبه نمود (به ISO 2808 مراجعه شود).

22.2.1.4 Example

۲۲-۲-۱-۴ مثال

Assume a material contains 78% solids by volume and is to be applied in one coat to a dry film thickness of 200 μm (0.2 mm). Without thinner added, the required wet film thickness is determined as follows:

فرض کنید یک ماده حاوی ۷۸ درصد حجمی جامدات بوده و لازم است یک پوشش تا ضخامت لایه خشک ۲۰۰ میکرون (۰/۲ میلیمتر) اعمال شود. بدون افزودن رقیق کننده، ضخامت لایه تر مورد نیاز مطابق زیر تعیین میشود:

$$WFT = \frac{200}{0.78} = 256\mu\text{m}(0.26\text{mm})$$

If the coating in the same example is thinned 20% the new required wet film is calculated as follows:

اگر پوشش در همان مثال تا ۲۰ درصد رقیق شود لایه تر مورد نیاز جدید مطابق زیر محاسبه میشود:

$$WFT = \frac{200}{\frac{0.78}{1.2}} = \frac{200}{(0.65)} = 308\mu\text{m}(0.308\text{mm})$$

Thus, without thinning, 256 μm wet film is required to obtain 200 μm dry. After thinning, however, the solids by volume drops from 78% to 65% and the required wet film thickness increase nearly 50 μm.

بنابراین، بدون رقیق کردن، ۲۵۶ میکرون لایه تر نیاز است تا ۲۰۰ میکرون خشک به دست آید. به هر حال بعد از رقیق کردن، درصد حجمی جامدات از ۷۸ درصد به ۶۵ درصد افت کرده و ضخامت لایه تر مورد نیاز تقریباً ۵۰ میکرون افزایش می یابد.



Fig. 3-WET FILM THICKNESS GAGE-MEASURES COATING THICKNESS DURING APPLICATION BY PROGRESSIVELY DEEPER STEPS MARKED IN MILS

شکل ۳- اندازه گیر ضخامت لایه تر- ضخامت رنگ را حین اعمال با علامت گذاری مراحل عمیق تر پیشرونده بر حسب میلز اندازه گیری مینماید

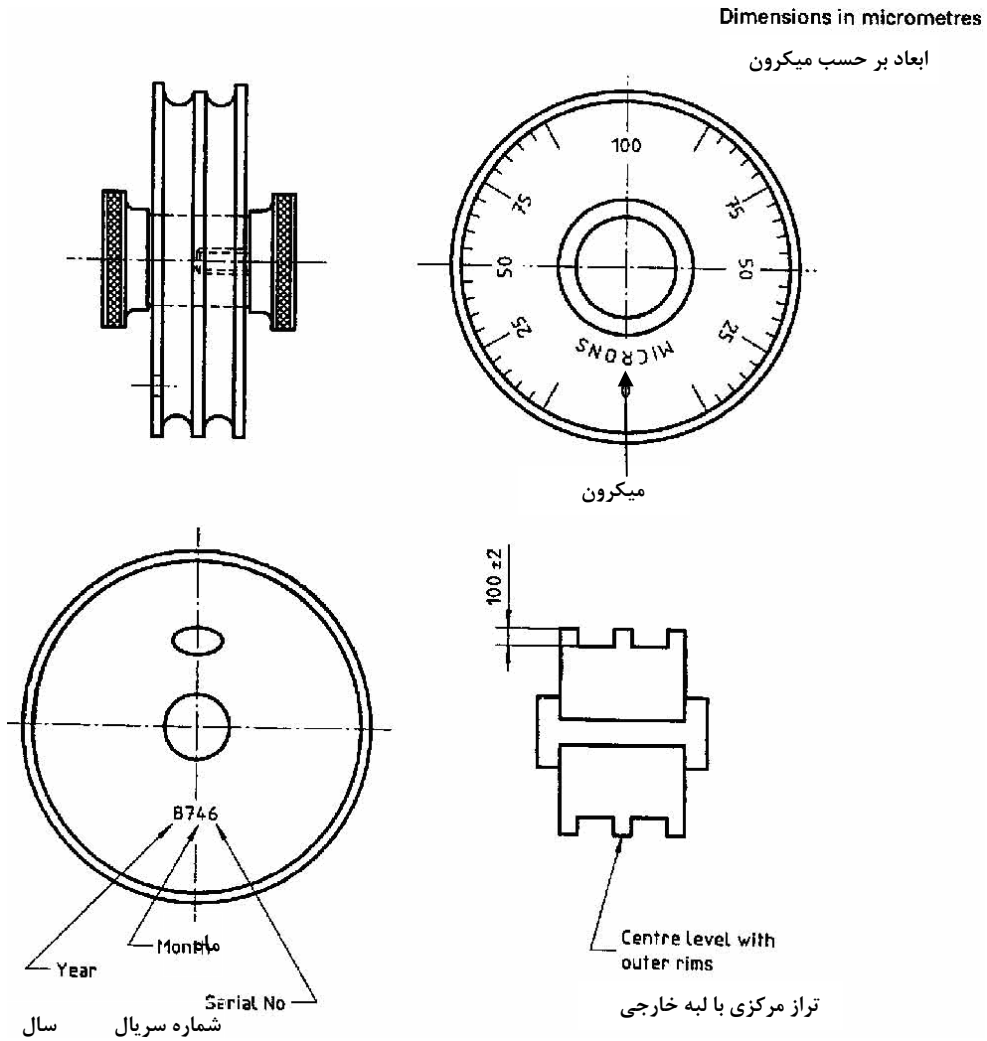


Fig. 4-TYPICAL WHEEL GAUGE

شکل ۴- نمونه نوعی از اندازه گیری چرخ

22.2.2 Dry film thickness (DFT) measurement

DFT measurement instruments consist of magnetic gages, which measure the thickness of a dry film of a non-magnetic coating applied on a magnetic substrate. Magnetic stages are grouped as two types:

Type 1 - Pull-off-gages (such as Mikrotest, Inspector, Tinsley Thickness gages, and the Elcometer pull off gage).

Type 2 - Fixed probe gages (such as Elcometer thickness gage, Minitector, General Electric type B, thickness Gage, verimeter, permascope, and Dermitron).

For calibration and measurement procedures see SSPC PA₂ and BS 3900 part C5

22.2.3 Pinhole and holiday detections

22.2.3.1 After all the coats of paint have been applied, the inspector shall verify that the appropriate clean-up is done, and that any abrasions, nicks, or scrapes are repaired as required.

22.2.3.2 Holiday, pinhole, or spark testing is to be used to find the nicks, scrapes, and pinholes in the coating film, particularly if the coating is intended for immersion service. Holiday testing shall be required after application of either the next to last, or last coat of paint. Usually when such testing is done before final cure of the coating has occurred so that any repair material applied will successfully bond to the underlying coat.

22.2.3.3 Pinhole and holiday detectors are in three general types: low voltage wet sponge, DC high voltage and AC electrostatic types.

When testing conductive lining applied over steel substrate (i.e. conductive rubber lining), the AC electro-static type shall be used.

۲۲-۲-۲ اندازه‌گیری ضخامت لایه خشک (DFT)

دستگاههای اندازه‌گیری ضخامت لایه خشک شامل اندازه‌گیرهای مغناطیسی بوده، که ضخامت یک لایه خشک غیرمغناطیسی اعمال شده روی زیرآیند مغناطیسی را اندازه‌گیری می‌کند. مراحل مغناطیسی به دو نوع دسته‌بندی شده‌اند.

نوع ۱- اندازه‌گیری به روش کششی (نظیر اندازه‌گیر ضخامت Mikrotest, Inspector, Tinsley)

نوع ۲- اندازه‌گیرهای با پروب ثابت (نظیر اندازه‌گیر ضخامت الکو متر، مینی تکتور، ضخامت سنچ، نوع الکتریکی عمومی (ب)، وری متر، پرماسکوپ و درمیترون)

برای کالیبراسیون و دستورالعملهای اندازه‌گیری به SSPC PA₂ و BS 3900 PART C5 مراجعه شود

۲۲-۲-۳ آشکار سازی حفره سوزنی ریز و هالیدی

۲۲-۲-۳-۱ بعد از اعمال تمام لایه‌های رنگ، بازرسی باید معلوم نماید که عمل تمیز کردن و پاک کردن به طور مطلوب انجام گردیده و هر نوع ساییدگی، بریدگی یا خراشیدگی به اندازه لازم تعمیر شده است.

۲۲-۲-۳-۲ آزمایش هالیدی / حفره سوزنی ریز یا آزمایش جرقه زدن جهت پیدا کردن بریدگی‌ها، تراش‌ها و حفره‌های ریز در لایه پوشش، به ویژه اگر پوشش برای خدمات غوطه‌وری در نظر گرفته شده بکار رود. آزمایش هالیدی می‌بایست بعد از اعمال لایه ماقبل آخر، یا آخرین لایه رنگ انجام گردد. معمولاً وقتی چنین آزمایشی قبل از عمل آوری نهایی پوشش انجام شود در صورت انجام هرگونه تعمیر، موارد اجرا شده، با لایه زیری بطور موفقیت آمیزی پیوند خواهد داشت.

۲۲-۲-۳-۳ آشکارسازهای حفره ریز سوزنی و هالیدی عموماً سه نوع هستند: نوع اسفنجی ولتاژ کم، جریان مستقیم ولتاژ زیاد و انواع جریان متناوب الکترواستاتیکی.

وقتی آزمایش هدایت پوشش داخلی رسانا روی زیرآیند فولادی انجام شود (برای مثال، پوشش داخلی لاستیک رسانا)، نوع جریان متناوب الکترواستاتیک باید بکار رود.

22.2.3.4 If the continuity of the coating, e.g. for tank linings, is checked with a high-voltage spark test, the pinhole detection device shall be set as high as is practicable with a minimum of 5 volts per μm of average coating thickness. The test apparatus shall be a low-pulse direct-current detector of a type approved by the company.

22.2.3.5 For detect holidays such as pinholes and voids in thin film paints and coatings from 0.0254 to 0.254 mm (1 to 10 mls) in thickness, low voltage holiday detector shall be used.

This Method may be considered to be a non-destructive test because of an applied voltage of less than 100 V DC.

It is effective on films up to 0.508 mm (20 mls) and is not satisfactory for the thickness over 0.508 mm (see ASTM G 62-87).

The voltage between the electrode (sponge) and the metal surface upon which the coating lies shall not exceed 100 V DC and is according to the manufacturer's instructions.

22.2.4 Field adhesion testing

22.2.4.1 Usually, there is a need to test the adhesion of the coatings after application. There are different types of adhesion testing methods used from the simple penknife to more elaborate testing units. The use of a penknife generally requires a subjective evaluation of the coating adhesion based on some previous experience. Generally, one cuts through the coating and probes at it with the knife blade, trying to lift it from the surface to ascertain whether or not the adhesion is adequate.

22.2.4.2 A modified version of this type of testing is the cross-cut test. The cross-cut test consists of cutting an "X", or a number of small "squares or diamonds" through the coating done to the substrate. Tape is rubbed vigorously onto the scribes and removed firmly and quickly. The cross-hatch pattern is evaluated according to the percentage of squares delaminated or remaining intact. The

۲۲-۲-۳-۴ هنگامی که پیوستگی پوشش برای مثال پوشش‌های داخلی مخزن با یک آزمون ولتاژ بالا بازرسی شود، دستگاه آشکارسازهای حفره ریز سوزنی باید تا جایکه عملی باشد با یک حداقل ۵ ولت بر میکرون ضخامت متوسط پوشش تنظیم شود. دستگاه آزمون باید از یک نوع آشکارساز جریان مستقیم پالس کم تأیید شده از طرف شرکت باشد.

۲۲-۲-۳-۵ برای شناسایی هالیدی‌هایی نظیر حفره های ریز سوزنی و فضاهای خالی در رنگهای غشاء نازک پوشش-های با ضخامت از ۰/۰۲۵۴ تا ۰/۲۵۴ میلیمتر، (۱ تا ۱۰ میلز)، باید از شناسایی هالیدی با ولتاژ کم استفاده شود.

ممکن است این روش را بتوان یک آزمون غیر مخرب در نظر گرفت زیرا ولتاژ اعمال شده کمتر از ۱۰۰ ولت جریان مستقیم است.

روی لایه‌های تا ۰/۵۰۸ میلیمتر (۲۰ میلز) موثر بوده و برای ضخامت بیش از ۰/۵۰۸ میلیمتر رضایتبخش نمیباشد (به ASTM G 62-87 مراجعه شود).

ولتاژ بین الکترود (جاذب) و سطح فلز در جایی که پوشش نصب شده است نباید بیش از ۱۰۰ ولت جریان مستقیم تجاوز نماید و مطابق دستورالعمل‌های سازنده باشد.

۲۲-۲-۴ آزمایش چسبندگی میدانی

۲۲-۲-۴-۱ معمولاً بعد از اعمال پوشش لازم است چسبندگی پوششها آزمایش شود. انواع مختلف روشهای آزمایش چسبندگی از کاربری چاقوی کوچک جیبی تا دستگاههای آزمایش پیچیده‌تر وجود دارند. معمولاً استفاده از چاقوی کوچک جیبی نیاز به ارزیابی ذهنی از چسبندگی پوششی براساس پاره‌ای از تجارب قبلی دارد. بطور کلی یک برش در پوشش ایجاد کنید و پروبها را با لبه چاقو در آن قرار دهید، با بلند کردن آن از روی سطح از چسبندگی کافی یا عدم چسبندگی به سطح اطمینان حاصل شود.

۲۲-۲-۴-۲ نسخه اصلاح شده این نوع آزمایش، آزمون برش متقاطع است. آزمون برش متقاطع شامل بریدن "X" یا یک تعداد "مربع‌های یا لوزی‌ها کوچک" با عبور از میان پوشش انجام شده تا زیرآیند مییابد. نوار را با فشار بر قسمت حکاکی شده چسبانده و به طور محکم و سریع بر میدارند. مقطع هاشورزده به عنوان الگو مطابق با درصد

"X" and "cross-cut" tape adhesion tests are described in ASTM D-3359, "Measuring Adhesion by Tape Test".

22.2.4.3 There are also instruments available for testing the tensile adhesion strength of coatings. They apply a value to the adhesion strength in grams per square millimeter (pounds per square inch), thus eliminating some of the subjectivity of the above tests. An instrument for tensile testing is the pull-off Adhesion Tester (Fig. 5). The pull-off Adhesion Tester consists of the test unit itself and aluminum test dollies or lugs, each with a surface contact area 12.7 mm^2 ($\frac{1}{2}$ square inch). The dollies are cemented to the coating surface using an adhesive. After the adhesive has cured, the coating around the periphery of the dolly is cut through down to the substrate. The claw of the test instrument is placed under the lip of the dolly and the unit tightened by hand, using as uniform a turning speed and motion as possible.

The test unit applies a pulling force on the head of the dolly, ultimately breaking it from the surface. The point of the break is read from the scale on the instrument in grams per square millimeter (pounds per square inch). Not only is the numerical value of importance when using this instrument, but also the type of break. For example, there is a significant difference in the test results if one finds a clean break to the substrate or between coats, compared to finding a cohesive break within a coat. Many times one may experience a failure of the adhesive. If this occurs, it establishes that the coating tensile adhesion strength is at least as good as that pressure that broke the adhesive.

22.2.4.4 It is generally recommended that the two-component type epoxy adhesives be used in preference to the single component fast drying cyano-acrylate types. When testing zinc-rich coating, for example it has been found that the thin cyano-acrylates have a tendency to penetrate and bond the zinc particles together, resulting in a much higher tensile pull than should be expected. In other

مربع‌های لایه لایه شده یا بی عیب مانده ارزیابی میشود. آزمون‌های چسبندگی نواری برش "X" و "برش مقاطع" در ASTM D-3359، اندازه‌گیری چسبندگی به وسیله آزمون نوار تشریح شده است.

۲۲-۲-۴-۳ برای آزمایش نیروی چسبندگی کششی پوششها ابزارهای دقیقی وجود دارد. این ابزارها برای اندازه گیری چسبندگی مقداری نیرو برحسب گرم بر میلی‌متر مربع (پوند بر اینچ مربع) به سطح رنگ شده اعمال میکنند، به این ترتیب ذهنیت بعضی از آزمون‌های فوق حذف میشود. یک ابزار دقیق آزمایش برای کشش، دستگاه آزمایش کردن چسبندگی (شکل ۵) میباشد. دستگاه آزمایش کردن چسبندگی شامل خود واحد آزمون و پیش نگهدارنده‌ها آزمون آلومینیومی یا عروسک‌های هر کدام با سطح تماس به مساحت 12.7 میلی‌متر مربع ($\frac{1}{4}$ اینچ مربع) میباشد. عروسکی‌ها را با بکار بردن چسب به سطح پوشش می‌چسبانند. بعد از سخت شدن چسب، پوشش اطراف محیط عروسکی از وسط به طرف پایین به سمت زیرآیند بریده میشود. انبرک وسیله آزمون زیر لبه عروسکی قرار گرفته و دستگاه با بکارگیری یک سرعت چرخشی و جنبشی یکنواخت بایستی با دست محکم شود.

دستگاه آزمون نیروی کششی را روی سر عروسکی وارد میکند و در نهایت آن را از سطح جدا میکند. همچنین نقطه شکست از درجه روی دستگاه به گرم بر میلی‌متر مربع (پوند بر اینچ مربع) قرائت میشود. هنگام استفاده از این دستگاه تنها فقط مقدار عددی هم نبوده و بلکه نوع شکست نیز مهم میباشد. برای مثال در نتایج آزمون اگر کسی یک شکست بدون نقص به طرف زیرآیند یا بین لایه‌های پوشش پیدا کند در مقایسه با پیدا کردن شکست پیوستگی در یک پوشش تفاوت قابل توجهی وجود دارد. بارها ممکن است هر کسی عیب چسبندگی را تجربه نماید. اگر رخ دهد ثابت می‌شود که استحکام کشش چسبندگی پوشش دست کم به همان خوبی فشاری است که باعث شکست چسبندگی شده است.

۲۲-۲-۴-۴ عموماً کاربرد چسبهای دوجزئی از نوع اپوکسی بر مصرف انواع سیانو-اکریلات سریع خشک شونده تک جزئی ارجح‌تر است. هنگام آزمایش پوشش غنی از روی، برای مثال مشخص گردیده که یک لایه نازک سیانو-اکریلات یک تمایل به نفوذ برای پیوند ذرات روی به یکدیگر دارد، که حاصل آن یک کشش خیلی زیاد بیش از انتظار

cases, the adhesive appears to soften and cause premature failure of the coating systems.

22.2.5 Evaluating Cure

22.2.5.1 When a coating is to be used in immersion service, the applied coating film must be allowed to dry cure for a given length of time prior to being placed into service. This dry cure time is generally shown on the manufacturer's product information. Alternately, forced-heat curing may be used to reduce the time between curing and service.

22.2.5.2 Determining the cure of coatings is generally difficult. ASTM D1640 outlines one method, but there are no universally reliable field tests for such purposes. Solvent rub tests can be used, as well as sandpaper tests. When most coatings are suitably cured, rubbing them with sandpaper will produce a fine dust. If the sandpaper gums up, depending upon the coating, it may not be cured properly. Certain phenol-containing coatings may discolor upon heating--and the cure of phenolic tank lining coatings is often determined by comparison of their color with color reference coupons supplied by the coating manufacturer.

22.2.5.3 Because a coating is "dry" or hard does not necessarily mean it is cured. In fact, for most coatings, hardness is not synonymous with cure. The only coating types for which this is true are the solvent deposited coatings such as the chlorinated rubbers and vinyls. Even then, residual retained solvents (and moisture in water emulsion coatings), under certain atmospheric conditions of temperature and/or humidity may take a long time to escape from the paint film. Final attainment of film properties will be acquired only upon satisfactory loss of these entrapped solvents. In some cases this evaporation process may take as long as two or three weeks or more.

میباشد. از طرف دیگر بنظر می رسد چسبندگی باعث نرم شدن و باعث شکست زودرس سامانه‌های پوششی میشود.

۲۲-۲-۵ ارزیابی عمل آوری

۲۲-۲-۵-۱ هنگامی که از یک پوشش در شرایط غوطه‌وری استفاده شود، به لایه پوشش اعمال شده باید برای خشک و عمل آوری یک مدت زمانی قبل از قرار گرفتن در کاربری فرصت داده شود. زمان خشک و عمل آوری معمولاً در اطلاعات محصول سازنده نشان داده شده. همچنین عمل آوری با اعمال گرما ممکن است جهت کاهش زمان بین سفت شدن و کاربری بکار رود.

۲۲-۲-۵-۲ معمولاً تشخیص عمل آوری پوششها مشکل است. روش آزمایش در استاندارد ASTM D 1640 منحصر به یک روش میباشد، اما آزمون‌های میدانی قابل اتکا برای چنین اهدافی عموماً یافت نمیشود. آزمون‌های پاک کردن حلال را میتوان همانند آزمونهای کاغذ سمباده بکار برد. هنگامی که بیشتر پوششها بطور مناسب عمل آوری شده باشند، مالش دادن آنها با کاغذ سمباده یک گرد نرم ایجاد میکند. اگر روی کاغذ سمباده صمغ نمایان شود بسته به پوشش، ممکن است که بطور صحیح سخت نشود. پوششهای معین حاوی فنل ممکن است با گرم کردن تغییر رنگ دهند و سخت شدن پوششهای فنلی داخلی مخزن با مقایسه فام آنها با فام کوپن‌های مرجع تهیه شده توسط سازنده پوشش تعیین می‌شود.

۲۲-۲-۵-۳ چون که یک پوشش "خشک" یا سخت است الزاماً به معنی عمل آوری آن نیست. در حقیقت برای بیشتر پوششها سختی مترادف با عمل آوری نیست. تنها برای انواع پوششهایی که این مورد واقعیت دارد، پوششهای ته نشست شده حلال نظیر کائوچو کلردار و وینیل‌ها هستند. حتی پس از این که باقیمانده حلالهای حفظ شده (و رطوبت در پوششهای امولسیون آب) تحت شرایط محیطی معین دما و/یا رطوبت ممکن است جهت فرار کردن از لایه رنگ به زمان طولانی لازم باشد. دستیابی نهایی به خواص لایه فقط با از دست رفتن کافی حلالهای حبس شده حاصل میشود. در برخی مواقع ممکن است عملیات این فرآیند تبخیر به مدت طولانی دو یا سه هفته یا بیشتر طول بکشد.

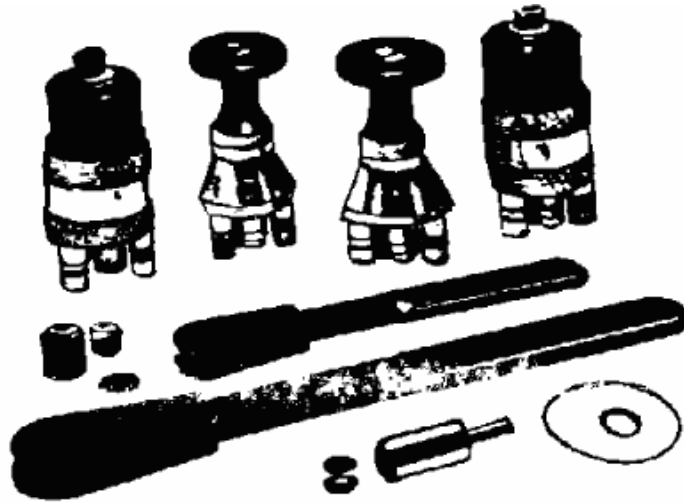


Fig. 5-PULL-OFF ADHESION TESTERS

شکل ۵- دستگاههای آزمون گر کردن چسبندگی

23. SAFETY

۲۳- ایمنی

23.1 General

۲۳-۱ عمومی

23.1.1 The following describes typical hazard to health and safety that may be encountered in the painting process, and makes general recommendations for dealing with them. Potential hazard include the following: (see also [IPS-E-SF-100](#) classification of fire and fire hazard properties)

۲۳-۱-۱ توضیحات زیر نمونه خطر برای سلامتی و ایمنی که ممکن است در عملیات رنگ آمیزی با آن مواجه باشد تشریح شده و پیشنهادات عمومی برای برخورد با آنها ارائه گردیده است. خطر بالقوه شامل موارد زیر است (همچنین جهت مشاهده طبقه بندی آتش و ویژگی‌های خطر آتش سوزی به استاندارد [IPS-E-SF-100](#) مراجعه شود).

a) Fire and explosion (see 23.2).

الف) آتش سوزی و انفجار (به ۲۳-۲ مراجعه شود).

b) Toxic hazard (see 23.3).

ب) خطر مسمومیت (به ۲۳-۳ مراجعه شود).

c) Health hazard (see 23.4).

ج) خطر سلامتی (به ۲۳-۴ مراجعه شود).

23.1.2 Information in noise levels, e.g. from compressors and mechanical tools, and code of practice for reducing the exposure of employed persons to noise are described in [IPS-G-SF-900](#) (Noise and vibration control).

اطلاعات در مورد میزان سر و صدا، برای مثال از کمپرسورها و ابزارهای مکانیکی، و آیین نامه کاربردی برای کاهش در معرض سر و صدا بودن کارکنان در [IPS-G-SF-900](#) (کنترل ارتعاش و سر و صدا) تشریح شده است.

23.1.3 Hazard may also be created by the use of unsuitable or defective scaffolding. Details are described in [IPS-E-SF-420](#) (Safety for scaffolds).

۲۳-۱-۳ همچنین ممکن است با بکارگیری داربست نامناسب یا معیوب خطر ایجاد شود. جزئیات در [IPS-E-SF-420](#) (ایمنی داربستها) تشریح شده است.

23.2 Prevention of Fire and Explosion

۲۳-۲ جلوگیری از آتش سوزی و انفجار

23.2.1 Flammable, volatile solvents in paints constitute a major hazard with regard to fire and explosions wherever flame or spark exposure is possible. No painting shall be

۲۳-۲-۱ حلالهای قَرار، قابل اشتعال در رنگها هر جا که امکان در معرض قرار گرفتن با شعله یا جرقه باشد یک خطر عمده با توجه به آتش سوزی و انفجار را تشکیل میدهند.

done within 45 meter of steel welding or torch cutting activity.

23.2.2 When painting is required in a confined area, all flame sources (pilots, lights, etc.) shall be extinguished and no smoking permitted. Painting shall cease whenever this condition may be reached, or when solvent vapor concentration reaches hazard level (see Threshold limit value (TLV) in Table 5).

23.2.3 Vapor exhaust equipment shall be used to maintain minimum level of solvent concentration.

23.2.4 The superintendents shall acquaint themselves and their foremen with the fire hazards inherent in the job and job site.

23.2.5 The use and storage of flammable materials are to be kept in restricted areas, and these areas are to be well marked with appropriate signs.

23.2.6 Fire extinguishers and fire hoses shall be placed at location which are agreed upon or designated by the safety manager.

23.2.7 Provide adequate ventilation in all working areas to prevent a build-up of explosive concentrations of solvent vapor. Check regularly in confined areas or closed spaces to be sure vapor concentrations are below explosive limits.

23.2.8 Do not use metal ladders in confined areas or within 3 meters of exposed electric wiring.

23.2.9 Clean up before, during and immediately after painting operations. Wet down sweeping, rags and waste with water and store in closed metal containers. Dispose them daily.

23.3 Prevention of Toxic Hazard

The following components used in organic coating materials are toxic.

23.3.1 Some pigments are toxic. The most common contain lead compound and chromate. Precaution shall be taken when

رنگ آمیزی نباید حدود ۴۵ متری فعالیت جوشکاری فولاد و یا مشعل برش انجام شود.

۲۳-۲-۲۳ هنگامی که لازم است رنگ آمیزی در یک ناحیه سرپوشیده انجام شوند باید تمام منابع شعله (پیلوتها، منابع نور و غیره) خاموش شود و سیگار کشیدن مجاز نمیشود. هر زمان که به شرایط محتمل برسد، یا هنگامی که غلظت بخار حلال به میزان خطر نزدیک شود، رنگ آمیزی باید قطع گردد (به مقدار حد آستانه (TLV) جدول ۵ مراجعه شود).

۲۳-۲-۲۳ از تجهیزات تخلیه بخار باید جهت نگهداری حداقل سطح غلظت حلال استفاده شود.

۲۳-۲-۲۳ سرپرستان باید خود و استادکارانشان با خطرات اصلی آتش در کار و محیط کار آشنا شوند.

۲۳-۲-۲۳ مواد قابل اشتعال مورد استفاده و انباشتی باید در نواحی ممنوعه نگهداری شوند و این مناطق باید با علائم مناسب به خوبی علامت گذاری شوند.

۲۳-۲-۲۳ وسایل اطفاء حریق و شلنگ آب آتش نشانی در نقاطی که موافقت شده یا توسط مدیریت ایمنی مشخص شده است باید مستقر گردند.

۲۳-۲-۲۳ در تمام نواحی کار جهت جلوگیری از تجمع غلظت‌های قابل انفجار بخار حلال تهویه مناسب تهیه گردد. به طور مرتب نواحی سرپوشیده یا فضاهای مسدود به منظور اطمینان از پایین بودن محدوده‌های غلظت بخار قابل انفجار بررسی شود.

۲۳-۲-۲۳ از نردبانهای فلزی در نواحی سرپوشیده یا در حدود سه متری سیم کشی برق بدون حفاظ استفاده نشود.

۲۳-۲-۲۳ قبل، در حین و بلافاصله بعد از عملیات رنگ آمیزی تمیز کاری انجام شود. لباسهای مندرس و ضایعات خیس را در ظروف فلزی در بسته قرار دهید. روزانه آنها را دور بریزید.

۲۳-۳ جلوگیری از خطر مسمومیت

اجزاء بکار رفته زیر در مواد پوشش آلی سمی هستند.

۲۳-۳-۱ برخی از رنگدانه‌ها سمی هستند. معمولاً اکثر آنها حاوی ترکیبات سرب و کرومات هستند. هنگام اعمال یا

applying or removing paints containing these pigments.

Lead and chromate paints shall not be used on surfaces which may be licked or chewed by animals.

23.3.2 Some paint additives such as the mercurial compounds used to impart fungicidal properties, may be toxic if ingested.

23.3.3 A few binders are toxic to some degree if exposure is excessive. Typical of these are epoxies, acrylics (not latex) polyurethane and polyesters.

23.3.4 Most solvents are toxic to some degree, depending upon exposure. The degree of toxicity can be measured by the Threshold limit value (TLV) (see table 5).

If permissible exposure limits, as determined by an industrial hygienist, are exceeded, the respiratory protection becomes necessary.

برداشتن رنگهای حاوی این رنگدانه‌ها باید احتیاط لازم به عمل آید.

رنگهای دارای سرب و کرومات را نباید روی سطوحی که ممکن است توسط حیوانات لیس زده یا جویده شود بکار برد.

۲۳-۳-۲ بعضی از مواد افزودنی رنگ نظیر ترکیبات جیوه که جهت پخش ساختن خواص قارچ‌زدا بکار میروند، اگر قورت داده شوند ممکن است سمی باشند.

۲۳-۳-۳ تعداد کمی از منعقد کننده‌ها اگر بیش از اندازه در معرض باشند تا حدودی سمی هستند. نمونه بارز اینها اپوکسی‌ها، اکریلیک‌ها (غیر از لاتکس) پلی اورتان و پلی استرها هستند.

۲۳-۳-۴ بیشتر حلالها بسته به در معرض بودن تا حدودی سمی هستند. درجه سمیت را میتوان با مقدار حد آستانه (TLV) اندازه‌گیری نمود (به جدول ۵ مراجعه شود).

اگر از حدود مجاز در معرض بودنی که توسط کارشناس بهداشت صنعتی تعیین شده تجاوز نماید، حفاظت تنفسی لازم می‌باشد.

TABLE 5 - THRESHOLD LIMIT VALUES (TLV) FOR SOLVENTS

جدول ۵ - مقادیر حد آستانه (TLV) برای حلالها

Substance ماده	Adopted Values TWA-TLV ¹ مقادیر پذیرفته شده		Adopted Values STEL-TLV ² مقادیر پذیرفته شده	
	ppm*	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Acetone استون	750	1780	1000	2375
Benzene (Benzol) - Skin بنزن (بنزول) - پوست	10	30	25	75
Butylcellosolve - Skin بوتیل سلوسولو - پوست	25	120	75	360
Carbon Tetrachloride – Skin کربن تتراکلرید - پوست	5	30	20	125
Cyclohexane سیکلوهگزان	300	1050	375	1300
Epichlorohydrin - Skin اپی کلروهیدرین - پوست	2	10	5	20
Ethyl Acetate اتیل استات	400	1400	---	---
Ethanol (Ethyl Alcohol) اتانل (اتیل الکل)	1000	1900	---	---
Ethylene Dichloride (1, 2-Dichloroethane) اتیلن دی کلرید	10	40	15	60
Ethylenediamine اتیلن دی آمین	10	25	---	---
Furfuryl Alcohol - Skin فورفوریل الکل - پوست	10	40	15	60
Methanol (Methyl Alcohol) - Skin متانول (الکل متیل) - پوست	200	260	250	310
Methylene Chloride (Dichloromethane) متیلن کلرید	100	350	500	1740
Naphtha, Coal Tar ³ نفتا، کولتار	---	---	---	---
Naphtha, Petroleum ⁴ نفتا، نفت خام	---	---	---	---
Perchloroethylene – Skin پرکلرواتیلن - پوست	50	335	200	1340
Isopropyl Alcohol – Skin ایزوپروپیل الکل - پوست	400	980	500	1225
Stoddard Solvent حلال استودارد	100	525	200	1050
Toluene تولوئن	100	375	150	560

TABLE 5 (continued)

جدول ۵ (ادامه)

Substance ماده اصلی	Adopted Values TWA-TLV ¹ مقادیر پذیرفته شده		Adopted Values STEL-TLV ² مقادیر پذیرفته شده	
	ppm*	mg/m ³	ppm	mg/m ³
Trichloroethylene تری کلرواتیلن	50	270	200	1080
Turpentine ترپانتین	100	560	150	840
Xylene (Xylol) زایلن (زایلول)	100	435	150	655

- 1) TWA-TLV (Threshold Limit Value - Time Weight Average): The time weighted average concentration for a normal 8 hour workday or a 40 hour work week.
- 2) STEL-TLV (Threshold Limit Value - Short Term Exposure Limit): The maximum concentration to which workers can be exposed for a period up to 15 minutes.
- 3) In general, the aromatic hydrocarbon content will determine what TLV applies.
- 4) Threshold limit value (TLV), expressed as parts per million (ppm) of solvent to air, that an operator may exposed to during an 8 hours working day with no ill effects.

- 1) TWA-TLV (مقدار حد آستانه- متوسط وزنی زمان): غلظت متوسط وزنی زمان برای ۸ ساعت کار عادی یا ۴۰ ساعت در هفته.
- 2) STEL-TLV (مقدار حد آستانه - حد در معرض کوتاه مدت): حداکثر غلظتی که با آن کارگران میتوانند برای یک مدت تا ۱۵ دقیقه در معرض باشند.
- 3) بطور کلی، محتوی هیدروکربن آروماتیک مشخص میسازد که چه مقدار TLV بکار رود.
- 4) مقدار حد آستانه (TLV) به صورت جز در میلیون (ppm) از حلال به هوا بیان میشود، که یک اپراتور ممکن است در طول کار روزانه ۸ ساعته بدون عارضه در معرض آن قرار داشته باشد.

$$*(\text{mg}/\text{m}^3 \times 24.45) / \text{M.W. of substance} = \text{PPM}$$

23.4 Prevention of Health Hazard

23.4.1 Identify and seal all toxic and dermatitis material when not in use.

23.4.2 Adequately ventilate all painting areas. Air used to fulfill the requirements of coating will require monitoring prior to, during, and following use to assure proper quality. Effluent treatment is required for the removal of fumes, vapors, and particulates where monitoring analyses indicate that levels exceed the acceptable discharge limits according to table 5.

23.4.3 Wear goggles and the proper respirator when spraying or performing any operation

۲۳-۴ جلوگیری از خطر برای سلامتی

۲۳-۴-۱ تمام مواد سمی عامل و آماس پوست را زمانیکه مصرف نمی شوند، شناسایی و آب بندی نمائید.

۲۳-۴-۲ تمام نواحی رنگ آمیزی را به اندازه کافی تهویه نمائید. هوای مصرف شده جهت اجرای الزامات پوشش و اطمینان از کیفیت صحیح آن، قبل، در حین و بدنبال مصرف آن به نظارت نیاز خواهد داشت. برای حذف دودها، بخارات و ذرات ریز جایی که بررسی تحلیلها نشان میدهد که ترازها بیش از حد خروجی قابل قبول بوده (طبق جدول ۵) نیاز به تصفیه فاضلاب است.

۲۳-۴-۳ هنگام پاشش یا انجام دادن هرگونه عملیاتی که بخار غیرعادی یا گرد و خاک تشکیل دهد عینک ایمنی و

where an abnormal vapor or dust is formed.

ماسک تنفسی بپوشید.

23.4.4 Eye protection shall be worn during paint spraying or when painting over head with other applicators.

۴-۴-۲۳ در حین پاشیدن رنگ یا هنگام رنگ آمیزی بالای سر با سایر اعمال کننده‌ها باید حفاظ چشمی پوشیده شود.

23.4.5 Cleaning the hands with paint solvents or "thinners" may cause serious chronic skin complaints.

۵-۴-۲۳ تمیز کردن دستها با حلالهای رنگ یا "رقیق کننده‌ها" ممکن است باعث عارضه‌های مزمن پوستی شدید شوند.

23.4.6 Wear appropriate gloves and clothing when handling dermatitic material, change and clean work clothing daily.

۶-۴-۲۳ هنگام جابجایی موادی که آماس پوستی به وجود می‌آورند دستکش و لباس مناسب بپوشید، روزانه لباس کار را عوض کرده و تمیز نمایید.

23.4.7 Avoid touching any part of the body when handling dermatitic materials. Wash hands face and arms thoroughly before eating and at the end of the day. Try to take shower at or near the job site.

۷-۴-۲۳ هنگام جابجایی موادی که آماس پوستی به وجود می‌آورند از دست زدن به هر بخشی از بدن خودداری شود. دستها، صورت و بازوها را قبل از خوردن و در پایان روز به طور کامل بشویید. کوشش کنید در محل کار یا نزدیک آن دوش بگیرید.

23.4.8 All alkaline cleaners shall be handled with care. Rubber gloves and face or eye shields shall be worn when these materials are added to cleaning tanks. Should these materials contact the skin, it shall be flushed with water as soon as possible.

۸-۴-۲۳ تمام تمیز کننده‌های قلیایی باید با دقت جابجا شوند. دستکش‌های لاستیکی حفاظ‌های صورت یا چشم را باید هنگام اضافه کردن این مواد به مخزن شستشو پوشید. در صورت تماس این مواد با پوست باید آنرا هر چه زودتر با آب زیاد شست.

These precautions apply also to the handling of acids used in phosphating and chromating.

این احتیاطها همچنین در جابجایی اسیدهای مصرفی در فسفات و کرومات‌ها کردن اعمال می‌شوند.

23.4.9 Liquid acid shall never be drawn from a carboy by using air pressure to force it out, even when using the so-called air pressure reducers. Danger is always present that the carboy will break and spray or splash acid on the operator. This also holds true for drums.

۹-۴-۲۳ اسیدهای مایع را هرگز نباید از یک غرابه با استفاده از فشار هوا جهت بیرون آوردن با زور کشید، حتی وقتی که به اصطلاح از کاهنده‌های فشار هوا استفاده شود. خطر همیشه حضور دارد که غرابه بشکند و اسید پخش شده یا روی اپراتور پرتاب شود. این همچنین برای بشکه‌ها نیز تبعیت می‌کند.

ATTACHMENT
CONVERSION COATING
(METAL SURFACE TREATMENTS)

ضمائم
پوشش تبدیل
(بهسازی سطح فلز)

1. Wash primer, phosphate coating and chromate coating are the types of conversion coatings which are applied over ferrous and non-ferrous metals.

۱- واش پرایمر، پوشش فسفات و پوشش کرومات انواع پوششهای تبدیل هستند که روی فلزات آهنی و غیرآهنی اعمال میشوند.

2. Wash Primer

۲- واش پرایمر

2.1 Basic zinc chromate-vinyl butyral wash primers ([IPS-M-TP-180](#)) is a pretreatment medium for metals which reacts with the metal and at the same time forms a protective vinyl film which contains an inhibitive pigment to help prevent rusting and improve the adhesion of paint.

۱-۲ واش پرایمرهای با پایه کرومات روی -وینیل بوتیرال ([IPS-M-TP-180](#)) یک واسطه پیش عملیات برای فلزاتی است که با فلز واکنش داده و در آن واحد یک لایه وینیل محافظ را تشکیل میدهد که حاوی رنگدانه بازدارنده بوده، به جلوگیری از زنگ زدن و اصلاح چسبندگی رنگ کمک میکند.

2.2 Wash primer shall be mixed with the diluent in quantities which will be applied within six to eight hours after mixing. Primer that cannot be used within a maximum of eight hours after mixing with diluent shall be discarded and not used. Screen wash primer before applying.

۲-۲ واش پرایمر باید با مقادیری با رقیق کننده مخلوط شود که حدود ۶ تا ۸ ساعت بعد از مخلوط شدن اعمال گردد. پرایمری را که نتوان حدود حداکثر ۸ ساعت بعد از مخلوط کردن با رقیق کننده بکار برد باید دور ریخته و استفاده ننمود. واش پرایمر را قبل از اعمال از صافی عبور دهید.

2.3 Apply the wash primer by spraying or brushing. Spraying is generally the preferred method, but brushing may be desirable over rough or poorly prepared steel. Roller coating shall not be used.

۲-۳ واش پرایمر را با برس یا توسط پاشش اعمال نمائید. معمولاً روش پاشش ترجیح دارد، اما برس زدن ممکن است روی فولادی که به طور ضعیف یا ناصاف آماده شده مطلوب باشد. پوشش کردن با غلطک نباید بکار رود.

2.4 Wash primer shall be applied to dried film thickness of 10 to 13 microns dry or approximately 100 to 130 microns wet. Note that at this thickness, which should not be exceeded, the base metal will show through the coating as evidenced by uneven coloring. This is the normal appearance; do not attempt to hide the base metal completely.

۲-۴ واش پرایمر باید به ضخامت لایه خشک شده ۱۰ تا ۱۳ میکرون یا تقریباً ۱۰۰ تا ۱۳۰ میکرون تر اعمال شود. توجه نمائید که این ضخامت نباید بیشتر شود، فلز پایه از طریق پوشش به عنوان شاهد ناهمواری رنگ آمیزی را نشان خواهد داد. این ظاهری عادی است، کوشش نکنید فلز پایه را به طور کامل مخفی نمایید.

2.5 When spot treating, cover only spots free of old paint.

۲-۵ هنگام لکه گیری، فقط نقاط عاری از رنگ قدیمی را بپوشانید.

Slight overlap of existing paint is generally not harmful provided adherence of the wash primer to the old paint is satisfactory and the old paint is not lifted.

همپوشانی کم با رنگ موجود معمولاً مضر نیست، بشرطی که چسبندگی واش پرایمر به رنگ قدیمی رضایت بخش بوده و رنگ قدیمی برداشته نشده باشد.

2.6 The next coat of paint may be applied as soon as the wash primer is dry, usually from

۲-۶ لایه بعدی رنگ ممکن است به محض خشک شدن

one-half hour to four hours later except when otherwise authorized by the inspector.

2.7 Wash primer shall be applied over clean, dry metal; however, a slightly damp surface may be painted over, provided adequate normal butyl alcohol is used in the thinner. If the surface is excessively wet, the vinyl butyral resin will be thrown out of solution and form a gel, or the dried film will turn white, become brittle, and lack adhesion to the metal.

2.8 Wash primer is not intended for use as a shop coat for metal and it should be recoated with the prime coat of paint before exposure, preferably within 24 hours.

2.9 Wash primer is especially effective when applied to galvanized steel or aluminum, but is not effective if applied over another primer or phosphated or chromated surface because the reaction will be impeded and adhesion destroyed. It must be applied directly over a bare metal substrate.

2.10 The wash primer shall not be white in spots; when dry, it shall be tested for adhesion to the substrate by scraping it away with a knife.

2.11 Wash primer permits many types of conventional paint to be used over steel and galvanizing surfaces, specially an emulsion cleaner water blasting is used for preparation of surfaces. It is also used to provide adhesion of paint to stainless steel and aluminum and shall be required by some vinyl paint system.

2.12 Keep wash primer away from heat, sparks, and open flame during storage, mixing, and application. Provide sufficient ventilation to maintain vapor concentration at less than 25% of the lower explosive limit.

واش پرایمر اعمال شود، معمولاً از نیم ساعت تا ۴ ساعت دیرتر مگر وقتی که بشکل دیگری توسط بازرس مجاز باشد.

۲-۷ واش پرایمر باید روی فلز تمیز و خشک اعمال شود؛ اگر چه روی سطح نمدار کم را میتوان رنگ نمود، به شرطی که به اندازه کافی الکل بوتیل نرمال در رقیق کننده بکار رفته باشد. اگر سطح بی نهایت تر باشد رزین وینیل بوتیرال را از محلول بیرون انداخته و به شکل ژل در می آید، یا لایه خشک شده سفید شده، شکننده میشود و چسبندگی به فلز را از دست میدهد.

۲-۸ واش پرایمر را نباید به قصد یک پوشش کارگاهی برای فلز بکار برد و باید با پوشش آستری رنگ قبل از در معرض قرار گرفتن ترجیحاً حدود ۲۴ ساعت مجدداً پوشش داد.

۲-۹ واش پرایمر مخصوصاً هنگام اعمال روی فولاد گالوانیزه یا آلومینیوم موثر است، اما اگر روی آستری دیگری یا سطح فسفات شده یا کروماته شده اعمال شود موثر نیست زیرا از واکنش جلوگیری کرده و چسبندگی از بین می رود. آن را باید مستقیماً روی یک زیرآیند فلزی لخت اعمال نمود.

۲-۱۰ واش پرایمر نباید به صورت لکه های سفید باشد، وقتی خشک شود باید آن را برای چسبندگی به زیرآیند توسط تراشیدن با یک چاقو آزمون نمود.

۲-۱۱ واش پرایمر اجازه استفاده انواع زیادی از رنگهای متعارف روی سطوح فولادی و گالوانیزه را میدهد، مخصوصاً برای آماده سازی سطوح از یک پاک کننده امولسیون به روش بلاست آب استفاده می شود. همچنین آنرا جهت ایجاد چسبندگی رنگ به فولاد زنگ نزن و آلومینیوم بکار میبرند و باید توسط برخی سامانه رنگ وینیل مورد نیاز باشد.

۲-۱۲ واش پرایمر را از حرارت، جرقه ها، و شعله روباز در حین انباشت، مخلوط کردن و اعمال دور نگهدارید. برای حفظ غلظت بخار در کمتر از ۲۵ درصد نسبت به پائین تر از حد انفجار تهویه کافی فراهم شود.

3. Phosphate Coating

۳- پوشش فسفات

3.1 Uses

۳-۱ کاربردها

3.1.1 Phosphate coating is the treatment of ferrous metals with a dilute solution of phosphoric acid and other chemicals whereby the surface of the metal, reacting chemically with the phosphoric acid, is converted to an integral, mildly protective layer of insoluble crystalline phosphate.

۳-۱-۱ پوشش فسفات، عبارتست از عملیات فلزات آهنی با یک محلول رقیق اسید فسفریک و سایر مواد شیمیایی که به موجب آن سطح فلز، با اسید فسفریک واکنش شیمیایی داشته، به یک لایه محافظ نازک جدانپذیر از فسفات بلورین غیرمحلول تبدیل میشود.

3.1.2 Phosphate coatings are transformer of metal surface into new surfaces having non-metallic and non-conductive properties. They are used under paint, plastic coating, metallic coating, wax and rust-preventive oil, for protection of surface against corrosion and to improve adhesion. Phosphate coatings are generally used for ferrous metals and non ferrous metal such as aluminum, zinc, cadmium and their alloys which applied by immersion and spraying methods.

۳-۱-۲ پوششهای فسفات تغییر دهنده سطح فلز به سطوح جدید با خواص غیرفلزی و غیرهادی هستند. آنها زیر رنگ، پوشش پلاستیکی، پوشش فلزی، موم و روغن محافظ زنگ زدگی، برای حفاظت سطح در برابر خوردگی و اصلاح چسبندگی بکار میروند. پوششهای فسفات معمولاً برای فلزات آهنی و غیرآهنی نظیر آلومینیوم، روی، کادمیم و آلیاژهای آنها که به روشهای غوطه‌وری و پاشش اعمال میشود بکار میروند.

3.1.3 Two principal type of phosphate coatings are in general use: zinc and Iron. The other types of phosphating include manganese phosphating, solvent phosphating and phosphating in low temperatures are used for special uses.

۳-۱-۳ بطور کلی دو نوع اصلی پوششهای فسفات که بکار میروند عبارتند از: روی و آهن. سایر انواع فسفات کردن شامل فسفات کردن منگنز، فسفات کردن حلال، فسفات کردن در در دماهای کم برای مصارف خاص میباشد.

3.1.4 Phosphate coating is applied in thickness of 2.5 to 50 micron (0.1 to 2 mils). Coating weight (coating mass per unit area g/m^2), rather than coating thickness has been adopted as the basis for expressing the amount of coating deposited, the types of phosphate coating are given as follow;

۳-۱-۴ پوشش فسفات در ضخامت ۲/۵ تا ۵۰ میکرون (۰/۱ تا ۲ میلز) اعمال میشود. وزن پوشش (جرم پوشش بر واحد سطح گرم/مترمربع) نسبت به ضخامت پوشش به عنوان پایه برای بیان مقدار ته نشست شده پوشش پذیرفته شده است، انواع پوشش فسفات در زیر آمده است:

Type 1.A. Heavy weight. Coatings that consist essentially of manganese and/or iron phosphate and have coating weights of not less than $7.5 g/m^2$ of treated surface.

نوع ۱- الف وزن سنگین. اساساً عبارت است از پوششهای منگنز و/یا فسفات آهن با وزن های پوششی حداقل ۷/۵ گرم/متر مربع روی سطحی که مورد عملیات قرار گرفته است.

Type 1.B. Heavyweight. Coatings that consist essentially of zinc phosphate and have coating weights of not less than $7.5 g/m^2$ of treated surface.

نوع ۱- ب وزن سنگین. اساساً عبارت است از پوششهای فسفات روی با وزن های پوششی حداقل ۷/۵ گرم/مترمربع روی سطحی که مورد عملیات قرار گرفته است.

Type 2. Medium weight. Coatings that consist essentially of zinc and/or other phosphates and have coating weights within the range of $4.5 g/m^2$ to $7.5 g/m^2$ of treated surface.

نوع ۲ وزن متوسط. اساساً عبارت است از پوششهای روی و/یا سایر فسفات ها با وزن های پوششی در حدود دامنه ۴/۵ تا ۷/۵ گرم/مترمربع روی سطحی که مورد عملیات قرار گرفته است.

Type 3. Light weight. Coating that consists essentially of zinc and/or other metal phosphates and have coating weight of 0.2 g/m² to 4.5 g/m².

3.1.5 The iron phosphating method has the lower initial capital investment and processing stages than zinc phosphating, but zinc phosphating with higher coating weight than iron phosphating, permits the application of heavier paint finishes with potentially longer life expectancy.

3.2 Zinc Phosphate Coating

3.2.1 The zinc phosphate coating is formed by crystallization on the surface by chemical reaction.

Zinc phosphating shall be applied by spray or immersion, and can be used for any of the application of phosphating. Spray coating on steel surfaces ranges in weight from 1-11 g/m², immersion coating from 1.6 to 43 g/m².

Zinc phosphate coating 1.6-4.5 g/m² are used for steel prior to painting, and in coating weight 1.6 to 43 g/m² are used for zinc and zinc plated prior to painting (see also table 1).

The type of phosphate coating (see Attachment. 3.1.3) and the coating weight of zinc phosphate coating for specific job shall be approved by the company.

3.2.2 Zinc Phosphating Process

The zinc phosphate system shall be applied in six stages as follows:

- a) Degreasing with weakly alkaline cleaner (concentration 1%, temperature 50-55°C) according to [IPS-C-TP-101](#) Section 5.5.
- b) Rinsing with water by immersion or spray process.
- c) Zinc phosphating according to Attachment 3.2.3.
- d) Rinse with water.

نوع ۳ وزن سبک. اساساً عبارت است از پوششهای روی و/یا سایر فسفات های فلزی با وزن پوششی ۰/۲ تا ۴/۵ گرم/مترمربع می باشند.

۳-۱-۵ روش فسفات کردن آهن، سرمایه گذاری اولیه و مراحل فرآیندی کمتری نسبت به فسفات کردن روی دارد، اما فسفات کردن روی با وزن پوششی بیشتر از فسفات کردن آهن، اجازه میدهد رنگ نهایی سنگین تری با پیش بینی عمر بالقوه بیشتر اعمال شود.

۳-۲ پوشش فسفات روی

۳-۲-۱ پوشش فسفات کردن روی با واکنش شیمیایی و بلورسازی روی سطح تشکیل میشود.

فسفات کردن روی باید با پاشش یا غوطه وری اعمال شود، و میتواند برای هر کاربرد عملیات فسفات کردن بکار رود. گستره پوشش پاششی روی سطوح فولادی با وزن ۱-۱۱ گرم بر مترمربع، پوشش غوطه وری از ۱/۶ تا ۴۳ گرم بر مترمربع است.

پوشش فسفات کردن روی ۱/۶ تا ۴/۵ گرم بر متر مربع برای فولاد قبل از رنگ آمیزی و با وزن پوشش ۱/۶ تا ۴۳ گرم بر متر مربع برای روی و آبکاری شده روی قبل از رنگ آمیزی بکار میرود (همچنین به جدول ۱ مراجعه شود).

نوع پوشش فسفات (به پیوست ۳-۱-۳ مراجعه شود) و وزن پوشش از پوشش فسفات روی برای کار خاص باید توسط کارفرما تأیید شود.

۳-۲-۲ فرآیند فسفات کردن روی

سامانه فسفات کردن روی باید در شش مرحله مطابق زیر اعمال میشود:

- الف) چربی زدایی با تمیز کننده قلیایی ضعیف (غلظت ۱ درصد، دما ۵۰ تا ۵۵ درجه سانتیگراد) مطابق با قسمت ۵-۵، [IPS-C-TP-101](#).
- ب) شستشوی با آب توسط فرآیند غوطه وری یا پاشش.
- ج) فسفات کردن روی مطابق با پیوست ۳-۲-۳.
- د) شستشوی با آب.

- e) Passivating rinse according to Attachment 3.2.4.
- f) Drying according to [IPS-C-TP-101](#) Appendix C.

- ه) شستشوی غیرفعال کننده مطابق با پیوست ۳-۲-۴.
- و) خشک کردن مطابق با ([IPS-C-TP-101](#)) پیوست ج.

Note:

Usually, only one rinse is required. If the water supply is so high in mineral content that a residue remains on the parts after rinsing, a rinse in demonized water shall be required.

An intermediate stage may be interspersed between stages b and c for the purpose of improving the crystal size of the zinc phosphate by use of a colloidal titanium salt.

3.2.3 Zinc phosphating component: zinc phosphating shall be applied to a surface by either immersion or spray (see Table 1-Attachment). A fine uniform crystal is desirable when gloss is desired for the paint film (coarse crystals promote dullness). When the coating is applied to provide lubricity, a coarse crystal may be preferable.

In this method the surface is treated with a chemical solution prepared by diluting a propriety concentrate to the 2 to 4% level. Immersion baths are more concentrated than spray baths.

The essential components of a phosphating bath are zinc salt, neutralized phosphoric acid, nitric acid, an oxidant and an accelerator (sodium nitrite).

For chemical control of phosphating solution during the process see Attachment 3.5.

3.2.4 Passivating rinse: Phosphated parts shall be given a chromic acid rinse following the post-phosphating water rinse. The purpose of the chromic acid rinse is to neutralize any phosphating acid that may remain on the parts, and to leave a light chromate coating, which improves the corrosion resistance of the part.

یادآوری:

معمولاً، فقط یک شستشو لازم است. اگر تهیه آب بگونه ای است که دارای مواد معدنی زیادی است، بطوریکه بعد از شستشو پس مانده روی قطعات باقی مینماید. باید در آب بدون املاح شستشو شود.

مرحله میانی ممکن است بین مراحل (ب) و (ج) به منظور اصلاح اندازه کریستال فسفات روی با بکارگیری یک نمک تیتانیوم کلوئیدی پراکنده شود.

۳-۲-۳ جز سازنده فسفات کرده روی: فسفات کرده روی باید یا به وسیله غوطه وری یا پاشش (به جدول ۱ پیوست مراجعه شود) به سطح اعمال گردد. وقتی که براقیت لایه رنگ مورد نظر باشد یک لایه کریستالی یکنواخت ظریف هم مطلوب است (کریستالهای درشت تیره گی را افزایش میدهند). هنگامی که پوششی جهت فراهم کردن روانسازی اعمال می شود، ممکن است یک کریستال درشت برتر باشد.

در این روش سطح با یک محلول شیمیایی تهیه شده با رقیق سازی تا غلظت مناسب ۲ تا ۴ درصد مورد عملیات قرار میگیرد. حمامهای غوطه وری غلیظتر از حمامهای پاشش هستند.

اجزاء ضروری یک حمام فسفات کرده، نمک روی، اسید فسفریک خنثی شده، اسید نیتریک، یک اکسید کننده و یک شتاب دهنده (سدیم نیتريت) هستند.

برای کنترل شیمیایی محلول فسفات کرده حین فرآیند به پیوست ۳-۵ مراجعه شود.

۳-۲-۴ شستشوی غیرفعال سازی: قطعات فسفات شده پس از شستشو با آب با اسید کرمیک باید شسته شوند. هدف از شستشوی اسید کرومیک خنثی کردن هر نوع اسید فسفات کرده مانده روی قطعات و باقی گذاردن یک پوشش کرومات سبک میباشد، که مقاومت در برابر خوردگی قطعه را اصلاح می نماید.

In passivating rinse, the phosphated parts shall be immersed in or sprayed with a chromic acid solution having a concentration of 15-31 mL of acid per 100 liters of water.

When paint sensitive to chromic acid is to be applied subsequently, phosphated parts shall be rinsed with deionized or distilled water to remove excess chromic acid.

For chemical control of solution during chromic and rinsing see Attachment 4.2.

3.3 Iron Phosphate Coating

Most iron phosphate coatings are produced by spray (see Table - 1 Attachment). The iron phosphate system is applied by a four stage process as follows:

- a) Cleaning and phosphating.
- b) Rinse in hot water (70 to 80°C) by immersion or spray process.
- c) Passivating rinse according to Attachment 3.2.4.
- d) Drying according to [IPS-C-TP-101](#) Appendix C.

The components of phosphating solution are salt of phosphoric acid, (ammonium or potassium dihydrogen phosphate 70-80 wt%-solid content), activator (sodium nitrate 8-10 Wt% solid content) and cleaning agent (non-ionic surfactant 10 Wt% solid content). The concentration (volume percent) of these materials normally range from ½ % to 2% iron phosphating solution. Iron phosphate coatings are generally of a very fine structure, amorphous (non-crystalline) in appearance. Because these coatings are used primarily as bases for paint or to assist in the bonding of metal to a nonmetallic surface (fabric, wood and others), the fine structure is desirable.

To maintain required specification of iron phosphate coating, chemical control of processes is necessary (see Attachment 3.5.3).

در شستشوی غیرفعال سازی، قطعات فسفات شده باید غوطه‌وری یا با یک محلول اسید کرومیک که دارای غلظتی ۱۵ تا ۳۱ میلی لیتر اسید در ۱۰۰ لیتر آب است پاشش شوند.

هنگامی که رنگ حساس به اسید کرومیک می‌بایست اعمال شود، قطعات فسفات شده باید با آب بدون املاح یا آب مقطر جهت حذف اسید کرومیک اضافی شسته شود.

برای کنترل مواد شیمیایی محلول در حین اعمال اسید کرومیک و شستشو به پیوست ۴-۲ مراجعه شود.

۳-۳ پوشش فسفات آهن

بیشتر پوشش‌های فسفات آهن به وسیله پاشش (به جدول ۱ پیوست مراجعه شود) ساخته میشوند. سامانه فسفات آهن توسط چهار مرحله فرآیندی مطابق زیر اعمال میشود:

- الف) تمیز کردن و فسفات کردن.
- ب) شستن در آب داغ (۷۰ تا ۸۰ درجه سانتیگراد) با فرآیند غوطه‌وری یا پاشش.
- ج) شستشوی غیرفعال سازی مطابق پیوست ۳-۲-۴.
- د) خشک کردن مطابق پیوست (ج) [IPS-C-TP-101](#).

اجزاء متشکله محلول فسفات شده عبارتند از نمک اسید فسفریک (حاوی ۷۰ تا ۸۰ درصد وزنی آمونیاک یا پتاسیم دی‌هیدروژن فسفات جامد) فعال ساز (حاوی ۸ تا ۱۰ درصد وزنی سدیم نیترات جامد) و عامل تمیز کننده (حاوی ۱۰ درصد وزنی مواد فعال کننده سطحی غیریونی جامد) هستند. دامنه غلظت (درصد حجمی جامد) این مواد معمولاً از $\frac{1}{2}$ تا ۲ درصد محلول فسفات آهن است. پوشش‌های فسفات آهن معمولاً در ظاهر دارای ساختمان خیلی ظریف، بی شکل (غیربلوری) هستند. زیرا این پوششها اصولاً به عنوان پایه های رنگ یا کمک کردن به چسبندگی فلز به یک سطح غیرفلزی (پارچه، چوب و سایرین)، بکار میروند. ساختمان ظریف مطلوب میباشد.

جهت حفظ مشخصات مورد نیاز پوشش فسفات آهن، کنترل شیمیایی فرآیندها لازم است (به پیوست ۳-۵-۳ مراجعه شود).

3.4 Other Types of Phosphate Coating

3.4.1 Manganese phosphate coating

Manganese phosphatings are applied only by immersion, requiring times ranging from 5 to 30 min (see table 1). Because the manganese phosphate crystal is softer and will therefore break down more readily than the fine phosphate crystal, these coatings shall not be used, prior to painting and are used as on oil bases. For chemical control manganese phosphating see Attachment 3.5.4.

3.4.2 Solvent phosphate coating

There is a system using trichloroethylene (or methylen chloride), as the base for cleaning, phosphating, and subsequent finishing.

The method involves 4 stages and requires special equipment:

- a) Vapor degreasing in a boiling bath of trichloroethylene at 86.5°C (see [IPS-C-TP-101](#) Sub-Section 5.2).
- b) Phosphating by either spray or immersion in the organic acid phosphates.
- c) Non-aqueous rinse. The phosphated surface, while in wet condition, is typically immersed or flooded with a chromium containing rinse composition (solvent base).
- d) Coating with an organic finish Solvent phosphating produce a water resistant coating and is suitable for water-based finishes.

۳-۴ سایر انواع پوشش فسفات

۳-۴-۱ پوشش فسفات منگنز

فسفات‌های منگنز فقط به وسیله غوطه وری انجام شده و زمان لازم برای این کار ۵ تا ۳۰ دقیقه (به جدول ۱ مراجعه شود) می باشد. بلور فسفات منگنز بدلیل نرم بودن نسبت به بلور فسفات ریز راحت تر در هم می شکنند، لذا این پوششها را نباید قبل از رنگ آمیزی بکار برد و بر روی پایه‌های روغنی استفاده می شوند. برای کنترل شیمیایی فسفات‌ها کردن منگنز به پیوست ۳-۴-۵ پیوست مراجعه شود.

۳-۴-۲ پوشش فسفات حلال

سامانه ای وجود دارد که از تری کلرواتیلن (یا متیلن کلرید)، به عنوان پایه برای تمیز کردن، فسفات‌ها کردن و متعاقب آن عملیات پرداخت استفاده میشود.

روش شامل چهار مرحله بوده و به تجهیزات خاص نیاز دارد:

- الف) چربی زدایی با بخار در یک حمام جوشان از تری کلرواتیلن در ۸۶/۵ درجه سانتیگراد (به زیر قسمت ۲-۵ [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).
- ب) فسفات‌ها کردن به وسیله پاشش یا غوطه وری در فسفات‌های اسیدی آلی.
- ج) شستن غیرآبی. سطح فسفات شده، در حالت تر، معمولاً با یک ترکیب شوینده حاوی کروم (پایه حلال) غوطه‌ور می شود.
- د) پوشش دادن سطح فسفات‌ها شده با یک حلال پرداخت آلی یک پوشش مقاوم به آب تولید میکند و برای کارهای پرداخت بر پایه آب مناسب است.

TABLE 1 - (ATTACHMENT) PHOSPHATING SPECIFICATION

جدول ۱- (پیوست) مشخصات فسفات‌دهی

PHOSPHATING METHOD روش فسفات‌دهی کردن	pH	TEMPERATURE °C دما درجه سانتیگراد	PHOSPHATE COATING WEIGHT وزن پوشش فسفات	
			g/m ² گرم بر متر مربع	g/ft ² گرم بر فوت مربع
Zinc phosphating فسفات‌دهی کردن روی 1) Immersion Process (۱) فرآیند غوطه‌وری	1.8-2.4	67-77	1.6-43	0.15-4
2) Spray process (۲) فرآیند پاشش	1.8-2.4	38-64	1-11	0.1-1.02
Iron phosphating فسفات‌دهی کردن آهن	3-6	50-67	0.2-0.9	0.02-0.09
Manganese phosphating (immersion Process) پوشش فسفات منگنز (فرآیند غوطه‌وری)	1.8-2.4	90-99	5-32	0.46-3

Note:

Zinc phosphate coating of light to medium (1.6-4.5 g/m²) and light iron phosphate coating (0.2-0.9 g/m²) are used for paint bases.

3.5 Chemical Control of Phosphating Processes
3.5.1 General

To obtain satisfactory phosphate coatings on steel surfaces, phosphating solutions must be chemically controlled within limits. Even the mineral content of plain water rinses need to be controlled, to avoid leaving a residue on parts. The limits vary depending on the specific phosphating concentrate used. Solutions shall be tested on a regular schedule, unless otherwise specified by the company the frequency of tests is determined by the work load of the phosphating line.

General methods of controlling zinc, Iron and manganese phosphating solutions are

یادآوری:

پوشش فسفات روی از سبک تا متوسط (۱/۶ تا ۴/۵ گرم بر مترمربع) و پوشش فسفات آهن سبک (۰/۲ تا ۰/۹ گرم بر مترمربع) برای رنگ پایه بکار میروند.

۳-۵ کنترل مواد شیمیایی فرآیندهای فسفات‌دهی کردن
۳-۵-۱ عمومی

برای به دست آوردن پوششهای فسفات رضایت بخش روی سطوح فولادی، محلولهای فسفات‌دهی باید تا حدودی از لحاظ شیمیایی کنترل شوند. حتی محتویات معدنی آب ساده شستشو جهت جلوگیری از باقی ماندن رس مانده روی قطعات احتیاج به کنترل دارد، این حدود بسته به بکارگیری غلظت فسفات‌دهی کردن معین تغییر میکند. محلولها باید طبق برنامه زمانبندی منظم آزمون شوند، مگر آنکه تکرار آزمون‌ها با توجه به بارکاری خط فسفات‌دهی به نحو دیگری توسط کارفرما تعیین شود.

روشهای عمومی کنترل محلولهای فسفات روی، آهن و منگنز

described below:

در زیر تشریح گردیده‌اند:

3.5.2 Zinc phosphating solutions

When zinc phosphating solutions become unbalanced the results are poor coatings, excessive sludge build-up, and insufficient coating weights. Three chemical tests are usually made on a zinc phosphating solution to determine its suitability for coating. These are tests of total acid value, accelerator content, and iron concentration.

3.5.2.1 Total acid value

Zinc phosphate solutions have a total acid value established that should be maintained for satisfactory performance. One commonly used solution is controlled at 25 to 27 points.

To determine the total acid value, a 10 ml sample of the solution is titrated with 0.1 N sodium hydroxide (1 ml of sodium hydroxide used = 1 point), using phenolphthalein as an indicator. The end point is reached when the solution changes from colorless to pink.

3.5.2.2 Accelerator test

Sodium nitrite is used as an accelerator in some zinc phosphate solution. It is usually controlled at 1.0 point. Before the test for sodium nitrite is made, the phosphate solution should be tested for the absence of iron. This is done by dipping a strip of iron-test paper in the phosphate solution. If the paper does not change color, no iron is present in the solution. If the paper changes to pink, however, iron is present, and small additions of sodium nitrite are then made until an iron-test paper shows no change.

The sodium nitrite test is made using a 25 ml sample of the phosphate solution. From 10 to 20 drops of 50% sulfuric acid are added carefully to the solution and it is then titrated with 0.042 N potassium permanganate. The end point is reached when the solution turns from colorless to pink (1 ml = 1 point).

۳-۵-۲ محلولهای فسفات روی

هنگامی که محلولهای فسفات روی ناپایدار میشوند، نتایج آن نامرغوب شدن پوششها، افزایش تجمع لجن و کافی نبودن اوزان پوشش میباشد. معمولاً سه آزمون مواد شیمیایی روی محلول فسفات روی به منظور تعیین مناسب بودن آن برای پوشش کردن انجام میشود. این آزمونها عبارت از تعیین مقدار اسید کل، محتوی شتاب دهنده و غلظت آهن میباشد.

۳-۵-۲-۱ مقدار اسید کل

ثابت شده است که مقدار اسید کل محلولهای فسفات روی برای دستیابی به عملکرد رضایت بخش باید در محدوده مناسب بماند. یک محلول عادی بکار رفته در ۲۵ تا ۲۷ پوینت کنترل می شود.

جهت تعیین مقدار اسید کل، یک نمونه ۱۰ میلی لیتر از محلول با سدیم هیدروکسید ۰/۱ نرمال (۱ میلی لیتر سدیم هیدروکسید مصرف شده = ۱ پوینت میباشد) تیترا میشود، فنل فتالین به عنوان یک شناساگر بکار میرود. در نقطه پایانی محلول از بی رنگ به رنگ صورتی تغییر می کند.

۳-۵-۲-۲ آزمون شتاب دهنده

سدیم نیتريت به عنوان شتاب دهنده در برخی محلولهای فسفات روی بکار میرود. معمولاً آنرا در ۱ پوینت کنترل مینمایند. قبل از این که آزمون سدیم نیتريت انجام گیرد، محلول فسفات باید برای فقدان آهن آزمون شود. این عمل با فرو بردن یک نوار از کاغذ آزمون آهن در محلول فسفات انجام میشود. اگر رنگ کاغذ تغییر نکرد، آهنی در محلول وجود ندارد، اگر کاغذ به صورتی تغییر رنگ داد، در این صورت آهن وجود دارد و سپس افزودن مقادیر کم سدیم نیتريت تا زمانی که کاغذ آزمون آهن هیچ تغییری را نشان ندهد انجام می شود.

آزمون سدیم نیتريت با بکارگیری یک نمونه ۲۵ میلی لیتر از محلول فسفات انجام میشود. ۱۰ تا ۲۰ قطره اسید سولفوریک ۵۰ درصد با دقت به محلول اضافه میگردد و سپس با پتاسیم پرمنگنات ۰/۰۴۲ نرمال تیترا میشود. رسیدن به نقطه پایانی وقتی است که محلول از حالت بی رنگ به صورتی تغییر رنگ دهد (۱ میلی لیتر = ۱ پوینت)

3.5.2.3 Iron concentration

Because iron is constantly being dissolved from parts being zinc phosphated, the concentration of iron may build up until the efficiency of the solution is impaired. Zinc phosphating solutions usually operate best when the iron concentration is maintained between 3 and 4 points. Production experience with a particular solution will indicate whether the iron content can be expanded without affecting the quality of the coating.

To determine the iron content, a 10 ml sample of the solution is first acidulated with a sufficient amount of a 50% mixture of sulfuric and phosphoric acid to assure a low pH while titrating 2 or 3 drops may be sufficient potassium permanganate until a permanent pink color is obtained (1 ml = 1 point).

This titration is used for immersion zinc phosphating solution. Spray zinc phosphating usually does not involve a buildup of iron in the solution because of the oxidizers that are present.

3.5.3 Iron phosphating solutions

If recommended chemical limits are not maintained in iron phosphating solutions, the results will be low coating weights, powdery coatings or incomplete coatings. To maintain required balance in iron phosphating solutions, titration checks shall made to determine total acid value and acid consumed value.

3.5.3.1 Total acid value

Total acid value is determined by titration of 10 ml sample of the phosphating solution with 0.1N sodium hydroxide, using thymolphthalein as an indicator. The end point is reached when the solution changes from colorless to blue. The number of milliliters of the 0.1N sodium hydroxide is the total acid value, in points, of the phosphating solution. A normal concentration would be 10.0 points.

3.5.3.2 Acid consumed value

Acid consumed value is determined by titration of a 10 ml sample of the phosphating solution with 0.1 N sulfuric acid, using bromocresol

۳-۲-۵-۳ غلظت آهن

بدلیل اینکه آهن دائماً از قطعاتی که فسفات روی شده اند حل میشود، غلظت آهن ممکن است افزایش یافته تا اینکه به کارایی محلول آسیب وارد شود. معمولاً محلولهای فسفات روی وقتی خوب عمل مینمایند که غلظت آهن بین ۳ و ۴ پوینت حفظ شود. تجربه تولید با یک محلول خاص نشان خواهد داد که آیا محتوی آهن میتواند بدون اثر بر کیفیت پوشش افزایش یابد.

جهت تعیین مقدار آهن، یک نمونه ۱۰ میلی لیتری از محلول را بدو با مقدار کافی از مخلوط ۵۰ درصدی اسید سولفوریک و فسفریک اسیدی کرده تا از pH کم مطمئن شد در حالیکه ممکن است با ۲ یا ۳ قطره پرمنگنات پتاسیم کافی تیتره شود تا این که یک رنگ صورتی دائمی به دست آید (۱ میلی لیتر = ۱ پوینت).

این تیتراسیون برای محلول فسفات روی به روش غوطه وری بکار میرود. فسفات روی به روش پاششی معمولاً بدلیل حضور اکسید کننده ها شامل تجمع آهن در محلول نمیشود

۳-۵-۳ محلولهای فسفات آهن

اگر اندازه‌های مواد شیمیایی پیشنهاد شده در محلولهای فسفات آهن رعایت نشوند، نتایج آن کاهش وزن پوششها، پوششهای پودری یا پوششهای ناقص خواهد بود. برای حفظ تعادل لازم در محلولهای فسفات آهن، آزمایش‌های تیتراسیون باید جهت تعیین مقدار اسید کل و مقدار اسید مصرف شده انجام شود.

۳-۳-۵-۳ مقدار اسید کل

مقدار اسید کل توسط تیتراسیون ۱۰ میلی لیتر نمونه از محلول فسفات آهن با سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال و به کارگیری تی مول فتالئین به عنوان شناساگر تعیین میشود. نقطه پایانی وقتی فرا میرسد که محلول از بی رنگ به آبی تغییر یابد. تعداد میلی لیترهای سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال برابر با مقدار اسید کل محلول فسفات آهن به پوینت میباشد. یک غلظت معمولی باید ۱۰ پوینت باشد.

۳-۳-۵-۳ مقدار اسید مصرف شده

مقدار اسید مصرف شده توسط تیتراسیون ۱۰ میلی لیتری محلول فسفاتکاری با اسید سولفوریک ۰/۱

green indicator. The end point is reached when the solution changes from blue to green.

A normal range for the acid consumed value for a solution with a 10 point total acid value would be 0.3 to 0.7 ml of 0.1N sulfuric acid.

3.5.4 Manganese phosphating solutions

The manganese phosphating solutions used to produce wear-resistant and corrosion-protective coatings shall be maintained in balance by control of total acid, free acid, acid ratio, and iron concentration values. Since the phosphate solutions are acid, these values are determined by titration methods using a standard basic solution.

The frequency of control checks on manganese phosphating solutions depends a great deal on the amount of work being processed through the tank and on the volume of the solution. Normally, however, one to two checks per shift would be sufficient.

3.5.4.1 Total acid value

Total acid value is determined by titration of a 2 ml sample of the phosphating solution with 0.1 N sodium hydroxide, using phenolphthalein as an indicator. The end point is reached when the solution changes from colorless to pink. The number of milliliters of 0.1 N sodium hydroxide multiplied by five (because a 2-ml sample is used rather than a 10-ml sample), equals the point value of the total acid. A normal total acid value would be 60 points (12 ml × 5).

3.5.4.2 Free acid value

Free acid value is determined by titration of a 2 ml sample of the phosphating solution with 0.1 N sodium hydroxide, using methyl orange xylene cyanole indicator. The end point is reached when the solution color changes from purple to greenish grey. The number of milliliters, multiplied by five, is the free acid value in points. A normal free acid value for a 60 point total acid value would be 9.5 to 11.0 ml or 2 points.

نرمال و با بکارگیری شناساگر سبز بروموکروزول تعیین میشود. نقطه پایانی وقتی فرا میرسد که محلول از آبی به سبز تغییر رنگ یابد.

دامنه معمولی برای مقدار اسید مصرف شده یک محلول با مقدار اسید کل ۱۰ پوینت، باید ۰/۳ تا ۰/۷ میلی لیتر از اسید سولفوریک ۰/۱ نرمال باشد.

۳-۵-۴ محلولهای فسفاتکاری منگنز

محلولهای فسفاتکاری منگنز که جهت ایجاد مقاومت در برابر ساییدگی و پوششهای محافظ خوردگی بکار میروند باید با کنترل اسید کل، اسید آزاد، نسبت اسید و مقادیر غلظت آهن در حالت تعادل نگهداری شوند. نظر به اینکه محلولها فسفات اسیدی هستند، این مقادیر با روشهای تیتراسیون و بکارگیری یک محلول قلیایی استاندارد تعیین میشوند.

تکرار آزمایشات کنترل محلولهای فسفاتکاری منگنز به مقدار زیادی به میزان کار انجام شده توسط و حجم محلول مخزن بستگی دارد. بهرحال معمولاً یک تا دو آزمایش در هر نوبت کاری کافی خواهد بود.

۳-۴-۵-۱ مقدار اسید کل

مقدار اسید کل با تیتره کردن یک نمونه ۲ میلی لیتری از محلول فسفاتکاری با سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال و بکارگیری فنل فتالین به عنوان یک شناساگر تعیین میشود. نقطه پایانی وقتی است که محلول از بی رنگ به صورتی تغییر رنگ دهد. تعداد میلی لیترهای سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال ضربدر ۵ (زیرا یک نمونه ۲ میلی لیتر بجای ۱۰ میلی لیتر استفاده شده است)، برابر با مقدار پوینت اسید کل میباشد. مقدار نرمال اسید کل عادی ۶۰ پوینت خواهد بود. (۱۲ میلی لیتر × ۵)

۳-۴-۵-۲ مقدار اسید آزاد

مقدار اسید آزاد توسط تیتره کردن یک نمونه ۲ میلی لیتری از محلول فسفاتکاری با سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال و بکارگیری شناساگر متیل اورانژ زایلین سیانول تعیین می گردد. نقطه پایانی وقتی است که محلول از ارغوانی به متمایل به سبز خاکستری تغییر رنگ دهد. تعداد میلی لیترها ضربدر عدد ۵ برابر با مقدار اسید آزاد برحسب پوینت می باشد. مقدار نرمال اسید آزاد برای یک مقدار اسید کل ۶۰ پوینتی باید ۹/۵ تا ۱۱ میلی لیتر یا دو پوینت باشد.

3.5.4.3 Acid ratio

In order to obtain satisfactory coatings, the ratio of total acid to free acid contents of manganese phosphating solutions should be maintained within certain limits. For a solution with a 60 to 70 point total acid value, this ratio should be between 5.5 to 1 and 6.5 to 1. Low-ratio solutions produce incomplete coatings, poorly adherent coatings or coatings with a reddish cast. High-ratio solutions also result in poor coatings.

3.5.4.4 Iron concentration

Since iron is continually dissolved from the parts going into the phosphating bath, the concentration of ferrous iron in the bath gradually builds up. Some manganese phosphate coating problems that can be traced to high iron concentrations are: light grey instead of dark grey to black coating, powdery coatings, and incomplete coatings in a normal time cycle.

The concentration limits of iron will depend on the type, hardness and surface condition of the steel being treated. A normal manganese phosphating bath will operate satisfactorily with an iron concentration ranging from 0.2% to 0.4%. Production experience will indicate whether the iron concentration limits can be expanded without affecting the quality of the coating.

To determine iron concentration, a 10-ml sample of the phosphating solution is used. To this sample 1 ml of 50% sulfuric acid is added. The solution is then titrated with 0.18 N potassium permanganate. The end point is reached when the solution changes from colorless to pink. One milliliter of the 0.18 N potassium permanganate is equivalent to 0.1% iron.

3.5.4.5 Iron removal

If iron removal becomes necessary, the ferrous iron in the solution is oxidized with hydrogen peroxide, which causes the iron to precipitate and also liberates free acid in the bath. Since the free acid in the bath will increase and thus lower the acid ratio, it is necessary to neutralize the liberated free acid by adding manganese carbonate.

۳-۴-۵-۳ نسبت اسید

به منظور به دست آوردن پوششهای رضایت بخش، نسبت اسید کل به میزان اسید آزاد محلولهای فسفات منگنز باید در محدوده‌های معین حفظ شود. برای یک محلول با مقدار اسید کل ۶۰ تا ۷۰ پوینت، این نسبت باید بین ۵/۵ به ۱ و ۶/۵ به ۱ باشد. محلولهای با نسبت کم پوششهای ناقص، پوششهای با چسبندگی ضعیف یا پوششهای با طرح مایل به قرمز ایجاد میکنند. همچنین محلولهای با نسبت بالا منجر به پوششهای ضعیف می شوند.

۴-۴-۵-۳ غلظت آهن

نظر به اینکه آهن دائماً از قطعات حل شده به حمام فسفاته وارد میشود، غلظت آهن فروس در حمام به تدریج بالا می رود. برخی مشکلات پوشش فسفات منگنز که میتوان به غلظت‌های بالای آهن نسبت داده شود عبارت از تغییر رنگ پوشش خاکستری کم رنگ به جای خاکستری تیره به پوشش سیاه، پوششهای پودری، و پوششهای ناقص در یک چرخه زمانی عادی می باشند.

محدوده غلظت آهن به نوع، سختی و وضعیت سطح فولادی که تحت عملیات قرار گرفته بستگی دارد. یک حمام فسفاته منگنز معمولی با یک دامنه غلظت آهن از ۰/۲ درصد تا ۰/۴ درصد بطور رضایت بخشی عمل خواهد نمود. تجربه تولید نشان خواهد داد که محدوده غلظت آهن بدون تاثیر بر کیفیت پوشش میتواند بسط پیدا کند.

جهت تعیین غلظت آهن، یک نمونه ۱۰ میلی لیتر از محلول فسفاته بکار میرود. به این نمونه ۱ میلی لیتر اسید سولفوریک ۵۰ درصد اضافه میشود، سپس محلول با پتاسیم پرمنگنات ۰/۱۸ نرمال تیتیر میشود. نقطه پایانی زمانی است که محلول از بی رنگ به صورتی تغییر یابد. یک میلی لیتر از فسفات پتاسیم پرمنگنات ۰/۱۸ نرمال معادل با ۰/۱ درصد آهن میباشد.

۵-۴-۵-۳ حذف آهن

اگر حذف آهن لازم شود، آهن فرو در محلول با آب اکسیژنه اکسیده شده، که باعث رسوب آهن و همچنین آزاد شدن شدن اسید آزاد در حمام میشود. نظر به اینکه اسید آزاد در حمام افزایش یافته و بدین ترتیب نسبت اسید را کم می کند، لازم است اسید آزاد رها شده را با افزودن منگنز کربنات خنثی نمود.

The approximate amount of hydrogen peroxide needed to lower the concentration of iron by 0.1% is 1.25 ml per 1 liter of manganese carbonate is needed to neutralize the liberated free acid.

Iron removal may be unnecessary if the square meter of steel being processed and the volume of the phosphate bath limit the amount of iron build-up.

3.6 Repair of phosphate coatings

Small parts that did not accept a satisfactory phosphate coating can easily be stripped, cleaned and rephosphated. Large parts with a faulty coating or with a coating that was damaged in processing are less easily handled, and repair of the phosphated surface may therefore be preferable to stripping and rephosphating.

The most simple method is to blast the phosphate film until all defective coating is removed and clean bare metals is exposed. A proprietary phosphating solution compounded for this type of application is brushed or wiped on the area to be rephosphated, and is allowed to remain for a prescribed length of time (usually measured in seconds); the surplus solution is then removed by thoroughly water rinsing and wiping dry with clean rags.

These "wash off" or "wipe off" solutions usually consist of phosphoric acid, butyl celosolve and a suitable wetting agent, plus 50 to 70% water.

If the volume of repairs is considerable, a portable steam spray unit may be used. This will spray, in turn, hot phosphating solution, water, and chromic acid rinsing solution through a hose and nozzle.

3.7 Inspection Methods

3.7.1 The majority of phosphate coating quality control methods are based on visual inspections. For zinc and manganese phosphate, the coating must be continuous, adhere well to the surface, and be of uniform crystalline texture suitable for the intended use. Color shall be from grey to black. Loose smut or white powder (due to dried phosphate solution), blotchiness, excessive coarseness,

مقدار تقریبی آب اکسیژنه که لازم است غلظت آهن یک لیتر محلول را تا ۰/۱ درصد پائین آورد، به ۱/۲۵ میلی لیتر منگنز کربنات نیاز دارد تا اسید آزاد رها شده را خنثی نماید.

اگر مساحتی از سطح فولادی که فسفات می‌شود و حجم حمام فسفات مقدار افزایش غلظت آهن را محدود نماید، ممکن است حذف آهن لازم نباشد.

۳-۶ تعمیر پوششهای فسفاته

قطعات کوچکی که پوشش فسفات را بطور رضایت بخشی نپذیرند میتوانند به آسانی برهنه، تمیز و دوباره فسفاته شوند. قطعات بزرگ با یک پوشش معیوب یا با یک پوششی که در حین فرآیند آسیب دیده اند به راحتی جابجا نمی‌شوند، و بنابراین تعمیر سطح فسفاته شده ممکن است به برهنه کردن و دوباره فسفاته نمودن ترجیح داشته باشد.

ساده ترین روش بلاست لایه فسفات است تا اینکه تمام پوشش معیوب برداشته شده و فلز برهنه، تمیز و در معرض دید قرار گیرد. یک ترکیب اختصاصی از محلول فسفاته برای این نوع کاربرد، اعمال بوسیله برس یا مالش روی ناحیه‌ای است که مجدد فسفاته می‌شود، و برای مدت زمان مجاز بماند. (معمولاً به ثانیه شمردن می‌شود)، محلول اضافی سپس با آب کاملاً شستشو و با مالش پارچه تمیز خشک و از بین می‌رود.

این محلولهای شستشو یا تمیزکاری معمولاً شامل اسید فسفریک، بوتیل سلوسولو و یک عامل ترکننده مناسب، به اضافه ۵۰ تا ۷۰ درصد آب میباشند.

اگر حجم تعمیر قابل توجه باشد ممکن است از یک دستگاه پاشش بخار قابل حمل و نقل استفاده شود، این دستگاه، محلول فسفاته داغ، آب، و محلول شستشوی اسیدکرمیک را از طریق یک شلنگ و نازل به ترتیب پاشش خواهد کرد.

۳-۷ روشهای بازرسی

۳-۷-۱ اکثریت روشهای کنترل کیفیت پوشش فسفات براساس بازرسی چشمی میباشند. برای فسفات منگنز و روی، پوشش باید پیوسته بوده، خوب به سطح بچسبد و بافت کریستالی یکنواخت مناسبی برای مصرف مورد نظر داشته باشند. رنگ باید از خاکستری تا سیاه باشد. زنگ گیاهی یا پودر سفید (که به علت خشک شدن محلول

and poor adhesion are causes for rejection. Crystal size may be observed by using micrographs at magnifications of 10x to as much as 250x depending on the type of coating.

Iron phosphate coatings have no apparent crystalline texture; rather they appear to be amorphous. Their color will vary from blue to brown. Loose or patchy coatings are cause for rejection.

3.7.2 Test for the presence of a phosphate coating

a) Reagent

Dissolve 8 g of ammonium molybdate in 80 ml of distilled water add 12 ml concentrated hydrochloric (d=1.14), 20 g ammonium chloride and 10 ml of saturated potassium sulfate solution. The reagent shall be freshly prepared.

b) Procedure

Add one drop of the reagent to the test surface. The appearance of a blue color within 30 s indicates the presence of a phosphate coating.

A plain untreated surface of the same basis metal should be used as a control.

3.7.3 Determination of coating weight

c) Test procedure

The sample shall be weighed on a balance with a precision of 0.1 mg and immersed in a fresh solution of concentrated hydrochloric acid (d=1.14) containing 20 g per litre of antimony trioxide at room temperature. When the coating has dissolved off (a period of 5 min. is normally sufficient), the sample shall be removed from the solution and washed for 30 s in running water; any non-adherent matter shall be rubbed off with a wet swab. The sample shall then be thoroughly dried and reweighed and the weight of the phosphate coating calculated as g/m².

فسفات میباشد) لکه دار، زبری، و چسبندگی ضعیف دلایلی برای رد آن می‌باشند. اندازه کریستال را میتوان با بکارگیری ریزنگار با بزرگنمایی ۱۰× تا ۲۵۰× برابر بسته به نوع پوشش مشاهده نمود.

پوششهای فسفات آهن بافت ظاهری شفاف ندارند، تا اندازه-ای هم بی شکل به نظر میرسند. رنگ آنها از آبی تا قهوه‌ای تغییر مینماید. شل و وصله و وصله بودن پوششها از دلایل رد آنها میباشد.

۳-۷-۲ آزمون وجود پوشش فسفات

الف) معرف

۸ گرم مولیبدات آمونیوم را در ۸۰ میلی لیتر آب مقطر حل کنید و ۱۲ میلی لیتر اسید کلریک غلیظ (d= ۱/۱۴) ۲۰ گرم آمونیوم کلرید و ۱۰ میلی لیتر از محلول سولفات پتاسیم اشباع اضافه کنید. معرف باید تازه تهیه شود.

ب) دستورالعمل

یک قطره معرف را به سطح آزمون اضافه کنید. ظاهر شدن رنگ آبی در حدود ۳۰ ثانیه نشان دهنده وجود پوشش فسفات میباشد.

یک سطح عمل نشده ساده از فلز پایه مشابه باید به عنوان یک شاهد بکار رود.

۳-۷-۳ تعیین وزن پوشش

ج) دستورالعمل آزمون

نمونه باید روی ترازوی با دقت ۰/۱ میلی گرم وزن شده و در یک محلول تازه اسید کلریک غلیظ (d = ۱/۱۴) حاوی ۲۰ گرم در لیتر آنتیموان تری اکسید در دمای محیط غوطه‌ور گردد. وقتی پوشش کاملاً حل شد (مدت ۱۰ دقیقه به طور عادی کافی است) نمونه باید از محلول برداشته و به مدت ۳۰ ثانیه در آب جاری شسته شود، هر ماده‌ای که نجسبیده‌ای باید با یک اسفنج تر پاک شود. سپس نمونه را کاملاً خشک کرده و مجدداً وزن نمود و وزن پوشش فسفات به صورت گرم بر مترمربع محاسبه میشود.

d) Alternative stripping solution

A solution containing 50 g/liter of chromic acid, operated at approximately 75°C, may be used as an alternative to that specified in (c).

3.7.4 Coating voids or spots not covered may be checked as follows:

- a) Use a clean, dry phosphated specimen.
- b) Soak a piece of filter paper, 40 to 50 sq. cm in area, in a solution containing 7.5 g potassium ferricyanide and 20 g sodium chloride per liter. Allow excess solution to drain off.
- c) Apply wet filter paper to phosphate sample 5 min. Remove and observe blue spots, which indicate non-coated areas.
- d) The method of rating may vary with different processes and requirements; one general method is as follows:

Excellent..... None to three fine spots up to 1 mm.

Good..... Not more than 10 fine spots.

SatisfactoryNot more than 20 fine spots or up to 3 large spots.

4. CHROMATE TREATMENT**4.1 Component**

Chromate conversion coatings is employed to impart brightness and improve the corrosion resistance of bare metal and as a substrate to provide improved paint adherence on non-ferrous surface includes: aluminum, zinc, tin plate, copper, cadmium, magnesium and zinc-plated surfaces. These coatings are obtained by immersion and electrochemical processes. A variety of chromate treatments are disclosed, using hexavalent chromium (VI) and trivalent chromium (III) as well as resinous coating

د) محلول زداینده جایگزین

یک محلول حاوی ۵۰ گرم بر لیتر اسیدکرمیک که تقریباً در ۷۵ درجه سانتیگراد عمل می نماید ممکن است بعنوان جایگزین با آنچه در بند (ج) مشخص شده بکار رود.

۳-۷-۴ حفره های پوشش یا نقاطی که روکش نشده اند را میتوان به قرار زیر آزمایش نمود:

الف) از یک نمونه فسفاته شده خشک و تمیز استفاده کنید.

ب) یک قطعه کاغذ به مساحت ۵۰×۴۰ سانتیمتر مربع را در یک محلول حاوی ۷/۵ گرم پتاسیم فری سیانید و ۲۰ گرم سدیم کلرید در یک لیتر خیس نمایید. اجازه دهید محلول اضافی تخلیه شود.

ج) به مدت ۵ دقیقه بر روی نمونه فسفات کاغذ صافی مرطوب بکار برید. آنرا بردارید و لکه های آبی را که نشان دهنده نواحی پوشش نشده است، مشاهده نمایید.

د) روش سنجش ممکن است با فرآیندها و الزامات مختلف تغییر کند، یک روش عمومی مطابق زیر میباشد:

عالی از هیچ تا سه لکه ریز تا ۱ میلیمتر

خوب بیش از ۱۰ لکه ریز نباشد

رضایت بخش بیش از ۲۰ لکه ریز یا ۳ لکه بزرگ نباشد

۴- بهسازی کرمات**۴-۱ جزء سازنده**

پوششهای تبدیلی کرومات جهت دستیابی به درخشندگی و اصلاح مقاومت فلز بدون پوشش در برابر خوردگی و به عنوان یک زیرآیند جهت بهبود چسبندگی روی سطوح غیرآهنی شامل: آلومینیوم، روی، ورق قلع، مس، کادمیم، منیزیم و سطوح آبکاری شده با روی بکار میروند. این پوششها با غوطه وری و فرآیندهای الکتروشیمیایی به دست می آیند. انواع بهسازی کرومات با بکارگیری کروم شش ظرفیتی (VI) و کروم سه ظرفیتی (III)، همچنین پوشش

containing chromate. Table 2 Attachment shows some recommended compositions of chromate solutions.

Chromate treatments are also used as a sealing, anticorrosive or coating or iron or steel pretreated with a phosphate solution (see Attachment 3.2.4), and as an insulating or anticorrosive coating for electrolytic iron plate. Chromate coating will not prevent the growth of metallic filaments, commonly known as "whiskers". The chromic acid or chromium salts such as sodium or potassium chromate or dichromate; together with reducing agent and one or more of certain anions which act as activators, are used as chromating solutions.

Method of applying the chromate treatments on zinc coated steel and aluminum are described in Attachment 6.3 and Attachment 6.6.

صمغی حاوی کرومات مشخص شده‌اند. جدول ۲ پیوست برخی از ترکیبات پیشنهاد شده محلولهای کرومات را نشان می‌دهد.

بهسازهای کرومات همچنین به عنوان یک آب‌بند، ضدخوردنده یا پوشش آهن یا فولاد پیش بهسازی شده با یک محلول فسفات (به پیوست ۳-۲-۴ مراجعه شود) و به عنوان یک عایق یا پوشش ضدخوردنده برای ورق آهن الکترولیتی بکار می‌روند. پوشش کرومات از رشد رشته‌های فلزی، که به طور عادی به عنوان "ویسکرز" شناخته شده‌اند جلوگیری نخواهد کرد. اسید کرومیک یا نمکهای کروم نظیر سدیم یا پتاسیم کرومات یا دی کرومات همراه با عامل احیا کننده و یک یا چند آنیون معین که به عنوان فعال کنند عمل می‌نمایند به عنوان محلول کرومات به کار می‌روند.

روش اعمال بهسازهای کرومات روی فولاد و آلومینیوم پوشش شده با روی در پیوست ۳-۶ و پیوست ۶-۶ تشریح شده است:

TABLE 2 - (ATTACHMENT) RECOMMENDED COMPOSITIONS OF CHROMATE SOLUTIONS

جدول ۲- (پیوست) ترکیبات پیشنهاد شده محلولهای کرومات

PHOSPHATE COATING AND TYPE OF SEALANT OR ORGANIC COATING پوشش فسفات و نوع عامل آب بند یا پوشش آلی	RECOMMENDED COMPOSITIONS IN TERM OF CrO ₃ TRIVALENT Cr ترکیبات پیشنهاد شده بر حسب Cr CrO ₃ کروم سه ظرفیتی	
	MINIMUM حداقل	MAXIMUM حداکثر
Coatings with subsequent demineralized water rinse to be finished with paint, varnish or lacquer پوششها با تاخیر توسط آب بدون املاح شستشده شده تا با رنگ، جلا یا لاک الکل پرداخت شوند.	0.2 g/liter ۰/۲ گرم/لیتر	1.0 g/liter ۱/۰ گرم/لیتر
Coatings without subsequent demineralizer water rinse to be finished With paint, varnish or lacquer پوششها بدون تاخیر توسط آب بدون املاح شستشده شده تا با رنگ، جلا یا لاک الکل پرداخت شوند.	0.1 g/liter ۰/۱ گرم/لیتر	0.5 g/liter ۰/۵ گرم/لیتر
Coatings to be finished with oil, grease or wax پوششهایی که با روغن، گریس یا موم پرداخت میشوند.	0.1 g/liter ۰/۱ گرم/لیتر	2.5 g/liter ۲/۵ گرم/لیتر

4.2 Chemical Controlling of Chromating Process

4.2.1 The concentration of active ingredients (primarily hexavalent chromium) in the bath shall be maintained within ±10% of the initial make up value. Close control of pH of the bath is a useful aid in maintaining uniformity of result.

۴-۲ کنترل شیمیایی فرآیند کرومات به کردن

۴-۲-۱ غلظت عوامل فعال (کروم شش ظرفیتی اولیه) در حمام باید حدود ±۱۰ درصد مقدار جبرانی اولیه حفظ شود. کنترل دقیق pH در حمام جهت دستیابی به نتیجه یکنواخت مفید میباشد.

4.2.2 Chromic acid solutions

The concentration of chromic acid solutions may be determined by two, and sometimes three, titration checks for total acid value, free acid value, and when necessary, for chromate concentration.

4.2.3 Total acid value

Total acid value is determined by titrating a 25 ml sample of the chromic acid solution with 0.1N sodium hydroxide, using phenolphthalein indicator.

The end point is reached when the color change from amber to a reddish shade that lasts at least 15 sec. Each ml of 0.1N NaOH required equals 1 point total acid.

4.2.4 Free acid value

Free acid value is determined by titrating a 25 ml sample of the chromic acid solution with 0.1N sodium hydroxide, using bromocresol green indicator. The end point is reached when the color changes from yellow to green. Each ml of 0.1N NaOH required equals 1 point free acid.

The concentration of free acid in chromic acid solutions is usually maintained between 0.2 to 0.8 ml.

4.2.5 Chromate concentration

Chromate concentration may be determined by placing a 25 ml sample of the solution into a 250 ml beaker, adding 25 ml of a 50% sulfuric acid solution, 2 drops of orthophenanthroline ferrous complex indicator, and titrating with a 0.1N ferrous sulfate solution. Each ml of 0.1N ferrous sulfate solution of the amount required to change to solution from blue to a reddish-brown color is 1 point of chromate concentration.

4.3 Inspection Methods

4.3.1 Visual method for colored coating¹

The appearance of a visible colored film having good continuity and adhesion, (thoroughly dried coating can not be wiped off by gently wiping with clean white cloth),

۴-۲-۲ محلولهای اسید کرومیک

غلظت محلولهای اسید کرومیک ممکن است با دو یا بعضی اوقات با سه آزمایش تیتراسیون برای بررسی مقدار اسید کل و مقدار اسید آزاد و در صورت نیاز برای غلظت کرومات، تعیین می شوند.

۴-۲-۳ مقدار اسید کل

مقدار اسید کل با تیتراسیون یک نمونه ۲۵ میلی لیتری محلول اسید کرومیک با سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال و بکارگیری شناساگر فنل فتالین تعیین میشود.

نقطه پایانی زمانی است که رنگ از کهربایی به مایل به قرمز سایه‌دار که دست کم ۱۵ ثانیه دوام دارد، تغییر یابد. هر میلی لیتر از سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال لازم معادل یک پوینت اسید کل میباشد.

۴-۲-۴ مقدار اسید آزاد

مقدار اسید آزاد را با تیتراژ کردن یک نمونه ۲۵ میلی لیتری از محلول اسید کرومیک با سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال و بکارگیری شناساگر سبز - بروموکرزول تعیین میشود. نقطه پایانی وقتی است که رنگ از زرد به سبز تغییر یابد. هر میلی لیتر سدیم هیدرواکسید ۰/۱ نرمال بکار رفته معادل ۱ پوینت اسید آزاد میباشد.

غلظت اسید آزاد در محلولهای اسید کرومیک معمولاً بین ۰/۲ تا ۰/۸ میلی لیتر حفظ میشود.

۴-۲-۵ غلظت کرومات

غلظت کرومات را می توان با قرار دادن یک نمونه ۲۵ میلی لیتر محلول در داخل یک بشر ۲۵۰ میلی لیتری، اضافه کردن ۲۵ میلی لیتر محلول اسید سولفوریک ۵۰ درصد، ۲ قطره شناساگر کمپلکس فرو ارتوفنانترولین و تیتراژ کردن با محلول فرو سولفات ۰/۱ نرمال تعیین نمود. هر میلی لیتر محلول فرو سولفات ۰/۱ نرمال از مقدار بکار رفته جهت تغییر رنگ از آبی به رنگ قرمز متمایل به قهوه‌ای یک پوینت از غلظت کرومات میباشد.

۴-۳ روشهای بازرسی

۴-۳-۱ روش چشمی برای پوشش رنگی^۱

ظاهر یک لایه رنگی مرئی که پیوستگی و چسبندگی خوبی دارد، (پوششی که کاملاً خشک شده را نمیتوان با مالش

without visible flaws or defect in the basis metal and coating may, under many conditions, be a sufficient test of quality.

ملايم با پارچه سفيد تميز پاک کرد) بدون عيوب يا نواقص مرئی در فلز پایه و پوشش ممکن است تحت بسیاری شرایط یک آزمون کیفی مناسب باشد.

4.3.2 Test method for colorless² coating on aluminum surface

۲-۳-۴ روش آزمون پوشش بی رنگ^۲ روی سطح آلومینیوم

4.3.2.1 The use of a drop of chemical solution that when in contact with the basis metal results in a change in color of the spot test solution, may be used to determine the presence of a protective colorless film when compared to a similar drop of solution on a cleaned but untreated surface.

۱-۲-۳-۴ بکارگیری یک قطره از محلول شیمیایی که هنگام تماس با فلز پایه نتایج آن تغییر در رنگ محلول آزمون لکه است و مقایسه آن با یک قطره محلول مشابه روی یک سطح تمیز شده اما بهسازی نشده جهت تعیین وجود یک لایه بی رنگ محافظ بکار می رود.

Notes:

یادآوری:

(1) Colored chromate coatings are preferred for maximum corrosion resistance and for use as a paint base color will be yellow to brown.

(۱) پوششهای کرومات رنگی برای حداکثر مقاومت در برابر خوردگی و برای استفاده به عنوان یک فام پایه رنگ، که از زرد تا قهوه‌ای خواهد بود ترجیح داده می شوند.

(2) Colorless chromate coating used for decorative purpose and low electrical resistance.

(۲) پوشش کرومات بی رنگ برای مقاصد تزئینی و مقاومت الکتریکی پایین بکار می‌رود.

Solution A	محلول الف	Solution Make up	محلول جبرانی
Reagent grade	درجه معرف		
Ferric nitrate-	فریک نیترات		
Fe (NO ₃) ₃ . 9 H ₂ O		2 g ۲ گرم	
Reagent grade	درجه معرف		
Hydrochloric acid-HCl (36.5-38.0 percent)	اسید کلریک - HCl (۳۶/۵ تا ۳۸ درصد)	20 ml ۲۰ میلی لیتر	
Distilled or deionized water	آب مقطر یا آب بدون یون	473 ml ۴۷۳ میلی لیتر	
Solution A and B	محلول الف و ب		
Reagent grade	درجه معرف		
Potassium ferricyanide-K ₃ Fe(CN) ₆	پتاسیم فری سیانید - K ₃ Fe(CN) ₆	2 g ۲ گرم	
Distilled or deionized water	آب مقطر یا آب بدون یون	473 ml ۴۷۳ میلی لیتر	

4.3.2.2 When stored separately the solutions are stable. When mixed, storage life is limited to a maximum of one week. The mixed solution (equal volumes of solutions A and B) shall be kept in a brown bottle.

4.3.2.3 An untreated surface from which the surface oxide has been removed by acid or alkali shall be used for comparison. The treated surface shall be allowed to dry thoroughly before testing. A drop of test solution is applied by an eye dropper to both the treated and untreated surface. The solution will turn blue-green very quickly on an untreated surface while the time to turn blue-green on the treated surface will vary with the thickness of the chromate film. Aged coatings dried at elevated temperatures (that is, dehydrated coating) develop a colored spot more quickly than fresher ones.

4.3.3 Test method for colorless coating on zinc and zinc coated surface

This test applies only to coatings that are free of secondary supplementary coatings, such as oil, water or solvent-based polymers, or wax.

4.3.3.1 Determine the presence of a colorless (clear) coating by placing a drop of lead acetate testing solution on the surface. Allow the drop to remain on the surface for 5 s. Remove the testing solution by blotting gently, taking care not to disturb any deposit that may have formed. A dark deposit or black stain is indicative of the absence of a coating.

4.3.3.2 Prepare the test solution by dissolving 50 g of lead acetate trihydrate ($Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$) in 1 liter of distilled or deionized water. The pH of the solution shall be between 5.5 and 6.8. Any white precipitate formed during the initial preparation of the solution may be dissolved by small additions of acetic acid; Provided that the pH is not reduced to a value below 5.5. Upon formation of a white precipitate thereafter, the solution shall be discarded.

۲-۲-۳-۴ محلول ها هنگامی که به طور مجزا نگهداری شوند پایدار هستند. هنگامی که مخلوط میشوند، عمر نگهداری حداکثر به یک هفته محدود میشود. محلول مخلوط شده، (حجم های مساوی از محلولهای الف و ب) باید در یک بطری قهوه‌ای نگهداری شود

۳-۲-۳-۴ یک سطح مورد بهسازی قرار نگرفته که اکسید سطح با اسید یا قلیا زدوده شده است باید برای مقایسه بکار رود. به سطحی که مورد بهسازی قرار گرفته باید فرصت داده شود تا قبل از آزمایش کاملاً خشک شود. یک قطره محلول آزمون با یک قطره چکان به هر دو سطح مورد بهسازی قرار گرفته و مورد بهسازی قرار نگرفته ریخته میشود. محلول روی سطح مورد بهسازی قرار نگرفته با سرعت زیاد آبی - سبز میشود، حال آنکه زمان آبی - سبز شدن روی سطح مورد بهسازی قرار گرفته با ضخامت لایه کرومات تغییر می کند. پوششهای قدیمی در دماهای بالا خشک شده (به عبارت دیگر، پوشش آب زدایی می شود) با سرعت یک لکه رنگی را نسبت به نوع جدیدتر آن ایجاد می کند.

۲-۳-۴ روش آزمون برای پوشش بی رنگ روی فلز روی و سطح پوشش شده روی

این آزمون فقط روی پوشش هایی که عاری از پوششهای تکمیلی ثانوی نظیر روغن، آب یا پلیمرهای با پایه حلال، یا موم هستند اعمال میشود.

۱-۳-۳-۴ وجود یک پوشش بی رنگ (شفاف) را با قرار دادن یک قطره محلول آزمایش استات سرب روی سطح، تعیین کنید. اجازه دهید قطره برای ۵ ثانیه روی سطح بماند. محلول آزمایش را به آرامی با کاغذ خشک کن پاک کنید، مواظب باشید رسوبی که ممکن است تشکیل شده باشد را بهم نریزید. یک رسوب تیره یا لک سیاه نشانه عدم حضور پوشش میباشد.

۲-۳-۳-۴ محلول آزمون را با انحلال ۵۰ گرم استات سرب سه آبه ($Pb(C_2H_3O_2)_2 \cdot 3H_2O$) در یک لیتر آب مقطر یا آب بدون یون آماده کنید، pH محلول باید بین ۵/۵ و ۶/۸ باشد. هر گونه رسوب سفید ایجاد شده در حین آماده سازی اولیه محلول ممکن است با اضافه کردن کمی اسید استیک حل شود، مشروط بر این که مقدار pH تا زیر ۵/۵ کاهش نیابد. به محض تشکیل یک رسوب سفید بعد از آن، محلول باید دور ریخته شود.

4.3.3.3 For comparative purposes, treat an untreated surface similarly. On an untreated surface, a black spot forms almost immediately.

4.3.4 Determination of chromate coating weight (colored or colorless coating)

Satisfactory for coatings dried or baked at any temperature up to normal paint baking temperatures.

4.3.4.1 Procedure

Use a 71 by 71 mm (approximately 3 by 3 in.) test panel.

- a) Wipe panel with solvent to remove oil, grease, and other surface soil.
- b) Weigh on analytical balance to ± 0.2 mg.
- c) Immerse for 2 min. in molten salt bath of the following composition:

Reagent grade sodium nitrate (NaNO_2)	
Temperature of salt bath	-326 to 354°C
- d) Remove from salt bath and rinse thoroughly in cold water.
- e) Immerse for 30 s in 1 part (by volume) of concentrated nitric acid (reagent grade) and 1 part (by volume) water at room temperature.
- f) Rinse thoroughly in cold water and blow dry.
- g) Reweigh on analytical balance
- h) Repeat (a) through (g). The loss in weight on the second stripping should normally be less than 0.6 mg on a 71 by 71 mm panel.

۴-۳-۳-۳ برای اهداف مقایسه‌ای، به طور مشابه سطح مورد بهسازی قرار نگرفته را تحت آزمون قرار دهید. روی سطح مورد بهسازی قرار نگرفته تقریباً به سرعت یک لک سیاه شکل میگیرد.

۴-۳-۴ تعیین وزن پوشش کرومات (پوشش رنگی یا بی رنگ)

برای پوششهای خشک شده یا پخته شده در هر دمایی تا دماهای پخت رنگ عادی رضایت بخش است.

۴-۳-۴-۱ دستورالعمل

سطح آزمون 71×71 میلیمتر (بطور تقریب 3×3 اینچ) بکار برید.

الف) سطح آزمون را جهت برطرف کردن روغن، گریس، و دیگر خاک‌های سطحی با حلال پاک کنید.

ب) تا ± 0.2 میلی گرم روی ترازوی آزمایشگاه تجزیه، وزن کنید.

ج) برای ۲ دقیقه در حمام نمک مذاب با ترکیب زیر غوطه‌ور سازید.

نیترات سدیم (NaNO_2) درجه معرف

دمای حمام نمک 326 - تا 354 درجه سانتیگراد

د) از حمام نمک خارج کنید و در آب سرد بطور کامل بشویید.

ه) برای ۳۰ ثانیه در یک بخش (حجمی) اسید نیتریک غلیظ (درجه معرف) و ۱ بخش (حجمی) آب در دمای اطاق غوطه‌ور سازید.

و) بطور کامل در آب سرد بشویید و با دمیدن هوا خشک کنید.

ز) با ترازوی آزمایشگاه تجزیه، مجدداً وزن کنید

ح) مورد الف) تا مورد ز) را تکرار کنید. وزن از دست رفته در رنگ زدایی ثانوی باید به طور عادی کمتر از 0.6 میلی گرم روی سطح آزمون 71×71 میلیمتر باشد.

4.3.4.2 Calculation

Weight loss in milligrams = coating weight, g/m².

4.3.5 For adhesion resistance, salt spray resistance and abrasion resistance test methods see ASTM B201, B449 and B117.

5. SURFACE TREATMENT OF FERROUS METALS

For surface treatment of ferrous metals, phosphating or applying of wash primer shall be used. These include treatment to form oxide and carbide surface layers of improved corrosion resistance, processes for handling rust, for improving subsequent coating, and for special situations in processing steel sheets and the manufacture of steel products.

Cast iron shall be phosphating with zinc and manganese phosphate coating. For protection against corrosion in outdoor storage for one year. The stainless steel and alloy steels shall not be treated by phosphating.

Ferrous metal surfaces shall be prepared according to [IPS-C-TP-101](#) prior to surface treatment and painting.

6. SURFACE TREATMENT OF NON-FERROUS SURFACES

6.1 Zinc and zinc plated surfaces

The conversion coating improve the paint holding qualities of zinc surface after surface preparation (see [IPS-C-TP-101](#) Section 12), and prevent the formation of "wet storage" stain and paint bonding to zinc-coated steel. Three types of conversion coating can be applied over zinc and zinc coated surface; phosphate coating (see Attachment 6.2) chromate coating (see Attachment 6.3) and wash primer (see Attachment 6.4).

6.2 Phosphating treatments of zinc and zinc plated surfaces

6.2.1 The phosphating treatment of zinc and zinc coated steel convert the surface to a non-reactive zinc phosphate and contains of six

۴-۳-۲ محاسبه

وزن از دست رفته به میلی گرم = وزن پوشش، گرم/مترمربع.

۴-۳-۵ برای مقاومت در برابر چسبندگی، مقاومت در برابر پاشش نمک و روشهای آزمون مقاومت در برابر سایش به ASTM B 201, B 449 و B 117 مراجعه شود.

۵- بهسازی سطح فلزات آهنی

برای بهسازی سطح فلزات آهنی، فسفاتنه کردن یا اعمال واش پرایمر باید بکار رود. این بهسازیها شامل تشکیل لایه-های سطحی اکسیدی و کاربیدی اصلاح شده برای مقاومت در برابر خوردگی، فرآیندهای زنگ زدایی، برای اصلاح پوشش بعدی و برای شرایط خاص در فرآیند تولید ورقها و محصولات فولادی میباشد.

برای حفاظت چدن در برابر خوردگی در انباشت بیرونی به مدت یکسال باید پوشش فسفات روی و منگنز اعمال شود. فولاد زنگ نزن و فولادهای آلیاژی را نباید فسفاتنه کرد.

سطوح فلزات آهنی را باید مطابق با [IPS-C-TP-101](#) قبل از بهسازی سطح و رنگ آمیزی آماده نمود.

۶- بهسازی سطوح غیرآهنی

۶-۱ روی و سطوح آبکاری شده با روی

پوشش تبدیلی، کیفیتهای نگهداری رنگ روی سطح فلز روی را بعد از آماده سازی سطح (قسمت ۱۲ [IPS-C-TP-101](#)) اصلاح مینماید و از تشکیل "انباشت رطوبت" لکه و پیوند رنگ با فولاد آبکاری شده توسط روی جلوگیری مینماید. سه نوع پوشش تبدیلی میتوان روی سطح روی و سطح پوشش شده روی اعمال نمود، که پوشش فسفات (به پیوست ۶-۲ مراجعه شود) پوشش کرومات (به پیوست ۶-۳ مراجعه شود) و واش پرایمر (به پیوست ۶-۴ مراجعه شود) میباشد.

۶-۲ فسفاتنه کردن سطوح فلز روی و آبکاری شده توسط روی

۶-۲-۱ فسفاتنه کردن فلز روی و فولاد پوشش شده توسط روی، سطح را به یک فسفات روی غیرفعال تبدیل مینماید و

stages as follows:

- a) Clean with mild alkaline-type cleaner
- b) Cold-water rinse
- c) Hot-water rinse
- d) Zinc phosphating (applied by brush, spray or immersion, see 6.2.2).
- e) Warm-water rinse
- f) Chromic acid rinse

شامل شش مرحله مطابق زیر میباشد.

- الف) تمیز کردن با تمیزکننده قلیایی ملایم.
- ب) شستشو با آب سرد.
- ج) شستشو با آب داغ.
- د) فسفات‌دهی کردن روی (اعمال توسط برس، پاشش یا غوطه‌وری، به ۲-۲-۶ مراجعه شود).
- ه) شستشو با آب گرم.
- و) شستشو با اسید کرومیک.

6.2.2 A phosphating formulation which can be successfully recommended is as follow:

۲-۲-۶ فرمولی که میتواند فسفات‌دهی کردن را با موفقیت پیشنهاد نماید به قرار زیر میباشد:

66 grams	zinc oxide	اکسید روی	۶۶ گرم
66 grams	nickel carbonate	نیکل کربنات	۶۶ گرم
170 cm ³	phosphoric acid (75% wt)	اسید فسفریک (۷۵ درصدوزنی)	۱۷۰ سانتیمترمکعب
2 cm ³	lactic acid	اسید لاکتیک	۲ سانتیمترمکعب
Water to make up	1 liter of solution	۱ لیتر محلول	آب جیرانی

نمک نیکل به عنوان شتاب دهنده بکار میرود. نیتريت ها، نمکهای مس، و کبالت برای همین منظور بکار میروند.

6.2.3 The presence of aluminum in quantities of 0.1 to 0.5 percent in hot dip zinc coating necessitates the use of an additional "accelerator" in the phosphating solution. Fluoborated, ammonium salts of fluorine or other soluble metal fluorides are used for this purpose.

۳-۲-۶ حضور آلومینیوم در مقادیر ۰/۱ تا ۰/۵ درصد در پوشش روی غوطه‌وری داغ، بکارگیری "شتاب دهنده" اضافی در محلول فسفات‌دهی کردن را ضروری میسازد. فلوروبورات، نمکهای آمونیوم از فلورین یا سایر فلوریدهای فلزی محلول برای این منظور بکار میروند.

6.2.4 Phosphate coating used as a base for painting of zinc and zinc plated surface, in weight from 1.6 to 43 g/m² of surface (see coating weight see Attachment 3.2.1).

۴-۲-۶ پوشش فسفات به عنوان یک پایه برای رنگ آمیزی روی و سطح آبکاری شده روی از وزن ۱/۶ تا ۴۳ گرم بر مترمربع سطح بکار میرود (برای وزن پوشش به پیوست ۱-۲-۳ مراجعه شود).

6.3 Chromate Treatment of Zinc and Zinc Plated Surface (see also ASTM D 2092)

۳-۶ کرومات‌دهی کردن فلز روی و سطح آبکاری شده توسط روی (همچنین به ASTM D 2092 مراجعه شود).

6.3.1 Chromate conversion coatings are applied to zinc and galvanized steel for wet storage stain control. The steps involved, typical, chromating process, would include:

۱-۳-۶ پوششهای تبدیلی کرومات به فلز روی و فولاد گالوانیزه شده برای کنترل لکه انباشت تر اعمال میشوند. مراحل اجرا، نمونه، فرآیند کرومات‌دهی کردن، عبارتند از:

- a) Preparation included degreasing and pickling and rinsing remove oil, grease, oxides and heavy metallic impurities (see [IPS-C-TP-101](#)).
- b) Chromate treatment by immersion or electrochemical process.
- c) Dye application when desired and rinsing.
- d) Drying according to [IPS-C-TP-101](#) Appendix C.

الف) آماده سازی شامل چربی زدایی، اسیدشویی و شستشو برای حذف روغن، گریس، اکسیدها و ناخالصی‌های فلزی سنگین (به [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود) می‌باشد.

ب) کروماته کردن با غوطه‌ورسازی یا فرآیند الکتروشیمیایی.

ج) اعمال رنگرزی در موقع مطلوب و شستشوی با آب.

د) خشک کردن مطابق [IPS-C-TP-101](#) پیوست (ج).

6.3.2 Care must be taken so that overheating does not occur (above 65°C), as this results in lowering the corrosion resistance of the film owing to its dehydration.

۶-۳-۲ باید دقت به عمل آید به طوری که گرمایش اضافی (بالتر از ۶۵ درجه سانتیگراد) رخ ندهد، چون این باعث پایین آمدن مقاومت لایه در برابر خوردگی به علت آب زدایی آن میشود.

6.3.3 Careful handling of the freshly coated parts is critical, because the films are relatively soft and gelatinous in nature, and may be marred easily until completely dried.

۶-۳-۳ جابجایی با دقت در قطعاتی که به تازگی پوشش شده‌اند حساس است، چون که لایه‌ها به طور ذاتی نسبتاً نرم و ژلاتینی هستند و ممکن است به آسانی تا خشک شدن کامل معیوب شوند.

6.3.4 The test methods for evaluating the protective value of chromate treatment are described in 4.3. For control of chromating process see Item 4.2.

۶-۳-۴ روشهای آزمون برای ارزیابی میزان حفاظت عملیات کروماته کردن در ۳-۴ تشریح شده است. برای کنترل فرآیند کروماته کردن به بند ۲-۴ مراجعه شود.

6.4 Wash primer for zinc and zinc plated

۶-۴ واش پرایمر برای فلز روی و قطعه آبکاری شده توسط روی

(see also Attachment 2)

(همچنین به پیوست ۲ مراجعه شود).

6.4.1 While the range of paints that will adhere well to such films is somewhat smaller than for phosphating, a system based upon wash primer shall be used. Their major advantage is that no rinsing is required. The dry film thickness shall not exceed 12.5 micron.

۶-۴-۱ تا موقعی که دامنه رنگهایی که بخوبی به چنین لایه‌هایی می‌چسبند تا حدی کمتر از فسفات‌ها کردن می‌باشد، یک سامانه بر اساس واش پرایمر باید بکار رود. مزیت عمده آنها این است که شستشو لازم ندارند. ضخامت لایه خشک نباید بیش از ۱۲/۵ میکرون باشد.

6.4.2 The wash primer shall not be applied to a wet surface nor to a previously chromated or phosphatized surface because the reaction will be impeded and adhesion destroyed.

۶-۴-۲ واش پرایمر را به یک سطح تر، یا سطح کروماته شده یا فسفات‌ها شده قبلی نباید اعمال نمود زیرا از واکنش جلوگیری نموده و چسبندگی از بین خواهد رفت.

6.4.3 Wash primer shall be primed and top coated promptly, since inherent resistance of wash primer films to moisture is low.

۶-۴-۳ واش پرایمر باید بسرعت آستری و پوشش نهایی شود، چون مقاومت چسبندگی لایه‌های واش پرایمر به رطوبت کم است.

6.5 Aluminum and Aluminum Alloys Surfaces

The surface treatment of aluminum are processes for improved weathering coating for short-term protection. Unanodized aluminum surfaces shall be treated by chromate treatment after preparation (see [IPS-C-TP-101](#) Clause 12.1.2) and prior to painting.

6.6 Chromate Treatment of Aluminum Surfaces

6.6.1 Aluminum surfaces shall be chromate treated when is to be used in marine and humid environments. The process of chromating of aluminum surface consist of the following stages:

- a) Alkaline cleaning and rinsing (see [IPS-C-TP-101](#)).
- b) Deoxidizing or desmutting with mineral acid solution (nitric or hydrofluoric acid).
- c) Rinsing with clean fresh water spray.
- d) Chromate treatment, with hexavalent chromium, which is applied by immersion or spray.
- e) Final rinsing with water maximum temperature of 70°C. Use of deionized water is recommended.
- f) Drying, according to [IPS-C-TP-101](#) Appendix C. The chromated surfaces does not attain a temperature greater than 70°C in the drying process'.

6.6.2 Chromate conversion coating shall be applied to weight from 0.1 to 1.07 g/m² (0.01 to 0.1 g/ft²) for use as a paint base. The weight of coating shall be approved by company.

6.6.3 The test methods for evaluation the protective value of chromate treatment are described in Attachment 4.3. For control of chromating process see Attachment 4.2.

۵-۶ سطوح آلومینیومی و آلیاژهای آلومینیومی

بهسازی سطح آلومینیوم فرآیندهایی برای اصلاح پوشش در برابر عوامل جوی جهت حفاظت کوتاه مدت هستند. سطوح آلومینیومی آندکاری نشده باید توسط کرومات کرمات کردن بعد از آماده سازی (به [IPS-C-TP-101](#) بند ۱۲-۱-۲ مراجعه شود) و قبل از رنگ آمیزی انجام شود.

۶-۶ کرومات کرمات کردن سطوح آلومینیومی

۱-۶-۶ سطوح آلومینیومی هنگام استفاده در منطقه دریایی یا محیط های مرطوب باید کرومات شوند. فرآیند کرومات کردن سطح آلومینیومی شامل مراحل زیر می باشد:

- الف) تمیز کردن قلیایی و شستشو با آب (به [IPS-C-TP-101](#) مراجعه شود).
- ب) اکسیدزدایی یا زنگ زدایی با محلول اسید معدنی (اسید نیتریک یا هیدروفلوریک).
- ج) شستشو با پاشش آب تازه تمیز.
- د) کرومات کردن با کروم شش ظرفیتی، که توسط غوطه‌وری یا پاشش اعمال شود.
- ه) شستشوی نهایی توسط آب با حداکثر دمای ۷۰ درجه سانتیگراد. استفاده از آب بدون یون پیشنهاد میشود.
- و) خشک کردن مطابق [IPS-C-TP-101](#) پیوست (ج). سطوح کرومات شده نباید به دمای بیش از ۷۰ درجه سانتیگراد در فرآیند خشک کردن برسند.

۲-۶-۶ پوشش تبدیلی کرومات را باید با وزن از ۰/۱ تا ۱/۰۷ گرم/مترمربع (۰/۱ تا ۰/۰۱ گرم بر فوت مربع) برای بکارگیری به عنوان رنگ پایه اعمال نمود. وزن پوشش باید توسط کارفرما تأیید شود.

۳-۶-۶ روشهای آزمون برای ارزیابی میزان حفاظت کرومات کردن در پیوست ۳-۴ تشریح شده است. برای کنترل فرآیند کرومات کردن به پیوست ۲-۴ مراجعه شود.