



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-E-TP-100 (1)

ENGINEERING STANDARDS
FOR
PAINTS

FIRST REVISION
MAY 2009

استاندارد مهندسی
برای
رنگ‌ها

ویرایش اول
اردیبهشت ۱۳۸۸

پیش گفتار:

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

استانداردهای نفت ایران (IPS) منعکس کننده دیدگاههای وزارت نفت ایران است و برای استفاده در تأسیسات تولید نفت و گاز، پالایشگاههای نفت، واحدهای شیمیائی 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 گزیده‌هایی از استانداردهای مرجع 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 استانداردها 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: ۰۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیک:

تعاریف عمومی :

GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

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, National Petrochemical Company and National Iranian Oil Refinery And Distribution Company.

شرکت :

به یکی از شرکت های اصلی و یا وابسته به وزارت نفت، مثل شرکت ملی نفت ایران، شرکت ملی گاز ایران، شرکت ملی صنایع پتروشیمی و شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی اطلاق می شود.

PURCHASER :

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

خریدار:

یعنی شرکتی که این استاندارد بخشی از مدارک سفارش خرید مستقیم آن شرکت می باشد 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 می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می نماید.

CONTRACTOR:

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

پیمانکار:

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه 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/گروه یا موسسه ای 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 می شود.

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه می شود، بکار می رود.

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 می باشد، بکار می رود.

ENGINEERING STANDARDS

FOR

PAINTS

FIRST REVISION

MAY 2009

استاندارد مهندسی

برای

رنگ‌ها

ویرایش اول

اردیبهشت ۱۳۸۸

This Standard is the property of Iranian Ministry of Petroleum. All rights are reserved to the owner. Neither whole nor any part of this document maybe disclosed to any third party, reproduced, stored in any retrieval system or transmitted in any form or by any means without the prior written consent of the Iranian Ministry of Petroleum.

این استاندارد متعلق به وزارت نفت ایران است. تمام حقوق آن متعلق به مالک آن بوده و نباید بدون رضایت کتبی وزارت نفت ایران، تمام یا بخشی از این استاندارد، به هر شکل یا وسیله از جمله تکثیر، ذخیره سازی، انتقال، یا روش دیگری در اختیار افراد ثالث قرار گیرد.

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
1. SCOPE AND FIELD OF APPLICATION 3	۳.....	۱- دامنه و زمینه کاربرد
2. REFERENCE STANDARDS 4	۴.....	۲- استانداردهای مرجع
3. DEFINITIONS..... 10	۱۰.....	۳- تعاریف
4. THE NEED FOR STANDARD 13	۱۳.....	۴- نیاز به استاندارد
5. CORROSIVE ENVIRONMENTS..... 13	۱۳.....	۵- محیطهای خورنده
5.1 Rural Environment..... 13	۱۳.....	۵-۱ محیط خارج از شهر
5.2 Industrial Environment..... 13	۱۳.....	۵-۲ محیط صنعتی
5.4 Chemical Environment (or Heavy Industrial Environment)..... 15	۱۵.....	۵-۴ محیطهای شیمیایی (یا محیطهای صنایع سنگین)
5.5 Marine Environment 15	۱۵.....	۵-۵ محیط دریایی
5.6 Underground Environment..... 16	۱۶.....	۵-۶ محیط خاک
6. ADHESION OF PAINT TO THE SUBSTRATE 16	۱۶.....	۶- چسبندگی رنگ به سطح پایه
7. FACILITIES FOR APPLICATION OF COATINGS..... 17	۱۷.....	۷- تسهیلات برای اعمال پوششها
8. REQUIREMENTS 17	۱۷.....	۸- الزامات
8.1 General..... 17	۱۷.....	۸-۱ عمومی
8.2 Surface Preparation (See IPS-C-TP-101)..... 18	۲۱.....	۸-۳ اعمال رنگ
8.3 Paint Application 21	۲۴.....	۸-۴ آستری و رنگ آمیزی (به استاندارد IPS-C-TP-102 مراجعه شود)
8.4 Priming and Painting (See IPS-C-TP-102) 24	۴۰.....	۹- جدول رنگ
9. PAINT SCHEDULE..... 40		

9.1 General.....	40	
		۹-۱ عمومی ۴۰
10. PAINT SYSTEMS.....	54	
		۱۰- سامانه های رنگ ۵۴
11. PAINT COLOR SCHEDULE	55	
		۱۱- جدول فام رنگ ۶۵
11.1 General.....	65	
		۱۱-۱ عمومی ۶۵
APPENDICES:		
APPENDIX A BASIC PRINCIPLES	78	
		پیوست ها:
		۷۸..... پیوست الف اصول پایه
APPENDIX B.....	81	
		۸۱..... پیوست ب
APPENDIX C INTERNAL PAINTING OF ABOVE GROUND STEEL TANKS, LPG SPHERES AND VESSELS.....	98	
		پیوست ج رنگ آمیزی داخلی مخازن فولادی، مخازن کروی گاز مایع و ظروف روی زمین ۹۸
APPENDIX D TYPICAL REFINERY PAINTING SYSTEMS SCHEDULE FOR SURFACES RECOMMENDED SCHEME.....	106	
		پیوست د نمونه جدول برنامه پیشنهادی سامانه های رنگ آمیزی پالایشگاه برای سطوح ۱۰۶
APPENDIX E TYPICAL PAINTING SYSTEMS FOR FRESH WATER MARINE VESSELS.....	112	
		پیوست ه نمونه سامانه های رنگ آمیزی شناورها در آبهای شیرین ۱۱۲
APPENDIX F TYPICAL SHIP PAINT SYSTEMS	113	
		پیوست و نمونه سامانه های رنگ کشتی ۱۱۳

1. SCOPE AND FIELD OF APPLICATION

This Engineering Standard gives the minimum requirements mainly for initial construction and also maintenance painting of metal surfaces. The standard also gives minimum requirements for surface preparation and painting of piping, plant, equipment, storage tank, building etc. which will be exposed to different corrosive environments. Painting schedule, paint systems and paint color schedules are included in this respect.

The standard is intended for corrosion protection of steel structures of oil, gas and petrochemical industries mainly for refineries, chemical and petrochemical plants, gas plants, above ground facilities of gas transmission and distribution systems, marine structures and where applicable, in exploration, production and new ventures. This engineering standard is limited mainly to the liquid applied paints (usually by brush or spray), metallic coating materials that are commonly used for corrosion protection in atmospheric or immersion service is also included. The rate of base metal corrosion where such coatings are used should not exceed approximately 1.3 mm/year (50 mils/year). For corrosion rate above this, both in atmospheric and immersion service, or where catastrophic failure is of concern, these coatings shall not be used, and corrosion-protective measures shall include the use of more corrosion-resistant alloys, cladding and special coatings and linings (see [IPS-E-TP-270](#), [IPS-E-TP-350](#) and [IPS-E-TP-820](#)) shall apply.

In addition, internal protection of pipes for water supply and external protection of underground structures are not covered.

It should be noted that eleven different paint groups including 56 paint systems are indicated for a number of applications in section 9 (paint schedule). The user shall therefore decide at the design stage or at the start of a project, which paint system is to be used.

Definitions, types of corrosion environments and standards of surface preparation are also specified herein in this standard.

The basic principles of corrosion prevention by paints are discussed in Appendix A while Appendix B gives the characteristic of some paint systems. Appendices C, D, E and F introduce typical painting systems for storage tanks, refinery, fresh water vessels and ships respectively.

۱- دامنه و زمینه کاربرد

حداقل نیاز اولیه برای ساخت و همچنین تعمیر رنگ سطوح فلزات در این استاندارد آمده است. ضمناً حداقل نیاز مربوط به آماده سازی سطح و رنگ آمیزی لوله ها، تاسیسات، دستگاهها، مخازن ذخیره، ساختمان و غیره که در شرایط و مجاورت با محیط های خورنده قرار دارند مطرح شده است. این استاندارد شامل: روشهای رنگ آمیزی، سامانه های رنگ آمیزی و جدول فام رنگها نیز می باشد.

در این استاندارد برای حفاظت از خوردگی سازه های فولادی تاسیسات نفت و گاز و پتروشیمی و بویژه پالایشگاهها، واحدهای شیمیایی و پتروشیمی و گاز، کلیه تاسیسات انتقال و سامانه های توزیع گاز، سازه های دریایی که امکان پذیر باشد، با عملیات اکتشاف و تولید و تمهیدات جدید بیان گردیده است. این استاندارد مهندسی در اصل مربوط به رنگ آمیزی رنگ های مایع می باشد (معمولاً با برس یا پاشش)، در ضمن شامل مواد پوششی فلزی که بطور معمول برای حفاظت خوردگی در اتمسفر و محیط غوطه ور بکار می رود. میزان خوردگی فلز با استفاده از چنین پوشش هایی نباید از ۱/۳ میلیمتر (50 mils/year) در سال تجاوز کند. این پوشش را نباید برای خوردگی بیش از این مقدار در هوا و محیط غوطه ور و یا محلی که امکان وقوع حادثه ناگوار متصور باشد، بکار برد و برای مقابله با خوردگی باید از آلیاژهای مقاوم روکش های فلزی، پوششهای مخصوص و آستری و یا لفاف استفاده نمود (برای اطلاعات بیشتر به استانداردهای [IPS-E-TP-820](#), [IPS-E-TP-270](#) , [IPS-E-TP-350](#) مراجعه شود.

به علاوه، این استاندارد شامل پوشش داخلی لوله های آب رسانی و حفاظت خارجی سازه های زیرزمینی نمی شود.

این استاندارد شامل ۱۱ گروه رنگ و ۵۶ سامانه رنگ آمیزی مطابق بخش ۹ (جدول رنگ) می باشد، که جهت راهنمایی و تصمیم گیری در انتخاب و سامانه رنگ آمیزی در زمان طراحی و شروع پروژه می تواند به کار رود.

تعاریف، انواع محیطهای خورنده و استانداردهای آماده نمودن سطح نیز در این استاندارد مورد توجه قرار گرفته است.

اصول پایه جلوگیری از خوردگی با روش رنگ آمیزی در پیوست الف، ویژگی برخی از روشهای رنگ آمیزی در پیوست ب بیان گردیده است. پیوست های (ج، د، ه و) بترتیب مربوط به انواع سامانه های رنگ آمیزی مخازن ذخیره، پالایشگاهها، شناورهای حمل آب شیرین و کشتی ها می باشد.

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Oct. 2000, as amendment No. 1 by circular No.133.

Note 2:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Feb. 2004, as amendment No. 2 by circular No.256.

Note 3:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Nov. 2006, as amendment No. 3 by circular No.311.

Note 4:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on May 2009, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 5:

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

2. REFERENCE STANDARDS

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.

AWWA (AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION)

AWWA-C-210 "Standard for Liquid Epoxy Coating Systems for the Interior and Exterior of Steel Water Pipelines"

یادآوری ۱:

این استاندارد در مهر ماه سال ۱۳۷۹ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۱۳۳ ابلاغ گردید.

یادآوری ۲:

این استاندارد در بهمن ماه سال ۱۳۸۳ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۲ طی بخشنامه شماره ۲۵۶ ابلاغ گردید.

یادآوری ۳:

این استاندارد در آذر ماه سال ۱۳۸۵ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و روز آمد شد و موارد تایید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۳ طی بخشنامه شماره ۳۱۱ ابلاغ گردید.

یادآوری ۴:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد میباید که در اردیبهشت ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارایه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

یادآوری ۵:

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

۲- استانداردهای مرجع

در این استاندارد به آئین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار 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 تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست‌های آن ملاک عمل می‌باشند.

AWWA (انجمن امور آب آمریکا)

AWWA-C-210 "استاندارد سامانه‌های پوشش اپوکسی مایع برای سطوح داخلی و خارجی خطوط لوله فولادی آب"

BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTION)

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS EN 1089	"Transportable Gas Cylinders – Cylinder Identification Part 3"	BS EN 1089	"سیلندره‌های گاز قابل حمل - شناسایی سیلندر قسمت سوم"
BS 381C	"Specification for Colors for Identification, Coding and Special Purposes"	BS 381C	"مشخصات رنگهای شناسایی، کد گذاری و اهداف ویژه"
BS 534	"Specification for Steel Pipes, Joints and Specials for Water, and Sewage"	BS 534	"مشخصات لوله های فولادی، اتصالات مخصوص آب و فاضلاب"
BS 729	"Hot-Dip Galvanized Coatings on Iron and Steel Articles"	BS 729	"پوششهای گالوانیزه گرم به روش غوطه وری بر روی قطعات آهنی و فولادی"
BS 1133	"Packing Code Section 6: Temporary Protection of Metal Surfaces against Corrosion (During Transport and Storage) 1966"	BS 1133	"کد بسته بندی قسمت ۶: حفاظت موقت خوردگی سطوح فلزی در مقابل خوردگی (در حین حمل و نقل و ذخیره) 1966"
BS 1319	"Specification for Medical Gas Cylinders, Valves and Yoke Connections"	BS 1319	"مشخصات سیلندره‌های گاز پزشکی، شیرها و اتصالات آن"
BS 1706	"Method for Specifying Electroplated Coatings of Zinc and Cadmium on Iron and Steel"	BS 1706	"روش تعیین آب کاری الکترولیز روی و کادمیوم روی فولاد و آهن"
BS 1710	"Specification for Identification of Pipelines and Services"	BS 1710	"مشخصات فنی شناسایی خطوط لوله و خدمات"
BS 7079	"Preparation of Steel Substrates Before Application of Paints and Related Products"	BS 7079	"آماده سازی سطح فلز قبل از اعمال رنگها و محصولات مربوطه"
BS 2015	"Glossary of Paint and Related Terms"	BS 2015	"واژه‌نامه رنگ و عبارات مربوطه"
BS 2569	"Protection of Iron & Steel against Corrosion and Oxidation at Elevated Temperatures Part 2"	BS 2569	"حفاظت از آهن و فولاد در برابر خوردگی و اکسید شدن در دماهای بالا - بخش ۲"
BS 3294	"Specification for The Use of High Strength Friction Grip Bolts in Structural Steel Work"	BS 3294	"مشخصات بکارگیری پیچهای با اصطکاک زیاد در سازه های فولادی"
BS 3382	"Electroplated Coatings on Threaded Components Part: 1,2"	BS 3382	"اعمال پوشش بر روی اجزاء رزوه‌دار به روش الکترولیتی بخش های ۱ و ۲"
BS 3698	"Specification for Calcium Plumbate Priming Paints"	BS 3698	"مشخصات رنگهای آستری از نوع کلسیم سرب"
BS 4147	"Bitumen Based Hot Applied"	BS 4147	"حفاظت آهن و فولاد با پوشش پایه قیر"

	Coating Materials for Protecting Iron & Steel, Including Suitable Primers"	به روش گرم همراه با آستری های مناسب"	
BS 4164	"Coal Tar Based Hot Applied Coating Materials for Protecting Iron and Steel, Including Suitable Primers"	"پوشش آهن و فولاد با پایه قطران زغال سنگ به روش گرم همراه با آستریهای مناسب"	BS 4164
BS 4604	"The Use of High Strength Friction Grip Bolts in Structural Steel Work, Metric Series Parts: 1,2 (General and Higher Grades)"	"بکارگیری پیچهای با اصطکاک بالا در سازه های فلزی با دیمانسیون متریک بخش های ۱ و ۲ (عمومی و درجات بالا)"	BS 4604
BS 4652	"Specification for Metallic Zinc-Rich Priming Paint (Organic Media)"	"مشخصات رنگ پرایمر غنی شده روی (محیط آلی)"	BS 4652
BS 4800	"Schedule of Paint Colors for Building Purposes"	"جدول فام های رنگ ساختمانی"	BS 4800
BS 4921	"Specification for Sherardized Coatings on Iron or Steel"	"مشخصات پوشش های آهنی یا فولاد گرم در مجاورت گرد روی"	BS 4921
BS 5493	"Code of Practice for Protective Coating of Iron – Contains Foldout"	"آیین نامه برای پوشش محافظ آهن- ناهموار"	BS 5493
BS 5950	"Structural Use of Steel Work in Building Part 3: Design in Composite Construction Sec 3.1 Code of Practice for Design of Simple and Continuous Composite Beams"	"بکارگیری سازه فولادی در ساختمان بخش ۳، طراحی ساختمان مختلط، بخش ۳/۱ آیین نامه برای طراحی تیر آهن های ساده و مختلط پیوسته"	BS 5950
BS 7361	"Code of Practice for Land and Marine Applications Part:1"	"آیین نامه اعمال بر روی زمین و دریا بخش اول"	BS 7361
CP (CODES OF PRACTICE)		CP (آیین نامه های کاربردی)	
CP 110	"Code of Practice for Structural Use of Concrete"	"کاربرد آیین نامه بتن در سازه"	CP 110
CP 114	"Structural Use of Reinforced Concrete in Buildings"	"کاربرد بتن مسلح در سازه های ساختمانی"	CP 114
DIN (DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG)		DIN (موسسه استانداردهای آلمان)	
DIN 1836	"Corrosion Protection of Steel Structures"	"حفاظت از خوردگی سازه های فولاد"	DIN 1836
ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)		ISO (سازمان بین المللی استاندارد)	
ISO 8501-1	"Preparation of Steel Substrates"	"آماده سازی سطح فلز قبل از اعمال رنگ و"	ISO 8501-1

before Application of Paints and Related products-Visual Sessment of Surface Cleanliness-Part 1 : Rust Grades and Preparation Grades of Uncoated Steel Substrates after overall Removal of Previous Coatings"

موارد مرتبط - ارزیابی چشمی برای تمیز بودن سطح - بخش ۱: درجه زنگ زدگی و درجه آماده سازی سطح پوشش نشده بعد از حذف کامل پوشش قبلی"

ISO 4628-3 "Paints and Varnishes Evaluation of Degradation of Coatings Designation of Quantity and Size of Defects, and of Intensity of Uniform Changes in Appearance"

ISO 4628-3 "ارزیابی رنگ و جلا و میزان تخریب شده پوشش و تعیین اندازه صدمه و شدت تغییرات یکنواخت ظاهری"

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-C-TP-102](#) "Construction Standard for Painting"

[IPS-C-TP-102](#) "استاندارد ساخت برای رنگ آمیزی"

[IPS-E-TP-270](#) "Engineering Standard for Protective Coatings for Buried and Submerged Steel Structures"

[IPS-E-TP-270](#) "استاندارد مهندسی برای پوشش های حفاظتی سازه های فولادی مدفون و غوطه ور"

[IPS-E-TP-350](#) "Engineering Standard for Linings"

[IPS-E-TP-350](#) "استاندارد مهندسی برای پوشش داخلی"

[IPS-C-TP-820](#) "Construction Standard for Cathodic Protection"

[IPS-C-TP-820](#) "استاندارد ساخت برای حفاظت کاتدی"

[IPS-M-TP-105](#) "Material and Equipment Standard for Asphalt Mastic (Cold Applied)"

[IPS-M-TP-105](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای ملات آسفالت قیر (به روش سرد)"

[IPS-M-TP-115](#) "Material and Equipment Standard for Red Lead, Iron Oxide, Raw Linseed Oil and Alkyd Primer"

[IPS-M-TP-115](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای سرنج، اکسید آهن، روغن بزرک خام و آستری آلکیدی"

[IPS-M-TP-125](#) "Material and equipment Standard for White Alkyd Paint for Top Coat(Finish)"

[IPS-M-TP-125](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ آلکید سفید برای پوشش فوقانی"

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

[IPS-M-TP-130](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ آلکید رنگی برای پوشش فوقانی"

[IPS-M-TP-135](#) "Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Paint for Top Coat (Finish)"

[IPS-M-TP-135](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ لاستیک کلرینه شده برای لایه فوقانی (نهایی)"

<u>IPS-M-TP-140</u>	"Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Paint for Intermediate Coat"	<u>IPS-M-TP-140</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ لاستیک کلرینه شده برای لایه میانی"
<u>IPS-M-TP-145</u>	"Material and Equipment Standard for Chlorinated Rubber Inhibitive Primer"	<u>IPS-M-TP-145</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای پرایمر بازدارنده لاستیک کلرینه شده"
<u>IPS-M-TP-150</u>	"Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Aluminium) Leafing as Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-150</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای فویل نازک رنگ آلکید (آلومینیم) به عنوان لایه فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-155</u>	"Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Aluminium) Non-Leafing as Intermediate"	<u>IPS-M-TP-155</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ آلکید (آلومینیم) غیر فویل نازک به عنوان لایه میانی"
<u>IPS-M-TP-160</u>	"Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (High-Build Thixotropic Leafing Aluminium) as Top Coat Finish"	<u>IPS-M-TP-160</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ آلکیدی (فویل آلومینیم با ساختار بالای تیکزوتروپیک) به عنوان لایه فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-165</u>	"Material and Equipment Standard for Alkyd Paint (Black) as Intermediate and Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-165</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ آلکیدی (سیاه) به عنوان لایه میانی و فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-168</u>	"Material Standard for Acrylic Silicone Finish Paint for Temperature Applications up to 230° C"	<u>IPS-M-TP-168</u>	"استاندارد ماده برای اعمال رنگ تکمیلی سیلیسیم اکریلیک در دمای تا ۲۳۰ درجه سانتیگراد"
<u>IPS-M-TP-170</u>	"Material and Equipment Standard for Vinyl Paint (Black) as Intermediate and Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-170</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ وینیل (سیاه) به عنوان لایه میانی و فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-175</u>	"Material and Equipment Standard for Silicone Alkyd Paint (White or Colored) as Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-175</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ سیلیسیم آلکیدی (سفید و رنگی به استثناء سیاه) به عنوان لایه فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-180</u>	"Material and Equipment Standard for Wash Primer (Basic Zinc Chromate Vinyl Butyral)"	<u>IPS-M-TP-180</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای واش پرایمر (با پایه بوتیرال وینیل کرمات روی)"
<u>IPS-M-TP-185</u>	"Material and Equipment Standard for Vinyl Red Lead Primer"	<u>IPS-M-TP-185</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای پرایمر سرنج وینیلی"

<u>IPS-M-TP-190</u>	"Material and Equipment Standard for Coal Tar Epoxy Polyamide Paint as Primer, Intermediate and Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-190</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات رنگ پلی‌آمید اپوکسی قیر قطران بعنوان پرایمر، لایه میانی و فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-200</u>	"Material and Equipment Standard for Vinyl Paint (White or Colored) as Primer, Intermediate and Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-200</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ وینیل (سفید یا رنگی) بعنوان پرایمر، لایه میانی و فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-202</u>	"Material and Equipment Standard for Two-Pack Amine-Adduct Cured Epoxy Paint as Primer, Intermediate and Top Coat"	<u>IPS-M-TP-202</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات رنگ اپوکسی دوجزئی با ماده خشک کننده آمین بعنوان پرایمر، لایه میانی و فوقانی"
<u>IPS-M-TP-205</u>	"Material and Equipment Standard for Zinc-Rich Epoxy Paint (Organic Zinc-Rich) as Primer, Intermediate and Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-205</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ اپوکسی غنی از روی (غنی از روی آلی)"
<u>IPS-M-TP-210</u>	"Material And Equipment Standard For Zinc Silicate (Inorganic Zinc-Rich) Paint As Primer, Intermediate And Top Coat"	<u>IPS-M-TP-210</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات رنگ سیلیکات روی (غنی از روی معدنی) بعنوان پرایمر، لایه میانی و فوقانی"
<u>IPS-M-TP-215</u>	"Material and Equipment Standard for Epoxy-Polyamide Primer"	<u>IPS-M-TP-215</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای پرایمر پلی‌آمید-اپوکسی"
<u>IPS-M-TP-220</u>	"Material and Equipment Standard for Epoxy Polyamide Paint as Intermediate Paint"	<u>IPS-M-TP-220</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ پلی‌آمید اپوکسی بعنوان لایه میانی"
<u>IPS-M-TP-230</u>	"Material and Equipment Standard for Coal Tar Mastic (Cold Applied)"	<u>IPS-M-TP-230</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای ملات قطران (به روش سرد)"
<u>IPS-M-TP-235</u>	"Material and Equipment Standard for Two-Pack Aliphatic Polyurethane Paint as Top Coat (Finish)"	<u>IPS-M-TP-235</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای رنگ پلی‌اورتان خطی دوجزئی بعنوان لایه فوقانی (نهایی)"
<u>IPS-M-TP-280</u>	"Material and Equipment Standard for Coal Tar Primer (Cold Applied) for Use With Hot Applied Coal Tar Enamel (IPS-M-TP-290)"	<u>IPS-M-TP-280</u>	"استاندارد ماده و تجهیزات برای پرایمر قطران (به روش سرد) برای استفاده با لعاب قطران (IPS-M-TP-290) به روش گرم"

[IPS-M-TP-290](#) "Material and Equipment Standard for Coal Tar Enamel (Hot Applied)"

[IPS-M-TP-290](#) "استاندارد ماده و تجهیزات برای لعاب قطران (بروش گرم)"

[IPS-M-TP-317](#) "Material Standard for Hand-Applied Petrolatum Tape and Primer"

[IPS-M-TP-317](#) "استاندارد ماده برای آستری و نوار ژله نفتی به روش دستی"

SSPC (THE SOCIETY FOR PROTECTIVE COATINGS)

SSPC (انجمن روکش کاری و محافظت سطوح)

"Manual , Volume 1 and Volume 2"

"جلد اول و دوم کتاب راهنما"

3. DEFINITIONS

۳- تعاریف

Acid Pickling

اسیدشویی

Is a treatment for removal of rust and mill scale from steel by immersion in an acid solution containing an inhibitor. Pickling should be followed by thorough washing and drying before painting.

در این روش با غوطه ور نمودن فولاد در محلول حاوی اسید و مواد باز دارنده زنگ و پوسته های اکسیدی از سطح فلز برداشته میشود. بعد از اسید شوئی و قبل از رنگ آمیزی سطح فلز باید کاملاً شسته و خشک شود.

Blast Cleaning

تمیز کردن با بلاست

Cleaning and roughening of a surface (particularly steel) by the use of metallic grit or nonmetallic grit (sand) or metal shot (usually steel), which is projected against a surface by compressed air, centrifugal force, or water.

تمیزکاری و زبری سطح فلز (بویژه فولاد) با پرتاب براده های فلزی و معمولاً فولادی، غیر فلز (شن) با استفاده از هوای فشرده، نیروی گریز از مرکز یا آب

Coating

پوشش

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 thin layer.

اصطلاح عمومی برای رنگها ، لعابها ، لاک الکل و غیره می باشد. مواد مایع، مایع شونده یا ترکیبات ملاط قیری بعد از اعمال بصورت لایه نازک، محافظ جامد، تزئینی یا فیلم چسبنده کاربردی تبدیل می گردد.

Color

فام

A phenomenon of light or visual perception that enables one to differentiate otherwise identical objects.

پدیده ای از نور را گویند که به وسیله آن اجسام یکسان از یکدیگر تمیز داده می شوند.

Corrosion Protection

حفاظت از خوردگی

Corrosion protection is the separation of the metallic material from the attacking medium by paint or coating.

جداسازی مواد فلزی از حملات محیط با بکارگیری رنگ و یا پوشش را گویند.

Curing

سخت شدن

Chemical process of developing the intended properties of a coating or other material (e.g., resin) over a period of time.

فرآیند شیمیایی ایجاد خواص مورد نظر یک پوشش یا دیگر مواد (نظیر رزین) در یک مقطع زمانی.

Durability

The expected life of protective system to the first maintenance painting. (see also 9.1)

Hand Cleaning

Surface preparation using hand tools such as wire brushes, scrapers, and chipping hammers.

Immersed

Is defined as permanent immersion such as submerged structures, offshore drilling rigs, etc.

Intermediate Coat (Undercoat)

The paint intended to be used between primer and top coat in a paint system.

Major Maintenance

First major maintenance would normally need to be carried for reasons of corrosion protection once the coating has reached the level Ri3 (1% of surface area rusted).

Manual Cleaning

Includes hand cleaning and power tool cleaning.

Marine Atmosphere

Is defined by frequent and relatively high concentration of salt mist, but it does not imply direct contact with salt spray or splashing waves; it contains a high concentration of chloride in contrast to the high concentration of sulphur dioxide in the industrial environment.

Metallic Coating

A metallic coating means one or more layers of metal on a metal substrate (base material).

Non Saline Water

Is defined as potable and non-potable water applicable to river installations, sewage treatment tanks, water tanks, and domestic water systems.

Paint

Is defined one or more separate, coherent layers consisting of non-performed materials and a binder normally of organic nature.

دوام

عمر مفید سیستم حفاظتی تا اولین تعمیرات رنگ آمیزی (مراجعه به بند ۹-۱)

تمیز کاری دستی

آماده نمودن سطح با استفاده از ابزارهای دستی نظیر برس سیمی، تراشیدن و چکش کاری را گویند.

غوطه ور ساختن

سازه های فلزی داخل آب نظیر سکوهای حفاری که بطور دائم داخل آب قرار دارند را گویند.

پوشش میانی (پوشش زیرین)

لایه ای از رنگ بین لایه اولیه و نهایی در سامانه رنگ آمیزی را گویند.

تعمیرات اساسی رنگ

اصولاً اولین تعمیرات اساسی رنگ برای حفاظت در برابر خوردگی، بلافاصله بعد از رسیدن پوشش به سطح خوردگی Ri3 باید انجام گردد (سطح زنگ زدگی ۱٪ است).

تمیز کاری دستی

تمیز نمودن سطح بطریق دستی با استفاده از ابزارهای قدرتی.

محیط دریایی

به محیطی اطلاق می شود که غالباً غلظت زیاد مه نمکی بصورت پی در پی وجود داشته، اما در تماس دائم با نمک ناشی از پاشش و برخورد امواج نیستند. این محیط دارای غلظت کلراید بالا بوده همچنانکه در محیط های صنعتی غلظت بالای دی اکسید گوگرد وجود دارد.

پوشش فلزی

وجود یک یا چند لایه فلزی بر روی سطح فلز پایه را گویند.

آب بدون نمک

به آب آشامیدنی و غیر آشامیدنی مصرفی در تأسیسات رودخانه، مخازن تصفیه فاضلاب، مخازن آب و سامانه های آب خانگی اطلاق می شود.

رنگ

یک یا چند لایه چسبنده جدا از هم شامل مواد خام و یک ماده آلی طبیعی منعقد کننده.

Power Tool Cleaning

Use of pneumatic and electric portable power tools to prepare a substrate for painting.

Primer

Is a mixture of binder, inhibitive pigment and solvent? It is used as a first coat on a steel base (base material).

Sea Water

Is defined as sea and other saline waters and estuary water.

Shade

Means a color produced by a pigment or dye mixture having some black in it.

Splash Zone

Is defined as wind and water area of floating and tidal structures, such as wharfs, piers, sea walls, platforms, etc. or frequent salt spray.

Surface Preparation

Any method of treating a surface in preparation for painting. Swedish standards include photographic depictions of surface appearance of hand and power tool cleaning and various grades of blast cleaning over four initial mill scale and rust conditions of new steel.

Surface Profile

Surface profile is a measurement of the roughness of the surface which results from abrasive blast cleaning. The height of the profile produced on the surface is measured from the bottoms of the lowest valleys to the tops of the highest peaks.

Teepol

A wide variety of cleaning products formulated for a variety of uses.

Tint

Means a color slightly different from the one under consideration.

Top Coat (Finish)

The paint intended to be the last coat applied in a coating system; usually applied over a primer, or intermediate coat.

تمیز کاری با ابزار برقی

بکارگیری ابزارهای هوایی و برقی قابل حمل جهت آماده سازی سطح برای رنگ آمیزی را گویند.

رنگ آستری

رنگ آستری مخلوطی از پیوند دهنده ها، رنگدانه ها، بازدارنده و حلال است. آستری بعنوان لایه اولیه بر روی فولاد پایه قرار می گیرد.

آب دریا

آب دریا و دیگر آب های نمک دار و آب خور را گویند.

سایه

سایه از رنگدانه ها یا مخلوط رنگ که حاوی رنگ سیاه باشد بوجود می آید.

ناحیه پاشش

ناحیه ای از سازه های دریایی نظیر اسکله ها، موج شکن، دیوارهای دریایی، سکوها و غیره که به علت وزش باد، جذر و مد و شناور بودن در تماس با آب و یا پرتاب پی در پی آب شور قرار دارد.

آماده سازی سطح

هر روشی که در آماده سازی سطح برای رنگ آمیزی بکار رود را گویند. استانداردهای سوئدی شامل تصاویری از شکل ظاهری آماده شدن سطح با استفاده از روش دستی و ابزارهای قدرتی بوده و درجات مختلف تمیزکاری بیش از چهار نوع رسوب برداری و زنگ زدائی فولاد جدید را نشان میدهد.

نیمرخ سطح

مقطع عمودی سطح وسیله اندازه گیری زبری حاصل از تمیز کاری با استفاده از پرتاب مواد ساینده به آن می باشد. عمق زبری، اندازه پائین ترین نقطه گودی حاصل از تمیز کاری تا بالاترین نوک یا قله آن می باشد.

تی پل (مواد شیمیائی)

گستره ای از فرآورده های متنوع پاک کننده که برای کاربردهای متنوع ساخته می شود.

سایه رنگ

رنگی که کمی از رنگ مورد نظر متفاوت باشد.

لایه فوقانی (نهایی)

رنگ آمیزی آخرین لایه در سامانه رنگ آمیزی که معمولاً بر روی آستری و لایه میانی قرار میگیرد را گویند.

Tie Coat

Intermediate coat used to bond different types of paint coats. Coating used to improve the adhesion of succeeding coatings.

Note: For glossary of paint terms see also BS 2015

4. THE NEED FOR STANDARD

The potential life of a protective system is unlikely to be realized unless:

- a) The correct choice of system is made;
- b) The materials used in the system can be supplied when required and with the properties attributed to them when making the choice;
- c) The materials are applied in conditions and with standards of workmanship described in the [IPS-C-TP-102](#).
- d) The handling, transportation and storage (over which the main contractor has minimal control) of all materials and coated components results in no damage to the integrity of the materials or coating that cannot be completely restored;
- e) The erection procedures cause no damage to the coatings that can not be completely restored;
- f) Such restoration of damaged areas results in a protection at least as good as that of the undamaged areas.

There are many variable factors(both natural and otherwise) which can influence the fulfillment of all these conditions for success, and it follows that no two projects can be exactly similar, this is one reason why a "standard" specification shall always be included in a set of contract documents.

5. CORROSIVE ENVIRONMENTS**5.1 Rural Environment**

An interior and exterior atmospheric exposure that is virtually un-polluted by smoke and sulphur gases, and which is sufficiently inland to be unaffected by salt contaminations or the high humidities of coastal areas.

5.2 Industrial Environment

Atmospheric exposures that include urban communities, manufacturing centers, and industrial plants (but would not include heavy

پوشش تقویتی

رنگ میانی که وظیفه ارتباط بین انواع مختلف رنگهای پوششی را برعهده دارد. این رنگ چسبندگی پوششهای بعدی را بهبود می بخشد.

یادآوری: جهت آشنایی با تعاریف رنگها به استاندارد BS 2015 مراجعه کنید.

۴- نیاز به استاندارد

عمر بالقوه یک سامانه حفاظتی بدست نمی آید مگر آنکه:

- الف) انتخاب صحیح سامانه رنگ آمیزی؛
- ب) موادی که در سامانه رنگ آمیزی بکار می رود بتوان با خواصی که برای آنها تعریف شده است تهیه نمود؛
- ج) مواد در شرایط و روش ارائه شده در استاندارد [IPS-C-TP-102](#) بکار روند؛

د) جابجایی، حمل و نقل و انبار نمودن (در صورتی که پیمانکار اصلی کمترین کنترل را دارد) کلیه مواد و اقلام پوشش داده شده بگونه ای صورت گیرد که خسارتی به آنها وارد نگردیده زیرا جایگزینی آنها مقدور نمی باشد؛

ه) روشهای نصب هیچگونه صدمه ای به رنگهایی که نمی توان بطور کامل ترمیم نمود، وارد نمی آورد؛

و) نتیجه اصلاح و بهبود سطوح آسیب دیده حداقل به همان خوبی سطوح سالم باشد .

عوامل متنوع زیادی (هم طبیعی و هم غیر طبیعی) در تکمیل این شرایط برای موفقیت وجود دارد. دو پروژه نمی تواند دقیقاً مشابه هم باشد و بهمین دلیل است که مشخصات استاندارد باید همیشه در یک سری از مدارک پیمان گنجانده شود.

۵- محیطهای خورنده**۵-۱ محیط خارج از شهر**

در داخل و خارج این محیط آلودگی بالقوه ای ناشی از دود و گازهای سولفور وجود ندارد و به حد کفایت عاری از آلودگیهای نمکی و رطوبت بالای دریایی می باشد .

۵-۲ محیط صنعتی

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

industrial environments such as coke plants, which fall under chemical environments). The atmosphere contains a considerable amount of gas containing sulfur and industrial fumes that increase the rate of corrosion and adversely affect the paint life. This type of environment is categorized to three different zones as follows:

5.2.1 Mild industrial environment

Consists of normal indoor and outdoor weathering where light concentration of chemical fumes and light humidity conditions exist.

5.2.2 Moderate industrial environment

Consists of:

- Industrial environment where moderately aggressive chemical, acid or caustic fumes exist;
- Un-Polluted coastal atmosphere;
- Area where moderate humidity is found;
- Area where there is condensation, splash, spray, spillage and frequent immersion of fresh water in intermediate temperatures up to 80°C.

5.2.3 Severe industrial environment

Consists of:

- Coastal polluted atmosphere;
- Severe industrial environment where manufacturing center and industrial plants exist (but not heavy industrial environments, which falls under chemical environments). And the atmosphere of which contains a considerable amount of gas containing sulfur and industrial fumes;
- area of high humidity;
- area where there is condensation, splash, spray, spillage and frequent immersion of salt water and mild corrosive products.

5.3 Water Immersion Environment (for protection of substrate see also [IPS-E-TP-270](#))

5.3.1 Non saline water

Permanent immersion in fresh and potable water.

5.3.2 Sea water

Permanent immersion in sea water and other saline water and estuary water.

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

۵-۲-۱ محیط صنعتی با خوردگی کم

در داخل و خارج این محیط غلظت مواد شیمیایی و دود کارخانجات کم و رطوبت ملایم وجود دارد.

۵-۲-۲ محیط صنعتی با خوردگی متوسط

به محیطهایی اطلاق می شود که در آن :

- مواد شیمیایی ، بخارات اسیدی و بازی نسبتاً فعال وجود دارد؛
- هوای ساحلی غیر آلوده دارد؛
- رطوبت منطقه متوسط است؛
- منطقه ای که در آن ، میعان ، پرتاب ، پاشش ، ریخت و پاش و غوطه ور بودن در آب شیرین با حرارت متوسط تا ۸۰ درجه سانتیگراد کراراً وجود داشته باشد.

۵-۲-۳ محیط صنعتی بسیار خورنده

عبارتند از:

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

۵-۳ محیط غوطه ور در آب (برای حفاظت اینگونه تاسیسات به استاندارد [IPS-E-TP-270](#) مراجعه شود)

۵-۳-۱ آب بدون نمک

غوطه ور بودن دائم در آب شیرین و آشامیدنی.

۵-۳-۲ آب دریا

غوطه ور بودن دائم در آب دریا، آب شور و آب خور.

5.4 Chemical Environment (or Heavy Industrial Environment)

An exposure in which strong concentrations of highly corrosive gases, fumes, or chemicals either in solutions or as solids or liquids contact the surface. The severity may vary tremendously from mild concentrations in yard areas to immersion in chemical. So, this type of environment is categorized to three different zones as follows:

5.4.1 Mild chemical environment

Chemical exposure to acidic, neutral and alkaline environment. (PH. 2 to 12).

5.4.2 Moderate chemical environment

Chemical exposure to mild chemical solvents and intermittent contact with aliphatic hydrocarbons (mineral, spirits, lower alcohols, glycols, etc.).

5.4.3 Severe chemical environment

Severe chemical exposure to oxidizing chemicals, strong solvents, extreme PH., or contamination of these with high temperature.

Note:

Protection of substrate in contact with severe chemical environment needs special lining which is beyond the scope of this standard (see table B.1 and IPS-E-TP-270, IPS-E-TP-350, IPS-E-TP-820).

5.5 Marine Environment

Consists of three different corrosive environments:

5.5.1 Atmospheric zone

The zone of the platform which extends upward from the splash zone and is exposed to sun, wind, spray, and rain.

5.5.2 Splash zone

The zone of the fixed or floating offshore or onshore structure such as platforms, which is alternately in and out of the water because of the influence of tides, winds, and seas. Excluded from this zone are surfaces that are wetted only during major storms.

۴-۵ محیطهای شیمیایی (یا محیطهای صنایع سنگین)

در این محیط گازها، بخارات یا مواد شیمیایی غلیظ با شدت خوردگی زیاد بصورت محلول یا جامد و یا مایع در تماس با سطح میباشد. شدت آلودگی ممکن است بطور گسترده از غلظت کم در محوطه کارخانه تا غوطه ور شدن در مواد شیمیایی متغیر باشد، لذا یک چنین محیطی را میتوان به سه منطقه متفاوت زیر تقسیم کرد:

۱-۴-۵ محیط با مواد شیمیایی کم

در این محیط تماس با اسیدها، مواد بازی و خنثی (pH بین ۲ تا ۱۲) وجود دارد.

۲-۴-۵ محیط با مواد شیمیایی متوسط

در این محیط تماس با حلالهای شیمیایی ضعیف و هیدروکربنهای خطی (معدنی، اسپریت، الکل های سبک، گلیکول ها و غیره) به طور متناوب وجود دارد.

۳-۴-۵ محیط با مواد شیمیایی شدید

در این محیط تماس با مواد شیمیایی اکسید کننده، حلالهای قوی، pH بالا با آلودگی ناشی از دمای بالا وجود دارد.

یادآوری:

حفاظت فلز پایه در تماس با محیطهای شیمیایی شدید نیاز به آسترهای مخصوص دارد که خارج از این استاندارد می باشد. و برای اطلاع از آن به استاندارد IPS-E-TP-350، جدول شماره B.1 استاندارد IPS-E-TP-270 و IPS-E-TP-820 مراجعه شود.

۵-۵ محیط دریایی

محیط دریایی از سه محیط خورنده مختلف تشکیل شده است.

۱-۵-۵ منطقه تماس با هوا

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

۲-۵-۵ ناحیه پاشش آب

ناحیه ای از سازه فلزی در دریا و یا خشکی بصورت ثابت و یا شناور نظیر سکوهایی دریایی که بطور متناوب و بعثت اثر جزر و مد - وزش باد در داخل و خارج آب و دریا قرار دارند، خارج از این ناحیه سطوحی هستند که فقط در اثر طوفانهای شدید خیس میشوند.

5.5.3 Submerged zone

The zone which extends downward from the splash zone and includes the position of the platform below the mudline (see water environment).

5.6 Underground Environment

All buried surfaces in direct contact with soil (inland, onshore, subsea) which is defined as earth, sand, rock, etc.

Note:

For protection of underground structures proper systems of coating shall be used which is beyond the scope of this standard (see Appendix B and [IPS-E-TP-270](#)).

6. ADHESION OF PAINT TO THE SUBSTRATE

The primer is the critical element in most coating systems because it is most responsible for preserving the metallic state of the substrate, and it must also anchor the total system to the steel. This may be done in one of two ways, depending upon the nature of the primer vehicle. Most coatings adhere to metal via purely physical attractions (e.g. hydrogen bonds) that develop when two surfaces are brought closely together.

Paint vehicles with polar groups ($-OH$, $-COOH$, etc.) have good wetting characteristics and show excellent physical adhesion characteristics (epoxies, oil paints, alkyds, etc.). Much stronger chemically bonded adhesion is possible when the primer can actually react with the metal, as in the case of wash primer pretreatment, or a phosphate conversion coating

For adhesion to take place, the coating and substrate must not be separated from one another. Any contaminant on the steel will increase the separation and decrease paint film adhesion.

Moreover, reactive sites on steel at which adhesion can occur are masked not only by contamination, but also by chemically bound species which may themselves satisfy sites on the steel that would otherwise be available for reaction with the paint vehicle. Thorough surface preparation removes such contamination, and exposes many more reactive sites, thereby dramatically increasing the amount of surface area where adhesion can occur.

۵-۳ ناحیه غوطه ور

ناحیه زیر منطقه پاشش بطرف پائین شامل قسمت هایی از سکو تا زیر خط گل (به محیط آبی مراجعه شود).

۵-۶ محیط خاک

تمام سطوح مدفون در خاک (داخل شهر، خشکی، بستر دریا) که بعنوان زمین، ماسه، صخره و غیره شناخته می شوند.

یادآور:

برای حفاظت از تاسیسات زیرزمینی باید از سامانه های پوشش مناسب استفاده شود که بحث پیرامون آن خارج از این استاندارد است (به پیوست (ب) و استاندارد [IPS-E-TP-270](#) مراجعه شود)

۶- چسبندگی رنگ به سطح پایه

لایه یا آستری عامل مهمی در بیشتر سامانه های رنگ میباشد و مسئولیت حفظ کیفیت فلز و مهار کل سامانه رنگ به فولاد را برعهده دارد. این عمل ممکن است توسط یکی از دو روش انجام شود که بستگی به طبیعت ناقل های آستری دارد. بیشتر رنگها با استفاده از خاصیت جذب فیزیکی به فلز می چسبند (مانند باندهای هیدروژنی) که با نزدیک شدن سطوح به یکدیگر توسعه پیدا می کند. ناقلهای رنگ با گروه های قطبی ($-OH$ - $-COOH$ و غیره) خاصیت مرطوب شونده خوبی داشته و از خود چسبندگی فوق العاده ای را نشان می دهند (اپوکسی، رنگهای روغنی، صمغ ها و غیره). قوی ترین چسبندگی وقتی اتفاق می افتد که آستر عملاً با فلز فعل و انفعال داشته باشد. همان رفتاری که واش پرایمر در عملیات اولیه و یا یک فسفات در تغییر رنگ دارند.

برای اینکه چسبندگی صورت گیرد رنگ و سطح نباید از هم جدا باشند. هر نوع آلودگی روی فولاد جدایی را افزایش داده و چسبندگی لایه رنگ را کاهش می دهد.

به علاوه بجای فعل و انفعال با فولاد و ایجاد چسبندگی به علت آلودگی و وجود باند شیمیایی در این نواحی آماده اند تا با ناقلهای رنگ فعل و انفعال نمایند.

در خلال آماده سازی سطح این آلودگی برداشته و مکانهای فعال بیشتری ایجاد می شود و مقدار سطح افزایش یافته و چسبندگی ایجاد می گردد

7. FACILITIES FOR APPLICATION OF COATINGS

Surface preparation is normally done by the contractor applying the coating.

If blast cleaning is not available and it is necessary to use a surface preparation method that is inferior to blast cleaning, it is advisable to choose a paint which is compatible with that surface preparation; the advantages of some chemical resistant paints are lost if they are applied over inadequately prepared surfaces. When programming the work, factors to be considered include the following:

- a) The sequence of operations (e.g. blast-cleaning before fabrication is normally cheaper than blast-cleaning after fabrication).
- b) The application time (e.g. length of a drying or curing time for coating).
- c) Methods of application (e.g. airless spray, or brush).
- d) The possible advantage or disadvantage of applying the final coat(s) on site. Some coatings (e.g. galvanizing) cannot be applied on site.

8. REQUIREMENTS

8.1 General

8.1.1 The general technique of surface preparation shall be as recommended in [IPS-C-TP-101](#) and the prepared surface before the application of the primer coat shall be in accordance with the applicable grade as specified in Table 1 (paint schedule).

Unless otherwise stated, the prepared surface shall be in accordance with the applicable grade as specified in Swedish Standard, ISO 8501-1 or SSPC, or BS 4232, or DIN 18364 Standards.

8.1.2 The painting system in general shall be specified in accordance with Table 1 (paint schedule).

8.1.3 Color schemes shall comply with the color schedule in current use at the particular center and/or tables 3, 4 and 5 (paint color schedule) in clause 11

8.1.4 Paint systems are generally specified by dry film thickness of coat(s) and total dry film thickness of primer, intermediate and top coat

۷- تسهیلات برای اعمال پوششها

آماده سازی بطور عادی توسط پیمانکاری که قرار است رنگ آمیزی را انجام دهد صورت می گیرد.

اگر امکانات تمیزکاری بروش بلاست در دسترس نباشد و لازم باشد که سطح با کیفیت کمتر از روش بلاست تمیز شود پیشنهاد می شود رنگی انتخاب گردد که مناسب با آن سطح آماده شده باشد. محاسن برخی رنگهای مقاوم شیمیایی به علت آماده نبودن سطوح برای رنگ آمیزی از بین می رود. عواملی که در زمان اجرا باید مورد توجه قرار گیرند بقرار زیر می باشند:

- الف) ترتیب انجام کار (بطور مثال تمیز نمودن سطح قبل از ساخت معمولاً ارزان تر از تمیز نمودن بعد از ساخت می باشد).
- ب) مدت اعمال (بطور مثال مدت زمانیکه رنگ نیاز به گرفتن و خشک شدن دارد).
- ج) روشهای اعمال (بطور مثال پاشش بدون هوا یا با برس).
- د) بررسی مزایا و معایب اعمال رنگ لایه نهایی در سایت. به کارگیری برخی پوششها (نظیر گالوانیز) در سایت امکان پذیر نمی باشد.

۸- الزامات

۸-۱ عمومی

۸-۱-۱ فن عمومی آماده نمودن سطح مطابق با استاندارد IPS-C-TP-101 و درجه مناسب آن مطابق جدول شماره ۱ (جدول رنگ) می باشد.

بجز در مواردی که اعلام شود آماده سازی سطح باید مطابق استاندارد ISO 8501-1 یا SSPC و یا استاندارد DIN 18364 انجام شود.

۸-۱-۲ سامانه اجرای رنگ در جدول شماره ۱ (جدول رنگ) آمده است.

۸-۱-۳ برنامه های رنگ باید با فهرست رنگ و یا جداول ۳ و ۴ و ۵ (جدول فام رنگ) و ماده ۱۱ مطابقت داشته باشد.

۸-۱-۴ در سامانه های رنگ معمولاً بر روی ضخامت لایه و یا لایه های خشک شده رنگ یعنی جمع ضخامت آستری، رنگ

rather than by the number of coats.

8.1.5 Unless otherwise stated in the schedule the total dry film thickness of paint systems shall be 150 microns minimum. All paints and paint materials used shall comply with the specification given in IPS Standards for Paint Materials and they shall be obtained from approved manufacturers only.

8.1.6 All materials shall be supplied in the manufacturer's original containers, durably and legibly marked with the description of the contents. This shall include the specification number, the color reference number, the method of application for which it is intended, the batch number, date of manufacture and the manufacturer's name, initials, or recognized trade mark. No intermixing of different brands or types of paints will be permitted. The storage and preparation of paints and other coating materials shall be in accordance with the manufacturer's instructions. For further information see IPS Standards for Paint Materials.

8.1.7 The products of only a single paint manufacturer shall be used for each complete paint system. The use of different paint manufacturers' products for successive coats on a single surface, or piece of equipment, is not permitted.

8.1.8 The characteristics of paint systems are described in Appendix B.

8.2 Surface Preparation (See IPS-C-TP-101)

8.2.1 Blast cleaning

The following grades of surface finish are defined in accordance with ISO 8501-1.

a) Sa 3, blast cleaning to pure metal: Mill scale, rust and foreign matter shall be removed completely. Finally, the surface shall be cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air or a clean brush. It shall then have a uniform metallic color.

b) Sa 2½, very thorough blast cleaning: Mill scale, rust and foreign matter shall be removed to the extent that the only traces remaining are slight stains in the form of spots or stripes. Finally, the surface shall be cleaned with a vacuum cleaner, clean dry compressed air or a clean brush.

میانی و رنگ نهایی بجای تعداد رنگها تاکید می نماید.

۸-۱-۵ بجز در مواردی که اعلام می شود ضخامت فیلم خشک شده در سامانه های اعمال رنگ باید حداقل ۱۵۰ میکرون باشد. تمام رنگ ها و مواد بکار رفته در رنگ باید مطابق مقررات مندرج در IPS بوده و فقط از سازنده های مورد تایید دریافت شود.

۸-۱-۶ تمام رنگها باید در ظروف اصلی تهیه شده توسط تولید کننده رنگ باشند و ماندگاری آنها بطور روشن به همراه شرح محتویات روی آنها حک شود. این نوشته شامل شماره فنی، شماره رنگ، روش اعمال، شماره بسته بندی، تاریخ و نام تولید کننده امضاء و مارک تولید کننده می باشد. مخلوط رنگهای با مارک های مختلف مجاز نیست. انبار کردن و آماده نمودن رنگها باید مطابق توصیه های تولید کننده رنگ انجام شود. جهت اطلاعات بیشتر به استانداردهای IPS مواد رنگها مراجعه شود.

۸-۱-۷ برای سامانه کامل رنگ باید از محصولات یک تولید کننده رنگ استفاده شود. استفاده از رنگ تولید کنندگان مختلف برای یک سامانه در رنگ آمیزی یک سطح یا یک قطعه از دستگاه مجاز نمی باشد.

۸-۱-۸ ویژگیهای سامانه های رنگ آمیزی در پیوست (ب) تشریح گردیده است.

۸-۲ آماده سازی سطح (به IPS-C-TP-101 مراجعه شود)

۸-۲-۱ تمیزکاری به روش بلاست
درجات آماده شدن سطح مطابق استاندارد ISO 8501-1 بقرار زیر است.

الف) Sa3 تمیزکاری تا درجه فلز سفید: رنگ و پوسته، اکسیدهای فلزی و مواد خارجی باید برداشته شود. از جارو برقی، هوای فشرده و یا برس برای تمیز کردن سطح استفاده می شود. در این حالت باید سطح دارای فام فلزی یکنواخت باشد.

ب) Sa 2½ تمیز کاری کامل بروش بلاست: پوسته ضعیف زنگ، اکسیدهای فلزی و مواد خارجی برداشته بطوریکه فقط لکه هایی بصورت نقطه و نوار روی فلز باقی بماند. در پایان سطح فلز با استفاده از جارو برقی، هوای فشرده و یا برس تمیز خواهد شد.

c) Sa 2, thorough blast cleaning: Almost all mill scale, rust and foreign matter shall be removed, finally, the surface shall be cleaned with vacuum cleaner, clean dry compressed air or a clean brush. It shall then be grayish in color.

d) Sa 1, light blast cleaning: Loose mill scale, rust and foreign matter shall be removed.

The grade of surface finish compares as follows with some other internationally recognized standards: (see Table SP-1)

ج) Sa 2 تمیزکاری مناسب با روش بلاست: تقریباً تمام پوسته فلزی ریز، زنگ آهن و مواد خارجی از سطح فلز برداشته و در نهایت با استفاده از جارو برقی یا هوای فشرده یا برس سطح تمیز خواهد شد. در این حالت رنگ سطح فلز باید خاکستری شود.

د) Sa 1 تمیزکاری با روش بلاست ملایم: رسوب ذرات ضعیف، اکسیدها و مواد خارجی برداشته می شود. مقایسه درجه آمادگی سطح در استانداردهای شناخته شده بین المللی به قرار زیر می باشد: (به جدول SP-۱ مراجعه شود).

TABLE SP-1- STANDARD LEVEL OF CLEANLINESS IN DIFFERENT STANDARDS

جدول ۱-SP-طبقه بندی تمیز کاری سطح در استانداردهای مختلف

Type Of Surface Preparation نوع آماده کردن سطح	ISO 8501-1	SSPC & NACE USA استانداردهای SSPC و NACE آمریکا	BS 4232 UK استاندارد BS 4232 انگلیس	DIN 18364 GERMANY استاندارد DIN 18364 آلمان	REMARKS ملاحظات
Manual Cleaning تمیز کاری به روش دستی	St 2 Thorough Scraping, Brushing, Grinding etc. تراش، برس کاری، سنگ زدن سرتاسری و غیره بطور کامل	Sp 2 Handtool Cleaning تمیز نمودن با ابزار دستی	---	---	St2 Or Sp2 And Hand Tool Cleaning Is Recommended Only For Spot Cleaning ST2 یا SP 2 و تمیز کاری با ابزار دستی فقط برای تمیز نمودن موضعی مورد استفاده قرار میگیرند.
	St 3 Very Thorough Scraping, Brushing, Grinding etc. تراش، برسکاری، سنگ زدن بطور خیلی کامل	Sp 3 Power-Tool Cleaning تمیز نمودن با ابزار قدرتی	---	---	
Blast Cleaning تمیز کاری با روش بلاست	Sa 3 Pure Metal فلز سفید	Sp 5 Tmo1-70-No1 White Metal فلز سفید	First Quality کیفیت درجه اول	---	
	Sa 2 1/2 Very Thorough بطور خیلی کامل	Sp 10 Tmo1-70-No2 Near White نزدیک به سفید	Second Quality کیفیت درجه دوم	Entrostungs Grad 2	
	Sa 2 Thorough بطور کامل	Sp 6 Tmo1-70-No3 Commercial تجاری	Third Quality کیفیت درجه سوم	Entrostungs Grad 3	
	Sa 1 Light ملایم	SP 7 Tmo1-70-N04 Brush-Off تمیز کاری با برس	---	---	
Chemical Cleaning تمیز کاری شیمیایی	Acid Pickling اسید شویی	SP 8	---	---	
		Sp 1 Solvent Cleaning تمیز کاری با حلال	BS 5493 CP 3012		

8.2.2 Surface preparation for maintenance

Initially all areas of loosened paint and scale and all points of rusting should be located and treated in a manner essentially similar to the preparation detailed in the previous section. If such areas are sufficiently numerous as to make exact location and definition a difficult proposition, then whole paintwork should be prepared overall by sand-blasting, chipping, scraping and power wire brushing to the standards detailed in the previous section.

All prepared areas shall then be degreased where necessary by solvent cleaning method. Surface preparation for maintenance shall be in accordance with [IPS-C-TP-101](#) Section 13.

8.3 Paint Application

Paint application shall be in accordance with [IPS-C-TP-102](#), here are some general requirements for painting.

8.3.1 General

All surfaces shall receive an appropriate paint system as specified in Table 1, 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 surfaces;
- Nameplates, code stampings and push-buttons;
- Surfaces to be fireproofed;
- Concrete, brickwork, tile, glass and plastics, unless specially required;
- Machined surfaces;
- Insulation weatherproofing material or sheeting;
- Rubber hoses, belts flexible braided connectors, stainless steel tubing and fittings, gages, valve stems and motor shafts;

۲-۲-۸ آماده نمودن سطح برای تعمیرات

بطور کلی نقاطی که دارای رنگ پوسته شده و زنگ می باشند باید شناسایی و مشخص گردند. ضمناً همان روشی که برای آماده سازی سطح تشریح گردید در مورد آنها اعمال گردد. اگر این نقاط زیاد باشند شناسایی دقیق و مشخص کردن آنها مشکل خواهد بود و بایستی با آماده سازی کلی سطح بوسیله سند بلاست، ضربه با چکش، تراشیدن، برس سیمی برقی طبق استانداردهای که جزئیات آن در بخش قبلی آمده است انجام شود.

در صورت لزوم از روش تمیزکاری با حلال جهت چربی زدایی استفاده شود. آماده شدن سطح برای تعمیرات بایستی مطابق با استاندارد [IPS-C-TP-101](#) بخش ۱۳ صورت گیرد.

۳-۸ اعمال رنگ

اعمال رنگ مطابق با استاندارد [IPS-C-TP-102](#) باید صورت گیرد. برخی از الزامات عمومی در اعمال رنگ عبارتند از :

۱-۳-۸ عمومی

رنگ مناسب کلیه سطوح باید مطابق جدول (۱) مشخص شود
باستثناء موارد زیر:

- هر دستگاه باید توسط یک تولید کننده بطور کامل رنگ شود مگر نیاز ویژه ای نظیر هماهنگی در رنگ و تعمیر نقاط آسیب دیده مطرح باشد؛
- فولاد گالوانیزه گرم بروش غوطه ور، فولادی که به رنگ نیاز ندارد، فولاد ضد زنگ، فلزات غیر آهنی، مونل، برنج، مس، آلومینیم نباید رنگ شوند مگر اینکه بطور مخصوص لازم باشد؛
- سطوح غیر فلزی؛
- پلاک شناسایی، شماره سریال و کلیدهای فشاری؛
- سطوح مقاوم حریق؛
- بتن، نمای آجری، کاشی، شیشه و پلاستیک مگر بطور استثناء نیاز باشد؛
- سطوحی که ماشین کاری شده اند؛
- عایق مقاوم هوا یا ورقها؛
- لوله های لاستیکی، تسمه های انعطاف پذیر، لوله های فولادی ضد زنگ، اتصالات، وسایل اندازه گیری، محور شیرآلات و محورهای موتور؛

- And any surface particularly indicated as not to be painted.

The painting requirements often depend on the surface temperature of the substrate involved. The surface temperature shall be taken to be the maximum operating temperature.

8.3.2 Paint application requirements

All paint shall be thoroughly stirred to give uniform consistency before use. The grade and quantity of thinners shall be agreed with the paint supplier, excessive thinning will be a cause for rejection of the work. Paint supplied as more than one component shall be thoroughly mixed in the proportions laid down by the supplier and applied within the specified time limit after mixing ('pot life').

Coatings containing heavy or metallic pigments that have a tendency to settle shall be kept in suspension by a mechanical agitator or stirrer.

No paint shall be used in which the vehicle has set hard and which can not readily be reincorporated by correct mixing. Similarly, no paint shall be used which has jellified or which has thickened to such an extent that too much thinner is required to brushing consistency.

No paint shall be used which has livered, gelled, or otherwise deteriorated during storage.

Paint shall not be applied under the following conditions:

- When the temperature of the surfaces 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;
- 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.
- When the surface temperature is more than 35°C as manufacturers' recommendations.

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

- سطوحی که نباید رنگ شوند.

نیاز رنگ آمیزی گاهی بستگی به دمای سطح جسم مورد نظر دارد. حداکثر دمای عملیات باید بعنوان درجه حرارت سطح مورد توجه قرار گیرد.

۸-۳-۲ الزامات کاربرد رنگ

رنگ باید قبل از استفاده کاملاً بهم زده شود تا یکنواخت گردد. نوع و میزان حلال باید توسط تهیه کننده تعیین گردد. بکار بردن تینر بیش از اندازه باعث خرابی رنگ می شود. رنگی که بیش از یک جزء دارد باید با نظر تهیه کنند مخلوط شده و در زمان تعیین شده مورد استفاده قرار گیرد (زمان سخت شده). رنگهای حاوی رنگدانه سنگین یا فلزی که تمایل به ته نشین شدن دارند باید با استفاده از همزن مکانیکی به صورت معلق نگهداری شوند.

رنگی که ناقلهای آن سخت شده و مخلوط کردن صحیح آن میسر نباشد، نباید مورد استفاده قرار گیرد. به همین ترتیب رنگی که بصورت ژل در آمده و ضخیم شده است برای استفاده نیاز به تینر زیاد دارد تا بتوان با برس از آن استفاده نمود. از رنگی که دلمه و سخت شده و یا در اثر نگهداری در انبار تخریب شده باشد، نباید استفاده شود. تحت شرایط زیر نباید اعمال رنگ صورت گیرد.

- وقتی که درجه حرارت سطح زیر ۳ درجه سانتیگراد بالاتر از نقطه شب نم هوای اطراف و یا رطوبت نسبی بیش از ۸۰ درصد باشد؛

- وقتی که حرارت محیط زیر ۴ درجه سانتیگراد باشد؛
- زمانیکه بر خلاف میل، تغییرات آب و هوایی در عرض دو ساعت بعد از رنگ آمیزی رخ دهد؛

- وقتی که رطوبت بصورت باران، میعان، یخ زدگی و غیره روی سطح ایجاد شود؛

* احتمال وقوع زمانی است که میزان رطوبت بیش از ۸۰ درصد و دما کمتر از ۱۵ درجه سانتیگراد باشد.

- وقتی که دمای سطح بیش از ۳۵ درجه سانتیگراد است. (طبق توصیه سازنده).

هر لایه از رنگ قبل از اعمال لایه بعدی طبق دستورالعمل سازنده باید در مدت زمان مجاز خشک گردد.

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

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

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

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.

All surfaces inaccessible after assembly shall be fully painted before assembly.

8.3.3 Standard of paint application

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 blemishes which may impair durability.

The following standard methods of paint application are applied as in [IPS-C-TP-102](#):

8.3.3.1 Brushing

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

8.3.3.2 Spray application

Spray application shall give a full wet coating with a minimum of spray pattern (orange-peel effect, "see ISO 12944"). Each successive pass shall overlap the previous pass to give a uniformly even film. This applies equally to air spray and airless spray.

8.3.3.3 Metallic coatings

Four methods for applying metallic coatings are in general use.

a) Hot-dip galvanizing

For structures, fittings and claddings;

b) Sherardizing

Mainly for fittings, fasteners and small items;

c) Electroplating

Mainly for fittings, fasteners and small items;

در سامانه رنگ لایه های متوالی رنگ باید از نظر سایه رنگ و فام فرق داشته باشند.

به رنگ آمیزی گوشه ها، جوشها و غیره، بخصوص به حداقل ضخامت فیلم خشک تعیین شده باید توجه ویژه داشت.

در صورتیکه رنگ آمیزی در محیط بسته انجام شود تهویه کافی و روشنایی در خلال رنگ آمیزی و خشک شدن باید فراهم گردد.

تمام سازه های فولادی یا ورقها باید آستری یا روکش شده تا سطحشان در حین حمل و نقل، انبار کردن، نصب و مراحل اتصال و جوشکاری حفاظت گردد.

تمام سطوح غیر قابل دسترس، قبل از نصب باید بطور کامل رنگ شوند.

۳-۳-۸ استاندارد رنگ آمیزی

در تمام روشهای رنگ آمیزی هدف اصلی ایجاد یک پوشش یکنواخت با ضخامت معین و بدون سوراخهای ریز، رنگ نشده، شکم دار، چین و چروک و یا دیگر عوامل میباشد که به دوام رنگ آسیب وارد نگردد.

روش های رنگ آمیزی مطابق استاندارد [IPS-C-TP-102](#) در زیر آمده است:

۱-۳-۳-۸ رنگ آمیزی با برس

فیلم حاصل از برس زدن بایستی عاری از اثرات برس بوده و کارآیی مناسب را برای نوع رنگ انتخاب شده داشته باشد.

۲-۳-۳-۸ روش پاشش

در روش اسپری، پوشش کامل تر با حداقل پاشش باید ایجاد گردد. (اثر پوست پرتقالی شدن) به استاندارد ISO 12944 مراجعه شود). برای ایجاد فیلم یکنواخت رنگ آمیزی باید در مراحل بعدی پوشش قبلی را هم پوشانی نماید. این روش برای اسپری با هوا و بدون هوا قابل اجرا میباشد.

۳-۳-۳-۸ پوشش های فلزی

معمولاً چهار روش برای اعمال پوشش ها به کار می رود .

الف) گالوانیزه کردن بروش غوطه ورسازی

برای سازه ها ، اتصالات و روکش های فلزی؛

ب) پوشش روی

عمدتاً برای اتصالات ، بسته ها و قطعات کوچک؛

ج) آبکاری بروش الکترولیز

عمدتاً برای اتصالات، بسته ها و قطعات کوچک؛

d) Metal-spraying

For structures and fittings (including fasteners when done after fabrication). For more information see App. B.

8.4 Priming and Painting (See [IPS-C-TP-102](#))**8.4.1 General**

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

Paints and other coating materials shall be applied in accordance with manufacturer's instructions and good industrial practice. The prepared surface shall be as specified in clause 8.2

Unless otherwise stated, depending on the type of paint, the following surface preparation criteria shall apply: (see Table SP-2).

(د) روش پاشش فلز

برای سازه ها و اتصالات (شامل بستها بعد از ساخت) برای اطلاع بیشتر به پیوست (ب) مراجعه گردد.

۴-۸ آستری و رنگ آمیزی (به استاندارد [IPS-C-TP-102](#) مراجعه شود)**۱-۴-۸ عمومی**

۱-۴-۸ سطوح آماده شده باید تا چهار ساعت و یا قبل از مشاهده زنگ زدگی مجدد آستری گردد.

رنگها و دیگر مواد پوشش بایستی مطابق با دستورالعمل تولید کننده و بهترین روش موجود در صنعت بکار روند. سطح جسم باید مطابق ماده ۲-۸ آماده شود.

بجز در موارد اعلام شده بسته به نوع رنگ، آماده سازی سطح پایه با معیارهای زیر بایستی انجام شود. (به جدول SP-2 مراجعه شود).

TABLE SP-2- SURFACE PREPARATION CRITERIA**جدول ۲- SP- معیار آماده سازی سطح**

Paint Type نوع رنگ		Required Surface Preparation In Accordance With ISO 8501-1 آماده سازی سطح مورد نظر مطابق استاندارد ISO 8501-1	
Zinc Oxide	اکسید روی	→	Grade Sa 3
Zinc Silicate	سیلیکات روی	→	Grade Sa 3
Epoxy	اپوکسی	→	Grade Sa $2\frac{1}{2}$
Oil-Based (Alkyd)	پایه روغنی (الکیدی)	→	Grade Sa $2\frac{1}{2}$
Others		→	Grade Sa $2\frac{1}{2}$

The degree of surface roughness or peak-to-valley height required after blast cleaning generally depends on the type of paint, but shall not exceed the following values:

- 80 microns for structural steelwork;
- 80 microns for tank lining;

معمولاً درجه زبری سطح یا ارتفاع قله تا عمق بطور کلی بعد از تمیزکاری بلاست وابسته به نوع رنگ بوده و نباید از مقادیر زیر بیشتر شود.

- ۸۰ میکرون برای سازه های فولادی؛
- ۸۰ میکرون برای رنگ داخل مخازن؛

- 50 microns for drum lining.

The minimum peak-to-Valley height shall be 30 microns as manufacturer's recommendations.

8.4.1.2 Unless otherwise specified by the Company the priming coat or coats on steel shall have a total dry film thickness not less than 50 microns. When applied in two coats, a shade contrast between coats is recommended.

8.4.1.3 In order to minimize contamination between successive coats of paint, overcoating of the preceding coat shall be done as soon as is permitted by the particular specification, and not delayed beyond the period specified. When delays are unavoidable, the painted surface shall be thoroughly cleaned and dried to the satisfaction of the Engineer before overcoating may take place.

8.4.1.4 The total dry film thickness of paint systems (i.e. primer plus intermediate and topcoat) shall be in accordance with section 10 to paint systems, of this Standard.

8.4.1.5 When painting larger areas, full use should be made of paints formulated for high build and applied by airless spray, thus reducing the number of coats for the required minimum thickness.

8.4.1.6 Any defect or damage that may occur shall be repaired before the application of further coats; if necessary the particular surface(s) shall be made paint-free.

Areas which are to be overcoated shall be thoroughly cleaned, free from grease, oil and other foreign matter and shall be dry. The surfaces shall then be prepared to the standard as originally specified for each paint system (for large damaged areas), or prepared to the highest possible standard using mechanically operated tools (for small local damaged spots up to 1m).

Subsequently additional compatible coats shall be applied, until they meet the specification. These additional coats shall blend in with the final coating on adjoining areas.

8.4.2 Steel prepared by blast cleaning

Blast cleaned steel prepared to ISO Sa3 or Sa 2 1/2 will frequently be coated either in the shop or on site with a thin coat of a pre-fabrication primer. For this purpose a blast primer (see App. B) should be used.

- ۵۰ میکرون برای رنگ داخل ظروف؛

حداقل ارتفاع قله تا عمق باید ۳۰ میکرون باشد. (طبق توصیه سازنده).

۸-۴-۱-۲ بجز مواردی که شرکت مشخص نماید جمع ضخامت فیلم آستری یا آستریهای روی فولاد نباید از ۵۰ میکرون کمتر باشد. وقتی دو پوشش اعمال شود ایجاد هاله متمایز بین آنها توصیه میگردد.

۸-۴-۱-۳ بمنظور حداقل رساندن آلودگی بین پوششهای متوالی رنگ، لایه بعدی باید بمحض مجاز بودن از نظر مقررات بدون تأخیر اعمال شود. در صورتیکه تأخیر غیر قابل اجتناب باشد، سطح رنگ شده باید سرتا سر تمیز و خشک شود و با موافقت مهندس ناظر، پوشش بعدی اعمال گردد.

۸-۴-۱-۴ ضخامت کل فیلم خشک سامانه های رنگ (یعنی رنگ آستری باضافه رنگ میانی و رنگ نهایی) باید مطابق با قسمت ۱۰ سامانه های رنگ در این استاندارد باشد.

۸-۴-۱-۵ هنگام رنگ آمیزی تأسیسات بزرگ، استفاده کامل از رنگ ساخته شده با روش پاشش بدون هوا باعث کاهش دفعات رنگ آمیزی و ایجاد حداقل ضخامت مورد نیاز میگردد.

۸-۴-۱-۶ هر نوع عیب و نقص که بوجود آید باید قبل از اعمال پوششهای بعدی تعمیر شود. در صورت لزوم سطوح ویژه باید عاری از رنگ شوند.

نقاطی که باید پوشش اضافی شوند، باید کاملاً از گریسها، روغن و دیگر مواد خارجی تمیز و خشک شوند. این سطوح باید مطابق با استاندارد که برای هر سامانه رنگ تعیین شده آماده شوند (برای سطوح رنگ صدمه دیده) و یا آماده سازی بالاترین استاندارد ممکن و با استفاده از ابزار مکانیکی (برای نقاط کوچک آسیب پذیر تا یک متر) انجام گردد.

متعاقباً پوششهای مناسب اضافی به کار رود تا مغایرتی با دستورالعملها نداشته باشد. این پوششهای اضافی با پوششهای نهایی مجاور مخلوط خواهند شد

۸-۴-۲ آماده سازی فولاد بروش بلاست

فولاد پس از تمیز شدن به روش بلاست تا درجه Sa 2 1/2 , استاندارد ISO در کارگاه یا سایت به طور مرتب با یک لایه نازک آستری از قبل اعمال شده پوشش داده شده است. برای این هدف یک پرایمر بلاست (به پیوست (ب) مراجعه شود) باید بکار برده شود.

For further priming over the above primer, or for direct application to blast cleaned steel, the priming paints shall be in accordance with Clause 9, Paint Schedule.

It is essential that the total film thickness of the priming coats (blast primer plus second primer) shall meet the prescribed thickness of 75 microns minimum in all areas.

8.4.3 Steel prepared by acid pickling

8.4.3.1 Steelwork prepared by acid pickling should be treated with 2% phosphoric acid solution. This leaves a thin phosphate coating on a warm steel surface, to which the paint shall be applied immediately. This method is not generally used outside the pipe industry, but large plates for storage tanks have been pickled in this way. Generally, pickling is done by specialist firms.

8.4.3.2 Zinc-rich primers, both organic and inorganic, are not suitable for application to phosphate pickled surfaces.

Zinc chromate primers are also not recommended for use on pickled surfaces and their use would generally be confined to aluminum surfaces.

8.4.3.3 Irrespective of the type of primer used on pickled steel it is essential that the total film thickness of the priming coats meet the prescribed film thickness of 50 microns minimum and this would normally be achieved by the site application of a further coat of priming in accordance with clause 9, Paint Schedule.

8.4.4 Steel prepared by wire brushing

Priming paints for steelwork prepared by wire brushing 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.

The red lead alkyd priming paint when applied as a two coat system to a minimum dry film thickness of 50 microns, is recommended for wire brushed surface.

8.4.5 Shop preparation, priming and painting

8.4.5.1 Full protection applied in the shop immediately after fabrication normally results in a longer life of the protective system. However,

برای تکمیل آستری روی آستری اول و یا اعمال مستقیم آن بر روی فولاد تمیز شده باید مطابق با بند ۹ جدول رنگ باشد.

ضروری است که ضخامت کل فیلم پوششهای پرایمر (بلاست پرایمر اولیه به اضافه پرایمر ثانوی) مطابق آنچه قبلاً تشریح شده در تمام نقاط حداقل ۷۵ میکرون باشد.

۸-۴-۳ آماده سازی فولاد بوسیله اسید شوئی

۸-۴-۳-۱ برای آماده سازی فولاد بروش اسید شویی باید از محلول ۲ درصد اسیدفسفریک استفاده نمود. لایه نازکی از فسفات روی سطح گرم فولاد را پوشانده که بلافاصله باید رنگ اعمال گردد. این روش معمولاً نمی تواند برای لوله های صنعتی خارج از کارخانه بکار رود، اما ورقهای بزرگ مخازن ذخیره با این طریق اسیدشویی می شوند بطور کلی اسیدشویی بوسیله شرکتها مجرب انجام می شود.

۸-۴-۳-۲ آستریهای غنی از روی چه از نوع آلی و چه معدنی برای اعمال روی سطوحی که با اسیدفسفریک شسته می شوند، مناسب نمی باشد.

آستریهای کرومات روی همچنین برای سطوحی که اسیدشویی شده اند پیشنهاد نمی شود و استفاده از آنها برای سطوح آلومینیومی می باشد.

۸-۴-۳-۳ قطع نظر از نوع آستری که برای فولاد اسیدشویی شده بکار می رود لازم است که جمع کل ضخامت فیلم پوششهای آستری به حداقل ضخامت یعنی ۵۰ میکرون که قبلاً تشریح گردیده برسد و این به وسیله اعمال یک پوشش آستری بیشتر مطابق با بند ۹ از جدول رنگ عملی می شود.

۸-۴-۴ آماده سازی سطح فولاد با برس سیمی

رنگهای آستری بر روی فولاد آماده شده با استفاده از برس سیمی، باید دارای مرطوب کنندگی خوبی باشد و جهت اطمینان از چسبندگی به فولاد با کیفیت بالا باید با برس اعمال شود.

برای سطوح آماده سازی شده با برس سیمی اعمال آستری اکسید روی الکیدی در دو لایه با ضخامت فیلم خشک حداقل ۵۰ میکرون پیشنهاد می شود.

۸-۴-۵ آماده سازی سطح، آسترکاری و رنگ آمیزی در کارگاه.

۸-۴-۵-۱ حفاظت کامل بکار برده شده در کارگاه بلافاصله بعد از ساخت باعث افزایش عمر سامانه حفاظتی می گردد.

damage during transportation and erection may subsequently necessitate widespread repair or touch-up of coatings, so the structural steelwork, surface pipework, towers, vessels, heat-exchanger shells and similar containers which will not be lagged shall be treated in the shop as follows:

8.4.5.2 Mild and moderate industrial environment not more than three months

- Blast clean, second quality, ISO 8501-1 to Grade Sa 2½
- Prefabrication primer, or blast primer, dry film thickness 20 microns minimum.
- For moderate industrial environment the dry film thickness of primer should be 50 microns.

8.4.5.3 Mild and moderate industrial environment, more than three months

Blast clean, second quality, ISO 8501-1 to Grade Sa 2½

prefabrication primer or blast primer overall, 20 microns dry film thickness, followed by full primer coat(s) 75 microns, and one intermediate coat overall but stopped back 100 mm from welding edges.

For moderate industrial environment the dry film thickness of shop primer should be 50 microns minimum.

8.4.5.4 Sever industrial environment, e.g. stored in sever corrosive environment deck cargo shipment

Blast clean, second quality, ISO 8501-1 to Grade Sa 2½ Full primer coats 75 microns min., overall, plus intermediate coat and topcoat to a total dry film thickness of 190 microns minimum.

8.4.6 Preparing of shop primed surfaces for over coating

8.4.6.1 Any primed surface which has been exposed for more than a few days will have become contaminated and shall be cleaned down with fresh water and allowed to dry before over coating.

8.4.6.2 Prefabrication primer or blast primer

بهر حال آسیب وارده ناشی از حمل و نقل و نصب ممکن است تعمیرات گسترده و یا لکه گیری پوشش ها را به همراه داشته باشد. بنابراین سازه های فلزی، لوله کشی در سطح، برجها، ظروف، بدنه مبدل های حرارتی و ظروف مشابه که تاخیر بیش از حد در نصب آنها پیش نخواهد آمد باید در کارگاه و بشرح زیر رنگ آمیزی شوند.

۸-۴-۵-۲ محیطها صنعتی با خوردگی کم و متوسط از سه ماه بیشتر نباشد

- زنگ زدایی بروش بلاست با کیفیت درجه دو Sa 21/2 استاندارد ISO 8501-1
- آستری قبل از ساخت یا آستری اولیه با ضخامت فیلم خشک حداقل ۲۰ میکرون
- برای محیطهای با خوردگی متوسط ضخامت فیلم خشک آستری باید ۵۰ میکرون توصیه می گردد.

۸-۴-۵-۳ محیط های صنعتی با خوردگی کم و متوسط بیش از سه ماه

زنگ زدایی بروش بلاست با کیفیت درجه دو Sa 2½ استاندارد ISO 8501-1

آستری قبل از ساخت یا آستری اولیه کامل با ضخامت فیلم خشک ۲۰ میکرون، بدنبال آن رنگ آستری تا ضخامت ۷۵ میکرون و پوشش میانی کامل تا ۱۰۰ میلیمتری لبه های جوش.

برای محیط های صنعتی با خوردگی متوسط، ضخامت فیلم خشک آستری اعمال شده در کارگاه حداقل ۵۰ میکرون توصیه می گردد.

۸-۴-۵-۴ محیط صنعتی خیلی خورنده، برای مثال انباشت محموله روی عرشه کشتی باربری در محیط خورنده شدید

تمیز نمودن سطح بروش بلاست با کیفیت درجه دو Sa 2½ استاندارد ISO 8501-1، رنگ آستری کامل با حداقل ضخامت ۷۵ میکرون به اضافه رنگ میانی و نهایی بطوریکه ضخامت رنگ در حالت خشک حداقل ۱۹۰ میکرون شود.

۸-۴-۶ آماده نمودن سطوح آستری شده در کارگاه برای رنگ آمیزی نهایی.

۸-۴-۶-۱ سطح آستر خورده که بیش از چند روز در مجاورت محیط قرار گیرد آلوده خواهد شد و باید برای رنگ آمیزی لایه آخر با آب تازه تمیز و خشک شود.

۸-۴-۶-۲ آستری قبل از ساخت یا آستری اولیه که بیش از

exposed longer than 6 months to the atmosphere shall be removed by blast cleaning before applying the specified paint system.

8.4.6.3 Prefabrication primer or blast primer less than 6 months old and still in a good condition shall be cleaned thoroughly with clean fresh water before applying the paint system and shall only be removed if they are not compatible with the subsequently specified paint system.

8.4.6.4 If it is necessary to protect austenitic stainless steel surfaces during transport and storage at site, a proofed material, e.g. plastic sheeting shall be used, unless the surfaces are provided with a prefabrication primer or blast primer (see Appendix B).

8.4.6.5 Shop-primed surfaces shall be cleaned thoroughly with clean fresh water before applying the subsequent layers.

8.4.6.6 The cleaning and patch painting of damaged spots and of weld areas shall be in addition to the complete specified paint system.

8.4.6.7 If previously painted pipework is to be cut and welded on site, all paint must first be removed from the area of welded joint.

8.4.6.8 Primed and painted surfaces which have been exposed to marine environments including shipment, will be contaminated with salt and should be lightly wire brushed, then washed with fresh water before over coating.

8.4.6.9 Although zinc rich primers are very effective in preventing rusting, extended exposure develops a surface contaminated of zinc corrosion products which can impair the adhesion of subsequent coats. Zinc rich primers, both organic and inorganic, which have been exposed long enough to develop white surface staining, shall be prepared for over coating by one of the following methods:

- a) Light blast cleaning and dust removal;
- b) Wire brushing, followed by water washing;
- c) Scrubbing with fresh water, using bristle brushes;

شش ماه در معرض هوا قرار دارند باید قبل از رنگ آمیزی با سامانه معین به روش بلاست برداشته شود .

۸-۴-۶-۳ اگر از عمر آستری قبل از ساخت یا آستری اولیه کمتر از شش ماه گذشته و هنوز در شرایط خوب باشد، باید قبل از اعمال سامانه جهت رنگ آمیزی با آب شیرین شسته و اگر با رنگ تعیین شده همخوانی ندارد باید برداشته شود .

۸-۴-۶-۴ اگر حفاظت سطوح فولاد ضد زنگ آستنیتی در حین حمل و نقل و نگهداری در منطقه عملیات لازم باشد از مواد تأیید شده نظیر ورقه های پلاستیک باید استفاده شود، مگر اینکه روی این سطوح آستری پیش ساخت یا آستری بروش بلاست اعمال شده باشد. (به پیوست (ب) مراجعه شود)

۸-۴-۶-۵ سطوحی که در کارگاه آستری خورده باید قبل از رنگ آمیزی لایه های بعدی کاملاً با آب تازه شسته شود.

۸-۴-۶-۶ علاوه بر رنگ آمیزی کامل سطوح ، تمیز کاری و تعمیر رنگ نقاط آسیب دیده و نواحی جوشکاری شده باید انجام شود .

۸-۴-۶-۷ اگر روی لوله کشی از قبل رنگ شده قرار است در سایت برشکاری و جوشکاری انجام شود، رنگ اطراف جوش باید برداشته شود .

۸-۴-۶-۸ سطوح آستری و رنگ شده بانضمام محموله که در معرض محیط های دریایی قرار دارند با نمک آلوده می شوند زدن برش ملایم و شستشو با آب شیرین قبل از پوشش مجدد توصیه می شود.

۸-۴-۶-۹ با وجود اینکه آستری های غنی شده از روی برای جلوگیری از زنگ خیلی مؤثرند در تماس طولانی، سطح آلوده به محصولات ناشی از خوردگی روی، چسبندگی پوششهای اعمالی را از بین می برد . به همین جهت رنگهای آستری روی غنی شده از نوع آلی و معدنی در تماس طولانی باعث لکه سفید در سطح گردیده که بایستی برای پوشش مجدد طبق روش زیر آماده شود .

الف) تمیز نمودن با بلاست مختصر و زدودن گرد و خاک؛

ب) استفاده از برس سیمی و شستشوی با آب؛

ج) سایش با آب شیرین و استفاده از برس مویی.

8.4.6.10 Damaged surfaces shall be repaired in accordance with Clause 9, Paint Schedule, with 10 cm. overlap.

8.4.7 Treatment of specific surfaces

8.4.7.1 Edges

It is imperative that all sharp edges be coated to the same film thickness as the adjacent steelwork to prevent premature break-down from this area. Corners, crevices, bolt heads and rivet heads require similar attention.

Where there is any doubt that these areas have received adequate film thickness the Engineer may direct that an additional strip coat of paint, be applied to ensure the full film thickness, without any additional cost to the Company.

8.4.7.2 Faying surfaces of friction-grip joints

The faying surfaces of friction-grip bolted joints (see BS 3294 and BS 4604) require special attention. If left bare, all points where moisture could gain access shall be effectively sealed. The alternative is to protect the faying surfaces, but in this case the effect of the protective schemes on the slip factor has to be closely investigated, and their behavior under static, dynamic and sustained loading shall be considered. If adequate test results are not available they shall be obtained. Consideration shall also be given to possible losses of pre-tension arising from the behavior of protective coatings on fasteners and in friction grip joints. Sprayed aluminum or zinc, hot-dip galvanizing paint of the zinc silicate type or special paint with abrasive addition shall be considered.

8.4.7.3 Fasteners

Fasteners which are exposed after assembly, such as steel pipe and cable-hangers, are zinc or aluminum coated, or blastcleaned and primed before welding-on (if not blast-cleaned with the structure). Fixing nuts and bolts must be galvanized (see BS 729), Sherardized (see BS 4921), or electroplated (see BS 3382 and BS 5493 [Table 4](#)). An adequate thickness of zinc shall be applied, and when the zinc coating on fasteners (applied by galvanizing, electroplating or sherardizing) is too thin for the life requirement, further coatings shall be applied on surfaces

۸-۴-۶-۱۰ سطوح آسیب دیده باید مطابق بند ۹ جدول رنگ، و ده سانتیمتر همپوشانی تعمیر گردد.

۸-۴-۷ عملیات روی سطوح خاص

۸-۴-۷-۱ لبه ها

رنگ آمیزی لبه های تیز باید به گونه ای انجام شود که همان ضخامت رنگ مجاور در سطح فلز را داشته و از شکسته شدن نا بهنگام و زودرس آن در این نقاط جلوگیری شود. گوشه ها، شکافها، سرپیچها، سرمیخ پرچها نیاز به دقت مشابه دارند. در صورتیکه کمترین شکی در مورد ضخامت کافی این سطوح وجود داشته باشد، مهندس ناظر ممکن است اعمال یک لایه اضافی از رنگ جهت اطمینان از تأمین ضخامت کامل فیلم را پیشنهاد نماید، بدون اینکه هزینه اضافی به کارفرما تحمیل گردد.

۸-۴-۷-۲ سطوح ظریف درگیر اتصالات پیچی

سطوح ظریف درگیر اصطکاک و اتصالات پیچی (به استاندارد BS 4604, BS 3294 مراجعه شود) احتیاج به توجه بیشتری دارند. این سطوح اگر بدون پوشش باشند رطوبت می تواند به تمام نقاط وارد شده و باید بطور مؤثر آببندی شود. روشهای جایگزین عبارت از حفاظت از سطوح ظریف می باشد، اما تحت این شرایط اثر برنامه های حفاظتی روی بخشهای لغزنده باید بدقت تحقیق شود و رفتار آنها تحت شرایط استاتیک، دینامیک و بارهای معلق مورد توجه قرار گیرد. اگر نتایج آزمایش مناسب در دسترس نباشد باید تهیه شوند. همچنین باید به ضایعات ناشی از تنش های اولیه از رفتار پوششهای حفاظتی روی بست ها و اصطکاک اتصالات توجه نمود. پوشش های پاششی روی یا آلومینیم، گالوانیزه گرم در اثر غوطه ور شدن در نوع رنگ سیلیکات روی و یا رنگ مخصوص با مواد ساینده اضافی باید مورد توجه قرار گیرد.

۸-۴-۷-۳ بست ها

بستهایی که تحت عوامل جوی قرار می گیرند مانند لوله فولادی و سیم های مهار یا با روی یا با آلومینیوم روکش شده و یا قبل از جوشکاری بروش بلاست تمیز آستری می شوند. (اگر با سازه بروش بلاست تمیز نشده باشند). پیچ و مهره های ثابت باید گالوانیز (به استاندارد BS 729 مراجعه شود)، آبکاری روی (به استاندارد BS 4921)، یا الکترولیت (به استاندارد BS 3382, BS 5493 جدول ۴ مراجعه شود). ضخامت مناسب روی باید اعمال گردد و زمانی که بستهها پوشش روی دارند (با استفاده از گالوانیزه، الکترولیت یا آبکاری روی) این لایه برای

exposed after assembly as follows:

a) Zinc-dust paints: to total thickness suggested by figure 1 for appropriate environment and life to first maintenance.

b) Other coatings: to thickness that will offer protection equivalent to that given to the main structure.

* The term faying surfaces of a friction-grip joint means surfaces, which, when in contact with another, transmit a load across the interface by friction.

عمر مورد نظر خیلی نازک است و باید بعد از نصب پوشش بیشتری برای سطوح در معرض مطابق شرایط زیر اعمال گردد:

الف) رنگهای با پودر روی : مجموع ضخامت آن متناسب با محیط و عمر رنگ تا اولین تعمیر در شکل (۱) پیشنهاد شده است .

ب) پوشش های دیگر : ضخامتی که حفاظت را تأمین میکند معادل با ضخامت داده شده برای ساختار اولیه (یا اصلی) می باشد.

* اصطلاح سطوح ظریف برای اتصالات درگیر عبارت از سطوحی است که در زمان تماس با یکدیگر باعث انتقال نیرو در سطح تماس ناشی از اصطکاک می باشد.

Galvanized Coating, Specified Minimum Weight, g/m²

حداقل وزن پوشش گالوانیزه بر مترمربع

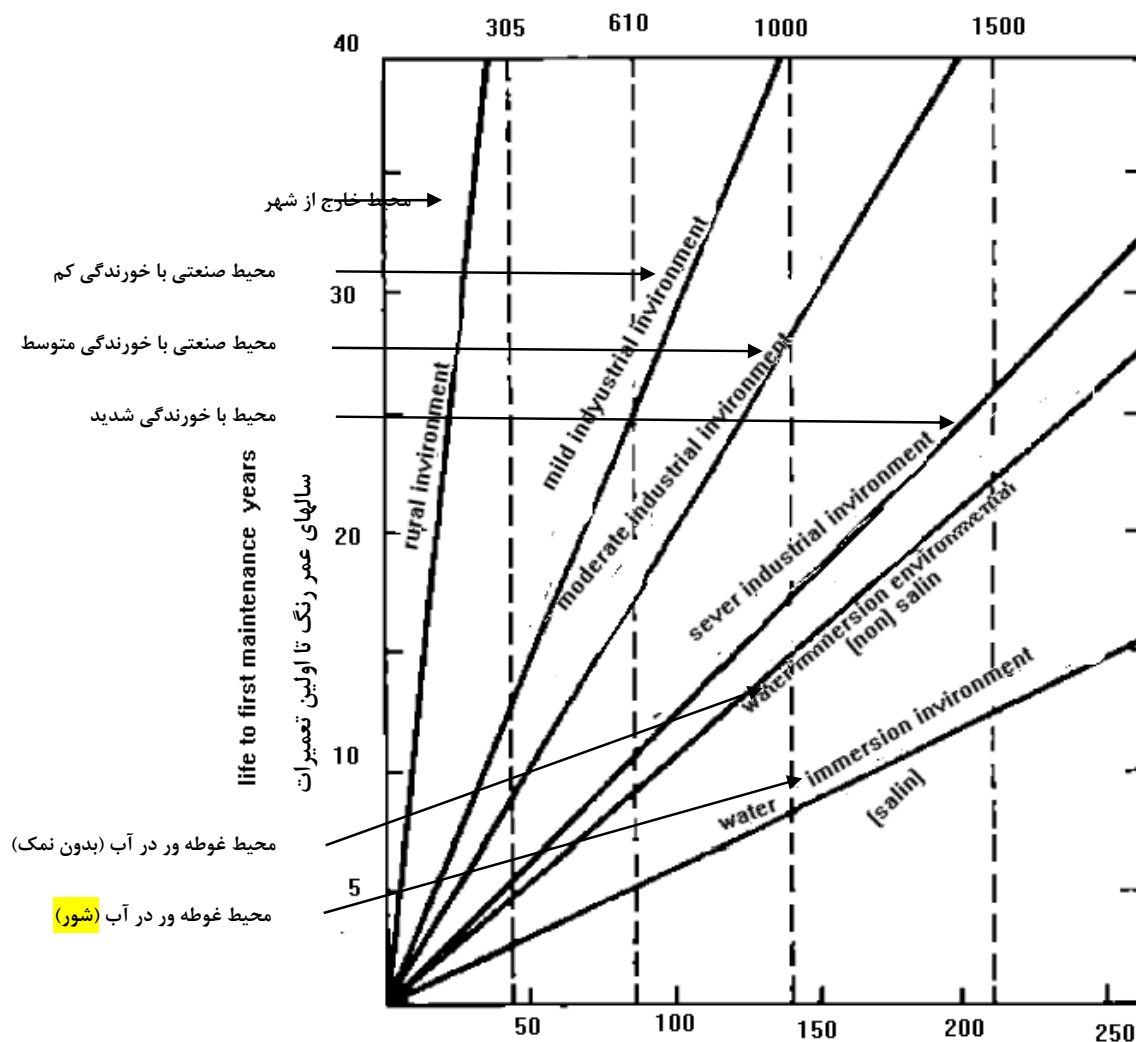


Fig. 1-SPECIFIED MINIMUM THICKNESS, MICRONS
TYPICAL LIVES OF ZINC COATING IN SELECTED ENVIRONMENTS

شکل ۱- حداقل ضخامت تعیین شده به میکرون
نمونه عمرهای پوشش روی در محیط های انتخاب شده

8.4.7.4 Welds

As-rolled steel may be blast-cleaned and protected with blast-primer before fabrication and welding (see BS 5493 Table 4 A), 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 steel can be cut and welded satisfactorily provided that the coating thickness is less than 25 microns, but welds that are likely to be heavily stressed shall be examined by the engineer for porosity. After welding, scale and heat damaged coating shall be removed by local blast-cleaning and the area renovated by re-painting the original coating. Galvanized or metal -sprayed surfaces shall be made proper by:

- a) Metal-spraying on site;
- b) Application of zinc-rich paints to reinstate the original dry film thickness; or,
- c) Application of low melting point zinc alloys heated by torch to pasty condition (these contain fluxes which shall be removed).

To avoid the need for early maintenance of site welds on painted structures they shall be blast-cleaned before protection.

8.4.8 Sprayed metal plus sealer system

A sealer (see BS 5493 Table 4C, Part 2) which fills the metal pores and smoothes the sprayed surface, improve the appearance and life of a sprayed-metal coating. It also simplifies maintenance, which then requires only the renewal of the sealer.

Sealers shall be applied immediately after spraying the metal coating. Pretreatment primer may be applied before sealing (see BS 5493 Table 4F, Part 4).

Metal-Spraying and sealing are done by specialist contractors who are equipped to apply the full protective system in shop or on site.

۸-۴-۷-۴ جوشها

بلافاصله بعد از نورد فولاد ممکن است بروش بلاست تمیز و با آستری اولیه قبل از ساخت و جوشکاری (به استاندارد BS 5493 جدول 4 A مراجعه شود) حفاظت شود. این عمل از بوجود آمدن زنگ شدید که از بین بردن آن بعد از ساخت مشکل میباشد جلوگیری می کند. بهمین دلیل استفاده از فولادهائی که در زمان انبارداری بشدت زنگ زده اند باید جلوگیری شود. هنگام جوشکاری فلزات پوشش داده شده و یا فولاد رنگ شده با پودر روی، لازم است این پوشش در نزدیکی منطقه جوش برداشته و عاری از رنگ و یا خط جوش قبل از رنگ آمیزی مجزا شود. اغلب فولادهای رنگ شده را می توان برشکاری و جوشکاری نمود بشرط اینکه ضخامت رنگ کمتر از ۲۵ میکرون باشد، اما جوشهائی که به دلایلی تنش زیاد دارند بایستی توسط مهندس مربوطه از نظر تخریل آزمایش شوند و پس از برداشتن پوسته های سوخته ناشی از جوش بروش بلاست برداشته شده و محل مجدداً با استفاده از پوشش اصلی تعمیر گردد. سطوحی که دارای پوشش گالوانیزه و یا فلزی هستند باید به روشهای زیر اصلاح شوند.

الف) پاشش فلز در محل عملیات (سایت)؛

ب) اعمال رنگهای غنی شده از روی برای دستیابی به ضخامت فیلم خشک اولیه و یا ؛

ج) حرارت دادن آلیاژهای روی با نقطه ذوب پائین بوسیله مشعل بمنظور ایجاد حالت خمیری و اعمال آن روی سطح فلز (سرباره های فلزی حاصل باید جدا شود).

برای جلوگیری از تعمیر زودرس جوشهای سایت سازه های رنگ شده، جوشها باید قبل از حفاظت بروش بلاست تمیز گردند.

۸-۴-۸ پاشش فلز به اضافه سامانه پرکننده

ماده پرکننده (به BS 5493 جدول ۴C بخش ۲ مراجعه شود) علاوه بر پرکردن منافذ و هموار کردن سطح پاشش شده، شکل ظاهری و عمر پوشش فلز پاشش شده را افزایش میدهد. همچنین باعث سادگی در تعمیرات گشته بطوریکه فقط نیاز به تجدید مواد پرکننده خواهد داشت.

مواد پرکننده باید بلافاصله پس از پاشش پوشش فلزی بکار رود. آستری اولیه ممکن است قبل از مواد پرکننده زده شود.

(به جدول 4 F بخش 4 استاندارد BS 5493 مراجعه شود).

پاشش فلزی و آبیندی کردن بوسیله پیمانکاران مجرب که مجهز به اجرای کامل سامانه حفاظتی هستند در کارگاه و یا منطقه عملیات انجام میشود.

8.4.9 Metal plus paint system

8.4.9.1 General

Metal-Coated steel is painted only when:

- a) The environment is very acidic or very alkaline (i.e. when pH Value is outside the range 5-12 for zinc or 4 to 9 for aluminum); or,
- b) The metal is subject to direct attack by specific chemicals (see Note under 6.4.9.2); or,
- c) The required decorative finish can be obtained only by paint; or,
- d) When additional abrasion resistance is required.

The thickness of the paint is related to the type of environment, generally one or two coats of paint (dry film thickness, 100 microns) may be sufficient except in abnormally aggressive environments (like acid environment). Sealed sprayed metal is usually preferable to painted sprayed metal.

Appropriate paints usually have a longer life on metal coating than on bare steel, and rusting and pitting of the steel is reduced or prevented.

8.4.9.2 Zinc coatings plus paint

The paints used shall be compatible with the sprayed or galvanized surfaces. Most paints, other than those containing drying oils, are suitable for application to zinc-coated steel that has been pretreated as in IPS-C-TP-102

New galvanizing will not normally be painted unless exposed to environments where progressive loss of zinc will ultimately cause corrosion of steel to occur within a 3-4 years period. In practice this would include galvanized steel subjected to industrial severe corrosive environment and marine atmospheres; also painting for appearance.

Where new galvanized steel is to be painted, it shall be thoroughly degreased by wiping down overall with white Spirits and primed with a brush applied coating of blast primer. Subsequent finishing with alkyd paints would then be permissible.

Where new galvanized steel is to be subjected to a particularly acid environment (moderate chemical) including contact with acids or close proximity to

۸-۴-۹ سامانه رنگ همراه با فلز

۸-۴-۹-۱ عمومی

فولادی که پوشش فلزی شده وقتی رنگ می شود که:

- الف) محیط خیلی اسیدی و یا بازی باشد (برای مثال وقتی که دامنه pH خارج از ۵ تا ۱۲ برای روی و یا ۴ تا ۹ برای آلومینیوم باشد)؛ یا،
- ب) فلز در معرض حمله مستقیم مواد شیمیایی خاص باشد (به توضیح بند ۶-۴-۹-۲ مراجعه شود)؛ یا،
- ج) نمای آخر مورد نیاز تنها بوسیله رنگ تامین شود؛ یا،
- د) وقتی که مقاومت سایشی اضافی نیاز باشد.

ضخامت رنگ بستگی به نوع محیط دارد که معمولاً یک یا دو لایه رنگ (ضخامت فیلم خشک شده ۱۰۰ میکرون) ممکن است کافی باشد، بجز در محیط‌های مخرب غیر عادی (مانند محیط اسیدی). آبیندی و فلز پاشش شده معمولاً نسبت به رنگ آمیزی فلز پاشش شده برتری دارد.

معمولاً رنگ‌های مناسب عمر بیشتری روی پوشش فلزی نسبت به فولاد بدون پوشش دارند، زنگ زدن و حفره ای شدن فولاد را کاهش داده و یا از آن جلوگیری می کند.

۸-۴-۹-۲ پوشش های روی همراه با رنگ

رنگهای مورد استفاده باید با سطوح پاشش یا گالوانیزه شده سازگاری داشته باشد. بیشتر رنگها به غیر از آن دسته که روغن های خشک شونده دارند برای فولاد پوشش شده با روی که مطابق با استاندارد IPS-C-TP-102 آماده شده اند مناسب می باشد.

فولادهائیکه جدیداً گالوانیزه شده اند بطور عادی رنگ نمیشوند مگر در معرض محیطی قرار گیرند که پیشرفت تخریب روی باعث خوردگی فولاد ظرف ۳ الی ۴ سال شود. در عمل فولاد گالوانیزه شده در محیط با خوردگی شدید صنعتی و اتمسفر دریایی، از این جمله بحساب می آیند، همچنین برای حفظ ظاهر رنگ می شوند.

فولاد گالوانیزه شده جدید باید بوسیله تینر فوری بطور سراسری چربی زدایی شده و با برس، پوشش آستری اولیه اعمال گردد. به دنبال آن عملیات تکمیلی با استفاده از رنگهای الکیدی مجاز میباشد.

جائیکه فولاد گالوانیزه شده جدید در معرض محیط اسیدی خاص قرار گیرد (محیط تقریباً شیمیایی) و در تماس با اسیدها و یا در مجاورت گازهای اسیدی باشد لازمست به دنبال آن

acid gases then, following thorough cleaning to remove grease and salts (washing with clean water may be necessary) the cleaned galvanized surface should initially be pretreated by the brush application of a two pack blast primer (see Table B.2) followed by at least two coats of epoxy paint in accordance with system 7D [Table 2](#)- Group 7 of this Standard. Weathered galvanizing which has been subjected to a period of at least 12 months in its permanent location shall be thoroughly cleaned to remove all salts with clean water, dried and then primed with a brush applied coating of two pack blast-primer. Subsequent finishing with alkylid paints would then be permissible.

Certain fixings for galvanized sheeting, such as zinc coated strapping can normally only be obtained with a zinc coating even thinner than 75 microns. Such fixing should be prepared and primed after erection as above followed by intermediate coat and top coat.

Certain zinc coated steel surfaces including zinc metal spray, electroplated zinc and sherardizing, can also be treated as above.

Note:

For storage or transport of chemicals specialist advice shall be sought. The effect of the coating on the chemical shall be considered as well as the protection of the steel.

When subject to splashes of acid or alkaline chemicals, painting recommendations are similar to those given in groups 4, 5 and 7 of Table 2, except that oil-type paints (groups 1 and 2) shall not be used and zinc silicates are not recommended for acid conditions.

Metallic zinc is generally suitable for chemicals when the pH-value is in the range 5 to 12; metallic aluminum is generally suitable when the pH-value is in the range 4 to 9. Only specially formulated two-pack chemical-resistant paints and silicates are suitable for solvents and petroleum products. In splash conditions coal tar epoxy 7J (for more than 10 years), 7I (for 5 to 10 years) 7H (for less than 5 years), 5D (for more than 10 years) may be suitable.

8.4.10 Stainless steel plus paint

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

چربیها و نمکها را بطور کامل تمیز نموده (شستشو با آب تمیز ممکن است لازم باشد) در ابتدا سطح تمیز گالوانیزه شده را برای اعمال آستری اولیه دو جزئی با برس آماده می‌نمایند (به جدول الف-۲ مراجعه شود) و بدنبال آن حداقل دو لایه رنگ اپوکسی مطابق سامانه 7D جدول ۲ گروه ۷ این استاندارد اعمال می‌گردد. کلیه املاح روی پوشش‌های گالوانیزه که حداقل به مدت ۱۲ ماه در محل دائمی خود در معرض هوا قرار داشته اند را باید با آب شسته، خشک و سپس با برس آستری اولیه دو جزئی اعمال می‌شود. متعاقب آن اعمال رنگ های نهائی الکید مجاز است.

نگهدارنده‌های خاص برای صفحات گالوانیزه شده نظیر تسمه‌های پوشش روی شده که بطور نرمال حتی فقط ضخامتی کمتر از ۷۵ میکرون دارند را می‌توان تهیه نمود. یک چنین نگهدارنده ای باید تهیه و بعد از نصب آستری و مطابق فوق رنگ میانی و نهایی زده شود.

سطوح فولادی پوشش روی شده خاص شامل پاشش فلز روی، آبکاری الکتریکی روی و یا آبکاری بروش سردایز را می‌توان مطابق فوق انجام داد.

یادآوری:

برای انبارش یا حمل و نقل مواد شیمیایی باید از متخصصین نظر خواهی شود. اثر پوشش دادن روی مواد شیمیایی باید همانند حفاظت فولاد مورد توجه باشد.

زمانیکه در معرض پاشش مواد شیمیایی اسیدی یا قلیائی قرار می‌گیرند، پیشنهادات رنگ‌آمیزی مشابه گروه های ۴ و ۵ و ۷ از جدول شماره ۲ خواهند بود، به استثناء رنگهای روغنی (گروه های ۱ و ۲) که نباید استفاده شوند و سیلیکات های روی برای شرایط اسیدی پیشنهاد نمی شوند.

پوشش فلزی روی معمولاً برای مواد شیمیایی که pH آنها بین ۵ تا ۱۲ باشد؛ پوشش آلومینیومی معمولاً برای زمانیکه pH بین ۴ تا ۹ باشد مناسبند. تنها رنگهای دو جزئی با ساختار خاص مقاوم در برابر مواد شیمیایی و سیلیکات‌ها برای حلالها و مشتقات مواد نفتی مناسب هستند. در شرایط ریخت و پاش اپوکسی قطران شماره 7J (برای بیش از ۱۰ سال)، شماره 7I (برای ۵ تا ۱۰ سال) شماره 7H (برای کمتر از ۵ سال)، 5D (برای بیش از ۱۰ سال) ممکن است مناسب باشند.

۸-۴-۱۰ فولاد ضد زنگ همراه با رنگ

فولادهای ضد زنگ بطور معمول نیاز به رنگ آمیزی ندارند اما در جائیکه قرار است تجهیزات فولادی ضد رنگ یا لوله‌کشی عایق شوند یا چنین اقلامی در محیط باز برای مدت طولانی

or are to be shipped as deck cargo, protective coating should be specified by the company. Zinc containing paints are not allowed for this purpose.

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.

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.

8.4.11 High temperature surfaces

Resistance to heat is influenced mainly by the nature of the temperature cycle, the maximum service temperature and its duration. Furthermore the behavior of the coating will vary considerably according to whether or not the surface remains dry (even when cold). When warm, the presence of hot gases will have specific effects.

Only general recommendation is given in this Standard and the treatment for bare hot surfaces will be subject to a particular specification for each project which will be specified in the contract documents.

For temperatures up to 200°C, sealed sprayed aluminum or sealed sprayed zinc may be considered for long or even very long life to first maintenance, depending on the circumstances. A special silicone alkyd over a zinc silicate primer system may be considered for medium lives. Where silicones can not be tolerated, a silicone-free aluminum paint may be specified; advice should be sought from the paint suppliers. The maintenance periods is related to the operating temperature.

For temperatures up to about 550°C aluminum (175 microns nominal thickness) is suitable as sprayed. Arc-sprayed aluminum should preferably be specified where there may be cyclical temperature fluctuations. The sprayed aluminum may also be silicone-sealed and, for temperatures

انبار شوند یا بصورت محموله روی عرشه کشتی باشند، تعیین پوشش حفاظتی توسط کارفرما توصیه می شود. رنگهای حاوی روی برای فولاد ضد زنگ مجاز نمی باشد.

در موقعیتهای بالقوه آتش سوزی جائیکه پوششهای گالوانیزه گرم بروش غوطه‌ور سازی یا پوشش روی وجود دارد، تجهیزات از فولاد ضد زنگ آستینی باید در مقابل تخریب تردی ناشی از روی که آتش سوزی را سرعت افزایش میدهند، حفاظت شود. جهت جلوگیری از ذوب شدن روی و ریزش بر روی فولاد این تجهیزات را باید در داخل محافظ قرار دهند. قطعات فولادی ضد زنگ بدون پوشش برای مثال فلنج هائی که در تیررس روی هستند باید با یک حفاظ فولادی رنگ شده حفاظت شوند.

در جائیکه امکان تهیه حفاظ کافی وجود ندارد پوششهای گالوانیزه گرم بروش غوطه‌ور سازی یا اجزاء پوشش روی شده را نباید در نزدیکی و بخصوص در بالای فولاد ضد زنگ قرار داد. ورقهای ضد زنگ را در انبار باید بر روی لبه نگهداری نمود.

۸-۴-۱۱ سطوح با دمای بالا

مقاومت در برابر دما اصولاً تحت تاثیر تغییرات دمای طبیعی، حداکثر حرارت عملیات و مدت زمان آن می باشد. علاوه بر آن حالت پوشش بطور قابل توجهی با خشک بودن و یا نبودن سطح (حتی وقتی سرد است) تغییر می کند. وقتی گرم می شود وجود گازها اثرات خاص خواهند داشت.

در این استاندارد فقط پیشنهاد عمومی آمده است و انجام عملیات برای سطوح گرم بدون پوشش مشخصات فنی خاصی را طلب می نماید که باید در اسناد قرارداد هر پروژه تعیین گردد.

برای دمای تا ۲۰۰ درجه سانتیگراد پاشش آلومینیم و یا روی آب بند شده برای مدت طولانی یا خیلی طولانی تا اولین تعمیرات ممکن است بستگی به شرایط محیط داشته باشد. الکید سیلیسیم خاص، روی سامانه آستری سیلیکات روی ممکن است برای عمرهای متوسط باشد. در جائیکه سیلیسیمها نتوانند تحمل یا کاربرد داشته باشند، رنگ آلومینیوم بدون سیلیس ممکن است تعیین شود. نظر خواهی از تهیه کنندگان توصیه می شود. دوره تعمیرات به دمای عملیات بستگی دارد.

برای دمای تا ۵۵۰ درجه سانتیگراد (ضخامت اسمی ۱۷۵ میکرون) پاشش آلومینیم مناسب است. آلومینیم با قوس الکتریکی پاشش شده ترجیحاً برای جائیکه سیکل نوسان دما وجود دارد توصیه می گردد. آلومینیم پاشش شده ممکن است آبدن کننده سیلیسیم داشته باشد که برای دمای ۲۵۰ درجه

typically about 250°C, silicone-sealed sprayed aluminum can have a very long life (20 or more years).

The zinc silicate systems are also recommended, system 5B (see group 5 of Table 2) for example, may in moderate industrial environment, last for up to 10 years before maintenance is needed.

The zinc silicate/aluminum silicone treatment is to be preferred for severe industrial environment.

For temperatures up to 900°C aluminum (175 microns nominal thickness) applied by electric arc under controlled conditions may be considered for some uses, BS 2569: part 2, gives some alternatives.

For components to be used at service temperatures up to 1000°C the BS 2569: part 2, specifies a nickel-chromium alloy; with sulphurous gases present, the nickel-chromium is followed by aluminum and in each case there is a subsequent heat treatment.

The life to first maintenance of coatings recommended for temperatures 400 up to 550°C, up to 900°C, and up to 1150°C will depend on the exact combinations of conditions in service but will usually be less than 10 years, although the sprayed aluminum coating may last longer if maximum temperature and other conditions are not too severe. (See table 2 group 11)

Notes:

- 1) Oil-Based aluminum paint shall not be applied to surfaces above 100°C where flammable vapor or explosive dust may be present.
- 2) Heat-resisting silicone aluminum paint will become sufficiently hard to be handled at ambient temperatures, however in general, maximum performance is only obtained after the paint has been exposed for at least one hour to 200°C.
- 3) If for the detection of hot spots on the outside surface of cold wall reactors (i.e. reactors with an internal refractory lining) temperature indicating paints are specified, the surface preparation and paint application shall be in accordance with the manufacturer's instructions. Only products from approved manufacturers shall be used.

سانتیگراد بکار می روند. آلومینیم پاشش شده آبد کننده سیلیسم می تواند عمر خیلی طولانی داشته باشد (۲۰ سال و یا بیشتر).

همچنین سامانه های سیلیکات روی توصیه شده است، سامانه 5B (به گروه ۵ از جدول ۲ مراجعه شود) برای مثال، ممکن است برای محیط صنعتی متوسط تا عمر ۱۰ سال قبل از نیاز به تعمیرات دوام داشته باشد.

بکارگیری سیلیکات روی/سیلیسم آلومینیم ترجیحاً برای محیط های صنعتی شدید می باشد.

برای دمای تا ۹۰۰ درجه سانتیگراد آلومینیم (ضخامت اسمی ۱۷۵ میکرون) با روش قوس الکتریکی در شرایط کنترل شده برای پاره ای مصارف ممکن است مورد توجه باشد. بخش دوم استاندارد BS 2569 برخی موارد جایگزین نیز آمده است.

برای ترکیباتی که تا دماهای عملیاتی ۱۰۰۰°C بکار میروند. در بخش دوم استاندارد BS 2569، آلیاژ نیکل - کروم در حضور گازهای سولفور تعیین شده است، این آلیاژ و بدنبال آن آلومینیم و در هر حالتی همراه با عملیات حرارتی بکار می رود.

عمر پوشش توصیه شده تا اولین تعمیرات برای دماهای ۴۰۰ تا ۵۵۰°C، ۹۰۰°C، و تا ۱۱۵۰°C دقیقاً بستگی به شرایط ترکیبات در عملیات دارد، اما معمولاً کمتر از ۱۰ سال خواهد بود. اگر حداکثر دما و دیگر شرایط خیلی شدید نباشد ممکن است آلومینیم پاشش شده دوام بیشتری داشته باشد. (به جدول ۲ گروه ۱۱ مراجعه شود).

یادآوری:

۱) رنگ آلومینیم با پایه روغنی را نمی توان برای سطوح بیش از ۱۰۰°C و در جائیکه بخارات قابل اشتعال و مواد قابل انفجار حضور دارند بکار برد.

۲) رنگ آلومینیم سیلیسم مقاوم حرارت به اندازه کافی سخت خواهد شد و در دمای محیط قابل جابجائی میباشد. بطور کلی راندمان حداکثر فقط بعد از قرار گرفتن رنگ به مدت حداقل یکساعت در حرارت ۲۰۰ درجه سانتیگراد بدست می آید.

۳) برای نشان دادن نقاط حرارت دیده (Hot Spot) روی سطح خارجی دیوار سرد راکتورها (یعنی آن دسته که مجهز به لعاب دیرگداز داخلی هستند) رنگهای نشان دهنده حرارت تعیین شده اند، آماده سازی سطح و اعمال رنگ باید مطابق دستورالعمل های سازنده رنگ باشد. تنها از محصولات سازندگان تایید شده باید استفاده شود.

8.4.12 Refrigerated surfaces (down to - 30°C)

The low temperature reduces the corrosion rates but facilitates condensation conditions. Where water is present an effective barrier layer is required on the steel.

The general recommendation for treatment of such surfaces is as follow:

a) Sealed or unsealed sprayed-metal coatings and bare galvanizing are generally suitable (e.g. systems 8A, 9B, 9D see groups 8 and 9 of Table 2).

b) Typical coating systems include zinc silicate (system 5B) or zinc-rich epoxy paint (system 4A) for 5 to 10 years and system 6C (chlorinated rubber paint system) for less than 5 years, epoxy paint (system 7B) for 5 to 10 years and system 7A for less than 5 years. For temperature below -30°C specialist advice should be sought.

8.4.13 Concrete surfaces

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.

8.4.14 Encasement in concrete

Steel require no protection when fully encased in alkaline (uncarbonated) concrete. Protection by sprayed-zinc, by galvanizing, or by zinc-rich coatings (see group 4 of Table 2), is beneficial in the zone which may become carbonated (see BS 5493 "protection of steel by cement and allied products" and "concrete"). Where the coated steel enters the concrete, a bituminous coating may subsequently be applied usefully at any interface where water may tend to remain (see Fig. 2).

۸-۴-۱۲ سطوح سرد شده (تا زیر ۳۰- درجه سانتیگراد).

درجه حرارت کم شدت خوردگی را کاهش می دهد اما شرایط تقطیر را فراهم می سازد . محلی که آب حضور دارد یک لایه بازدارنده مؤثر روی فولاد لازم است .
پیشنهاد کلی بکارگیری چنین سطوحی به قرار زیر است :

الف) به طور کلی پوششهای فلز پاشش شده به همراه مواد آب بند کننده و یا بدون آن و گالوانیزه تنها مناسب هستند. (برای مثال سامانه های 8A , 9B , 9D به گروه های 8 , 9 از جدول ۲ مراجعه شود)

ب) نمونه سامانه های پوششی شامل سیلیکات روی (سامانه 5B) یا رنگ اپوکسی غنی از روی (سامانه 4A) برای ۵ تا ۱۰ سال و سامانه 6C (سامانه رنگ لاستیک کلرینه شده) برای کمتر از ۵ سال، رنگ اپوکسی (سامانه 7B) برای ۵ تا ۱۰ سال و سامانه 7A برای کمتر از ۵ سال می باشند. برای دمای زیر ۳۰- درجه سانتیگراد نظر متخصص اخذ گردد.

۸-۴-۱۳ سطوح بتنی

اگر قرار است سطوح بتنی محافظت شود اولین لایه رنگ باید توسط برس بعد از پرکردن نواقص سطح با بتونه مناسب اعمال گردد.

۸-۴-۱۴ محصور در بتن

وقتی فولاد به طور کامل در بتن قلیائی (بدون کربنات) قرار گیرد نیازی به حفاظت ندارد. حفاظت با روی پاشش شده یا گالوانیزه کردن یا پوششهای غنی از روی (به جدول ۲ گروه ۴ مراجعه شود) برای ناحیه ای که ممکن است کربناته شود، مفید می باشد (به استاندارد BS 5493 حفاظت فولاد بوسیله سیمان و محصولات هم خانواده و بتن مراجعه شود). اگر فولاد پوشش دار در بتن قرار گیرد متعاقباً ممکن است یک پوشش با پایه قیری در فصل مشترک محلی که آب تمایل به ماندن دارد اعمال شود. (شکل ۲).

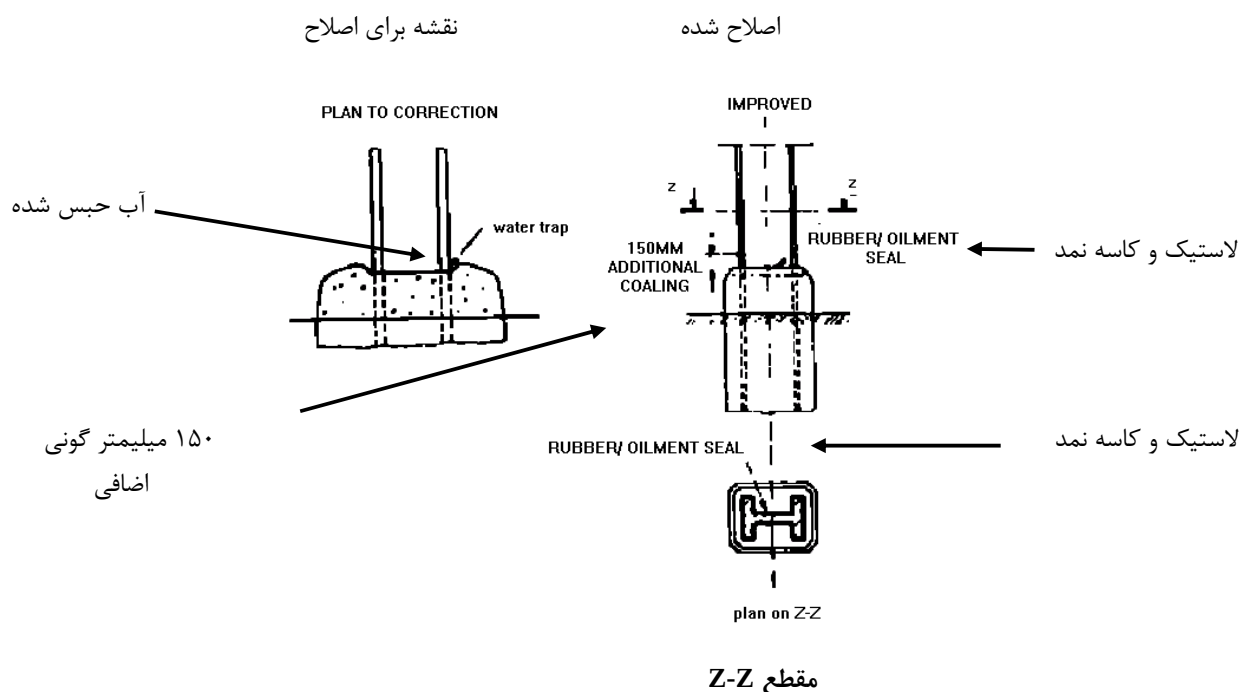


Fig. 2-Protection of A Stanchion At Ground Level

شکل ۲- حفاظت ستون پیش ساخته در سطح زمین

8.4.15 Under insulation surfaces

Although a specific coating system cannot be recommended, the requirements that must be met by the coating can be specified. However the company shall provide the specific primer system depend on services.

In the insulation industry, a primer is sometimes used, particularly under spray-on foam insulation materials. It should be understood that the purpose of the primer is to present a clean surface for bonding of the insulation. The primer type paints are not intended to and will not prevent corrosion by hot water. The key to specifying a paint system is to remember that it will be exposed to hot water vapors, a very severe environment for paint.

The use of inorganic Zinc paint as a primer, coupled with the hot water, will not cause accelerated corrosion of the steel. Zinc and the silicate binder are both dissolved by hot water.

۸-۴-۱۵ سطوح زیر عایق

با وجود اینکه سامانه پوشش خاصی را نمی توان پیشنهاد کرد، الزاماتی که باید با پوشش مطابقت داشته باشد را می توان مشخص نمود. در هر حال کارفرما باید سامانه آستر خاصی را متناسب با عملیات تعیین نماید.

در صنعت عایق کاری گاهی یک آستری بخصوص در زیر عایق از نوع فوم زده می شود. واضح است که هدف از آن ایجاد سطح تمیز برای چسبندگی عایق می باشد. آستری از نوع رنگها برای این هدف بکار نمی رود و از خوردگی بوسیله آب گرم جلوگیری نمی کند. مطلب مهم در تعیین یک سامانه رنگ این است که بخاطر داشته باشیم، رنگ در معرض بخارات آب گرم خواهد بود که محیط بسیار شدید برای آن می باشد.

بکار بردن رنگ روی معدنی بعنوان آستری درگیر با آب گرم باعث تشدید سرعت خوردگی فولاد نمی شود. روی و رنگ پایه سیلیکات هر دو در آب گرم حل می شوند. حتی اگر شرایط

Even if conditions favored the Zinc becoming cathodic to steel, the protective coating binder would dissolve and the coating would break down. The advisability of using inorganic Zinc under other protective coatings is not as clear. Some tests seem to indicate good performance. Others show that inhibited primers with topcoats achieve maximum performance in hot-water systems. Therefore, the main criterion for a protective coating under insulation is that it resist hot water and water vapors. This severe service will also require high-quality surface preparation.

8.4.16 Marine structures

Structures exposed to marine conditions, including offshore equipment, Jetties, wharfs, dolphins, buoys, pipework, manifolds, hose handling gear, lifting equipment and machinery, deck, landing stages, separators for oil/water and oil/gas etc., require high grade of protection and shall be coated as specified in [Table 1](#) (paint schedule) and where applicable as specified in [IPS-E-TP-270](#), [IPS-E-TP-350](#) and [IPS-E-TP-820](#).

All immersed and partially immersed marine structures, including piling, submarine pipelines, harbor craft and buoys, oil/water separators and cooling water systems shall be provided with cathodic protection where necessary in addition to protective coatings (see [IPS-E-TP-820](#) and [IPS-E-TP-270](#)).

8.4.17 Steel piping and valves

8.4.17.1 Aboveground piping

Unless otherwise stated by the company only shop fabricated aboveground steel piping, with a diameter equal to or greater than 100 mm, shall be painted in the shop.

Steel piping of smaller diameter shall be painted at site. All above ground valves shall be painted in the shop. The paint systems used shall be in accordance with [Table 1](#) (paint schedule).

8.4.17.2 Underground piping

Underground piping shall be coated in accordance with [IPS-E-TP-270](#) and cathodically protected according to [IPS-E-TP-820](#).

برای ایجاد نقش روی بعنوان کاتد نسبت به فولاد مهیا باشد، رنگ پایه پوشش حفاظتی حل شده و پوشش از بین می‌رود. مصلحت بکار بردن روی معدنی در زیر دیگر پوششهای حفاظتی هنوز روشن نیست. بنظر می‌رسد برخی آزمایشات عملکرد خوبی را نشان می‌دهند. بقیه نشان میدهند که آستری باز دارنده با پوششهای نهائی حداکثر عملکرد را در سامانه های آب گرم دارند. بنابراین بهترین معیار برای یک پوشش حفاظتی در زیر عایق اینست که مقاومت کافی در مقابل آب گرم و بخارات آن را داشته باشد. این شرایط بسیار خورنده همچنین نیاز به آماده سازی سطح با کیفیت بالا دارد.

۸-۴-۱۶ سازه های دریایی

سازه‌هایی که در معرض شرایط دریایی هستند شامل دستگاههای دریایی، سکوها، لنگرگاه، دلفین‌ها، بویه‌ها، لوله‌کشی، چند راه‌ها، چرخ دنده جابجا کننده شلنگ، وسائل بالابر، ماشین آلات، عرشه، سکوها، سوار، تفکیک کننده‌های آب از نفت و گاز از نفت و غیره، نیاز به حفاظت خیلی خوب دارند که در جدول ۱ (جدول رنگ) آمده است، و جاییکه قابل اعمال است در استانداردهای: [IPS-E-TP-270](#) و [IPS-E-TP-350](#) و [IPS-E-TP-820](#) تشریح گردیده است.

تمام سازه های دریایی غوطه‌ور و یا قسمتی غوطه‌ور شامل پایه ها، خطوط لوله زیر دریایی، لنگرگاه شناور کوچک و بویه‌ها، تفکیک کننده های آب از نفت و سامانه های آب خنک کننده باید علاوه بر پوششهای حفاظتی (به استانداردهای [IPS-E-TP-820](#)، [IPS-E-TP-270](#) مراجعه شود) هر کجا که لازم باشد حفاظت کاتدی شوند.

۸-۴-۱۷ لوله کشی فولادی و شیر فلکه ها

۸-۴-۱۷-۱ لوله کشی روی زمین

مگر به نحوه دیگری توسط کارفرما مشخص شده باشد، فقط لوله‌کشی فولادی ساخته شده روی زمین در کارگاه که قطرشان معادل و یا بیشتر از ۱۰۰ میلیمتر میباشد باید در کارگاه رنگ آمیزی شوند.

لوله‌کشی فولادی با قطر کوچکتر باید در محل عملیاتی رنگ شوند. تمام شیر فلکه‌های روی زمین باید در کارگاه رنگ شوند. سامانه‌های رنگ باید مطابق جدول ۱ (جدول رنگ) بکار روند.

۸-۴-۱۷-۲ لوله کشی زیر زمین

لوله کشی واقع در زیر زمین باید مطابق استاندارد [IPS-E-TP-270](#) پوشش شوند و مطابق استاندارد [IPS-E-TP-820](#) تحت حفاظت کاتدی قرار گیرند.

9. PAINT SCHEDULE

9.1 General

[Table 1](#) indicates by system numbers, the painting schemes to be used for new steel structures, at site, which will be installed in different environments and also for maintenance working where applicable

(see 8.2.2 for maintenance painting).

The systems classified by environment, where applicable, by typical lifetime to first maintenance, (as defined in ISO 4628-3) by surface temperature of the structure and by minimum dry film thickness, of the paint system indicate the options open to the specifier. Applicable paint systems for severe chemical environment are not included in [Table 1](#) (see note under clause 5.4.3).

For some of the applications there are several systems that offer acceptable protection, so choice has to be guided by other characteristics. These include availability, convenience of application, ease of maintenance, and economy in use for the specific structures and situations involved. It may be necessary to assess life of each part of a structure separately. For each assessment (whether or not more than one is required) the following points should be taken into account:

- a) Required life of structure;
- b) Decorative aspects, the decorative life of a coating is not usually as long as the protective life;
- c) Irreversible deterioration if scheduled maintenance is delayed;
- d) Difficulty or ease of access for maintenance;
- e) Technical and engineering problems in maintenance;
- f) Minimum acceptable period between maintenances;
- g) Total maintenance costs, including shut-down of plant, closure of roads, access costs, etc.

In aspect of the paint life (time to first maintenance) the paint systems are classified into three categories as follows:

Long 10-20 years

۹- جدول رنگ

۹-۱ عمومی

جدول ۱ شماره‌های سامانه، برنامه های رنگ آمیزی سازه های فولادی جدید، در محل، که قرار است در محیط های متفاوت نصب گردند و همچنین کار تعمیراتی در جایی که نیاز باشد را نشان میدهد.

(برای تعمیر رنگ آمیزی به بند ۸-۲-۲ مراجعه شود).

سامانه‌ها بر مبنای محیط قابل اجرا، توسط نمونه عمر مفید تا اولین تعمیرات، (طبق تعریف استاندارد ISO 4628-3) توسط دمای سطح سازه فلزی و بوسیله حداقل ضخامت فیلم خشک، از سامانه رنگ طبقه بندی شده که، شاخصی برای اظهار نظر تعیین کننده می باشد. قابل اعمال بودن سامانه های رنگ در محیط شدید شیمیایی در جدول شماره (۱) گنجانده نشده است (به توضیح ماده ۵-۴-۳ مراجعه شود).

برای بعضی از اعمالها، سامانه‌های متعددی که حفاظت قابل قبول ارائه می‌نمایند وجود دارند، بنابراین یک چنین انتخابی باید بر مبنای دیگر خصوصیات هدایت شود. این موارد شامل در دسترس بودن، راحتی در اجرا، سهولت تعمیرات، و اقتصادی بودن در بکارگیری سازه‌های خاص و موقعیت‌های که درگیرند میباشد. به همین جهت ممکن است که عمر هر قسمت از سازه به طور جداگانه ارزیابی شود. برای هر ارزیابی (در هر حال بیش از یک مورد نیاز می باشد) توجه به نکات زیر توصیه می‌گردد.

الف) عمر مفید سازه؛

ب) ظاهر نما، عمر ظاهر نمای یک پوشش معمولاً بیش از عمر حفاظتی نمی باشد؛

ج) اگر در برنامه تعمیرات تاخیر بوجود آید، تخریب برگشت ناپذیر است؛

د) سختی یا راحتی دسترسی برای تعمیرات؛

ه) مسائل مهندسی و فنی در تعمیرات؛

و) حداقل زمان قابل قبول بین تعمیرات؛

ز) جمع هزینه های تعمیر، شامل توقف کارخانه، بستن جاده ها، هزینه دسترسی و غیره.

در رابطه با عمر رنگ (زمان تا اولین تعمیر) سامانه های رنگ مطابق زیر به سه گروه طبقه بندی گردیده است:

(بلند مدت) ۱۰ تا ۲۰ سال

(میان مدت) ۵ تا ۱۰ سال

Medium 5 to 10 years

(کوتاه مدت) کمتر از ۵ سال

Short less than 5 years

The durability range is not a “guarantee time “. Durability is a technical consideration that can help the owner set up a maintenance program. A guarantee time is a consideration that is the legal subject of clauses in the administrative part of the contract. The guarantee time is usually shorter than the durability range. There are no rules that link the two period of time.

Mechanical damage to coating during handling, transport and erection is not considered in [Table 1](#), but is discussed under painting in [IPS-C-TP-102](#).

The recommended treatments listed for longer lives will always protect for shorter period requirements and are frequently economical also for these shorter lives. The recommendations indicate minimum requirements to ensure protection.

Surface preparation, priming and coating shall be carried out before assembly/erection.

A prefabrication primer or blast-primer as a minimum shall be applied to carbon steel and intermediate alloy steel.

Shop primed surfaces shall be cleaned thoroughly with clean fresh water before applying the subsequent layers.

The cleaning and patch painting of damaged spots and of weld areas shall be done in addition to the application of complete specified paint systems.

All defects should wherever possible, be repaired with the paint systems as originally specified.

For special cases the user of the specifications may devise his own painting systems by choosing from among the alternative specifications listed in the painting system Guides (see SSPC standard Vol.2 Chapter 5)

These models offer a large number of compatible combinations of surface preparations, Primers, intermediates, and Finish paints.

دامنه دوام به معنی زمان تضمین نیست. دوام یک نقطه نظر فنی بوده که به کارفرما کمک می کند تا برنامه ریزی تعمیرات را تعیین نماید. زمان تضمین، موضوع بندهای حقوقی است که در بخش اجرایی قرارداد آورده میشود. غالباً زمان تضمین کوتاه تر از دامنه دوام میباشد. مقررات خاصی برای ارتباط دادن این دو زمان وجود ندارد.

آسیب مکانیکی به پوشش در زمان جابجایی، حمل و نقل و نصب در جدول شماره ۱ دیده نشده، اما تحت عنوان رنگ آمیزی در استاندارد [IPS-C-TP-102](#) مورد بحث قرار گرفته است.

فهرستی از عملیات برای افزایش عمر پیشنهاد شده که الزامات و حفاظت برای زمان کوتاه مدت را همیشه برآورده کرده که غالباً اقتصادی هستند. این توصیه ها حداقل نیازهای یک حفاظت مطمئن را نشان میدهند.

آماده سازی سطح، آستری و پوشش کردن باید قبل از مونتاژ/نصب انجام گردد.

آستری قبل از ساخت و یا آستری اولیه بعنوان حداقل باید روی فولاد کربن و آلیاژ فولاد با عیار متوسط اعمال گردد.

سطوح آستری شده در کارگاه باید به طور کامل با آب شیرین قبل از اعمال لایه های بعدی تمیز گردد.

تمیز و لکه گیری رنگ آمیزی در نقاط صدمه دیده و نواحی جوش باید علاوه بر بکارگیری کامل سامانه های رنگ مشخص شده انجام گردد.

تعمیر کلیه نواقص تاجائی که امکان دارد، از طریق سامانه های رنگ طبق دستورالعمل تعیین شده اولیه توصیه شده است.

مصرف کننده ممکن است برای موارد خاص با استفاده از مشخصات فنی سامانه ها، رنگ خود را از میان گزینه مشخصات فنی که در فهرست راهنمای سامانه آمده است انتخاب نماید (به استاندارد SSPC جلد دوم فصل ۵ مراجعه شود).

این مدل ها تعداد زیادی از ترکیبات سازگار با آماده سازی سطح، آستری ها، لایه های میانی و لایه های نهائی را ارائه می دهند.

Table1

جدول ۱

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) (نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات)(سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMENT محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی، و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آب و هوا دریا	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیر شور
1. STRUCTURAL STEEL WORK, COLUMNS, VESSELS, HEAT TRANSFER EQUIPMENT, STEEL STACKS, ETC. ۱- سازه فولادی، ستونها، ظروف، تجهیزات انتقال حرارت ، دودکش های فولادی و غیره.	LONG 10 to 20 YEARS دراز مدت (۱۰ تا ۲۰ سال)	2A 4C	2a 5B	2E , 3B 4B 5C	2B , 6G 9F 5D	3E 5D 6G 7I	7D 8A	3E , 6I 8D 9F , 7K	—	—	—
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط (۵ تا ۱۰)	1E 4B	1F 4D 5C	1F , 4B 6F , 9B 5B	1F , 4B 5C 9E	3B 6F 5C 7B	5D 7C	3D , 6F 8C 7H	—	—	—
	SHORT Less than 5 YEARS کوتاه (کمتر از ۵ سال)	4A	1D 4B	6B 4C	1F , 6B 5B	6E 5B	7B	7B 8B 9D	—	—	—
NOTE: HOT DIP GALVANIZING GROUP & TABLE 9 IS THE PREFERRED PROTECTION METHOD. یادآوری: گروه گالوانیزه گرم به روش غوطه ور و جدول شماره ۹ روش ترجیحی حفاظتی است.											

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی، و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
1.2 STRUCTURAL STEEL WORK, FABRICATED STEEL WORK, COLUMNS, VESSELS, HEAT TRANSFER EQUIPMENT, STEEL STACKS. ETC. (EXTERNAL SURF.)	LONG 10 TO 20 YEARS دراز مدت (۱۰ تا ۲۰ سال)	7A 2B	4C 7B	3B 7C 6E	3D 7D 6G	3E 7D 6G	7I 6G	3E , 6I 7G	—	—	—
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط (۵ تا ۱۰ سال)	1E 6C	1F 6D	4B 6E 3A	3B 9B 7C 6D 5C	3C 7C	7H	3D , 6F 7F	—	—	—
	SHORT LESS THAN 5 YEARS کوتاه (کمتر از ۵ سال)	1C	6A 1B 7A	6B 4A 7A	1F 6B	3B 6E	7B	7E 8B	—	—	—
NOTE: FOR INSULATED SURFACE SEE CLAUSE 8.4.15 یادآوری: برای سطح عایق شده به بند ۸-۴-۱۵ مراجعه شود.											

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
1.2.1 FOR SURFACE TEMPERATURE UP TO 74°C ۱-۲-۱ برای دمای سطح تا ۷۴°C	LONG 10 TO 20 YEARS دراز مدت (۱۰ تا ۲۰ سال)	2A 4B	2B 4C	2B,4B 5D	2B,7C 7F	2C 7D	7D	2C	—	—	—
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط (۵ تا ۱۰ سال)	4A	4B 7A	4B 7B	4B 7B	2B 7C	7C	2B	—	—	—
	SHORT LESS THAN 5 YEARS کوتاه (کمتر از ۵ سال)	4A	4A 5A	4A 7A	4B 7A	4B 7A	7B	2A	—	—	—
1.2.2 FOR SURFACE TEMPERATURE FROM 74° C TO 120 ° C ۲-۲-۱ برای دمای سطح از ۷۴ تا ۱۲۰°C	LONG 10 TO 20 YEARS دراز مدت (۱۰ تا ۲۰ سال)	2A	2B,4 C	2B 4B,5D	2B 7C	2C 7D	7D	2C	—	—	—
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط (۵ تا ۱۰ سال)	4B	4B,7 A	4B,7B	4B,7B	2B 7C	7C	2B	—	—	—

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
1.2.2 (CONTINUED) 											

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
1.4 HEAT EXCHANGERS (INTERNAL) UP TO 120° C NOTE : ONLY CHANNELS AND FLOATING HEADS ۴-۱ مبدلهای حرارتی (داخلی)، تا C ۱۲۰ یادآوری : فقط مجراها و کلگی های شناور	Long 10 to 20 years دراز مدت ۱۰ تا ۲۰ سال	7I									
	Medium 5 to 10 years متوسط ۵ تا ۱۰ سال	7D									
2. STEEL PIPING 2.1 EXTENRAL 2.2 INTERNAL ۲-لوله کشی فولادی ۱-۲ خارجی ۲-۲ داخلی		AS IN 1.2 OF THIS TABLE SEE IPS-E-TP-350 مطابق بند ۱-۲ این جدول به (IPS-E-TP-350) مراجعه شود									
3. MISCELLANEOUS MECHANICAL AND ELECTRICAL EQUIPMENT, FIRE FIGHTING AND FIRST AID EQUIPMENT, MACHINERY, PUMP, MOTOR, SWITCH TRANSFORMER, ETC . ۳-تجهیزات متفرقه مکانیکی و الکتریکی، تجهیزات آتش نشانی و کمک های اولیه، ماشین آلات، پمپ، موتور، کلیدهای ترانسفورمر، غیره	---	TO THE MANUFACTURER'S STANDARDS. UNLESS OTHERWISE SPECIFIED طبق استاندارد سازنده، مگر آنکه بنحو دیگری مشخص شده باشد						---	---	---	---
4. INSTRUMENTS, INSTRUMENT PANELS , CONSOLES AND CABINETS. ۴-ابزارهای دقیق، بردهای ابزار دقیق، صفحات نمایش و کابینت ها	---	TO THE MANUFACTURER'S STANDARDS. BUT WITH SPECIFIED COLOR IF APPLICABLE طبق استاندارد سازنده، اما با رنگ مشخص اگر قابل اعمال باشد						---	---	---	---

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONME NT محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی، و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
5. WATER BOXES OF COOLERS AND CONDENSERS. 5.1 FRESH WATER COOLING 5.2 SEA WATER COOLING ۵- آب سردکن ها و چگالنده ها ۵-۱ سردکن آب شیرین ۵-۲ سردکن آب دریا	Long 10 to 20 years ۱۰ تا ۲۰ ال دراز مدت	—	—	—	—	—	—	—	—	3D,7I —	
6. GALVANIZED SURFACES. ۶- سطوح گالوانیزه شده	—	6H,7A	6H, 7A	6I,7B	6I,7C	6I,7D	6I,7D	—	6I 7D	6I 7C	—
7. OIL AND GAS PIPELINES 7.1 ABOVE GROUND PIPING FLANGES, VALVES, FITTING METER RUNS, PIPE SUPPORTS, VESSELS AND FABRICATION ۷- خطوط لوله، نفت و گاز ۷-۱ لوله کشی بالای زمین فلنج ها، شیرفلکه ها، اتصالات اندازه گیری ، پایه های لوله، ظروف و ساخت	AS IN 1.2.1 OF THIS TABLE طبق بند ۱-۲-۱ این جدول										
7.2 UNBURIED UNDERGROUND STRUCTURES (SUCH AS VALVES IN VALVE BOXES IN UNDERGROUND GAS PIPELINES) ۷-۲ سازه های مدفون نشده زیرزمینی (مانند شیرفلکه در جعبه های شیرفلکه خطوط لوله گاز زیرزمینی)	10A or 10B										
7.3 UNDERGROUND STRUCTURES ۷-۳ سازه های زیرزمینی	به IPS-E-TP-270 مراجعه شود.										

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
8. STORAGE TANKS (EXTERNAL) 8.1 BOTTOM PLATE (ALL TANKS, HORIZONTAL AND VERTICAL) ۸- مخازن ذخیره (خارجی) ۸-۱ ورق کف (تمام مخازن افقی و عمودی)			ONLY SHOP TREATMENT (SEE CLAUSE 8.4.5) WHEN A TANK OR VESSEL RESTS ON A SADDLE OF CONCRETE OR BRICK – WORK. THE BEARING SURFACE OF THE LATTER SHALL BE HEAVILY COATED WITH PETROLEUM JELLY TAPE (SEE APPENDIX B) فقط عملیات کارگاهی (به بند ۸-۴-۵ مراجعه شود) زمانی که یک مخزن یا ظرف روی پایه بتنی یا آجر قرار داده میشود، سطح تماس باید به طور کامل با نوار ژله نفتی پوشش زیاد شود (به پیوست ب مراجعه گردد)			--	--	--	--		
8.2. SHELL AND FIXED ROOF PLATES AND FLOATING ROOFS. ۸-۲ ورق های بدنه و سقف ثابت و شناور			AS IN 1.2 OF THIS TABLE طبق بند ۱-۲ این جدول			--	--	--	--		
8.3. MISCELLANEOUS TANKS PARTS. ۸-۳ بخشهای گوناگون مخزن			—			--	--	--	--		
8.3.1. STAIRWAYS , STAIRTREAD , GANGWAYS , STAYINGS AND OTHER EXTERNAL PARTS. ۸-۳-۱ راه پله ها، پلکانها، پل معلق، پاگردها ، دیگر بخشهای خارجی			AS IN 1.1 OF THIS TABLE طبق بند ۱-۱ این جدول			--	--	--	--		
8.3.2 PONTOONS INTERNAL . ۸-۳-۲ داخل پونتون ها			GENERALLY NOT REQUIRED به طور کلی مورد نیاز نیست			--	--	--	--		
8.3.3 FOAM LINES. ۸-۳-۳ خطوط فوم			AS IN 2 OF THIS TABLE طبق بند ۲ این جدول			--	--	--	--		

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
9. STORAGE TANKS (INTERNAL) (SEE ALSO APPENDIX C). NOTE 1 : FOR FRESH WATER ONLY PAINT SYSTEMS 7I OR 10A SHOULD BE USED ۹- مخازن ذخیره (داخلی) (به پیوست ج مراجعه شود) یادآوری ۱: برای آب شیرین فقط از سامانه های رنگ ۷ I یا ۱۰ A استفاده شود.	LONG 10 TO 20 YEARS دراز مدت (۱۰ تا ۲۰ سال)	—	—	—	—	3E 7L	7I	-	-	3E 6G 7J 8D 9F	3D 4C 5D 6G 7D 7J 8C 10A 10B 10B
	MEDIUM (5 TO 10 YEARS) متوسط (۵ تا ۱۰ سال)	—	—	—	—	3D 7K	7H	—	—	3C 6G 7H 8C 9E 7D	3C 4B 5C 6G 7B 7K 10A 10B

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریائی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
STORAGE TANKS (INTERNAL) CONTINUED. مخازن ذخیره (داخلی) ادامه دارد.	SHORT LESS THAN 5 YEARS کوتاه (کمتر از ۵ سال)	—	—	—	—	3C 7J	7G	—	—	6E 7H 8A 9D 7C	3B 4A 5B 6F 7A 7K 10A 10B
10. MARINE AND OFFSHORE STRUCTURES. 10.1 JETTY STRUCTURES 10.1.1. IMMERSION PORTION (INCLUDING 1 METER BELOW THE SEA BED LEVEL (MUD LEVEL). ۱۰- سازه های دریایی و فراساحلی ۱۰-۱ سازه های اسکله ۱۰-۱-۱ بخش غوطه ور (شامل ۱ متر زیر سطح بستر دریا (سطح گل)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7L	—
10.1.2. TIDAL AND SPLASH ZONE (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) ۱۰-۱-۲ جزر و مد و منطقه پاشش آب (به استانداردهای IPS-E-TP-270 و 820 مراجعه شود)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی، و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
10.1.3. SUPERSTRUCTURE ZONE. ۱-۱۰ ناحیه سازه‌های بزرگ		—	—	—	—	—	3E 7F	—	—	—	
10.1.4. THE TOP SIDE FACILITIES ۱-۱۰ ۴- تاسیسات سمت فوقانی		—	—	—	—	—	AST 1,2 & 3 OF THIS TABLE طبق بندهای ۱-۲ و ۳ این جدول	—	—	—	
10.2. SINGLE – POINT MOORING BUOYS 10.2.1. EXTERNAL PAINTING OF BUOY BODY PIPE SECTIONS GUIDES PIPES, FRAME WORK AND PLATFORM IN THR CENTRE WELL UNDER THE WATER LINE UP TO 500 mm ABOVE . LOADED DRAFT LEVEL AND DECK OF BUOY, TURN TABLE DERRICK WINCH BUOY, LIGHT FITTING, PIPING ON THE TURN TABLE, CENTRAL AND ABOVE - BOARD SWIVELS BOUY BODY. PIPE SECTION AND GUIDE PIPES IN THE CENTER WELL FROM 500mm ABOVE LOADED DRAFT LEVEL ۱-۲ بویه مهار تک طنابی ۱-۲-۱ رنگ آمیزی قسمت های خارجی بدنه لوله‌های راهنمای بویه، اسکلت و سکوی واقع در مرکز چاه زیر خط آب تا ۵۰۰ میلیمتر بالا. قسمت آبخور بارگیری و عرشه بویه شناور، صفحه گردان دکل، جرثقیل بویه، اتصالات سبک، لوله کشی روی صفحه گردان، مرکز و بالای تابلو مفصل بدنه بویه. قسمت لوله و لوله های راهنما در مرکز چاه از ۵۰۰ میلیمتر بالاتر از محل آبخور بارگیری		—	—	—	—	—	7F	7J	7D		

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMEN T محیط شیمیائی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی و آبی، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاششی	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیرشور
10.2.2. INTERNAL PAINTING ۱۰-۲-۲- رنگ آمیزی داخلی										3E 7I	
10.2.3. WATER TIGHT COMPARTMENTS INCLUDING THE FIRST STIFFENING RING ۱۰-۲-۳ محفظه بسته آب بندی شده شامل اولین حلقه محکم کننده										3E 7I	
10.2.4. REST OF COMPARTMENT ۱۰-۲-۴ بقیه محفظه بسته										10A 10B	
10.2.5. COMPARTMENT IN THE WAY OF CHAIN STOPPERS ۱۰-۲-۵ محفظه بسته در مسیر زنجیر متوقف کننده										10A 10B	
10.2.6. CENTRAL PIPE, TURN TABLE PIPING AND OVER BOARD PIPE SWIVELS. ۱۰-۲-۶ لوله مرکزی، صفحه گردان لوله کشی و مفاصل لوله روی تابلو										3E 7D 7I	
11. PLANT BUILDING (SEE ALSO IPS-C-TP-102 APPENDIX A) 11.1. EXPOSED STEEL WORKS ۱۱- ساختمان کارخانه (به پیوست A، IPS-E-TP-102 مراجعه شود) ۱۱- کارهای فولادی در معرض		1E,4A	1F,4B 7A	1F,4B 7B	7D	7D	7D				

SERVICE کاربرد	APPLICABLE PAINT SYSTEM سامانه اعمال رنگ										
	TYPICAL PAINT LIFE TIME TO FIRST MAINTENANCE (YEARS) نمونه عمر رنگ نسبت به اولین تعمیرات (سال ها)	RURAL ENVIRONMENT محیط خارج شهر	INDUSTRIAL ENVIRONMENT محیط صنعتی			CHEMICAL ENVIRONMENT محیط شیمیایی به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.		MARINE & WATER ENVIRONMENTS محیط های دریایی، و آب، به (SEE ALSO IPS-E-TP-270 & 820) مراجعه شود.			
			MILD کم	MODERATE متوسط	SEVER شدید	MILD کم	MODERATE متوسط	MARINE ATMOSPHERE آتمسفر دریایی	SPLASH ZONE ناحیه پاشش	SEA & SALINE WATER دریا و آب شور	NON SALINE WATER آب غیر شور
11.2 BUILT- IN STEEL WORK ۱۱-۲ فولاد کاری توکار		1E	1F	4A	4A	5B	7I	—	—	—	—
11.3. GALVANIZED OR ALUMINUM WINDOWS AND DOORS ETC. ۱۱-۳ درها و پنجره های گالوانیزه یا آلومینیومی و غیره		—	2A	2A	2A	—	—	7D	—	—	—
11.4. CONCRETE ۱۱-۴ بتن		1B	1B	1B	7A	7B	7C	7I	7J	7J	7I
11.5. SWIMMING POOL ۱۱-۵ استخر شنا		—	—	—	—	—	—	—	—	—	6F
11.6. WOODWORK ۱۱-۶ کار چوب		1A	1A	1B	1B	1C	1D	1D	—	—	—

Note:

For Paint Systems see table 2 .

یادآوری:

برای سامانه های رنگ به جدول ۲ مراجعه شود

10. PAINT SYSTEMS

This section specifies the paint systems for steel in different environments and conditions. The paint systems including metallic are coatings classified into 11 groups and each group consists of different paint systems which are presented in Table 2 . All requirements shall be in accordance with the previous sections as far as practicable.

The specified dry-film thicknesses and surface preparation grades are minimum values.

۱۰- سامانه های رنگ

این بخش از سامانه های رنگ برای فولاد در محیطها و شرایط مختلف را مشخص مینماید. سامانه های رنگ به انضمام نوع فلزی، پوششهایی هستند که در ۱۱ گروه طبقه بندی گردیده و هر گروه دارای سامانه های رنگ متفاوت هستند که در جدول ۲ معرفی شده اند. کلیه نیازها تا جایی که عملی است باید مطابق با بخش قبلی باشد. ضخامت های فیلم خشک تعیین شده و درجه بندی آماده سازی سطح حداقل ارزیابی هستند.

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 1 - OIL-BASE PAINT SYSTEMS FOR USE ON SURFACE TEMPERATURES UP TO 80°C

جدول ۲ - سامانه های رنگ

گروه ۱- سامانه های رنگ با پایه روغنی برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰° C

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER COAT پوشش آستر PC	INTER-MEDIATE COAT پوشش میانی IC	TOP COAT پوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)			
					PC	IC	TC	TOTAL
1A	ST 3	Zinc Oxide اکسید روی	Alkyd Paint (IPS-M-TP-130)* رنگ آلکید	Alkyd Paint (IPS-M-TP-130)* رنگ آلکید	50	40	40	130
1B	"	SSPC Paint No. 25	" "	" "	50	50	50	150
1C	"	" "	" "	" "	50	60	60	170
1D	"	" "	" "	" "	50	70	70	190
1E	"	" "	" "	" "	50	80	80	210
1F	"	" "	" "	" "	50	90	90	230

* (IPS-M-TP-125) for white

(IPS-M-TP-165) for black

(IPS-M-TP-155) aluminum for intermediate

(IPS-M-TP-150) aluminum (leafing) for top coat

(IPS-M-TP-160) aluminum (high build) thixotropic for top coat.

(IPS-M-TP-130) alkyd paint can be modified as high build and contain of MIO to improve impermeability. In this case density, color and gloss should be agreed with manufacturer. Used as intermediate and top coat.

* (IPS-M-TP-125) برای سفید

(IPS-M-TP-165) برای سیاه

(IPS-M-TP-155) آلومینیوم برای لایه میانی

(IPS-M-TP-150) آلومینیوم (ورقه ای) برای پوشش فوقانی

(IPS-M-TP-160) آلومینیوم (با کیفیت عالی) حالت ژله برای

پوشش فوقانی.

(IPS-M-TP-130) رنگ الکید را میتوان بصورت ضخامت

زیاد همراه با MIO جهت جلوگیری از نفوذپذیری اصلاح نمود.

در این حالت توصیه می شود برای تعیین چگالی، فام رنگ و

براقیت با موافقت سازنده باشد. بعنوان لایه میانی و فوقانی بکار

برده می شود.

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 2 - SILICON ALKYD PAINT SYSTEMS
FOR USE ON SURFACES UP TO TEMPERATURE 200°C (SEE 8.4.15)

جدول ۲- سامانه‌های رنگ

گروه ۲- سامانه های رنگ آلکید سیلیسم برای بکارگیری روی سطوح تا درجه حرارت ۲۰۰ °C

(به ۸-۴-۱۵ مراجعه شود)

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARA- TION آماده‌سازی سطح	PRIMER COAT پوشش آستری PC	INTER- MEDIATE COAT پوشش میانی IC	TOP COAT پوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)			
					PC	IC	TC	TOTAL
2A	Sa 2 ½	ZINC SILICATE سیلیکات روی (IPS-M-TP-210)	SILICON ALKYD آلکید سیلیکونی (IPS-M-TP-175)	SILICON ALKYD آلکید سیلیکونی (IPS-M-TP-175)	70	50	50	170
2B	" "	"	"	"	70	50	50	170
2C	" "	"	ACRYLIC SILICON آکریلیک سیلیکونی (IPS-M-TP-168)	ACRYLIC SILICON آکریلیک سیلیکونی (IPS-M-TP-168)	75	25	25	125

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 3 - VINYL PAINT SYSTEMS
FOR USE ON SURFACE TEMPERATURES UP TO 80°C

جدول ۲- سامانه‌های رنگ

گروه ۳- سامانه‌های رنگ وینیل برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۸۰ °C

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARA- TION آماده‌سازی سطح	PRIMER COAT پوشش آستری PC		INTER- MEDIATE COAT پوشش میانی IC	TOP COAT پوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)				
						W.PC	PC	IC	TC	TOTAL
3A	SA2 ½	WASH PRIMER (IPS-M- TP-180) واش پرایمر	White or colored Vinyl paint رنگ وینیل سفید یا رنگی (IPS-M- TP-200)	VINYL PAINT (IPS-M- TP-200)* رنگ وینیل	VINYL PAINT (IPS-M- TP-200)* رنگ وینیل	10	40	25	25	100
3B	"	"	"	"	"	10	60	25	25	120
3C	"	"	"	"	"	10	70	25	50	155
3D	"	"	"	"	"	10	80	25	50	165
3E	"	"	"	"	"	10	100	50	50	210

* (IPS-M-TP-170) for black

(IPS-M-TP-200) intermediate and topcoat vinyl paint can be modified by usage of lamellar pigments for improving barrier effect. (see BS 5493 Append. C)

It can be high build coat, so density and gloss should be agreed with manufacturer.

* (IPS-M-TP-170) برای سیاه

(IPS-M-TP-200) لایه میانی و فوقانی رنگ وینیلی را میتوان با استفاده از رنگدانه‌های لایه لایه (به BS 5493 پیوست C مراجعه شود) جهت جلوگیری از نفوذ پذیری اصلاح نمود.

توصیه می‌شود در صورت ضخامت زیاد، چگالی و براقیت با موافقت سازنده باشد.

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 4 - ORGANIC ZINC-RICH PAINT SYSTEMS
FOR USE ON SURFACES UP TO TEMPERATURE 120°C* (SEE 8.4.15)

جدول ۲- سامانه‌های رنگ
 گروه ۴- سامانه‌های رنگ آلی غنی از روی برای بکارگیری سطوح تا درجه حرارت ۱۲۰ °C
 (به ۸-۴-۱۵ مراجعه شود)

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	COATING پوشش	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)
4A	Sa 2½	ZINC-RICH EPOXY PAINT رنگ اپوکسی غنی از روی (IPS-M-TP-205)	75
4B	"	"	100
4C	"	"	150

TABLE 2- PAINT SYSTEMS
GROUP 5 - INORGANIC ZINC-RICH PAINT SYSTEMS
FOR USE ON DRY SURFACES UP TO TEMPERATURE 400°C* (SEE 8.4.15)

جدول ۲- سامانه‌های رنگ
 گروه ۵- سامانه‌های رنگ معدنی غنی از روی برای بکارگیری سطوح تا درجه حرارت ۴۰۰ °C
 (به ۸-۴-۱۵ مراجعه شود)

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	COATING پوشش	SEALER آبند	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)
5A	Sa 3	ZINC-SILICATE PAINT رنگ سیلیکات روی (IPS-M-TP-210)	AS MANUFACTURE SPECIFIED طبق نظر سازنده	50
5B	"	"		75
5C	"	"		100
5D	"	"		150

* The appearance of zinc-rich coatings are improved by the application of a suitable sealer coat, guidance on type of top coat to be used should be obtained from the supplier of the zinc-rich coatings.

* ظاهر پوشش‌های غنی از روی را با استفاده از آببند مناسب پوششی می‌توان بهبود بخشید، راهنمایی در مورد نوع پوشش سطح فوقانی از طریق تهیه کننده پوشش‌های غنی از روی توصیه می‌گردد.

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 6 - CHLORINATED RUBBER PAINT SYSTEMS
FOR USE ON SURFACE TEMPERATURES UP TO 65°C

جدول ۲- سامانه‌های رنگ

گروه ۶- سامانه های رنگ لاستیک کلروینه شده برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۶۵ °C

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARA- TION آماده سازی سطح	PRIMER COAT پوشش آستری PC	INTER- MEDIATE COAT پوشش میانی IC	TOP COAT پوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)			
					PC	IC	TC	TOTAL
6A	Sa 3	CHLORINATED RUBBER INHIBITIVE (IPS-M-TP-145) لاستیک کلرینه محتوی بازدارنده	CHLORINATED RUBBER INTERMEDIATE (IPS-M-TP-140) لاستیک کلرینه پوشش میانی	CHLORINATED RUBBER TOP COAT (IPS-M-TP-135) لاستیک کلرینه پوشش فوقانی	35	100	30	165
6B	"	"	"	"	70	100	60	230
6C	Sa 2 ½	"	"	"	35	60	60	155
6D	"	"	"	"	70	100	30	200
6E	"	"	"	"	70	100	60	230
6F	"	"	"	"	70	100	100	270
6G	"	"	"	"	100	100	100	300
6H	"	ZINC SILICATE (IPS-M-TP-210) سیلیکات روی	"	"	75	100	100	275
6I	"	"	"	"	75	200	200	475

Table 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 7 - EPOXY PAINT SYSTEMS
FOR USE ON SURFACE TEMPERATURES UP TO 120°C

جدول ۲- سامانه های رنگ

گروه ۷- سامانه های رنگ اپوکسی برای بکارگیری روی سطح تا درجه حرارت ۱۲۰ ° C

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده سازی رنگ	PRIMER COAT یوشش آستری PC	INTER-MEDIATE COAT یوشش میانی IC	TOP COAT یوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)			
					PC	IC	TC	TOTAL
7A	Sa 2½	EPOXY POLYAMIDE (IPS-M-TP-215) اپوکسی پلی آمید	EPOXY POLYAMIDE (IPS-M-TP-220) اپوکسی پلی آمید	EPOXY POLYAMIDE (IPS-M-TP-225) اپوکسی پلی آمید	35	100	45	180
7B	"	"	"	"	70	100	70	270
7C	"	"	"	"	70	100	100	270
7D	"	"	"	"	70	150	100	320
7E	"	ZINC RICH EPOXY (IPS-M-TP-205) اپوکسی غنی از روی	"	"	75	80	125	280
7F	"	ZINC SILICATE (IPS-M-TP-210) سیلیکات روی	"	"	65	80	80	225
7G	"	"	"	"	75	80	125	280
7H	"	AMINE-CURED EPOXY RESINE PAINT (IPS-M-TP-250) آمین سخت شونده رنگ رزین اپوکسی	AMINE-CURED EPOXY RESINE PAINT (IPS-M-TP-250) آمین سخت شونده رنگ رزین اپوکسی	AMINE-CURED EPOXY RESINE PAINT (IPS-M-TP-250) آمین سخت شونده رنگ رزین اپوکسی	100	100	100	300
7I	"	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	AMINE ADDUCT EPOXY (IPS-M-TP-202) اپوکسی آمین آداکت	125	125	125	375
7J	"	--	--	COAL TAR EPOXY (IPS-M-TP-190) POLYAMIDE PAINT رنگ اپوکسی قطران پلی آمید	--	--	150	150
7K	"	--	COAL TAR EPOXY (IPS-M-TP-190) POLYAMIDE PAINT رنگ اپوکسی قطران پلی آمید	"	--	150	150	300
7L	"	COAL TAR EPOXY (IPS-M-TP-190) POLYAMIDE PAINT رنگ اپوکسی قطران پلی آمید	"	"	150	150	150	450
7M		EPOXY CLAD روکش اپوکسی	--	--	--	--	--	3MM

Note:

1) Two-Pack polyurethane paint ([IPS-M-TP-235](#)) shall be used as top coat in epoxy paint systems 7A to 7F instead of epoxy polyamide top coat.

2) Aliphatic urethane topcoats with the thickness of 35-50-micron are recommended where the highest degree of gloss and color retention, along with chemical resistance and recoat ability, are desired.

یادآوری:

۱) رنگ پلی اورتان دوجزئی ([IPS-M-TP-235](#)) باید به عنوان پوشش سطح فوقانی در سامانه های رنگ اپوکسی 7A تا 7F به جای اپوکسی پلی آمید پوشش فوقانی استفاده شود.

۲) اورتان زنجیره ای پوشش فوقانی با ضخامت ۳۵-۵۰ میکرون در جایی که درجه براقیت و ابقاء رنگ به اضافه مقاومت در برابر مواد شیمیائی و قابلیت پوشش مجدد مورد نظر باشد، پیشنهاد می گردد.

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS

GROUP 8 - ZINC COATINGS OTHER THAN SPRAYED SYSTEMS

جدول ۲- سامانه های رنگ

گروه ۸- پوشش های روی به غیر از سامانه های پاششی

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	COATING پوشش	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)
8A	ACCORDING TO (IPS-C-TP-101) طبق استاندارد	GALVANIZED گالوانیزه	85
8B	"	"	100
8C	"	"	140
8D	"	"	210

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 9 - SPRAYED-METAL COATING SYSTEMS

جدول ۲- سامانه‌های رنگ
گروه ۹- سامانه های رنگ پاشش فلزی

Paint System No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده‌سازی سطح	COATING پوشش	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) (SEE BS EN ISO 14713) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)
9A	ACCORDING TO (IPS-C-TP-101) طبق استاندارد	ALUMINUM آلومینیوم	100
9B	"	"	150
9C	"	"	250
9D	"	ZINC روی	50
9E	"	"	150
9F	"	"	250

Note:

Arc-Sprayed aluminum for use on surface temperature up to 550°C

یادآوری:
پاشش آلومینیوم بروش قوس الکتریکی برای سطح تا درجه حرارت ۵۵۰ °C

TABLE 2 - PAINT SYSTEMS
GROUP 10 - COLD APPLIED BITUMEN PAINT SYSTEMS

جدول ۲- سامانه‌های رنگ
گروه ۱۰- سامانه های رنگ قیر نفتی بروش سرد

PAINT SYSTEM No. شماره سامانه رنگ	SURFACE PREPARATION آماده‌سازی سطح	PRIMER COAT پوشش آستری PC	INTER-MEDIATE COAT پوشش میانی IC	TOP COAT پوشش فوقانی TC	MINIMUM DRY FILM THICKNESS (MICRONS) حداقل ضخامت فیلم خشک (میکرون)			
					PC	IC	TC	TOTAL
10A	Sa 2½	ASPHALT MASTIC (IPS-M-TP-105) ملات آسفالت	ASPHALT MASTIC (IPS-M-TP-105) ملات آسفالت	ASPHALT MASTIC (IPS-M-TP-105) ملات آسفالت	800	800	800	2400
10B	"	COAL TAR PRIMER (IPS-M-TP-280) آستری قطران	COAL TAR MASTIC (IPS-M-TP-230) ملات قطران	COAL TAR MASTIC (IPS-M-TP-230) ملات قطران	400	800	800	2000

TABLE 2-PAINT SYSTEMS
GROUP 11- SPRAYING METALS COATING SYSTEMS FOR PAINT OF SERVICE
CONDITIONS UP TO 1150°C

جدول ۲- سامانه های رنگ

گروه ۱۱- سامانه های رنگ پاشش فلزی برای شرایط کاربری کلاس ها تا ۱۱۵۰ درجه سانتیگراد

Paint system سامانه رنگ	Service Temperature* دمای کاربری	Surface preparation آماده سازی سطح BS EN ISO 2063	Sprayed coating پوشش پاشش شده		Subsequent treatment عملیات پسایند	
			Coating Metal (see Clause 2) پوشش فلزی (به فصل ۲ مراجعه شود)	Nominal thickness ضخامت اسمی	Intermediate Treatment عملیات میانی	Final treatment عملیات نهایی
			BS 2569 Aluminum آلومینیوم	micron		
11 A	400 up to 550°C			175	None هیچ	None هیچ
11 B	550 up to 900°C	Sa 3	Aluminum آلومینیوم	175	Coat uniformly and completely with solution of coal-tar pitch (see Appendix E) BS 2569:Part 2 پوشش یکنواخت و کامل با محلول قیر قطران (به پیوست E استاندارد BS 2569 بخش ۲ مراجعه شود).	Heat to 800-900°C
11 C	900°C	Sa 3	Aluminum alloy آلیاژ آلومینیوم	175	None	†Heat to 800-900°C
11 D	900 up to 1000°C (in absence of sul-phurous gases) درجه ۱۰۰۰ سانتیگراد (در غیاب گازهای گوگردی)	Sa 3	Nickel- chromium alloy آلیاژ نیکل-کرم	375	‡Coat uniformly and completely with solution of coal-tar pitch plus aluminium pigment (see Appendix E) BS 2569: Part 2 پوشش یکنواخت و کامل با محلول قیر قطران باضافه رنگدانه BS 2569 آلومینیوم (به پیوست E استاندارد بخش ۲ مراجعه شود).	Heat to 1050-1150°C
11 E	1000°C (in presence of sul-phurous gases) درجه ۱۰۰۰ سانتیگراد (در حضور گازهای گوگردی)	Sa 3	Nickel-chromium alloy followed by aluminum آلیاژ نیکل-کرم باضافه آلومینیوم	375 100	‡Coat uniformly and completely with solution of coal-tar pitch plus aluminium pigment (see Appendix E) BS 2569: Part 2 پوشش یکنواخت و کامل با محلول قیر قطران باضافه رنگدانه BS 2569 آلومینیوم (به پیوست E استاندارد بخش ۲ مراجعه شود).	Heat to 1050-1150°C

*Provided it is realized that the service life will be affected, higher temperatures than those quoted may be tolerated, the reduction in service life will depend on the duration of the higher temperatures.

* دماهای بالاتر نسبت به آنهاییکه درج گردیده ممکن است قابل تحمل باشد، بشرط اینکه تشخیص بدهیم که بر عمر کاربری اثر خواهد گذاشت، کاهش عمر کاربری بستگی به مدت زمان دماهای بالاتر خواهد داشت.

† A mildly oxidizing atmosphere is necessary.

† یک محیط اکسید کننده ملایم ضروری است.

‡ This intermediate treatment may be omitted, but only by agreement between manufacturer and purchaser.

‡ اما فقط با موافقت بین سازنده و خریدار ممکن است عملیات میانی حذف گردد.

Notes On groups 10:

1) All materials should be applied in accordance with the manufacturer's instructions. Care should be exercised to ensure there is no mixing of material from different sources or of different types. In particular, it should be recognized that the chemical and physical characteristics of bitumen-based coatings differ from those of coal-tar-based coatings and that the two kinds of coating should not be blended in protective coatings. It is also essential to clear out plant thoroughly when the use of coal-tar coating materials follows that of bitumen coating materials or vice versa.

2) For application by flooding or other means, the temperature of the coating material should be such that the Viscosity is controlled to give the thickness of coating required, and not so high as to cause excessive fuming. No grade of material shall be heated above the maximum application temperature given by the manufacturer or above 250°C

یادآوری گروه ۱۰:

(۱) کلیه مواد باید مطابق دستورالعمل سازنده استفاده شوند توصیه می شود. دقت لازم بکار گرفته شود تا اطمینان حاصل گردد که هیچگونه اختلاط مواد از منابع مختلف و یا انواع مختلف انجام نگردیده است. خصوصاً، این موضوع باید روشن گردد که مشخصات شیمیائی و فیزیکی پوششهای با پایه قیری با پوششهای با پایه قطران با هم تفاوت داشته و این دو نوع پوشش نباید برای پوششهای حفاظتی مخلوط شوند. ضروری است زمانی که مواد پوشش قطران به دنبال مواد پوشش قیری قرار داده میشود سرتاسر کارخانه را تمیز نموده و بالعکس.

(۲) برای اعمال به صورت غوطه ور یا شکلهای دیگر، دمای مواد پوششی باید به گونه ای باشد که لزوجت آن برای ضخامت پوشش مورد نظر کنترل شده و آنقدر زیاد نشود که باعث بخار شدن پوشش گردد. هیچ نوع از مواد نباید بالاتر از دمای توصیه شده توسط سازنده یا بالاتر از ۲۵۰°C حرارت داده شود.

11. PAINT COLOR SCHEDULE

11.1 General

Included in Table 3 are colors for appearance and identification of buildings, steelworks, pipeworks, instruments, tanks, plant equipment, machineries safety and fire equipment etc., and also safety colors and safety signs to be adopted by the oil, gas and petrochemical industries. This specification is basically selected from the British Standard 381 C and specifies surface (opaque) colors for painting.

[Tables 4](#) and [5](#) specify the standard colors for painting gas cylinders in use at all plants and medical centers throughout the oil, gas and petrochemical industries with reference to BS 1319, BS 349 and BS 381C.

[Table 6](#) is site treatment of previously metal-coated steel work.

۱۱- جدول فام رنگ

۱-۱ عمومی

رنگهای جدول شماره ۳ برای ظاهر و شناسائی ساختمانها، کارهای فولادی، لوله کشی ها، ابزارهای دقیق، مخازن، تجهیزات کارخانه، ایمنی ماشین آلات و تجهیزات آتش نشانی و غیره بوده، و همچنین رنگهای ایمنی و علائم ایمنی برای صنایع نفت، گاز و پتروشیمی منظور گردیده است. این مشخصات فنی بر اساس استاندارد BS 381C انتخاب گردیده و تعیین کننده فام رنگ های سطح (سطح مات) برای رنگ آمیزی می باشد.

جداول شماره ۴ و ۵ استاندارد فام رنگ ها برای رنگ آمیزی سیلندرهایی گاز مصرفی در تمام کارخانجات، مراکز درمانی و در سرتاسر صنایع نفت، گاز و پتروشیمی طبق استانداردهای BS 1319, BS 349, BS 381C می باشند.

جدول شماره ۶ کارهایی که باید در محل بر روی سازه فولادی که قبلاً پوشش فلزی گردیده انجام شود.

**TABLE 3 - PAINT COLOR SCHEDULE
FOR BUILDINGS, STRUCTURES, PIPEWORKS, TANKS AND SAFETY AND FIRE EQUIPMENT
ETC.**

جدول ۳- جدول فام رنگ
برای ساختمانها، سازه ها، کارهای لوله، مخازن و تجهیزات ایمنی و آتش نشانی

ITEM موضوع	COLOR Number to BS.381 C رنگ (فام) طبق شماره BS381C	RAL
1. BUILDING a) EXTERNAL b) INTERNAL c) DOORS AND WINDOWS	1- ساختمان (الف) بخش خارجی (ب) بخش داخلی (ج) درها و پنجره ها 2- آهنگری a) STRUCTURAL STEEL-WORK b) STAIRWAYS INCLUDING STAIR TREADS c) PLATFORMS: UPPER LADDER d) HAND RAILS: MID-RAILS KICK PLATES e) FIRE ESCAPES AND LADDERS INCL. SAFETY LOOPS f) PIPES, COLUMNS, SUPPORTS IN WALK WAYS	-- -- -- -- 2000 2000 3001 1018
3. PIPEWORK 3.1 INSIDE PLANT BOUNDARIES a) PRODUCT LINES b) STEAM LINES c) WATER LINES d) FIRE MAINS e) FOAM LINES f) DANGEROUS, POISONOUS CHEMICALS AND GASES g) NATURAL GAS LINES	3- لوله کشی 3-1- داخل حصار کارخانه (الف) خطوط تولید (ب) خطوط بخار (ج) خطوط آب (د) لوله های اصلی آب آتش نشانی (ه) خطوط فوم (و) خطرات، مواد شیمیائی و گازهای سمی (ز) خطوط گاز طبیعی	9003 9006 9006 3020 3020 1018 1018

TABLE 3 – (continued)

(ادامه) جدول ۳

ITEM موضوع	COLOR Number to BS.381 C رنگ (فام) طبق شماره BS381C	RAL
h) SOUR GAS LINES (ح) خطوط گاز ترش	SIGNAL YELLOW زرد علانم	1003
i) CRUDE OIL LINES (ط) خطوط نفت خام	SIGNAL BROWN, TO BS 381C. No. 411 قهوه ای علانم ، مراجعه به BS381C شماره ۴۱۱	8002
j) GLYCOL LINES (ی) خطوط گلیکول (الکل سنگین)	SULFUR YELLOW زرد گوگردی	1016
k) VALVES, FLANGE TO FLANGE (ک) شیرآلات، فلنج به فلنج ON GAS-LINES روی خطوط گاز، ON OIL-LINE روی خطوط نفت	WHITE AND CANARY YELLOW, TO BS 381C No. 309 نوآرهای سفید و زرد قناری، مراجعه به BS381C شماره ۳۰۹	1016
l) AIR SUPPLIES (ل) تهیه هوا	SKY BLUE, TO BS 381C No. 101 آبی آسمانی ، مراجعه به BS381C شماره ۱۰۱	5015
m) ALL PUMPS AND VALVES: (م) تمام پمپها و شیرآلات	PEARL LIGHT GRAY,, TO BS 381C. No. 631 خاکستری روشن مرواریدی، مراجعه به BS381C شماره ۶۳۱	9022
SMALLER THAN 7 cm (3") کوچکتر از ۷ سانتیمتر (۳")	CANARY YELLOW BANDS No. 309 نوآرهای زرد قناری، مراجعه به BS381C شماره ۳۰۹	1018
LARGER THAN 7 cm (3") بزرگتر از ۷ سانتیمتر (۳")	CANARY YELLOW BANDS نوآرهای زرد قناری	--
n) LINE CONTENTS: (ن) محتویات لوله	TO BE WRITTEN IN BLACK ON ALUMINUM BACKGROUND WITH ARROW FOR FLOW DIRECTION باید با رنگ سیاه روی زمینه آلومینیوم نوشته و با فلش جهت جریان نشان داده شود.	--
o) IDENTIFICATION: (س) شناسائی	TO BE BANDS 10 cm. (4") WIDE AT VALVES AND FLANGES ON ALUMINUM BACK-GROUND نوآرهای ۱۰ سانتیمتری (۴") پهنا روی شیرآلات و فلنجها با زمینه آلومینیوم	--
3.2 Out Side Plant Boundaries ۲-۳ مرزهای بیرون حصار کارخانه		
a) Production Line (الف) خط محصول	SIGNAL WHITE سفید علانم	9003
b) Steam Lines (ب) خطوط بخار	ALUMINUM آلومینیومی	9006
c) Tank Farm (ج) محوطه مخازن	THE SAME AS INSIDE PLANT BOUNDARIES. مشابه داخل مرزهای کارخانه	--
d) Loading And Unloading Facilities (د) تأسیسات بارگیری و تخلیه	MIDDLE BROWN TO BS.381 C-NO.411 قهوه ای متوسط، طبق BS 381C, NO. 411	8007
e) Flare And Burn Pit (ه) مشعل و چاله سوخت	CANARY YELLOW TO BS.381 C. NO.309 زرد قناری، طبق BS 381C, NO. 309	1018
f) Flare Stack (و) دودکش مشعل	SIGNAL YELLOW زرد علانم 1003	1003
g) Waste Water Facilities (ز) تأسیسات فاضلاب	(SEE APPENDIX G) (مراجعه به پیوست G)	--

(to be continued)

(ادامه دارد)

Table 3 - (Continued)

(ادامه) جدول ۳

ITEM موضوع	COLOR Number to BS.381 C رنگ (فام) طبق شماره BS381C	RAL
4. INSTRUMENTS الف) ابزار دقیق a) PANELS, CONTROL CONSOLES AND INSTRUMENTS بردها، جعبه کنترل کلیدهای فرمان و ابزار دقیق	BRILLIANT GREEN, TO BS 381C. No. 221	سبز درخشانده، مراجعه به BS381C شماره 221 6032
5. TANKS الف) مخازن a) AVGAS, MOGAS, NAPHTHA, PENTANE سوخت هواپیما، بنزین موتور، نفتا، پنتان ب) KEROSENE نفت سفید	WHITE	سفید --
c) GAS OIL ج) گازوئیل	LIGHT GREY, TO BS 381C. No. 631	خاکستری روشن، به BS381C شماره ۶۳۱ مراجعه شود 9022
d) DIESEL د) دیزل	LIGHT STRAW, TO BS 381C. No. 384	گاهی روشن، به BS381C شماره ۳۸۴ مراجعه شود 1000
e) FUEL OIL ه) نفت کوره	SEA GREEN, TO BS 381C. No. 217	سبز دریا، به BS381C شماره ۲۱۷ مراجعه شود 6017
f) CRUDE OIL و) نفت خام	BLACK	سیاه 9004
g) WATER TANKS ز) مخازن آب	SIGNAL BROWN, TO BS 381C. No. 449	قهوه‌ای علائم به BS381C شماره ۴۴۹ مراجعه شود 8002
h) 1- IDENTIFICATION NUMBERS ON TANKS OTHER THAN BLACK ج) ۱- شماره‌های شناسایی روی مخازن غیر از سیاه ۲- روی مخازن سیاه	ALUMINUM	آلومینیومی 9006
2- ON BLACK TANKS	BLACK	سیاه --
6. HEATERS AND HEAT EXCHANGER الف) گرمکن‌ها و مبدل‌ها a) HEATER CASING AND STACK پوشش گرم‌کن و دودکش ب) HEAT EXCHANGERS مبدل‌ها	SIGNAL WHITE	سفید علائم 9003
7. MOBILE PLANT الف) ماشین‌آلات متحرک a) BACK AND FRONT SHIELDS سپرهای جلو و عقب ب) FORKS OF FORK LIFTS SLING HOOKS چنگک‌های جرتقیل، تسمه قلابها ج) GUARDS, SAFETY PARTS ON ROTATING MACHINERY-BELTS, COUPLING, PUMPS AND MOTORS حفاظ، بخش‌های ایمنی تسمه‌های ماشین‌های دوار، اتصالات، پمپ‌ها و موتورها	CANARY YELLOW AND BLACK DIAGONAL BANDS	زرد قناری و نوارهای سیاه مورب --
c) CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309	CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309	زرد قناری، به BS381C شماره ۳۰۹ مراجعه شود 1018
c) CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309	CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309	زرد قناری، به BS381C شماره ۳۰۹ مراجعه شود 1018

(to be continued)

(ادامه دارد)

Table 3 - (Continued)

(ادامه جدول ۳)

ITEM موضوع	COLOR Number to BS.381 C رنگ (فام) طبق شماره BS381C	RAL
8. MACHINERY ا- ماشین آلات		
a) PUMPS الف) پمپ ها	LIGHT GREY (BATTLESHIP), TO BS 381C. No. 631 خاکستری روشن (کشتی های جنگی) به BS381C شماره ۶۳۱ مراجعه شود	7035
b) BASE PLATES ب) ورق های تکیه گاه	LIGHT GREY (BATTLESHIP), TO BS 381C. No. 631 خاکستری روشن (کشتی های جنگی) به BS381C - شماره ۶۳۱ مراجعه شود	7035
c) OUTDOOR AND INDOOR ELEC. MOTORS ج) موتورهای برقی داخل و خارج ساختمان	SIGNAL WHITE سفید علائم	--
d) MOVING PARTS INCLUDING COUPLINGS, FLANGES, AREAS COVERED BY GUARDS د) قطعات متحرک شامل اتصالات، فلنج ها، محوطه های احاطه شده با حفاظ	RED / WHITE BANDS, TO BS 381 C, NO. 537 قرمز با نوارهای سفید، به BS381C شماره ۵۳۷ مراجعه شود	3001
e) CABLE BOXES ه) جعبه کابل ها	SKY BLUE, TO BS 381C. No. 101 آبی آسمانی، به BS381C شماره ۱۰۱ مراجعه شود	5015
f) MACHINE TOOLS و) ابزار آلات	BRILLIANT GREEN, TO BS 381C. No. 221 سبز درخشان، به BS381C شماره ۲۲۱ مراجعه شود	6032
g) ALL OTHER ELECTRICAL ITEMS AS ز) کلیه اقلام الکتریکی دیگر، مانند جعبه	INDOOR: MANUFACTURERS STANDARD داخل: استاندارد سازنده	--
FUSE BOXES, JUNCTION BOXES, LIGHTING TOWERS, LIGHTING FITTINGS ETC. جعبه های فیوز، جعبه های انشعاب، برج های روشنایی لوازم ثابت روشنایی و غیره	OUTDOOR: GALVANIZED OR ZINC SPRAY FINISH OR ALUMINUM. بیرون: گالوانیزه یا پاشش تکمیلی روی یا آلومینیوم	9006
h) MAJOR SWITCH GEAR, TRANSFORMERS AND CONTROL PANELS ح) کلیدهای قطع و وصل بزرگ، ترانسفورمرها و بردهای کنترل	LIGHT GRAY, TO BS 381C, NO. 631 خاکستری روشن، به BS381C شماره ۶۳۱ مراجعه شود	7035
9. MISCELLANEOUS ا) COOLING WATER SUMP ۹) متفرقه الف) چاهک آب سردکن	ALL SUMPS CONTAINING COOLING WATER AND OR EFFLUENT VALVES TO HAVE ENAMELED DIAGRAM PLATES ATTACHED TO GUARDRAIL. PLATES TO HAVE WHITE BACKGROUND WITH LETTERING IN BLACK کلیه چاهک های مربوط به آب سردکن یا شیرهای آب جاری باید دارای ورق های طرح لعابی متصل به نرده حفاظ با زمینه سفید و با حروف سیاه	--
b) IDENTIFICATION OF EQUIPMENT W. I. N. = WORKS IDENTIFICATION NUMBER ب) شناسائی تجهیزات	ALL ITEMS OF EQUIPMENT AND PLANT TO HAVE IDENTIFICATION NAME AND W. I. N. PAINTED ON IN WHITE LETTER OVER BLACK BACKGROUND. کلیه اقلام تجهیزات و ماشین آلات دارای اسم شناسایی بوده و با شماره شناسایی کارها با حرف سفید روی زمینه سیاه نوشته شود.	--
10. SAFETY COLOR SCHEME ا) FIRE FIGHTING EQUIPMENT INCLUDING FIRE PUMPS, HOSE- STATIONS, FIRE MONITORS, SUPPORTING TOWERS AND FIRE HYDRANTS, CO ₂ BOTTLES IN SUBSTATIONS. ۱۰- برنامه ایمنی فام رنگ الف) تجهیزات آتش نشانی شامل پمپ های آب آتش نشانی، پایگاه های آب آتش نشانی، مانیتور آتش، برج های مراقبت و آب آتش نشانی، کپسول گاز CO ₂ در ایستگاه های فرعی	SIGNAL RED, TO BS 381C. No. 537 قرمز، علائم به BS 381C. شماره ۵۳۷ مراجعه شود	3022

TABLE 3 - (continued)

(ادامه) جدول ۳

ITEM موضوع	COLOR Number to BS.381 C رنگ (فام) طبق شماره BS381C	RAL
b) SAFETY SHOWERS AND OTHER SAFETY INSTALLATIONS (ب) دوش های ایمنی و دیگر تأسیسات ایمنی	BRILLIANT GREEN, TO BS 381C. No. 221 سبز درخشان، به 381C. شماره ۲۲۱ مراجعه شود	6002
c) DANGEROUS OBSTRUCTIONS (ج) موانع جلوگیری از خطرات	ALTERNATIVE BANDS OF BLACK AND CANARY YELLOW نوارهای متناوب از سیاه و زرد قناری	--
d) RELIEF AND SAFETY VALVES (د) شیرهای تخلیه و ایمنی	CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309 زرد قناری، به 381C. شماره ۳۰۹ مراجعه شود	1018
e) DANGEROUS OR EXPOSED PART OF MACHINERY (ه) خطرناک یا قسمت حفاظت نشده ماشین آلات	CANARY YELLOW, TO BS 381C. No. 309 زرد قناری، به 381C. شماره ۳۰۹ مراجعه شود	1018
f) DANGER POINTS OF ELECTRICAL INSTALLATIONS (و) نقاط خطرناک تأسیسات برقی	ARCTIC BLUE, TO BS 381C. No. 112 آبی قطب شمالی، به 381C. شماره ۱۱۲ مراجعه شود	5024
g) FIRST AID EQUIPMENT (ز) تجهیزات کمک های اولیه	WHITE LETTERING BRILLIANT GREEN, TO BS 381C. No. 221 حروف سفید روی سبز درخشان، به 381C. شماره ۲۲۱ مراجعه شود	6002
h) BREATHING APPARATUS MASKS AND OTHER SAFETY EQUIPMENT (ح) دستگاه های تنفسی، ماسک و دیگر تجهیزات	BRILLIANT GREEN, TO BS 381C. No. 221 سبز درخشان، به 381C. شماره ۲۲۱ مراجعه شود	6002
11. NOTICES ON SIGN-BOARDS ۱۱- اطلاعیه های روی تابلوهای علائم	BLACK LETTERS ON YELLOW BACKGROUND حروف سیاه روی زمینه زرد	--
a) PLANTS USING CAUSTIC SODA OR ACIDS سود سوزآور یا اسید		
b) PLANTS WITH HIGH CONCENTRATION OF HYDROGEN SULPHIDE (ب) کارخانجات با غلظت بالای هیدروژن سولفور	RED LETTERS ON YELLOW BACKGROUND حروف قرمز روی زمینه زرد	--
12. STENCILING ۱۲- استنسیل کردن		
a) CONTRACTORS SHALL PUT STENCIL MARKING ON TANKS, VESSELS, EQUIPMENT NUMBERS IN ENGLISH / FARSI (الف) پیمانکاران موظف به استنسیل کردن شماره ها روی مخازن، ظروف افقی، تجهیزات به دو زبان فارسی و انگلیسی		
b) STORAGE TANKS SHALL HAVE DIGITS STENCILED IN BLACK MINIMUM OF 1.5 m. (ب) روی مخازن ذخیره باید اعداد به صورت استنسیل و سیاه بوده و با حداقل ۱/۵ متر ارتفاع در دو طرف باشد		
HIGH AT LEAST ON TWO SIDES		

(to be continued)

(ادامه دارد)

**TABLE 4 - PAINT COLOR SCHEDULE
FOR SOME INDUSTRIAL GAS CONTAINERS**

جدول ۴- فهرست فام رنگ

برای بعضی ظروف گاز صنعتی

NAME OF GAS نام گاز		CHEMICAL FORMULA فرمول شیمیایی	BODY & BAND COLOR رنگ بدنه و نوار MIL-STD-101B استاندارد ارتش		COLOR NUMBER TO فام رنگ طبق BS 381C شماره	RAL رنگ
ACETYLENE	استیلن	C ₂ H ₂	Yellow	زرد	309	1016
AIR	هوا	--	Black, green band	سیاه، نوار سبز	-	-
AMMONIA	آمونیاک	NH ₃	Orange, yellow band	نارنجی، نوار زرد	557	2000
ARGON	آرگون	Ar	Gray, white band	خاکستری، نوار سفید	631	9022
CARBON DIOXIDE	دی اکسید کربن	CO ₂	Gray	خاکستری	631	9022
CARBON MONOXIDE	مونواکسید کربن	CO	Brown	قهوه‌ای	449	8002
CHLORINE	کلر	CL ₂	Brown	قهوه‌ای	449	8002
ETHYL CHLORIDE	کلروراتیل	C ₂ H ₅ CL	Buff, blue, yellow bands	زرد نخودی، نوارهای آبی و زرد	352	9001
ETHYLENE	اتیلن	C ₂ H ₄	Buff, yellow band	زرد نخودی، نوار زرد	352	9001
ETHYLENE OXIDE	اکسید اتیلن	C ₂ H ₅ O	buff	زرد نخودی	352	9001
HELIUM	هلیوم	He	Gray, orange band	خاکستری، نوار نارنجی	631	9022
HYDROGEN	هیدروژن	H ₂	Yellow, black band	زرد، نوار سیاه	309	1016

(to be continued)

(ادامه دارد)

TABLE 4- (continued)

جدول ۴ - (ادامه)

NAME OF GAS نام گاز		CHEMICAL FORMULA فرمول شیمیایی	BODY & BAND COLOR رنگ بدنه و نوار MIL-STD-101B استاندارد ارتش		COLOR NUMBER TO فام رنگ طبق BS 381C شماره	RAL رنگ
HYDROGEN CYANIDE	سیانور هیدروژن	HCN	Brown, white band	قهوه‌ای ، نوار سفید	449	8002
METHANE	متان	CH ₄	Yellow, white band	زرد ، نوار سفید	309	1016
METHYL BROMIDE	برومورمتیل	CH ₃ Br	Brown, black band	قهوه‌ای ، نوار سیاه	449	8002
METHYL CHLORIDE	کلرور متیل	CH ₃ Cl	Orange, brown band	نارنجی ، نوار قهوه‌ای	557	2000
NEON	نئون	Ne	Gray, buff band	خاکستری ، نوار زرد نخودی	631	9022
NITROGEN	نیتروژن	N ₂	Gray, black band	خاکستری ، نوار سیاه	631	9022
OXYGEN	اکسیژن	O ₂	Green	سبز	221	6002
PHOSGENE	فوسژن	COCl ₂	Brown, orange	قهوه‌ای ، نوار نارنجی	449	8002
PROPANE (COMMERCIAL)	پروپان تجاری	---	Yellow, orange band	زرد ، نوار نارنجی	309	1016
SULPHUR DIOXIDE	دی اکسید سولفور	SO ₂	Brown, gray band	قهوه‌ای ، نوار خاکستری	449	8002

Note:

یادآوری:

Cylinders with valve protecting extension:

سیلندرها با شیر الحاقی حفاظتی :

Color of band near valve fitting shall be painted
on protecting extension.

نوار مجاور اتصالات روی شیر الحاقی حفاظتی باید رنگ
شود.

TABLE 5 - PAINT COLOR SCHEDULE
FOR MEDICAL GAS CYLINDERS

جدول ۵- فهرست فام رنگ برای سیلندره‌های گاز پزشکی

NAME OF GAS نام گاز	SYMBOL نماد	VALVE END COLOR رنگ انتهای شیر No. To BS.381C BS: 1319	RAL رال رنگ	BODY COLOR رنگ بدنه No. To BS.381C BS: 1319	RAL رال رنگ
OXYGEN اکسیژن	O ₂	WHITE سفید	--	BLACK سیاه	--
NITROUS OXIDE اکسید دی نیتروژن	N ₂ O	ARCTIC BLUE No.112 آبی قطب شمالی	5024	ARCTIC BLUE No. 112 آبی قطب شمال	5024
CYCLOPROPANE پروپان حلقوی	C ₃ H ₆	LIGHT ORANGE No.557 نارنجی روشن	2000	LIGHT ORANGE No .557 نارنجی روشن	2000
CARBON DIOXIDE گاز کربنیک	CO ₂	LIGHT GREY No.631 خاکستری روشن	7033	LIGHT GREY No. 631 خاکستری روشن	7033
ETHYLENE اتیلن	C ₂ H ₄	VIOLET No. 796 بنفش	4007	VIOLET No. 796 بنفش	4008
HELIUM هلیوم	He	LIGHT BROWN No. 320 قهوه ای روشن	8003	LIGHT BROWN No. 320 قهوه ای روشن	8003
NITROGEN نیتروژن	N ₂	BLACK سیاه	--	LIGHT GREY No. 631 خاکستری روشن	7033
OXYGEN AND HELIUM MIXTURES مخلوط اکسیژن و هلیوم	O ₂ +He	WHITE AND MIDDLE BROWN No.411 سفید و قهوه‌ای متوسط	8023	BLACK سیاه	--
AIR (MEDICAL) هوا (پزشکی)	AIR	WHITE AND BLACK سفید و سیاه	--	GREY خاکستری	7033
OXYGEN AND NITROUS OXIDE MIXTURE مخلوط اکسیژن و اکسیددی نیتروژن	O ₂ +N ₂ O	WHITE AND ARCTIC BLUE No.112 سفید و آبی قطب شمالی	5024	ARCTIC BLUE آبی قطب شمالی	5024

Table 6- Site Treatment Of Previously Metal – Coated Steelwork
 جدول ۶- کارهایی که باید در محل بر روی سازه فولادی که قبلاً پوشش فلزی گردیده انجام شود

INITIAL CONDITION شرایط اولیه	PRESENT CONDITION شرایط موجود	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح (IPS-C-TP-101)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED تعویض فلز در صورت لزوم	PAINT TREATMENT OVER انجام رنگ آمیزی بر روی	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه
BARE METAL COATING پوشش فلز لخت	AREA OF CORROSION AND/OR SOME RUSTING OF SUBSTRATE سطح خورده شده و یا با مقداری زنگ زدگی فلز پایه	IF METAL IS TO BE REPLACED BLAST CLEAN اگر قرار است فلز تعویض شود، تمیز کردن بروس بلاست	SPRAY METAL TO REQUIRED SPECIFICATION پاشش فلز طبق مشخصات مورد نظر	NOT NORMAL LY NECESSARY IF OVER COATING IS REQUIRED. SEE TABLE 1 AND CLAUSE 8.4.9 بطور نرمال ضروری نیست، اگر پاشش مجدد لازم شد مراجعه به جدول ۱ و بند ۹-۴-۸	--
		IF METAL NOT TO BE \REPLACED CLEAN CORRDED AREAS BY BEST MEANS AVAILABLE اگر قرار نیست فلز تعویض شود، نواحی خورده شده را با بهترین وسیله موجود تمیز کنید	NOT APPLICABLE قابل اجرانیست	BUILD-UP CLEANED AREAS WITH SUITABLE PAINT SYSTEM AND, PREFERABLY, APPLY CHEMICAL RESISTANT FINISH OVERALL (SEE TABLE 1) سطوح تمیز شده با رنگ مناسب رنگ آمیزی گردد وترجیحاً بر روی سطح نهایی رنگ مقاوم در مقابل مواد شیمیائی استفاده گردد (به جدول ۱ مراجعه گردد)	BUILD-UP CLEANED AREAS WITH SUITABLE PAINT SYSTEM AND, PREFERABLY, APPLY CHEMICAL RESISTANT FINISH OVERALL (SEE TABLE 1) سطوح تمیز شده با رنگ مناسب رنگ آمیزی گردد وترجیحاً بر روی سطح نهایی رنگ مقاوم در مقابل مواد شیمیائی استفاده گردد (به جدول ۱ مراجعه گردد)

(to be continued)

(ادامه دارد)

TABLE 6- (continued)

جدول ۶- (ادامه)

INITIAL CONDITION شرایط اولیه	PRESENT CONDITION شرایط موجود	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح (IPS-C-TP-101)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED تعویض فلزهایی که لازم است	PAINT TREATMENT OVER انجام رنگ آمیزی بر روی	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه
BARE METAL COATING پوشش فلز لخت	AREA WITH SOME WHITE CORROSION PRODUCTS سطوح با محصولات سفید ناشی از خوردگی	IF DECORATION REQUIRED WASH TO REMOVE SALTS USING STIFF BRUSH IF NECESSARY, REMOVE LOOSE MATERIAL WITH NON-METALLIC BRUSH اگر تزئین نیاز بود، باشستشو و استفاده از برس سخت نمکها را حذف و برای حذف مواد سست از برس غیرفلزی استفاده شود	--	APPLY SEALING COAT AND CHEMICAL RESISTANT FINISH FOR MAXIMUM LIFE (SEE TABLE 1) اعمال آبیندی پوشش نهائی و مقاوم به مواد شیمیائی برای حداکثر طول عمر (مراجعه به جدول شماره ۱)	APPLY SUITABLE SURFACE PRETREATMENT FOLLOWED BY PREFERABLY, CHEMICAL RESISTANT FINISH (SEE TABLE 1) انجام مناسب آماده سازی سطح و به دنبال آن مقاوم سازی شیمیائی پوشش نهائی (مراجعه به جدول شماره ۱)
		IF DECORATION NOT REQUIRED, NO ACTION IS NECESSARY اگر تزئین نیاز نبود، هیچ عملی لازم نیست	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست		

(to be continued)

(ادامه دارد)

TABLE 6- (continued)

جدول ۶- (ادامه)

INITIAL CONDITION شرایط اولیه	PRESENT CONDITION شرایط موجود	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح (IPS-C-TP-101)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED تعویض فلزهایی که لازم است	PAINT TREATMENT OVER انجام رنگ آمیزی بر روی	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه
BARE METAL COATING پوشش فلز لخت	AREAS IN SOUND CONDITION سطوح در شرایط سالم	IF DECORATION IS REQUIRED WASH TO REMOVE SALTS USING A NON METALLIC BRUSH اگر تزئین نیاز بود، نمکها را با استفاده از برس غیر فلزی شستشو و حذف نمائید	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست	APPLY SUITABLE PAINT WHICH SHOULD BE CHEMICAL RESISTANT FOR MAXIMUM (SEE TABLE 1) رنگ مناسبی که حداکثر کارآیی راداشته و در مقابل مواد شیمیائی مقاوم باشد، به کار رود (مراجعه به جدول شماره ۱)	APPLY SUITABLE SURFACE PRETREATMENT (SEE IPS-C-TP-102) FOLLOWED BY SUITABLE PAINT WHICH SHOULD BE CHEMICAL RESISTANT (SEE TABLE 1) از آماده سازی مناسب استفاده نموده (به IPS-C-TP-102 مراجعه شود) به دنبال آن رنگ مناسب و مقاوم مواد شیمیائی استفاده شود
		IF DECORATION NOT REQUIRED, NO ACTION NECESSARY اگر تزئین نیاز نبود، هیچ عملی لازم نیست	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست		

(to be continued)

(ادامه دارد)

TABLE 6- (continued)

جدول ۶- (ادامه)

INITIAL CONDITION شرایط اولیه	PRESENT CONDITION شرایط موجود	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح (IPS-C-TP-101)	REPLACEMENT OF METAL WHERE REQUIRED تعویض فلزهایی که لازم است	PAINT TREATMENT OVER انجام رنگ آمیزی بر روی	
				SPRAYED METAL فلز پاشش شده	GALVANIZING گالوانیزه
SEALED OR PAINTED METAL COATING پوشش فلز آب بندی یا رنگ آمیزی شده	AREA OF CORROSION OR SOME RUSTING OF SUBSTRATE سطح خورده شده یا مقداری زنگ زدگی فلز پایه	IF METAL IS TO BE REPLACED, BLAST CLEAN اگر قرار است فلز تعویض شود، تمیز کردن با بلاست	SPRAY METAL, TO REQUIRED SPECIFICATION پاشش فلز طبق مشخصات مورد نیاز	SEE TABLE 1 AND CLAUSE 8.4.9 CONSIDER ONE OR TWO COATS OVERALL PREFERABLY CHEMICAL RESISTANT با مراجعه به جدول شماره ۱ و بند ۸-۹-۴ یک یا دو لایه پوشش سرتاسری را در نظر بگیرید. ترجیحاً مقاوم در برابر مواد شیمیایی	SEE TABLE 1 AND CLAUSE 8.4.9 CONSIDER ONE OR TWO COATS OVERALL PREFERABLY CHEMICAL RESISTANT با مراجعه به جدول شماره ۱ و بند ۸-۹-۴ یک یا دو لایه پوشش سرتاسری را در نظر بگیرید. ترجیحاً مقاوم در برابر مواد شیمیایی
	--	IF METAL NOT TO BE REPLACED, REMOVE CORROSION PRODUCT BY BEST METHOD AVAILABLE اگر فلز تعویض نگردد، خوردگی حاصل را با بهترین روش موجود از بین ببرید	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست	BUILD UP CLEANED AREAS WITH SUITABLE PAINT, APPLY ONE OR TWO COATS OVERALL, PREFERABLY CHEMICAL RESISTANT (SEE TABLE 1) بر روی سطح تمیز شده یک یا دو لایه رنگ مناسب ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال گردد (مراجعه به جدول شماره ۱)	BUILD-UP CLEANED AREAS WITH SUITABLE PAINT, APPLY ONE OR TWO COATS OVERALL, PREFERABLY CHEMICAL RESISTANT (SEE TABLE 1) بر روی سطح تمیز شده یک یا دو لایه رنگ مناسب ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال گردد (مراجعه به جدول شماره ۱)
	AREAS WITH SOME DEGRADATION OF PAINT, DISSPATION OF SEALER OR LOSS OF ADHESION OF EITHER سطوح با مقداری فاسد شدن رنگ، از بین رفتن آبندی یا از دست دادن چسبندگی یا هر کدام	REMOVE LOOSE MATERIAL WITH NON-METALLIC BRUSH مواد سست را با برس غیرفلزی از بین ببرید	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست	APPLY FURTHER COATS OF PAINT OR SEALER, PREFERABLY CHEMICAL- RESISTANT (SEE TABLE 1) از پوششهای بعدی از رنگ یا آبندی، ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال گردد (مراجعه به جدول شماره ۱)	APPLY FURTHER COATS OF PAINT OR SEALER, PREFERABLY CHEMICAL- RESISTANT (SEE TABLE 1) از پوششهای بعدی از رنگ یا آبندی، ترجیحاً مقاوم به مواد شیمیایی اعمال گردد (مراجعه به جدول شماره ۱)
	AREAS IN SOUND CONDITION سطوح در شرایط سالم	IF DECORATION IS REQUIRED, DUST- DOWN اگر تزئین نیاز است گردگیری نمائید	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست	AS ABOVE طبق موارد فوق	AS ABOVE طبق موارد فوق
		IF DECORATION IS NOT REQUIRED, NO ACTION IS NECESSARY در صورت عدم نیاز به تزئین هیچ عملی لازم نیست	--	NOT APPLICABLE قابل اجرا نیست	

APPENDICES
APPENDIX A
BASIC PRINCIPLES

A.1 Corrosion Prevention by Paint Coatings

Carefully formulated and selected paint systems can and do prevent corrosion. Normally paint coatings are applied in two or three coats and, apart from a single coat of an inorganic zinc silicate, a one-coat paint system is rarely used and would require excessive care to ensure freedom from pinholes and minor discontinuities and to obtain an even thickness. The sequence of coats is called; Primer, Intermediate coat (under coat) and top coat (finish).

The "primer" is of the utmost importance to the paint system, as it is the tie-coat between the metal and subsequent coats. Primers should be:

- a) Well adhering to the steel;
- b) Anticorrosive, and;
- c) A suitable base for intermediate coat.

The adhesion to the steel is primarily a function of the resin binder in the primer. The Anti-Corrosive nature is largely contributed by the pigments. Whereas the formation of a good base for the topcoats is partly a function of the binder, but also the ratio between the quantities of pigment and binder play an important part

The choice of the type of binder for the primer is also governed by the choice of topcoats, which in turn is determined by the requirement for resistance to the environment. An all-purpose primer that can be overcoated with all types of top coats would simplify the Painting task, but this ideal is not yet available.

For a paint coating to stop corrosion from starting, it is evident from the previous reactions that this can be achieved by one of the three methods, either alone or in combination:

- d) barriers to restrict the access of moisture, oxygen and salts;
- e) electrical method;
- f) chemical inhibition.

پیوست‌ها

پیوست الف

اصول پایه

الف-۱ جلوگیری از خوردگی با پوشش‌های رنگ

سامانه‌های رنگ با ساختار دقیق می‌تواند از خوردگی جلوگیری نمایند. به طور معمول رنگ پوشش‌ها در دو یا سه لایه اعمال می‌شوند و جدا از اعمال یک لایه سیلیکات روی معدنی، بندرت یک لایه سامانه رنگ تکی به کار برده می‌شود و نیاز به دقت بسیار زیاد دارد تا مطمئن شویم که عاری از حفره‌های ریز و غیر یکنواختی جزئی بوده و ضخامت مورد نظر را تامین می‌نماید. رنگها به ترتیب به نام آستری، پوشش میانی (پوشش زیر) و پوشش فوقانی (نهایی) نامیده می‌شوند.

"آستری" حائز اهمیت بسیار زیاد در سامانه رنگ آمیزی می‌باشد و وظیفه آن ایجاد پیوند بین فلز و پوششهای بعدی است. آستریها بقرار زیر توصیه می‌شوند:

الف) دارای چسبندگی خوب به فولاد باشند؛

ب) ضد خوردگی و ؛

ج) یک پایه مناسب برای پوشش میانی باشد.

چسبندگی به فولاد اولین عملکرد منعقد کننده رزین در آستری می‌باشد. طبیعت ضد خوردگی به طور گسترده ای توسط رنگدانه‌ها اعمال می‌شود. در حالی که تشکیل یک پایه خوب برای پوششهای فوقانی بخشی از عملکرد مواد منعقد کننده بوده، اما همچنین نسبت بین مقادیر منعقد کننده و رنگدانه‌ها نقش بسیار مهمی را دارا هستند.

انتخاب نوع منعقد کننده برای آستری تحت تأثیر انتخاب پوشش فوقانی بوده که به ترتیب بر مبنای نیاز به مقاومت در محیط تعیین می‌گردد. یک آستری همه کاره که بتواند با هر نوع پوشش‌های فوقانی پوشش شود، باعث ساده شدن رنگ آمیزی خواهد شد اما این ایده هنوز تحقق نیافته است.

برای یک پوشش رنگ که از شروع خوردگی ممانعت نماید، با توجه به فعل و انفعالات قبلی، توسط یکی از سه روش، به صورت مستقل، فرد یا ترکیبی می‌تواند قابل اجرا باشد:

د) ممانعت از نفوذ رطوبت، اکسیژن و نمکها؛

ه) روش الکتریکی؛

و) ماده بازدارنده شیمیایی.

A.2 Barrier Characteristics

As all coatings are permeable to both water and oxygen to some extent, it is therefore impossible to completely exclude them from reaching the steel surface. However, some coatings are more impermeable than others, and catalyzed epoxies, coal-tar epoxies, solution vinyl and chlorinated rubber paint systems are used in water immersed environments. These are typical "self-primer" materials which means that the intermediate coat or topcoat is used as first coat on the steel and an "anti-corrosive" primer is not required, that is, they prevent corrosion by a barrier effect only.

These highly impermeable coatings rely on excellent adhesion to the surface and the maintenance of film integrity as water diffuses through the coating. For this reason it is essential that such coatings do not contain any water-soluble components, otherwise blistering with eventual rupturing and exposure of bare steel will occur due to osmosis, which is the passage of water through a semi-permeable membrane (the paintfilm) when different concentrations of salts exist each side of the paint coating. Equally damaging is the presence of salt from sea air or sea water osmosis.

It is essential that steel be fresh water washed to remove them or other soluble salts before any surface painting or preparation (including blast cleaning), as they can be blasted into the steel surface and become trapped beneath the paint coating.

A.3 Electrical Methods

Electrical method of preventing corrosion involves minimizing the flow of corrosion current so that, if negligible current flows, negligible corrosion results. Thus, in a corrosion:

$$I = \frac{E}{R}$$

Where I is the corrosion current, E is the polarized potential difference between local anodes and cathodes, and R is the total electrolyte resistance, which must be much greater than the metal conductor resistance.

Thus the higher the value of R, the less will be the value of I, so that by making the electrolytic path of the current of high resistance, the movement of ions is impeded. Paint resins with the highest

۲- مشخصات ممانعت کننده

نظر به اینکه کلیه پوشش ها نسبت به آب و اکسیژن تا حدی نفوذپذیر هستند، بنابراین حذف کامل آنها برای رسیدن به سطح فولاد تا اندازه‌ای غیرممکن می‌باشد. به هرحال بعضی از پوششها نفوذ ناپذیری بیشتری نسبت به بقیه دارند و سامانه های رنگ اپوکسی های کاتالیز شده، اپوکسی های قطران، محلول وینیل و لاستیک کلرینه شده در محیط های غوطه ور به کار میروند. اینها نمونه هایی از مواد خود آستر هستند، یعنی پوشش میانی و فوقانی به عنوان پوشش اولیه روی فولاد محسوب گردیده و دیگر آستری ضد خوردگی نیاز نیست، و تنها به وسیله اثر یک ممانعت کننده از خوردگی جلوگیری مینمایند.

این پوششهای غیرقابل نفوذ بالا با تکیه بر چسبندگی عالی به سطح و تعمیر یکپارچگی فیلم آب را در سراسر پوشش بخش نمی نماید. به همین دلیل ضروری است چنین پوششهایی دارای ترکیبات محلول در آب نباشند. در غیر اینصورت با ایجاد تاول و متعاقب آن پارگی و ظاهر شدن سطح فولاد باعث خاصیت اسمزی و قتیکه غلظت های متفاوت نمکها در هر طرف پوشش رنگ وجود دارد آب از وسط یک غشاء نیمه تراوا (فیلم رنگ) عبور می کند. صدمات معادلی در اثر حضور نمک موجود در هوای دریا یا خاصیت اسمزی آب دریا ایجاد میشود. لازم است که فولاد را با آب شیرین شستشو داده و از نمکهای محلول قبل از هر نوع رنگ آمیزی یا آماده سازی سطح (از جمله تمیز کردن به روش بلاست)، عاری نمود، زیرا میتوانند در سطح فولاد و زیر پوشش رنگ حبس گردند.

الف - ۳ روشهای الکتریکی

روش الکتریکی برای جلوگیری از خوردگی مستلزم به حداقل رساندن جریان خوردگی است، به طوری که اگر جریان ها ناچیز باشند، خوردگی هم ناچیز خواهد بود. بنابراین در یک خوردگی

$$I = \frac{E}{R}$$

در اینجا I جریان خوردگی است، E اختلاف پتانسیل قطبی بین آندها و کاتدها، و R جمع مقاومت الکترولیت است، که باید بزرگتر از مقاومت فلز رسانا باشد.

بنابراین هر قدر مقدار R بیشتر شود، مقدار I کمتر خواهد شد، به طوری که با ساختن مدار الکترولیت جریان با مقاومت بالا، حرکت یونها را به تأخیر می اندازد. رزین های رنگ با مقاومت

electrical resistance are catalyzed epoxies, phenolics, vinyls and chlorinated rubbers each with values in the order of 10 ohm/square centimeter.

The addition of coal tar further adds to the resistance, and the addition of extended pigments in the first coat such as talc, china clay, mica and iron oxide also assist in increasing the resistance.

As mentioned above, the removal of soluble on the surface is necessary because their presence will short-circuit the resistance of the paint film so that the value of I increases, possibly to the stage where rusting will occur.

Film thickness is variable and, as the diffusion of water through a paint film varies inversely with the film thickness, it is clear that it will take longer for moisture to diffuse through a thick than a thin film.

Similarly the thicker the coating the higher will be the electrical resistance and, for immersed or buried surfaces, the dry film thickness of paints would need to be between 250 and 500 microns.

An alternative method of electrically preventing corrosion of iron is to imply a metal more anodic (that is less noble) than iron, such as zinc. Thus zinc-rich paint coatings will protect the steel, as the iron is no longer the anode of the electrical circuit, the zinc metal becomes the anode and the iron will not corrode.

A.4 Chemical Inhibition

Chemical inhibition refers to the use of special pigments which are employed in the primer coat. These anti-corrosive pigments function in varying ways, but broadly by:

- a) Blanketing either the anode or cathode areas;
- b) Interfering with either the anode or cathode reaction preventing the formation of ferrous hydroxide;
- c) In the case of zinc chromate, by oxidizing the ferrous corrosion product to ferric oxide which plugs the anodic areas and increases the electrical resistance.

بسیار بالا عبارتند از اپوکسی های کاتالیز شده، فنل ها، وینیل ها و لاستیکهای کلرینه شده که هر کدام برابر با 10 Ohm/Cm^2 مقاومت دارند.

افزایش قطران ذغال سنگ باعث افزایش مقاومت بیشتر شده، و افزایش گستره رنگدانه ها در پوشش اولیه مانند پودر تالک، خاک چینی، میکا و اکسید آهن همچنین کمک به افزایش مقاومت میکند.

همانطور که در فوق اشاره گردید، حذف محلول روی سطح لازم است، زیرا وجود آنها باعث اتصال کوتاه مقاومت فیلم رنگ گردیده، به طوری که با افزایش مقدار I، احتمالاً زنگ زدگی اتفاق خواهد افتاد.

ضخامت های فیلم متغیر است، و پراکندگی آب در سراسر فیلم، به نسبت عکس ضخامت های فیلم تغییر مینماید، کاملاً روشن است که مدت زمان بیشتری برای پخش شدن رطوبت در سراسر یک فیلم ضخیم نسبت به یک فیلم نازک نیاز می باشد.

به همین طریق پوشش ضخیم تر مقاومت الکتریکی بیشتری داشته و برای سطوح غوطه ور یا مدفون در خاک، ضخامت فیلم خشک رنگها بین ۲۵۰ و ۵۰۰ میکرون توصیه میشود. در روش جایگزین برای جلوگیری از خوردگی الکتریکی آهن از فلزی که آندی بیشتری (کمتر اصیل باشد) نسبت به آهن دارد، مانند روی استفاده شود. بنابراین پوششهای رنگ غنی از روی از فولاد حفاظت نموده، و طولی نمی کشد که آهن به عنوان آند در مدار الکتریکی نبوده و فلز روی تبدیل به آند شده و آهن خورده نمی شود.

الف - ۴ بازدارندگی شیمیایی

بازدارندگی شیمیایی به رنگدانه های خاص بکار رفته در پوشش آستری اشاره دارد. عملکرد رنگدانه های ضد خوردگی به طرق مختلف بوده، اما به طور گسترده ای توسط:

- الف) جداسازی محیط آند یا کاتد؛
- ب) با دخالت در فعل و انفعالات آند یا کاتد از تشکیل هیدرواکسید آهن جلوگیری می کند؛
- ج) در مورد کرومات روی، با اکسید کردن آهن دو ظرفیتی حاصل از خوردگی به آهن سه ظرفیتی که سطوح آندی را پوشانده و مقاومت الکتریکی را افزایش میدهد.

APPENDIX B

پیوست ب

B.1 Characteristic of Protective Systems

ب-۱ ویژگی سامانه های حفاظتی

B.1.1 General

ب-۱-۱ عمومی

Paint systems usually consist of primer, intermediate coat(s) or undercoat(s) and top coat or finish. Each Component normally Contains pigment (solid particles) suspended in solution of binder (resin solution). Choice of pigment and ratio of pigment to binder depends on the function of the paint, e.g. more binder will be used in a penetrating primer for sprayed metal and more pigment in a high-build intermediate coat.

سامانه های رنگ معمولاً شامل آستری، پوشش میانی یا پوشش زیر و پوشش فوقانی یا نهائی میباشد. هر ترکیب به طور نرمال دارای رنگدانه (ذرات جامد) بوده که به طور معلق در محلول منعقد کننده (محلول رزین) قرار دارد. انتخاب رنگدانه و نسبت آن به منعقد کننده بسته به عملکرد رنگ دارد، برای مثال منعقد کننده بیشتری در یک آستری نافذ برای پاشش فلز و رنگدانه بیشتر جهت تقویت پوشش میانی به کار می رود.

B.1.1.1 Binders

ب-۱-۱-۱ منعقد کننده ها

The binder more clearly defines the essential characteristics of the coating (Appendix B of BS 5493). Drying oil type paints (like alkyd paints) dry in the presence of atmospheric oxygen; the action is catalytically promoted by metallic soaps. One-Pack Chemical-resistant Coatings (such as chlorinated rubber and vinyl paints) usually dry by evaporation of solvent but the moisture cured-polyurethanes are also in this group. Two - Pack chemical-resistant coatings (epoxy paints) form by chemical reaction; The two components have to be mixed just before use.

منعقدکننده مشخصات لازم پوشش را به طور واضح تشریح میکند (پیوست B از BS 5493). رنگهای نوع روغنی خشک شونده (مانند رنگهای الکید) در مجاورت اکسیژن اتمسفر خشک میشوند، این عمل به صورت کاتالیزور توسط فلزات قلیائی انجام میگردد. پوششهای تک جزئی مقاوم شیمیایی (مانند لاستیک کلرینه شده و رنگهای وینیل) معمولاً با تبخیر حلال خشک میشوند. حتی پلی اورتانهای که در معرض رطوب خشک می شوند هم در این گروه هستند. پوششهای مقاوم شیمیائی دو جزئی (رنگهای اپوکسی) از طریق فعل و انفعال شیمیائی شکل می گیرند دو جزء باید قبل از استفاده مخلوط گردند.

B.1.1.2 Pigments

ب-۱-۱-۲ رنگدانه ها

The pigments may inhibit corrosion, reinforce the dry film, provide color, and/or absorb or reflect ultra - violet radiation, thus improving the durability and stability of the coating. Lamellar pigments are high efficient barrier to corrosive materials. For different types of pigments (See Appendix C of BS 5493). For M.I.O paint system see defence standard NO. 80-178/Issue 2.

رنگدانه ها ممکن است بازدارنده خوردگی، تقویت کننده فیلم خشک، تولید فام و/یا جذب یا بازتابش اشعه فرا بنفش باشند، بنابراین دوام و استحکام پوشش را بهبود می بخشد. رنگدانه های لایه لایه راندمان حفاظتی بالایی در برابر مواد خورنده دارند. برای انواع مختلف پیگمانها (به پیوست C استاندارد BS 5493 مراجعه شود). برای سامانه رنگ MIO به استاندارد defence standard NO. 80-178/Issue 2

B.1.1.3 High-build coatings

ب-۱-۱-۳ پوشش ها با ضخامت بالا

High build paints with high amount of lamellar pigments can even prevent anti corrosive material penetration at higher extent. High - build formulations permit much greater film thicknesses per coat. They are usually applied by airless spray but can be applied by roller or brush and also manufacture's recommendations.

رنگهای با ضخامت بالا با مقدار رنگدانه های لایه لایه زیاد می توانند حتی از مواد نفوذپذیر ضد خوردگی تا حد عالی جلوگیری نمایند. ساختار اینگونه پوششی ها باعث افزایش بیشتر ضخامت آن در هر لایه میگردد. این پوششها معمولاً با استفاده از دستگاه پاشش بدون هوا اعمال میگردند، اما می توان از غلطک یا برس نیز استفاده نمود، همچنین پیشنهادات توسط سازنده.

B.1.1.4 Compatibility

All paints within a system should have compatibility between coats and with the metal substrate (i.e. there should be adequate adhesion to the substrate and between coats over the operating temperature range and there should be no under softening to cause lifting, wrinkling or bleeding through of stains). For this and other reasons it is generally advisable to obtain all the components of a paint system from the same source; otherwise, assurance of such compatibility should be obtained. If cathodic protection is applied to the structure, the paint system shall be compatible with it (see B.3.5).

B.1.1.5 Solvents

Solvent modification of paint composition is frequently necessary to allow for the characteristics of different matters of application.

B.1.1.6 Handling, stacking and repair

Two-pack chemical-resistant paint withstand reasonable handling and can be readily stacked when fully cured, but most other paints are relatively easily removed down to primer. One-pack chemical-resistant paints tend to stick on stacking, but drying-oil containing paints can be stacked, with care. Touching-up on site is easy for most paints but initial abrasion may be needed to provide adequate adhesion of touching-up treatments over two-pack chemical-resistant paints.

B.1.2 Primers

Primers usually consist of binders, inhibitive pigments and solvents.

The primers commonly used are as follows (some typical formulas are given in tables B.1 and B.2):

- a) Prefabrication primer which is used for steel before fabrication (table B.1);
- b) Blast primers which are used for steel either before or after fabrication (table B.2);
- c) Drying oil primers (see [IPS-M-TP-115](#));
- d) One - pack chemical - resistant primers (see

ب-۱-۱-۴ سازگاری

در یک سامانه سازگاری بین پوششها و با سطح فلز برای تمام رنگها توصیه شده است. (برای مثال چسبندگی مناسب با سطح فلز و بین پوششها در درجه حرارت عملیاتی بالا نباید نرم شوندگی لایه زیرین اتفاق افتد تا باعث پوسته شدن، جمع شدن، یا نشستی از لکه‌های سرتاسر پوشش شود). به همین جهت و دیگر دلایل عاقلانه است که تمام ترکیبات یک سامانه رنگ از یک تولید کننده و در غیر اینصورت از سازگاری آن اطمینان حاصل گردد. اگر سازه حفاظت کاتدی دارد، سامانه رنگ؛ باید با آن سازگار باشد (به ب-۳-۵ مراجعه شود).

ب-۱-۱-۵ حلال‌ها

تغییر در میزان حلال یک سامانه، عمدتاً به منظور کاربردهای مختلف خصوصیات ضروری میباشد.

ب-۱-۱-۶ انباشتن و تعمیر (قطعات رنگ آمیزی شده)

رنگ‌های دو جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی تحمل مناسبی در جابجائی داشته، و قادرند پس از خشک شدن کامل به راحتی انباشته شوند، اما اغلب رنگهای دیگر نسبتاً براحتی تا سطح آستری از بین میروند. رنگهای تک جزئی مقاوم به مواد شیمیایی تمایل به چسبندگی در زمان انباشتن دارند، اما رنگهای با روغن خشک می‌توانند با دقت انباشته گردند. لکه گیری اکثر رنگها در محل ساده است، اما سایش اولیه ممکن است برای ایجاد چسبندگی مناسب لکه گیری برای رنگهای دو جزئی مقاوم به مواد شیمیایی لازم باشد.

ب-۱-۲ آستری‌ها

آستری‌ها معمولاً شامل، مواد منعقد کننده، رنگدانه های بازدارنده و حلالها هستند.

آستری هائی که به طور معمول استفاده میشوند عبارتند از (فرمولهای نمونه در جداول ب-۱ و ب-۲ ارائه گردیده است).

الف) آستری قطعات پیش ساخته که قبل از ساخت سازه فولادی به کار میرود (جدول ب-۱)؛

ب) آسترهای موقت برای استفاده فولاد قبل یا بعد از ساخت (جدول ب-۲)؛

ج) آسترهای روغنی (الکیدی) (به [IPS-M-TP-115](#) مراجعه شود)؛

د) آسترهای تک جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی (به

[IPS-M-TP-145](#));

e) two - pack chemical - resistant primers (see [IPS-M-TP-215](#));

f) wash primer (see [IPS-M-TP-180](#)).

B.1.3 Zinc-rich paints *

Metallic zinc-rich paints may be organic (group 5 of [table 2](#)) or inorganic. With 90% or more of zinc - dust (which may contain up to 4% zinc oxide) in the dry film the coating will afford cathodic protection but will be slightly permeable. The formation of zinc salts gradually render the coating impermeable and it will then be a barrier coating. If damage to the coating exposes the steel the zinc will again become cathodically sacrificial to prevent rust spreading. Suitable sealer coats improve the appearance of zinc-rich paint coatings. The advice of the coating supplier shall be sought regarding the type of sealer to be used, especially if the surface is exposed between applications. The various uses of zinc-rich paints, as blast primer, fabrication-primer or main coating, are recommended. Members and assemblies coated with zinc-rich paints may be handled or stacked as soon as the coating is dry, but exposure of freshly applied zinc silicate paints to moisture within a stack can result in deleterious changes.

* Commonly called zinc-rich coatings

B.1.4 Drying oil type paints

Drying oil type paints cover a wide range of material, ranging from largely obsolescent simple oil paints, which were slow-drying but tolerant of less than perfect surface preparation, to phenolic varnishes and epoxy ester paints, which dry well even at low temperatures. Recoating usually presents no problem but chemical resistance is poor to moderate and weather resistance is moderate to good.

Silicone alkyds, are more expensive than other drying oil type paints, but keep cleaner and retain color and gloss better than most other coatings.

[IPS-M-TP-145](#)مراجعه شود)؛

ه) آسترهای دو جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیائی (به [IPS-M-TP-215](#) مراجعه شود)؛

و) آستری واسط (wash primer) (به [IPS-M-TP-180](#) مراجعه شود).

ب-۱-۳ رنگهای غنی از روی *

رنگهای متالیک غنی از روی ممکن است آلی (گروه ۵ از جدول ۲) یا معدنی باشند. با ۹۰ درصد یا بیشتر از گرد روی (که ممکن است تا ۴ درصد اکسیدروی داشته باشد) در فیلم خشک پوشش میتواند حفاظت کاتدی ایجاد نماید اما کمی نفوذپذیر است. در تشکیل نمک های روی به تدریج این پوشش غیرقابل نفوذ شده و سپس به عنوان پوشش ممانعت کننده در خواهد آمد. چنانچه به پوشش صدمه ای وارد شود به طوری که فولاد در معرض دید قرار گیرد، روی دوباره به عنوان فدا شونده در سامانه کاتدی از بسط خوردگی در این نقطه جلوگیری مینماید. پوشش های آب بندی کننده مناسب، ظاهر پوششهای رنگ غنی از روی را بهبود می بخشد. توصیه تهیه کننده پوشش هنگام انتخاب نوع آب بند مصرفی باید مورد توجه قرار گیرد، خصوصاً اگر سطح بین اعمال پوششها نمایان باشد. کاربردهای متفاوت رنگهای غنی از روی، بعنوان آستری اولیه، آستری قبل از ساخت یا پوشش اصلی توصیه میگردد. امکان جابجائی و انبار نمودن قطعات و خط مونتاژ پوشش شده با رنگهای غنی از روی بلافاصله بعد از خشک شدن وجود دارد، اما رنگهای سیلیکات روی تازه اعمال شده در مجاورت رطوبت در حین انباشت، می تواند باعث تغییرات مخرب گردد.

* به طور معمول پوششهای غنی از روی نامیده میشود

ب-۱-۴ رنگهای نوع روغنی

رنگهای نوع روغنی، سطح وسیعی از مواد را در بر می گیرند، گستره وسیعی از نمونه رنگهای روغنی ساده از رده خارج شده، که به آهستگی خشک می شوند، اما در برابر سطح آماده نشده کامل و نسبت به روغن جلای فنلی و رنگهای اپوکسی استر، که حتی در درجه حرارت پائین به خوبی خشک می شوند مقاومت می نماید. پوشش مجدد معمولاً مشکلی ایجاد نمیکند اما مقاومت شیمیائی ضعیف تا متوسط و در برابر آب و هوا مقاومت متوسط تا خوب دارند.

رنگهای نوع الکلیدهای سیلیسیم نسبت به رنگهای روغنی خشک شونده گرانتر بوده اما تمیزی و ثبوت رنگ و جلای آن بیشتر از سایر پوششها میباشد.

B.1.5 One-pack chemical resistant paints

One-pack chemical resistant paints, dry under any ventilated conditions but, where coatings are built up thickly retained solvent may keep films soft and prone to damage for days or even weeks. Recoating is easy, unless the surface has become heavily contaminated, because the films remain soluble in suitable hydrocarbon solvents. Where the highest chemical resistance is not required a system of anticorrosive drying oil type primer, carefully selected for compatibility with a chemical resistant finishing system, allows some relaxation of the steel preparation standards.

B.1.6 Two-pack chemical resistant paints

Two-pack chemical resistant paints, are resistant to acids, alkalis, oils and solvents, but shall not be used unless the highest quality of surface preparation and application can be assured. Cured films are hard and solvent resistant so that intercoat adhesion may be doubtful, particularly where surface contamination may occur. Coal tar epoxy and urethane/ tar coatings are rather cheaper and may be easier to apply, but are restricted to darker colors and have lower solvent resistance.

Hot-applied, solvent free epoxies have a particular usefulness for tank linings where flammable solvents could be a hazard.

Where the greater part of a two-pack chemical resistant system is to be applied in the shop and where travel or erection damage may have to be touched up on site it may be advantageous to use a system, incorporating a chlorinated rubber travel coat (1), which will readily accept a further chlorinated-rubber coat after erection.

- 1) Two-pack primer and intermediate coat overcoated with one-pack chemical resistant finish [or travel coat (tie coat)] and site finish. Travel coat (tie coat) is a paint with the binder of chlorinated rubber modified with alkyd in the ratio 2 (min.) to 1 (CR to alkyd), see 3.23 for definition)

ب-۱-۵ رنگهای تک جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی
رنگهای تک جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی، تحت هر شرایط تهویه خشک میشوند، اما در نقاطی که پوششها ضخیم هستند، ممکن است حلال را در خود نگهداشته و باعث نرم شدن فیلم و مستعد صدمه برای روزها و هفته‌ها باشند. پوشش‌دهی مجدد ساده است، مگر این که سطح به شدت کثیف گردد، زیرا فیلم‌ها به صورت محلول در حلالهای مناسب هیدروکربنی باقی میمانند. در جایی که بالاترین مقاومت شیمیایی مورد نیاز نباشد یک سامانه ضدخوردگی از نوع آستری روغنی خشک شونده که با سامانه مقاوم شیمیایی نهایی سازگاری دارد بدقت انتخاب می‌گردد تا مقداری از تنش ناشی از آماده سازی استانداردهای فولاد را برطرف سازد.

ب-۱-۶ رنگهای دو جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی
رنگهای دو جزئی در برابر مواد شیمیایی، اسیدها، قلیائیه‌ها، روغن‌ها و حلال‌ها مقاوم هستند، اما نباید استفاده شوند مگر از بالاترین کیفیت آماده سازی سطح و کاربرد اطمینان حاصل شود. فیلمهای خشک شده در برابر حلالها سخت و مقاوم هستند، گرچه ممکن است چسبندگی لایه داخلی مطمئن نباشد، خصوصاً جایی که ممکن است آلودگی سطح پیش آید. اپوکسی قطران و اورتان/ و پوششهای قطران تقریباً ارزانتر و راحت‌تر به کار برده میشوند، اما برای رنگهای تیره مجاز نبوده و در برابر حلال مقاومت کمتری دارند.

در جائیکه استفاده از رنگ اپوکسی‌های بدون حلال گرم اعمال خواص مفیدی برای پوششهای داخلی مخازن دارند، حلالها قابل اشتعال بوده و میتوانند باعث خطر شوند.

جایی که بخش زیادی از سامانه دو جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی باید در کارگاه اعمال شود و جایی که صدمات ناشی از جابجایی و یا نصب ممکن است لکه گیری در محل را اجباری سازد استفاده از یک سامانه همراه با بکارگیری پوشش تقویتی از نوع لاستیک کلرینه شده (۱)، که بعد از نصب نیز به راحتی یک پوشش لاستیک کلرینه شده بیشتری را می‌پذیرد ممکن است سودمند باشد.

- ۱) آستری دو جزئی و لایه میانی با یک لایه نهایی تک جزئی مقاوم در برابر مواد شیمیایی [یا پوشش جابجایی (پوشش پیوند) پوشش شده] و در محل تکمیل می‌گردد. پوشش جابجایی یا (پوشش پیوند) عبارت از رنگی است با مواد منعقد کننده از لاستیک کلرینه شده که با الکید به نسبت ۲ (حداقل) به ۱ (لاستیک کلرینه به الکید) اصلاح گردیده است. به بند ۳-۲۳ مراجعه شود).

B.1.7 Bituminous coatings

(see also [IPS-E-TP-270](#) and [IPS-E-TP-350](#))

B.1.7.1 General

Bituminous coatings are low - cost coatings whose protective properties depend on film thickness. There is a wide range of materials based on either mineral bitumen or coal tar fractions applied as unheated solutions, hot solutions, or hot melts; bituminous emulsions are little used for the protection of steel. Specially developed materials, based on powdered coal dispersed in pitch ([IPS-M-TP-290](#)), are widely used for the protection of underground pipes. Blast-cleaning before coating gives the best performance.

Bituminous coatings [see Standards IPS-M-(TP-285, TP-295, TP-230)] have good resistance to dilute acids and alkalis, salt solutions and water, but are not resistant to vegetable oils, hydrocarbons and other solvents. They may become brittle in cold weather and soften in hot weather. Bitumen-coated articles shall not be stacked.

Bitumen solutions and emulsions are readily applied by brush or spray and are often used as priming coats for the heavy -duty materials which can be applied hot or cold at the works or on site.

The specifier should consider inhibitive oleo-resin-based primers for heavy-duty bitumen provided that sufficient drying time (several weeks) can be allowed to pass before overcoating.

B.1.7.2 Coal tar enamels

Coal tar enamels have high resistance to moisture and good adhesion to steel, so they are very suitable for structures that are immersed in water (especially foul water) or buried in the ground. The appropriate water supply authority should be consulted before coal-tar-based material is used in conjunction with potable water. Coal tar enamels are less readily softened by hydrocarbon oils.

Prolonged exposure to weather and sunlight causes surface chalking because of oxidation and loss of plasticizing components, so coal-tar enamels and bitumens shall never be specified for such

ب-۱-۷ پوششهای قیر نفتی

(همچنین به استانداردهای [IPS-E-TP-270](#) و [IPS-E-TP-350](#) مراجعه شود).

ب-۱-۷-۱ عمومی

پوششهای قیر نفتی دارای هزینه های کم بوده و خواص حفاظتی آنها بستگی به ضخامت فیلم دارد. سطح وسیعی از مواد بر مبنای قیر معدنی یا اجزاء قطران ذغال سنگ به شکل محلولهای حرارت ندیده، محلولهای گرم یا ذوب شده، مورد استفاده قرار میگیرد. امولسیونهای قیر نفتی برای حفاظت از فولاد کمتر به کار میروند. تهیه مواد خاص، بر پایه پودر ذغال سنگ پخش شده در قیر ([IPS-M-TP-290](#)) بطور گسترده ای برای حفاظت از لوله های زیرزمینی استفاده میشود. تمیزکاری با روش بلاست قبل از پوشش، بهترین عملکرد را دارد.

پوششهای قیر نفتی (به استانداردهای [IPS-M-\(TP-285 و TP-295 و TP-230\)](#) مراجعه شود). مقاومت خوبی در برابر اسیدها، قلیائیهای رقیق، محلولهای نمک و آب دارد، اما در برابر روغن گیاهی، هیدروکربنها و دیگر حلالها مقاوم نیستند. ممکن است در هوای سرد ترد و شکننده و در هوای گرم نرم شوند. کالاهائی که با قیر پوشش میشوند نباید انباشته شوند.

محلولهای قیر و امولسیون ها به راحتی با برس یا اسپری اعمال میشوند و اغلب به عنوان پوششهای آستری برای پوششهای تحت شرایط سخت به شکل گرم یا سرد در سر کار یا در محل عملی می باشد، اعمال می گردد. توجه به آستریهای با پایه اولئو-رزین بازدارنده تحت پوششهای قیری در شرایط سخت توسط ناظر توصیه شده است، مشروط بر این که زمان لازم خشک شدن (چندین هفته) قبل از انجام پوشش نهائی لحاظ شود.

ب-۱-۷-۲ لعابهای قطران ذغال سنگ

لعابهای قطران دارای مقاومت بالا در برابر رطوبت و چسبندگی خوبی به فولاد دارند، بنابراین برای ساختارهای غوطه ور در آب (خصوصاً آب آلوده) یا مدفون در خاک، مناسب هستند. مشاوره با مسئول مناسب تهیه کننده آب قبل از استفاده از مواد با پایه قطران در رابطه با آب آشامیدنی توصیه شده است انجام گردد. لعابهای قطران توسط هیدروکربن های نفتی کمتر نرم میشوند.

قرار داشتن طولانی در معرض هوا و نور خورشید، باعث گچی شدن سطح در اثر اکسید و از دست دادن اجزاء نرم کننده شده، بنابراین لعابهای قطران و قیر هرگز نباید برای چنین

conditions (unless they are overcoated with asphaltic material in solution or emulsion form), nor shall they be used in very hot conditions (such as may arise in a pipeline downstream of a compressor).

The coatings may be reinforced with glass fiber or asbestos wrapping, especially for the protection of pipelines. Wrappings made from vegetable fibers such as cotton or hessian are liable to micro-biological attack.

B.1.7.3 Asphaltic coatings

Asphaltic coatings have much better resistance than coal tar enamels to sunlight, weather and exposure to the direct heat of the sun. Resistance to breakdown under sunlight can be improved with flake aluminum. Asphaltic coatings are recommended for buried or submerged conditions and they are best used with inhibitive primers.

B.1.7.4 Application of coal tar and asphalt enamels

The materials are heated as needed in boilers near the application site. For vertical surfaces the material is daubed on with a stiff brush, covering small rectangular areas with short strokes and overlapping to form a continuous coating. In weld areas the brush strokes shall be in the direction of the weld; a second coat shall then be applied in the opposite direction. For horizontal surfaces the material can be poured on and then trowelled out and if unevenness occurs where a smooth surface is required, it may be permissible to play a blow-lamp onto the surface and finish by trowelling. Considerable skill is required in all these operations.

B.1.7.5 Overcoating

In general, only bituminous material should be used for overcoating bituminous material. It is, however, possible to overcoat with some emulsion paints or cement paints and these may be desirable to reduce surface heating under sunlight.

B.2 Characteristics of Metallic Coatings

B.2.1 Zinc Coatings (Other Than Zinc-Rich Paints).

B.2.1.1 General

Four methods for applying metallic coatings are in general use.

شرایطی توصیه شوند (مگر این که آنها را با مواد آسفالتی به شکل محلول یا فرم امولسیون پوشش نهائی بدهند)، همچنین در شرایط بسیار گرم نباید بکار روند (مثل بالا بودن احتمالی حرارت خط لوله خروجی کمپرسور).

پوششها ممکن است توسط الیاف شیشه ای یا پنبه نسوز تقویت شوند، مخصوصاً برای حفاظت از خطوط لوله. پوششهای ساخته شده از الیاف گیاهی مانند پنبه یا پارچه های زیر در رابطه با حملات میکروبیولوژیکی مناسب نیستند.

ب-۱-۷-۳ پوششهای آسفالتی

پوششهای آسفالتی خیلی بهتر از لعابهای قطران در برابر نور خورشید، هوا و در معرض مستقیم گرمای خورشید مقاومت میکنند. مقاومت در برابر تخریب نور خورشید میتواند با دانه های ریز آلومینیم اصلاح گردد. پوششهای آسفالتی برای شرایط مدفون در خاک یا غوطه ور شدن پیشنهاد میگردند و بهترین استفاده از آنها با آستری های بازدارنده می باشد.

ب-۱-۷-۴ کاربرد لعابهای قطران و آسفالت

مواد تا دمای مورد نیاز در دیگهای بخار نزدیک محل اعمال گرم می شوند. برای سطوح عمودی مواد با برس سخت و با حرکات کوتاه سطوح کوچک مستطیلی اندود نموده و با همپوشانی یک پوشش یکنواخت ایجاد می گردد. در سطوح جوش حرکات برس باید در جهت جوش انجام شود، پوشش دوم باید در جهت مخالف بکار گرفته شود. برای سطوح افقی مواد را روی آن ریخته و با ماله صاف می نماید. اگر غیر یکنواختی ایجاد شود و لازم باشد که سطح یکنواخت گردد ممکن است با استفاده از تابش لامپ روی سطح و ماله کشیدن انجام شود. در تمام این عملیات مهارت قابل توجهی مورد نیاز است.

ب-۱-۷-۵ پوشش رویی

عموماً فقط از مواد قیری برای پوشش مواد قیری باید استفاده شود. در هر حال امکان پوشش رویی با بعضی از رنگهای امولسیون یا رنگهای سیمان برای کاهش گرمای سطح زیر نور خورشید ممکن است مطلوب باشد.

ب-۲ ویژگیهای پوشش های فلزی

ب-۲-۱ پوشش های روی (غیر از رنگهای غنی شده از روی).

ب-۲-۱-۱ عمومی

چهار روش برای استفاده از پوششهای فلزی بکار می رود.

a) Hot-dip galvanizing: for structures, fittings and claddings.

b) Sherardizing: mainly for fittings, fasteners and small items.

c) Electroplating: mainly for fittings, fasteners and small items.

d) Metal-spraying: for structures and fittings (including fasteners when done after fabrication)

The desirable weight or thickness of bare zinc for use in different environments can be derived from figure.(1)

The metal corrodes at a predictable and uniform rate, which increases as sulphur dioxide pollution of the environment increases.

Areas of discontinuity or insufficient thickness of a metallic zinc coating, however caused, may be rectified at any stage by the application of sprayed zinc, special zinc-alloy solder sticks or zinc-rich paints.

B.2.1.2 Galvanizing

Cleaned steel is immersed in a bath of molten zinc; a partial alloying action result in a metallurgically bonded coating. As soon as the steel is cool (after withdrawal from the bath) it may be stacked and transported or it can be primed for overcoating.

The size of structural assembly that can be galvanized is limited by the size of the largest bath in each galvanizer's works.

The Standard does not refer to the galvanizing of steel thinner than 5 mm. Thinner components have thinner galvanized coatings (see BS 729) coatings on continuously galvanized sheet are specified in BS 2989 (with further reference in DD 24). The coating weight specified for sheet is the total weight on both sides of the metal; for components the rate of coating on one side only is specified. For sections not less than 5 mm thick reference should be made to BS 729, where a minimum specified weight of zinc, 610 g/m^2 is equivalent to a thickness of 86 microns (shown as '85 microns minimum' in the tables) on each face.

The thickness of coating varies with the thickness

الف) گالوانیزه گرم به روش غوطه ور: برای سازه ها، اتصالات و روکش های فلزی.

ب) آبکاری به روش شرودایز: اساساً برای اتصالات، بست ها و اقلام کوچک.

ج) آبکاری الکتریکی: اساساً برای اتصالات، چفت بست ها و اقلام کوچک

د) پاشش فلزی: برای سازه ها و اتصالات (شامل بست ها که بعد از ساخت انجام می شود).

وزن و ضخامت مطلوب برای مصرف روی تنها در محیط های مختلف را میتوان از شکل (۱) به دست آورد.

فلز با شدت یکنواخت و قابل پیش بینی خورده میشود و به صورت دی اکسید گوگرد آلودگی محیط را افزایش میدهد.

سطوح ناپیوسته یا ضخامت غیرکافی یک پوشش فلزی روی به هر شکل که اتفاق افتاده باشد، ممکن است با استفاده از پاشش روی، چسب های لچیمی آلیاژ خاص روی، یا رنگهای غنی شده از روی در هر شرایطی اصلاح شوند.

ب-۲-۱-۲ گالوانیزه کردن

فولاد تمیز شده در حمام روی مذاب فرو برده میشود، عمل همبستگی نسبی باعث پیوند پوشش فلزی میگردد. بلافاصله بعد از سرد شدن فولاد (بعد از خارج نمودن از حمام) می توان انباشت و حمل کردند و یا میتوانند برای پوشش نهایی آستری گردد.

به دلیل محدود بودن ابعاد حمام گالوانیزه آبکاری سازه های مونتاز شده محدود میباشد.

استاندارد اشاره ای به گالوانیزه کردن فولاد با ضخامت کمتر از ۵ میلیمتر نمی کند. قطعات نازکتر دارای پوششهای گالوانیزه نازکتری هستند (به BS 729 مراجعه شود). پوششهای ورق گالوانیزه تولید پیوسته روی در BS 2989 (با رفرانس بیشتر در DD24) مشخص گردیده است. وزن پوشش تعریف شده برای ورق شامل جمع وزن فلز دو طرف است؛ برای اجزاء میزان پوشش فقط برای یک طرف مشخص شده است. برای بخشهایی که ضخامت آنها کمتر از ۵ میلیمتر نیست، باید به BS 729 مراجعه شود، جاییکه حداقل وزن روی 610 g/m^2 تعیین شده معادل یک ضخامت ۸۶ میکرون (در جداول حداقل ۸۵ میکرون آمده است) روی هر صفحه می باشد.

ضخامت پوشش با ضخامت فولاد، آماده سازی سطح و شرایط

of steel, surface preparation and conditions of immersion. It may be increased to 140 microns (1000 g/m^2) if either the steel is grit-blasted before coating or the steel contains silicon (typically more than 0.3%). The coating thickness may be increased to 210 microns (1500 g/m^2) by using silicon (typically more than 0.3%) or silicon-killed steels and consultation with the steel supplier and galvanizer is essential if these thick coatings are required. Brown staining may occur early in the life of steel containing silicon. This is a surface phenomenon and does not affect the protective value of the coating. By reference to figure 1, the different lives of some galvanized coatings can be estimated and the appropriate life requirement to first maintenance may be assessed.

B.2.1.3 Sherardizing

This process is used mainly for small parts and fasteners, particularly for threaded work where only small change of dimension is acceptable. After suitable surface preparation, the items are tumbled in hot zinc dust. The thickness of the coating varies with the processing conditions; two grades (15 microns and 30 microns are specified in BS 4921, and the lives of those thicknesses are compared in figure 1).

B.2.1.4 Electroplating

Zinc-plating of small parts by the electrolytic deposition of zinc from zinc-salt solutions is done only by specialist firms. It is rarely economic to electroplate thicker than 25 microns. Cadmium plating is an alternative used for special purposes. BS 1706 specifies coating techniques for threaded parts.

B.2.1.5 Calorizing

The addition of aluminium to all grades of carbon and stainless steels is known to improve their corrosion resistance. The calorizing process is accomplished by positioning the steel in a retort and surrounding it with, a mixture of blended aluminium powders.

B.2.2 Sprayed-metal coatings

The metals commonly used for spraying structural steel are zinc and aluminum. The technique of

غوطه ور شدن متغییر است. احتمال دارد تا ۱۴۰ میکرون (1000 g/m^2) اضافه شود. اگر فولاد با ماسه سنگ یا فولاد حاوی سیلیس (بعنوان نمونه بیش از ۰/۳ درصد) قبل از پوشش تمیز شود ضخامت پوشش ممکن است تا ۲۱۰ میکرون افزایش داده شود (1500 g/m^2) اگر این ضخامت پوششها، مورد نیاز باشد استفاده از سیلیسیم (بعنوان نمونه بیش از ۰/۳ درصد) یا فولادهای با آرام شده سیلیسیم و ضرورت مشاوره با تهیه کننده فولاد و آبکار لازم است. لکه قهوه ای ممکن است خیلی زود در فولاد دارای سیلیسیم اتفاق بیافتد. این یک پدیده سطحی بوده و نقش موثری در ارزش حفاظتی پوشش ندارد. با مراجعه به شکل (۱) اختلاف عمر بعضی از پوششهای گالوانیزه را می توان تخمین زد و ممکن است عمر مناسب مورد نیاز تا اولین تعمیرات را ارزیابی نمود.

ب-۲-۳ آبکاری به روش شرودایز

این فرآیند بیشتر برای اجزاء کوچک و بست ها استفاده میشود. خصوصاً برای کار رزوه جایی که فقط تغییرات جزئی ابعاد قابل قبول است. بعد از آماده سازی مناسب سطح، اقلام را در گرد داغ روی فرو می نمایند. ضخامت پوشش با شرایط فرآیند تغییر میکند. دو دسته (۱۵ میکرون و ۳۰ میکرون در BS 4921 تعیین شده و عمر ضخامت آنها در شکل ۱ مقایسه گردیده است).

ب-۲-۴ آبکاری الکتریکی

آبکاری قطعات کوچک با الکترولیت و رسوب روی از نمک محلول روی فقط توسط موسسه های تخصصی انجام میشود. انجام الکترولیت برای ضخامت بیش از ۲۵ میکرون بندرت اقتصادی می باشد. آبکاری کادمیوم گزینه ای است که برای اهداف خاص استفاده میشود. BS 1706 تکنیک های پوشش برای قطعات رزوه ای را مشخص کرده است.

ب-۲-۵ پوشش آلومینیم

اضافه کردن آلومینیم به کلیه انواع فولادهای کربن دار و ضد زنگ جهت مقاوم سازی خوردگی شناخته شده است. فرآیند پوشش آلومینیم بوسیله قرار دادن فولاد در یک کوره که با مخلوطی از پودر آلومینیم احاطه شده است انجام می شود.

ب-۲-۲ پوشش های فلز به روش پاشش

فلزاتی که به طور معمول برای پاشش روی سازه های فولادی استفاده می شوند، روی و آلومینیم هستند. روش پاشش فلزات

spraying metals is applicable to structures and fittings either in the shop or on site. An atomized stream of molten metal is projected from a special gun (fed by either wire or powder) onto a surface prepared in accordance with BS 2569. There is no size limit and the process is especially economical when the area/weight ratio is low.

All grades of steel can be sprayed. The steel surface remains cool and there is no distortion, nor is there any effect on the metallurgical properties of the steel.

Coating thicknesses less than 100 microns are not usually specified unless the sprayed metal is to be sealed or painted immediately.

For most atmospheric environments, there is no advantage in spraying aluminum to a thickness greater than 150 microns (nominal).

B.3 Characteristics of Some other Protective Systems

(see also [IPS-E-TP-270](#) and [IPS-E-TP-350](#))

B.3.1 Powder coatings

Coatings formed from pigmented resins, applied as dry powders and fused by heat, have been developed for protection of lightweight steel components. Some types of powder coatings also find applications on pipes and hollow sections, e.g. lighting columns, where simple shapes facilitate coating and heat curing. They are unlikely to be economical for use on heavy sections because of the high temperatures required for fusing or curing.

Powder coatings are of two main types:

- a) Thermoplastic powders, based on e.g. polyethylene, poly-propylene, vinyl copolymers, or nylon-II, which fuse to form films without any chemical change;
- b) Thermosetting powders, based on e.g. epoxy, polyester, acrylic or polyurethane resins, which cure to chemically cross-linked films after being fused by heating.

Thermoplastic powders are frequently applied by a fluidized-bed technique in components that have been preheated so that the powder will stick

بر سازه ها و اتصالات یا در کارگاه یا در محل قابل اجرا است. یک جریان از اتمهای ریز فلز مذاب از یک تفنگ خاص (به وسیله یک سیم یا پودر تغذیه میگردد) روی سطح آماده شده طبق BS2569 پرتاب می شود. در اینجا هیچ محدودیت اندازه وجود نداشته و فرآیند بسیار اقتصادی است، زمانی که نسبت سطح به وزن کم باشد.

از روش پاشش فلزی می توان برای کلیه فولادها استفاده کرد. سطح فولاد سرد باقی می ماند و هیچ پیچیدگی بوجود نمی آید و هیچگونه اثری روی خواص متالورژی فولاد ندارد.

ضخامت های پوشش کمتر از ۱۰۰ میکرون معمولاً مشخص نشده مگر فلز پاشش شده آب بندی گردیده یا بلافاصله رنگ شده باشد.

برای بیشتر محیط های آتمسفری، هیچ مزیتی در پاشش آلومینیم تا ضخامت بیشتر از ۱۵۰ میکرون (اسمی) وجود ندارد.

ب-۳ مشخصات سایر سامانه های حفاظتی

(به [IPS-E-TP-270](#) و [IPS-E-TP-350](#) مراجعه شود)

ب-۳-۱ پوشش های پودری

پوشش های تشکیل شده از رزین های رنگدانه ای، که به شکل پودرهای خشک و گداخته با حرارت بکار برده میشوند، برای حفاظت از اجزاء فولادی سبک وزن تهیه شده اند. بعضی از انواع پوشش های پودری همچنین روی لوله ها و بخش های توخالی کاربرد دارند، برای مثال تیرهای چراغ جایی که شکل های ساده اعمال پوشش و خشک شدن با حرارت را تسهیل می نماید. بعید است که استفاده از این روش به دلیل حرارت بسیار زیاد برای ذوب و خشک نمودن در بخش های سنگین اقتصادی باشد.

پوشش های پودری از دو نوع اصلی هستند:

الف) پودرهای ترمو پلاستیک، بر مبنای ذوب و تشکیل فیلم ها بدون کمترین تغییر شیمیائی پایه گذاری شده اند، نظیر پلی اتیلن، پلی پروپیلن، کوپولیم های وینیلی یا نایلون-II

ب) پودرهای ترموستینگ بر مبنای بعد از ذوب شدن در اثر حرارت به صورت فیلم های اتصال متقاطع شیمیایی خشک می شوند. نظیر اپوکسی، پلی استر، اکریلیک یا رزین پلی اورتان.

پودرهای ترموپلاستیک غالباً با بستر جریان سیال بر روی قطعاتی که قبلاً پیش گرم شده اند اعمال و به راحتی چسبیده

readily. Coatings can be built up to a thickness of 200 microns to 300 microns one operation and are highly protective where a complete wrap-round can be achieved.

Thermosetting powders are usually applied by electrostatic spraying to a film thickness usually between 50 microns 100 microns. Epoxy powders are easily applied and form tough coatings. Polyester and polyurethane powders give better resistance to weather. Selected polyurethane and nylon powders are particularly useful where impact and abrasion resistance is important, as on certain types of fastener. Unless anticorrosive pretreatments or solventborne primers are first used, powder coatings often have indifferent adhesion so that protection may fail rapidly once the coating has been broken.

B.3.2 Grease paints

Coatings based on greases have two uses:

- a) as permanent non-curing coatings for application to the inside of box sections, and;
- b) as temporary protective (see BS 1133: section six, 1966) for components in store or for machined surfaces before assembly.

Thick grease films form effective barriers to moisture but inhibitors are added to increase the effectiveness. Greasebased coatings shall be used in conjunction with tapes or other wrappings on components that are to be stacked or are liable to rough handling.

B.3.3 Wrapping tapes and sleeves (see also [IPS-E-TP-270](#))

Wrapping with adhesive tape protects ferrous metals, particularly pipelines, joints, valves, and other fittings by excluding the environment from the substrate.

For further protection against accidental damage and to promote adhesion of the wrapping tape it is good practice to clean thoroughly from the substrate any rust products and to prime with an inhibitive primer before taping.

Buried pipelines are often supplied wrapped at works with bitumen or coal tar reinforced by glass

می شوند. پوشش ها را می توان تا ضخامتی بین ۲۰۰ تا ۳۰۰ میکرون در یک عملیات ایجاد نمود، وظیفه حفاظتی بالا وقتی خواهد بود که بتوان بطور کامل نوار پیچی انجام داد. پودرهای ترموستینگ معمولاً فیلمی به ضخامت بین ۵۰ تا ۱۰۰ میکرون توسط الکتریسیته ساکن بصورت پاشش اعمال می گردد. پودرهای اپوکسی به راحتی اعمال میشوند و پوشش های محکمی را تشکیل میدهند. پودرهای پلی استر و پلی اورتان مقاومت بهتری در برابر هوا دارند. پودرهای انتخاب شده پلی اورتان و نایلون برای جایی که مقاومت در برابر ضربه و سایش مهم می باشد بسیار مفید است، مانند انواع بست ها. در صورتی که در عملیات اولیه ضد خوردگی یا آسترهای همراه با حلال بکار رود، پوشش های پودری غالباً، چسبندگی متفاوتی داشته و ممکن است به محض شکسته شدن پوشش حفاظت به سرعت از بین برود.

ب-۳-۲ رنگهای گریسی

پوشش ها بر پایه گریس ها دو کاربرد دارند:

- الف) بعنوان پوشش های خشک نشدنی برای بخش های داخل جعبه اعمال می شوند و؛
- ب) به عنوان محافظ موقت (به BS1133 قسمت شش، ۱۹۹۶ مراجعه شود) برای قطعات در انبار یا سطوح ماشین شده قبل از مونتاژ.

فیلم های ضخیم گریس یک مانع موثری در برابر رطوبت بوجود می آورد، اما بازدارنده هائی اضافه میگردد تا اثر آن را افزایش دهد. پوشش های بر پایه گریس باید در ارتباط با نوارها و یا دیگر پوششها روی قطعاتی که انباشته یا بطور غیر اصولی جابجایی دارند، استفاده شوند.

ب-۳-۳ نوارهای پوششی و غلافها (به [IPS-E-TP-270](#) مراجعه شود)

پوشش با نوار چسبنده فلزات آهنی را حفاظت می کند، خصوصاً سطح فلزی خطوط لوله، اتصالات، شیرآلات و دیگر اتصالات را از محیط جدا می سازد.

برای حفاظت بیشتر در برابر صدمات اتفاقی و افزایش چسبندگی، نوار پوششی بهتر است که سرتاسر سطح فلز را از هر نوع زنگ زدگی پاک نموده و از یک آستری بازدارنده قبل از پیچیدن نوار، استفاده شود.

خطوط لوله مدفون در خاک بعضاً با قیر یا قطران تقویت شده توسط الیاف شیشه ای در سر کار نوار پیچی شده و اتصالات

fiber and only the joints require wrapping at site.

When applying wrapping tape an overlap of at least half the width of the tape is recommended and for coating pipes of up to 300 mm diameter it is good practice to use tape of width matching approximately the diameter of the pipe. Application by hand is satisfactory for small jobs but for large installations, such as long pipelines, fully automatic or semiautomatic methods are used. The skills lie in obtaining a consistent tension throughout the operation, uniform bonding and the avoidance of air pockets. Three types of wrapping are commonly available.

B.3.3.1 Petroleum-jelly tapes

(see [IPS-M-TP-317](#))

These consist of fabric of natural or synthetic fiber or glass cloth impregnated with a mixture of petroleum jelly and neutral mineral filler. They shall be used in conjunction with a petroleum-jelly primer. The coating is permanently plastic; it is suitable for application to irregular profiles and shall be smoothed by hand, taking care to avoid any air pockets. When used above ground, these tapes should be protected by a bituminous-tape overwrap in situations where they may be subject to damage by abrasion. They are also suitable as insulation to avoid bimetallic contacts.

B.3.3.2 Synthetic resin or plastic tapes

The most readily available synthetic tapes are polyvinyl chloride (PVC) and polyethylene tapes. These polymer strips, usually 125 microns to 250 microns thick with a fabric core, are coated on one side with a compact adhesive, normally of synthetic rubber base.

They are usually available in a range of colors if pipe identification is required.

Synthetic resin or plastic tapes are suitable as insulation to avoid bimetallic contacts, particularly in damp or dirty conditions. Best protection is obtained if the steel is first cleaned and coated with a conventional rust inhibitive primer. For exterior exposure black polyethylene tape is preferred to polyvinyl chloride because its surface degrades much less on exposure to sunlight and weather.

فقط در محل نوار پیچی می شوند.

زمان اعمال نوار پیچی حداقل نصف پهنای نوار همپوشانی توصیه شده و برای پوشش لوله‌های تا قطر ۳۰۰ میلیمتر در عمل بهتر است از نوارهای با پهنایی که تقریباً معادل با قطر لوله می باشند استفاده شود. اعمال پوشش با روش دستی برای کارهای کوچک مناسب بوده اما تأسیسات بزرگ مثل خطوط لوله طولانی، از روشهای تمام اتوماتیک یا نیمه اتوماتیک استفاده می‌گردد. مهارت ها در این است که پوشش در تمامی عملیات دارای کشش پایدار، چسبندگی یکنواخت و بدون حبابهای هوا باشد. بطور معمول سه نوع پوشش وجود دارد.

ب -۳-۳-۱ نوارهای ژله نفتی

(به [IPS-M-TP-317](#) مراجعه شود)

این نوارها شامل الیاف طبیعی یا مصنوعی یا پارچه شیشه ای آغشته با مخلوطی از ژله نفتی و پرکننده مواد معدنی خنثی می باشد. آنها باید همراه با یک آستری ژله نفتی استفاده شوند. این پوشش بطور دائم پلاستیک است، و برای مقاطع نامنظم بکار می رود و باید با دست صاف و هموار گردیده، تا از تشکیل حبابهای هوا جلوگیری شود. موقعی که روی زمین استفاده میشود، در موقعیتهائی که ممکن است در اثر سایش در معرض تخریب قرار گیرند، جهت حفاظت باید توسط نوار قیری همپوشانی شوند. همچنین برای جلوگیری از تماس دو فلز بعنوان عایق مناسب می باشند.

ب -۳-۳-۲ رزین مصنوعی یا نوارهای پلاستیکی

بیشترین نوع نوارهای در دسترس مصنوعی کلرور وینیل (PVC) و نوارهای پلی اتیلن هستند. نوارهای پلیمری و با یک بافت میانی معمولاً ۱۲۵ تا ۲۵۰ میکرون ضخامت دارند که در یک طرف با چسب فشرده که معمولاً پایه لاستیک مصنوعی دارد پوشش داده میشود.

رنگها معمولاً در یک دامنه قابل دسترس قرار دارند و در صورت نیاز برای شناسایی لوله بکار میروند.

رزین مصنوعی یا نوارهای پلاستیکی برای جلوگیری از تماس دو فلز مناسب بوده، خصوصاً در شرایط مرطوب و کثیف، عایق مناسبی می باشد. بهترین حفاظت وقتی حاصل می شود که در درجه اول فولاد تمیز شده و سپس توسط یک آستری بازدارنده پوشش شود. برای سطوح خارجی که در معرض عوامل طبیعی هستند استفاده از نوار مشکی پلی اتیلن مناسبتر از کلرور پلی وینیل بوده زیرا سطح آن کمتر در اثر تابش نور خورشید یا هوا تخریب می شود.

B.3.3.3 Coal tar and bitumen tapes

These tapes are used mainly for buried pipelines. They have a high resistance to moisture and good adhesion to steel. The fabric reinforcement is usually made from glass fiber. The steel shall first be cleaned and give a coating of coal tar or bitumen primer.

According to the temperature expected in service so can the low properties of the tape be varied. For some high temperatures and especially for high-duty requirements, the grade of coal tar or bitumen used is such that it is necessary to heat the tape to soften it sufficiently for good application and bonding, and to heat the overlap when applied, to obtain the best seal.

B.3.3.4 Two-pack taping

In this method of high-duty protection a woven tape is impregnated, after wrapping, with a two-pack solventless composition, normally a polyester or two-pack epoxy. The technique used is similar to that used in the preparation of glass fiber moulding, except that the resin-impregnated glass cloth is intended to adhere to the metal substrate. This method is used especially for shafting exposed to marine conditions and for surfaces which may be subject to cavitation corrosion.

The surface to be protected shall first be thoroughly cleaned to bright metal, then primed with a two - pack epoxy(or similar). It shall then be wrapped with glass cloth in sheet or tape form and the cloth impregnated with a two-pack polyester or two-pack epoxy composition. It is good practice to apply a thin coating of the impregnating resin before applying the reinforcing substrate; then several layers are built up and the final surface is troweled smooth. The coating will then set to a hard glass-like tough protective coating that is impermeable to water.

B.3.3.5 Plastic sleeves

Polythene and similar plastic may be used as protective sleeves on pipe and are sometimes shrunk on to the metal. For spun iron pipes and castings the application of a non-adherent but snug-fitting polythene sleeve gives good protection. The sleeving is applied at the time of laying the pipe and joints are taped with adhesive strip.

ب - ۳-۳-۳ نوارهای قیری و قطران

این نوارها اصولاً برای خطوط لوله مدفون استفاده می شوند. مقاومت بسیار زیاد در برابر رطوبت و چسبندگی خوب به فولاد دارند. معمولاً با الیاف شیشه ای تقویت می شوند. فولاد باید در درجه اول تمیز شده و با آستری قطران یا قیر پوشش شود.

مطابق دمای مورد انتظار در عملیات خواص کمی از نوار می تواند تغییر نماید. برای بعضی درجه حرارت های بالا خصوصاً برای کارهای سنگین، درجه قطران یا قیر مصرفی به شکلی است که لازم است نوار برای نرم شدن به اندازه کافی حرارت دیده تا اعمال و پیوند خوبی ایجاد گردد، و در عمل بهترین آبنبدی با گرم کردن قسمت همپوشانی به دست آید.

ب - ۳-۳-۴ نوار پیچی دو جزئی

در این روش حفاظتی قوی یک نوار بافته و آغشته شده را با ترکیبات دو جزئی بدون حلال، معمولاً بعد از نوار پیچی پلی استر یا اپوکسی دو جزئی نوار پیچی می کنند. روش بکار رفته شبیه تهیه قالب الیاف شیشه می باشد، با این استثناء که الیاف بافته شده شیشه ای آغشته به رزین به منظور چسبیدن به سطح فلز می باشد. این روش مخصوصاً برای محوری که در معرض شرایط دریایی و سطوحی که ممکن است در معرض خوردگی حفراه باشند بکار گرفته می شود.

سطحی که باید حفاظت شود در درجه اول باید تا براق شدن فلز تمیز گشته، با اپوکسی دو جزئی (یا مشابه) آستری شود. سپس باید با الیاف بافته شده شیشه ای به صورت ورق یا نوار، نوار پیچی گردیده و پارچه با پلی استر دو جزئی و یا ترکیب اپوکسی دو جزئی آغشته شود. در عمل بهتر است یک پوشش نازک از رزین آغشته شده را قبل از مقاوم سازی سطح فلز بکار برده، و سپس چند لایه روی آن کشیده و سطح نهائی با ماله صاف شود. این پوشش همانند شیشه سخت و محکم به پوشش حفاظتی تبدیل گشته که نسبت به آب غیرقابل نفوذ است.

ب - ۳-۳-۵ غلاف های پلاستیکی

پلی اتیلن و پلاستیک مشابه ممکن است به عنوان پوشش غلافی روی لوله و بعضی وقتها روی فلز کشیده به صورت انقباضی عمل نماید، کاربرد برای لوله های آهنی به روش چرخشی و ریخته تولید می شود، اتصال غیر چسبنده آماده غلافی پلی اتیلن حفاظت خوبی را ایجاد می نماید. در زمان لوله گذاری پوشش استوانه ای انجام شده و اتصالات با نوار چسبنده نوار پیچی میشوند.

B.3.4 Protection of steel by cement and allied products

Cement-mortar linings are widely used for internal protection of water mains. Special formulations and coating procedures are used. They have limited impact resistance but may be repaired on site by fresh applications. Conversely, steel structures (and steel reinforcement) may be in contact with, or embedded in, concrete. the BS Codes of practice CP 110 and CP 114, relating to concrete and steel/concrete structures, contain relevant information.

Exposed steel may be covered with gypsum plaster and magnesium oxychloride cements, but it should first have been coated with a suitable bitumen coating that is resistant to water penetration while the plaster or cement is curing.

B.3.5 Cathodic protection

The degree of protection afforded by a cathodic system may be enhanced by paint coatings, but not all paint systems are compatible with cathodic protection systems and specialist advice should be sought.

ب-۳-۴ حفاظت از فولاد با سیمان و مواد مجاز

لعب های ملات سیمان به طور گسترده ای برای حفاظت از بخش داخلی انشعاب آب بکار میرود. فرمولها، و دستورالعملهای خاصی برای اعمال پوشش استفاده میشود. آنها مقاومت ضربه پذیری محدودی را دارند اما ممکن است در محل با مواد تازه تعمیر گردند. بر عکس سازه های فولادی (و آرماتور) ممکن است، در تماس با، یا قرار دادن در بتون مطابق استاندارد CP 110 and CP 114 و در رابطه با بتن و فولاد سازه های بتنی اطلاعات خوبی را در اختیار قرار دهند. فولادهای در معرض ممکن است با گچ کاری و سیمان اکسی کلرور منیزیم پوشش شود، اما توصیه میگردد در درجه نخست با یک پوشش قیری مناسب که در برابر نفوذ آب مقاوم باشد پوشش گردد، در حالی که گچ یا سیمان در حال سخت شدن هستند.

ب-۳-۵ حفاظت کاتدی

میزان حفاظت ارائه شده توسط سامانه کاتدی ممکن است توسط پوششهای رنگ افزایش یابد، اما تمام سامانه های رنگ با سامانه های حفاظت کاتدی سازگار نیستند و توصیه کارشناسان باید اخذ شود.

TABLE B.1 - TYPICAL ORGANIC ZINC-RICH PAINTS (PREFABRICATION PRIMER)

جدول ب-۱ - نمونه رنگهای آلی غنی از روی (آستری پیش ساخته)

Number شماره	Binder منعقد کننده	Main Pigment رنگدانه اصلی	Volume Solids (nominal%) جامد حجم (درصد اسمی)	Main Pigment In total Pigment (weight % min.) رنگدانه اصلی در کل رنگدانه (حداقل درصد وزنی)	Dry-film Thickness (microns Per coat Minimum Advised) ضخامت فیلم خشک شده (حداقل میکرون توصیه شده برای هر پوشش)	Additional Information اطلاعات بیشتر
1	Two-Pack-Epoxy اپوکسی دوجزئی	Zinc Dust گرد روی	35	95	50	Quality covered By ips-m-tp-205 Maximum of 75 Micron Recommended by Spray for each Layer. An initial Prefabrication Primer may be Only 25 microns. کیفیت توسط IPS-M-TP-205 بیان گردید. ماکزیمم ۷۵ میکرون برای پاشش هر لایه پیشنهاد میگردد. آستری اولیه پیش ساخته ممکن است فقط ۲۵ میکرون باشد.

TABLE B.2 - TYPICAL BLAST PRIMERS

جدول ب-۲- نمونه آستری های اولیه

Number شماره	Binder منعقد کننده	Main Pigment رنگدانه اصلی	Volume Solids (nominal%) جامد حجم (درصد اسمی)	Main Pigment In total Pigment (weight % min.) رنگدانه اصلی در کل رنگدانه (حداقل درصد وزنی)	Dry-film Thickness (microns Per coat Minimum Advised) ضخامت فیلم خشک شده (حداقل میکرون توصیه شده برای پوشش)	Additional Information اطلاعات بیشتر
1	Two pack Epoxy اپوکسی دو جزئی	Zinc Phosphate فسفات روی	25	40	20	See bs 4652 Essential to Avoid Settlement of Pigment Also has uses Other than As a blast Primer.
2		Zinc Dust گرد روی	30	95	20	
3	Two-pack Polyvinyl Butyral پلی وینیل بوتیرال دوجزئی	Zinc Tetroxy- Molybdate مولیبدات تترواکسی روی	10	85	15	به BS 4652 مراجعه شود. لازم است از رسوب گذاری جلوگیری شود. همچنین دارای مصارف دیگر به غیر از آستری بلاست دارد.
4	Two-pack Polyvinyl Butyral/- Phenolic بوتیرال پلی وینیل/فنلی دوجزئی	Zinc Tetroxy- Molybdate مولیبدات تترواکسی روی	10	85	15	Suspect with Cathodic Protection if There is any Discontinuity Covering System. چنانچه هرگونه ناپیوستگی در سامانه پوشش باشد به حفاظت کاتدی شک نمائید.
5	One-pack Polyvinyl Butyral/- Phenolic بوتیرال پلی وینیل/فنلی یک جزئی	Zinc Phosphate فسفات روی	22	40	20	
6		Zinc Molybdate کرومات روی	22	20	20	

TABLE B.3 - TYPICAL DRYING OIL PRIMERS

جدول ب-۳ - نمونه آستری های روغنی خشک شونده

Number شماره	Binder منعقد کننده	Main Pigment رنگدانه اصلی	Volume Solids (nominal%) جامد حجم (درصد اسمی)	Main Pigment In total Pigment (weight % min.) رنگدانه اصلی در کل رنگدانه (حداقل درصد وزنی)	Dry-film Thickness (microns Per coat Minimum Advised) ضخامت فیلم خشک شده (حداقل میکرون توصیه شده برای هر پوشش)	Additional Information اطلاعات بیشتر
1	Blend of Raw and Process Drying Oils مخلوط مواد خام و روغنهای خشک شونده فرآیندی	Zinc Oxid اکسید روی	75	98	40	Brush Application Recommended Slow drying (see ips-m-tp-115) اعمال برس برای خشک شدن آهسته توصیه شده است (به جدول ips-m-tp-115 مراجعه شود)

(to be continued)

(ادامه دارد)

TABLE B.4 - TYPICAL RESISTANCE CHART FOR SOME PAINTS

جدول ب-۴- نمونه جدول مقاومت بعضی از رنگها

Generic type نمونه مشابه	Cure Mechanism مکانیزم خشک شدن	Acid اسید	Oxidizing Acid اسید اکسید کننده	Alkali قلیایی	Salt نمک	Solvent حلال	Weather عوامل جوی	Max. Temp. Dry heat حداکثر دمای حرارت خشک شدن
Chlorinated Rubber لاستیک کلرینه شده	Solvent Evap. تبخیر حلال	VG	VG	G	VG	P	G	65°C
Epoxy (polyimide) اپوکسی (پلی آمید)	Chem. Crosslinking اتصال متقاطع شیمیایی	E	G	E	E	VG	G	120°C
Polyurethane پلی اورتان	Chem. cross Linking اتصال متقاطع شیمیایی	VG	G	VG	E	VG	E	121°C
Silicone alum سیلیکون (آلومینیم)	Solvent/heat حلال/حرارت	P	P	F	G	F	G	538°C
Vinyl وینیل	Solvent Evap. تبخیر حلال	E	E	VG	E	P	VG	65°C
Zinc-rich (inorganic) غنی از روی (معدنی)	Hydrolysis آب کافت	E*	E*	E*	E	E	E	400°C*
Zinc-rich (organic) (آلی)	Chem. Crosslinking اتصال متقاطع شیمیایی	VG*	VG*	VG*	VG	VG	VG	150°C**

Rating Scale:

(E) Excellent-no effect, best selection where performance and appearance retention are desired.

(VG) Very good-no effect on performance, very little appearance degradation.

(G) Good-little effect on performance, some appearance degradation.

(F) Fair-performance and appearance affected by exposure.

(P) Poor-not suitable, coating attacked.

* Results indicate zinc rich coating performance

مقیاس درجه بندی :

(E) عالی - بدون پیامد، بهترین انتخاب جایی که راندمان و نگهداری ظاهر مطلوب مورد نیاز است.

(VG) خیلی خوب- بدون پیامد روی راندمان، تخریب ظاهری بسیار جزئی.

(G) خوب - پیامد کم روی راندمان، مقداری تخریب ظاهر

(F) متوسط-راندمان و ظاهر بستگی به در معرض بودن دارد.

(P) ضعیف - نامناسب، حمله به پوشش.

* نتایج نشان میدهند کارایی پوشش غنی از روی در زمانی

when topcoated. Use of these coatings untopcoated in chemical environments is not recommended.

است که دارای پوشش نهایی باشد. استفاده از این پوششها بدون پوشش لایه نهایی در محیط های شیمیائی توصیه نمیگردد.

** Limited by topcoat in the system.

** در سامانه به پوشش نهایی محدود شده است.

APPENDIX C INTERNAL PAINTING OF ABOVE GROUND STEEL TANKS, LPG SPHERES AND VESSELS

C.1. General

Tables C.1 to C.11 indicate the painting schemes to be used on vertical tanks at site.

Horizontal tanks are dealt within section C.2 below.

Spheres and vessels for pressurized petroleum gases are dealt within section C.3 and vertical tanks in section C.4, which is further divided in respect to product(s) to be stored.

For the treatment of tanks storing specific products not included in any of the tables, the painting system shall be specified in each case.

C.2 Horizontal Tanks / Vessels

When a tank or vessel rests on a saddle of concrete or brickwork, the bearing surface of the latter shall be heavily coated with petroleum jelly tape (see Appendix B).

Shop treatment shall be given to both sides of the plates of horizontal tanks/vessels which are to be used for storage of specific products.

If treatment is not applied in the shop, the surfaces shall be blast cleaned at site to grade Sa 2½.

The outer surface shall then be painted as indicated in paint schedule ([table 1](#) clause 8 storage tanks, external) and the inner surface treated as indicated below.

a) Petroleum Products, Except as in (b)

The shop coat on horizontal tanks/vessels for petroleum products need not be modified and further painting is not necessary;

b) Food Grade Hydrocarbons

Painting is not required if a prefabrication or shop primer has been applied, it shall be removed by blast cleaning;

c) Benzene, toluene and xylene tanks for products containing more than 60% aromatics;

Painting is not required, on inside of tanks bottom and shell plates, but roof sheets/Trusses

پیوست ج

رنگ آمیزی داخلی مخازن فولادی، مخازن کروی گاز
مایع و ظروف روی زمین

ج-۱ عمومی

جدول ج-۱ تا ج-۲ نشان دهنده برنامه های رنگ است که روی مخازن عمودی در محل استفاده می شود.

مخازن افقی طبق قسمت ج-۲ به طریق زیر عمل میشود.

مخازن کروی و ظروف افقی، برای گازهای نفتی تحت فشار مطابق با قسمت ج-۳ و مخازن عمودی در بخش ج-۴، در رابطه با مشتقات مواد نفتی که باید انبار شوند تقسیم بندی بیشتری شده است.

برای انجام عملیات در مورد مخازنی که مشتقات خاصی را نگهداری میکنند در هیچ جدولی اشاره نشده، سامانه رنگ باید در هر وضعیتی مشخص گردد.

ج-۲ مخازن افقی / ظروف

زمانی که یک مخزن یا ظرف روی پایه بتون یا آجر قرار داده میشود، سطح تماس دومی باید با نوار ژله نفتی، پوشش زیاد گردد. (به پیوست (ب) مراجعه گردد).

عملیات کارگاهی باید در دو طرف ورق های مخازن افقی/ظروف که به عنوان ذخیره مشتقات خاص استفاده میشوند اعمال گردد.

اگر عملیات در کارگاه انجام نشده باشد، سطوح باید با روش بلاست در محل با درجه Sa 2½ تمیز گردند.

سطح بیرونی سپس باید طبق جدول رنگ (جدول شماره ۱ بند ۸ مخازن ذخیره قسمت خارجی) رنگ شده و جهت سطح داخلی مطابق موارد زیر عمل شود.

الف) مشتقات مواد نفتی، به جز مورد اشاره در (ب)

پوشش کارگاهی روی مخازن و ظروف افقی برای مشتقات مواد نفتی احتیاج به اصلاح نداشته و رنگ بیشتری هم لازم نیست؛

ب) هیدروکربونها در صنایع غذایی

رنگ آمیزی لازم نیست حتی اگر آستری در کارگاه اعمال شده باشد باید با هوای فشرده برداشته شود؛

ج) مخازن بنزن، تولوئن و زایلین با بیش از ۶۰ درصد آروماتیک؛

رنگ آمیزی کف داخل مخازن و ورق های بدنه لازم نیست،

many be painted by (Tables group1, painting system 7I) .

d) Chemical and solvents such as alcohols, ketones and ethers;

Horizontal tanks are used for storing a wide range of chemicals, particularly processing chemicals, at manufacturing plants.

Special tank lining materials are often required which are outside the scope of this standard.

e) Teepol

As for the shell of vertical tanks as indicated in clause 8.2 of [table 1](#).

C.3 Spheres and Cylindrical Vessels for Liquefied Petroleum Gases Under Pressure

Shop treatment shall be given to both sides of the plates of spheres and cylindrical vessels for liquified petroleum gas (LPG). under pressure. No further painting is required on the inside but the outside shall be painted as indicated in paint schedule ([table 1](#) clause 8 storage tanks, external).

C.4 Vertical Tanks

For external painting see paint schedule ([table 1](#) clause 8 storage tanks,external) and for internal see tables C.1 to C.11 here after.

اما ورق‌های سقف/آخریها ممکن است توسط (سامانه‌های رنگ آمیزی 7I گروه ۱ جدول) رنگ آمیزی شود؛
(د) مواد شیمیایی و حلالها مانند الکل ها، کتونها و اترها.

مخازن افقی برای نگهداری دامنه وسیعی از مواد شیمیایی، خصوصاً مواد شیمیایی فرآیندی در کارخانجات سازنده.

مورد لعاب خاص مخزن معمولاً مورد نیاز می باشند که خارج از دامنه کاربرد این استاندارد است.

ه) مواد شیمیایی Teepol

برای بدنه مخازن عمودی مطابق مندرجات بند ۸-۲ از جدول شماره ۱ میباشد.

ج-۳ ظروف کروی و استوانه ای برای گازهای مایع شده نفتی تحت فشار

عملیات کارگاهی باید در دو طرف ورق های ظروف کروی و استوانه ای، برای گاز مایع شده نفتی تحت فشار اعمال شود. رنگ آمیزی بیشتری در سطح داخلی لازم نیست، اما بخش خارجی باید مطابق جدول رنگ (جدول شماره ۱ بند ۸) رنگ آمیزی شود.

ج-۴ مخازن عمودی

برای رنگ کردن قسمت بیرونی به جدول رنگ (جدول شماره ۱ بند ۸ مخازن ذخیره، قسمت بیرونی) و برای قسمت داخلی به جدول ج-۱ تا ج-۱۱ از این به بعد مراجعه شود.

TABLE C.1 – TYPICAL INTERNAL PAINTING: CRUDE OIL TANKS

جدول ج-۱ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن نفت خام

Tank parts and conditions بخش های مخزن و شرایط		Paint systems سامانه های رنگ
Bottom Plates ورق های کف	Below 60°C And Not Severely Corrosive زیر ۶۰ درجه سانتیگراد و بدون خوردگی شدید	7L
	Below 60°C When Severely Corrosive زیر ۶۰ درجه سانتیگراد وقتی که خوردگی شدید باشد	7L
	Above 60°C بالای ۶۰ درجه سانتیگراد	7L
Shell بدنه	bottom course 1500mm ردیف از کف ۱۵۰۰ میلیمتر	As For Bottom Plates 7L مطابق ورقهای کف
	TOP COURSE 1500 mm ردیف از بالا ۱۵۰۰ mm	As For Rest Of Shell مطابق بقیه بدنه
	Fixed roof tanks سقف ثابت مخازن	A) Generally, Except b (a) بطور عمومی، به جز (b)
		B) Sour Crude (b) نفت خام ترش
	Floating Roof Tanks مخازن با سقف شناور	1C
	Rest Of Shell قسمت های دیگر بدنه	Shop Primed Only (No * Treatment At Site) فقط آستری کارگاهی (* هیچگونه عملیاتی در محل انجام نمیشود)
Roofs سقف ها	Fixed roof Sheets- /trusses ورق ها/خرپاهای سقف ثابت	(a) بطور عمومی، به جز (b) *
	b) Sour Crude نفت خام ترش	7L
	Underside Floating Roof زیر سقف شناور	As For Rest Of Shell مطابق بقیه بدنه

* By approval of authorized representative.

* با تأیید نماینده مجاز

**TABLE C.2 - TYPICAL INTERNAL PAINTING:
AVIATION GASOLINE GRADES AND
THEIR COMPONENT TANKS, NAPHTHA TANKS**

جدول ج-۲ - نمونه رنگ آمیزی داخلی:

مخازن سوخت هواپیما با درجات مختلف و سایر اجزاء آنها، مخازن نفتا

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		Sand blast sa 2 or shop prime سندبلاست با درجه sa2 یا آستری کارگاهی
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course (1000 mm) ردیف پائین کف (۱۰۰۰ mm)	As for bottom plate مطابق ورق کف
	Top course (1500 mm) ردیف بالائی (۱۵۰۰ mm)	" " " "
	Rest of shell بقیه بدنه	Shop primed only or abrasive blast at site فقط آستری کارگاهی یا سایش با بلاست در محل
Roofs سقف ها	Underside floating roofs زیر سقف های شناور	" " " "

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

جدول ج-۳ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخزن بنزین و نفت سفید

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		7B,7E
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course (1000 mm) ردیف اول از کف (۱۰۰۰ mm)	" "
	Top course (1500 mm) ردیف بالائی (۱۵۰۰ mm)	As exterior مطابق بخش بیرونی 7b , 7f
	Rest of shell بقیه بدنه	Blast cleaned تمیزکاری به روش بلاست (sa 2)
Roofs سقف ها	Sheets/trusses/ compartment intervals ورقها/خرپاها/ محفظه مابین	Blast cleaned تمیزکاری با روش بلاست (sa 2)

**TABLE C.4 - TYPICAL INTERNAL PAINTING:
GAS OIL AND DISTILLATE DIESELS TANKS AND
THEIR COMPONENTS**

جدول ج-۴ - نمونه رنگ آمیزی داخلی:

مخازن گازوئیل و سوخت تقطیر شده دیزل و اجزاء آنها

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		7l
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف از کف	"
	Rest of shell بقیه بدنه	Shop primed or abrasive blasted to sa 2 آستری کارگاهی یا سایش با بلاست تا sa 2
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	7l

**TABLE C.5- TYPICAL INTERNAL PAINTING:
TANKS FOR FOOD GRADE HYDROCARBONS**

جدول ج-۵ - نمونه رنگ آمیزی داخلی:

مخازن هیدروکربونها در صنایع غذایی

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		Blast cleaned to sa2 (no painting) تمیزکاری بروس بلاست (sa 2) (بدون رنگ)
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف از کف	"
	Rest of shell بقیه بدنه	"
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	7i

**TABLE C.6- TYPICAL INTERNAL PAINTING:
BENZENE, TOLUENE AND XYLENE TANKS AND TANKS
CONTAINING MORE THAN 60 % AROMATICS**

جدول ج-۶ - نمونه رنگ آمیزی داخلی:

مخازن بنزن، تولوئن و زایلین و مخازن با بیش از ۶۰ درصد آروماتیک

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		Blast cleaned to sa2 تمیزکاری با روش بلاست تا درجه (sa 2)
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف اول از کف	"
	Rest of shell بقیه بدنه	"
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	7i

TABLE C.7- TYPICAL INTERNAL PAINTING: "TEEPOL" TANKS

جدول ج-۷ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن مواد شیمیائی (Teepol)

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		7B
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف اول از کف	7B
	Rest of shell بقیه بدنه	7B
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	7B

TABLE C.8- TYPICAL INTERNAL PAINTING: INDUSTRIAL WATER TANKS

جدول ج-۸ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن آب صنعتی

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		10a or 10b or 7l
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف از کف	As for bottom plates مطابق ورق های کف
	Rest of shell بقیه بدنه	"
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	10a 10b

TABLE C.9- TYPICAL INTERNAL PAINTING:

BALLAST WATER, SLOP-AND DEMINERALIZED WATER (BELOW 60°C) TANKS

جدول ج-۹ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن آب تعادل، پساب و آب DM (زیر ۶۰ ° C)

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		7L
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف از کف	As for bottom plates مطابق ورق های کف
	Rest of shell بقیه بدنه	"
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	10A OR 10B OR 7L

TABLE C.10 TYPICAL INTERNAL PAINTING: DRINKING WATER TANKS

جدول ج-۱۰ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن آب آشامیدنی

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Bottom plates ورق های کف		10A (8c For Small Tanks) (۸C برای مخازن کوچک)
Shell plates ورق های بدنه	Bottom course ردیف از کف	
	Rest of shell بقیه بدنه	
Roofs سقف ها	Sheets / trusses ورقها/خرپاها	

TABLE C.11 TYPICAL INTERNAL PAINTING: REFRIGERATED STORAGE TANKS

جدول ج-۱۱ - نمونه رنگ آمیزی داخلی: مخازن هیدروکربنی برودتی

TANK PARTS بخش های مخزن		PAINT SYSTEMS سامانه های رنگ
Outer shell plate ورق بیرونی بدنه		9D
Roof plates ورق های سقف		
Suspended deck عرشه معلق		
Steel lining shell and bottom (both sides) آستری بدنه فولادی و کف (دو طرف)		
Tank internal بخش داخلی مخزن		
Pump shafts محورهای پمپ		
Inner tank shell and bottoms (both sides fine grained c, mn steel) بخش داخلی بدنه مخزن و کف ها (دو طرف فولاد کربن ، منگنز با دانه بندی ریز)		
9 % N1 Steel فولاد ۹ درصد نیکل		No Painting رنگ آمیزی لازم نیست

APPENDIX D
TYPICAL REFINERY PAINTING SYSTEMS
SCHEDULE FOR SURFACES
RECOMMENDED SCHEME

پیوست د
 نمونه جدول برنامه پیشنهادی سامانه‌های رنگ آمیزی
 پالایشگاه برای سطوح

SURFACE سطح	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER آستری	FINISH نهایی	COMMENTS ملاحظات
Buried Piping لوله کشی مدفون	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	-	-	See IPS-E-TP-270 به استاندارد IPS-E-TP-270 مراجعه شود.
Buried structures, other than piping سازه‌های مدفون بجز لوله کشی	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	-	-	See IPS-E-TP-270 به استاندارد IPS-E-TP-270 مراجعه شود.
Docks (above water) & mooring buoys محل تعمیر کشتی (روی آب) و بویه‌های مهار کننده	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	Paint system 7H اپوکسی سخت شوند با کاتالیزت. سامانه رنگ 7H	-	If black coating is acceptable, the alternate is lower cost and just as effective. اگر لایه سیاه قابل قبول باشد، جایگزین آن هزینه کمتر و اثر بیشتری دارد.
Docks (below water) & sheet piling, before driving محل تعمیر کشتی (زیر آب) و ورق پایه قبل از نصب	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	Paint system 7L اپوکسی قطران. سامانه رنگ 7L	-	In addition to the coating, cathodic protection should be considered for maximum protection. علاوه بر پوشش کردن، حفاظت کاتدی برای حداکثر حفاظت توصیه می‌شود.
Fence fabric, chain link حصار پیش ساخته و زنجیر اتصال	Galvanize or aluminum coat (paint system 8C) گالوانیزه یا پوشش آلومینیوم (سامانه رنگ 8C)	-	-	-
(uninsulated) exchangers, vessels, heaters, stacks, above ground piping, etc. مبدل‌های (عایق نشده)، ظروف، گرم کن‌ها، دودکش‌ها، لوله کشی بالای زمین و غیره.	-	-	-	-
To 200°F In relatively non corrosive areas تا ۲۰۰°F در رابطه با محیط‌های غیر خورنده	Abrasive blast (commercial) paint system 8C سایش به روش بلاست (تجاری) میکرون) سامانه رنگ 8C	1 or 2 coats inorganic zinc-rich (64 µm min.) ۱ یا ۲ لایه غنی از روی معدنی (حداقل ۶۴ میکرون)	1 or 2 coats epoxy (64 µm min.) ۱ یا ۲ لایه اپوکسی	-
In seacoast or corrosive areas در کنار ساحل یا محیط خورنده	Abrasive blast (white metal) paint system 5C سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	1 coat zinc-rich inorganic (76-127 µm) ۱ لایه غنی شده از روی معدنی (۷۶-۱۲۷ میکرون) سامانه رنگ 5C	-	(1) with some items galvanizing may be considered instead of coating. (2) Compatibility of topcoat with zinc-rich primer must be determined before application. (۱) بعضی از اقلام بجای پوشش شدن ممکن است گالوانیزه شوند. (۲) سازگاری پوشش فوقانی با آستری غنی از روی باید قبل از اعمال مشخص شود.
200°F-500°F ۹۳-۲۵۱°C	Abrasive blast (white metal) paint system 5D سایش به روش بلاست (فلز روشن)	1 coat heat-resistant primer ۱ لایه آستری مقاوم به گرما. سامانه رنگ 5D	1 or 2 coats heat resistant topcoats (normally modified silicone) ۱ یا ۲ لایه سطح فوقانی مقاوم به گرما (معمولاً سیلیکون اصلاح شده)	(1) These are not perfect materials but are probably the best available recommendations for hot surfaces. (۱) مواد خوبی نیستند اما احتمالاً بهترین پیشنهاد موجود برای سطوح گرم هستند.

(to be continued)

(ادامه دارد)

APPENDIX D (continued)

پیوست D (ادامه)

SURFACE سطح	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER آستری	FINISH نهایی	COMMENTS ملاحظات
400°F-700°F ۲۰۴-۳۶۹°C	Abrasive blast (white metal) سایش به روش بلاست (فلز روشن)	2 coats straight silicone: inorganic zinc-rich, zinc-dust gray preferred, aluminum is acceptable. (paint must be cured at 400°F within two weeks of application). Paint system 5D ۲ لایه سیلیکون: روی غنی معدنی، گرد روی ترجیحاً خاکستری، آلومینیم هم قابل قبول است. (رنگ باید در ۴۰۰°F در عرض دو هفته بعد از اعمال سخت شود) سامانه رنگ ۵D		(2) the zinc-rich inorganic do a good job of corrosion protection but some coating suppliers may be able to furnish a suitable silicone topcoat, where color is important. (۲) مواد معدنی غنی از روی در برابر حفاظت از خوردگی خوب عمل می نمایند، اما بعضی از تهیه کنندگان ممکن است برای پوشش نهایی از سیلیکون مناسب استفاده نمایند، در جاییکه فام رنگ مهم باشد.
Insulated surfaces under insulation if metal skin operating temperature will be under 250° F سطوح زیر سطح عایق شده اگر دمای عملیات سطح فلز زیر ۲۵۰°F (۱۲۱°C) باشد.	Abrasive blast (Commercial) سایش به روش بلاست (تجاری)	Coal tar-epoxy (200 µm) Paint system 7K اپوکسی قطران (حداقل ۲۰۰ میکرون) سامانه رنگ ۷K		-
Prepainted items (compressors, pumps, motors, Etc.) اقلامی که قبلاً رنگ شده اند (کمپرسورها، تلمبه ها، موتورها و غیره)		None normally required بطور عادی نیازی نمی باشد		Number of coats depending on hiding required. تعداد لایه ها بستگی به لایه های زیرین دارد.
Structural steel سازه فولادی		-		-
In relatively non-corrosive areas در رابطه با محیط های غیر خورنده	Abrasive blast (commercial) or mill pickle plus brush-off blast in field سایش به روش بلاست (تجاری) یا برداشت رسوبات آهن با برس زدن به روش بلاست در منطقه	Hot dip galvanize (64 µm min.) paint system 8A گالوانیزه کردن به روش غوطه ور گرم (حداقل ۶۴ میکرون) سامانه رنگ ۸A		-
In seacoast or corrosive areas در کنار ساحل یا محیط های خورنده	Galvanize paint system 8D	گالوانیزه سامانه رنگ ۸D		If galvanized or shop-coated with zinc-rich inorganic, clean and blast welds and touch-up with compatible zinc-rich coating after erection in field. اگر گالوانیزه یا پوشش کارگاهی با غنی از روی معدنی انجام شود، تمیز کاری و بلاست جوش ها و ترمیم رنگ با پوشش غنی از روی بعد از نصب در منطقه سازگار باشد.
Walkways, handrails, ladders, line supports, nuts, bolts, and miscellaneous hardware معاير، دستگیره ها، نردبانها، نگهدارنده های خط، پیچ ها و مهره ها و سخت افزارهای متفرقه		Galvanize (hot dip) گالوانیزه (غوطه ور بحالت گرم)		It is recommended that micarta blocks (or similarly effective materials) be cemented and sealed under pipeline where they rest on supports. توصیه می گردد که قالب های میکارتا (یا مواد مشابه مؤثر) در زیر خطوط لوله جایی که لوله باید روی نگهدارنده ها قرار گیرد سیمانی و آبدی گردد.

(to be continued)

(ادامه دارد)

APPENDIX D (continued)

پیوست D (ادامه)

SURFACE سطح	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER آستری	FINISH نهایی	COMMENTS ملاحظات
Tanks, interior clean petroleum products (finished products) فراورده های نفتی تمیز داخل مخازن (فراورده های نهائی)	Abrasive blast (white metal) سایش به روش بلاست (فلز روشن)	On entire interior, 1 coat zinc-rich inorganic (127-67 μm) plus topcoat bottom and up 15" on shell with catalyst cured epoxy (200 μm min.)* Paint system 7E , 7I روی سطح کامل داخلی، ۱ لایه (۶۷-۱۲۷ میکرون) غنی از روی معدنی به اضافه لایه فوقانی کف تا ۱۵۰ سانتیمتر روی بدنه با اپوکسی سخت شونده با کاتالیست. (حداقل ۲۰۰ میکرون)* سامانه رنگ ۷E و ۷I		(1) even if tank is not to be coated, it is recommended that steel be abrasive blasted or pickled to remove millscale. This is a good protection against pitting. حتی اگر مخزن پوشش نشود، توصیه می گردد فولاد سائیده یا اسید شوئی شده تا ذرات آهن حذف گردد. این روش بسیار خوبی برای حفاظت در برابر خوردگی حفره ای می باشد.
Brine or waste water آب شور یا پساب	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به روشن)	Coal tar-epoxy (400 μm)* Paint system 7L اپوکسی قطران (حداقل ۴۰۰ میکرون)* سامانه رنگ ۷L		If for any reason slight discoloration of brine is objectionable, follow recommendation for clean water tanks. اگر به هر دلیلی در اثر آب نمک تغییر رنگ پدید آید، پیشنهادات تمیز کردن مخزن آب پیگیری شود.
Clean water, or condensate آب تمیز یا مقطر	Abrasive blast (white metal) سایش به روش بلاست (نزدیک به روشن)	Catalyst-cured epoxy-phenolic (300 μm min.)* Paint system 7D فنولیک اپوکسی سخت شونده با کاتالیست (حداقل ۳۰۰ میکرون)* سامانه رنگ ۷D		If potable water, coating should be FDA approved. اگر آب آشامیدنی باشد، تایید سازمان FDA برای پوشش توصیه می شود.
Crude, bottom & up to 150 cm on shell کف مخزن نفت خام تا ۱۵۰ سانتیمتر روی بدنه	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	Coal tar-epoxy (400 μm min.)* Paint system 7L اپوکسی قطران (حداقل ۴۰۰ میکرون)* سامانه رنگ ۷L		
Crude, lower & middle shell plastes, and roof other than bottom ورق های پائین و وسط بدنه و سقف مخازن نفت خام به غیر از کف	Abrasive blast (commercial) or mill pickle سایش به روش بلاست (تجاری) یا اسید شوئی رسوب	No coating بدون پوشش		
Crude, top ring (floating roof only) حلقه بالای مخزن نفت خام (فقط سقف شناور)	Abrasive blast (white metal) سایش به روش بلاست (فلز روشن)	Catalyst-cured epoxy (200 μm min.)* سامانه رنگ ۷B		Use alternate only if crude not sour. فقط در صورت ترش نبودن نفت خام جایگزین انتخاب می شود
Tanks, exterior above grade, shell & cone roof بدنه و سقف گنبدی بخش بیرونی مخازن، بالای زمین		Paint system 1D سامانه رنگ ۱D		
In relatively non-corrosive areas در رابطه با محیط های غیرخوردنده	Abrasive blast (commercial) سایش به روش بلاست (تجاری)	1 or 2 coats rust inhibiting alkyd primer (64 μm min.) ۱ یا ۲ لایه آستری الکید بازدارنده، زنگ (حداقل ۶۴ میکرون) ID رنگ	1 or 2 coats alkyd finish (64 μm min.) Paint system 1D ۱ یا ۲ لایه الکید نهائی (حداقل ۶۴ میکرون) سامانه رنگ ID	For light products, a chalking white finish is preferred to minimize evaporation losses. برای فراورده های سبک، گچی شدن لایه سفید نهائی جهت حداقل رساندن تبخیر ترجیح داده می شود.

(to be continued)

(ادامه دارد)

APPENDIX D (continued)

پیوست D (ادامه)

SURFACE سطح	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER آستری	FINISH نهایی	COMMENTS ملاحظات
In seacoast or corrosive areas در کنار ساحل یا محیط های خورنده	Abrasive blast (white metal) سایش به روش بلاست (فلز روشن)	1 coat zinc-rich inorganic (76-127 μ m) Paint system 7E ۱ لایه روغنی از روی معنی (۷۶-۱۲۷ میکرون) سامانه ۷E	1 or 2 coats: hi-build vinyl or catalyst cured epoxy amine 100 μ m min.) Paint system 7I ۱ یا ۲ لایه پوشش وینیل یا آمین اپوکسی سخت شونده با کاتالیست (حداقل ۱۰۰ میکرون) سامانه رنگ ۷I	Where pickup of dirt in the atmosphere is a problem on light colored finish, over coating with a soil retardant solution should be considered. در جاییکه امکان تجمع مواد آلاینده هوا روی سطوح با رنگهای روشن مسئله ایجاد می کند پوشش دادن یک خاک بازدارنده گرد و غبار توصیه می گردد.
Floating roof سقف شناور	Abrasive blast (near-white) سایش به روش بلاست (نزدیک به سفید)	1 coat inorganic zinc-rich (76-127 μ m) Paint system 7E ۱ لایه پوشش غنی از روی معدنی (۷۶-۱۲۷ میکرون) سامانه ۷E		For alternate, if post-cured zinc-rich inorganic is used, make certain curing agent is removed before top coating. برای جایگزینی، اگر غنی از روی معدنی با سخت کننده استفاده شود مطمئن شوید که عامل سخت کننده قبل از اعمال پوشش نهایی حذف شود.
Bottom کف	Abrasive blast سایش به روش بلاست	Apply cathodic protection حفاظت کاتدی اعمال شود		Set tanks on sand, pulverized limestone, or concrete pad slightly above grade where possible. مخازن را روی ماسه، سنگ شکسته، سنگ آهک یا لایه بالاتر از سطح زمین تا جاییکه ممکن است قرار دهید
Aluminum آلومینیم	None normally required معمولاً نیازی نیست			Do not use lead base primers on aluminum روی آلومینیم از آستری های با پایه سربی استفاده ننمائید.
Concrete, interior walls بتن، دیوارهای داخلی	Clean تمیز کردن	1 or 2 coats white latex block filler (until voids are filled) ۱ یا ۲ لایه بلوک پر کننده لاتکس (تا حفره ها پر شوند)	1 or 2 coats 2-package polyester, or catalyst-cured epoxy (an alkyd, vinyl latex, or acrylic latex may be substituted where wash ability is not important) ۱ یا ۲ لایه پلی استر دو جزئی یا اپوکسی سخت شونده با کاتالیست (یک الکید، وینیل لاتکس یا اکریلیک لاتکس ممکن است جایگزین شستشو مهم نباشد جایگزین شود).	Number of coats depends on hiding required. For previously painted walls, check with block filler manufacturer on possibility of adhesion problems. تعداد پوشش ها به لایه زیرین بستگی دارد برای دیوارهایی که قبلاً رنگ شده اند با بلوک پر کننده سازنده میزان مشکلات احتمالی چسبندگی کنترل شود.
Exterior walls دیوارهای بیرونی	Clean تمیز کردن	1 or 2 coats white latex block filler (until voids are filled) ۱ تا ۲ لایه بلوک پر کننده لاتکس سفید (تا حفره های پر شوند)	1 or 2 coats 2-package polyester (an alkyd, ext. vinyl latex, or ext. acrylic latex may be substituted). ۱ تا ۲ لایه پلی استر دو جزئی (یک الکید، وینیل لاتکس بسط دهنده یا اکریلیک لاتکس بسط دهنده ممکن است جایگزین شود)	

(to be continued)

(ادامه دارد)

APPENDIX D (continued)

پیوست D (ادامه)

SURFACE سطح	SURFACE PREPARATION آماده سازی سطح	PRIMER آستری	FINISH نهایی	COMMENTS ملاحظات
Floors کفها	Muriatic acid etch, detergent wash & allow to dry حک کردن با اسید کلریدریک، شستشو با مایع شوینده و خشک کردن	1 coat catalyst-cured epoxy ۱ لایه کاتالیست سخت شونده اپوکسی	2 coats catalyst-cured urethane ۲ لایه کاتالیست سخت شونده اورتان	(1) preferred system cannot be applied over conventional alkyd or oleoresinous paints. (2) consideration should also be given to tile, other flooring materials, and to tinted concrete. (۱) سامانه ترجیحی را نمی توان روی الکید متداول یا رنگهای روغنی رزینی استفاده نمود. (۲) باید به کاشی، مواد کف و بتن رنگی توجه کافی صورت گیرد.
Tanks, brine & waste water مخازن آب و نمک و پساب	Clean & dry تمیز و خشک کردن	Coal tar-epoxy (16 mils)* اپوکسی قطران سامانه رنگ ۷L * (۴۰۰ میکرون)		Abrasive blasting or acid-etching may be required. بلاست سایشی یا اسید شویی ممکن است لازم باشد.
Copper مس	None normally required	معمولاً نیازی نیست		
Galvanized گالوانیزه	No coating normally required for several years	معمولاً برای چندین سال نیاز به پوشش نیست		
Plastered walls, offices, halls, etc. گچ کاری دیوارها، دفاتر سالن ها و غیره	Clean تمیز کردن	2 or 3 coats latex (acrylic or vinyl) ۲ تا ۳ لایه لاتکس (اکریلیک یا وینیل)		
Washrooms, etc. اطاق های شستشو و غیره	Clean تمیز کردن	1 coat emulsion-type prime-sealer ۱ لایه آبنده آستری نوع امولسیون	2 coats, 2-package polyester or catalyst cured epoxy ۲ لایه پلی استر دو جزئی یا کاتالیست سخت شونده اپوکسی	(1) with catalyst-cured epoxy, wall sealer may or may not be required, depending on manufacturer. (2) topcoat should be mildew-resistant for humid areas. (۱) با اپوکسی سخت شونده کاتالیست، ممکن است آب بند دیوار لازم باشد یا نباشد که بستگی به سازنده دارد (۲) لایه فوقانی توصیه می گردد در محیط های مرطوب در برابر کپک مقاوم باشد.
Wood, general چوب بطور عموم	Clean & dry تمیز و خشک کردن	1 coat wood primer ۱ لایه آستری چوب	2 coats alkyd or oleoresinous ۲ لایه الکید یا الئورسین	Topcoats should be mildew-resistant for humid areas. توصیه می گردد لایه فوقانی در محیط های مرطوب در برابر کپک مقاوم باشد.
Outside walls دیوارهای خارجی	Clean & dry تمیز و خشک کردن	1 coat wood primer for latex ۱ لایه آستری چوب برای لاتکس	2 coats latex house paint ۲ لایه رنگ لاتکس خانه	
Floors کفها	Sanded, Clean & dry سایش، تمیز و خنک کردن	3 coats urethane floor varnish ۳ لایه روغنی جلای کف اورتان		
Insulation coverings, canvas پوشش های عایق برزنت	Clean تمیز کردن	2 coats emulsion-type fire-resistant insulation sealer ۲ لایه آبنده عایق ضد حریق - نوع امولسیون		
Firetard ضد حریق	Clean & dry تمیز و خشک کردن	1 or 2 coats fire-resistant paint ۱ یا ۲ لایه رنگ ضد حریق		May be painted later ممکن است بعداً رنگ شود
Bitumen mastics ماستیک قیری	Not normally required unless color is important	معمولاً نیاز نیست مگر اینکه قام مهم باشد		
Urethane foam فوم اورتان	In accordance with foam manufactures recommendations	طبق توصیه سازنده فوم		
				Electrometric coating most useful لایه الکترومتری بیشتر مفید است

* To be applied in number of coats required to achieve this film thickness, but in no case should this be less than 2 coats.

* برای تعداد لایه های مورد نیاز ضخامت فیلم اعمال گردد، اما در هر حال نباید از ۲ لایه کمتر باشد.

Note:

Film thicknesses shown are to be measured dry.

Color of finish coat to be selected with reference to [table 3](#) paint color schedule. All coatings to be applied strictly in accordance with manufacturer's recommendations unless otherwise specified.

* To be applied in number of coats required achieving this film thickness, but in no case shall this be less than 2 coats.

یادآوری :

ضخامت های فیلم نشان داده شده بایستی در حالت خشک اندازه گیری شوند.

فام رنگ لایه نهائی مطابق جدول ۳ فهرست فام رنگ انتخاب شود. تمام لایه ها دقیقاً مطابق پیشنهادات سازنده اعمال شوند مگر به نحو دیگری مشخص شده باشد.

* برای رسیدن به ضخامت مورد نظر تعداد لایه های مورد نیاز باید اعمال گردد. اما تحت هر شرایطی نباید کمتر از ۲ لایه باشد.

APPENDIX E
TYPICAL PAINTING SYSTEMS FOR
FRESH WATER MARINE VESSELS

پیوست ه
 نمونه سامانه های رنگ آمیزی شناورها در آبهای
 شیرین

SURFACE TO BE PAINTED سطحی که باید رنگ شود	TYPICAL PAINT SYSTEMS نمونه سامانه های رنگ
Towboat and barge hull exteriors بدنه شناور	3C, 6G, 7E, 7L
Towboat and barge decks and covers بدنه شناور و عرشه شناور و روکشها	3B, 6F, 7E
Towboat superstructures and interiors بدنه شناور با سازه های بزرگ و بخش های داخلی	3B, 6E, 7C, 7E
Coal and acid-carrying barge decks and hoppers عرشه شناور و انبارهای حمل کننده اسید و ذغال سنگ	3C, 6G, 7D
Barge rake interiors بخش های داخلی چنگک جمع کننده شناور	1D
Barge innerbottoms and wings کف های داخلی و پهلوهای شناور	1D

APPENDIX F
TYPICAL SHIP PAINT SYSTEMS

پیوست و
نمونه سامانه های رنگ کشتی

TABLE F.1 - TYPICAL SHIPBOTTOM PAINTING SYSTEM

جدول و-۱ - نمونه سامانه رنگ آمیزی کف کشتی

NUMBER شماره	PAINT SYSTEM سامانه رنگ	ANTI-FOULING ضد رسوب	REPAINTING PROCEDURE دستورالعمل رنگ آمیزی مجدد	APPLICATION EQUIPMENT تجهیزات اعمال رنگ
1	10A OR 10B	Rosin Base, Couprous Thiocyanate + Zinc Pyrrithione 75 Micron Mdf* پایه رزین، تائوسینات مس+ پایری تیون روی با حداقل ضخامت فیلم خشک ۱۰۰ میکرون	Fresh Water Spot Blast Or Power Tool Clean Bad Areas تمیزکاری موضعی با آب تازه به روش بلاست یا تمیزکاری نواحی خراب با ابزار الکتریکی.	Spray Recommended, May Be Rolled روش پاشش توصیه شده است، ممکن است از غلطک هم استفاده شود.
2	3C	Vinyl-rosin base 100 microns. Mdf* Usually cuprous Thiocyanate + zinc pyrrithione پایه رزین وینیل ۱۰۰ میکرون * حداقل ضخامت فیلم خشک معمولاً، تائوسینات مس+ پایری تیون روی	Fresh Water Wash, Spot Blast Bad Areas شستشو با آب شیرین، تمیزکاری موضعی نواحی خراب.	Spray Recommended, Small Areas Can Be Rolled Or Brushed روش پاشش توصیه شده است، سطوح کوچک میتواند با غلطک یا برس رنگ شود.
3	7B	Vinyl Anti-Fouling 100 Microns Mdf وینیل ضد رسوب ۱۰۰ میکرون * حداقل ضخامت فیلم خشک	Fresh water wash, Spot blast bad Areas, step back Antifouling in way Of repair شستشو با آب شیرین، تمیزکاری موضعی نواحی خراب، حذف مواد ضد رسوب در مسیر تعمیر	Epoxy Airless Spray, Recommended Anti- Fouling Spray Small Areas Can Be Rolled روش پاشش اپوکسی بدون هوا، توصیه شده است رسوب سطوح کوچک میتواند با غلطک انجام شود
4	6E	Chlorinated rubber anti- fouling, 100 Microns mdft* کلروکائوچو ضد رسوب ۱۰۰ میکرون حداقل ضخامت فیلم خشک	Fresh water wash, Spot blast bad Areas شستشو با آب شیرین، تمیزکاری موضعی نواحی خراب	Airless spray recommended, Small areas can be rolled روش پاشش بدون هوا توصیه می شود سطوح کوچک میتواند با غلطک انجام شود
5	7L	Vinyl Anti-Fouling, 100 Microns, Mdf* وینیل ضد رسوب ۱۰۰ میکرون * حداقل ضخامت فیلم خشک	Fresh water wash, spot blast bad Areas, step back anti-fouling in way or repair شستشو با آب شیرین تمیزکاری موضعی نواحی خراب، حذف مواد ضد رسوب در مسیر تعمیر	Airless spray recommended for epoxy spray Anti-fouling small areas can be rolled روش پاشش بدون هوا برای پاشش اپوکسی توصیه می شود، ضد رسوب برای نواحی کوچک خراب میتواند با غلطک انجام شود.

* MDFT = Minimum Dry Film Thickness

* حداقل ضخامت فیلم خشک

TABLE F.2 - TYPICAL BOOT TOP AND TOP SIDE PAINTING SYSTEM

جدول و-۲ - نمونه سامانه رنگ آمیزی بالا و بدنه مخزن بوت

NUMBER شماره	PAINT SYSTEM سامانه رنگ	REPAINTING PROCEDURE دستورالعمل رنگ آمیزی مجدد	APPLICATION EQUIPMENT کاربرد تجهیزات
1	7E OR 6B	Wash and remove contaminates -abrasive blast or power tool Clean damaged or failed areas. Touch up using same system as Applied during construction آلاینده ها را شسته و از میان بردارید بلاست سایشی یا ابزار الکتریکی تمیز کردن نواحی صدمه دیده یا از بین رفته ترمیم مشابه سامانه بکار رفته در زمان ساخت است	Airless spray preferred-air spray Can be used also roller and Brush for small areas روش پاشش بدون هوا، از پاشش با هوا بهتر است و میتوان همچنین از غلطک و برس برای نواحی کوچک استفاده نمود
2	7C OR 7F	"	"
3	3C	"	"

* MDFT = Minimum Dry Film Thickness

* حداقل ضخامت فیلم خشک