



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-E-CE-210 (1)

ENGINEERING STANDARD
FOR
STEEL STRUCTURES

FIRST REVISION
FEBRUARY 2009

استاندارد مهندسی
برای
سازه‌های فولادی

ویرایش اول
بهمن ۱۳۸۷

پیش گفتار

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

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل 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: ۲۱-۸۸۸۱۰۴۶۲

Standards@nioc.org

پست الکترونیک:

FOREWORD

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

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

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

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

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

Standards and Research department
No.19, Street14, North kheradmand

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@nioc.org

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

GENERAL DEFINITIONS :

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

COMPANY :

Refers to one of the related and/or affiliated companies of the Iranian Ministry of Petroleum such as National Iranian Oil Company, National Iranian Gas Company, 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 تأمین کننده :

به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تأمین 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 STANDARD
FOR
STEEL STRUCTURES

FIRST REVISION
FEBRUARY 2009

استاندارد مهندسی

برای

سازه‌های فولادی

ویرایش اول

بهمن ۱۳۸۷

| CONTENTS : | Page No | فهرست مطالب : |
|---|------------|--|
| 1. SCOPE..... | 3 | ۱- دامنه کاربرد ۳ |
| 2. REFERENCES | 4 | ۲- مراجع ۴ |
| 3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY | 5 | ۳- تعاریف و واژگان ۵ |
| 3.1 Technical Definitions..... | 5 | ۳-۱ تعاریف فنی ۵ |
| 3.2 Legal and Contractual Words..... | 5 | ۳-۲ کلمات حقوقی و قراردادی ۵ |
| 4. UNITS..... | 5 | ۴- واحدها ۵ |
| 5. SYMBOLS AND ABBREVIATIONS..... | 5 | ۵- علائم و اختصارات ۵ |
| 6. DESIGN CRITERIA | 6 | ۶- ضوابط طراحی ۶ |
| 6.1 General | 6 | ۶-۱ عمومی ۶ |
| 6.2 Design Documents and Shop Drawings..... | 6 | ۶-۲ مدارک طراحی و نقشه‌های کارگاهی ۶ |
| 6.3 Types of Construction..... | 7 | ۶-۳ انواع ساخت ۷ |
| 6.4 Design Method | 7 | ۶-۴ روش طراحی ۷ |
| 6.5 Loads and Load Combinations | 8 | ۶-۵ بارها و ترکیبات بار ۸ |
| 6.6 Design Basis | 11 | ۶-۶ مبانی طراحی ۱۱ |
| 6.7 Allowable Stresses | 12 | ۶-۷ تنش‌های مجاز ۱۲ |
| 6.8 Deflection | 12 | ۶-۸ تغییر شکل ۱۲ |
| 7. SHOP PAINTING | 12 | ۷- رنگ آمیزی در کارگاه ساخت ۱۲ |
| 7.1 General Requirements | 12 | ۷-۱ الزامات عمومی ۱۲ |
| 7.2 Inaccessible Surfaces..... | 13 | ۷-۲ سطوح غیرقابل دسترس ۱۳ |
| 7.3 Contact Surfaces..... | 13 | ۷-۳ سطوح تماس ۱۳ |
| 7.4 Finished Surfaces..... | 13 | ۷-۴ سطوح پرداخت شده ۱۳ |

| | | | |
|--|----|------------------------------------|----|
| 7.5 Surfaces Adjacent to Field Welds | 13 | ۵-۷ سطوح مجاور محدوده جوشکاری..... | ۱۳ |
| 7.6 Technical Protection | 13 | ۶-۷ محافظت فنی..... | ۱۳ |
| 8. MATERIALS..... | 14 | ۸- مصالح..... | ۱۴ |

1. SCOPE

This Engineering Standard gives minimum requirements for the design of steel structures for buildings including those intended for use in oil refineries, petrochemical and gas plants and, where applicable, in exploration, production and other new ventures.

It covers requirements for the design and selection of materials for land based steel structures such as buildings, equipment- up porting or pipe-supporting structures, operating platforms, access ways, etc.

Note 1:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Nov. 1997. The approved modifications by T.C. were sent to IPS users as amendment No. 1 by circular No 15 on Nov. 1997. These modifications are included in the present issue of IPS.

Note 2:

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Sep. 2005. The approved modifications by T.C. were sent to IPS users as amendment No. 2 by circular No 262 on Sep. 2005. These modifications are included in the present issue of IPS.

Note 3:

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

Note 4:

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

۱- دامنه کاربرد

این استاندارد مهندسی، حداقل الزامات برای طراحی سازه‌های فولادی ساختمانهای مورد استفاده در پالایشگاه‌های نفت، واحدهای پتروشیمی و تأسیسات گازی و موارد در اکتشاف، تولید و سایر فعالیتهای جدید را ارائه می‌کند.

این استاندارد، الزامات طراحی و انتخاب مصالح برای سازه‌های فولادی در خشکی، مانند ساختمانها، تکیه‌گاه تجهیزات یا سازه‌های نگهدارنده لوله‌ها، سکوه‌های عملیاتی، راههای دسترسی و غیره را در برمی‌گیرد.

یادآوری ۱:

مشخصات این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در آبان ۱۳۷۶ بازنگری و به روز شده و اصلاحات مصوب توسط کمیته فنی به صورت اصلاحیه شماره ۱ توسط بخشنامه شماره ۱۵ در آبان ۱۳۷۶ برای کاربران IPS ارسال شده است. این اصلاحات در نسخه حاضر IPS منظور شده است.

یادآوری ۲:

مشخصات این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در شهریور ۱۳۸۴ بازنگری و به روز شده و اصلاحات مصوب توسط کمیته فنی بصورت اصلاحیه شماره ۲ توسط بخشنامه شماره ۲۶۲ در شهریور ۱۳۸۴ برای کاربران IPS ارسال شده است. این اصلاحات در نسخه حاضر IPS منظور شده است.

یادآوری ۳:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق میباشد که در بهمن ماه سال ۱۳۸۷ توسط کمیته فنی مربوطه تأیید و به عنوان ویرایش (۱) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

یادآوری ۴:

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

2. REFERENCES

۲- مراجع

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.

در این استاندارد به استانداردها و آیین نامه‌های تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته است، 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 شرکت و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوستهای آن ملاک عمل می‌باشند.

AISC (AMERICAN INSTITUTE OF STEEL CONSTRUCTION, INC.)

AISC (آیین نامه سازه‌های فلزی آمریکا)

Steel Construction Manual, 13th Edition-2005

دستورالعمل ساختمانهای فولادی، ویرایش سیزدهم-سال ۲۰۰۵

"Specifications for Structural Steel Buildings"

"مشخصات ساختمانهای فولادی"

RCSC (RESEARCH COUNCIL ON STRUCTURAL CONNECTIONS)

RCSC (شورای تحقیق روی اتصالات سازه‌ای)

"Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts"

"مشخصات اتصالات سازه‌ای با پیچهای از نوع ASTM A325 یا A490"

ASCE (AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS)

ASCE (انجمن مهندسين عمران آمریکا)

7-2005 "Minimum Design Loads for Building and other Structures"

نشریه شماره ۷- سال ۲۰۰۵ "حداقل بارهای طراحی برای ساختمانها و سایر سازه‌ها"

BHRC (BUILDING AND HOUSING RESEARCH CENTER)

BHRC (مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن)

BHRC-PNS 253 "Iranian Code of Practice for Seismic Resistant Design of Buildings Standard No. 2800-05 (3rd Edition)"

استاندارد ۲۸۰۰ "آیین نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش سوم)"

SSPC (THE SOCIETY FOR PROTECTIVE COATINGS)

SSPC (انجمن روکش کاری و محافظت سطوح)

"Guid to the Shop Painting of Structural Steel"

"راهنمایی برای رنگ آمیزی سازه‌های فولادی در کارگاه"

IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

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

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

[IPS-E-CE-500](#) "Engineering Standard for Loads"

[IPS-E-CE-500](#) "استاندارد مهندسی برای بارگذاری"

[IPS-E-TP-270](#) "Engineering Standard for Coating"

[IPS-E-TP-270](#) "استاندارد مهندسی برای پوشش"

3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY

۳- تعاریف و واژگان

3.1 Technical Definitions

۳-۱ تعاریف فنی

For the general listing of technical definitions related to this Standard refer to AISC Steel Construction Manual-Specification for Structural Steel Buildings, 2005-Glossary.

برای فهرست کلی تعاریف فنی مربوط به این استاندارد به دستورالعمل سازه‌های فلزی AISC سال ۲۰۰۵- مشخصات ساختمانهای فولادی- واژه نامه مراجعه شود.

3.2 Legal and Contractual Words

۳-۲ کلمات حقوقی و قراردادی

- Shall and Should- the word "shall" is to be understood as mandatory and the word "should" as strongly recommended to comply with the requirements of this Standard.

- باید و توصیه- کلمه "باید" به عنوان اجباری بودن و کلمه "توصیه" به عنوان قویاً توصیه شده مطابق با الزامات این استاندارد شناخته می شوند.

- The Owner is the party which, initiates the project and ultimately pays for its design and construction. The Owner will generally specify the technical requirements. The Owner may also include an agent or consultant, authorized to act for the principal.

- کارفرما، طرفی است که پایه‌گذار پروژه بوده و نهایتاً هزینه طراحی و ساخت پروژه را پرداخت می‌کند. بطور کلی کارفرما الزامات فنی را تعیین می‌کند. همچنین کارفرما می‌تواند شامل یک نماینده یا مشاور دارای اختیارات کارفرمای اصلی، باشد.

- AR designates the Authorized Representative of the Owner.

- AR نمایانگر نماینده کارفرما می‌باشد.

- The Consultant is the party which carries out all or part of the design, and sometimes, the supervision on behalf of the Owner.

- مشاور، طرفی است که تمام یا بخشی از طراحی، و در برخی موارد، نظارت از طرف کارفرما را انجام می‌دهد.

- The Contractor is the party which carries out all or part of the design, engineering, procurement, construction and commissioning for the project. The Owner may sometimes undertake all or part of the duties of the Contractor.

- پیمانکار، طرفی است که تمام یا بخشی از طراحی، مهندسی، خرید، ساخت و راه اندازی پروژه را انجام می‌دهد. در برخی موارد کارفرما گاهی می‌تواند تمام یا بخشی از وظایف پیمانکار را بعهده گیرد.

- The Manufacturer/Supplier is the party which manufactures or supplies materials and/or equipment, and performs services or duties specified by the consultant or the Owner.

- سازنده یا تأمین کننده، طرفی است که ساخت یا تأمین مصالح و یا تجهیزات، و خدمات یا سایر وظایف تعیین شده از طرف مشاور یا کارفرما را ارائه می‌دهد.

4. UNITS

۴- واحدها

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

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

5. SYMBOLS AND ABBREVIATIONS

۵- علائم و اختصارات

For the designation of symbols used in this Standard refer to AISC Steel Construction Manual-Specification for Structural Steel Buildings, 2005-Symbols.

برای معرفی علائم مورد استفاده در این استاندارد به "دستورالعمل سازه‌های فلزی AISC سال ۲۰۰۵- مشخصات ساختمانهای فولادی- علائم" مراجعه شود.

6. DESIGN CRITERIA

۶- ضوابط طراحی

6.1 General

۱-۶ عمومی

The design of a steel structure shall take into account not only the properties of the materials of construction and the calculated stresses for the members, but also the prevailing conditions of the local environment and the requirements at site, the details of construction, methods of erection and fabrication and their effect on cost, in order to achieve a safe and economic design.

در طراحی سازه‌های فولادی نه تنها مشخصات مصالح ساخت و تنش‌های محاسبه شده برای اعضا، بلکه شرایط محیطی محلی غالب و الزامات در کارگاه، جزئیات اجرایی، روشهای ساخت و نصب و تأثیر آنها روی هزینه‌ها، به منظور دستیابی به یک طرح ایمن و اقتصادی، باید مد نظر قرار گیرد.

In cases where it is necessary, the most stringent of the requirements of the national/local regulations applicable to the area concerned shall be taken and applied in such a way as to ensure a safe and economic design without overestimation.

در موارد لزوم، دقیق‌ترین الزامات مقررات ملی یا محلی مرتبط با محل مورد نظر، جهت اطمینان از طراحی ایمن و اقتصادی بدون برآورد دست بالا باید بکار گرفته شود.

To select the most economical type of structure for the application concerned, it is necessary to make an accurate estimate of the loads to be carried by the structure, and to design the details with reference to the ease of obtaining the materials, the cost of transportation, the cost of erection and the ease of access for maintenance. The aim should be for simplicity in design since this generally produces the most economical structure.

برای انتخاب اقتصادی‌ترین نوع سازه جهت کاربرد مورد نظر، لازم است تخمین دقیقی از بارهای وارد بر سازه بعمل آید و طراحی جزئیات با توجه به سهولت تهیه مصالح، هزینه حمل و نقل، هزینه نصب و سهولت دسترسی برای تعمیر و نگهداری صورت گیرد. هدف باید در جهت سادگی طرح باشد که این امر معمولاً منجر به اقتصادی‌ترین سازه خواهد شد.

6.2 Design Documents and Shop Drawings

۲-۶ مدارک طراحی و نقشه‌های کارگاهی

6.2.1 Design drawings

۱-۲-۶ نقشه‌های طراحی

The design drawings shall show a complete design with sizes, sections and relative locations of the various members. Floor levels, column centers and offsets shall be dimensioned. Drawings shall be drawn to a scale large enough to show the information clearly.

نقشه‌های طراحی باید نشان‌دهنده طرح کامل با اندازه‌ها، مقاطع و موقعیتهای نسبی اعضای مختلف باشد. ترازهای کف، مراکز ستونها و فاصله از محورها (آفست) باید اندازه‌گذاری شود. نقشه‌ها باید با مقیاس به اندازه کافی بزرگ ترسیم شوند تا اطلاعات در آنها بطور واضح نشان داده شود.

Design documents shall indicate the type or types of construction as defined in Clause 6.3 and shall include the loads and design requirements necessary for preparation of shop drawings including shears, moments and axial forces to be resisted by all members and their connections.

مدارک طراحی باید نمایانگر نوع یا انواع روش اجرا مطابق بند ۳-۶ باشد و نیز شامل بارها و الزامات ضروری طرح برای تهیه نقشه‌های کارگاهی، نظیر برشها، لنگرها و نیروهای محوری که باید بوسیله تمام اعضا و اتصالاتشان تحمل شود، باشد.

Where joints are to be assembled with high-strength bolts, design documents shall indicate the connection type (slip critical, tension or bearing).

در مواردیکه اتصالات باید بوسیله پیچهای پرمقاومت مونتاژ شوند، مدارک طراحی باید نمایانگر نوع اتصال (اصطکاکی، کششی یا اتکایی) باشد.

Camber of trusses, beams and girders, if required, shall be called for in the design documents. The requirements for stiffeners and bracing shall be shown on the design documents.

خیز خرپاها، تیرها و شاهتیرها در صورت لزوم باید در مدارک طراحی آورده شود. الزامات مربوط به سخت‌کننده‌ها و مهاربندها باید در مدارک طراحی نشان داده شود.

6.2.2 Shop drawings

Shop drawings giving complete information necessary for the fabrication of the component parts of the structure, including the location, type and size of all welds, bolts and rivets, shall be prepared in advance of the actual fabrication. These drawings shall clearly distinguish between shop and field welds and bolts and shall clearly identify type of high strength bolted connection (snug-tight or fully-tightened bearing, or slip-critical). Shop drawings shall be made in conformity with the best practice and with due regard to speed and economy in fabrication and erection.

6.2.3 Notation for welding

Notes shall be made in the design documents and on the shop drawings of those joints or groups of joints in which the welding sequence and technique of welding shall be carefully controlled to minimize distortion. Weld lengths called for in the design documents and on the shop drawings shall be the net effective lengths.

6.3 Types of Construction

Three basic types of construction and associated design assumptions are permissible under the respective conditions stated herein, and each will govern in a specific manner the size of members and the types and strength of their connections:

Type 1 Rigid (or continuous) frames as used in indeterminate structural analysis.

Type 2 Simple ("pinned") framing. Connections are assumed to transmit no moment.

Type 3 Semi rigid framing. Connections possess a known moment capacity.

6.4 Design Method

Designs shall be made according to the provisions for Load and Resistance Factor Design (LRFD) or to the provisions for Allowable Strength Design (ASD)

۶-۲-۶ نقشه‌های کارگاهی

پیش از شروع ساخت باید نقشه‌های کارگاهی حاوی اطلاعات کامل ضروری برای ساخت اجزاء سازه، شامل موقعیت، نوع و اندازه همه جوشها، پیچها و پرچها تهیه شود. این نقشه‌ها باید بطور شفاف تمایز بین جوشها و پیچهای در کارگاه ساخت و در محل اجرا را نشان دهد و بطور واضح نوع اتصال با پیچهای پرمقاومت (اتکایی یا اصطکایی) را مشخص نماید. نقشه‌های کارگاهی باید مطابق با بهترین روش کار و با ملاحظه سرعت و صرفه جویی در ساخت و نصب، تهیه شود.

۶-۲-۳ توضیحات برای جوشکاری

برای اتصالات یا گروه‌های اتصالاتی که لازم است در آنها مراحل و روش جوشکاری جهت به حداقل رساندن تابیدگی بطور دقیق کنترل شود، باید توضیحات در مدارک طراحی و روی نقشه‌های کارگاهی ارائه شود. طول جوش بیان شده در مدارک طراحی و نقشه‌های کارگاهی باید طول مؤثر خالص جوش باشد.

۶-۳ انواع ساخت

سه روش اصلی زیر برای ساخت و فرضیات طراحی مرتبط با آنها تحت شرایط بیان شده، مجاز است که هر یک با رویه مشخصی در تعیین اندازه اعضا و نوع اتصالات و مقاومت آنها حاکم می‌باشد:

نوع ۱ قابهای صلب (یا پیوسته) مورد استفاده در تحلیل سازه‌های نامعین.

نوع ۲ قابهای ساده (مفصلی). فرض می‌شود اتصالات، لنگر تحمل نمی‌کنند.

نوع ۳ قابهای نیمه صلب. اتصالات دارای ظرفیت تحمل لنگر مشخص می‌باشند.

۶-۴ روش طراحی

طراحی‌ها باید بر اساس ضوابط روش طراحی بار و ضرایب مقاوم (LRFD) یا بر اساس روش طراحی تنش مجاز (ASD) انجام شود.

6.5 Loads and Load Combinations

Loads and load combinations shall be the minimum design loads stipulated in [IPS-E-CE-500](#) and in special cases the loads given by AR. Load combinations for LFRD or ASD design method shall be as stipulated in clause 11.2 and 11.3 of the same.

6.5.1 Dead load and live load

The dead load to be assumed in design shall consist of the weight of steelwork and all materials permanently fastened thereto or supported thereby.

The live load, including snow load if any, shall be that stipulated by the applicable code under which the structure is being designed or that dictated by the conditions involved. Snow load shall be considered as applied either to the entire roof area or to a part of the roof area, and any probable arrangement of loads resulting in the highest stresses in the supporting members shall be used in the design.

6.5.2 Impact

For structures carrying live loads which induce impact, the assumed live load shall be increased sufficiently to provide for same. If not otherwise specified, the increase shall be not less than those specified in Clause 10.9 of [IPS-E-CE-500](#) "Loads".

6.5.3 Wind and resistance to horizontal forces

Proper provision shall be made for stresses caused by wind, both during erection and after completion of the building.

6.5.3.1 General

a) When considering the effect of wind pressure on buildings, due allowance shall be made for the resistance and stiffening effects of floors, roofs and walls.

b) When the floors, roof and walls are incapable of transmitting the horizontal forces to the foundation, the necessary steel framework shall be provided to transmit the forces to the foundations. This framework may be in the form of triangulated bracing to members, portal construction or cantilevers which shall comprise all members necessary effectively to transmit the forces to the foundations.

۶-۵ بارها و ترکیبات بار

بارها و ترکیبات بار باید مطابق با حداقل بارهای طراحی قید شده در استاندارد [IPS-E-CE-500](#) و در موارد خاص، بارهای تعیین شده توسط کارفرما باشد. ترکیبات بارها برای طراحی به روش LRFD یا ASD باید بر اساس بندهای ۱۱-۲ و ۱۱-۳ استاندارد مذکور باشد.

۶-۵-۱ بار مرده و بار زنده

بار مرده مفروض در طراحی باید شامل وزن اسکلت فلزی و تمام مصالحی که بطور دائمی به آن بسته شده یا توسط آن نگهداشته شده است، باشد.

بار زنده، شامل بار برف در صورت وجود، باید مطابق آیین‌نامه‌ای که سازه با آن طراحی می‌شود یا بوسیله شرایط حاکم، منظور شود. بار برف باید بصورت گسترده روی تمام سطح بام یا روی بخشی از سطح بام و یا هر توزیع احتمالی بارها که باعث ایجاد بیشترین تنش در اعضای نگهدارنده شود، در طراحی مدنظر قرار گیرد.

۶-۵-۲ ضربه

برای سازه‌هایی که بار زنده همراه با ضربه را تحمل می‌کنند، بار زنده فرض شده باید برای جایگزینی اثر ضربه، به اندازه کافی افزایش داده شود. چنانچه به نحو دیگری تعیین نشده باشد، میزان افزایش نباید از مقادیر مشخص شده در بند ۱۰-۹ استاندارد [IPS-E-CE-500](#) "بارگذاری" کمتر باشد.

۶-۵-۳ باد و مقاومت در برابر بارهای جانبی

لازم است تمهیدات مناسب جهت تنش‌های ایجاد شده توسط باد، در مدت نصب و پس از تکمیل ساختمان، پیش‌بینی شود.

۶-۵-۳-۱ عمومی

الف) هنگام بررسی تأثیر فشار باد روی ساختمانها، برای مقاومت و اثرات سختی کفها، بامها و دیوارها باید مقادیر اضافی لازم پیش‌بینی شود.

ب) در مواردیکه کفها، سقف و دیوارها قابلیت انتقال نیروهای جانبی را به شالوده ندارند، باید قاب فلزی لازم جهت انتقال نیروها به شالوده‌ها پیش‌بینی شود. این قاب می‌تواند به صورت مهاربندی مثلی اعضا، قاب پرتال یا طره‌ها باشد که لازم است تمام اعضای لازم برای انتقال مؤثر نیروها به شالوده‌ها را دربرگیرد.

Resistance to the wind forces on the sides and roof of a building shall be provided by horizontal or inclined bracing or beam systems designed to transmit the wind loads direct to the foundations or to intermediate transverse frames or to end frames, and those frames shall be designed to transmit the loads to the foundations.

Resistance to the wind forces on the ends and roof of a building shall likewise be provided by horizontal or inclined bracing or beam systems designed to transmit the wind loads to the side framing, and the side framing shall be braced to transmit these loads to the foundations, or, alternatively, the wind forces on the ends may be taken direct to the foundations by vertical cantilevers.

In buildings where high-speed traveling cranes are supported by the structure or where a building or structure may be otherwise subject to vibration or sway, triangulated bracing or especially rigid portal systems shall be provided to reduce the vibration or sway to a suitable minimum.

6.5.3.2 Stability

The stability of the structure as a whole, or of any part of it shall be investigated, and weight or anchorage shall be provided so that the least restoring moment, including anchorage, shall be not less than the sum of 1.4 times the maximum overturning moment due to dead loads and 1.6 times the maximum overturning moment due to imposed loads.

When considering wind loads, the restoring moment shall not be less than 1.4 times the overturning moment due to dead loads and wind loads, nor less than 1.2 times the overturning moment due to the combined effects of dead, imposed and wind loads.

To ensure stability at all times account shall be taken of probable variations in dead load during construction, repair or other temporary measures.

In complying with the requirements of this clause it is necessary to ascertain that the resulting pressures and shear forces to be communicated by the foundations to the supporting soil would not produce failure.

مقاومت در برابر نیروهای باد وارد بر کناره‌ها و سقف ساختمان باید توسط مهاربندی افقی یا مایل یا تیرهای طراحی شده برای انتقال بارهای باد مستقیماً به سمت شالوده‌ها یا از طریق قابهای عرضی میانی یا قابهای انتهایی، که باید جهت انتقال بارها به شالوده‌ها طراحی شوند، تأمین شود.

همچنین مقاومت در برابر نیروهای باد وارد بر سطوح ابتدا و انتها و سقف ساختمان، باید توسط مهاربندی مایل یا افقی یا تیرها که برای انتقال بارهای باد به قابهای کناری طراحی شده‌اند، تأمین شود و قابهای کناری نیز باید برای انتقال این بارها به شالوده‌ها مهاربندی شوند و یا به روش دیگر، نیروهای باد وارد بر وجوه ابتدا و انتهایی می‌تواند مستقیماً توسط طره‌های عمودی به شالوده منتقل شود.

در مواردیکه در ساختمانها جرثقیلهای متحرک پرسرعت توسط سازه نگهداشته می‌شوند یا در مواردیکه سازه یا ساختمان بطریق دیگر تحت ارتعاش یا نوسان قراردارد، لازم است مهاربندی مثلثی یا سامانه‌های خاص قاب پرتال صلب به منظور کاهش ارتعاش یا نوسان تا حداقل قابل قبول، تأمین شود.

۶-۵-۳-۲ پایداری

لازم است پایداری کل سازه یا هر یک از اجزاء آن بررسی شود و وزن یا مهار لازم تأمین شود بنحوی که حداقل لنگر مقاوم شامل مهارها، از $1/4$ برابر مجموع حداکثر لنگرهای واژگونی ناشی از بارهای مرده و $1/6$ برابر مجموع حداکثر لنگر واژگونی ناشی از بارهای زنده کمتر نباشد.

در مواردیکه بار باد نیز در نظر گرفته می‌شود، لنگر مقاوم نباید از $1/4$ برابر لنگر واژگونی ناشی از بار مرده و بار باد و همچنین از $1/2$ برابر لنگر واژگونی ناشی از ترکیب اثرات بار مرده، زنده و بار باد کمتر باشد.

برای اطمینان از پایداری در تمام مدت، لازم است تغییرات محتمل در بار مرده حین ساخت، تعمیر و یا سایر اقدامات موقت مد نظر قرار گیرد.

در راستای الزامات این بند، لازم است فشارها و نیروهای برشی حاصله که بوسیله شالوده‌ها به خاک بستر وارد می‌شود باعث گسیختگی آن نشود.

All parts of the structure which have been designed for their dead, imposed and wind loads to the allowable stresses in this Engineering Standard shall be deemed to be adequately covered for this margin of stability provided that no stress reversal takes place in the part when the loads contributing to the overturning moment are increased by the factors specified above whilst the loads contributing to the restoring moment remain unfactored.

6.5.3.3 Sway-stability

All structures including portions between expansion joints shall be adequately strong and stiff to resist sway. To ensure adequate strength in addition to designing for applied horizontal loads, a separate check shall be carried out for notional horizontal forces which can arise due to practical imperfections such as lack of verticality.

These notional horizontal forces shall be applied at each roof and floor level or their equivalent and shall be taken as equal to 0.5 percent of the sum of the dead and imposed gravity loads applied at that level, but not less than 1.0 percent of the dead load.

The notional horizontal forces shall be taken as acting simultaneously with the vertical loads. They shall be assumed to act in any one horizontal direction at a time.

Notional horizontal forces shall not be applied when:

- Considering stability against overturning.
- Applying wind loads or other horizontal loads.
- Considering temperature effects.
- Determining horizontal loads on foundations.

فرض بر این است که تمام قسمتهای سازه که برای بارهای مرده، زنده و بارهای باد مربوطه تا حد تنشهای مجاز مذکور در این استاندارد طراحی شده‌اند به اندازه کافی از نظر پایداری در حاشیه اطمینان پایداری قرار می‌گیرند بشرطی که تحت بارهای منظور شده در محاسبه لنگر واژگونی همراه با ضرایب افزایشی مذکور در فوق و از طرف دیگر بارهای منظور شده در محاسبه لنگر مقاوم بدون ضرایب افزایش هیچگونه تنش معکوسی در عضو ایجاد ننماید.

۳-۳-۵-۶ پایداری جانبی

تمام سازه‌ها از جمله اجزای بین درزهای انقطاع بین آنها باید به اندازه کافی مقاومت و سختی در برابر حرکت جانبی داشته باشند. برای اطمینان از مقاومت کافی علاوه بر طراحی برای بارهای افقی وارده، لازم است یک کنترل جداگانه برای نیروهای افقی فرضی که می‌تواند ناشی از نقایص اجرایی نظیر ناشاقولی باشد، انجام شود.

نیروهای افقی فرضی باید در تراز هر سقف و کف یا معادل آنها در نظر گرفته شوند و باید معادل نیم درصد مجموع بارهای مرده و زنده ثقلی و حداقل یک درصد بار مرده در آن تراز منظور شود.

نیروهای افقی فرضی باید بطور همزمان با بارهای قائم اثر داده شوند. لازم است فرض شود این نیروها در هر لحظه در یکی از جهت‌های افقی اثر می‌کنند.

نیروهای افقی فرضی نباید در موارد زیر اعمال شوند:

- بررسی پایداری در مقابل واژگونی.
- اعمال بارهای باد یا سایر بارهای افقی.
- بررسی اثرات حرارتی.
- تعیین بارهای افقی وارد بر شالوده‌ها.

Whatever system is used to resist horizontal forces (see Sub-clause 6.5.3.1), reversal of loading shall be accommodated. Where floors, walls or roofs are used to provide sway stability, they shall have adequate strength and be so secured to the structural framework as to transmit all horizontal forces to points of sway resistance. Where such sway stability is to be provided by construction other than the steel framework, the need for such construction and the forces acting upon it shall be clearly stated.

6.5.4 Other forces

Structures in localities subject to earthquakes, hurricanes and other extraordinary conditions shall be designed with due regard for such conditions. For seismic forces, reference is made to BHRC-PNS 253 "Iranian Code Of Practice For Seismic Resistant Design Of Buildings Standard No. 2800 (3rd Edition)" and ASCE-7.

6.6 Design Basis

6.6.1 Allowable stresses

All structural members, connections and connectors shall be proportioned so that stresses due to the working loads do not exceed the allowable stresses specified in Clause 6.7. The allowable stresses specified in this clause do not apply to peak stresses in regions of connections (see also Sect. B3 of AISC), provided requirements of Appendix 3 of AISC Specifications are satisfied.

For provisions pertaining to inelastic design, refer to Appendix 1 of AISC "Specification for Structural Steel Buildings".

6.6.2 Wind and seismic stresses

Allowable stresses may be increased 1/3 above the values otherwise provided when produced by wind or seismic loading, acting alone or in combination with the design dead and live loads, provided the required section computed on this basis is not less than that required for the design dead and live load and impact (if any) computed without the 1/3 stress increase, and further provided that stresses are not otherwise(1) required to be calculated on the basis of reduction factors applied to design loads in combinations.

در هر سیستمی که برای مقاومت در برابر بارهای افقی استفاده می‌شود (به زیربند ۶-۵-۳-۱ مراجعه شود) تغییر جهت بارگذاری باید پیش‌بینی شود. در مواردیکه کفها، دیوارها یا سقفها برای پایداری جانبی مورد استفاده قرار می‌گیرند باید دارای مقاومت کافی باشند بنحوی به اسکلت سازه متصل باشند که توان انتقال تمام نیروهای افقی به نقاط مقاوم در برابر بارهای جانبی را داشته باشند. در مواردیکه پایداری جانبی باید بوسیله سایر اجزاء ساختمانی بجز اسکلت فولادی تأمین شود، نیاز به چنین اجزاء ساختمانی و اثر نیروها روی آنها باید به روشنی بیان شود.

۶-۵-۴ سایر نیروها

سازه‌های واقع در مناطق تحت تأثیر زلزله‌ها، تندبادها و سایر شرایط فوق‌العاده باید برای آن شرایط طراحی شوند. برای نیروهای لرزه‌ای به مراجع "آیین‌نامه طراحی ساختمانها در برابر زلزله- استاندارد ۲۸۰۰ (ویرایش سوم)" و ASCE-7 مراجعه شود.

۶-۶ مبانی طراحی

۶-۶-۱ تنش‌های مجاز

تمام اعضای سازه‌ای، اتصالات و گیره‌های اتصال دهنده باید بنحوی طراحی شوند که تنش‌های ناشی از اعمال بارها از تنش‌های مجاز مشخص شده در بند ۶-۷ تجاوز نکند. تنش‌های مجاز مشخص شده در این بند برای تنش‌های حداکثر در محل اتصالات اعمال نمی‌شود (به بخش B3 از استاندارد AISC مراجعه شود)، بشرط آنکه الزامات پیوست ۳ از استاندارد AISC تأمین شده باشد.

برای دستورالعمل‌های مربوط به طراحی غیرالاستیک به پیوست ۱ از AISC "مشخصات برای سازه‌های فلزی" مراجعه شود.

۶-۶-۲ تنش‌های باد و زلزله

در مواردیکه بارگذاری باد یا زلزله بصورت تنها یا در ترکیب با بارهای مرده و زنده طرح عمل می‌کنند، تنش‌های مجاز را می‌توان به میزان یک سوم بیش از مقادیر داده شده در نظر گرفت بشرطی که مقطع محاسبه شده بر این اساس از مقطع مورد نیاز برای بارهای مرده و زنده و ضربه (در صورت وجود) بدون افزایش تنش به میزان یک سوم، کوچکتر نشود و همچنین مشروط به آنکه نیازی به محاسبه تنش‌ها بر اساس ترکیبات بار همراه با ضرایب کاهش بار نباشد.^(۱)

The above stress increase does not apply to allowable stress ranges provided in Appendix 3 of AISC Specifications.

Note:

(1) See ASCE-7.

6.6.3 Structural analysis

The stresses in members, connections and connectors shall be determined by structural analysis for the loads defined in Clause 6.5. Selection of the method of analysis is the prerogative of the responsible engineer.

6.6.4 Design for serviceability and other considerations

The overall structure and the individual members, connections and connectors shall be checked for serviceability in accordance with chapter L of AISC Specifications.

6.7 Allowable Stresses

For allowable tensile, shear, compressive bending and combined stresses reference is made to relevant chapters of AISC Manual "Specifications and Codes".

6.8 Deflection

To overall structure and the individual members shall be checked for deflection.

7. SHOP PAINTING

7.1 General Requirements

Unless otherwise specified, steelwork which will be concealed by interior building finish need to be painted; steelwork to be encased in concrete shall not be painted. Unless specifically exempted, all other steelwork shall be given one coat of shop paint, applied thoroughly and evenly to dry surfaces which have been cleaned, in accordance with the following paragraph, by brush, spray, roller coating, flow coating, or dipping, at the election of the fabricator.

After inspection and approval and before leaving the shop, all steelwork specified to be painted shall be cleaned by hand-wire brushing, or by other methods elected by the fabricator, of loose mill scale, loose rust, weld slag or flux deposit, dirt and other foreign matter.

افزایش تنش‌های فوق قابل اعمال به محدوده تنش‌های ارائه شده در پیوست ۳ از مشخصات فنی AISC نمی‌باشد.

یادآوری :

(۱) به 7-ASCE مراجعه شود.

۳-۶-۶ تحلیل سازه

تنش‌های اعضا، اتصالات و گیره‌های اتصال باید بوسیله تحلیل سازه برای بارهای مشخص شده در بند ۶-۵ تعیین شوند. انتخاب روش تحلیل از وظایف مهندس طراح می‌باشد.

۴-۶-۶ طراحی برای قابلیت بهره‌برداری و سایر ملاحظات

کل سازه فوقانی و هر یک از اعضا، اتصالات و گیره‌های اتصال باید بر اساس فصل L از دستورالعمل AISC برای قابلیت بهره‌برداری کنترل شوند.

۷-۶ تنش‌های مجاز

برای ملاحظه تنش‌های مجاز کششی، برشی، فشاری، خمشی و ترکیب آنها به فصل‌های مربوطه در دستورالعمل AISC "مشخصات و آئین نامه‌ها" مراجعه شود.

۸-۶ تغییر شکل

کنترل تغییر شکل، باید برای کل سازه و هر یک از اعضا انجام شود.

۷- رنگ آمیزی در کارگاه ساخت

۱-۷ الزامات عمومی

کارهای فولادی که با نازک‌کاری داخلی ساختمان پوشیده می‌شوند، نیاز به رنگ آمیزی دارند و کارهای فولادی که در داخل بتن قرار می‌گیرند، نباید رنگ آمیزی شوند مگر آنکه بنحو دیگری توسط کارفرما تعیین شده باشد. بجز موارد خاص مستثنی شده، سایر کارهای فولادی باید با یک لایه رنگ در کارگاه ساخت بصورت کاملاً یکنواخت روی سطوح خشک که بر اساس پاراگراف بعدی تمیز شده‌اند، بوسیله برس، اسپری، غلتک رنگ آمیزی، پوشش جریانی یا غوطه‌وری به انتخاب سازنده رنگ آمیزی شود.

تمام کارهای فولادی تعیین شده برای رنگ آمیزی بعد از بازرسی و تأیید و پیش از ترک کارگاه ساخت، باید بوسیله برس سیمی دستی یا سایر روشهای منتخب سازنده از براده، زنگ زدگی، گل جوشکاری یا گدازه‌های آهن، آلودگی و سایر مواد خارجی تمیز شوند.

Oil and grease deposits shall be removed by solvent.

Steelwork specified to have no shop paint shall, after fabrication, be cleaned of oil or grease by solvent cleaners and be cleaned of dirt and other foreign material by thorough sweeping with a fiber brush.

The shop coat of paint is intended to protect the steel for only a short period of exposure, even if it is a primer for subsequent painting to be performed in the field by others.

7.2 Inaccessible Surfaces

Except for contact surfaces, surfaces inaccessible after shop assembly shall be cleaned and painted prior to assembly, if required by the design documents.

7.3 Contact Surfaces

Paint is permitted in bearing-type connections. For slip-critical connections, the faying surface requirements shall be in accordance with the RCSC "Specification for Structural Joints Using ASTM A325 or A490 Bolts, Section 3.2.2(b)".

7.4 Finished Surfaces

Machine finished surfaces shall be protected against corrosion by a rust-inhibiting coating that can be easily removed prior to erection or which has characteristics that make removal unnecessary prior to erection.

7.5 Surfaces Adjacent to Field Welds

Unless otherwise provided, surfaces within 50 mm of any field weld location shall be free of materials that would prevent proper welding or produce objectionable fumes during welding.

7.6 Technical Protection

For further information regarding shop painting refer to "Guide to the Shop Painting of Structural Steel", published jointly by the Steel Structures Painting Council (SSPC) and the American Institute of Steel Construction.

Reference is also made to [IPS-E-TP-270](#) "Engineering Standard for Coating".

روغن و چربی نشسته روی کارهای فولادی نیز باید با حلال پاک شود.

کارهای فولادی که مطابق مشخصات نیاز به رنگ آمیزی کارگاهی ندارند، پس از ساخت باید از روغن و چربی بوسیله حلالهای پاک کننده پاکیزه شوند و آلودگی و سایر مواد خارجی سراسر قطعات بوسیله برس رشته ای پاک شوند.

پوشش رنگ، در کارگاه ساخت فقط جهت حفاظت از فولاد در یک دوره کوتاه بکار می رود، حتی اگر یک پوشش بعنوان آستری برای رنگ آمیزی بعدی در کارگاه توسط سایرین انجام شده باشد.

۷-۲ سطوح غیرقابل دسترس

در صورت الزام مدارک طراحی، بجز سطوحی که در تماس با هم هستند، سایر سطوح غیرقابل دسترس بعد از مونتاژ در کارگاه ساخت، باید پیش از مونتاژ، تمیزکاری و رنگ آمیزی شوند.

۷-۳ سطوح تماس

برای اتصالات اتکایی رنگ آمیزی مجاز است. برای اتصالات اصطکاکی الزامات سطح تماس باید مطابق مشخصات RCSC "مشخصات برای اتصالات سازه ای بوسیله پیچهای ASTM A325 یا A490، بخش 3.2.2(b)" باشد.

۷-۴ سطوح پرداخت شده

سطوح ماشین کاری شده باید بوسیله پوشش ضد زنگی که می تواند به سادگی پیش از نصب پاک شود یا طبق مشخصات نیازی به پاک کردن آن پیش از نصب نمی باشد، در مقابل خوردگی محافظت شود.

۷-۵ سطوح مجاور محدوده جوشکاری

سطوح با فاصله ۵۰ میلیمتری از محدوده جوشکاری باید عاری از موادی باشد که از انجام جوشکاری صحیح جلوگیری کند یا تولید دود مزاحم در هنگام جوشکاری نماید، مگر در مواردیکه شرایط دیگری تعیین شده باشد.

۷-۶ محافظت فنی

برای اطلاعات بیشتر در رابطه با رنگ آمیزی در کارگاه ساخت به "راهنمای رنگ آمیزی در کارگاه ساخت" منتشر شده توسط شورای رنگ آمیزی سازه های فولادی (SSPC) و آیین نامه سازه های فلزی آمریکا مراجعه شود.

همچنین به استاندارد [IPS-E-TP-270](#) "استاندارد مهندسی برای پوشش" مراجعه شود.

8. MATERIALS

Materials conforming to one of the following standard specifications are approved for use under this Standard.

۸- مصالح

مصالح مورد تأیید برای استفاده تحت این استاندارد باید مطابق با یکی از مشخصات استاندارد زیر باشد:

1) Hot-Rolled Structural Shapes

ASTM A36/A36M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A588/A588M
ASTM A709/A709M
ASTM A913/A913M
ASTM A992/ A992M

(۱) مقاطع ساختمانی گرم نورد شده

ASTM A36/A36M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A588/A588M
ASTM A709/A709M
ASTM A913/A913M
ASTM A992/ A992M

2) Structural Tubing

ASTM A500
ASTM A501
ASTM A618
ASTM A847

(۲) لوله‌های ساختمانی

ASTM A500
ASTM A501
ASTM A618
ASTM A847

3) Pipe

ASTM A53/A53M, Gr. B

(۳) لوله

ASTM A53/A53M, Gr. B

4) Plates

ASTM A36/A36M
ASTM A242/A242M
ASTM A283/A283M
ASTM A514/A514M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A588/A588M
ASTM A709/A709M
ASTM A852/A852M
ASTM A1011/A1011M

(۴) ورقها

ASTM A36/A36M
ASTM A242/A242M
ASTM A283/A283M
ASTM A514/A514M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A588/A588M
ASTM A709/A709M
ASTM A852/A852M
ASTM A1011/A1011M

5) Bars

ASTM A36/A36M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A709/A709M

(۵) میل‌ها

ASTM A36/A36M
ASTM A529/A529M
ASTM A572/A572M
ASTM A709/A709M

6) Sheets

(۶) صفحات

ASTM A606

ASTM A606

 A1011/A1011M SS, HSLAS, AND
HSLAS-F

 A1011/A1011M SS, HSLAS, AND
HSLAS-F

7) Bolts, Washers and Nuts

(۷) پیچها، واشرها و مهرهها

Bolt, washer, and nut material conforming to one of the following ASTM specifications is approved for use under this Standard:

پیچ، واشر و مهره مورد تأیید برای استفاده تحت این استاندارد باید مطابق با یکی از مشخصات ASTM زیر باشد:

7.1 Bolts:

۱-۷ پیچها:

ASTM A307

ASTM A307

ASTM A325

ASTM A325

ASTM A325M

ASTM A325M

ASTM A449

ASTM A449

ASTM A490

ASTM A490

ASTM A490M

ASTM A490M

ASTM F1852

ASTM F1852

7.2 Nuts:

۲-۷ مهرهها:

ASTM A194/A194M

ASTM A194/A194M

ASTM A563

ASTM A563

ASTM A563M

ASTM A563M

7.3 Washers:

۳-۷ واشرها:

ASTM F436

ASTM F436

ASTM F436M

ASTM F436M

7.4 Compressible-Washer-Type Direct Tension Indicators:

۴-۷ واشر نمایانگر کشش مستقیم:

ASTM F959

ASTM F959

ASTM F959M

ASTM F959M

Manufacturer's certification shall constitute sufficient evidence of conformity with the standards.

گواهی صلاحیت سازنده باید مشتمل بر شواهد کافی برای انطباق استانداردها باشد.

8) Anchor Rods and Threaded Rods

(۸) میل مهارها و میله‌های رزوه شده

Anchor rod and threaded rod material conforming to one of the following ASTM specifications is approved for use under this Standard:

میل مهارها و میله‌های رزوه شده مورد تأیید برای استفاده تحت این استاندارد باید مطابق با یکی از مشخصات ASTM زیر باشد:

ASTM A36/A36M

ASTM A36/A36M

ASTM A193/A193M

ASTM A193/A193M

ASTM A354

ASTM A354

ASTM A449

ASTM A449

ASTM A572/A572M

ASTM A572/A572M

ASTM A588/A588M

ASTM A588/A588M

ASTM F1554

ASTM F1554

User Note: ASTM F1554 is the preferred material specification for anchor rods.

یادآوری: برای میل مهارها، مصالح ASTM F1554 ترجیح داده می شود.