



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

**IPS**

**IPS-G-PI-280 (2)**

GENERAL STANDARD  
FOR  
PIPE SUPPORTS

SECOND REVISION  
DECEMBER 2009

استاندارد عمومی  
برای  
تکیه گاههای لوله

ویرایش دوم  
آذر ۱۳۸۸

## پیش‌گفتار

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

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزینه‌هایی از استانداردهای مرجع در هر مورد می‌باشد. همچنین براساس تجربیات صنعت نفت کشور و قابلیت تأمین کالا از بازار داخلی و نیز برحسب نیاز، مواردی بطور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن 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: ۸۸۸۱۰۴۶۲

[Standards@nioc.org](mailto:Standards@nioc.org)

پست الکترونیکی:

## 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

**General Definitions:**

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

**Company :**

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

**Purchaser :**

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

**Vendor And Supplier:**

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

**Contractor:**

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

**Executor :**

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

**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

**Shall:**

Is used where a provision is mandatory.

**Should**

Is used where a provision is advisory only.

**Will:**

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

**May:**

Is used where a provision is completely discretionary.

**تعاریف عمومی :**

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

**شرکت :**

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

**خریدار:**

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

**فروشنده و تامین کننده:**

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

**پیمانکار:**

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

**مجری :**

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

**بازرس:**

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

**باید:**

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

**توصیه:**

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

**ترجیح:**

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

**ممکن است :**

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**GENERAL STANDARD**  
**FOR**  
**PIPE SUPPORTS**  
**SECOND REVISION**  
**DECEMBER 2009**

استاندارد عمومی  
برای  
تکیه گاههای لوله

ویرایش دوم  
آذر 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 may be 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 :
	۳	۰- مقدمه .....
0. INTRODUCTION.....	3	۱- دامنه کاربرد .....
1. SCOPE .....	4	۲- مراجع .....
2. REFERENCES .....	4	۳- تعاریف و واژگان .....
3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY .....	7	۱-۳ کلاف یا کفشک لوله .....
3.1 Cradle or Pipe Shoe .....	7	۲-۳ تکیه گاه زائده ای .....
3.2 Dummy Support .....	7	۳-۳ نماینده کارفرما .....
3.3 Engineer .....	7	۴-۳ مجری .....
3.4 Executor .....	7	۵-۳ تکیه گاه چارچوبی .....
3.5 Goal Post Support .....	7	۶-۳ کفشک .....
3.6 Shoe .....	7	۷-۳ ضمام سازه ای .....
3.7 Structural Attachments .....	7	۸-۳ اجزاء نگهدارنده .....
3.8 Supporting Elements .....	7	۹-۳ پایه نوسان گیر .....
3.9 Sway Strut.....	8	۱۰-۳ بازو- دسته .....
3.10 Trunnion .....	8	۴- واحدها .....
4. UNITS .....	8	۵- عمومی .....
5. GENERAL.....	8	۱-۵ مجری بایر برای تکیه گاه های لوله مشخصات فنی و یک فهرست اقلام تهیه نماید. ....
5.1 The executor shall prepare a specification and a bill of material for pipe supports. ....	8	۶- طراحی .....
6. DESIGN .....	9	۱-۶ نگهدارنده های بستنی .....
6.1 Clamped Supports.....	9	۲-۶ نگهدارنده های جوشی .....
6.2 Welded Supports .....	9	

6.3 Hanger Supports.....	10	۳-۶ نگهدارنده های آویزی.....	۱۰
6.4 Sliding Supports.....	10	۴-۶ تکیه گاه های لغزنده.....	۱۰
6.5 Supporting of Insulated Pipes .....	11	۵-۶ تکیه گاه لوله های عایق دار.....	۱۱
6.6 Supporting Cold-Insulated Pipes .....	11	۶-۶ تکیه گاه لوله های با عایق سرد .....	۱۱
6.7 Non-Insulated Pipes .....	11	۷-۶ لوله های بدون عایق.....	۱۱
6.8 Pipe Saddles and Reinforcing Pads .....	12	۸-۶ تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی.....	۱۲
6.9 Concrete Pipe Supports.....	13	۹-۶ تکیه گاه های بتنی .....	۱۳
6.10 Elevated Pipe Supports (H Supports).....	13	۱۰-۶ تکیه گاه های مرتفع لوله (تکیه گاه های H).....	۱۳
<b>7. FABRICATION AND INSTALLATION OF PIPE SUPPORTS .....</b>	<b>13</b>	<b>۷ - ساخت و نصب تکیه گاه های لوله.....</b>	<b>۱۳</b>
5.4 Forming .....	13	۴-۵ شکل دهی.....	۱۳
5.7 Welding.....	15	۷-۵ جوشکاری.....	۱۵
5.8 Surface Discontinuities .....	16	۸-۵ ناپیوستگی های سطحی.....	۱۶
6.2 Metallic Coatings .....	16	۲-۶ پوشش های فلزی.....	۱۶
6.3 Non-Metallic Coating .....	17	۳-۶ پوشش غیر فلزی.....	۱۷
<b>7. TESTING OF PIPE HANGER AND SUPPORT COMPONENT .....</b>	<b>17</b>	<b>۷- آزمایش آویز لوله و اجزا تکیه گاهی.....</b>	<b>۱۷</b>
7.2 Test Classification .....	17	۲-۷ دسته بندی آزمایشات.....	۱۷
7.6 Pull Test .....	18	۶-۷ آزمایش کشش.....	۱۸
7.7 Vibration Test.....	18	۷-۷ آزمایش ارتعاش.....	۱۸
7.8 Quality Control .....	18	۸-۷ کنترل کیفیت.....	۱۸
10.5 Hanger Installation.....	18	۵-۱۰ نصب آویز لوله.....	۱۸

## 0. INTRODUCTION

Part 7. Of this standard gives technical specifications and general requirements for the fabrication and installation of pipe supports for use in oil, Gas and Petrochemical Industries and is supplement to reference standard MSS-SP-89,2003 and shall be read in conjunction with that document. The amendments/supplement to MSS Standard 89 given in clause 7. of this Standard are directly related to the equivalent sections or clauses in MSS Standard 89. For clarity, the section and paragraph numbering of MSS Standard 89 has been used as far as possible. Where clauses in MSS are referenced within this Standard, it shall mean those clauses are amended by this Standard. Clauses in "MSS" that are not amended by this Standard shall remain valid as written.

The following annotations, as specified hereunder, have been used at the bottom right hand side of each clause or paragraph to indicate the type of change made to the equivalent clause or paragraph of MSS.

**Sub. (Substitution)** : The clause in MSS shall be deleted and replaced by the new clause in this Standard.

**Del. (Deletion)** : The clause in MSS shall be deleted without any replacement.

**Add. (Addition)** : The new clause with the new number shall be added to the relevant section of MSS.

**Mod. (Modification)** : Part of the clause or paragraph in MSS shall be modified and/or the new description and/or statement shall be added to that clause or paragraph as given in this Standard.

## •- مقدمه

بخش ۷ این استاندارد مشخصات فنی و الزامات عمومی برای ساخت و نصب نگهدارنده های لوله برای استفاده در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی را ارائه می نماید و مکمل استاندارد مرجع MSS-SP-89,2003 بوده و باید همراه با آن مطالعه شود. اصلاحات و تکمیل استاندارد MSS-SP-89 که در بخش ۷ این استاندارد آمده است مستقیماً درباره بخشها و بندهای معادل در استاندارد MSS-SP-89 می باشند. برای روشن شدن موضوع، از شماره بندی بخشها و پاراگرافهای استاندارد MSS-SP-89 تا حد امکان استفاده شده است. هر جایی که در این استاندارد به بندهای MSS ارجاع شده است، بدین معنی است که آن بندها توسط این استاندارد اصلاح شده اند. بندهایی از MSS که توسط این استاندارد اصلاح نشده اند بهمین صورت معتبر می باشند.

حاشیه نویسی های پایین مطابق آنچه در زیر مشخص شده اند، در پایین سمت راست هر بند یا پاراگراف مورد استفاده قرار گرفته و نوع تغییرات داده شده در بند یا پاراگراف معادل MSS را مشخص می نمایند.

**جایگزین (جایگزین)**: بند آمده در MSS باید حذف و بند جدید آمده در این استاندارد جایگزین گردد.

**حذف (حذف)**: بند آمده در MSS بدون هیچگونه جایگزین باید حذف گردد.

**اضافه (اضافه)**: بند جدید با شماره جدید باید به بخش مربوطه اضافه شود.

**اصلاح (اصلاح)**: قسمتی از بند یا پاراگراف MSS باید اصلاح یا یک تعریف و یا جمله جدید طبق آنچه در این استاندارد آمده است باید به آن بند یا پاراگراف اضافه شود.

## 1. SCOPE

This Standard covers the requirements for selection, design, fabrication and erection of supports and supporting elements used for on-plot and off-plot piping in oil, gas and Petrochemical Industries. Both insulated and uninsulated piping are covered by this Standard.

### Note 1:

This is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Mar. 2005, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 2:

This bilingual standard is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on Dec. 2009 which is issued as revision (2). Revision (1) of the said standard specification is withdrawn.

### Note 3:

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

## 2. REFERENCES

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

### IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

<a href="#">IPS-E-CE-200</a>	"Engineering Standard for Concrete Structures"
<a href="#">IPS-E-GN-100</a>	"Engineering Standard for Units"
<a href="#">IPS-D-PI-130</a>	"Pipe Supports Standard Drawings"
<a href="#">IPS-E-PI-240(1)</a>	"Engineering Standard for Plant Piping Systems"

### ۱- دامنه کاربرد

این استاندارد شامل الزامات جهت انتخاب، طراحی، ساخت و نصب تکیه گاه ها و اجزاء تکیه گاهی مورد استفاده در لوله کشی های داخل و خارج کارخانه در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می باشد. این استاندارد در بر گیرنده هر دو لوله کشی عایق دار و بدون عایق می باشد.

### یادآوری ۱:

این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در فروردین ماه سال ۱۳۸۴ بازنگری و به صورت ویرایش (۱) منتشر شده است. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد دارای اعتبار نیست.

### یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می باشد که در آذر ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تایید و به عنوان ویرایش (۲) ارایه می گردد. از این پس ویرایش (۱) این استاندارد منسوخ می باشد.

### یادآوری ۳:

در صورت اختلاف بین متن فارسی و انگلیسی، متن انگلیسی ملاک می باشد.

### ۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند، بخشی از این استاندارد محسوب می شوند. 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 می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوست های آن ملاک عمل می باشند.

### IPS (استانداردهای نفت ایران)

<a href="#">IPS-E-CE-200</a>	"استاندارد مهندسی برای سازه های بتنی"
<a href="#">IPS-E-GN-100</a>	"استاندارد مهندسی برای واحدها"
<a href="#">IPS-D-PI-130</a>	"نقشه های استاندارد تکیه گاه های لوله"
<a href="#">IPS-E-PI-240</a>	"استاندارد مهندسی برای سامانه های لوله کشی کارخانه"



MSS (MANUFACTURERS STANDARDIZATION SOCIETY)		MSS (انجمن استاندارد تولیدکنندگان)	
SP-58 : 2002	"Pipe Hangers and Supports - Materials, Design and Manufacturer"	"آویزها و تکیه گاههای لوله - مواد، طراحی و ساخت"	SP-58 :2002
SP-69 : 2003	"Pipe Hangers and Supports Selection and Application"	"آویزها و تکیه گاههای لوله - انتخاب و کاربرد"	SP-69 :2003
SP-89 : 2003	"Pipe Hangers and Supports Fabrication and Installation Practices"	"آویزها و تکیه گاههای لوله - رویه های ساخت و نصب"	SP-89 :2003
SP-90 :2000	"Guidelines on Terminology for Pipe Hangers and Supports"	"رهنمودهایی برای واژگان آویزها و تکیه گاههای لوله"	SP-90 :2000
ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)		ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)	
ASTM A 6/A6M	"Standard Specification for General Requirements for Rolled Structural Steel Bars , Plates, Shapes, and Sheet Piling."	"مشخصات فنی استاندارد برای الزامات عمومی میلها، ورقها، مقاطع و سپر کوبی فولاد ساختمانی نورد شده"	ASTM A 6/A6M
ASTM A123/A123M	"Standard Specification for Zinc (Hot Dip Galvanized) Coatings on Iron and Steel Products."	"مشخصات فنی استاندارد برای پوششهای روی (گالوانیزه به روش غوطه وری گرم) روی محصولات آهنی و فولادی"	ASTM A 123/A123M
ASTM A 153/A153M	"Standard Specification for Zinc Coating (Hot-Dip) on Iron and Steel Hardware."	"مشخصات فنی استاندارد برای پوشش روی (غوطه وری گرم) بر روی آهن و فولاد"	ASTM A 153/A153M
ASTM A 403/A403M	"Standard Specification for Wrought Austenitic Stainless Steel Piping Fittings."	"مشخصات فنی استاندارد برای اتصالات لوله کشی ساخته شده از فولاد زنگ نزن آستنیتی"	ASTM A 403/A403M
ASTM B633	"Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Zinc on Iron and Steel."	"مشخصات فنی استاندارد برای پوششهای رسوب الکتریکی روی بر آهن و فولاد"	ASTM B633

ASTM A 653/A653M	"Standard Specification for Steel Sheet, Zinc Coated (Galvanized) or Zinc – Iron Alloy- Coated (Galvannealed) by the Hot-Dip Process."	ASTM A 653/A653M "مشخصات فنی استاندارد برای ورقهای فولادی پوشش داده شده با روی (گالوانیزه شده) یا پوشش داده شده با آلیاژ آهن و روی (گالوانیزه و بازپخت شده) با فرایند اندود کاری گرم"	
ASTM B 695	"Standard Specification for Coatings of Zinc Mechanically Deposited on Iron and Steel."	ASTM B 695 "مشخصات فنی استاندارد برای پوششهای روی که بصورت مکانیکی روی آهن، فولاد اعمال شده‌اند"	
ASTM B 696	"Standard Specification for Coatings of Cadmium Mechanically Deposited."	ASTM B 696 "مشخصات فنی استاندارد برای پوششهای کادمیم که بصورت مکانیکی اعمال شده‌اند"	
ASTM B766-86	"Standard Specification for Electrodeposited Coatings of Cadmium."	ASTM B766-86 "مشخصات فنی استاندارد برای پوششهای کادمیم بصورت رسوب الکتریکی"	
<b>ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)</b>		<b>ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)</b>	
ASME B31.3 -2006	"Process Piping "	ASME B31.3-2006 "لوله کشی فرآیندی"	
ASME B31.4 -2006	"Pipeline Transportation Systems for Hydrocarbons, and other Liquids."	ASME B31.4-2006 "سامانه های خطوط لوله انتقال هیدروکربن ها و سایر مایعات"	
ASME B31.8 -2007	"Gas Transmission and Distribution Piping Systems"	ASME B31.8-2007 "سامانه های لوله کشی انتقال و توزیع گاز"	
ASME Section IX	"Welding and Brazing Qualifications"	ASME Section IX "تعیین صلاحیت برای جوشکاری و لحیم کاری"	
<b>UL (UNDERWRITERS LABORATORIES INC)</b>		<b>UL (تأیید کنندگان تجهیزات آزمایشگاهی)</b>	
UL 203	"Pipe Hanger Equipment for Fire Protection Service"	UL 203 "تجهیزات آویز لوله برای سرویس حفاظت در برابر آتش"	

### 3. DEFINITIONS AND TERMINOLOGY

For the purpose of this Standard the terminology given in MSS-SP-90 shall apply. In addition, the following definitions and terminology shall hold.

#### 3.1 Cradle or Pipe Shoe

A device placed between the pipe and the supporting structure. Usually made from plate or cut from sections, welded or clamped to the pipe.

#### 3.2 Dummy Support

A support welded to an elbow of the prefabricated pipe. The pipe dummy will rest on the support structure and so support the pipe at the change of direction. A pipe dummy is made from pipe, usually of a smaller diameter than the pipe to which it is welded.

#### 3.3 Engineer

A person who shall be appointed time to time by the Company to exercise the functions entrusted to him under the contract and whose appointment has been notified by the Company in writing to the Executor.

#### 3.4 Executor

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

#### 3.5 Goal Post Support

Frame type support for situations where heavy loads may be expected.

#### 3.6 Shoe

Normally a tee section attached to the pipe to transmit the load or forces to the adjacent structure.

#### 3.7 Structural Attachments

Structural attachments include elements which are welded, bolted, or clamped to the pipe, such as clips, lugs, rings, clamps, clevises, straps, and skirts.

#### 3.8 Supporting Elements

The broad terms "Supporting Elements" or "Supports" shall encompass the entire range of the various methods of carrying the weight of pipelines, insulation, and the fluid carried. It therefore includes "Hangers" which are generally

#### ۳- تعاریف و واژگان

واژگان داده شده در MSS-SP-90 باید در این استاندارد اعمال شوند، بعلاوه تعاریف و واژگان زیر باید در نظر گرفته شوند.

#### ۳-۱ کلاف یا کفشک لوله

یک وسیله که بین لوله و سازه نگهدارنده قرار می گیرد. معمولاً از ورق یا از قطعات بریده شده ساخته شده و به لوله جوش یا با بست بسته می شود.

#### ۳-۲ تکیه گاه زائده‌ای

تکیه گاهی است که به زانوی واقع در لوله پیش ساخت جوش داده می شود. این تکیه گاه روی سازه نگهدارنده می نشیند و بنابراین لوله را در محل تغییر مسیر نگه میدارد. این نوع تکیه گاه معمولاً از لوله ای با قطر کمتر از لوله ای که به آن جوش می شود ساخته می شود.

#### ۳-۳ نماینده کارفرما

کسی که برحسب مورد توسط کارفرما به منظور اجرای وظایفی که به موجب قرار داد به وی واگذار شده تعیین و انتصاب وی کتباً به مجری اعلام گردیده است.

#### ۳-۴ مجری

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

#### ۳-۵ تکیه گاه چارچوبی

تکیه گاه به شکل چارچوب که در مواقعی که انتظار بارهای سنگین می رود مورد استفاده قرار می گیرد.

#### ۳-۶ کفشک

معمولاً یک مقطع T شکل است که برای انتقال بار یا نیروها به سازه مجاور به لوله متصل شده است.

#### ۳-۷ ضمامم سازه ای

ضمامم سازه ای شامل قطعاتی هستند که به لوله جوش، پیچ، یا با بست بسته می شوند، مثل گیره ها، آویزه ها، حلقه ها، بست ها، اتصالات پنجه مفصلی، تسمه ها، و دامن ها.

#### ۳-۸ اجزاء نگهدارنده

عبارت "اجزاء نگهدارنده" یا "تکیه گاه ها" باید در برگیرنده تمام روشهای مختلف موجود برای تحمل وزن خطوط لوله، عایق، و سیالی را که انتقال می دهد باشند. بنابراین شامل

considered as those elements which carry the weight from above, with the supporting members being mainly in tension.

Likewise, it includes "Supports" which on occasion are delineated as those which carry the weight from below, with the supporting members being mainly in compression. In many cases a supporting element may be a combination of both of these.

### 3.9 Sway Strut

An adjustable device, usually applied for restraining movement of piping in one direction while providing for movement in another direction.

### 3.10 Trunnion

A tubular supporting device, branching-off horizontally from a vertical line, and resting on, or suspended from, the supporting structure.

## 4. UNITS

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

## 5. GENERAL

Pipe supports shall be designed, manufactured, fabricated, inspected and/or selected for installation in accordance with ASME B31.3, B31.4, B31.8 and also typical sketches and dimensions of pipe supports are given in MSS SP-58, MSS SP-69, MSS SP-89, UL 203, and standard pipe support details as standard drawing IPS-D-PI-130.

**5.1** The executor shall prepare a specification and a bill of material for pipe supports.

This specification shall contain:

- An index of the identification of the standard pipe supports;
- Dimensional sketches of the standard pipe supports and/or a reference to applied standards;
- A description of the pipe support identification numbering system;
- The maximum allowable loading of the standard pipe supports;
- Materials of construction;

"آویزهای لوله" می باشند که به طور کلی به اجزائی اطلاق می شوند که وزن را از بالا تحمل نموده و اعضای آنها اساساً تحت کشش هستند.

همچنین شامل "تکیه گاه هائی" که گاهی برای تحمل وزن از پایین در حالی که قسمت حامل بار آن ها اساساً تحت فشار است می باشند. در اکثر حالات یک عضو نگهدارنده می تواند ترکیبی از هر دو اینها باشد.

### ۳-۹ پایه نوسان گیر

یک وسیله قابل تنظیم، برای مقید کردن حرکت لوله کشی در یک جهت در حالیکه حرکت در جهت دیگر آزاد است.

### ۳-۱۰ بازو- دسته

یک وسیله نگهدارنده لوله‌ای شکل، که بصورت افقی از یک خط عمودی منشعب شده و روی یک سازه نگهدارنده تکیه یا آویزان می شود.

### ۴- واحدها

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

### ۵- عمومی

تکیه گاه های لوله باید بر اساس ASME B31.3, B31.4, B31.8 طراحی، تولید، ساخت، بازرسی و یا برای نصب انتخاب شوند. همچنین طرح های نمونه و ابعاد تکیه گاه ها در MSS-SP-58, MSS-SP-69, MSS-SP-89, UL 203 نقشه استاندارد جزئیات تکیه گاه های لوله IPS-D-PI-130 داده شده اند.

**۵-۱** مجری باید برای تکیه گاه های لوله مشخصات فنی و یک فهرست اقلام تهیه نماید.

این مشخصات فنی شامل:

- یک شاخص شناسایی تکیه گاه های استاندارد لوله ؛
- طرح های کلی دارای ابعاد تکیه گاه های استاندارد لوله و یا ارجاع به استانداردهای بکار رفته؛
- شرحی درباره سامانه شماره گذاری برای شناسایی نگهدارنده های لوله؛
- حداکثر بارگذاری مجاز تکیه گاه های استاندارد لوله ؛
- مواد ساخت؛

- Surface protection.

- محافظت سطح.

The bill of material for pipe supports shall contain:

فهرست اقلام تکیه گاه های لوله باید شامل:

- A list of the special pipe support identification numbers;
- A summary of the standard pipe supports;
- Dimensional sketches of the special supports including materials of construction and surface protection;
- Material summary sheets

- لیستی از شماره‌های شناسایی تکیه گاه‌های مخصوص لوله ؛
- خلاصه ای از تکیه گاه‌های استاندارد لوله؛
- طرح های کلی دارای ابعاد تکیه گاه‌های مخصوص شامل مواد ساخت و محافظت سطح؛
- برگه های خلاصه مواد.

## 6. DESIGN

## ۶- طراحی

### 6.1 Clamped Supports

### ۶-۱ نگهدارنده های بستی

The position of clamped supports may be adjusted during construction to correct mismatches between the location of the support and the location of the supporting structure. These field modifications shall only be minor corrections and shall not lead to an increase of stresses and/or moments in the piping system and/or in the connecting nozzles. Clamped supports are susceptible to corrosion because water may collect between the support and the pipe.

به منظور تصحیح عدم تطابق بین محل استقرار نگهدارنده لوله و محل بستن آن به سازه تکیه گاهی می توان در حین نصب موقعیت نگهدارنده های بستی را تنظیم نمود. این اصلاحات در محل نصب باید جزئی بوده و نباید منتج به ازدیاد تنش‌ها و یا گشتاورها در سامانه لوله کشی یا نازل‌های اتصالی شوند. نگهدارنده‌های بستی به علت امکان جمع شدن آب بین نگهدارنده و لوله نسبت به خوردگی مستعد می باشند.

If clamped supports are used in situations where corrosion may be expected, precautions shall be taken to protect the supports against corrosion, e.g. by avoiding the ingress of water. Clamped supports require more maintenance than welded supports. To prevent galvanic corrosion, carbon steel clamps on pipes of other metallic materials shall be separated from the pipe by using a layer of synthetic rubber, glass fibre paper tape or other insulating material between the clamp and the pipe. Clamped supports on hot pipes or on pipes with variable temperature may loosen because of the difference in temperature between the pipe and the clamp. The application of goal post supports may avoid the clamp rotating over pipe when these supports are used as guides or as anchor points.

اگر نگهدارنده های بستی در موقعیت هایی که انتظار خوردگی می‌رود مورد استفاده قرار گیرند، باید در مورد حفاظت نگهدارنده از خوردگی پیش بینی های لازم انجام پذیرد، برای مثال جلوگیری از نفوذ آب. نگهدارنده های بستی نسبت به نگهدارنده های جوشی نیاز به نگهداری بیشتری دارند. برای جلوگیری از خوردگی گالوانیکی بین بستهای فولاد کربنی و لوله‌های فلزی دیگر باید با استفاده از لایه‌هایی از جنس لاستیک مصنوعی، نوارهای کاغذی دارای الیاف شیشه یا سایر مواد جداکننده بین لوله و بست از تماس بین آنها جلوگیری شود. نگهدارنده های بستی روی لوله های داغ یا لوله های با دمای متغیر می‌توانند به علت اختلاف دما بین لوله و بست شل شوند. وقتی که این نگهدارنده ها به عنوان حائل جهت (مسیر) لوله و یا به عنوان نقاط مهار کننده مورد استفاده قرار می‌گیرند استفاده از تکیه گاه چارچوبی می‌تواند از چرخش بست روی لوله جلوگیری نماید.

### 6.2 Welded Supports

### ۶-۲ نگهدارنده های جوشی

Welded supports are less susceptible to corrosion than clamped supports. In order to install welded supports at the correct positions these positions

نگهدارنده های جوشی نسبت به نگهدارنده های بستی در مقابل خوردگی حساسیت کمتری دارند. به منظور نصب نگهدارنده های جوشی در موقعیت های صحیح، این موقعیت‌ها

shall be determined during the detailed design phase. The field welds in the piping shall be used to correct differences in position during construction, caused by tolerances of the piping and the tolerances of the supporting structures.

Welded supports in galvanized steel structures shall be attached to steel members before they are galvanized. Stainless steel piping shall be protected against zinc embrittlement which may result from molten zinc dripping from galvanized steel during a fire.

Welded pipe supports shall not be used on the following piping:

- Piping lined with glass, rubber, plastics, etc.;
- Piping requiring post weld heat treatment;
- Expensive materials such as titanium, Hastelloy, monel, etc.;
- Piping with corrosion-resistant coating (e.g. galvanized piping).

### 6.3 Hanger Supports

Individual pipes may be suspended by hanger supports. Hanger supports should not be used in systems with two-phase flow or where excessive vibration may be expected (e.g. near reciprocating compressors). Suspending a pipe from another pipe should be avoided.

### 6.4 Sliding Supports

To reduce the friction forces of sliding supports, low friction elements such as PTFE/graphite sliding plates or roller-type supports may be considered.

The friction will be easily increased by minor corrosion between the element and the support, therefore the landing area shall be stainless steel. Even then, the friction will be easily increased by slight fouling (e.g. sand or dirt). For these reasons, the use of sliding supports shall be minimized. In many cases, the use of hangers is a better solution.

باید در ضمن فاز طراحی تفصیلی مشخص شوند. به منظور تصحیح اختلاف بوجود آمده در موقعیت نگهدارنده ها در زمان نصب به علت رواداری های سامانه لوله کشی و سازه تکیه گاهی باید از جوشکاری در محل نصب روی لوله کشی استفاده شود.

نگهدارنده های جوش شده به سازه های فولادی گالوانیزه باید قبل از انجام گالوانیزه کردن به آنها جوش داده شوند. لوله کشی از جنس فولاد زنگ نزن باید در مقابل تردی روی که می تواند در نتیجه چکیدن روی مذاب حاصل از سازه فولادی گالوانیزه شده در ضمن یک آتش سوزی باشد حفاظت شود.

نگهدارنده های جوشی در لوله کشی های زیر نباید مورد استفاده قرار گیرند:

- لوله کشی با پوشش داخلی شیشه، لاستیک، پلاستیک، غیره؛
- لوله کشی که نیاز به عملیات حرارتی پس از جوشکاری دارند؛
- مواد گران قیمت مانند تیتانیوم، هستالوی، مونل، غیره؛
- لوله کشی با پوشش مقاوم در مقابل خوردگی (برای مثال لوله گالوانیزه).

### ۳-۶ نگهدارنده های آویزی

لوله های تکی می توانند بوسیله نگهدارنده های آویزی آویزان شوند. توصیه می شود در سامانه های دارای سیال دو فازی یا جایی که ارتعاش زیاد مورد انتظار است (برای مثال نزدیک کمپرسورهای رفت و برگشتی) از نگهدارنده های آویزی استفاده نشود. توصیه می شود از آویزان کردن یک لوله از لوله دیگر خودداری گردد.

### ۴-۶ تکیه گاه های لغزنده

برای کم کردن نیروهای اصطکاکی تکیه گاه های لغزنده، اجزائی با اصطکاک پایین مثل صفحات لغزنده تفلونی یا گرافیتی یا تکیه گاه های از نوع غلطکی می توانند مورد استفاده قرار گیرند.

خوردگی جزئی بین قطعه و تکیه گاه به آسانی اصطکاک را افزایش خواهد داد، بنابراین سطح نشیمنگاه باید فولاد زنگ نزن باشد. گر چه وجود کمی رسوب (برای مثال شن یا کثیفی) به آسانی باعث افزایش اصطکاک خواهد شد. به این دلایل، استفاده از تکیه گاه های لغزنده باید به حداقل برسد. در بسیاری از موارد استفاده از آویز های لوله راه حل بهتری می باشد.

### 6.5 Supporting of Insulated Pipes

Insulated pipes shall not rest directly on their insulation but pipe shoes shall be applied.

The clearance between the insulation and the supporting structure shall be at least 50 mm.

Cradles and pipe shoes of pipes operating at temperatures above 400 °C shall be insulated from the supporting structure by incombustible insulating blocks of sufficient load-bearing and insulation capabilities. Alternatively, clamped cradles or pipe shoes can be installed around the insulation. At the location of these supports the insulation shall have sufficient load-bearing capacity.

### 6.6 Supporting Cold-Insulated Pipes

At locations where field insulation is applied (e.g. around field welds) the insulation will be installed after pressure testing the pipe. Therefore, since the pipe supports are required during erection and testing of the piping, field applied insulation shall not be located in positions where supports are located.

The clearance between the insulation and the supporting structure shall be at least 50 mm.

At sliding points the loads due to friction shall be checked against the load bearing capacity of the insulation. If required, sliding plates (6.4) shall be fitted between the pipe shoe and supporting member.

The forces and moments on anchors, pipe stops and rotating supports shall be checked. If these forces and moments are greater than the load-bearing capacity of clamped supports, specially designed supports shall be used. Welded attachments to the pipe may then be required and shall be of the same type of material as the pipe. The pipe supports shall be insulated from these attachments using laminated hard wood or solid resin blocks of sufficient load-bearing capacity and insulation properties.

### 6.7 Non-Insulated Pipes

Non-insulated pipes should rest directly on the supporting steel. However, pipe shoes (clamped or welded) shall be considered if:

#### ۵-۶ تکیه گاه لوله های عایق دار

لوله های عایق دار نباید مستقیماً روی عایق خود نشاندن شوند و باید از کفشک های لوله استفاده شود.

لقی مجاز بین عایق و سازه نگهدارنده باید حداقل ۵۰ میلیمتر باشد.

کلاف ها و کفشک های لوله هایی که در دمای بالاتر از ۴۰۰ درجه سانتیگراد در سرویس قرار دارند باید توسط بلوک های عایق غیر قابل احتراق، با قدرت تحمل کافی بار و دارای قابلیت عایق بندی شدن، از سازه نگهدارنده جدا گردند. از طرف دیگر کلاف های بستی یا کفشک ها می توانند دور تا دور عایق نصب گردند. در محل این تکیه گاه ها عایق باید قابلیت تحمل کافی بار را داشته باشد.

#### ۶-۶ تکیه گاه لوله های با عایق سرد

در نقاطی که عایقکاری در محل انجام می شود (برای مثال اطراف جوشهایی که در محل نصب جوشکاری می شوند) عایق بعد از انجام آزمایش فشار روی لوله نصب خواهد شد. بنابراین، نظر به اینکه تکیه گاه های لوله در ضمن نصب و آزمایش لوله کشی مورد نیاز می باشند، عایق های اجرا شده در محل نصب نباید در نقاطی که تکیه گاه وجود دارد قرار گیرند.

لقی بین عایق و سازه تکیه گاهی باید حداقل ۵۰ میلیمتر باشد.

در نقاط لغزنده، بار حاصل از اصطکاک باید نسبت به قابلیت تحمل بار عایق تحت بررسی قرار گیرد. در صورت نیاز، صفحات لغزنده ( بند ۶-۴ ) باید بین کفشک لوله و عضو نگهدارنده قرار داده شوند.

نیروها و گشتاورها در مهار کننده ها، متوقف کننده های لوله و تکیه گاه های غلطشی باید بررسی شوند. اگر این نیروها و گشتاورها بیشتر از ظرفیت تحمل بار تکیه گاه های بستی باشند، باید تکیه گاه هایی که بصورت مخصوص طراحی شده اند مورد استفاده قرار گیرند. در این صورت ممکن است قطعات جوش داده شده به لوله که باید با لوله از یک جنس باشند مورد نیاز قرار گیرند. تکیه گاه های لوله باید با استفاده از چوب های سخت چند لایه یا بلوک های یکپارچه رزینی دارای ظرفیت تحمل بار کافی و خواص عایق کاری از این قطعات جدا شوند.

#### ۷-۶ لوله های بدون عایق

توصیه می شود لوله های بدون عایق مستقیماً روی تکیه گاه فولادی قرار گیرند. با این وجود، در موارد زیر باید کفشک (بستی یا جوشی) در نظر گرفته شود:

- surface condensation is likely (i.e. the operating temperature of the pipe is below ambient temperature) and therefore access will be needed for painting and repair.

- the line requires a slope.

**Note:**

This is only for small slope corrections. The height of pipe shoes measured from the underside of the pipe shall be maximum 400 mm.

- the line may operate (even temporarily) at such a low temperature that this may cause embrittlement of the supporting member.

- needed to avoid unacceptable pipe corrosion in corrosive atmospheres (e.g. due to coating damage caused by pipe movement and water collection on top of the supporting structure).

**Note:**

Pipe shoes in these situations do not alleviate corrosion problems of the supporting members.

**6.8 Pipe Saddles and Reinforcing Pads**

Pipe saddles and reinforcing pads shall be made from the same type of material as the pipe and shall have a vent hole.

Pipe saddles and reinforcing pads shall not be used unless proven to be more economical than welded or clamped supports over the total lifetime of the plant.

Pipe saddles and reinforcing pads shall not be applied on pipes operating at temperature levels which would create high stresses in the welds due to the temperature difference between the pipe wall and the saddle or reinforcing pad.

Pipe saddles and reinforcing pads shall not be applied on pipes operating with fluctuating temperatures which would create high stresses in the welds. In corrosive atmospheres, corrosion may occur between the pipe and the saddle or reinforcing pad due to water ingress in the vent hole. Since it is not possible to inspect or maintain the pipe under the reinforcing plate, saddles or reinforcing pads shall not be used in areas where this corrosion may occur.

- امکان جمع شدن میعانات بر روی سطح لوله وجود داشته باشد (یعنی دمای عملیاتی لوله پایین تر از دمای محیط باشد) و بنابراین به منظور رنگ آمیزی و تعمیر نیاز به دسترسی باشد.

- خط نیاز به شیب دادن داشته باشد.

**یادآوری:**

این فقط برای تصحیحات جزئی شیب می باشد. ارتفاع کفشک، اندازه گیری شده از زیر لوله باید حداکثر ۴۰۰ میلیمتر باشد.

- خط ممکن است در دمای پائینی در سرویس قرار گیرد (حتی موقتی) که این اقدام می تواند ترد شدن عضو تکیه گاهی را موجب گردد.

- نیاز به پرهیز از خوردگی غیر قابل قبول لوله در محیط خوردنده (برای مثال صدمه دیدن پوشش لوله بر اثر حرکت آن و جمع شدن آب روی سطح فوقانی سازه تکیه گاهی).

**یادآوری:**

کفشک های لوله در این موقعیت ها مشکلات خوردگی اجزاء تکیه گاهی را کم نمی نمایند.

**۶-۸ تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی**

تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی باید از همان جنس لوله ساخته شوند و دارای یک سوراخ تخلیه باشند.

تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی نباید مورد استفاده قرار گیرند مگر آنکه ثابت شود که در دوره عمر کارخانه آنها نسبت به تکیه گاه های جوشی یا بستی بیشتر اقتصادی تر هستند.

تکیه گاه زینی لوله و صفحات تقویتی نباید برای لوله هایی که در دمای بالا در سرویس هستند و به علت اختلاف دما بین دیواره لوله و تکیه گاه زینی یا صفحه تقویتی در جوش ها تولید تنش های بالا می نمایند مورد استفاده قرار گیرند.

تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی نباید در لوله هایی که به علت نوسان دما در حین سرویس جوشهای آنها تحت تنش های بالایی قرار می گیرند استفاده شوند. در محیط های خوردنده به علت نفوذ آب از سوراخ تخلیه به فضای بین لوله و تکیه گاه زینی یا صفحه تقویتی، خوردگی می تواند اتفاق بیفتد. نظر به اینکه امکان بازرسی و یا تعمیر زیر صفحات تقویتی وجود ندارد لذا نباید تکیه گاه های زینی لوله و صفحات تقویتی در مناطقی که این نوع خوردگی می تواند به وجود آید مورد استفاده قرار گیرند.



## 6.9 Concrete Pipe Supports

Concrete pipe supports and sleepers, detailed on Standard Drawing no. IPS-D-PI-130/137 shall be in accordance with the relevant requirements of [IPS-E-CE-200](#) "Concrete Structure".

## 6.10 Elevated Pipe Supports (H Supports)

**6.10.1** Elevated pipe supports for different size of pipelines and different height shall be in accordance with standard drawing IPS-D-PI-130/38 & 39.

**6.10.2** Pile driven supports shall have a minimum bearing capacity of 15 tones.

## 7. FABRICATION AND INSTALLATION OF PIPE SUPPORTS

This section is supplement to reference standard MSS-SP-89. For ease of reference the clause or section numbering of reference standard has been used for supplement. Abbreviations noted in the following paragraphs are defined in introduction of this standard.

### 5.4 Forming

**5.4.1** Cold forming of plate and flat bars may be performed on materials 12.7 mm (0.5 inch) thick or less to a minimum inside radius of one times the stock thickness. Cold forming may be performed on material over 12.7 mm (0.5 inch) thick to a minimum inside radius of 2.5 times the stock thickness. Material over 12.7 mm (0.5 inch) thick may be cold formed to an inside radius less than 2.5 times but not less than one times the stock thickness provided heat treatment is performed as prescribed in Subsection 5.4.6.

(Sub.)

**5.4.2** Round bars 19 mm (0.75 inch) diameter and smaller may be cold formed to a minimum inside radius of 1/2 times the bar diameter. Round bars greater than 19 mm (0.75 inch) diameter may be cold formed to a minimum inside radius of 2/2 times bar diameter. Forming is not permitted on threaded areas.

(Add.)

**5.4.3** Heating material to 704°C (1300°F) or less to facilitate the operation shall be considered cold forming.

**5.4.4** Hot forming of plate and flat bars may be

## ۹-۶ تکیه گاههای بتنی

تکیه گاههای بتنی و سکوی خواباندن لوله‌ها که به تفصیل در نقشه استاندارد IPS-D-PI-130/137 آمده است باید طبق الزامات مربوطه در [IPS-E-CE-200](#) "سازه بتنی" باشند.

## ۱۰-۶ تکیه گاههای مرتفع لوله (تکیه گاه های H)

۱-۱۰-۶ تکیه گاههای مرتفع لوله برای اندازه‌های مختلف خطوط لوله در ارتفاع های مختلف باید طبق نقشه استاندارد IPS-D-PI-130/38 & 39 باشند.

۲-۱۰-۶ پایه تکیه گاههای مربوطه باید حداقل دارای ظرفیت تحمل ۱۵ تن بار را داشته باشند.

## ۷- ساخت و نصب تکیه گاه های لوله

این بخش مکمل استاندارد مرجع MSS-SP-89 می باشد. برای راحتی ارجاع شماره بندها یا بخشهای استاندارد مرجع در این استاندارد تکمیلی مورد استفاده قرار گرفته اند. اختصارات ذکر شده در پائین پاراگرافهای ذیل در مقدمه این استاندارد تعریف شده‌اند.

## ۴-۵ شکل دهی

۱-۴-۵ شکل دهی سرد ورق و تسمه ها با ضخامت ۱۲/۷ میلیمتر (۵/۸ اینچ) یا کمتر می تواند با شعاع داخلی حداقل یک برابر ضخامت واقعی انجام پذیرد. برای ضخامتهای بیشتر از ۱۲/۷ میلیمتر (۵/۸ اینچ) شعاع داخلی شکل دهی سرد حداقل می تواند ۲/۵ برابر ضخامت واقعی باشد. شکل دهی سرد برای ضخامتهای بیشتر از ۱۲/۷ میلیمتر (۵/۸ اینچ) با شعاعی کمتر از ۲/۵ برابر ولی حداقل یک برابر شعاع واقعی مشروط بر آنکه پس از شکل دهی تحت عملیات حرارتی طبق زیر بند ۴-۵-۶ قرار گیرند می تواند انجام پذیرد. (جایگزین)

۲-۴-۵ میلگردها با قطر ۱۹ میلیمتر (۷/۵ اینچ) و کمتر می‌توانند با حداقل انحنای داخلی ۵/۸. برابر قطر میله، تحت عملیات شکل دهی سرد قرار گیرند. میلگردها با قطر ۱۹ میلیمتر (۷/۵ اینچ) می‌توانند با انحنای داخلی حداقل ۲/۵ برابر قطر میله تحت شکل دهی سرد قرار گیرند. در مناطق رزوه‌دار شکل دهی مجاز نمی باشد. (اضافه)

۳-۴-۵ حرارت دادن به مواد تا ۷۰۴ درجه سانتیگراد (۱۳۰۰ درجه فارنهایت) یا کمتر به منظور سهولت عملیات باید به عنوان شکل دهی سرد منظور گردد.

۴-۴-۵ شکل دهی گرم ورق و تسمه‌ها با هر ضخامتی به

performed on materials of any thickness to an inside radius not less than one times the stock thickness within the following surface temperature ranges (no holding time required):

Carbon steel

760°C Min. 1093°C Max.  
(1400°F) (2000°F)

Chrome-Moly alloy steel

843°C Min. 1093°C Max.  
(1550°F) (2000°F)

Austenitic Stainless Steel

760°C Min. 1148°C Max.  
(1400°F) (2100°F)

Material shall not be heated in bundles or closed stacks in other than induction type furnaces but shall be separated to allow good circulation within the furnaces. Materials should not be heated above the maximum temperature shown. No hot forming operation shall be performed below the minimum temperature shown. Carbon steel and chrome-moly alloy steel shall be cooled in still air. Water quenching is not permitted. Cooling of stainless steel other than still air cooling, may be accomplished as per ASTM A403/A403M. (Add.)

**5.4.5** Round bars of any diameter may be hot formed to a minimum inside radius of 1/2 times the bar diameter within the temperature ranges given in Subsection 5.4.4. Forming is not permitted on threaded areas. (Add.)

**5.4.6** Heat treatment, when required of carbon steel and chrome-moly alloy steel shall be done within the temperature ranges shown below. The material is to be held at temperature for one hour per inch of thickness, but not less than one hour, followed by slow cooling in furnace or still air.

Carbon steel

593°C Min. 676°C Max.  
(1100°F) (1250°F)

شعاع داخلی حداقل یک برابر ضخامت موجود در محدوده دمای سطحی ارائه شده در زیر (بدون نیاز به نگهداشتن در آن دما) میتوان بر روی هر جنسی انجام داد:

فولاد کربنی

حداقل ۷۶۰ درجه سانتیگراد (۱۴۰۰ درجه فارنهایت)  
حداکثر ۱۰۹۳ درجه سانتیگراد (۲۰۰۰ درجه فارنهایت)

فولاد آلیاژی کرم و مولیبدن

حداقل ۸۴۳ درجه سانتیگراد (۱۵۵۰ درجه فارنهایت)  
حداکثر ۱۰۹۳ درجه سانتیگراد (۲۰۰۰ درجه فارنهایت)

فولاد زنگ نزن آستنیتی

حداقل ۷۶۰ درجه سانتیگراد (۱۴۰۰ درجه فارنهایت)  
حداکثر ۱۱۴۸ درجه سانتیگراد (۲۱۰۰ درجه فارنهایت)

در داخل کوره هایی بغیر از نوع القائی نباید مواد بصورت مجموعه یا دسته های بسته بندی شده حرارت داده شوند بلکه به منظور جریان مناسب هوا در داخل کوره ها باید از هم فاصله داشته باشند. حرارت دادن اجناس بالاتر از حداکثر دمای نشان داده شده توصیه نمی شود. هیچ نوع شکل دهی گرم نباید در دمای پایین تر از حداقل دمای نشان داده شده اجرا شود. فولاد کربنی و فولاد آلیاژی کرم و مولیبدن باید در هوای راکد خنک شوند. سرد کردن در آب مجاز نمی باشد. سرد کردن فولاد زنگ نزن آستنیتی علاوه بر سرد کردن در هوای راکد میتواند طبق ASTM A403/A403M نیز انجام پذیرد. (اضافه)

۵-۴-۵ میل گردها با هر قطری می توانند با حداقل انحنای داخلی برابر قطر میل در محدوده دماهای ارائه شده در زیر بند ۴-۴-۵ تحت عملیات شکل دهی گرم قرار گیرند. شکل دهی در نواحی رزوه شده مجاز نمی باشد. (اضافه)

۵-۴-۶ در صورت لزوم به عملیات حرارتی فولاد کربنی و فولاد آلیاژی کرم مولیبدن باید در محدوده دمای ارائه شده در زیر انجام شود. مواد باید به مدت یک ساعت به ازاء هر اینچ ضخامت ولی نه کمتر از یک ساعت در این دماها نگه داشته شوند و سپس به آرامی در داخل کوره یا هوای راکد خنک شوند.

فولاد کربنی

حداقل ۵۹۳ درجه سانتیگراد (۱۱۰۰ درجه فارنهایت)  
حداکثر ۶۷۶ درجه سانتیگراد (۱۲۵۰ درجه فارنهایت)

Chrome-Moly Alloy steel

704°C Min.

(1300°F)

760°C Max.

(1400°F)

فولاد آلیاژی کرم - مولیبدن

حداقل ۷۰۴ درجه سانتیگراد (۱۳۰۰ درجه فارنهایت)

حداکثر ۷۶۰ درجه سانتیگراد (۱۴۰۰ درجه فارنهایت)

**5.4.7** A carbide solution heat treatment of austenitic stainless steel, when required by design specification, shall be performed as prescribed by ASTM A403/A403M. **(Add.)**

**5.4.8** Incremental bending by Braking is not acceptable method of forming. **(Add.)**

**5.4.9** Formed components may be furnished in "as formed" condition without any further mechanical work. **(Add.)**

**5.7 Welding**

**5.7.1** Unless otherwise specified by the job specification, welders and welding procedures shall be qualified in accordance with the ASME Boiler and Pressure Vessel Code, Section IX.

Welder's performance test results and Welding Procedure Qualification Records shall be available, upon request, to authorized inspection personnel. **(Sub.)**

**5.7.2** When tack welds are to become a part of the finished weld, they shall be visually examined and ground or feathered, if necessary. Defective tack welds and tack welds made by unqualified welders shall be removed. **(Add.)**

**5.7.3** Attachments welded directly to the pipe shall be of appropriate (compatible) chemical composition and be able to withstand the anticipated loads at the piping temperature. The method of attachment to the pipe shall meet all the preheating, welding and post weld heat treating requirements of the pipe. **(Add.)**

**5.7.4** Preheating and post weld heat treating (PWHT) requirements for pipe hangers shall be as outlined in ASME B.31.3. **(Add.)**

**5.7.5** Unacceptable welds shall be removed by flame or arc gouging, grinding, chipping or machining. Welds requiring repair shall be welded in accordance with the requirements of the

**۷-۴-۵** وقتی که مشخصات طراحی لزوم عملیات حرارتی فولاد زنگ نزن آستنیتی را در محلول کاربید مشخص کرده باشد این عملیات باید طبق ASTM A403/A403M اجرا شود. **(اضافه)**

**۸-۴-۵** روش شکل دهی توسط خمش مرحله به مرحله قابل قبول نمی باشد. **(اضافه)**

**۹-۴-۵** قطعات شکل داده شده می توانند به همان صورت شکل داده شده و بدون هیچگونه عملیات مکانیکی مورد استفاده قرار گیرند. **(اضافه)**

**۷-۵ جوشکاری**

**۱-۷-۵** چنانچه به نحو دیگری در مشخصات فنی کار مشخص نشده باشد، جوشکاران و روشهای جوشکاری باید طبق آیین نامه دیگ های بخار و ظروف تحت فشار ASME, Section IX تعیین صلاحیت شوند.

نتایج آزمون عملکرد جوشکار و گواهیهای تأیید روش جوشکاری باید در صورت درخواست مسئولین مجاز بازرسی ارائه شوند. **(جایگزین)**

**۲-۷-۵** وقتی که تک بندی ها جزئی از جوش تمام شده باشند، باید آزمایش چشمی شده و در صورت لزوم سنگ زده و آراسته شوند. نقطه جوشهای معیوب و نقطه جوشهایی که توسط جوشکاران تأیید نشده اجرا شده اند باید برداشته شوند. **(اضافه)**

**۳-۷-۵** قطعاتی که مستقیماً به لوله جوش داده شده اند باید دارای ترکیب شیمیایی مناسب (سازگار) بوده و بتوانند بارهای پیش بینی شده در دمای لوله کشی را تحمل نمایند. روش اتصال به لوله باید مطابق با الزامات پیش گرمی، جوشکاری و عملیات حرارتی بعد از جوشکاری لوله باشد. **(اضافه)**

**۴-۷-۵** الزامات عملیات حرارتی پیش گرمی و پس گرمی (PWHT) برای آویزهای لوله باید مطابق ASME B.31.3 باشند. **(اضافه)**

**۵-۷-۵** جوشهای غیر قابل قبول باید بروش برش با شعله، شیار زنی با قوس، سنگ زنی، کنده کاری یا ماشین کاری برداشته شوند. جوشهایی که نیاز به تعمیر دارند باید طبق

original weld. Base metal irregularities requiring repair by welding shall be repaired in accordance with the material specification or ASTM A6/A6M, as applicable. Welders and welding procedures used in making repair welds shall be qualified in accordance with Subsection 5.7.1. (Add.)

## 5.8 Surface Discontinuities (Add.)

**5.8.1** Only those surface discontinuities that are detrimental to the strength or function of a product shall be cause for rejection. (Add.)

**5.8.2** Surface discontinuities of welds shall be evaluated in accordance with the applicable code or job specification requirements. (Add.)

## 6.2 Metallic Coatings

**6.2.1** Metallic coatings for corrosion resistance may be applied by electroplating, pre-galvanizing, hot dip galvanizing, or mechanical plating. (Sub.)

**6.2.1.1** Electroplating shall be in accordance with ASTM B633 or ASTM B766-86 for the specific coating used. To avoid difficulty in assembling threaded parts that are plated, it is recommended that female machine threads be tapped oversize by an amount equal to four times the maximum plating thickness. It is no permissible to rethread male parts after plating. It is standard practice for female threads to be uncoated. (Add.)

**6.2.1.2** Pre- Galvanized sheet shall meet the requirements of ASTM A653/A653M. (Add.)

**6.2.1.3** Hot dip galvanizing shall be done in accordance with ASTM A153/A153M or ASTM A123/A123M. To avoid difficulty in assembling threaded parts, it is recommended that male parts be shaken, spun or hand brushed to remove spelter lumps from the threads. Female machine threads may be tapped oversize to accommodate the male thread. (Add.)

**6.2.1.4** Mechanical plating shall be done in accordance with ASTM B695 and ASTM B696. (Add.)

الزامات جوش اولیه جوشکاری شوند. نابسامانی های فلز اصلی که نیاز به تعمیر با جوشکاری دارند باید در صورت قابل اجرا بودن طبق ASTM A6/A6M تعمیر گردند. جوشکاران و روشهای جوشکاری مورد استفاده برای تعمیر جوشها باید طبق زیر بند ۵-۷-۱ تعیین صلاحیت شده باشند. (اضافه)

## ۸-۵ ناپیوستگی های سطحی (اضافه)

**۸-۵-۱** فقط آن نوع ناپیوستگی های سطحی که باعث نقصان استحکام یا عملکرد محصول جوشکاری هستند باید مردود اعلام شوند. (اضافه)

**۸-۵-۲** ناپیوستگی های سطحی جوشها باید طبق کدهای کاربری یا الزامات مشخصات کاری مورد ارزیابی قرار گیرند. (اضافه)

## ۲-۶ پوشش های فلزی

**۲-۶-۱** پوشش های فلزی مقاوم در مقابل خوردگی می توانند بروش های آبکاری الکتریکی، از قبل گالوانیز کردن، غوطه ور کردن قطعه در حمامی از روی مذاب، یا آبکاری مکانیکی اجرا شوند. (جایگزین)

**۲-۶-۱-۱** برای استفاده از پوشش مخصوص آبکاری الکتریکی باید طبق ASTM B633 یا ASTM B766-86 انجام پذیرد. به منظور رفع مشکل مونتاژ قطعات رزوه ای که پوشش داده شده اند، توصیه می گردد که رزوه های داخلی به مقدار چهار برابر حداکثر ضخامت پوشش دوباره رزوه زده شوند. رزوه زدن دوباره رزوه های خارجی پس از پوشش کاری مجاز نمی باشد. بدون پوشش بودن رزوه های داخلی یک استاندارد عملی است. (اضافه)

**۲-۶-۱-۲** ورق از قبل گالوانیز شده باید با الزامات ASTM A653/A653M همخوانی داشته باشند. (اضافه)

**۲-۶-۱-۳** غوطه ور کردن قطعه در حمامی از روی مذاب باید مطابق ASTM A153/A153M

ASTMA123/A123M انجام پذیرد. به منظور پرهیز از مشکل مونتاژ در قسمتهای رزوه ای توصیه می شود که قسمتهای دارای رزوه خارجی تکان داده شوند، چرخانده شوند یا برس دستی زده شوند تا توده های روی از روی رزوه برداشته شوند. رزوه های ماشینی داخلی را میتوان دوباره با رزوه زدن بزرگ کرد تا رزوه های خارجی داخل آنها قرار گیرند. (اضافه)

**۲-۶-۱-۴** آبکاری مکانیکی باید طبق ASTM B695 و ASTM B696 اجرا گردد. (اضافه)

**6.2.1.5** Repair of galvanized surfaces may be performed by any suitable cold galvanizing compound or by hot spray metalizing. (Add.)

**6.2.1.6** Protective shields may be manufactured from pre-galvanized sheet meeting the requirements of ASTM A653 /A653M. (Add.)

**6.2.2** Chromic acid dropping test .This test shall be performed according to UL 203. (Add.)

### 6.3 Non-Metallic Coating

**6.3.1** Non-metallic coatings shall be the types selected for specific purposes. application of coatings shall be in accordance with the coating manufacturer's recommendations. In general, only such coatings with good adhesive quality, namely, that do not lift, peel or chip when scratched and that will withstand reasonably rough handling should be used.

Non-metallic coatings that are intended for threaded products may be applied before assembly. Non-metallic coatings, jackets and liners to prevent abrasion of glass or plastic pipe, etc., shall be applied in accordance with manufacturer's recommendations.

Non-metallic coatings, jackets and liners for electrolytic resistance shall have dielectric strength suitable for the intended use. (Sub.)

## 7. TESTING OF PIPE HANGER AND SUPPORT COMPONENT

A hanger shall be fabricated to fit the appropriate rod sizes and rod attachments specified in standard drawing IPS-D-PI-130 for the size of pipe shown and shall have sufficient strength to support the test loading (pull test Clause 7.6), resistance to vibration (vibration test Clause 7.7) and corrosion resistance (Metallic coatings Section 6).

### 7.2 Test Classification

Testing of hanger and support components falls into five categories, given below:

- a) Design proof test,
- b) Qualification test,
- c) Calibration test,

۵-۱-۲-۶ تعمیر سطوح گالوانیزه می تواند با استفاده از ترکیبات مناسب گالوانیزه سرد یا با پاشش فلز گرم انجام پذیرد. (اضافه)

۶-۱-۲-۶ سپرهای حفاظتی می توانند از ورق از پیش گالوانیزه شده طبق الزامات ASTM A653/A653M ساخته شوند. (اضافه)

۲-۲-۶ آزمایش چکاندن اسید کرومیک. این آزمایش باید طبق UL 203 اجرا شود. (اضافه)

### ۳-۶ پوشش غیر فلزی

۱-۳-۶ پوشش‌های غیر فلزی باید از انواعی انتخاب شده باشند که اهداف مخصوصی را برآورده نمایند. کاربرد این پوششها باید منطبق بر توصیه های سازنده آن باشد. بطور کلی توصیه می‌شود که فقط این چنین پوششهایی با کیفیت چسبندگی خوب یعنی در صورت خراش برداشتن از جا بلند نشود، پوسته پوسته نشود، تراشیده نشود و اینکه حمل و نقل نسبتاً ناهنجار را تحمل نماید مورد استفاده قرار گیرند.

در صورتیکه برای محصولات رزوه دار پوشش‌های غیر فلزی در نظر گرفته شده باشد می‌توان آنها را قبل از مونتاژ اعمال نمود. پوشش‌های غیر فلزی، غلافها و روکش‌های داخلی برای جلوگیری از سایش لوله‌های شیشه‌ای یا پلاستیکی و نظایر آنها باید طبق توصیه های سازندگان اعمال شوند.

پوشش‌های غیر فلزی، غلافها و روکش‌های داخلی برای مقاومت الکترولیتی باید دارای مقاومت الکتریکی مناسب برای استفاده مورد نظر باشد. (جایگزین)

### ۷- آزمایش آویز لوله و اجزاء تکیه گاهی

آویز باید به نحوی ساخته شود که با اندازه میله و ضمام آن برای اندازه لوله نشان داده شده که در نقشه استاندارد IPS-D-PI-130 مشخص گردیده تناسب داشته و باید دارای استحکام کافی برای تحمل بار آزمایش (آزمایش کشش بند ۷-۶)، مقاوم در مقابل ارتعاش (آزمایش ارتعاش بند ۷-۷)، و مقاوم در برابر خوردگی (پوشش های فلزی قسمت ۶) باشد.

### ۲-۷ دسته بندی آزمایشات

آزمایشات آویز لوله و اجزاء تکیه گاهی به پنج دسته زیر تقسیم می‌شوند:

- الف) آزمایش اثبات طراحی؛
- ب) آزمایش کیفیت؛
- ج) آزمایش تنظیم؛

d) Pull test,		(د) آزمایش کشش؛
e) Vibration test.	(Mod.)	(ه) آزمایش ارتعاش. (اصلاح)
<b>7.6 Pull Test</b>		۶-۷ آزمایش کشش
Pull test shall be performed according to UL 203.	(Sub.)	آزمایش کشش باید طبق UL 203 انجام پذیرد. (جایگزین)
<b>7.7 Vibration Test</b>		۷-۷ آزمایش ارتعاش
This test shall be performed in accordance with UL 203.	(Add.)	این آزمایش باید طبق UL 203 انجام پذیرد. (اضافه)
<b>7.8 Quality Control</b>		۸-۷ کنترل کیفیت
Quality control should be exercised over the procurement of raw material , fabrication procedures and dimensions to assure the continued validity of design proof and qualification tests.	(Add.)	توصیه می‌شود کنترل کیفیت روی مواد اولیه خریداری شده، روشهای ساخت و ابعاد به منظور تضمین تمدید اعتبار آزمایشات اثبات طراحی و کیفیت انجام پذیرد. (اضافه)
<b>9.3.1.1 Add to the end of this Paragraph.</b>		۹-۳-۱-۱ به انتهای این پاراگراف عبارت زیر اضافه شود
Except for small items which have restricted space for die-stamping (e.g. hanger rods, eye nuts, etc.) each standard support component shall, in addition to paint marking, be die-stamped with its size and identification mark.	(Mod.)	بغیر از اقلام کوچک که دارای محدودیت مکانی برای حک مهر هستند (برای مثال میله آویز، مهره های چشمی، و غیره) هر جزء تکیه گاه استاندارد باید علاوه بر علامت گذاری با رنگ، اندازه و نشانه شناسایی روی آنها حک شوند. (اصلاح)
<b>9.3.4 Add to the end of clause</b>		۹-۳-۴ به انتهای بند عبارت زیر اضافه شود
Hot dip galvanized supports shall be die-stamped with their respective identification mark and serial number before galvanizing.		تکیه گاههایی که با روش غوطه وری در حمامهای روی مذاب، گالوانیزه می‌شوند باید قبل از گالوانیزه شدن نشانه شناسایی و شماره سری آنها روی آنها حک گردد.
After hot dip galvanizing, these marks and numbers shall be marked by paint.	(Mod.)	بعد از گالوانیزه شدن، این علائم و شماره ها باید با رنگ مشخص شوند. (اصلاح)
<b>9.3.5 (f) Weight and size of package.</b>	(Mod.)	۹-۳-۵ (f) وزن و اندازه بسته (اصلاح)
<b>10.4.3 Substitute with third line</b>		۱۰-۴-۳ عبارات زیر با خط سوم تعویض شود
Support spacing specified in <a href="#">IPS-E-PI-240</a> (1)	(Mod.)	فاصله تکیه گاههای مشخص شده در <a href="#">IPS-E-PI-240</a> (اصلاح)
<b>10.5 Hanger Installation</b>		۱۰-۵ نصب آویز لوله
<b>10.5.1 Rod hangers</b>		۱۰-۵-۱ آویزهای میله ای
<b>10.5.1.1 Rod hangers, either rigid or spring type, are adjustable vertical assemblies consisting of structural attachment, hanger rod (with or without intermediate components) and pipe attachment. In installation of hangers following clauses shall be considered.</b>	(Mod.)	۱۰-۵-۱-۱ آویزهای میله‌ای چه از نوع صلب یا فنری مجموعه‌های عمودی و قابل تنظیمی هستند که شامل قطعات اتصالی به سازه، میله آویز (همراه یا بدون اجزاء میانی) و قطعه اتصالی به لوله می باشند. در نصب آویزها عبارات زیر باید در نظر گرفته شوند. (اصلاح)
<b>10.5.1.5 Spring assemblies shall be shipped to the job site with the springs compressed in the</b>		۱۰-۵-۱-۵ مجموعه‌های فنری در موقعیتی که فنر آنها مطابق آنچه در نقشه های تفصیلی تکیه گاه لوله و یا تقاضا

installed position as indicated on the pipe support detail drawing and/or requisition. They shall have caution tags attached which warns that the spring locks must be removed before the line is put in service. Additionally, the spring supports shall have the marks "C" or "H" on the casing load indication scale:

- Mark "C" indicates the cold position of the spring when the line is at ambient temperature but filled with its actual service fluid. For tank lines filled with the actual service fluid, it indicates the position when the tank is empty and has zero settlement.
- Mark "H" indicates the operation positions of the spring. For tank lines, it indicates the position when the tank is filled and has settled. **(Add.)**

**10.5.1.6** Spring supports shall be installed with the spring locks in place. These spring locking plates or pins shall not be removed before hydrostatic testing and insulation of the piping system is completed. **(Add.)**

**10.5.1.7** Normally, all construction aids such as spring locks, temporary supports, welding tracks, etc. shall be removed prior to commissioning. However, when the spring force on the empty line will cause possible damage to connected vulnerable equipment, the spring locks shall remain in position until the line is filled with the actual service fluid.

The relevant support and support drawing shall bear the warning "lock Against Empty Conditions" and the locks shall be attached with the spring support during operation. **(Add.)**

**10.5.1.8** Hanger rods for lines subject to expansion/contraction of more than 75 mm shall be set out of plumb, equal to half of the calculated travel of the pipe at the point of support, in the opposite direction to the travel as indicated on the support detail drawing, the piping arrangement drawing and/or the isometric drawing. **(Add.)**

**10.5.4.1** Guides may be sliding, rolling or others. **(Mod.)**

#### **10.5.4.4 Lines 6 and 7**

Saddles or pipe shoes shall be attached to piping to prevent damage to insulation. **(Mod.)**

تعیین گردیده است فشرده و در حالت نصب قرار گرفته است باید به محل نصب ارسال گردند. آنها باید دارای یک برچسب ایمنی الصاقی باشند که اخطار دهد که قبل از اینکه خط در سرویس قرار گیرد باید قفل‌های فنر برداشته شوند. بعلاوه نگهدارنده‌های فنری باید روی بدنه در محل درجه بندی نشان دهنده بار اعمالی دارای دو نشانگر "H" یا "C" باشند:

- نشانگر C نشان دهنده موقعیت سرد فنر می باشد وقتی که خط در دمای محیط بوده ولی با سیال حقیقی عملیاتی خود پر شده است. برای خطوط مخازن پر شده با سیال حقیقی عملیاتی نشان دهنده وضعیتی است که مخزن خالی و در موقعیت صفر قرار دارد.
- نشانگر H نشان دهنده موقعیت‌های عملیاتی فنر می‌باشد. برای خطوط مخازن این نشانگر موقعیتی است که مخزن پر و نشست آن صورت گرفته باشد. **(اضافه)**
- ۱۰-۵-۱-۶** نگهدارنده‌های فنری در حالیکه فنر در محل خود قفل شده است باید نصب شوند. این صفحات یا خارهای قفل کننده فنر نباید قبل از آزمایش فشار ایستائی و عایق بندی سامانه لوله کشی برداشته شوند. **(اضافه)**

**۱۰-۵-۱-۷** معمولاً کلیه وسایل کمکی برای ساخت و نصب مثل قفل‌های فنر، تکیه گاه‌های موقتی، بازمانده‌های جوشکاری و غیره باید قبل از راه اندازی برداشته شوند. بهر حال وقتی که نیروی فنر باعث صدمه احتمالی به تجهیزات آسیب پذیر متصله روی خط خالی خواهد شد تا زمان پر شدن خط با سیال حقیقی عملیاتی قفل‌های فنر باید در محل باقی بمانند. تکیه گاه مربوطه و نقشه تکیه گاه باید دارای اخطار "در شرایط خالی بودن قفل شود" بوده و قفل‌ها باید در ضمن عملیات به نگهدارنده فنری متصل شوند. **(اضافه)**

**۱۰-۵-۱-۸** آویزهای میله‌ای برای خطوطی که در معرض انبساط یا انقباض بیشتر از ۷۵ میلیمتر هستند باید برای مقدار مایل بودن برابر نصف تغییر مکان محاسبه شده لوله در نقطه تکیه گاهی طبق آنچه در نقشه تفصیلی تکیه گاه، نقشه آرایش لوله‌کشی و یا نقشه‌های ایزومتریک نشان داده شده در جهت عکس تغییر مکان تنظیم شوند. **(اضافه)**

**۱۰-۵-۱-۴** هدایت کننده‌های لوله می‌توانند از نوع لغزنده، غلطشی یا غیره باشند. **(اصلاح)**

#### **۱۰-۵-۴-۶ سطرهای ۶ و ۷**

جهت جلوگیری از صدمه دیدن عایق، تکیه گاه های زینی یا کفشک‌ها باید به لوله کشی متصل گردند. **(اصلاح)**