



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

**IPS**

**IPS-G-ME-150 (1)**

GENERAL STANDARD  
FOR  
TOWERS, REACTORS, PRESSURE VESSELS  
AND INTERNALS

FIRST REVISION

JANUARY 2010

استاندارد عمومی  
برای  
برجها، راکتورها، ظروف تحت فشار  
و اجزای داخلی

ویرایش اول

بهمن ۱۳۸۸

## 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 فرآوری گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی تهیه شده و شامل گزیده‌هایی 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  
پست الکترونیکی:

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

## FOREWORD

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

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

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

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

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

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

## تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

## General Definitions:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

### Company :

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

### شرکت :

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

### Purchaser :

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

### خریدار:

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

### Vendor And Supplier:

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

### فروشنده و تامین کننده:

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

### Contractor:

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

### پیمانکار:

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

### Executor :

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

### مجری :

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

### Inspector :

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

### بازرس:

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

### Shall:

Is used where a provision is mandatory.

### باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است استفاده میشود.

### Should

Is used where a provision is advisory only.

### توصیه:

برای کاری که ضرورت انجام آن توصیه میشود.

### Will:

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

### ترجیح:

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

### May:

Is used where a provision is completely discretionary.

### ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری میباشد .

**GENERAL STANDARD**

**FOR**

**TOWERS, REACTORS, PRESSURE VESSELS AND  
INTERNALS**

**FIRST REVISION**  
**JANUARY 2010**

**استاندارد عمومی**

**برای**

**برجها، راکتورها، ظروف تحت فشار و اجزای داخلی**

**ویرایش اول**

**بهمن ۱۳۸۸**

CONTENTS :	Page No	فهرست مطالب :
1. INTRODUCTION .....	7	۱- مقدمه .....
PART I TOWERS, COLUMNS AND PROCESS PRESSURE VESSELS:		
بخش I برجها، ستونها و ظروف تحت فشار فرآیندی:		
1. SCOPE .....	8	۱- دامنه کاربرد .....
2. REFERENCES.....	8	۲- مراجع .....
3. UNITS .....	11	۳- واحدها .....
4. CONFLICTING REQUIREMENTS .....	11	۴- مغایرت در اسناد .....
5. DOCUMENTATION REQUIREMENTS .....	11	۵- الزامات مستند سازی .....
5.1 General.....	11	۵-۱ عمومی .....
5.2 Final Reports, Data Sheets, and Manuals..	13	۵-۲ گزارشهای نهایی، داده برگ ها و دستورالعمل ها ۱۳
6. MATERIALS.....	14	۶- مواد .....
6.1 General.....	14	۶-۱ عمومی .....
6.2 Pressure Parts .....	15	۶-۲ قطعات تحت فشار .....
6.3 Non-Pressure Parts .....	15	۶-۳ قطعات غیر تحت فشار .....
6.4 Expansion Joints .....	16	۶-۴ اتصالات انبساطی .....
6.5 Bolting.....	16	۶-۵ پیچکاری .....
7. DESIGN.....	17	۷- طراحی .....
7.1 General.....	17	۷-۱ عمومی .....
7.2 Design Data.....	17	۷-۲ داده طراحی .....
8. FABRICATION.....	33	۸- ساخت .....
8.1 General.....	33	۸-۱ عمومی .....
8.2 Cutting, Forming and Tolerances .....	36	۸-۲ برشکاری، شکل دهی و رواداری ها ۳۶

8.3 Welding.....	39	۳-۸ جوشکاری	۳۹
8.4 Welding Electrodes .....	40	۴-۸ الکتروود های جوشکاری	۴۰
8.5 Clad Disbonding Prevention .....	41	۵-۸ جلوگیری از جدایش روکش	۴۱
8.6 Preheating.....	41	۶-۸ پیش گرم کردن	۴۱
8.7 Post-Weld Heat Treatment (PWHT).....	42	۷-۸ عملیات حرارتی پس از جوش (PWHT)	۴۲
8.8 Tolerances.....	42	۸-۸ رواداری ها	۴۲
9. INSPECTION AND TESTING.....	49	۹-۹ بازرسی و آزمایش	۴۹
9.1 General.....	49	۱-۹ عمومی	۴۹
9.2 Material Inspection.....	50	۲-۹ بازرسی مواد	۵۰
9.3 Welding Inspection .....	50	۳-۹ بازرسی جوش	۵۰
9.4 Inspection and Testing Records.....	53	۴-۹ مستندات بازرسی و آزمایش	۵۳
9.5 Scope of Inspection and Testing .....	53	۵-۹ دامنه بازرسی و آزمایش	۵۳
9.6 Hydrostatic Testing.....	56	۶-۹ آزمایش ایستابی	۵۶
10. PREPARATION FOR SHIPMENT .....	56	۱۰-۱ آماده سازی برای حمل	۵۶
10.1 Cleaning and Blanking .....	56	۱۰-۱ تمیزکاری و کور کردن	۵۶
11. GUARANTEE .....	58	۱۱-۱ گارانتی	۵۸
12. Quality Assurance.....	58	۱۲-۱ اطمینان از کیفیت	۵۸
<b>PART II TRAYS AND TOWER INTERNALS:</b>			
بخش II سینی ها و اجزای داخلی برج:			
1. SCOPE .....	59	۱-۱ دامنه کاربرد	۵۹
2. MATERIALS .....	59	۲-۱ مواد	۵۹
3. DESIGN .....	61	۳-۱ طراحی	۶۱
3.1 General.....	61	۳-۱ عمومی	۶۱

3.2 Loads and Stresses .....	61	۲-۳ بارها و تنش ها.....	۶۱
3.3 Tray Support .....	62	۳-۳ نگهدارنده سینی .....	۶۲
3.4 Corrosion Allowance .....	62	۴-۳ خوردگی مجاز.....	۶۲
3.5 Thickness of Tray.....	63	۵-۳ ضخامت سینی .....	۶۳
3.6 Bolts and Nuts .....	63	۶-۳ پیچها و مهره ها .....	۶۳
3.7 Tray Manways and Access.....	64	۷-۳ آدم روها و دسترسی سینی .....	۶۴
4. FABRICATION .....	64	۴- ساخت .....	۶۴
4.1 General.....	64	۱-۴ عمومی .....	۶۴
4.2 Tolerances.....	65	۲-۴ رواداری ها .....	۶۵
4.3 Gaskets and Packing.....	65	۳-۴ لایی ها و نشت گیرها .....	۶۵
4.4 Surface Finishing .....	65	۴-۴ پرداخت سطح.....	۶۵
4.5 Welding .....	66	۵-۴ جوشکاری .....	۶۶
4.6 Marking .....	67	۶-۴ علامت گذاری .....	۶۷
5. INSPECTION AND TESTING .....	67	۵- بازرسی و آزمایش.....	۶۷
5.1 Tray Fit-Up.....	67	۱-۵ سوار کردن سینی .....	۶۷
5.2 Leakage Tests .....	67	۲-۵ آزمون های نشتی .....	۶۷
6. PREPARATION FOR SHIPMENT .....	68	۶- آماده سازی برای حمل.....	۶۸
6.1 General.....	68	۱-۶ عمومی .....	۶۸
6.2 Handling and Storage.....	68	۲-۶ جابجایی و ذخیره سازی .....	۶۸
6.3 Release for Shipment .....	68	۳-۶ ترخیص برای حمل.....	۶۸

**PART III ADDITIONAL REQUIREMENTS  
FOR PRESSURE VESSELS AND  
REACTORS HAVING WALL  
THICKNESS OVER 50 mm:**

بخش III الزامات اضافی برای ظروف تحت فشار و  
راکتورها با ضخامت دیواره بالای ۵۰ میلیمتر:

1. SCOPE .....	69	۱- دامنه کاربرد.....	۶۹
2. MATERIALS .....	69	۲- مواد .....	۶۹
3. DESIGN .....	71	۳- طراحی.....	۷۱
4. INTERNALS .....	74	۴- اجزاء داخلی .....	۷۴
5. FABRICATION .....	77	۵- ساخت .....	۷۷
6. WELDING.....	78	۶- جوشکاری.....	۷۸
7. INSPECTION AND TESTING .....	78	۷- بازرسی و آزمایش .....	۷۸
7.1 Visual and Dimensional Inspection .....	78	۱-۷ بازرسی چشمی و ابعادی .....	۷۸
7.2 Radiographic Examination .....	79	۲-۷ آزمایش پرتونگاری .....	۷۹
7.3 Ultrasonic Examination.....	79	۳-۷ آزمایش فرا صوت .....	۷۹
7.4 Magnetic Particle Inspection .....	80	۴-۷ بازرسی ذره مغناطیسی.....	۸۰
7.5 Liquid Penetrant Examination .....	81	۵-۷ آزمایش مایع نافذ.....	۸۱
7.6 Hardness Test.....	81	۶-۷ آزمون سختی .....	۸۱
7.7 Chemical Analysis.....	81	۷-۷ آنالیز شیمیایی .....	۸۱
7.8 Hydrostatic Testing.....	82	۸-۷ آزمایش ایستابی .....	۸۲

**APPENDICES:**

پیوست ها:

**APPENDIX A GENERALLY USED MATERIALS  
IN OIL REFINERY SERVICES 83**

پیوست الف مواد عمومی مورد استفاده در کارکردهای  
پالایشگاهی .....



**APPENDIX B MATERIALS FOR PRESSURE PARTS FOR NORMAL SERVICE.....84**

پیوست ب مواد برای اجزای تحت فشار در

۸۴ .....کارکرد معمولی

**APPENDIX C MANUFACTURE’S INSPECTION RECORD ..... 85**

۸۵ ..... پیوست ج سند بازرسی سازنده

**APPENDIX D MANUFACTURER’S INSPECTION RECORD FOR RADIOGRAPHIC EXAMINATION..... 87**

پیوست د سند بازرسی سازنده برای آزمایش

۸۷ ..... پرتونگاری

**APPENDIX E MANUFACTURER’S INSPECTION RECORD FOR ULTRASONIC EXAMINATION..... 88**

پیوست ه سند بازرسی سازنده برای آزمایش فراصوت

۸۸ ..... صوت

**APPENDIX F MANUFACTURER’S INSPECTION RECORD FOR MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION ..... 89**

پیوست و سند بازرسی سازنده برای آزمایش ذرات

۸۹ ..... مغناطیسی

**APPENDIX G MANUFACTURER’S INSPECTION RECORD FOR LIQUID PENETRANT EXAMINATION..... 90**

پیوست ز ثبت بازرسی سازنده برای آزمایش

۹۰ ..... مایع نافذ

**APPENDIX H PRESSURE VESSEL SPECIFICATION..... 91**

۹۱ ..... پیوست ح مشخصات ظرف تحت فشار

**APPENDIX I VESSEL TRAYS TOLERANCES FOR FABRICATION AND ASSEMBLY..... 93**

پیوست ط رواداریهای سینی های ظرف برای

۹۳ ..... ساخت و مونتاژ

**APPENDIX J OPEN STRUCTURE SUPPORT BEAM..... 94**

۹۴ ..... پیوست ی تیر نگهدارنده با سازه باز

**APPENDIX K TRAY SUPPORT RINGS ..... 95**

۹۵ ..... پیوست ک نگهدارنده های حلقوی سینی

**APPENDIX L TRAYS SPECIFICATION****SHEET .....96**

پیوست ل صفحه مشخصات سینی ها ..... ۹۶

**APPENDIX M GUARANTEE****CERTIFICATE.....98**

پیوست م ضمانت نامه ..... ۹۸

## 1. INTRODUCTION

The term of pressure vessels has a large variety of applications in oil industries. It includes process pressure vessels and receivers, drums, towers, columns, heavy wall pressure vessels, reactors, etc. Since all of these vessels have different technical specifications from the point of view of materials and engineering design, which can not be verified under one subject of heading, therefore, this Standard is prepared in three parts as follow:

- Part I :** Covers the minimum Engineering and Material requirements for process pressure vessels, receivers, towers and columns.
- Part II :** Contains the Engineering and Material requirements for trays and tower internals.
- Part III :** Gives the minimum Engineering design and Material specifications for heavy wall pressure vessels and reactors and additional requirements for the internals of these type of vessels.

## ۱- مقدمه

واژه ظروف تحت فشار دارای کاربردهای متنوعی در صنایع نفت میباشد. این واژه شامل ظروف تحت فشار فرآیندی و دریافت کننده‌ها، درام‌ها، برجها، ستونها، ظروف تحت فشار جدار ضخیم، راکتورها و غیره میباشد. نظر به اینکه هریک از این ظروف دارای مشخصات فنی متفاوتی از دیدگاه مواد و طراحی مهندسی می‌باشد که نمی‌تواند تحت یک عنوان بررسی گردد. لذا این استاندارد در سه بخش زیر تهیه شده است:

- بخش I:** حداقل الزامات مهندسی و کالا برای ظروف تحت فشار فرآیندی، دریافت کننده‌ها، برجها و ستونها را پوشش میدهد.
- بخش II:** حاوی الزامات مهندسی و کالا برای سینی‌ها و اجزاء داخلی برجها میباشد.
- بخش III:** حداقل مشخصات جنس و طراحی مهندسی برای ظروف تحت فشار و راکتورهای جدار ضخیم و الزامات اضافی برای اجزاء داخلی این نوع از ظروف را تعیین میکند.

## PART I

TOWERS, COLUMNS AND PROCESS  
PRESSURE VESSELS

## 1. SCOPE

**1.1** This Part of Engineering and Material Standard covers the minimum requirements for materials, design, fabrication, inspection and testing, and preparation for shipment of unfired pressure vessels, including towers, columns, receivers, etc.

**1.2** The requirements cover steel pressure vessels of carbon steels, alloy steels, and carbon steel clad or lined with stainless steels.

**1.3** In all cases where more than one code or Standard applies to the same conditions, the company shall be consulted for selection of the applicable standard.

**Note 1:**

This standard specification is reviewed and updated by the relevant technical committee on Feb. 2001, as amendment No. 1 by circular No. 140.

**Note 2:**

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

## بخش I

## برجها، ستونها و ظروف تحت فشار فرآیندی

## ۱- دامنه کاربرد

۱-۱ این بخش از استاندارد کالا و مهندسی حداقل الزامات مواد، طراحی، ساخت، بازرسی و آزمایش و آماده سازی برای حمل ظروف تحت فشار آتش نبین شامل برجها، ستونها، دریافت کنندهها و غیره را پوشش میدهد.

۲-۱ الزامات ظروف تحت فشار فولادی از فولاد کربنی، فولادهای آلیاژی و فولاد کربنی روکش شده یا پوشش داده شده با فولاد زنگ نزن را پوشش میدهد.

۳-۱ در همه مواردی که بیش از یک آئین نامه یا استاندارد برای شرایط مشابه به کار میرود، باید با شرکت جهت انتخاب استاندارد قابل کاربرد مشورت شود.

## یادآوری ۱:

این استاندارد در بهمن ماه سال ۱۳۸۰ توسط کمیته فنی مربوطه بررسی و موارد تأیید شده به عنوان اصلاحیه شماره ۱ طی بخشنامه شماره ۱۴۰ ابلاغ گردید.

## یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه نسخه بازنگری شده استاندارد می باشد که در بهمن ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه انجام و به عنوان ویرایش (۱) ارایه می گردد. از این پس ویرایش (۰) 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 استانداردها و آیین نامه های 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 شرکت و فروشنده قابل اجرا می باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوسته های آن ملاک عمل می باشند.

**NACE /ISO (NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS)**
**NACE /ISO (انجمن ملی مهندسی خوردگی)**

NACE MR0175/ISO 15156

NACE MR0175/ISO 15156

 "Petroleum and Natural Gas Industries Materials for Use in H<sub>2</sub>S-Containing Environments in Oil and Gas Production "(2003)

"مواد صنایع گاز طبیعی و نفت خام برای کاربرد در محیط‌های دارای سولفید هیدروژن در تولید نفت و گاز (سال ۲۰۰۳)"

RP0472 "Methods and Controls to Prevent In-Service Environmental Cracking of Carbon Steel Weldments in Corrosive Petroleum Refining Environments"

RP0472 "روشها و کنترلها (نظارتها) برای جلوگیری از ترک خوردگی محیطی در حال کار قطعات جوشی فولاد کربنی در محیط‌های خورنده پالایش نفت خام"

**API (AMERICAN PETROLEUM INSTITUTE)**
**API (موسسه نفت آمریکا)**

601 "Metallic Gaskets for Raised Face Pipe Flanges and Flanged Connections (Double Jacketed Corrugated and Spiral-Wound)"

601 "لایه های فلزی برای فلنجهای لوله سطح برجسته و اتصالات فلنجی دورو پوشش داده موجدار و فنریچ شده"

Publ. 941 "Steel for Hydrogen Service at Elevated Temperatures and Pressures in Petroleum Refineries and Petrochemical Plants"

Publ. 941 "فولاد برای کاربرد هیدروژن در دماها و فشارهای بالا در پالایشگاههای نفت و تأسیسات پتروشیمی"

**ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)**
**ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)**
**(BOILER AND PRESSURE VESSEL CODE)**
**(آئین نامه دیگ بخار و ظروف تحت فشار)**

Section II "Material Specification"

II قسمت "مشخصات مواد"

 Section VIII, Division 1(2007)  
 "Pressure Vessels"

 VIII قسمت، بخش اول (۲۰۰۷)  
 "ظروف تحت فشار"

 Section VIII, Division 2(2007)  
 "Pressure Vessels Alternative Rules"

 VIII قسمت، بخش دوم (۲۰۰۷)  
 "قواعد جایگزین ظروف تحت فشار"

Section V "Non-Destructive Examination"

V قسمت "آزمایشات غیرمخرب"

Section IX "Welding and Brazing Qualifications"

IX قسمت "ارزیابی کیفی جوشکاری و لحیم کاری"

SA-370 "Standard Test Methods and Definitions for Mechanical Testing of Steel Products "

SA-370 "تعاریف و روشهای آزمون استاندارد برای آزمایش مکانیکی محصولات فولادی"

B16.20	"Metallic Gaskets for Pipe Flanges: Ring-Joint, Spiral-Wound, and Jacketed"	"لایه‌های فلزی برای فلنجهای لوله: اتصال حلقوی، فنریچ شده و پوشش دار"	B16.20
B 1.1	"Unified Inch Screw Threads (UN and UNR Thread Form)"	"رزوه‌های پیچ اینچی (رزوه نوع UN و UNR)"	B 1.1
B 16.47	"Flanges Larger Than DN600"	"فلنجهای بزرگتر از قطر اسمی ۶۰۰"	B 16.47
B 16.5	"Pipe Flanges and Flanged Fittings"	"فلنجهای لوله و اتصالات فلنجی"	B 16.5
B 18.2.2	"Square and Hex Nuts"	"مهره‌های مربعی و شش ضلعی"	B 18.2.2
<b>ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)</b>		<b>ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)</b>	
ASTM A578	"Standard Specification for Straight-Beam Ultrasonic Examination of Rolled Steel Plates for Special Applications"	"مشخصات استاندارد برای آزمایش فراصوت موج مستقیم ورقهای فولادی نورد شده برای کاربردهای خاص"	ASTM A578
<b>ASCE (AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS)</b>		<b>ASCE (انجمن مهندسان عمران آمریکا)</b>	
ASCE-7-05	"Minimum Design Load for Building and Other Structures"	"حداقل بار طراحی برای ساختمان و سایر سازه‌ها"	ASCE-7-05
<b>AWS (AMERICAN WELDING SOCIETY)</b>		<b>AWS (انجمن جوشکاری آمریکا)</b>	
<b>EJMA (EXPANSION JOINT MANUFACTURERS ASSOCIATION, INC.)</b>		<b>EJMA (انجمن سازندگان اتصالات انبساطی)</b>	
<b>ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)</b>		<b>ISO (سازمان بین‌المللی استانداردسازی)</b>	
ISO 9001	"Quality Management Systems – Requirements"	"سامانه‌های مدیریت کیفیت- الزامات"	ISO 9001
<b>IPS (IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)</b>		<b>IPS (استانداردهای نفت ایران)</b>	
<a href="#">IPS-E-TP-100</a>	"Engineering Standard for Paint"	"استاندارد مهندسی رنگ"	<a href="#">IPS-E-TP-100</a>
<a href="#">IPS-E-GN-100</a>	"Engineering Standard for Units"	"استاندارد مهندسی واحدها"	<a href="#">IPS-E-GN-100</a>

[IPS-D-ME-010](#) "Drawing Standard for Vertical Vessel Support Skirt Opening Details"

[IPS-D-ME-010](#) "نقشه استاندارد برای جزئیات سوراخ پایه دامنی ظروف عمودی"

[IPS-D-ME-002](#) "Drawing Standard for Lifting Lug to Lift Vessels Up to 60 Tons"

[IPS-D-ME-002](#) "نقشه استاندارد برای گوشک بارکشی جهت بلندکردن ظروف تا ۶۰ تن"

[IPS-D-ME-003](#) "Drawing Standard for Lifting Lug to Lift Vessels Up to 200 Tons"

[IPS-D-ME-003](#) "نقشه استاندارد برای گوشک بارکشی جهت بلندکردن ظروف تا ۲۰۰ تن"

[IPS-D-EL-413](#) "Reference Drawing Grounding Installation Details Earthing Lug Category 400"

[IPS-D-EL-413](#) "نقشه مرجع نصب اتصال زمین جزئیات گوشک اتصال زمین مجموعه ۴۰۰"

### 3. UNITS

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

### ۳- 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.

### 4. CONFLICTING REQUIREMENTS

In the case of conflict between documents relating to the inquiry or order, the following priority of documents shall apply:

### ۴- مغایرت در اسناد

در صورت وجود اختلاف و تناقض در اسناد و مدارک مربوط به استعمال یا سفارش خرید، اولویت های زیر در مورد مدارک باید مدنظر قرار گیرد:

- **First Priority:** Purchase order and variations thereto.
- **Second Priority:** Data sheets and drawings.
- **Third Priority:** This Standard.

- اولویت اول : سفارش خرید و تغییرات آن.

- اولویت دوم : داده برگ ها و نقشه ها.

- اولویت سوم : این استاندارد.

All conflicting requirements shall be referred to the Purchaser in writing. The Purchaser will issue confirmation document if needed for clarification

کلیه مغایرت ها در اسناد باید بصورت کتبی به خریدار ارجاع داده شود. خریدار در صورت نیاز برای روشن کردن مطالب، مدارک تأییدی را صادر خواهد کرد.

### 5. DOCUMENTATION REQUIREMENTS

### ۵- الزامات مستند سازی

#### 5.1 General

#### ۱-۵ عمومی

**5.1.1** The vendor shall submit a proposed schedule for the submission of drawings and data to the Purchaser for approval. The vendor shall furnish drawings in the quantity specified by the Purchaser.

**۱-۵-۱** سازنده باید یک برنامه پیشنهادی برای تأیید نقشه ها و تاریخ آن برای تأیید خریدار تهیه نماید. سازنده باید نقشه ها را به تعدادی که توسط خریدار تعیین شده است، تهیه نماید.

**5.1.2** The fabricator shall provide a detailed drawing based on the submitted outline drawing of the pressure vessel, including the internals of the vessel. The following information shall be included on the detailed drawings and on other drawings and data sheet, as applicable:

- 1) Order number,
- 2) Vessel component and tag number,
- 3) Material specification,
- 4) Complete dimensions, thicknesses, and details of construction including pictorial and dimensional location of circumferential and longitudinal seams, all nozzles on plan (or orientation) and elevation views, and all internals,
- 5) Size and pressure rating of all nozzles on the vessel,
- 6) Head and shell thicknesses, head type, flange type, and other details of construction materials,
- 7) Total weight of vessel (empty),
- 8) Total weight of vessel (full of water),
- 9) Heat treatment requirements,
- 10) Non-destructive testing requirements,
- 11) Design pressure and temperature and major structural loadings,
- 12) Joint efficiency,
- 13) Hydrostatic test pressure,
- 14) Corrosion allowance,
- 15) Reference drawings.
- 16) Design code

۵-۱-۲ سازنده باید یک نقشه تفصیلی براساس نقشه کلی تأیید شده ظرف تحت فشار شامل اجزای داخلی ظرف تهیه نماید. اطلاعات زیر باید در نقشه های تفصیلی و سایر نقشه ها و داده برگ ها به صورتی که قابل اعمال است، لحاظ شود:

- ۱) شماره سفارش؛
- ۲) اجزای ظرف و شماره تجهیز؛
- ۳) مشخصات جنس؛
- ۴) ابعاد کامل، ضخامتها و جزئیات ساخت شامل موقعیت تصویری و ابعادی جوشهای محیطی و طولی، همه نازلها روی صفحه (یا جانمایی زاویه ای) و نماهای ارتفاعی و همه اجزاء داخلی
- ۵) اندازه و میزان فشار همه نازلهای ظرف؛
- ۶) ضخامت کنگی و بدنه، نوع کنگی، نوع فلنج و سایر جزئیات مواد ساخت؛
- ۷) وزن کل ظرف (خالی)؛
- ۸) وزن کل ظرف (پر از آب)؛
- ۹) الزامات عملیات حرارتی؛
- ۱۰) الزامات آزمایش غیرمخرب؛
- ۱۱) فشار و دمای طراحی و بارگذاری های سازه ای مهم؛
- ۱۲) کارایی جوش؛
- ۱۳) فشار آزمون ایستایی؛
- ۱۴) خوردگی مجاز؛
- ۱۵) نقشه های مرجع؛
- ۱۶) دستورالعمل طراحی؛

**5.1.3** Manufacturing shall not proceed without written approval of drawings by the Purchaser.

۵-۱-۳ ساخت نباید بدون تأییدیه کتبی از خریدار شروع شود.



**5.1.4** Approval of drawings does not constitute permission to deviate from any requirements in the order unless specifically agreed to in writing.

**5.1.5** After the drawings have been approved, the vendor shall also furnish certified electronic files on Compact Disc (CD) in the quantity specified.

## **5.2 Final Reports, Data Sheets, and Manuals**

Installation, operations, and maintenance data for each pressure vessel shall be provided no later than the date of shipment. The data shall include the following:

- a) Manuals for instruments, valves, and gage cocks furnished by the vendor including special operating and maintenance information.
- b) Manufacturer's data report, form U-1 of the ASME code.
- c) Manufacturer's data report, form U-2 of the ASME code.
- d) Certified material records report containing the complete chemical analysis, physical properties, and location of each plate, forging, and all other material subject to pressure. Information covering alloy material shall be included in the report even though the material may not be subject to pressure. The location of the plates, forgings, and other material shall be indicated on the as-built drawings.
- e) Photostatic copies of recording charts indicating temperature conditions during thermal stress relief. The complete temperature cycle of heating, soaking, and cooling shall be indicated.
- f) Hydrostatic test chart for each vessel.
- g) Copy (Photo) of nameplate.
- h) Records of N.D.T inspection.
- i) A parts list shall be supplied for each item of equipment furnished and shall be complete with pattern, stock, or production drawings numbers that completely identify

۴-۱-۵ تأیید نقشه‌ها مجوزی برای انحراف از هیچ یک از الزامات سفارش نمی‌باشد مگر آنکه صراحتاً به صورت مکتوب توافق شده باشد.

۵-۱-۵ پس از آنکه نقشه‌ها تأیید شدند، فروشنده همچنین باید مدارک الکترونیکی تأیید شده را روی صفحه فشرده (CD) به تعداد تعیین شده تهیه نماید.

## **۲-۵ گزارش‌های نهایی، داده برگها و دستورالعمل‌ها**

داده‌های نصب، راه‌اندازی و تعمیر و نگهداری برای هر ظرف تحت فشار باید قبل از حمل تهیه گردد. داده باید شامل موارد زیر باشد:

الف) دستورالعمل‌های ابزار دقیق، شیرها و اندازه نماهای تهیه شده توسط فروشنده شامل اطلاعات خاص عملیاتی و تعمیر و نگهداری.

ب) گزارش داده سازنده، فرم U-1 از آئین نامه ASME.

ج) گزارش داده سازنده، فرم U-2 از آئین نامه ASME.

د) گزارش تأیید شده سوابق جنس حاوی آنالیز شیمیایی کامل، خواص فیزیکی و موقعیت هر ورق، قطعات آهنگری و همه دیگر موادی که تحت فشار میباشند. اطلاعات باید جنس آلیاژی را پوشش دهد ولو اینکه ممکن است تحت فشار نباشد. موقعیت ورقتها، قطعات آهنگری و سایر مواد باید در نقشه‌های چون ساخت مشخص شود.

ه) روگرفت‌های فتواستاتیک (ایستانوری) از نمودارهای ثبت شده که نمایانگر شرایط دمایی در طی تنش زدایی حرارتی، دوره دمایی کامل گرمادهی، تابش و خنک سازی باید نشان داده شوند.

و) نمودار آزمون ایستایی برای هر ظرف.

ز) روگرفت (تصویر) از پلاک مشخصات.

ح) مستندات بازرسی آزمایشات غیرمخرب.

ط) فهرست قطعات برای هر جزء از تجهیز باید تهیه گردد و باید با الگو، موجودی انبار یا شماره نقشه‌های

each part so that the Purchaser can determine part interchangeability with other equipment furnished by the same manufacturer.

**j)** The Vendor shall submit a supplementary proposal for spare parts other than the parts included in the Vendor's original quotation.

The supplementary proposal shall include recommended spare parts for startup and 1 year of operation including assembly type drawings, parts numbers, materials, prices, and delivery. Parts numbers shall identify each part for interchangeability purposes. The supplementary proposal shall be forwarded to the Purchaser after receipt of approved drawings and in time to permit ordering and delivery of parts with the vessel.

**k)** W.P.S. (Welding Procedure Specification) with supporting.

P.Q.R. (Procedure Qualification Record) shall be submitted to the Purchaser.

**l)** Final drawings.

**m)** Final calculation.

## 6. MATERIALS

### 6.1 General

**6.1.1** In general, all materials shall be in conformity with the ASTM Standard specification. For equivalent material approval of the Purchaser is required.

**6.1.2** Proposals to use materials having a specified maximum tensile strength greater than 620 MPa (90,000 PSI) at room temperature shall be submitted to the Purchaser for approval.

**6.1.3** Materials of construction for vessel components shall be selected so as to produce an economical design for the specified design service conditions.

**6.1.4** Cast iron shall not be acceptable.

تولید که کاملاً هر قطعه را به صورتی که خریدار بتواند در خصوص قابلیت تعویض قطعه با دیگر تجهیزات تهیه شده توسط همان سازنده تصمیم گیری کند، کامل گردد.

**ی)** فروشنده باید یک پیشنهاد تکمیلی جهت قطعات یدکی متفاوت با قطعاتی که در پیشنهاد اصلی فروشنده لحاظ شده، ارائه نماید.

پیشنهاد تکمیلی باید قطعات یدکی جهت راه اندازی و یکسال کارکرد شامل نقشه های نوع سرهم کردن، شماره قطعه، مواد، قیمتها و تحویل کالا باشد. شماره قطعات باید هر قطعه را به منظور قابلیت تعویض مشخص نماید. پیشنهاد تکمیلی باید پس از دریافت نقشه های تأیید شده و در زمان اجازه سفارش دهی و تحویل قطعات با ظرف برای خریدار فرستاده شود.

**ک)** W.P.S. (مشخصات دستورالعمل جوشکاری) با مدارک پشتیبان.

**ر.ق.ر.** (سند ارزیابی کیفی دستورالعمل) باید به خریدار ارائه گردد.

**ل)** نقشه های نهایی.

**م)** محاسبات نهایی.

### ۶- مواد

#### ۶-۱-۱ عمومی

۶-۱-۱ به صورت عمومی، همه مواد باید با مشخصات استاندارد ASTM تطابق داشته باشند برای جنس معادل به تأییدیه خریدار نیاز میباشد.

۶-۱-۲ پیشنهادات برای استفاده از مواد دارای حداکثر مقاومت کششی مشخص شده بزرگتر از ۶۲۰ مگاپاسکال (۹۰۰۰۰ پوند بر اینچ مربع) در دمای اتاق باید جهت تأیید به کارفرما ارائه شود.

۶-۱-۳ مواد ساخت اجزای ظرف باید به صورتی انتخاب شوند که موجب یک طراحی اقتصادی برای شرایط کارکرد طراحی مشخص شده گردد.

۶-۱-۴ چدن نباید پذیرفته شود.

**6.1.5** The use of carbon -1/2 moly materials is not generally permitted. Exceptions shall be subject to Purchaser's approval and then only if the working temperature does not exceed 400°C (750°F).

۵-۱-۶ استفاده از مواد کربنی  $\frac{1}{2}$  مولیبدن معمولاً مجاز نمی‌باشد. استثنایا باید به تأیید کارفرما برسد و فقط در صورتی مجاز است که دمای کارکرد از ۴۰۰ درجه سانتیگراد (۷۵۰ درجه فارنهایت) بیشتر نباشد.

**6.2 Pressure Parts**

**۲-۶ قطعات تحت فشار**

**6.2.1** Some materials for typical conditions in oil refinery services are listed in Appendix A of this Standard.

۱-۲-۶ بعضی از مواد برای شرایط نمونه در کارکردهای پالایشگاه نفت در پیوست (الف) این استاندارد لیست شده است.

**6.2.2** Carbon steel materials for pressure retaining parts for normal service are given in Appendix B.

۲-۲-۶ مواد فولاد کربنی برای قطعات تحت فشار برای کارکرد معمولی در پیوست (ب) داده شده است.

**6.2.3** Pressure retaining materials to be welded shall have the following chemical composition:

۳-۲-۶ مواد تحت فشار جوشکاری شده باید ترکیب شیمیایی زیر را داشته باشد:

Carbon content (C) :  $C \leq 0.25\%$

مقدار کربن (C) :  $C \leq 0.25\%$

Carbon equivalent (C eq.) :  $C eq. \leq 0.45\%$

کربن معادل (C eq.) :  $C eq. \leq 0.45\%$

**Where:**

به صورتی که:

$$C eq. = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

**6.2.4** Pressure retaining parts for hydrogen service, where defined at a hydrogen partial pressure at 7 kg/cm<sup>2</sup>, shall be selected in accordance with Fig. 1 of API RP 941 "Operating Limitation for Steel in Hydrogen Service".

۴-۲-۶ قطعات تحت فشار برای سرویس هیدروژن، در صورتی که در فشار جزئی هیدروژن ۷ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع به کار رفته باشند، باید مطابق با شکل ۱ از استاندارد API RP 941 "محدودیت عملکرد برای فولاد در سرویس هیدروژن" باشد.

**6.2.5** Pressure retaining parts for H<sub>2</sub>S service, where defined in table 1 of NACE/ISO (National Association of Corrosion Engineers) standard MR0175/ISO 15156, shall be selected in accordance with the said standard.

۵-۲-۶ قطعات تحت فشار برای کارکرد سولفید هیدروژن ، در صورتی که در جدول ۱ از استاندارد NACE/ISO (انجمن ملی مهندسی خوردگی) شماره MRO175/ISO15156 مشخص شده باشد باید بر طبق استاندارد ذکر شده انتخاب گردد.

**6.3 Non-Pressure Parts**

**۳-۶ قطعات غیر تحت فشار**

**6.3.1** Materials of non-pressure retaining parts to be directly welded to pressure retaining parts, having a design temperature of 343°C (650°F) or more, shall be of the same materials as the pressure retaining parts.

۱-۳-۶ مواد قطعات غیر تحت فشار که مستقیماً به قطعات تحت فشار جوش داده میشوند، دارای دمای طراحی ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) یا بیشتر هستند، باید از جنسی مشابه مواد قطعات تحت فشار باشند.

**6.3.2** Steel plate for base rings, reinforcement for skirt openings, saddles, external lugs for platforms, ladders, insulation supports and pipe supports shall be A 283 Gr.C or better. Angles and rods shall be A 36.

**6.3.3** Name plates shall be type 316 stainless steel.

**6.3.4** Internal support rings and lugs welded to the shell or head made of killed steel shall be made of the same material.

For other than killed steel vessels, the following materials may be used except in case of Paragraph 6.3.1.

a) **Plates** : ASTM A 283 Gr.C or equivalent.

b) **Pipe** : ASTM A 106 or A 53 or equivalent.

**6.4 Expansion Joints**

The design and fabrication for expansion joints installed on vessel shell or other portions, shall be in accordance with EJMA (Expansion Joint Manufacturers Association) standard and specific requirements.

**6.5 Bolting**

**6.5.1** Bolting shall be selected per the following Table:

**TABLE 1**

جدول شماره ۱

DESIGN METAL TEMPERATURE دمای فلز طراحی °C درجه سانتیگراد	BOLTS پیچها		NUTS مهرها	
	GRADE رده	ASTM STD. استاندارد ASTM	GRADE رده	ASTM STD. استاندارد ASTM
-29 to 427	B7	A 193	2 (1)	A 194
>427 to 593	B16	A 193	2H (1)	A 194
538 to 815	B8M (4)	A 193	8M	A 194
-255 to -102	B8 (4)	A 320(3)	8	A 194
-101 to -29	L7 (5)	A 320	4(1) (2) (5)	A 194

**Notes:**

1) Nuts larger than 1/2 in (12 mm) shall not be machined from barstock.

2) Nuts 1/2 in. and smaller shall not be machined from cold finished barstock.

۲-۳-۶ ورق فولادی برای حلقه‌های پایه، تقویت سوراخهای دامنی، پایه‌های زینی، گوشکهای خارجی برای سکوها، نردبانها، نگهدارنده‌های عایق و نگهدارنده‌های لوله باید A283 Gr.C یا بهتر باشد. نبشیهها و میلگردها باید A36 باشند.

۳-۳-۶ پلاک مشخصات باید فولاد زنگ نزن نوع 316 باشد.

۴-۳-۶ حلقه‌ها و گوشکهای نگهدارنده داخلی جوش شده به پوسته یا کنگی ساخته شده از فولاد آرام باید از جنس مشابه ساخته شود.

به جز برای ظروف فولاد آرام، مواد زیر به استثناء مورد پاراگراف ۱-۳-۶ باید استفاده شود.

الف) ورق: ASTM A283 رده C یا معادل آن.

ب) لوله: A53 یا ASTM A106 یا معادل آن.

**۴-۶ اتصالات انبساطی**

طراحی و ساخت اتصالات انبساطی نصب شده روی پوسته ظرف یا دیگر بخشها، باید مطابق با استاندارد EJMA (انجمن سازندگان اتصال انبساطی) باشد.

**۵-۶ پیچکاری**

۱-۵-۶ پیچکاری باید براساس جدول زیر انتخاب شود:

**یادآوری‌ها:**

۱) مهره‌های بزرگتر از 1/2 اینچ (۱۲ میلیمتر) نباید از میلگرد آماده ماشینکاری شود.

۲) مهره‌های بزرگتر از 1/4 اینچ و کوچکتر از میلگرد آماده سرد پرداخت شده باشد.

3) ASTM A 193 Grade B8 bolts with ASTM A 194 Grade 8 nuts may be used as an alternative.

4) B8M and B8 bolts shall be strain hardened.

5) The test temperature for impact testing of all L7 bolts and grade 4 nuts per ASTM A 320, shall be  $-101^{\circ}\text{C}$  ( $-150^{\circ}\text{F}$ )

6.5.2 Stud bolts shall be threaded full length with continuous threads.

6.5.3 Bolt length specified is the effective thread length. Rounded or chamfered end points shall not be included when measuring length of bolts.

## 7. DESIGN

### 7.1 General

7.1.1 Pressure vessels shall be designed in accordance with the ASME Code for unfired pressure vessels, Section VIII, Division 1.

7.1.2 Pressure vessels shall be designed to ensure safe operation in the specified internal and external environments.

7.1.3 Vertical and horizontal vessels including their supports shall be capable of supporting a full load of water in the installed position.

7.1.4 Any part for which detail design and drawing(s) is not prepared, shall be designed by the Vendor. The design shall be approved by the Purchaser.

### 7.2 Design Data

#### 7.2.1 Design pressure

7.2.1.1 The design pressure of vessel shall be at least equal to the maximum operating pressure plus 10 percent or plus 350 kPa, whichever is greater.

7.2.1.2 Vessels subject to external pressure shall be designed for full vacuum.

7.2.1.3 The design pressure and maximum allowable working pressure of a vessel shall not be limited by minor components such as flanges, nozzles, manholes, or reinforcing pads.

۳) پیچهای ASTM A193 رده B8 و مهره‌های ASTM A194 رده 8 میتواند به عنوان جایگزین استفاده شود.

۴) پیچهای B8M و B8 باید سخت شده با کرنش باشند.

۵) دمای آزمون برای آزمایش ضربه برای همه پیچهای L7 و مهره‌های رده 4 براساس ASTM A320 باید  $-101^{\circ}\text{C}$  (درجه سانتیگراد  $-150^{\circ}$ ) باشد.

۶-۵-۲ تمام طول پیچهای دوسر رزوه باید با رزوه کامل رزوه شود.

۶-۵-۳ طول پیچ مشخص شده، طول رزوه موثر است. سر گرد شده یا مخروطی نباید در هنگام اندازه‌گیری طول پیچ در نظر گرفته شود.

## ۷- طراحی

### ۱-۷ عمومی

۷-۱-۱ ظروف تحت فشار باید بر طبق بخش ۱، قسمت VIII، از آئین نامه ASME برای ظروف تحت فشار آتش نبین، طراحی شود.

۷-۱-۲ ظروف تحت فشار باید جهت اطمینان از عملکرد ایمن در شرایط فشار داخلی و خارجی مشخص شده طراحی شوند.

۷-۱-۳ ظروف افقی و عمودی شامل پایه‌های آنها باید قابلیت نگهداری بار کامل آب در موقعیت نصب شده را داشته باشند.

۷-۱-۴ طراحی تفصیلی و نقشه(های) هر قطعه‌ای تهیه نشده است، باید توسط فروشنده طراحی شود. طراحی باید توسط خریدار تأیید شود.

### ۲-۷ داده طراحی

#### ۱-۲-۷ فشار طراحی

۷-۱-۲-۱ فشار طراحی ظرف باید حداقل معادل حداکثر فشار کاری به اضافه ۱۰ درصد یا به اضافه ۳۵۰ کیلوپاسکال هرکدام بیشتر است، باشد.

۷-۱-۲-۲ ظروفی که تحت فشار خارجی قرار میگیرند باید برای خلاء کامل طراحی شوند.

۷-۱-۲-۳ فشار طراحی و حداکثر فشار کاری مجاز یک ظرف نباید با اجزاء جزئی مانند فلنج‌ها، نازلها، آدم روها یا ورقهای تقویتی محدود شود.

## 7.2.2 Design temperature

**7.2.2.1** The design temperature shall be at least 15°C above the maximum working temperature. For cold service, the design temperature shall be 6°C below the minimum operating temperature unless otherwise specified.

**7.2.2.2** Vessels which will operate at temperature above 400°C shall be designed for a temperature equal to the maximum anticipated operating temperature.

**7.2.2.3** Dual temperatures shall be listed on the nameplate. The two temperatures shall be the cold design temperature and the maximum hot design temperature allowed by the ASME Code for the as-built vessel.

**7.2.2.4** If variant temperatures can be definitely predicted for zones of a vessel in operation, the variant temperatures may be taken into account in the design of the applicable zones.

## 7.2.3 Design loadings

**7.2.3.1** Loading shall be in accordance with ASME Section VIII, Div. 1. Wind and earthquake loads shall be in accordance with ASCE-7-05 "Minimum Design Load for Building and Other Structures".

**7.2.3.2** The wind or earthquake load, whichever is the greater, shall be considered in design.

**7.2.3.3** All vessels shall be designed to be self-supporting without benefit of guys or braces.

**7.2.3.4** During erection, start-up, or operation, all applicable loads shall be considered as acting simultaneously, including either wind or earthquake, whichever governs.

**7.2.3.5** During hydrostatic testing, wind load (wind pressure) equivalent to a 16 m/s wind speed shall be considered acting simultaneously with the hydrostatic test load.

**7.2.3.6** Lateral deflection due to wind, of vessels under normal operating conditions, shall not exceed 150 mm per 30 meters of height.

## ۲-۲-۷ دمای طراحی

۱-۲-۲-۷ دمای طراحی باید حداقل ۱۵ درجه سانتیگراد بیش از حداکثر دمای کاری باشد. برای کارکرد سرد، دمای طراحی باید ۶ درجه سانتیگراد کمتر از حداقل دمای کاری باشد مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد.

۲-۲-۲-۷ ظرفی که در دمای بیش از ۴۰۰ درجه سانتیگراد کار می‌کنند باید برای دمایی معادل با حداکثر دمای کاری قابل انتظار طراحی شوند.

۳-۲-۲-۷ دماهای دوگانه باید روی پلاک مشخصات لیست شود. دو دما، باید دمای طراحی سرد و حداکثر دمای طراحی گرم اجازه داده شده توسط آئین نامه ASTM برای ظرف ساخته شده باشد.

۴-۲-۲-۷ اگر تغییرات دمایی بتواند به طور قاطع برای محدوده‌های یک ظرف در حال کار پیش بینی شود، تغییرات دمایی میتواند در طراحی محدوده قابل اعمال به حساب آورده شود.

## ۳-۲-۷ بارگذاری طراحی

۱-۳-۲-۷ بارگذاری باید بر طبق بخش ۱، قسمت VIII، ASME باشد. بارهای باد و زلزله باید بر طبق ASCE-7-05 "حداقل بار طراحی برای ساختمان و سایر سازه‌ها" باشد.

۲-۳-۲-۷ بار باد یا زلزله هر کدام که بزرگتر است باید در طراحی در نظر گرفته شود.

۳-۳-۲-۷ همه ظروف باید به صورت خودایستا بدون کمک گیری از مهار یا بادبند، طراحی شوند.

۴-۳-۲-۷ در حین نصب، راه اندازی، یا کارکرد، همه بارهای قابل اعمال باید به صورت اثرگذاری همزمان شامل بار باد یا زلزله، هر کدام که حاکم است، در نظر گرفته شوند.

۵-۳-۲-۷ در طی آزمایش ایستایی، بار باد (فشار باد) معادل با سرعت باد ۱۶ متر بر ثانیه باید به صورت اثرگذاری همزمان با بار آزمون ایستایی در نظر گرفته شود.

۶-۳-۲-۷ تغییر شکل جانبی ظروف؛ ناشی از باد، تحت شرایط کاری معمول، نباید از ۱۵۰ میلیمتر در هر ۳۰ متر ارتفاع بیشتر شود.

**7.2.3.7** Vibration and critical wind velocity shall be considered in the design of tall, slender columns with a length to diameter ratio exceeding 8 to 1.

**7.2.3.8** Vessel supports shall be capable of withstanding the wind load when vessel is empty and the test conditions when the vessel is full of water. (e.g. wind velocity 16 m/s).

#### 7.2.4 Allowable stresses

**7.2.4.1** For non-pressure parts the permissible design stresses shall be the least of the following values at design metal temperature:

- a) One third of minimum ultimate tensile strength.
- b) Two thirds of minimum yield strength.
- c) That stress producing a creep rate of 1% in 10,000 hours.

**7.2.4.2** The stresses determined from the ASME code shall also apply to the supporting skirt of the vessel.

**7.2.4.3** For anchor bolting, the following limits shall be used for design at the thread root diameter:

**Tension 96 MPa**

**Shear 96.5 MPa**

#### 7.2.5 Corrosion allowance

**7.2.5.1** The specified corrosion allowance shall be added to the calculated thickness of all pressure-containing parts including the shell, heads, nozzles, manways, and manway covers.

**7.2.5.2** The minimum corrosion allowance for carbon steel shall be 1.6 mm for sweet service and 3.2 mm for sour service unless otherwise specified.

**7.2.5.3** The specified corrosion allowance for compartmented vessels shall be added to the calculated thickness of each side of the internal head or partition.

۷-۳-۲-۷ لرزش و سرعت باد بحرانی باید در طراحی ستونهای بلند و باریک با نسبت طول به قطر بیش از ۸ به ۱ در نظر گرفته شود.

۷-۳-۲-۸ پایه‌های ظرف باید قابلیت خودایستایی در برابر بار باد در هنگامی که ظرف خالی است و در شرایط آزمون که ظرف پر از آب است را داشته باشد (سرعت باد ۱۶ متر در ثانیه).

#### ۷-۲-۴ تنشهای مجاز

۷-۲-۴-۱ برای قطعات غیر تحت فشار، تنش‌های طراحی مجاز باید حداقل مقادیر زیر در دمای طراحی فلز باشد:

الف) یک سوم حداقل استحکام کششی نهایی.

ب) دو سوم حداقل استحکام تسلیم.

ج) تنشی که موجب میزان خزش ۱ درصد در ۱۰۰۰۰ ساعت میشود.

۷-۲-۴-۲ تنش به دست آمده از آئین نامه ASME همچنین باید بر پایه دامنی ظرف اعمال شود.

۷-۲-۴-۳ برای پیچ مهاری، محدودیتهای زیر باید برای طراحی در قطر ریشه رزوه شده به کار رود:

کشش ۹۶ مگاپاسکال

برش ۹۶/۵ مگاپاسکال

#### ۷-۲-۵ خوردگی مجاز

۷-۲-۵-۱ خوردگی مجاز تعیین شده باید به ضخامت محاسبه شده برای تمامی قطعات تحت فشار شامل پوسته، کنگی‌ها، نازلها، آدم روها و درپوش آدم روها اضافه شود.

۷-۲-۵-۲ حداقل خوردگی مجاز باید برای فولاد کربنی برای کارکرد شیرین ۱/۶ میلیمتر و برای کار ترش ۳/۲ میلیمتر باشد مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد.

۷-۲-۵-۳ خوردگی مجاز مشخص شده برای ظروف تقسیم شده باید به ضخامت محاسبه شده هر طرف از کنگی داخلی یا جداگر اضافه شود.

**7.2.5.4** Corrosion-resistant linings shall be provided for vessels in highly corrosive service. The thickness of liners, cladding, or weld overlays shall not be included in calculating the minimum thickness of pressure-containing parts.

**7.2.5.5** Unless otherwise specified, vessel corrosion allowance shall be provided to all exposed surfaces of nonremovable internal parts and half this amount to surface of removable parts (except demister-wire, column packing, etc.)

### 7.2.6 Alloy protective lining

**7.2.6.1** Integral clad plate bonded by rolling or explosion method shall be homogeneously made to have a material quality and a thickness as specified. The clad plate to be used for pressure vessel shall meet one of the following standard specifications or equivalent.

- a) ASTM A 263 "Corrosion-Resisting Chromium Steel Clad Plate, Sheet, and Strip"
- b) ASTM A 264 "Stainless Chromium-Nickel Steel Clad Plate, Sheet, and Strip"
- c) ASTM A 265 "Nickel-Base Alloy Clad Steel Plate"
- d) ASTM B 432 "Copper and Copper Alloy Clad Steel Plate"

**7.2.6.2** Weld metal overlay cladding shall be mainly used for "Hydrogen Service": Vessels operating at elevated temperature and high pressure at a hydrogen partial pressure of 7 kg/cm<sup>2</sup> and over.

**7.2.6.3** When the "Hydrogen Service" vessel is to be operated at a special condition such as in "Hydrocracking Process" and "Hydro-Desulfurization Process", the weld metal overlay cladding shall be strictly adopted for all inside surface of the vessel.

**7.2.6.4** Strip lining shall be lap welded per Fig. 1, or butt welded per Fig. 2. Fabrication drawings and the welding procedure specification shall describe the system to be

۴-۵-۲-۷ پوششهای مقاوم به خوردگی باید برای ظروف در کارکردهای بسیار خورنده تدارک شود. ضخامت پوشش، روکش اندود جوشی نباید در محاسبه حداقل ضخامت در بخشهای دارای فشار، به حساب آید.

۵-۵-۲-۷ چنانچه به نحو دیگری مشخص نشده باشد، خوردگی مجاز ظرف باید برای تمامی سطوح در معرض قطعات داخلی جابجایی ناپذیر و نصف این مقدار برای سطح قطعات جابجایی پذیر (به جز سیمهای قطره‌گیر، پرکن ستون و غیره) فراهم شود.

### ۶-۲-۷ پوشش محافظ آلیاژی

۱-۶-۲-۷ ورق روکش یکپارچه وصل شده توسط نورد کردن یا روش انفجاری باید همگن ساخته شود تا دارای کیفیت جنس و ضخامت تعیین شده باشد. ورق روکش مورد استفاده برای ظرف تحت فشار باید با یکی از مشخصات استانداردهای زیر یا معادل آن مطابقت داشته باشد:

- الف) ASTM A263 "ورق، ورقه و نوار روکش فولادی کروم دار مقاوم به خوردگی"
- ب) ASTM A264 "ورق، ورقه و نوار روکش فولادی کروم - نیکل دار زنگ نزن"
- ج) ASTM A265 "ورق، روکش آلیاژ پایه نیکل"
- د) ASTM B 432 "ورق، فولادی روکش مسی و آلیاژ مس"

۲-۶-۲-۷ روکش کاری اندود فلز جوشی باید به طور عمده برای "سرویس‌های هیدروژن": ظروف عملیاتی در دما و فشار بالا در فشار جزئی هیدروژن ۷ کیلوگرم بر سانتیمتر مربع و بالاتر به کار رود.

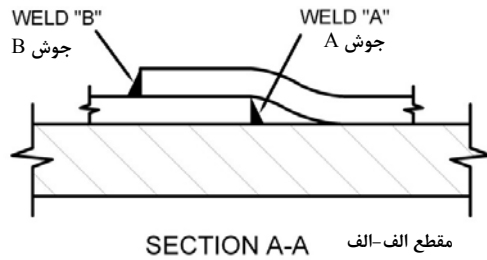
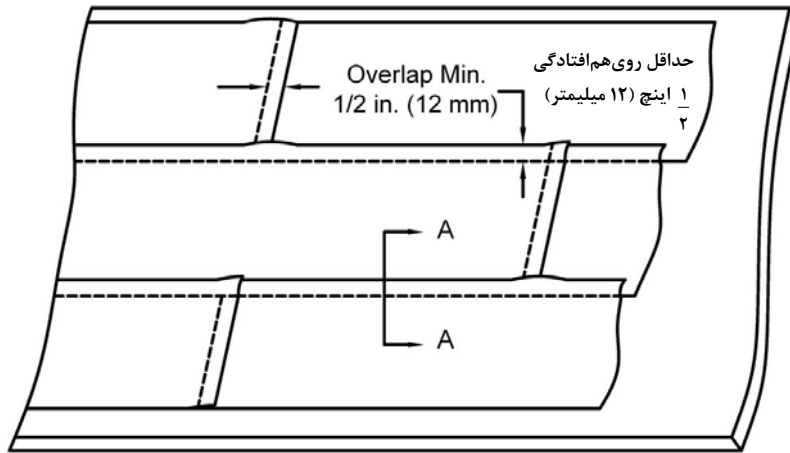
۳-۶-۲-۷ وقتی که ظرف "با سرویس هیدروژن" در شرایط خاص نظیر "فرآیند شکست ملکولی با کمک هیدروژن" و "فرآیند گوگردزدایی به کمک هیدروژن" کار میکند، روکش کاری اندود فلز جوشی باید دقیقاً برای تمامی سطوح داخلی ظرف به کار گرفته شود.

۴-۶-۲-۷ پوشش دهی نواری باید همانند شکل ۱ روی هم جوش شود و یا همانند شکل ۲ لب به لب جوش شود. نقشه های ساخت و مشخصات دستورالعمل



used; and the welding procedure shall be qualified for the specific method.

جوشکاری باید سامانه مورد استفاده را شرح دهد؛ و دستورالعمل جوشکاری باید برای روش تضمین شده، ارزیابی شود.

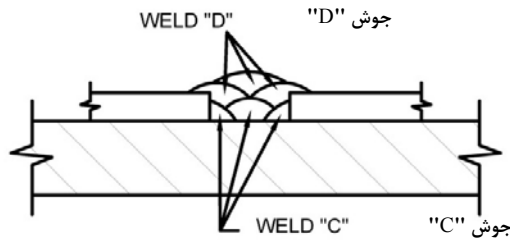
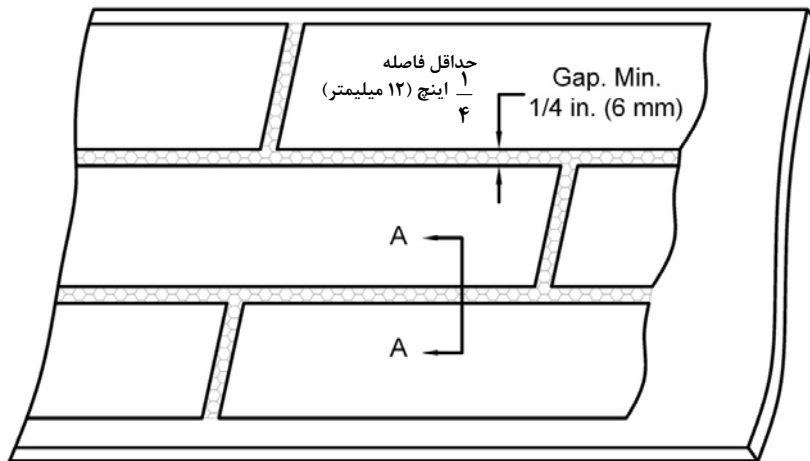


General Note:  
Welds "A" and "B" are complete fillet welds consisting of one or more beads

یادآوری عمومی:  
جوشهای "A" و "B" جوشهای کامل گوشه هستند که از یک یا چند پاس تشکیل شده‌اند

Fig. 1- LAP WELDED STRIP LINING (DETAIL)

شکل ۱- پوشش دهی با نوار روی هم جوش شده (جزئیات)



SECTION A-A مقطع الف-الف

General Note:

Welds "C" and "D" are complete fillet welds consisting of one or more beads

یادآوری عمومی:  
جوشهای "C" و "D" جوشهای کامل گوشه هستند که از یا چند پاس تشکیل شده‌اند

Fig. 2-BUTT WELDED STRIP LINING (DETAIL)

شکل ۲- پوشش دهی با نوار لب به لب جوش شده (جزئیات)

7.2.6.5 Strip or sleeve lining shall not be used for the following:

- a) Shells and heads of vessels in hydrogen service.
- b) Vessels subject to PWHT.
- c) Vessels with design temperature greater than 440°C.

۵-۶-۲-۷ پوشش دهی نواری یا غلافی نباید در موارد زیر به کار رود:

الف) پوسته و کلاگی ظروف در سرویس هیدروژن.

ب) ظروف نیازمند PWHT.

ج) ظروف با دمای طراحی بیش از ۴۴۰ درجه سانتیگراد.

7.2.6.6 Dimensions of individual strips, excluding single piece sleeves, shall be limited by the following:

- a) Thickness shall not be less than 3 mm
- b) Widths shall be limited by design temperature and materials as per Table 2.

۶-۶-۲-۷ ابعاد نوارهای تکی، به استثنای غلافهای یکپارچه، باید به صورت زیر محدود شود:

الف) ضخامت نباید کمتر از ۳ میلیمتر باشد.

ب) عرضها باید بر طبق جدول ۲ برحسب دمای طراحی و جنس محدود شود.

TABLE 2

جدول ۲

DESIGN TEMPERATURE °C دمای طراحی به درجه سانتیگراد	MATERIALS مواد	MAXIMUM WIDTH mm حداکثر عرض به میلیمتر
< 315	ALL همه	150
≥ 315	STAINLESS STEEL INCOLOY فولاد زنگ نزن اینکلوئی	100
≥ 315	405, 410 S, INCONEL, HASTELLOY هاسست الوی، اینکونل، 410, 405	150

**7.2.6.7** Material used for weld overlay, integral cladding, sleeve liners or strip lining of connections shall be the same material and thickness as required for the lining or cladding to the vessel or head to which they are attached.

**7.2.6.8** The minimum thickness of cladding shall be 2 mm and the minimum thickness of weld metal overlays shall be 2.5 mm.

**7.2.6.9** The thickness of cladding or weld overlays shall not be included in calculating the required shell thickness.

**7.2.6.10** Connections of DN 50 (2 in.) and smaller shall be either of the following:

a) Weld overlaid, integrally clad by the explosive bonding method, or sleeve lined on the I.D.

b) Solid alloy provided the following conditions are met:

1) Vessel design temperature is below 440°C.

2) Tests are performed to demonstrate the alloy's weld-ability.

**7.2.6.11** Connections over DN 50 (2 in.) up to and including DN 300 (12 in.) shall be lined by any of the following methods:

Weld overlay, integral cladding, sleeve liner, or strip lining.

۷-۶-۲-۷ جنس استفاده شده برای اندود جوشی، روکش کاری یکپارچه، پوشش ده غلافی یا پوشش دهی نواری اتصالات باید از جنس و ضخامت یکسان با آنچه برای پوشش دهی یا روکش کاری ظرف یا کلگی متصل به آن مورد نیاز است، باشد.

۷-۶-۲-۸ حداقل ضخامت روکش کاری باید ۲ میلیمتر و حداقل ضخامت اندودهای فلزی جوش باید ۲/۵ میلیمتر باشد.

۷-۶-۲-۹ ضخامت روکش کاری یا اندودهای جوشی نباید در محاسبه ضخامت پوسته مورد نیاز در نظر گرفته شود.

۷-۶-۲-۱۰ اتصالات با قطر اسمی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) و کوچکتر باید به یکی از صورتهای زیر باشد:

الف) روکش اندود جوشی، روکش یکپارچه به روش انفجاری وصل شده یا پوشش غلافی شده در داخل لوله.

ب) آلیاژ جامد تهیه شده به شرطی که شرایط زیر را فراهم نماید:

۱) دمای طراحی ظرف زیر ۴۴۰ درجه سانتیگراد باشد.

۲) آزمون‌هایی به منظور نمایش قابلیت جوشکاری آلیاژ انجام شود.

۷-۶-۲-۱۱ اتصالات بزرگتر از قطر اسمی ۵۰ میلیمتر (۲ اینچ) تا و شامل قطر اسمی ۳۰۰ میلیمتر (۱۲ اینچ) باید به یکی از روشهای زیر پوشش داده شود:

روکش اندود جوشی، روکش کاری یکپارچه، پوشش ده غلافی یا پوشش دهی نواری.

**7.2.6.12** Lining for connections larger than DN 300 (12 in.) shall be selected on the basis of vessel design as follow:

- a) For strip lined vessels: Strip lined, weld overlayed or clad connections
- b) For overlayed or clad vessels: overlayed or clad connections

**7.2.6.13** The flange facings and neck connection weld of shell to nozzles and manholes shall be lined with weld metal overlay cladding as shown in Fig. 3. (Flange face serration shall be devised).

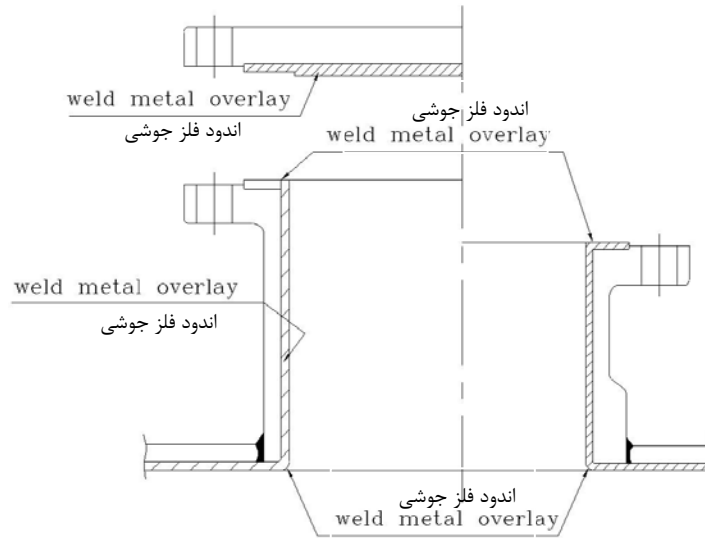
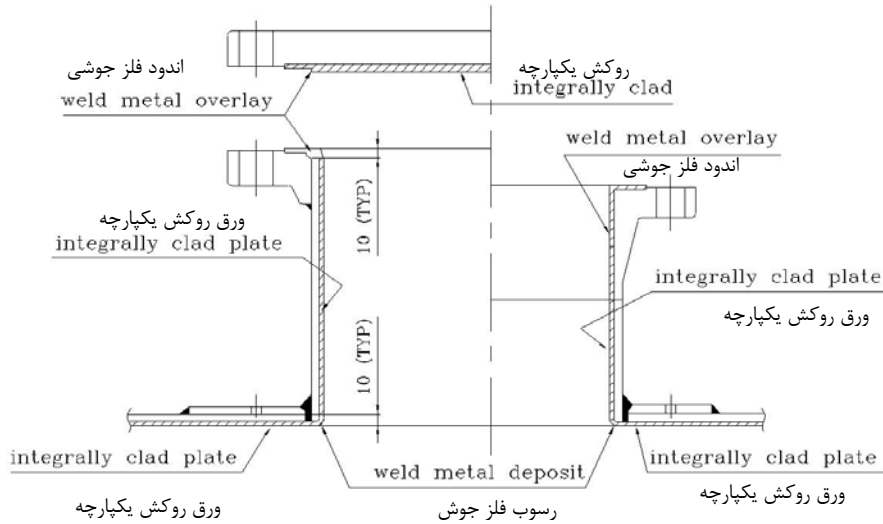
**7.2.6.14** Welding of internal support lugs and rings to be directly attached to the shell or head of special hydrogen service vessel shall be performed with full penetration prior to postweld heat treatment, and the final weld overlay around the support lugs and rings shall be applied after postweld heat treatment, as shown in Fig. 4.

۱۲-۶-۲-۷ پوشش دهی اتصالات بزرگتر از قطر اسمی ۳۰۰ (۱۲ اینچ) باید براساس طراحی ظرف به صورت زیر انتخاب شود.

- الف) برای ظروف پوشش داده نواری: اتصالات پوشش داده نواری، اندود شده جوشی یا روکش شده.
- ب) برای ظروف روکش شده یا اندود شده: اتصالات اندود شده یا روکش شده.

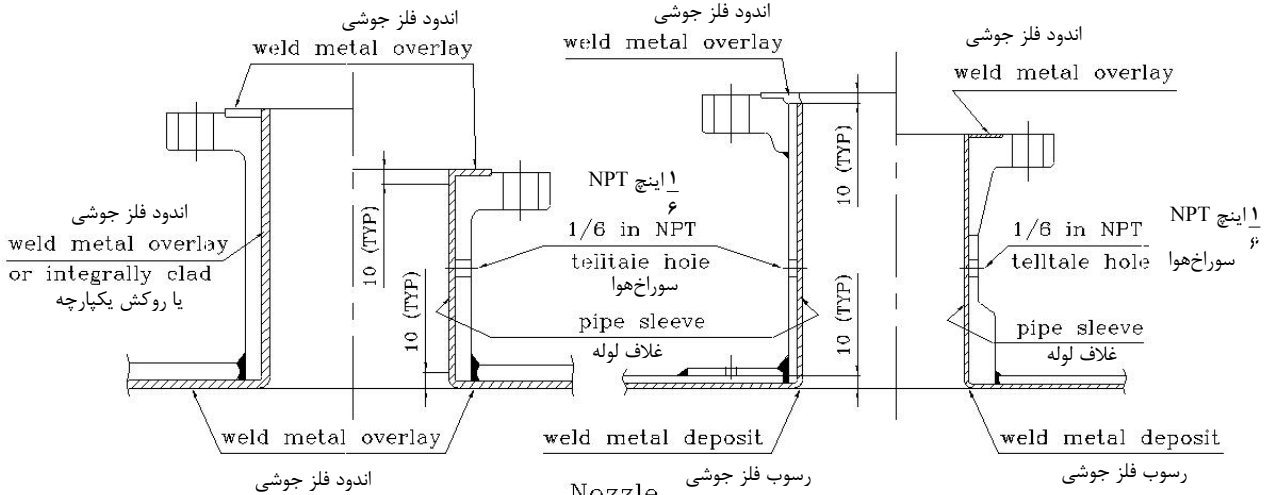
۱۳-۶-۲-۷ برای سطوح تماسی فلنج و جوش اتصال گلوبی فلنج از پوسته به نازلها و آدم روها باید با روکش اندود فلز جوشی به صورتی که در شکل ۳ نشان داده شده است پوشش داده شود (شیارهای سطح فلنج باید تعبیه شوند).

۱۴-۶-۲-۷ جوشکاری گوشکها و حلقه‌های نگهدارنده اجزاء داخلی که مستقیماً به پوسته یا کنگی ظروف با کارکرد ویژه هیدروژن متصل شده است باید قبل از عملیات حرارتی پس از جوش با نفوذ کامل اجرا شود و اندودگر جوش نهایی اطراف گوشکها و حلقه‌های نگهدارنده باید پس از عملیات حرارتی پس از جوش به صورت نشان داده شده در شکل ۴ صورت پذیرد.



Manhole and Large Dia. Nozzle

آدم رو و نازل‌های قطر بزرگ  
انود فلز جوشی



Nozzle

نازل  
Fig. 3-TYPICAL DETAIL OF LINED NOZZLES AND MANHOLES

شکل ۳- جزئیات نمونه از نازلها و آدم روهای پوشش داده شده

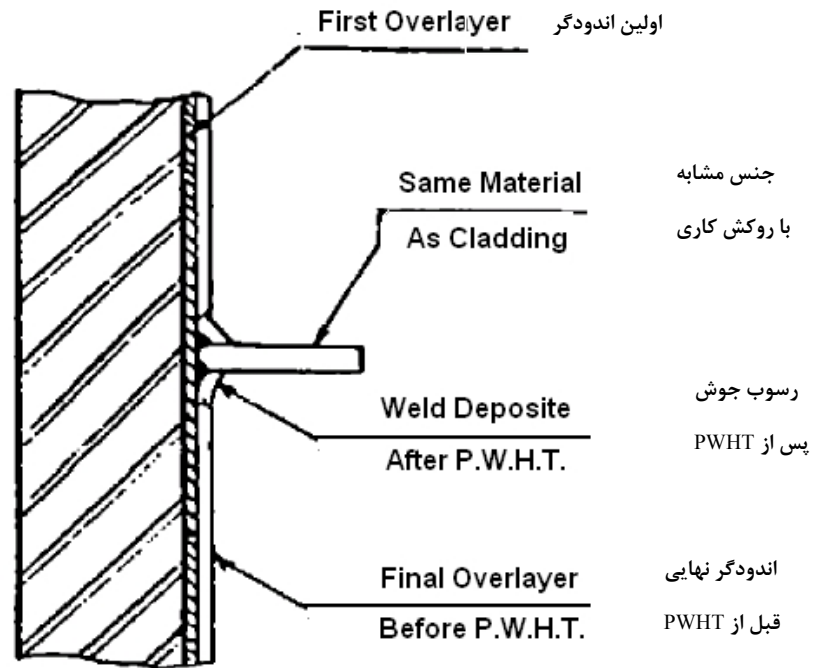


Fig. 4-LINED DETAILS OF INTERNAL SUPPORT

شکل ۴- جزئیات پوشش دهی تکیه گاه داخلی

7.2.7 Shell and heads

7.2.7.1 The minimum shell thickness for vessels including corrosion allowance shall be as follows:

۷-۲-۷ پوسته و کله‌گی‌ها

۱-۷-۲-۷ حداقل ضخامت پوسته ظروف شامل خوردگی مجاز باید به صورت زیر باشد:

Shell Diameter قطر پوسته	Shell Thickness ضخامت پوسته
Up to 1525 mm تا ۱۵۲۵ میلیمتر	6 mm
1525 to 2125 mm ۱۵۲۵ تا ۲۱۲۵ میلیمتر	8 mm
2125 to 3625 mm ۲۱۲۵ تا ۳۶۲۵ میلیمتر	10 mm
3625 mm and larger ۳۶۲۵ میلیمتر و بزرگتر	11 mm

The above minimum thicknesses are for the general stability of pressure and temperature requirements.

حداقل ضخامتهای فوق برای الزامات پایداری عمومی دما و فشار می‌باشد.

**7.2.7.2** ASME ellipsoidal or hemispherical heads with 2 to 1 ratio shall be provided for design pressures exceeding 700 kPa(ga). ASME flanged and torispherical heads are not acceptable.

**7.2.7.3** Conical transitions shall have a 6% knuckle radius when the design pressure exceeds 1700 kPa (ga) or design temperature exceeds 230°C.

**7.2.7.4** Shell stiffening rings on vessels in vacuum service shall be installed externally and designed according to ASME Section VIII, Division 1, Paragraphs UG-28, UG-29 and UG-30.

### **7.2.8 Nozzles, flanges, manholes and connections**

**7.2.8.1** The minimum size of nozzles shall be DN 25 (1 in.) except that for alloy lined nozzles the minimum size shall be DN 40 (1½ in.). For vessels in hydrogen service all connections shall be flanged.

**7.2.8.2** Nozzles in portions of vessels with gunite linings shall have internal projections such that the nozzle end is flush with the lining.

**7.2.8.3** Nozzles shall be attached to the vessel by complete penetration welds. Partial penetration welding is acceptable for attachment of reinforcing pad plates.

**7.2.8.4** Necks of nozzles and manholes shall be made of seamless pipe except for necks of DN 350 or more which can be made of plate materials. Where plate materials are used for nozzle and manhole necks, the method specified in ASTM A 672 shall be used.

**7.2.8.5** Rolled plate nozzle necks and reinforcing pads shall be the same material as specified for the vessel shell and head to which they are attached.

**7.2.8.6** All bolt holes in flanges on manways, hand holes and nozzles shall straddle the normal vessel center lines.

۲-۷-۲-۷ کنگی‌های نیم کره‌ای یا بیضوی طبق استاندارد ASME با نسبت ۲ به ۱ باید جهت فشارهای طراحی بیش از ۷۰۰ کیلو پاسکال (نسبی) تهیه گردد. کنگیهای فلنجی (طبق ASME) و قطاع کروی قابل قبول نمیباشد.

۳-۷-۲-۷ تبدیلیهای مخروطی در جایی که فشار طراحی از ۱۷۰۰ کیلو پاسکال (نسبی) یا دمای طراحی از ۲۳۰ درجه سانتیگراد بیشتر گردد، باید دارای شعاع برآمدگی ۶ درصدی باشد.

۴-۷-۲-۷ حلقه‌های تقویتی پوسته روی ظرف در سرویس خلاء باید از خارج نصب و بر طبق بخش ۱ قسمت VIII، پاراگراف UG-28، UG-29 و UG-30 استاندارد ASME طراحی گردد.

### **۸-۲-۷ نازلها، فلنجهها، آدم روها و اتصالات**

۱-۸-۲-۷ حداقل اندازه نازلها باید قطر اسمی ۲۵ (۱ اینچ) باشد به جز برای نازلهای پوشش داده شده آلیاژی که حداقل اندازه باید قطر اسمی ۴۰ (۱½ اینچ) باشد. برای ظروف در سرویس هیدروژن همه اتصالات باید فلنجی باشد.

۲-۸-۲-۷ نازلها در بخشی از ظروف با پوششهای ملاط باید بیرون زدگی‌های داخلی، به صورتی که انتهای نازل همتراز با پوشش گردد، داشته باشند.

۳-۸-۲-۷ نازلها باید به ظرف با جوشهای نفوذی کامل وصل شوند. جوشکاری نفوذی جزئی برای اتصال ورقهای صفحه تقویت قابل قبول است.

۴-۸-۲-۷ گلوبی‌های نازلها و آدم روها باید از لوله بدون درز ساخته شود به جز برای گلوبی‌های فلنجهای با قطر اسمی ۳۵۰ میلیمتر یا بزرگتر که میتواند از جنس ورق ساخته شود. در جایی که از ورق برای گردن نازل و آدم رو استفاده میشود، روش مشخص شده در ASTM A672 باید استفاده شود.

۵-۸-۲-۷ گلوبی‌های نازل نورد شده و صفحات تقویتی باید از جنس یکسان با جنس مشخص شده برای پوسته ظرف و کنگی که به آن متصل است؛ باشد.

۶-۸-۲-۷ همه سوراخ پیچها در فلنجهای آدم روها، دست روها و نازلها باید با خط مرکزهای عمومی ظرف همراستا باشند.

**7.2.8.7** The thickness of nozzle neck shall not limit the maximum allowable working pressure.

**7.2.8.8** Nozzle necks DN 25 shall be constructed of schedule 160 pipe, as a minimum. Nozzle necks DN 40 to DN 200 pipe size shall be a minimum of schedule 80 seamless pipe. Larger nozzle necks shall be a minimum 12.7 mm.

**7.2.8.9** For clad vessels, nozzles shall be clad or lined in accordance with paragraph 7.2.6.

**7.2.8.10** Nozzles in vessels shall project a minimum of 150 mm from outside of shell or head on uninsulated vessels.

On insulated vessels the nozzles should project a minimum of 150 mm from outside of shell or head plus thickness of insulation.

**7.2.8.11** Flanges shall conform to ASME B 16.5, "Pipe Flanges and Flanged Fittings".

**7.2.8.12** Flanges larger than DN 600 shall be per ASME B 16.47.

**7.2.8.13** Non-Standard flanges shall be calculated per ASME Code section VIII, Division 1, Appendix 2 according to the design conditions of the vessels, and external loads imposed by piping reaction.

**7.2.8.14** Welding neck flanges shall be used where the pressure-temperature design conditions require an ASME class 300 or greater flange.

**7.2.8.15** Slip-on flanges may be used for ASME class 150 where the design temperature is under 260°C.

**7.2.8.16** ASME class 600 flanges and below shall be of the raised-face type with a serrated spiral finish. Flanges ASME class 900 and above shall be ring-type joint. Ring-type joint facing shall be of the flat bottom groove type.

**7.2.8.17** All vessels of 900 mm inside diameter or greater shall be provided with at least one 450 mm inside diameter manhole opening.

۷-۸-۲-۷ ضخامت گلوبی نازل نباید حداکثر فشار کاری مجاز را محدود نماید.

۸-۸-۲-۷ گلوبی‌های نازلها قطر اسمی ۲۵ میلیمتر باید حداقل از لوله رده ۱۶۰ ساخته شود. لوله گلوبی‌های نازل با قطر اسمی ۴۰ تا ۲۰۰ میلیمتر باید حداقل از لوله بدون درز رده ۸۰ باشد. ضخامت گلوبی‌های نازلها بزرگتر باید حداقل ۱۲/۷ میلیمتر باشد.

۹-۸-۲-۷ برای ظروف روکش شده، نازلها باید برطبق بند ۶-۲-۷ روکش شده یا پوشش داده شده باشند.

۱۰-۸-۲-۷ نازلها در ظروف باید حداقل دارای ۱۵۰ میلیمتر بیرون زدگی از بیرون پوسته یا کلگی در ظروف عایق نشده باشند.

در ظروف عایق شده نازلها باید حداقل ۱۵۰ میلیمتر از بیرون پوسته یا کلگی به اضافه ضخامت عایق بیرون زدگی داشته باشد.

۱۱-۸-۲-۷ فلنجهای باید با ASME B16.5 "فلنجهای لوله و اتصال فلنجی" تطابق داشته باشد.

۱۲-۸-۲-۷ فلنجهای بزرگتر از قطر اسمی ۶۰۰ میلیمتر باید برطبق ASME B16.47 باشد.

۱۳-۸-۲-۷ فلنجهای غیراستاندارد باید برطبق بخش ۱ قسمت VIII، پیوست ۲ استاندارد ASME مطابق با شرایط طراحی ظرف و بارهای خارجی اعمالی از عکس‌العمل لوله کشی باشد.

۱۴-۸-۲-۷ فلنجهای گلوبی جوشی باید در جایی که شرایط طراحی دمایی- فشاری نیاز به کلاس 300 از استاندارد ASME یا بالاتر دارد، استفاده شود.

۱۵-۸-۲-۷ فلنجهای لغزشی می‌تواند برای کلاس 150 از استاندارد ASME در جایی که دمای طراحی کمتر از ۲۶۰ درجه سانتیگراد است استفاده شود.

۱۶-۸-۲-۷ فلنج کلاس 600 از استاندارد ASME و پایینتر باید از نوع سطح برآمده یا شیارهای ماریچ باشد. فلنجهای کلاس 900 از استاندارد ASME و بالاتر باید از نوع اتصال حلقوی باشند. سطح اتصال حلقوی باید از نوع شیار ته صاف باشد.

۱۷-۸-۲-۷ همه ظروف با قطر داخلی ۹۰۰ میلیمتر و بیشتر باید دارای حداقل یک دریچه آدم رو به قطر داخلی



Manholes providing access for removal of equipment shall not be less than 600 mm in diameter. Davits or hinges shall be provided for handling manhole covers.

**7.2.8.18** Manways and nozzles shall not be located in longitudinal weld seam and insofar as it is practical, they shall avoid girth seams.

**7.2.8.19** Handholes shall be a minimum of DN 150 nominal size and shall be preferably of the studded pad type and shall be provided with a bolted cover.

**7.2.8.20** A vent of DN 150 minimum diameter must be provided at or near the top of the vessel on all vessels with manways. The vent may be another manway or flanged process nozzle which can be disconnected at the vessel. On horizontal vessels, the vent and manway shall be on opposite ends of the vessel.

**7.2.8.21** Drain connections shall be flush with the bottom of the vessel. These and internal siphon drains shall, as a minimum, be schedule 160 pipe.

**7.2.8.22** Threaded connections, if specified, shall be 6000 class ASTM A 105 forged steel couplings.

**7.2.8.23** All nozzles over DN 40 mm shall be flanged connections of DN 40. Smaller nozzles on vessels may be provided with forged steel couplings. Couplings shall be ASTM A 105, 42000 kPa (6000 psi). Such connections shall be limited to vessels with a design pressure of less than 4200 kPa (600 psig) and/or a design temperature not exceeding 343°C.

Couplings shall not be provided in lined portions of alloy-lined vessels and in bottom heads of vertical vessels.

## 7.2.9 Internals

**7.2.9.1** The vessel fabricator shall furnish and install all internal attachments such as clips, lugs, and brackets.

**7.2.9.2** Internal shell attachments such as deck

۴۵۰ میلیمتر باشند. آدم روهای که دسترسی جهت خارج کردن تجهیزات را فراهم میکنند نباید قطری کمتر از ۶۰۰ میلیمتر داشته باشند. بالابر یا لولا جهت جابجا کردن درپوش آدم‌روها باید تعبیه شود.

**۷-۲-۸-۱۸** آدم روها و نازلها نباید روی خط جوش طولی قرار گیرند و تا جایی که امکان پذیر است، از قرارگیری روی خط جوشهای محیطی جلوگیری شود.

**۷-۲-۸-۱۹** دست روها باید حداقل از اندازه اسمی ۱۵۰ میلیمتر و ترجیحاً باید از نوع بالشتکی رزوه شده و مجهز به درپوش پیچی باشند.

**۷-۲-۸-۲۰** یک هواکش با حداقل قطر اسمی ۱۵۰ میلیمتر باید در بالای ظرف یا نزدیک به آن در تمامی ظروف دارای آدم رو تعبیه شود. هواکش میتواند یک آدم روی دیگر یا یک نازل فرآیندی فلنجی که میتواند از ظرف جدا شود باشد. در ظروف افقی، آدم رو و هواکش باید در دو انتهای مخالف ظرف باشند.

**۷-۲-۸-۲۱** اتصالات تخلیه باید همتراز کف ظرف باشند. این اتصالات و تخلیه‌های شترگلوبی داخلی حداقل باید از لوله رده ۱۶۰ باشند.

**۷-۲-۸-۲۲** اتصالات رزوه‌ای، اگر مشخص شده باشد، باید کوبلینگهای فولادی آهنگری شده کلاس 6000 استاندارد ASTM A105 باشد.

**۷-۲-۸-۲۳** همه نازل‌های بزرگتر از قطر اسمی ۴۰ میلیمتر باید از اتصالات فلنجی با قطر اسمی ۴۰ باشد، نازل‌های کوچکتر روی ظروف میتواند به کوبلینگهای فولادی آهنگری شده مجهز باشد. کوبلینگها باید ASTM A105 ، ۴۲۰۰۰ کیلوپاسکال (۶۰۰۰ پوند بر اینچ مربع) باشد. چنین اتصالاتی باید به مخازنی با فشار طراحی کمتر از ۴۲۰۰ کیلوپاسکال (۶۰۰ پوند بر اینچ مربع) یا دمای طراحی که از ۳۴۳ درجه سانتیگراد بیشتر نیست، محدود گردد.

کوبلینگ ها نباید در بخشهای پوشش داده شده ظروف پوشش آلیاژی شده و در کلگی پایینی ظروف عمودی به کار رود.

## ۷-۲-۹ اجزاء داخلی

**۷-۲-۹-۱** سازنده ظرف باید تمامی اتصالات داخلی مانند گیره‌ها، گوشک‌ها و لچکی‌ها را تهیه و نصب نماید.

**۷-۲-۹-۲** اتصالات داخلی پوسته مانند نبشی‌های

support angles, lugs, clips, and seats shall be designed to be welded to the vessel shell or head by continuous fillet welds.

**7.2.9.3** Removable piping and fitting internals shall be flanged for ease of removal.

**7.2.9.4** All detachable internal parts shall have free access through manholes, or be divided into parts to enable them to pass through manholes.

**7.2.9.5** All internal flange bolting shall be securely tightened, and the bolt heads and nuts shall be tack welded to prevent loosening.

**7.2.9.6** Vortex breakers shall be provided on liquid bottom outlet nozzles from vessels as follows:

- a) Pump suction connection.
- b) Vessels where two phases may be present.

**7.2.9.7** Impingement plates attached to shell or baffles shall be provided where severe erosion may occur, such as opposite inlet connections. These and all internal supports shall be attached with full fillet welds.

**7.2.9.8** For designing wire mesh blanket supports, flow direction, pressure drop, weights of wire mesh proper and load of maintenance period shall be considered. The minimum numbers of support beam for wire mesh blanket shall be as follows:

- a) Vessel inside diameter 1,200 - 2,500 mm : One support beam.
- b) Vessel inside diameter over 2,500 mm : Two or more support beams.

## 7.2.10 Supports & external attachments

**7.2.10.1** Horizontal pressure vessels supported on concrete or steel saddles shall be provided with corrosion plates between the saddle and the pressure vessel.

Corrosion plates shall be 6 mm thick and shall be continuously welded to shell of vessel. Corrosion plates shall have minimum of one 6

نگهدارنده عرشه، گوشکها، گیره‌ها و نشیمنگاه‌ها باید به صورتی طراحی شوند که با جوشهای پیوسته گوشه به پوسته ظرف یا کنگی جوش شوند.

**۷-۹-۲-۷** لوله کشی و اتصالات داخلی تعویض پذیر باید جهت جابجایی آسان فلنجی باشند.

**۷-۹-۲-۷** همه اجزاء داخلی تفکیک پذیر باید از طریق آدمروها دارای دسترسی آزاد باشند یا به قسمتهایی تقسیم شوند که بتوان آنها را از آدمرو خارج نمود.

**۷-۹-۲-۷** پیچکاری همه فلنجهای داخلی باید به صورت مطمئن محکم شود، سرپیچها و مهره‌ها باید جهت جلوگیری از شل شدن خال جوش شوند.

**۷-۹-۲-۷** گرداب شکنها باید روی نازلهای خروجی مایعات از ته ظروف به شرح زیر تعبیه شود:

**الف** اتصالات مکش تلمبه.

**ب** ( ظروفی که ممکن است حاوی سیال دوفازی باشند.

**۷-۹-۲-۷** ورقهای ضربه گیر وصل شده به پوسته یا جهت‌دهنده‌های جریان باید در جایی که ممکن است سایش شدید رخ دهد، مقابل اتصالات ورودی تعبیه گردد. اینها و همه نگهدارنده‌های داخلی باید با جوشهای گوشه کامل وصل گردند.

**۷-۹-۲-۷** برای طراحی نگهدارنده‌های شبکه توری فلزی، جهت جریان، افت فشار، وزن توری فلزی مناسب و بار دوره نگهداری باید در نظر گرفته شود. حداقل تعداد تیرهای نگهدارنده برای شبکه توری فلزی باید به شرح زیر باشد.

**الف** ظروف با قطر داخلی ۱۲۰۰ تا ۲۵۰۰ میلیمتر: یک تیر نگهدارنده.

**ب** ( ظروف با قطر داخلی بیش از ۲۵۰۰ میلیمتر: دو تیر نگهدارنده یا بیشتر.

## ۷-۲-۱۰ نگهدارنده‌ها و ملحقات خارجی

**۷-۲-۱۰-۱** ظروف تحت فشار افقی نگهداشته شده روی پایه بتنی یا پایه زینی فولادی باید به ورقهای خوردگی بین پایه زینی و ظرف تحت فشار مجهز باشد.

ورقهای خوردگی باید ۶ میلیمتر ضخامت داشته باشد و باید به صورت پیوسته به پوسته ظرف جوش شده باشد، ورقهای خوردگی باید حداقل یک سوراخ هوای ۶

mm tell tale hole.

**7.2.10.2** Vertical vessels shall be provided with skirts of the same outside diameter as the vessel shell. Skirts shall be 6 mm minimum thick, and shall be designed to withstand the combined stresses of dead load, live load, wind or earthquake load, whichever is the greater, and reactions of piping more than DN 300.

**7.2.10.3** Vessel skirts shall have a manhole of DN 500 if piping is located inside the skirt.

Openings for piping connections to the bottom of the vessel shall be provided in the skirt as required. In addition, two DN 100 vent holes 180° apart shall be provided in the upper part of the skirt. Reference is made to standard IPS-D-ME-010.

**7.2.10.4** Skirt shall be provided with 12 mm thickness minimum base ring which shall include anchor bolt chairs.

Anchor bolts for skirts and saddles shall be a minimum of M20 and bolt holes shall be 22 mm. diameter minimum.

**7.2.10.5** Skirts shall be of sufficient length so that the bottom of vessel head shall be minimum 450 mm from top of base ring.

**7.2.10.6** Insulation support shall be furnished welded to vessel in shop and shall be spaced on 3.5 m. maximum centers for both blanket and block insulation.

**7.2.10.7** Insulation support shall be skip welded to vessel shell and skirt, and shall be same width as insulation.

**7.2.10.8** Vessels shall be provided with adequate lifting lugs or ears to facilitate handling. Where thin wall vessels are involved, load distribution and reinforcing pads shall be used with the lugs.

میلیمتری داشته باشند.

۲-۱۰-۲-۷ ظروف عمودی باید دارای پایه دامنی با قطر خارجی برابر با پوسته ظرف باشد. پایه دامنی ها باید حداقل ۶ میلیمتر ضخامت داشته باشند و طوری طراحی شوند که بتوانند در برابر ترکیب تنشهای ناشی از بار مرده، بار زنده، بار باد یا زلزله، هر کدام که بزرگتر بود، و عکس‌العملهای لوله کشی بیش از قطر اسمی ۳۰۰ میلیمتر مقاومت نماید.

۲-۱۰-۳-۷ اگر لوله کشی درون پایه دامنی قرار گرفته باشد، پایه‌های دامنی ظرف باید دارای یک آدم‌رو با قطر اسمی ۵۰۰ میلیمتر باشد.

سوراخهای اتصالات لوله کشی به کف ظرف باید در صورت نیاز روی پایه دامنی تعبیه شود. بعلاوه، دو سوراخ هواکش با قطر اسمی ۱۰۰ میلیمتر، با ۱۸۰ درجه اختلاف باید در قسمت بالایی پایه دامنی تعبیه گردد. به استاندارد IPS-D-ME-010 مراجعه کنید.

۲-۱۰-۴-۷ پایه دامنی باید دارای حلقه پایه با ضخامت حداقل ۱۲ میلیمتر که شامل خرک پیچ پایه میشود، باشد.

پیچ پایه برای پایه‌های دامنی و زمینی باید حداقل ۲۰ و قطر سوراخ پیچها باید حداقل ۲۲ میلیمتر باشد.

۲-۱۰-۵-۷ پایه دامنی‌ها باید طول کافی داشته باشند به صورتی که کف کلگی ظرف باید حداقل ۴۵۰ میلیمتر از بالای حلقه پایه بالاتر باشد.

۲-۱۰-۶-۷ نگهدارنده‌های عایق باید به ظرف در کارگاه جوش شوند و حداکثر فاصله مرکز به مرکزشان باید برای هردو عایق پتویی و قالبی ۳/۵ متر باشد.

۲-۱۰-۷-۷ نگهدارنده عایق باید به پوسته ظرف و پایه دامنی منقطع (بریده بریده) جوش شود و باید دارای عرضی به اندازه عایق باشد.

۲-۱۰-۸-۷ ظروف باید دارای گوشک یا گوشواره بارکشی کافی برای تسهیل جابجایی باشد. در مورد ظروف نازک، گوشک باید با صفحات توزیع بار و تقویتی استفاده شود.

**7.2.10.9** Lifting lugs shall be designed with a safety factor of 4 based on the static weight of vessel, including internals.

Lugs on insulated vessels shall be long enough to allow sling hook-up after the insulation is installed. Lug holes if possible shall be drilled. Reference is made to standard drawings No. IPS-D-ME-002, IPS-D-ME-003.

**7.2.10.10** If the vessel operating points are located higher than 2 meters above the deck, vessels shall be provided with ladders and platforms to facilitate access to the following equipment. The maximum lateral reach to the equipment shall not exceed 45 cm.

- a) Safety and control valves
- b) Controllers
- c) Shutoff valves
- d) Access openings and manways
- e) Thermowells
- f) Sample points

**7.2.10.11** Support clips for ladders, platforms, and stairs shall be shop-welded to the vessel. If the vessel is to be stress relieved, the supports clips shall be welded prior to stress relieving.

**7.2.10.12** Support clips on insulated vessels shall be long enough to allow for bolting beyond the insulation limits.

### 7.2.11 Gaskets & bolting

**7.2.11.1** Vendor shall propose suitable gasket's material in accordance with equipment's service conditions.

**7.2.11.2** Graphite with perforated or with flat stainless steel insertion are frequently used as an alternative for asbestos fibers.

**7.2.11.3** Spiral wound gaskets for raised-face flanges shall be as per ASME B16.20

۷-۲-۱۰-۹ کوشکهای بارکشی باید با ضریب ایمنی ۴ براساس وزن ایستای ظرف شامل اجزاء داخلی آن طراحی شود.

گوشکها در ظروف عایق شده باید به اندازه کافی بلند باشند که اجازه اتصال قلاب بعد از نصب عایق را بدهند. سوراخهای گوشک در صورت امکان باید مته زنی شود. به نقشه های استاندارد شماره IPS-D-ME-002 و IPS-D-ME-003 مراجعه کنید.

۷-۲-۱۰-۱۰ اگر نقاط کاری ظرف در ارتفاع بیش از ۲ متر از عرشه واقع شده باشد، ظروف باید دارای نردبانها و سکوهایی برای تسهیل دسترسی به تجهیزات زیر باشند. حداکثر فاصله افقی دسترسی به تجهیز نباید از ۴۵ سانتیمتر تجاوز کند:

الف) شیرهای اطمینان و کنترلی

ب) کنترل کنندهها

ج) شیرهای قطع کننده

د) دریچههای دسترسی و آدم روها

ه) غلافهای دما

و) نقاط نمونه گیری

۷-۲-۱۰-۱۱ گیره های نگهدارنده نردبانها، سکوها و پلهها باید در کارگاه به ظرف جوش شوند. اگر ظرف تنش زدایی شود، گیرههای نگهدارنده باید پیش از تنش زدایی جوش شوند.

۷-۲-۱۰-۱۲ گیرههای نگهدارنده در ظروف عایق شده باید به اندازه کافی بلند باشد که اجازه پیچکاری بیرون از محدوده عایق را بدهد.

۷-۲-۱۱ لایهها و پیچ و مهره

۷-۲-۱۱-۱ فروشنده باید جنس واشر مناسب را طبق شرایط کارکرد تجهیزات پیشنهاد نماید.

۷-۲-۱۱-۲ گرافیت با شیارهای فولاد زنگ نزن تخت یا مشبک معمولاً به عنوان جایگزین آزبست (پنبه های نسوز) استفاده میشود.

۷-۲-۱۱-۳ لایه های فنر پیچ شده برای فلنجهای سطح برآمده باید بر طبق ASME B16.20 باشد.

**7.2.11.4** Due to the health hazards concerned with the asbestos materials, all gaskets shall be asbestos free.

**7.2.11.5** Bolting for vessel internals constructed of carbon steel shall be ASTM A193, Grade B6 bolts and ASTM A194, Grade 6 nuts, as a minimum. Bolting for vessel internals constructed of higher alloy material shall match the material that is being joined

**7.2.11.6.** External bolting shall be continuous-thread alloy steel bolt studs in accordance with ASTM A193, Grade B7 for design temperatures less than 454°C (850°F) or ASTM A193, Grade B16, for design temperatures between 454°C (850°F) and 593°C (1100°F) and semi-finished hex nuts in accordance with ASTM A194, Gr. 2H.

**7.2.11.7** Threads of bolts and nuts shall be of the course thread series in accordance with ASME B1.1, Class 1A and 1B, respectively.

#### **7.2.11.8 External gaskets**

Manholes, handholes and blanked-off nozzles shall have gaskets conforming to the piping specification for lines connecting to nozzles in the same zone of the vessel, unless otherwise specified.

#### **7.2.11.9 Internal gaskets**

Solid metal gasket shall be fully annealed and one piece construction. Unless otherwise specified non-metallic gaskets shall be one piece construction.

#### **7.2.12 Earthing lug**

**7.2.12.1** Minimum two earthing lugs shall be provided on each vessel, and shall be in accordance with either IPS-D-EL-413 or the vendor's specification.

### **8. FABRICATION**

#### **8.1 General**

**8.1.1** Fabrication shall not begin until the fabricator has received written approval from the purchaser for the detailed drawings.

۴-۱۱-۲-۷ به دلیل نگرانی از خطرات بهداشتی مواد آزیست ، همه لایه ها باید عاری از آزیست باشند.

۵-۱۱-۲-۷ پیچ و مهره اجزاء داخلی ظرف که از فولاد کربنی ساخته شده‌اند باید حداقل پیچهای ASTM A193 رده B6 و مهره های ASTM A194 رده ۶ باشد. پیچ و مهره اجزاء داخلی ظرف که از جنس آلیاژی بالاتر ساخته شده‌اند باید با جنسی که به آن متصل‌اند هماهنگ باشد.

۶-۱۱-۲-۷ پیچ و مهره خارجی باید پیچ دوسر رزوه فولاد آلیاژی تمام رزوه شده مطابق با ASTM A193، رده B6 برای دماهای طراحی کمتر از ۴۵۴ درجه سانتیگراد (۸۵۰ درجه فارنهایت) یا ASTM A193، رده B16 برای دماهای طراحی بین ۴۵۴ درجه سانتیگراد (۸۵۰ درجه فارنهایت) و ۵۹۳ درجه سانتیگراد (۱۱۰۰ درجه فارنهایت) و مهره‌های نیمه پرداخت شده شش گوش بر طبق ASTM A194 رده 2H باشد.

۷-۱۱-۲-۷ رزوه پیچها و مهره ها باید از سریهای رزوه ضخیم و به ترتیب مطابق با ASME B1.1 کلاس 1A و 1B باشد.

#### **۸-۱۱-۲-۷ واشرهای خارجی**

آدمروها، دستروها و نازلهای کور شده باید دارای لایه‌هایی مطابق با مشخصات لوله کشی خطوطی که به نازلها در ناحیه یکسان از ظرف متصل میشوند، باشند مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد.

#### **۷-۲-۱۱-۹ لایه‌های داخلی**

واشرهای فلزی سخت باید کاملاً بازپخت شده و یکپارچه ساخته شده باشند. مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد. واشرهای غیرفلزی باید یکپارچه ساخته شوند.

#### **۱۲-۲-۷ گوشک اتصال زمین**

۱-۱۲-۲-۷ حداقل دو گوشک اتصال زمین باید روی هر ظرف نصب گردد و باید بر طبق استاندارد IPS-D-EL-413 یا مشخصات فروشنده باشد.

#### **۸- ساخت**

##### **۱-۸ عمومی**

۱-۱-۸ ساخت نباید قبل از دریافت تأییدیه کتبی خریدار برای نقشه های تفصیلی توسط سازنده ، شروع شود.

**8.1.2** Intermediate heads shall be attached to the shell per ASME Code Section VIII, Division 1, Figure UW 13-1-(f) with fillet weld.

**8.1.3** Anchor bolt holes of baseplate for vertical vessels shall be provided straddling the principal centerlines of the vessel.

**8.1.4** The inner edge of manholes and nozzles shall conform to the vessel inside radius except for those exceeding DN 600 and be smooth without sharp edges.

**8.1.5** All reinforcement plates shall be provided with a 6 mm NPT tell-tale hole which shall be left open.

Where a reinforcement plate consists of two or more plates welded together after being fit to the vessel, a test hole shall be provided for each sealed section of the plate.

**8.1.6** Welding and weld repair procedures shall be submitted to the purchaser for review prior to start of fabrication

**8.1.7** Backing strips shall not be permitted without prior approval, by the purchaser.

**8.1.8** All flange facing and threaded connections shall be protected against oxidation during heat treatment.

**8.1.9** Before fabrication the manufacturer shall submit for approval by the purchaser a fully dimensioned drawing showing the pressure portions of the vessel and carrying the following information:

**a)** A statement that the vessel is to be constructed in accordance with this Standard.

**b)** Specification(s) with which materials shall comply

**c)** Welding Procedure Specification(s) with approved P.Q.R. to be adopted for all parts of the Vessel.

**d)** Large-scale dimensional details of the weld preparation for the longitudinal and circumferential seams, and details of the joints for branch

۸-۱-۲ کلگی های میانی باید طبق بخش ۱ ، قسمت VIII، شکل UW 13-1-(f) آئین نامه ASME ، با جوش گوشه به پوسته وصل شود.

۸-۱-۳ سوراخهای پیچ پایه ورق تکیه‌گاه برای ظروف عمودی باید همراستا با خط مرکز اصلی ظرف باشد.

۸-۱-۴ لبه داخلی آدم روها و نازلها باید مطابق شعاع داخلی ظرف باشد. به جز برای آنهایی که بزرگتر از قطر اسمی ۶۰۰ هستند و صاف بدون لبه های تیز میباشند.

۸-۱-۵ همه ورقهای تقویتی باید دارای یک سوراخ هوای ۶ میلیمتر رزوه NPT باشند که باید باز گذاشته شود.

وقتی ورق تقویتی از دو یا چند ورق جوش شده به هم تشکیل شده است، پس از چسبیدن به ظرف یک سوراخ آزمون باید برای هر بخش مجزا از ورق ایجاد شود.

۸-۱-۶ دستورالعمل های جوشکاری و تعمیر جوش باید قبل از شروع ساخت جهت بررسی به خریدار ارائه گردد.

۸-۱-۷ نوارهای پشت بند بدون تأییدیه قبلی خریدار مجاز نمیباشد.

۸-۱-۸ همه سطوح فلنج و اتصالات رزوه‌ای باید در مقابل اکسایش در طی عملیات حرارتی محافظت شود.

۸-۱-۹ قبل از ساخت سازنده باید جهت تأیید خریدار یک نقشه کاملاً اندازه‌گیری شده که نشان دهنده بخشهای تحت فشار ظرف و حاوی اطلاعات زیر باشد، ارائه نماید.

**الف)** یک اظهاریه که این ظرف طبق این استاندارد ساخته میشود.

**ب)** مشخصه(ها) با مواد مربوطه باید مطابقت داشته باشد.

**ج)** مشخصه(های) دستورالعمل جوشکاری با P.Q.R. تأیید شده ، برای همه قسمت‌های ظرف در نظر گرفته شود.

**د)** جزییات ابعادی مقیاس بزرگ از آماده سازی جوش برای خط جوشهای طولی و محیطی و جزییات اتصال برای انشعاب لوله‌ها، نشیمنگاهها

pipes, seatings, etc., and the position of these seams and other openings

و غیره و موقعیت این جوشها و دیگر سوراخها.

e) Post weld heat treatment procedure.

ه) دستورالعمل عملیات حرارتی پس از جوش.

f) Non-destructive testing method.

و) روش آزمایش غیرمخرب.

g) Test plate requirements.

ز) الزامات ورق آزمون.

h) Design pressure(s) and temperature(s) and major structural loadings.

ح) فشار(ها) و دما(های) طراحی و بارگذاری‌های سازه‌ای مهم.

i) Test pressure(s).

ط) فشار(های) آزمون.

j) Location and amount of corrosion allowance

ی) موقعیت و مقدار خوردگی مجاز.

By agreement between the purchaser and the manufacturer, it is permissible to commence the manufacture of individual parts of the vessel before approval of the drawings of the complete vessel.

طبق توافق میان خریدار و سازنده، شروع ساخت قطعات منفرد ظرف قبل از تأیید نقشه‌های ظرف کامل مجاز می‌باشد.

No modifications shall be made to the approved design drawing unless approved by the purchaser.

هیچ تغییری نباید در نقشه طراحی تأیید شده بدون تأیید خریدار اعمال شود.

**8.1.10 Material identification**

**۸-۱-۱۰ شناسایی جنس**

The manufacturer shall maintain, to the satisfaction of the Inspecting Authority, a system of identification for the material used in fabrication in order that all material for pressure parts in the completed work can be traced to its origin. The system shall incorporate appropriate procedures for verifying the identity of material as received from the supplier via the material manufacturer's test certificates and/or appropriate acceptance tests. In laying out and cutting the material, the material identification mark shall be so located as to be clearly visible when the pressure part is completed.

سازنده باید جهت اقتناع مرجع بازرسی، یک سامانه شناسایی برای مواد به کار رفته در ساخت را تدارک ببیند تا اینکه همه مواد قطعات تحت فشار در کار کامل شده بتواند تا مبداء خود ردیابی گردد. سامانه باید دستورالعمل‌های مناسب یکپارچه‌ای برای مطابقت مشخصه جنس رسیده از تأمین کننده با گواهینامه آزمون سازنده جنس یا آزمایشات تحویل مقتضی تدارک ببیند. در چینش و برش جنس، نشان شناسایی جنس باید در محلی که پس از تکمیل شدن قطعه تحت فشار به وضوح قابل رویت باشد، قرار گیرد.

Where the material identification mark is unavoidably cut out during manufacture of a pressure part, it shall be transferred by the pressure part manufacturer to another part of this component.

در جایی که نشان شناسایی جنس به صورت غیرقابل اجتناب در طی ساخت از قطعه تحت فشار برش خورده باید توسط سازنده قطعه تحت فشار به قطعه دیگری از این جزء منتقل شود.

Batch No. of welding consumables shall be retained.

شماره دسته مواد مصرفی جوش باید نگهداری شود.

### 8.1.11 Order of completion of weld seams

Where any part of vessel is made in two or more courses, the longitudinal seams shall be completed before commencing the adjoining circumferential seam(s) and, where practicable, the longitudinal seams of adjacent courses shall be staggered.

### 8.1.12 Junction of more than two weld seams

Where meeting of more than two weld seams is unavoidable, then intermediate stress relief shall be applied.

## 8.2 Cutting, Forming and Tolerances

### 8.2.1 Cutting of material

#### 8.2.1.1 Method

All material shall be cut to size and shape preferably by thermal cutting or machining. However, for plates less than 25 mm thick, it is permissible to use cold shearing provided that the cut edges are dressed back mechanically by not less than 1.5 mm to provide a suitable surface to permit a satisfactory examination of the edges prior to welding.

It is permissible for plates less than 10 mm thick, which are cold sheared, not to be dressed where the cut edges are to be subsequently welded.

#### Note:

Where preheat is specified for welding the type of material being cut by a thermal process, it may also be necessary to preheat during cutting.

Surfaces which have been thermally cut shall be dressed back by machining or grinding to remove severe notches, slag and scale. Slight oxidation of the cut edges of carbon steel and carbon manganese steel type steels produced by machine thermal cutting shall not be regarded as detrimental.

The cut edges of ferritic alloy steel, which are cut by a thermal process, shall be dressed back by grinding or machining for a distance of 1.5 mm unless the manufacturer can demonstrate to the satisfaction of the Inspecting Authority that the material has not been adversely affected by the cutting process.

### ۸-۱-۱۱ ترتیب تکمیل خط جوشها

در جایی که هر قسمت از ظرف در دو کورس یا بیشتر ساخته میشود، درزهای طولی باید قبل از شروع درزهای محیطی مجاور تکمیل گردد و در جایی که امکان پذیر است، درزهای طولی کورسهای مجاور باید غیر همراستا باشد.

### ۸-۱-۱۲ اتصال بیش از دو درز جوش

در جایی که تلاقی بیش از دو درز جوش اجتناب ناپذیر است، تنش زدایی میانی باید به کار رود.

### ۸-۲ برشکاری، شکل دهی و رواداریها

#### ۸-۲-۱ برشکاری جنس

##### ۸-۲-۱-۱ روش

همه مواد باید ترجیحاً با برشکاری حرارتی یا ماشینکاری، به شکل و اندازه مدنظر برش شوند. با این حال برای ورقهای با ضخامت کمتر از ۲۵ میلیمتر، استفاده از برشکاری سرد مجاز میباشد. به شرط اینکه لبه‌سازی مکانیکی حداقل ۱/۵ میلیمتری انجام شود تا سطح مناسب برش کل که اجازه آزمایش رضایت بخش از لبه قبل از جوشکاری را بدهد فراهم نماید.

برای ورقهای با ضخامت کمتر از ۱۰ میلیمتر در صورتی که برش سرد شوند، لبه سازی نکردن مجاز است. اگر لبه‌های برش خورده، متعاقباً جوشکاری شوند.

#### یادآوری:

در جایی که پیش گرم کردن برای جوشکاری موادی که با فرآیندهای حرارتی برش میخورند تعیین شده است، ممکن است پیش گرم کردن طی برشکاری نیز لازم باشد.

سطوحی که حرارتی برش میشوند باید به وسیله ماشینکاری یا سمباده‌زنی لبه‌سازی شوند تا شیارهای عمیق، گدازه و پوسته رفع شود. اکسایش ناچیز لبه‌های برش فولاد کربنی یا فولاد کربنی منگنزدار که به وسیله دستگاه برشکاری حرارتی ایجاد میگردد نباید مضر در نظر گرفته شود.

لبه‌های برش خورده فولادهای آلیاژی فریتی که با فرآیندی حرارتی برش خورده‌اند باید با ماشینکاری یا سمباده‌زنی برای فاصله ۱/۵ میلیمتر لبه‌سازی شوند مگر آنکه سازنده بتواند برای اقناع مرجع بازرسی دلایلی ارائه کند که فرآیند برشکاری اثر بدی بر جنس نگذاشته است.



### 8.2.1.2 Examination of cut edges

Before carrying out further work, cut surfaces and heat affected zones shall be examined for defects, including laminations, cracks and slag inclusions. Major defects shall be notified to the purchaser or his representative.

Any material damaged in the process of cutting to size and preparation of edges shall be removed by machining, grinding or chipping back to undamaged metal.

### 8.2.2 Forming of shell sections and plates

#### 8.2.2.1 General

Prior to forming, a visual examination of all plates shall be carried out, followed by measurement of the thickness. As far as practicable, all hot and cold forming shall be done by machine; local heating or hammering shall not be used.

Heavy scale remaining after any hot forming operation shall be removed by a suitable descaling process which will not impair the quality of the material or have an adverse effect on the corrosion resistance of the exposed surfaces.

#### 8.2.2.2 Plates welded prior to hot or cold forming

It is permissible to butt weld plates together prior to forming provided that the joint is non-destructively tested after forming by a method agreed between the purchaser and manufacturer.

Since welds in items subjected to hot forming temperatures, or normalized, will generally suffer significant strength reduction, the manufacturer shall ensure that the filler metal used will satisfy the weld joint design requirements after such heat treatment.

#### 8.2.2.3 Cold forming

##### 8.2.2.3.1 Ferritic steel

If the inside radius of curvature of a cold formed cylindrical pressure part is less than 10 times the thickness in the case of carbon and carbon manganese steels, or 18 times the

### ۸-۲-۱-۲ آزمایش لبه‌های برش خورده

قبل از اجرای کار بعدی، سطوح برش خورده و محدوده‌های تأثیر پذیرفته از حرارت باید در خصوص عیوب شامل لایه لایه شدگی‌ها، ترکها و ناخالصی آزمایش شوند. عیوب مهم باید به خریدار یا نماینده او اطلاع داده شود.

هر جنس آسیب دیده در فرآیند برشکاری برای اندازه شدن و آماده سازی سطح باید با ماشینکاری، سمباده‌زنی یا تراشه‌برداری تا رسیدن به فلز آسیب ندیده برداشته شود.

### ۸-۲-۲-۲ شکل دهی بخشهای پوسته و ورقها

#### ۸-۲-۲-۱ عمومی

قبل از شکل دهی، یک آزمایش چشمی از همه ورقها باید انجام شود و با اندازه‌گیری ضخامت ادامه یابد. تا جایی که امکان پذیر است، همه شکل دهی‌های گرم و سرد باید با دستگاه صورت پذیرد، گرم کردن موضعی یا چکش کاری نباید استفاده شود.

پوسته سنگین باقیمانده پس از هر عملیات شکل دهی گرم باید با فرآیند پوسته زدایی مناسبی که به کیفیت مواد آسیب نزند یا اثر نامناسب بر مقاومت خوردگی سطوح در تماس نداشته باشد، از بین برود.

### ۸-۲-۲-۲-۱ ورقهای جوش شده قبل از شکل دهی

#### گرم یا سرد

جوشکاری لب به لب ورقها به یکدیگر قبل از شکل دهی مجاز است به شرطی که اتصال پس از شکل دهی به روش توافق شده بین خریدار و سازنده آزمون غیرمخرب گردد.

از آنجایی که جوشکاری در قطعاتی که با دماهای شکل دهی گرم روبرو میشوند یا بهنجار (نرمالیزه) میشوند، معمولاً متحمل کاهش مقاومت عمده خواهند شد، سازنده باید اطمینان داشته باشد که فلز پرکن به کار رفته الزامات طراحی اتصال جوش را پس از عملیتهای حرارتی این چنینی فراهم مینماید.

### ۸-۲-۲-۳ شکل دهی سرد

#### ۸-۲-۲-۱ فولاد فریتی

اگر شعاع داخلی انحنای یک قطعه تحت فشار استوانه‌ای سرد شکل داده شده کمتر از ۱۰ برابر ضخامت در مورد فولادهای کربنی و کربنی منگنزدار یا ۱۸ برابر ضخامت،

thickness in the case of all other ferritic materials, an appropriate post forming heat treatment shall be applied to restore properties to levels which will ensure that the material properties are not significantly altered from those assumed in design.

All ends which have been cold formed shall be heat treated for the same purpose unless the manufacturer demonstrates that the cold formed properties are adequate and the material properties are not significantly altered from those assumed in design.

#### 8.2.2.3.2 Austenitic steel

Austenitic steel which has been cold formed shall subsequently be softened (as described in 8.2.2.4.2) and descaled unless:

- a) The thickness is less than 10 mm; or
- b) The purchaser has agreed with the manufacturer that the extent of cold forming does not necessitate heat treatment.

#### 8.2.2.4 Hot forming

##### 8.2.2.4.1 Ferritic steel

Forming procedures involving plate heating shall be agreed between the purchaser and the manufacturer.

The forming procedure shall specify the plate heating rate, the holding temperature, the temperature range and time in which the forming takes place and shall give details of any heat treatment to be given to the formed part. When required by the purchaser or Inspecting Authority the manufacturer shall provide data to support his procedure.

##### 8.2.2.4.2 Austenitic steel

Austenitic steel plates to be heated for hot working shall be heated uniformly in a neutral or oxidizing atmosphere without flame impingement, to a temperature not exceeding the recommended hot working temperature of the material. Deformation shall not be carried out after the temperature of the materials has fallen below 900°C. Local heating shall not be applied.

After hot working is completed the material shall be heated to the agreed softening

در مورد دیگر مواد فریتی باشد، یک عملیات حرارتی پس از شکل دهی مناسب باید انجام پذیرد تا از بازیابی خواص؛ به سطحی که تفاوت عمده‌ای با مقدار فرض شده در طراحی نداشته باشد، اطمینان دهد.

همه کنگی‌هایی که شکل دهی سرد شده‌اند باید برای هدف مشابه عملیات حرارتی شوند مگر آنکه سازنده دلایلی ارائه کند که خواص شکل دهی سرد شده مناسب است و خواص مواد با آنچه در طراحی فرض شده تفاوت عمده‌ای ندارد.

#### ۸-۲-۲-۲-۲ فولاد آستینیتی

فولاد آستینیتی که شکل دهی سرد شده باید متعاقباً نرم شده (به صورتی که در ۸-۲-۲-۲-۴ توضیح داده شد) و پوسته زدایی شوند مگر آنکه:

الف) ضخامت کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد؛ یا

ب) خریدار با سازنده توافق کند که مقدار شکل دهی سرد نیاز به عملیات حرارتی ندارد.

#### ۸-۲-۲-۴ شکل دهی گرم

##### ۸-۲-۲-۴-۱ فولاد فریتی

دستورالعمل شکل دهی شامل گرم کردن ورق باید بین خریدار و سازنده توافق شود.

رویه شکل دهی باید میزان گرم کردن ورق، دمای ماند، محدوده دمایی و زمانی که شکل دهی انجام میشود را مشخص سازد و باید جزییات هر عملیات حرارتی اعمالی به قطعات شکل داده شده را بیان کند. وقتی که خریدار یا مرجع بازرسی نیاز داشته باشد، سازنده باید داده‌هایی ارائه کند که دستورالعمل آن را پشتیبانی نماید.

##### ۸-۲-۲-۴-۲ فولاد آستینیتی

ورقهای فولاد آستینیتی که برای کار گرم حرارت می‌بینند باید به صورت یکنواخت در یک فضای خنثی یا اکسایشی بدون برخورد با شعله تا دمایی که بیش از دمای توصیه شده کار گرم جنس نباشد گرم شوند. تغییر شکل پس از کاهش دمای مواد به زیر ۹۰۰ درجه سانتیگراد نباید اتفاق بیفتد. گرم کردن موضعی نباید به کار رود.

پس از تکمیل کار گرم جنس باید تا دمای نرم شدگی توافق شده برای دوره‌ای بیش از ۳۰ دقیقه گرم شود.

temperature for a period not less than 30 min. The softening temperatures and period for warm worked, high proof material shall be agreed between the purchaser and the manufacturer. After softening, the surface shall be descaled.

#### 8.2.2.5 Manufacture of shell plates and ends

Shell plates shall be formed to the correct contour to ensure compliance with tolerances specified in the applicable code.

Where practicable, head plates and ends shall be made from one plate. Dishing and peripheral flanging of end plates shall be done by machine, flanging preferably being done in one operation. Sectional flanging is permitted provided that it is agreed between the purchaser and the manufacturer. The flanges shall be cylindrical, of good surface and free from irregularities.

#### 8.2.2.6 Examination of formed plates

All plates, after being formed and before carrying out further work upon them, shall be examined visually and checked for thickness and any injurious defect.

### 8.3 Welding

**8.3.1** Qualification for welding procedures and welders shall be in accordance with the requirements of ASME Code Section IX.

**8.3.2** All welding shall be done by Shielded Metal Arc welding (SMAW) or submerged Arc welding (SAW) processes.

Gas Metal Arc Welding (GMAW) shall be limited to the root pass only and limited to the flat position. Oxyacetylene or forge welding is not acceptable.

**8.3.3** Welding by the SAW processes shall be performed only by fully-automatic or semi-automatic equipment.

**8.3.4** Welding electrodes shall be of AWS approved quality or equivalent. Welding materials for use with carbon steels shall be "low-hydrogen" types.

دمای نرم شدگی و دوره کار شده گرم مواد سنگین باید بین خریدار و سازنده توافق شود. بعد از نرم شدگی، سطوح باید پوسته زدایی شوند.

#### ۸-۲-۲-۵ ساخت ورقهای پوسته و کلگی‌ها

ورقهای پوسته باید تا منحنی صحیح شکل دهی شوند تا اطمینان حاصل شود که با رواداری‌های مشخص شده در آئین نامه قابل اعمال هماهنگی دارند.

در جایی که امکان پذیر است، ورقهای کلگی و ته باید از یک ورق ساخته شوند. عدسی سازی و لبه‌کشی دور ورقهای ته باید با دستگاه صورت گیرد، لبه‌کشی ترجیحاً در یک عملیات انجام شود. لبه‌سازی بخشی مجاز است به شرطی که بین خریدار و سازنده توافق گردد. لبه‌ها باید استوانه‌ای با سطح خوب و عاری از اعوجاج باشد.

#### ۸-۲-۲-۶ آزمایش ورقهای شکل داده شده

همه ورقها، پس از شکل دهی و قبل از انجام کار بعدی روی آنها باید به صورت چشمی بازرسی شوند و ضخامت و هر آسیب مضر بررسی گردد.

#### ۸-۳ جوشکاری

**۸-۳-۱** ارزیابی کیفی دستورالعمل‌های جوشکاری و جوشکارها باید برطبق الزامات قسمت IX آئین نامه ASME صورت پذیرد.

**۸-۳-۲** همه جوشکارها باید با فرآیندهای جوشکاری قوسی با الکتروود روکش دار (SMAW) یا جوشکاری قوس زیر پودری (SAW) انجام شود.

جوشکاری قوسی فلز در گاز (GMAW) باید فقط به پاس ریشه و وضعیت افقی محدود شود. جوش آهنگری یا اکسی استیلن قابل قبول نیست.

**۸-۳-۳** جوشکاری با فرآیندهای SAW باید تنها با تجهیزات تمام خودکار یا نیمه خودکار انجام شود.

**۸-۳-۴** الکترودهای جوشکاری باید کیفیت پذیرفته شده AWS یا معادل آن را داشته باشد. مواد جوشکاری برای کاربرد فولادهای کربنی باید انواع "کم هیدروژن" باشند.

**8.3.5** Alloy elements containing flux powder for submerged arc automatic and semi-automatic welding techniques may be employed; provided that the flux shall be new (Reused Flux is not permitted).

**8.3.6** All welding shall be completed prior to final heat treatment.

**8.3.7** A carbon equivalent shall be determined for all materials to be welded by using the following equation.

$$C \text{ eq.} = C + Mn/6 + (Cr + Mo + V)/5 + (Ni + Cu)/15$$

Carbon content (C):  $C \leq 0.25\%$

$0.45\% \leq \text{Carbon equivalent (C eq.): } C \text{ eq.}$

**8.3.8** Welding electrodes, wires and fluxes shall be shipped, stored and used in accordance with the manufacturer's recommended practices. Damaged or non-traceable consumables shall not be used.

**8.3.9** All welding of pressure parts shall conform to the requirements, of Section VIII, Division 1 and Section IX. Of ASME Code.

**8.3.10** All longitudinal and circumferential seams in shells and all seams in heads shall be full penetration double butt welds of the "V" or "U" type. Lap welds are not permitted. Joints that are not accessible for double welding may be single butt-welded with full penetration.

**8.3.11** Adjacent longitudinal seams shall be staggered so as to give a minimum of 60° orientation between seams.

Shell seams shall be located away from long internal attachment welds.

**8.3.12** Skirt and other attachment welds shall have complete fusion for the full length of the weld and shall be within permissible limits undercut, overlap, abrupt ridges or valleys.

#### 8.4 Welding Electrodes

Welding electrodes for clad materials shall be used as shown in Table 3.

۸-۳-۵ قطعات آلیاژی همراه پودر گدازا (روان ساز) برای فنون جوشکاری قوس زیر پودری خودکار و نیمه خودکار میتواند به کار رود به شرط آنکه گدازا باید نو باشد (گدازای استفاده شده مجاز نمیباشد).

۸-۳-۶ همه جوشکاری باید قبل از عملیات حرارتی کامل شده باشد.

۸-۳-۷ کربن معادل برای همه موادی جوش داده شده با به کار بردن معادله زیر محاسبه میشود:

۸-۳-۸ الکترودها، سیمها و گدازاهای جوشکاری باید طبق تجربیات توصیه شده سازنده حمل، نگهداری و استفاده شود. مواد مصرفی آسیب دیده یا غیرقابل ردیابی نباید به کار رود.

۸-۳-۹ جوشکاری قطعات تحت فشار باید مطابق الزامات بخش ۱، قسمت VIII و قسمت IX از آئین نامه ASME باشد.

۸-۳-۱۰ همه درزهای طولی و محیطی در پوسته و همه درزها در کلگی باید جوشهای سربه سر دوطرفه کاملاً نفوذی "V" یا "U" باشد. جوشهای روی هم مجاز نمیباشد. اتصالاتی که جهت جوشکاری دوطرفه قابل دسترسی نیستند میتوانند سربه سر یک طرفه کاملاً نفوذی باشند.

۸-۳-۱۱ درزهای طولی نزدیک باید شطرنجی (پله‌ای) باشد به صورتی که حداقل ۶۰ درجه فاصله زاویه‌ای بین جوشها باشد.

درزهای پوسته باید دور از جوشهای طولی اتصال داخلی واقع شود.

۸-۳-۱۲ جوشهای پایه‌های دامنی و دیگر ملحقات باید ذوب شدگی کامل برای تمام طول جوش داشته باشند و باید در محدوده های مجاز بریدگی کناره همپوشانی، گرده‌ها یا شیارهای درشت قرار گیرند.

#### ۸-۴ الکترودهای جوشکاری

الکترودهای جوشکاری برای مواد روکش شده باید به صورت زیر نشان داده شده در جدول ۳ به کار روند.

TABLE 3 - WELDING ELECTRODES FOR CLADDED MATERIALS

جدول ۳ - الکترودهای جوشکاری برای مواد روکش شده

ASTM Spec. مشخصات ASTM	Cladding Material مواد روکش کاری	AWS-Welding Electrode Specifications *	
		Weld to Base Metal جوش به فلز پایه	Weld to Cladding Metal جوش به فلز روکش
A 263  A 264	Type 405 or 410S	E 310 - xx or E 309 -xx	E 310 - xx or E 309 -xx
	Type 304		E 308 - xx
	Type 304 L		E 308 L - xx
	Type 316		E 316 - xx
	Type 316 L		E 316 L - xx
	Type 321 or 347	E 310 - xx or E 309xx	E 347 - xx
A 265	UNS 04400 (Ni-Cu Alloy)	E Ni Cu - 7	E Ni Cu - 7
B 432	UNS C 70600 UNS C 72200 UNS C 71500 (Cu-Ni Alloy)	E Ni Cu - 7 or E Ni - 1	E Ni Cu - 7 or E Cu Ni

**\* Note:**

AWS electrode designation xx are 15 or 16. The equivalent grade of AWS specifications may be used.

**8.5 Clad Disbonding Prevention**

Preventives of weld metal overlay clad disbonding, which may occur during operation of the "Special Hydrogen Service" vessel, shall be provided in the vessel fabrication.

**8.6 Preheating**

**8.6.1** The manufacturer shall state the proposed preheat temperature to avoid hard zone cracking in the heat affected zone, for each type of weld including those for all attachments and tack welds. No welding shall be carried out when the temperature of the parent metal within 200 mm of the joint is less than 5°C. Austenitic steels do not require preheat for welding.

**8.6.2** Where preheat is specified welding shall continue without interruption. If, however, continuity is affected, preheat shall be maintained or the joint shall be slowly cooled under an insulation blanket. Before recommencing welding preheat shall be applied.

**8.6.3** The preheat area shall be at least 200 mm wide, where possible, centered about the weld

**\* یادآوری:**

علامت xx در الکترودهای AWS ۱۵ یا ۱۶ میباشد. رده معادل مشخصات AWS می‌تواند به کار رود.

**۸-۵ جلوگیری از جدایش روکش**

جلوگیری‌ها از جدایش روکش اندود فلز جوشی که می‌تواند در طی کارکرد ظرف با "کارکرد هیدروژن خاص" اتفاق بیفتد، باید در ساخت ظرف صورت پذیرد.

**۸-۶ پیش گرم کردن**

**۸-۶-۱** سازنده باید دمای پیش گرم پیشنهادی خود جهت جلوگیری از ترک خوردگی محدوده سخت شده در محدود تأثیر یافته از حرارت برای هر نوع از جوش شامل جوشهای همه اتصالات و خال جوشها، ارائه نماید. هیچ جوشکاری نباید در زمانی که دمای فلز اصلی در ۲۰۰ میلیمتری اتصال کمتر از ۵ درجه سانتیگراد است، انجام شود. فولادهای آستینیتی به پیش گرم برای جوشکاری نیاز ندارند.

**۸-۶-۲** جایی که پیش گرم مشخص شد جوشکاری باید بدون وقفه ادامه یابد اگر، به هر حال، پیوستگی ایراد پیدا کرد، پیش گرم باید حفظ گردد یا اتصال باید به آرامی زیر پتوی عایق سرد شود. قبل از شروع مجدد جوشکاری، پیش گرم باید اعمال شود.

**۸-۶-۳** سطح پیش گرم باید حداقل ۲۰۰ میلیمتر، در صورت امکان، به مرکز جوش و امتداد پوسته دور همه

and shall extend around the entire circumference.

محیط، عرض داشته باشد.

**8.7 Post-Weld Heat Treatment (PWHT)**

**۷-۸ عملیات حرارتی پس از جوش (PWHT)**

**8.7.1** Welded vessels shall be stress relieved if required by the ASME Code and with regards to the following:

**۱-۷-۸** ظروف جوش شده اگر طبق آئین نامه ASME مورد نیاز باشد و با توجه به موارد زیر باید تنش زدایی شوند:

- a) Vessels subject to stress corrosion
- b) Vessels with unusual configurations
- c) Vessels in which high stresses may develop in the welds because of restraint

**الف** ظروف در معرض تنش خوردگی

**ب** ( ظروف با ترکیب غیرمعمول

**ج** ( ظروفی که تنشهای بالا ممکن است در جوشها به دلیل قيود گسترش یابد.

**8.7.2** Where post-weld heat treatment is required because of process or service condition, the temperature range and the holding time shall be as specified by the purchaser.

**۲-۷-۸** در جایی که عملیات حرارتی پس از جوشکاری به دلیل فرآیند یا شرایط کارکرد مورد نیاز است، محدوده دمایی و زمان ماند باید توسط خریدار تعیین شود.

**8.8 Tolerances**

**۸-۸ رواداری ها**

**8.8.1 General**

**۱-۸-۸ عمومی**

As a general rule, the limits of dimensional acceptability will be defined by the tolerances specified in this Standard.

به عنوان یک قاعده کلی، محدوده‌های پذیرش ابعادی به وسیله رواداریهای مشخص شده در این استاندارد تعیین میگردد.

For vessels fabricated from pipe, the diameter and out-of roundness tolerances shall be in accordance with relevant ASME Code specification.

برای ظروف ساخته شده از لوله رواداریهای قطر و خارج از گردی باید طبق مشخصات ASME مربوطه باشد.

**8.8.2 Shell tolerances**

**۲-۸-۸ رواداریهای پوسته**

**8.8.2.1** Tolerances for vessels under external pressure shall be as specified in ASME Code Section VIII, Division I.

**۱-۲-۸-۸** رواداریها برای ظروف تحت فشار خارجی باید طبق آنچه در بخش I ، قسمت VIII آئین نامه ASME تعیین شده، باشد.

**8.8.2.2** Tolerances for vessels subject to internal pressure shall be as follow:

**۲-۲-۸-۸** رواداریها برای ظروف مواجه با فشار داخلی باید به صورت زیر باشد:

- a) Tolerances for inside nominal shell diameter as measured by external strapping shall be as shown in the following table:

**الف** رواداریهای قطر داخلی اسمی پوسته اندازه گیری شده با اندازه گیری نواری خارجی در جدول زیر نشان داده شده است:

<b>NOMINAL I.D.</b> <b>mm</b> قطر اسمی داخلی به میلیمتر	< 1200	> 1200 TO 2100	> 2100 TO 4800	> 4800
<b>TOLERANCE</b> <b>mm</b> رواداری به میلیمتر	± 3	± 5	± 6	± 8

b) Circularity (out-of-roundness)

(ب) مدور بودن (خارج از گردی)

The difference between the maximum and minimum internal diameters shall be in accordance with the following table:

تفاوت بین حداکثر و حداقل قطرهای داخلی باید طبق جدول زیر باشد:

NOMINAL INTERNAL DIAMETER OF VESSEL mm قطر اسمی داخلی ظرف به میلیمتر	DIFFERENCE BETWEEN MAXIMUM AND MINIMUM INTERNAL DIAMETERS تفاوت بین حداکثر و حداقل قطرهای داخلی
To 800 incl. تراز و شامل ۸۰۰	0.8% of nominal internal diameter ۰/۸٪ قطر اسمی داخلی
Over 800 to 3000 بیش از ۸۰۰ تا ۳۰۰۰	0.5% of nominal internal diameter ۰/۵٪ قطر اسمی داخلی
Over 3000 to 5000 بیش از ۳۰۰۰ تا ۵۰۰۰	20 mm or 0.5% of nominal internal diameter, whichever is the smaller ۲۰ میلیمتر یا ۰/۵٪ قطر اسمی داخلی هر کدام کمتر است
Over 5000 بیش از ۵۰۰۰	25 mm or 0.4% of nominal internal diameter, whichever is the smaller ۲۵ میلیمتر یا ۰/۴٪ قطر اسمی داخلی هر کدام کمتر است

8.8.3 Straightness

۳-۸-۸ راستی

The maximum deviation measured at the outside surface of the cylindrical parent plate from a straight line parallel to the vessel axis shall not exceed 1 mm per 1000 mm shell length, with a maximum of 25 mm.

حداکثر انحراف اندازه‌گیری شده از سطح بیرون ورق اصلی استوانه‌ای از یک خط مستقیم موازی با محور ظرف نباید بیش از ۱ میلیمتر در هر ۱۰۰۰ میلیمتر طول پوسته با حداکثر ۲۵ میلیمتر باشد.

8.8.4 Length

۴-۸-۸ طول

Tolerance on overall length measured between the tangent lines shall be in accordance with the following table:

رواداریهای طول کلی اندازه‌گیری شده بین خطوط مماسی باید طبق جدول زیر باشد:

LENGTH mm طول به میلیمتر	TOLERANCE mm رواداری به میلیمتر
Up to 1000 incl. تا و شامل ۱۰۰۰	±2.0
Over 1000 to 4000 بیش از ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰	±4.0
Over 4000 to 10000 بیش از ۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰	±8.0
Over 10000 and all vessels having a wall thickness over 70 mm بیش از ۱۰۰۰۰ و ظروف دارای ضخامت دیواره بیش از ۷۰ میلیمتر	±13.0

Note:

یادآوری:

Tangent lines to be punch-marked on the dished heads, both externally and internally at the intersection of knuckle with the cylindrical section.

خطوط مماسی روی کنگی‌های عدسی شده از داخل و خارج در محل تلاقی قوس با بخش استوانه‌ای به صورت پایدار علامتگذاری میشوند.

8.8.5 Tolerance for formed heads

۵-۸-۸ رواداریهای کنگی‌های شکل داده شده

Tolerances for formed heads shall be as specified in the ASME, Section VIII, Division I.

رواداریهای کنگی‌های شکل داده شده باید طبق آنچه در بخش I ، قسمت VIII ، ASME مشخص شده، باشد.

### 8.8.6 Attachments

Tolerances for attachments are given below. The alphabetical coding is explained in Fig. 1.

#### Nozzles in Shells and Domed Ends (except for nozzles for level instruments):

##### a) Position

Measured from tangent line,  $\pm 6$  mm.

##### b) Projection

For nozzles on shell measured from shell curvature, and for nozzles on domes measured from tangent line,  $\pm 6$  mm.

##### c) Alignment

Of nozzle flange face with the indicated plane, maximum  $\frac{1}{2}$  degree in any direction.

##### d) Radial orientation

Measured from reference center line to center line of nozzle,  $\pm 1$  degree with a maximum circumferential tolerance of 15 mm.

##### e) Bolt hole orientation

Maximum rotation 1.5 mm measured at bolt circle.

#### Note:

Bolt holes to straddle center lines, if not indicated otherwise.

##### f) Deviation of nozzle center line in head

Not to exceed 3 mm.

#### Note:

Stacked heat exchangers. Nozzles and supports for stacked heat exchangers shall be checked for correct alignment during fabrication-due allowance being made for the gaskets specified.

#### Nozzles for Level Instruments:

##### g) Distance

measured from center to center  $\pm 1.5$  mm.

### ۸-۸-۶ اتصالات

رودارهای اتصالات در زیر داده شده است. نامگذاری الفبایی در شکل ۱ توضیح داده شده است.

نازلها در پوسته‌ها و کلگی‌های گنبدی (به جز نازل‌های ابزار سطح سنجی)

#### الف) موقعیت

اندازه‌گیری شده از خط مماس  $\pm 6$  میلی‌متر.

#### ب) بیرون زدگی

برای نازل‌های روی پوسته اندازه‌گیری شده از انحنا پوسته و برای نازل‌های روی گنبد اندازه‌گیری شده از خط مماس،  $\pm 6$  میلی‌متر.

#### ج) تراز

سطح فلنج با صفحه تعیین شده و حداکثر  $\frac{1}{2}$  درجه در هر جهت.

#### د) جانمایی زاویه ای شعاعی

اندازه‌گیری شده از خط مرکز مرجع تا خط مرکز نازل،  $\pm 1$  درجه با حداکثر روداری محیطی ۱۵ میلی‌متر.

#### ه) جانمایی زاویه ای سوراخ پیچ

حداکثر چرخش  $\frac{1}{5}$  میلی‌متر اندازه‌گیری شده در دایره پیچ.

#### یادآوری:

سوراخ پیچ‌ها موازی خطوط مرکز است مگر آنکه به صورت دیگر تعیین شده باشد.

#### و) انحراف خط مرکز نازل در کلگی

نباید بیش از ۳ میلی‌متر باشد.

#### یادآوری:

نازلها و پایه‌ها برای مبدل‌های حرارتی پشت سرهم (سری) باید برای تراز صحیح در طی ساخت به دلیل لقی ایجاد شده برای لایه‌های تعیین شده بازرسی شود.

#### نازل‌های ابزار سطح سنجی

#### ز) فاصله

اندازه‌گیری شده از مرکز به مرکز  $\pm 1.5$  میلی‌متر.



**h) Projection difference**

for each pair of flanges, measured from shell curvature 1.0 mm.

**i) Alignment**

of nozzle flange face with the indicated plane maximum ¼ degree in any direction. Further tolerances for level instrument nozzle shall be in accordance with 8.8.6 a, b and e.

**ح) تفاوت بیرون زدگی**

برای هر جفت از فلنج، اندازه‌گیری شده از انحنای پوسته ۱/۰ میلی‌متر.

**ط) تراز**

هر سطح فلنج نازل با صفحه تعیین شده حداکثر ¼ درجه در هر جهت. بقیه رواداریها برای نازل ابزار سطح سنجی باید طبق ۸-۸-۶ الف)، (ب) و (ه) باشد.

**Manholes:**

**j) Position**

Measured from bottom tangent line ±12 mm. Further tolerances for manholes shall be in accordance with 8.8.6 d and e.

**k) Height**

Measured from shell curvature ±12 mm.

**l) Alignment**

Of flange face maximum 1 degree in any direction.

**ی) موقعیت**

اندازه‌گیری شده از خط مماس پایین ±۱۲ میلی‌متر. بقیه رواداریها برای آدم‌روها باید طبق ۸-۸-۶ د) و (ه) باشد.

**ک) ارتفاع**

اندازه‌گیری شده از انحنای پوسته ±۱۲ میلی‌متر.

**ل) تراز**

سطح فلنج حداکثر ۱ درجه در هر جهت.

**Vessel Supports:**

**m) Support height**

DISTANCE FROM LOWER TANGENT LINE TO BASE OR SUPPORT mm	TOLERANCE mm
فاصله از خط مماس پایین تر از تکیه‌گاه یا پایه به میلی‌متر	رواداری به میلی‌متر
To 1000 incl.	تا و شامل ۱۰۰۰ ±2.0
Over 1000 to 4000	بیش از ۱۰۰۰ تا ۴۰۰۰ ±4.0
Over 4000 to 10000	بیش از ۴۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ ±8.0

**پایه‌های ظرف:**

**م) ارتفاع پایه**

**n) Base ring or support out of levelness**

0.2% of nominal diameter with a maximum of 12 mm.

**o) Foundation bolt pitch circle**

±3 mm, for ID of vessel < 2100 mm.

±6 mm, for ID of vessel ≥ 2100 mm.

**ن) ناهمواری حلقه پایه یا نگهدارنده**

۰/۲ درصد از قطر اسمی با حداکثر ۱۲ میلی‌متر

**س) دایره گام پیچ فونداسیون**

±۳ میلی‌متر برای ظروف با قطر داخلی کمتر از ۲۱۰۰ میلی‌متر

±۶ میلی‌متر برای ظروف با قطر داخلی بزرگتر یا مساوی ۲۱۰۰ میلی‌متر

<b>p) Distance between legs (horizontal vessel)</b>	ع) فاصله بین پایه‌ها (ظرف افقی)
Max. $\pm 3$ mm.	حداکثر $\pm 3$ میلیمتر.
<b>q) Height of leg (horizontal vessel)</b>	ف) ارتفاع پایه (ظرف افقی)
Max. $\pm 5$ mm.	حداکثر $\pm 5$ میلیمتر.
<b>h1) Flatness of the bearing surface of a support (horizontal vessel)</b>	ح ۱) همواری سطح تکیه‌گاه پایه (ظرف افقی)
Transverse direction Max. $\pm 2$ mm	جهت عرضی حداکثر $\pm 2$ میلیمتر.
Longitudinal direction Max. $\pm 4$ mm	جهت طولی حداکثر $\pm 4$ میلیمتر.
<b>h2) Height of bearing sole plate and lower generating line of vessel (horizontal vessel)</b>	ح ۲) ارتفاع بالشتک تکیه‌گاه و پایین‌ترین خط موجود ظرف (ظرف افقی)
Max. $\pm 3$ mm	حداکثر $\pm 3$ میلیمتر
<b>h3) Distance between axes of bolt holes (horizontal vessel)</b>	ح ۳) فاصله بین محور سوراخهای پیچ
Max. $\pm 3$ mm	حداکثر $\pm 3$ میلیمتر.
<b>h4) Distance between diagonals of end saddles (horizontal vessel)</b>	ح ۴) فاصله بین قطرهای انتهای پایه زینی‌ها (ظرف افقی)
Max. $\pm 6$ mm	حداکثر $\pm 6$ میلیمتر
<b>h5) Distance between levels of end bearing sole plates (horizontal vessel)</b>	ح ۵) فاصله بین ارتفاع‌های انتهای بالشتکهای تکیه‌گاه (ظرف افقی)
0~+ 5 mm	۰ تا +۵ میلیمتر
<b>h6) Distance between saddle axis and vessel tangential or reference line (horizontal vessel)</b>	ح ۶) فاصله بین محور پایه زینی و خط مماس یا خط مرجع ظرف (ظرف افقی)
Max. $\pm 5$ mm	حداکثر $\pm 5$ میلیمتر

**Tray Supports:**

**نگهدارنده‌های سینی:**

<b>r) Tray support ring levelness</b>	ص) همواری (ترازی) نگهدارنده حلقوی سینی
Measured as greatest difference all around, tolerance 0.15% of the outside tray diameter, with a maximum of 4 mm.	بیشترین میزان اندازه‌گیری شده دورتادور، رواداری ۰/۱۵ درصد خارجی سینی با حداکثر ۴ میلیمتر.
<b>s) Tray support ring position</b>	ق) موقعیت نگهدارنده حلقوی سینی
Distance of tray support ring to lower tangent line $\pm 6$ mm.	فاصله نگهدارنده حلقوی سینی تا خط مماس پایین $\pm 6$ میلیمتر.
<b>t) Distance between two adjacent tray support rings</b>	ر) فاصله بین دو نگهدارنده حلقوی سینی کنار هم

And from tray support ring to center of adjacent nozzle or instrument connection  $\pm 3$  mm, except for the distance of a draw-off tray support ring to the center of the corresponding nozzle, for which the maximum tolerance is  $\pm 2$  mm.

**u) Distance of vertical downcomer plate to vessel axis**

Maximum  $\pm 3$  mm.

**v) Height of fixed weir above tray support ring**

Maximum  $\pm 3$  mm.

**w) Distance from downcomer bottom to tray support**

Maximum  $\pm 3$  mm.

از نگهدارنده حلقوی سینی تا مرکز نازل کناری یا اتصال ابزار دقیق  $\pm 3$  میلیمتر به جز برای فاصله نگهدارنده حلقوی سینی تخلیه تا مرکز نازل متناظر رواداری حداکثر هرکدام  $\pm 2$  میلیمتر است.

ش) فاصله عمومی صفحه پایین‌ریز تا محور ظرف

حداکثر  $\pm 3$  میلیمتر

ت) ارتفاع سرریز ثابت بالای نگهدارنده حلقوی سینی

حداکثر  $\pm 3$  میلیمتر.

ث) فاصله از پایین پایین‌ریز تا نگهدارنده سینی

حداکثر  $\pm 3$  میلیمتر.

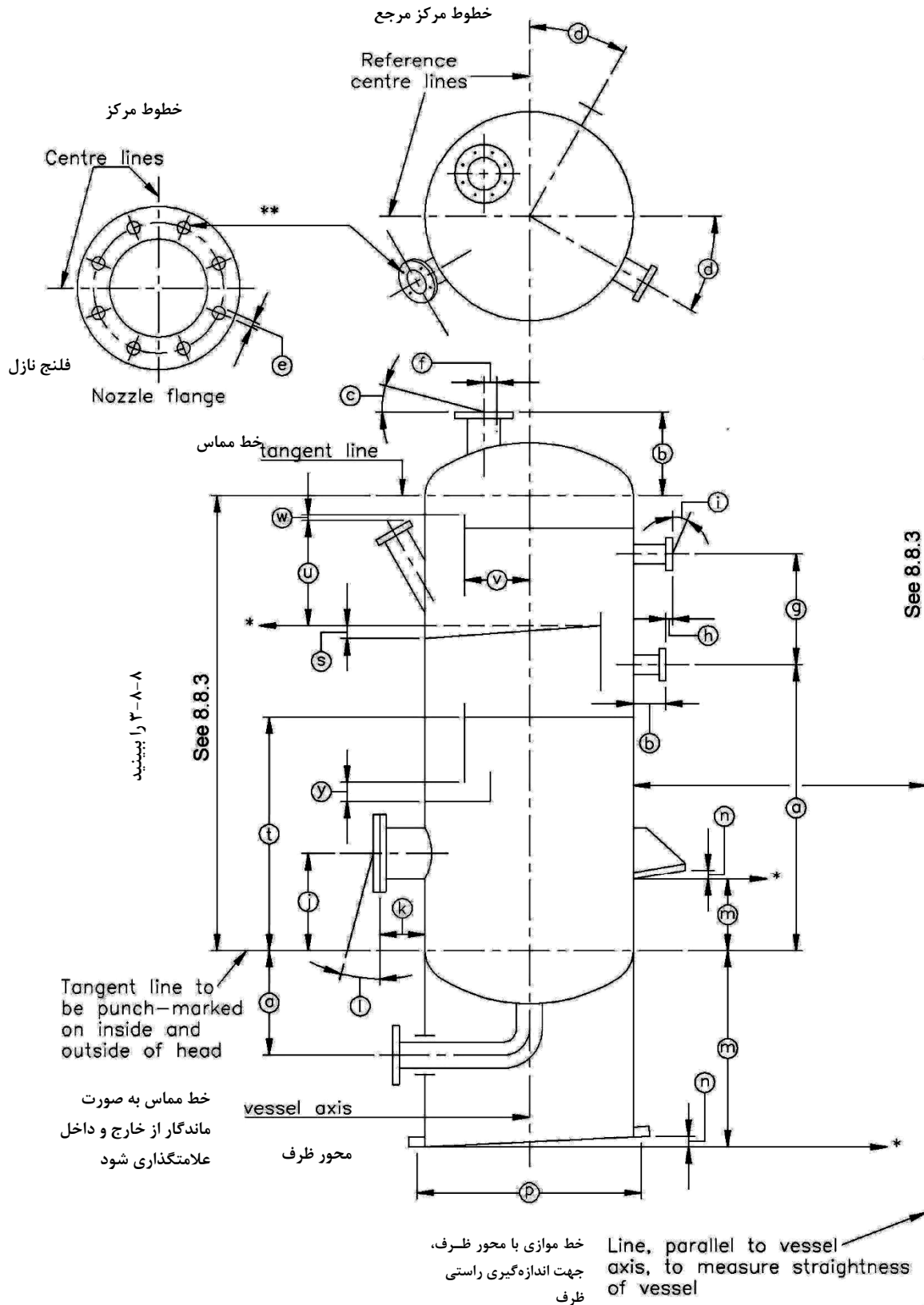


Fig. 1- a- ALPHABETIC CODE

شکل ۱-الف - علامتگذاری الفبایی

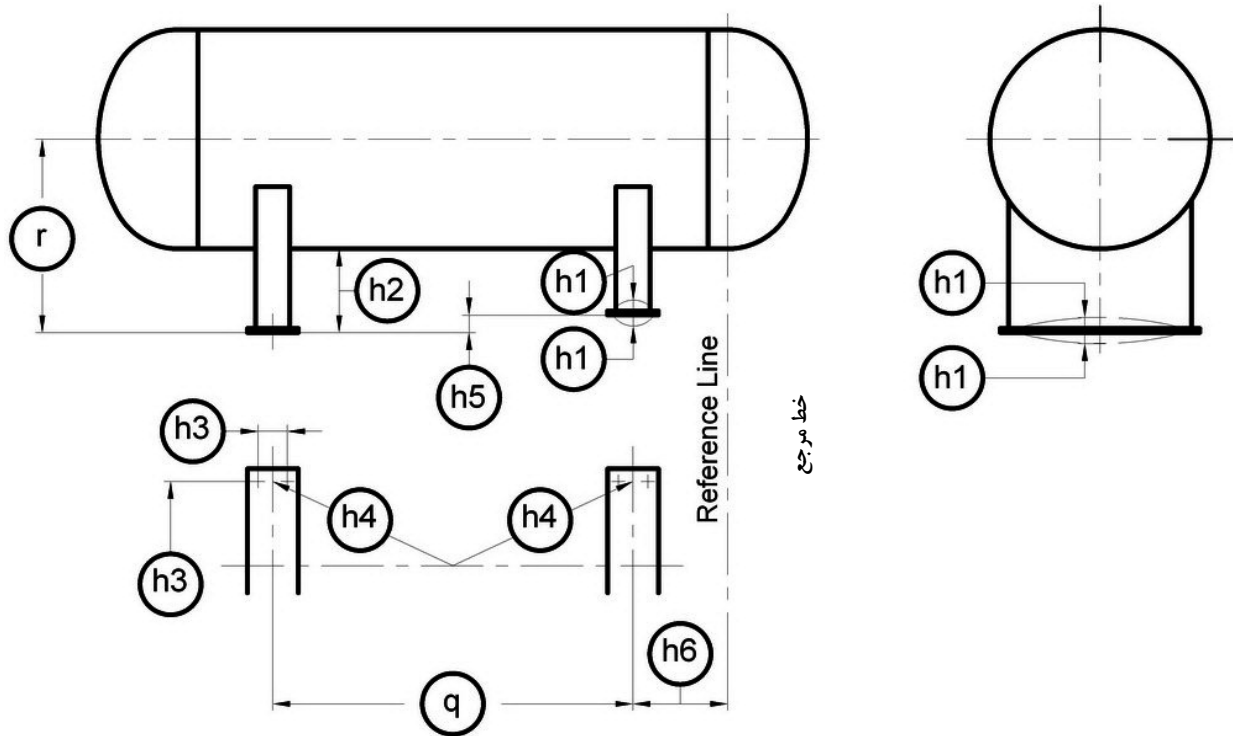


Fig. 1- b -ALPHABETIC CODE

شکل ۱-ب- علامتگذاری الفبایی

9. INSPECTION AND TESTING

9.1 General

9.1.1 The term inspector, as used in this Standard, refers to the inspector assigned by the Purchaser.

9.1.2 Manufacturer's data reports shall be made available to the inspector at the time of inspection.

9.1.3 When the code symbol stamping is not required to the vessels, the items of inspection and testing which are designated to be performed by the manufacturer in the code are considered as the same as the case of the code symbol stamping.

9.1.4 An inspection and testing plan shall be prepared in accordance with the test descriptions described in this standard.

The fabricator shall notify the Purchaser representative at least 10 working days prior to the start of fabrication and to the scheduled time of each test to be conducted.

۹- بازرسی و آزمایش

۹-۱ عمومی

۹-۱-۱ واژه بازرسی که در این استاندارد مورد استفاده قرار میگیرد، به بازرسی که توسط خریدار معین شده اطلاق می گردد.

۹-۱-۲ گزارشات اطلاعات سازنده باید برای بازرسی در زمان بازرسی موجود باشد.

۹-۱-۳ زمانی که مهرکردن نشانه آئین نامه برای ظروف مورد نیاز نمی باشد، آیتم های بازرسی و آزمایش که در آئین نامه انجام آن توسط سازنده تعیین شده ، مانند مهرزدن نشانه آئین نامه در نظر گرفته می شود.

۹-۱-۴ برنامه آزمایش و بازرسی باید مطابق با شرح آزمون که در این استاندارد توصیف شده، آماده شود.

سازنده باید نماینده خریدار را حداقل ۱۰ روز کاری قبل از شروع ساخت و نسبت به برنامه زمانی هر آزمون که قرار است انجام پذیرد، مطلع سازد.

**9.1.5** The responsibility for inspection of the vessel in accordance with the ASME code rests with the fabricator. The Purchaser representative will inspect the vessels at any time during fabrication to ensure that the vessel materials and workmanship are in accordance with this standard and the ASME code.

**9.1.6** All reinforcing pads or each segment thereof shall be air tested to 345 kPa (50 psig) prior to postweld heat treating and/or hydrostatic testing. All welds shall be inspected inside and outside during the test. Test holes shall be open during the hydrostatic test and plugged with a nonhardening sealant or heavy grease after the hydrostatic test.

**9.1.7** All covers, gaskets, bolting, apparatus and tools for inspection and testing shall be prepared by the manufacturer.

## 9.2 Material Inspection

**9.2.1** The material inspection shall be conducted to confirm the material certificates or mill test reports of pressure retaining parts.

**9.2.2** Where hydrogen or wet H<sub>2</sub>S service is specified, all plate materials to be used for pressure retaining portion shall be subjected to an ultrasonic examination. The method and acceptance criteria of ultrasonic examination for the plates material to be used for the vessels shall be in accordance with ASTM Standard Specification A 578, acceptance "level 1".

### 9.2.3 Heat treated materials

Specimens for testing shall be prepared from actual vessel material which has been subjected to an equivalent total thermal treatment as the vessel material in the final fabricated condition.

## 9.3 Welding Inspection

### 9.3.1 Radiographic examination

**9.3.1.1** Radiography shall be applied according to ASME code Section VIII, Division 1, Paragraph UW-51, or Division 2, Article L-5 .

**9.3.1.2** The radiographic examination shall be carried out before postweld heat treatment, except when the code specifies that

۹-۱-۵ مسئولیت بازرسی ظرف منطبق با استاندارد ASME بر عهده سازنده می‌باشد. نماینده خریدار ظروف را در هر زمانی در طول ساخت بررسی کرده تا اطمینان حاصل کند که مواد ظرف و کار ساخت منطبق با این استاندارد و آئین نامه ASME می‌باشد.

۹-۱-۶ تمام صفحات تقویتی یا هر قسمت وابسته به آن باید توسط هوا تا فشار ۳۴۵ کیلوپاسکال (۵۰ اینچ بر متر مربع) قبل از عملیات حرارتی پس از جوش و یا آزمایش ایستایی، آزمون شوند. تمام جوش‌ها باید از داخل و خارج در طول آزمایش بازرسی گردند. سوراخ‌های آزمون باید در حین آزمون ایستایی باز باشند و با یک نشت بند غیرسخت شونده یا گریس سنگین بعد از آزمون ایستایی کور شوند.

۹-۱-۷ تمام درپوش‌ها، لایه‌ها، پیچکاری، دستگاه و ابزارآلات برای بازرسی و آزمایش باید توسط سازنده فراهم شود.

### ۹-۲ بازرسی مواد

۹-۲-۱ بازرسی مواد باید به منظور تأیید گواهی نامه‌های مواد یا گزارشات آزمون نورد قسمتهای تحت فشار انجام پذیرد.

۹-۲-۲ زمانی که کارکرد هیدروژن یا سولفید هیدروژن مرطوب معین شود، تمام مواد ورق مورد استفاده برای بخشهای تحت فشار باید در معرض آزمایش فراصوت قرار داده شوند. روش و معیار پذیرش آزمایش فراصوت برای جنس ورق‌ها که برای ظروف مورد استفاده قرار می‌گیرند، باید منطبق با پذیرش "سطح اول"، مشخصات استاندارد ASTM A 578، باشند.

### ۹-۲-۳ مواد عملیات حرارتی شده

نمونه‌های مورد آزمایش باید از جنس واقعی ظرف که در معرض عملیات حرارتی کامل معادل با مواد ظرف در شرایط نهایی ساخت قرار گرفته‌اند، آماده گردند.

### ۹-۳ بازرسی جوش

#### ۹-۳-۱ آزمایش پرتونگاری

۹-۳-۱-۱ پرتونگاری باید منطبق بر پاراگراف UW-51، بخش ۱، قسمت VIII، یا مقاله L-5، قسمت ۲ استاندارد ASME به کار برده شود.

۹-۳-۱-۲ آزمایش پرتونگاری باید قبل از عملیات حرارتی پس از جوش، انجام پذیرد، مگر زمانی که

examination is to be performed after heat treatment.

**9.3.1.3** Skirt butt welds shall be inspected as follows:

a) Finished weld shall be inspected by spot radiography.

b) At least one radiograph shall be made for every two girth seams, and one for every two vertical seams, at locations selected by the inspector. At least two radiographs shall be taken of each welder's work.

c) In lieu of spot radiography, magnetic particle examination shall be used on any back gouged area prior to rewelding and on the OD and ID cover pass.

**9.3.1.4** Radiographs shall have a density between 2.0 and 3.0 high definition, high contrast film shall be used. Fluorescent intensifying screen shall not be used.

**9.3.1.5** If a weld is to be subjected to forming operations, as might occur in a welded head, radiographic examination shall be performed after forming.

**9.3.1.6** According to ASME Code if the radiographs show unacceptable defects, the defective welding shall be cut out and rewelded.

**9.3.2 Ultrasonic examination**

Where ultrasonic examination is specified, it shall be carried out before postweld heat treatment where this is to be conducted, except when the code specifies that the examination is performed after heat treatment. The portion of the examination may be specified by the inspector at the shop.

**9.3.3 Magnetic particle examination (MT) and liquid penetrant examination (PT)**

**9.3.3.1** Magnetic particle examination and acceptance criteria shall be per ASME code Section VIII, Division 1, Appendix 6. The D-C prod method shall be used prior to final postweld heat treatment, and the A.C. Yoke or

استاندارد معین کند که آزمایش باید بعد از عملیات حرارتی انجام پذیرد.

**۳-۱-۳-۹** جوشهای لب به لب باید به صورت زیر بررسی شوند:

**الف)** جوش تمام شده باید توسط پرتونگاری نقطه‌ای بازرسی گردد.

**ب)** حداقل یک پرتونگار باید برای هر دو درز محیطی و یکی برای هر دو درز عمودی، در مکانهایی که توسط بازرس انتخاب میشود، انجام پذیرد. حداقل دو پرتونگار باید از هر کار جوشکاری گرفته شود.

**ج)** به جای پرتونگاری نقطه‌ای، آزمایش ذره مغناطیسی باید روی هر سطح مجدداً حفر شده پشتی قبل از جوشکاری مجدد و روی قطر خارجی و داخلی پاس (ردیف) پوششی انجام پذیرد.

**۴-۱-۳-۹** پرتونگارها باید دانسیته آشکارسازی بالا بین دو و سه داشته باشند. فیلم با اختلاف شدت فروزندی بالا باید استفاده شود. صفحه تصویر تقویت کننده فلورسنت نباید استفاده شود.

**۵-۱-۳-۹** اگر جوش در معرض عملیاتهای شکل دهی قرار میگیرد، همانطوری که ممکن است در یک کنگی جوش داده شده اتفاق بیفتد، آزمایش پرتونگاری باید بعد از شکل دهی انجام پذیرد.

**۶-۱-۳-۹** براساس استاندارد ASME اگر پرتونگارها عیوب غیرقابل قبولی را نشان دهند، جوش معیوب باید برش داده شده و دوباره جوش داده شود.

**۲-۳-۹ آزمایش فراصوت**

جایی که آزمایش فراصوتی معین شود، باید قبل از عملیات حرارتی پس از جوش، انجام پذیرد، به جز زمانی که استاندارد مشخص کرده که آزمایش باید بعد از عملیات حرارتی انجام پذیرد. بخشی از آزمایش ممکن است توسط بازرس در کارگاه مشخص شود.

**۳-۳-۹** آزمایش ذره مغناطیسی (MT) و آزمایش مایع نافذ (PT)

**۱-۳-۳-۹** آزمایش ذره مغناطیسی و معیار پذیرش باید مطابق با پیوست شش، بخش اول، قسمت هشتم استاندارد ASME انجام شود. روش القای D-C باید قبل از عملیات حرارتی پس از جوش نهایی و روش دو شاخه

coil method after final postweld heat treatment.

**9.3.3.2** Magnetic particle examination of welds shall include a bond of base metal at least 25 mm wide on each side of the welds.

**9.3.3.3** Liquid penetrant examination of welds shall include a bond of base metal at least 25 mm wide on each side of the weld.

**9.3.3.4** Fillet welds on intermediate heads shall be given a magnetic particle or liquid penetrant examination after hydrostatic testing.

**9.3.3.5** Except for austenitic stainless steel and nickel steels, material having either:

a) A minimum specified tensile strength of 550 MPa (80,000 psi) or greater, or

b) A total nominal alloy content greater than 4%:

Shall have all attachment welds and all areas fitup bars etc. Were temporarily attached examined by magnetic particle techniques before final PWHT and after hydrostatic testing.

**9.3.4 Hardness test**

**9.3.4.1** For wet H<sub>2</sub>S, caustic or amine service, the hardness of weld seams including heat affected zones of the joint categories A, B, C and D [only for butt joints where the connection is DN 50 mm (NPS 2) or larger] per ASME Code shall be tested.

**9.3.4.2** The hardness test shall be made against the weldments of each welding procedure per vessel.

**9.3.4.3** The hardness test locations shall be designated by the inspector.

**9.3.4.4** The location to be hardness tested shall be flushed smoothly.

**9.3.4.5** Hardness of hot formed sections, base metal, weld metal and the related heat affected zone (HAZ) of all welds shall not exceed the

یا کوئل A.C. باید بعد از عملیات حرارتی پس از جوش نهایی استفاده شود.

۹-۳-۲ آزمایش ذره مغناطیسی جوشها باید شامل نواری از فلز پایه به عرض حداقل ۲۵ میلیمتر روی هر طرف از جوشها باشد.

۹-۳-۳ آزمایش مایع نافذ جوشها باید شامل نواری از فلز پایه به عرض حداقل ۲۵ میلیمتر روی هر طرف از جوش باشد.

۹-۳-۴ جوشهای گوشه روی کنگی های میانی باید بعد از آزمایش ایستایی، تحت آزمایش مایع نافذ یا ذره مغناطیسی قرار داده شود.

۹-۳-۵ به جز برای فولاد زنگ نزن استینیتی و فولادهای نیکلی، موادی که دارای:

الف) حداقل مقاومت کششی معین شده ۵۵۰ مگاپاسکال (۸۰۰۰۰ پوند بر مترمربع) یا بزرگتر باشد.

ب) مقدار کلی آلیاژ اسمی بزرگتر از ۴ درصد.

باید تمام جوشهای منضم و کلیه میلگردهای سوارسازی سطوح و غیره. جایی که موقتی وصل شوند، قبل از P.W.H.T. نهایی و بعد از آزمایش ایستایی، توسط روشهای ذره مغناطیسی بررسی شوند.

**۹-۳-۴ آزمون سختی**

۹-۳-۴-۱ برای کارکرد سولفید هیدروژن مرطوب، سود یا آمین، سختی درزهای جوش شامل ناحیههای تأثیرپذیرفته از حرارت اتصالات انواع A، B، C و D (تنها برای اتصالات لب به لب که اتصال دارای قطر اسمی ۵۰ میلیمتر (۲ NPS) یا بزرگتر میباشد) براساس استاندارد ASME باید آزمایش شود.

۹-۳-۴-۲ آزمون سختی برای کارکرد هیدروژن باید برای قطعات جوش خورده با هر دستورالعمل جوشکاری در هر ظرف انجام پذیرد.

۹-۳-۴-۳ محللهای آزمون سختی باید توسط بازرس معین شود.

۹-۳-۴-۴ محلی که باید روی آن آزمون سختی انجام پذیرد، باید صیقلی شود.

۹-۳-۴-۵ سختی قسمتهای گرم شکل داده شده، فلز پایه، فلز جوش و محدوده تأثیر پذیرفته از حرارت



limits given below:

(HAZ) مربوطه برای تمام جوشها نباید از محدوده زیر بیشتر شود.

MATERIAL P-NUMBER شماره P مواد	BRINELL HARDNESS سختی برینل
P-1	225
P-3, P-4	225
P-5, P-6, P-7	235
P-10	225

**9.4 Inspection and Testing Records**

The manufacturer's inspection and testing records shall be prepared in accordance with Table 4 and the following data shall be submitted in the forms as given in the Appendices of this Standard.

- a) Dimensional inspection records (Consisting of two (2) sheets)-Appendix "D".
- b) Radiographic examination record-Appendix "E".
- c) Ultrasonic examination record-Appendix "F".
- d) Magnetic particle examination record-Appendix "G".
- e) Liquid penetrant examination record-Appendix "H".

**۴-۹ مستندات بازرسی و آزمایش**

مستندات بازرسی و آزمایش سازنده باید مطابق با جدول ۴ آماده شود و اطلاعات زیر باید در فرمهایی که در پیوستهای این استاندارد قرار داده شده، ارائه شود.

- الف) مستندات بازرسی ابعادی (متشکل از دو صفحه) پیوست (د).
- ب) سند آزمایش پرتونگاری - پیوست (ه).
- ج) سند آزمایش ماوراء صوتی - پیوست (و).
- د) سند آزمایش ذره مغناطیسی - پیوست (ز).
- ه) سند آزمایش مایع نافذ - پیوست (ح).

**9.5 Scope of Inspection and Testing**

In general, the items of inspection and testing and/or verification of the records at the manufacturer's shop shall be as shown in Table 4.

**۵-۹ دامنه بازرسی و آزمایش**

به طور کلی، موارد بازرسی و آزمایش یا تأیید مستندات در کارگاه سازنده باید همانند آنچه در جدول ۴ نشان داده شده، باشد.

**TABLE 4 - SCOPE OF INSPECTION AND TESTING**

جدول ۴- دامنه بازرسی و آزمایش

INSPECTION AND TESTING ITEMS موارد بازرسی و آزمایش	DIVISION OF WORK تقسیم کار		REMARKS ملاحظات
	C	MFR	
1. Welding Qualification			
۱- ارزیابی کیفی جوشکاری	R	S	
1.1 Confirmation of procedure qualification record			
۱-۱ تأیید سند ارزیابی کیفی دستورالعمل			
1.2 Welding procedure qualification test	R	Tr & S	Before fabrication قبل از ساخت
۲-۱ آزمون ارزیابی کیفی دستورالعمل جوشکاری			
1.3 Welding performance qualification test	R	Tr & S	
۳-۱ آزمون ارزیابی کیفی کارایی جوش			
1.4 Confirmation of qualified welder's list	R	S	
۴-۱ تأیید فهرست جوشکار ماهر			
2. Material Inspection			
۲- بازرسی مواد			
2.1 Verification of material mill test certificate report	R	Tr & S	
۱-۲ تأیید گزارش گواهینامه آزمون نورد مواد			
2.2 Non-Destructive examination	R	Tr & S	
۲-۲ آزمایشهای غیرمخرب			
3. Component Inspection			
۳- بازرسی اجزاء			
3.1 Inspection of jig plate and anchor bolts	W		
۱-۳ بازرسی ورق راهنما و پیچهای مهار			
3.2 Inspection of expansion joint	R		
۲-۳ بازرسی اتصال انبساطی			
3.3 Inspection of formed head and cone	R	Tr & S	
۳-۳ بازرسی کلگی شکل داده شده و مخروطی			
4. Inspection Of Welding Edge Preparation			
۴- بازرسی آماده سازی لبه جوش			
4.1 Magnetic particle or liquid penetrant examination	R	Tr & S	Back gouged portion of double groove joint قسمت برداشته شده از داخل اتصال دوشیاره
۱-۴ آزمایش دره مغناطیسی یا مایع نافذ			
4.2 Fit-Up inspection	R	Tr	
۲-۴ بازرسی جفت و جور کردن			
5. Welding Inspection			
۵- بازرسی جوشکاری			
5.1 Visual inspection for weldment	W	T	
۱-۵ بازرسی چشمی برای قطعات بهم جوش خورده			
5.2 Radiographic examination	W/R	Tr & S	Verifying the film تأیید فیلم
۲-۵ آزمایش پرتونگاری			

INSPECTION AND TESTING ITEMS موارد بازرسی و آزمایش	DIVISION OF WORK تقسیم کار		REMARKS ملاحظات	
	C	MFR		
5.3 Magnetic particle examination ۳-۵ آزمایش ذرات مغناطیسی	W/R	Tr & S		
5.4 Liquid penetrant examination ۴-۵ آزمایش مایع نافذ	W/R	Tr & S		
5.5 Ultrasonic examination ۵-۵ آزمایش فرا صوت	W/R	Tr & S		
5.6 Hardness test ۶-۵ آزمون سختی	W/R	Tr & S		
5.7 Confirmation of heat treatment ۷-۵ تأیید عملیات حرارتی	R	Tr & S		
6. Inspection For Completed Vessel ۶- بازرسی برای ظرف کامل شده				
6.1 Overall dimensional inspection ۱-۶ بازرسی ابعادی کلی	W/R	Tr & S		As built Sketch or material locations and heat number of material نقشه اجمالی چون ساخت با موقعیت‌ها و شماره ذوب مواد
6.2 Inspection of completed surface ۲-۶ بازرسی سطح کامل شده	W	T		
6.3 Inspection of internal parts and tray assembly ۳-۶ بازرسی نصب اجزای داخلی و سینی	W	Tr		
6.4 Confirmation of material identification marks on vessel ۴-۶ تأیید نشانه‌های شناسایی مواد روی ظرف	R	Tr & S		
6.5 Pressure test ۵-۶ آزمون فشار	W	Tr & S	List of accessories or a copy of accessories packing list فهرست لوازم جانبی یا یک رونوشت از فهرست بسته بندی لوازم جانبی	
6.6 Leak test for opening reinforcing pad ۶-۶ آزمون نشتی برای صفحه تقویتی مجرا	R	Tr & S		
7. Confirmation Of Accessories ۷- تأیید لوازم جانبی	R	Tr & S		

**Abbreviations:**
**اختصارات:**
**MFR** :The manufacturer

**MFR**: سازنده

**R** :Verify by reviewing the manufacturer's inspection/test record

**R**: تأیید کردن به وسیله بررسی مستندات آزمون/  
بازرسی سازنده

**W** : Witness inspection/testing

**W**: بازرسی/آزمایش حضوری

**Tr** :Manufacturer's own inspection/testing with the record to be prepared

**Tr**: بازرسی/آزمایش خود سازنده به همراه سندی  
که آماده می‌شود.

**T** :Manufacturer's own inspection/testing

**T**: بازرسی/آزمایش خود سازنده

**S** :Submission of manufacturer's inspection/testing record

**S**: ارائه سند بازرسی/آزمایش سازنده

**P** : Purchaser

**P**: خریدار

## 9.6 Hydrostatic Testing

## ۹-۶ آزمایش ایستابی

**9.6.1** After fabrication of the vessel is completed and the vessel stress relieved, a hydrostatic test shall be conducted as per ASME Code.

**۹-۶-۱** بعد از این که ساخت ظرف کامل شد و ظرف تنش زدایی شد، آزمون ایستابی باید براساس آئین نامه ASME انجام پذیرد.

**9.6.2** All hydrostatic tests shall be made in the presence of an authorized ASME Code inspector or at the discretion of purchaser, the Purchaser representation. Vessels shall not have been previously tested by the fabricator.

**۹-۶-۲** کلیه آزمون‌های ایستابی باید در حضور بازرس مجاز آئین نامه ASME یا با صلاحدید خریدار، نماینده خریدار انجام پذیرد. ظروف نباید قبلاً توسط سازنده آزمایش شده باشند.

**9.6.3** Horizontal vessels shall be supported on the saddle supports during hydrostatic testing.

**۹-۶-۳** در طول آزمایش ایستابی ظروف افقی باید روی تکیه گاههای زینی قرار داده شوند.

**9.6.4** The minimum test water temperature and metal temperature shall be 10°C. If the design temperature is below 10°C, the minimum water temperature may be equal to the design temperature.

**۹-۶-۴** حداقل دمای آب آزمون و دمای فلز باید ۱۰ درجه سانتیگراد باشد. اگر دمای طراحی زیر ۱۰ درجه سانتیگراد باشد، حداقل دمای آب می‌تواند برابر با دمای طراحی باشد.

**9.6.5** After the final hydrostatic test, vessel shall be drained and dried completely.

**۹-۶-۵** بعد از آزمون ایستابی نهایی، ظرف باید تخلیه شده و کاملاً خشک گردد.

**9.6.6** Vessel with solid or lined austenitic stainless components shall have test water with a chloride content not exceeding 150 ppm.

**۹-۶-۶** ظرف با اجزای یکپارچه از جنس فولاد زنگ‌نزن استینیتی یا پوشش داده شده با آن باید دارای آب آزمونی با مقدار کلراید کمتر یا مساوی ۱۵۰ ppm باشد.

**9.6.7** The test pressure shall be held not less than 30 minutes.

**۹-۶-۷** فشار آزمون باید حداقل ۳۰ دقیقه نگه داشته شود.

**9.6.8** Pneumatic test for vessels partially or completely filled with air may be performed with prior approval.

**۹-۶-۸** آزمون هوا برای ظروفی که تا حدی یا کاملاً با هوا پر شده‌اند می‌تواند با موافقت قبلی انجام پذیرد.

**9.6.9** No abnormal deformation or leak of test medium shall be acceptable.

**۹-۶-۹** هیچگونه تغییر شکل غیرمعمولی یا نشت سیال واسط آزمون قابل قبول نمی‌باشد.

## 10. PREPARATION FOR SHIPMENT

## ۱۰- آماده سازی برای حمل

### 10.1 Cleaning and Blanking

### ۱۰-۱ تمیزکاری و کور کردن

Vessel shall be free of loose scale, dirt and foreign material. Liquid used for testing or cleaning shall be completely drained. Vessel openings shall be blanked.

ظرف باید عاری از آلودگی جداشدنی، کثیفی و ماده خارجی باشد. مایع مورد استفاده برای آزمایش یا تمیزکاری باید کاملاً تخلیه شود. سوراخهای ظرف باید کور شود.

High alloy vessels shall be blown dry with air, and all nozzle, manhole, vent and connection openings shall be blanked, plugged or capped

ظروف با آلیاژ بالا باید توسط دمیدن با هوا خشک گردند و تمامی نازلها، آدمروها، خروجی‌ها به هوا و دهانه‌های

to prevent the entry of moisture.

**10.2** Machined or threaded exterior surfaces of carbon steel, and ferrous alloys with a nominal chemistry of 12 Cr and below, shall be protected from corrosion during shipment and subsequent storage by coating with a rust preventive of a type :

- 1) To provide protection during outdoor storage for a period of twelve months exposed to a normal industrial environment, and
- 2) To be removable with mineral spirits or any standard solvent.

### 10.3 Protection from Salt Water

Austenitic stainless steels used in vessels shall not be exposed to wetting by salt water or salt spray. Protective coating or coverings used to prevent such exposure shall be approved by the Purchaser.

**10.4** Temporary supports in contact with high alloy vessels, for shipping and storage, shall not be of a moisture retaining material such as raw wood.

### 10.5 Paint and Protection

**10.5.1** Painting requirements shall be as specified in the purchase order or in accordance with [IPS-E-TP-100](#).

The entire vessel (including inside of the skirt, outside of the bottom head, entire base ring, and all skirt attachments) shall be primed and/or painted. Nozzles shall be painted on the flange edges, inside bolt holes, and up to the gasket surface. Prior to shipping, vessel shall be internally purged with pressurized inert gas.

**10.5.2** Exposed edges of shells shipped in 2 or more pieces shall be protected by welding ring angles extending beyond the edges.

**10.5.3** Each loose piece or assembly shall be properly protected to prevent damage during normal shipping and handling.

اتصالات باید کور، گرفته یا سرپوش گذاری شوند تا مانع از ورود رطوبت شود.

۱۰-۲ سطوح خارجی از جنس فولاد کربنی که ماشینکاری شده یا دنداندار شده و آلیاژهای آهن با ترکیب شیمیایی اسمی 12Cr و پایین تر باید در طول حمل و ذخیره سازی بعدی، در برابر خوردگی به وسیله پوشش با نوعی از زنگ نزن محافظت گردد که:

۱) یک حفاظت دوازده ماهه برای ذخیره سازی در فضای آزاد در معرض محیط صنعتی معمولی فراهم نماید.

۲) قابل برداشته شدن به وسیله حلالهای معدنی یا هرگونه حلال استاندارد باشد.

### ۱۰-۳ حفاظت در برابر آب نمک

فولادهای زنگ نزن استینیتی استفاده شده در ظروف نباید در معرض رطوبت آب نمک یا افشانه نمک قرار گیرند، پوششها یا روکشهای حفاظتی مورد استفاده برای در معرض قرار نگرفتن باید توسط خریدار تأیید شود.

۱۰-۴ تکیه گاههای موقتی که در تماس با ظروف با آلیاژ بالا، برای حمل و ذخیره سازی قرار دارند نباید از موادی که رطوبت را نگه میدارند مانند چوب خام باشند.

### ۱۰-۵ رنگ و حفاظت

۱۰-۵-۱ الزامات رنگ کاری باید همانطوری که در سفارش خرید معین شده یا بر طبق [IPS-E-TP-100](#) باشند.

تمام ظرف (شامل داخل پایه دامنی، بیرون کلگی کف، تمام حلقه پایه و تمام ضمایم پایه دامنی) باید آسترزنی یا رنگ شود. در نازلها باید روی لبه های فلنج، سوراخهای پیچ داخل و تا سطح لایه رنگ شوند. قبل از حمل، ظرف باید توسط گاز خنثی تحت فشار از داخل پاکسازی شود.

۱۰-۵-۲ لبه های آزاد پوسته که در ۲ قطعه یا بیشتر حمل میشود، باید توسط نبشی های حلقه ای جوشی جلوتر از لبه ها، حفاظت شود.

۱۰-۵-۳ هر قطعه آزاد یا سرهم شده باید به طرز صحیحی حفاظت شود تا از آسیب دیدگی در طول حمل معمولی و جابجایی جلوگیری شود.

## 10.6 Marking

**10.6.1** All parts shall be marked for identification and preparation for shipment.

**10.6.2** Each removable piece of equipment that will be shipped separately from the vessel shall be identified with a metal tag. The tag shall be securely wired to each item with stainless steel wire.

The identification tag shall be metal die stamped with the item number, platform number, piece number, and total number of pieces. The identification tag shall include the vessel tag number to which each piece corresponds.

## 11. GUARANTEE

**11.1** The Vendor shall guarantee the vessel against defective of material workmanship and improper mechanical and process design for one year after being placed in service or 18 months after date of shipment (see Appendix N).

**11.2** The Vendor, without charge, shall repair or replace any parts having defects or improper workmanship within the guarantee period.

## 12. Quality Assurance

**12.1** The manufacturer will be expected to operate a quality system to satisfy the requirements of this standard. It should be in accordance with the relevant part of ISO 9001.

**12.2** Positive Materials Identification/Alloy verification, when required by Purchaser, shall be specified separately.

## ۱۰-۶ نشانه گذاری

**۱۰-۶-۱** تمام اجزا برای شناسایی و آماده سازی حمل باید نشانه گذاری شوند.

**۱۰-۶-۲** هر قطعه جداشدنی از تجهیز که به طور جدا از طرف حمل خواهد شد، باید توسط یک پلاک فلزی مشخص شود. پلاک باید به طور مطمئنی توسط سیمی از جنس فولاد زنگ نزن به هر قطعه بسته شود.

پلاک شناسایی باید فلزی بوده و شماره تجهیز، شماره سکو، شماره قطعه و تعداد کل قطعات روی آن حک شده باشد. شماره تجهیز ظرفی که قطعه مربوط به آن می باشد باید روی پلاک شناسایی مشخص شده باشد.

## ۱۱- ضمانت نامه

**۱۱-۱** فروشنده باید ظرف را در برابر عیوب ناشی از ساخت مواد و طراحی مکانیکی و فرآیندی نادرست، به مدت یکسال بعد از قرار گرفتن در کارکرد یا ۱۸ ماه بعد از تاریخ حمل ضمانت کند (پیوست ن) را مشاهده کنید).

**۱۱-۲** فروشنده باید به طور رایگان تعمیر یا تعویض هر قطعه‌ای که دارای عیب بوده، یا ساخت نامناسب داشته را در طول زمان ضمانت، انجام دهد.

## ۱۲- اطمینان از کیفیت

**۱۲-۱** انتظار می‌رود که سازنده یک سامانه کیفیت را به منظور برآورده ساختن الزامات این استاندارد ایجاد کند. این سامانه باید منطبق با بخش مربوطه استاندارد ISO 9001 باشد.

**۱۲-۲** اسناد مثبت مشخصه مواد یا تأییدیه آلیاژ مواد، زمانی که توسط خریدار مورد نیاز می‌باشد، باید به صورت مجزا مشخص شود.

## PART II

## TRAYS AND TOWER INTERNALS

## 1. SCOPE

1.1 This Standard covers the minimum requirements for design, materials, fabrication, inspection, testing, and preparation for shipment of trays and other internals of vessel, together with tower internals specification sheet and some Standard drawings.

1.2 Internals for fixed or fluid bed reactors are not covered in this Part of the Standard.

1.3 This Standard specification supplements the basic requirements given in Part I of this Standard "Material and Engineering Standard for Towers and Pressure Vessels".

## 2. MATERIALS

2.1 Materials of construction shall be as specified on data sheet, or purchase order.

Vendors proposals to use materials, or thicknesses alternative to those specified shall be submitted to purchaser for approval.

2.2 Where tray material is specified to be stainless steel, tray plate and valve parts shall be of the same material.

2.3 Free machining grades of steel are not permitted, except that Type 416 nuts furnished to ASTM A 194 Gr 6F with Selenium are acceptable for use with ASTM A 193 B6 bolts.

2.4 Acceptable grades and specifications for a number of standard internal materials are as follows:

## 2.4.1 Ferritic stainless steel assemblies

2.4.1.1 The sheet and plate materials shall be in accordance with ASTM A 240 Type 410S or 405 stainless steel with No. 1 finish quality or equivalent.

2.4.1.2 Support rings, downcomer bars and other parts welded to the vessel wall shall be carbon steel in accordance with ASTM A 283-

## بخش II

## سینی‌ها و اجزای داخلی برج

## ۱- دامنه کاربرد

۱-۱ این استاندارد حداقل الزامات طراحی، مواد، ساخت، بازرسی، آزمایش و آماده سازی برای حمل سینی‌ها و سایر اجزای داخلی ظرف همراه با برگه مشخصات اجزای داخلی برج و تعدادی نقشه‌های استاندارد را در بر میگیرد.

۲-۱ اجزای داخلی راکتورهای بستر ثابت یا بستر سیال در این بخش از استاندارد قرار نمی‌گیرد.

۳-۱ این استاندارد مشخصات، الزامات پایه داده شده در بخش اول این استاندارد "استاندارد مهندسی و کالا برای برجها و ظروف تحت فشار" را تکمیل میکند.

## ۲- مواد

۱-۲ مواد ساخت باید طبق آنچه در داده برگ یا سفارش خرید معین شده، باشد.

پیشنهادات فروشنده برای استفاده از مواد یا ضخامت‌های دیگر نسبت به آنچه که معین گردیده، باید برای تأیید به خریدار ارائه گردد.

۲-۲ جایی که جنس سینی از فولاد زنگ‌نزن تعیین شود، صفحه سینی و اجزای شیر باید از همان جنس باشد.

۳-۲ رده‌های فولاد آسان ماشینکاری شو نباید استفاده شود، اما مهره‌های نوع 416 که براساس استاندارد ASTM A 194 Gr 6F همراه با سلنیوم تهیه شده‌اند برای استفاده با پیچ‌های از نوع ASTM A 193 B6 قابل قبول می‌باشند.

۴-۲ مشخصات و رده‌های مجاز برای تعدادی از مواد اجزای داخلی استاندارد به صورت زیر می‌باشند:

## ۱-۴-۲ مجموعه‌های ساخته شده فولادی زنگ-

## نزن فریتی

۱-۴-۲-۱ مواد صفحه و ورق باید براساس استاندارد ASTM A 240 از نوع فولاد زنگ‌نزن نوع 410S یا 405 با کیفیت پرداخت شماره یک یا معادل آن باشند.

۲-۴-۲-۱ نگهدارنده‌های حلقوی میله‌های پایین ریز و سایر اجزایی که به بدنه ظرف جوش داده می‌شوند باید از جنس

C or equivalent, unless where alloy steel material is specified and/or shall have the design temperature of 343°C (650°F) and higher in which case, they shall be of the same material as the vessel wall.

**2.4.1.3** The bolts material shall be type 410 stainless steel which conforms to ASTM A 193 Gr. B6 and the nuts shall be ASTM A 194 Gr. 6 or equivalent.

#### 2.4.2 Monel assemblies

**2.4.2.1** All sheet and plates material shall be hot rolled annealed and pickled weldable Monel in accordance with ASTM B-127.

**2.4.2.2** Support rings and downcomer bars and other parts welded to the vessel shall be in accordance with 2.4.2.1.

**2.4.2.3** All bolting material shall be Monel.

#### 2.4.3 Austenitic stainless steel assemblies

**2.4.3.1** The sheet and plate materials shall be in accordance with ASTM A 240 Type 304 stainless steel with No. 1 finish or equivalent.

**2.4.3.2** Support rings, downcomer bars and other parts welded to the vessel wall shall be carbon steel, in accordance with ASTM A 283-C or equivalent, unless where alloy steel material is specified and/or design temperature is 343°C (650°F) or higher. In case of the above, they shall be of the same material as the vessel wall.

**2.4.3.3** The bolting material shall be type 304 stainless steel which conforms to ASTM A 193 Gr. B8 and nuts shall be A 194 Gr. 8.

#### 2.4.4 Carbon steel assemblies

**2.4.4.1** The plate and bar materials shall be in accordance with ASTM A 283-C or equivalent. The sheet and strip material shall be commercial grade carbon steel, except for vessel design temperatures 343°C (650°F) or higher.

**2.4.4.2** For vessel design temperatures 343°C (650°F) or higher, the plate and bar materials

فولاد کربنی با استاندارد ASTM A 283-C یا معادلش باشند، مگر در جایی که مواد فولادی آلیاژی معین شده یا دمای طراحی ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) و یا بالاتر باشد، آنها باید از جنس مواد دیواره ظرف باشند.

**۲-۴-۲-۱-۳** جنس پیچها باید از فولاد زنگ‌نزن نوع 410 که از استاندارد ASTM A 193 Gr. B6 تبعیت میکند باشد و جنس مهره‌ها باید ASTM A 194 Gr. 6 یا معادل آن باشند.

#### ۲-۴-۲ مجموعه‌های مونلی

**۲-۴-۲-۱-۲** کلیه مواد صفحات و ورقها باید از مونل جوش‌خور نوردگرم شده، بازیخت شده و اسیدشویی شده براساس استاندارد ASTM B-127 باشند.

**۲-۴-۲-۲-۲** نگهدارنده های حلقوی و میله‌های پایین ریز و سایر اجزای جوش شده به ظرف باید براساس بند ۲-۴-۲-۱ باشند.

**۲-۴-۲-۳-۲** جنس تمام پیچها باید مونل باشد.

#### ۲-۴-۲ مجموعه‌های فولادی زنگ‌نزن استینیتی

**۲-۴-۲-۱-۳** مواد صفحه و ورق باید برطبق استاندارد ASTM A 240 از نوع فولاد زنگ‌نزن نوع 304 با کیفیت پرداخت شماره یک یا معادل آن باشند.

**۲-۴-۲-۲-۳** نگهدارنده های حلقوی ، میله‌های پایین ریز و سایر اجزایی که به بدنه ظرف جوش داده می‌شوند باید از جنس فولاد کربنی با استاندارد ASTM A 283-C یا معادل آن باشند، مگر در جایی که مواد فولادی آلیاژی معین شده یا دمای طراحی ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) و یا بالاتر باشد، آنها باید از جنس مواد دیواره ظرف باشند.

**۲-۴-۲-۳-۳** جنس پیچ باید از فولاد زنگ‌نزن از نوع 304 که از استاندارد ASTM A 193 Gr. B8 تبعیت میکند باشد و مهره‌ها باید A 194 Gr. 8 باشند.

#### ۲-۴-۲ مجموعه‌های فولاد کربنی

**۲-۴-۲-۱-۴** مواد میلگرد و ورق باید براساس استاندارد ASTM A 283-C یا معادل آن باشند. جنس تسمه و ورق باید رده تجاری فولاد کربنی باشد، مگر زمانی که دماهای طراحی ظرف ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) یا بالاتر باشند.

**۲-۴-۲-۲-۴** برای ظروفی با دماهای طراحی ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) یا بالاتر، مواد میلگرد و



shall be of the same material as the vessel wall.

**2.4.4.3** The bolting material shall be same as in Paragraph 2.4.1.3.

## 2.5 Gaskets

**2.5.1** Due to the health hazards concerned with the asbestos materials, therefore all gaskets shall be asbestos free.

### 2.5.2 External gaskets

Manholes, handholes and blanked-off nozzles shall have gaskets conforming to the piping specification for lines connecting to nozzles in the same zone of the vessel, unless otherwise specified.

### 2.5.3 Internal gaskets

Solid metal gasket shall be fully annealed and one piece construction. Unless otherwise specified, non-metallic gaskets shall be one piece construction.

## 2.6 Washers

All bolting shall be provided with washer having the same quality as that of the bolts and nuts.

## 3. DESIGN

### 3.1 General

**3.1.1** All internal assemblies shall be designed to take into consideration the corrosion problems (including galvanic and S.C.C.) and the differential strain.

**3.1.2** Trays for vessels less than 800 mm in diameter shall be of the cartridge type.

**3.1.3** Design of trays must ensure that the setting can not be loosened by vibration.

### 3.2 Loads and Stresses

#### 3.2.1 Design loads

Trays, pans, draw-off boxes, or similar internals, shall be designed using a corroded thickness of 1.5 mm to support their own weight plus the following live loads at design temperatures:

ورق باید از جنس دیواره ظرف باشد.

۳-۴-۴-۲ جنس پیچ باید همانند پاراگراف ۳-۱-۴-۲ باشد.

#### ۵-۲ لایه‌ها

۱-۵-۲ به علت خطرات بهداشتی همراه با مواد آزبستی (پنبه نسوز)، تمام لایه‌ها باید عاری از آزبست باشند.

#### ۲-۵-۲ لایه‌های خارجی

دریچه‌های آدم‌رو، دریچه‌های دست رو و نازل‌های کور شده باید دارای واشر بوده و باید از مشخصات لوله‌کشی برای اتصال خطوط به نازلها در همان منطقه ظرف تبعیت کنند، مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد.

#### ۳-۵-۲ لایه‌های داخلی

واشر فلزی سخت باید کاملاً بازپخت شده و به صورت یک تکه ساخته شود، مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد، واشرهای غیرفلزی باید به صورت یک تکه ساخته شوند.

#### ۶-۲ واشرها

کلیه پیچکاری‌ها باید دارای واشر با کیفیتی مانند پیچ‌ها و مهره‌ها باشند.

#### ۳- طراحی

##### ۱-۳ عمومی

۱-۱-۳ کلیه مجموعه‌های ساخته شده داخلی باید به نحوی طراحی شوند که مشکلات خوردگی (شامل خوردگی از نوع گالوانیک و تنش) و کرنش تفاضلی را لحاظ نمایند.

۲-۱-۳ سینی‌های ظروف با قطر کمتر از ۸۰۰ میلیمتر باید از نوع کارتریج باشند.

۳-۱-۳ طراحی سینی‌ها باید به نحوی باشد تا اطمینان حاصل کند که بعد از نصب در اثر ارتعاش شل نشوند.

##### ۲-۳ بارها و تنش‌ها

##### ۱-۲-۳ بارهای طراحی

سینی‌ها، تشتک‌ها، جعبه‌های بیرون کشنده یا اجزای داخلی مشابه باید با استفاده از ضخامت زنگ زدن ۱/۵ میلیمتر طراحی شوند تا وزن خود همراه با بارهای زنده زیر در دماهای طراحی را تحمل کنند:

**a) Fractionating trays**

Design live load shall be the greater of 98 kg/m<sup>2</sup> or the weight of water 50 mm over the highest weir setting. At normal operating tray loadings, the deviation from the horizontal shall not exceed 1/900 of the tower diameter.

**b) Areas under downcomers**

Design live load shall be the greater of 314 kg/m<sup>2</sup> or a head of water one half of the height of the downcomer.

**3.2.2** For maintenance purposes, all assemblies shall be designed for a concentrated load of 135 kg at any point and at ambient temperature.

**3.2.3 Allowable stress**

The allowable stresses of all structural materials shall be as given in ASME Code Section VIII "Pressure Vessel", Division 1.

In the case of stress corrosion cracking, the allowable stress shall be reduced to 1/2 of the allowable stress in the ASME code.

**3.3 Tray Support****3.3.1 General**

Where support beams or other materials are bolted to the column wall, slotted holes shall be provided. The location of these holes shall be determined by the tray manufacturer. Trays shall be fastened to support rings and beams in such a way that they can be easily mounted and dismantled.

**3.3.2 Rings**

Stacked trays shall be installed in columns with a nominal diameter of up to 800 mm.

For columns with a nominal diameter of 800 mm and larger, tray support rings shall be welded to the column wall. For tray support rings, reference is made to Appendix N of this Standard.

**3.4 Corrosion Allowance**

**3.4.1** The corrosion allowance for all surface of floors, beams trusses or other support members

**الف) سینی‌های تفکیک**

بار زنده طراحی باید بزرگتر از ۹۸ کیلوگرم بر مترمربع یا معادل وزن آب با ارتفاع ۵۰ میلیمتر بیشتر از سرریز نصب شده باشد. در عملیات معمولی انحراف افقی بارهای سینی نباید از  $\frac{1}{900}$  قطر برج بیشتر شود.

**ب) فضاهای زیر پایین ریز**

بار زنده طراحی باید بزرگتر از ۳۱۴ کیلوگرم بر مترمربع و یا معادل ارتفاع آب که نصف ارتفاع پایین ریز باشد معین شود.

**۳-۲-۳** برای اهداف تعمیراتی، تمام مجموعه های ساخته شده باید برای بار متمرکز ۱۳۵ کیلوگرم در هر نقطه و در دمای محیط طراحی شوند.

**۳-۲-۳ تنش‌های مجاز**

تنش‌های مجاز تمام مواد ساختمانی باید مطابق با بخش اول قسمت VIII، آئین نامه ASME "ظروف تحت فشار" باشند.

در مورد خوردگی از نوع تنش، تنش مجاز را باید تا  $\frac{1}{2}$  تنش مجاز در آئین نامه ASME کاهش داد.

**۳-۳ نگهدارنده سینی****۱-۳-۳ عمومی**

در جایی که تیرهای نگهدارنده یا سایر مواد به دیوار ستون پیچ میشوند، سوراخ‌های لوبیایی باید ایجاد شوند. مکان این سوراخ‌ها باید توسط سازنده سینی معین شود. سینی‌ها باید به نحوی به نگهدارنده های حلقوی و تیرها بسته شوند که بتوان به آسانی آن را بالا یا پایین آورد.

**۲-۳-۳ حلقه‌ها**

سینی‌های انباشه باید در ستون‌هایی با قطر اسمی کمتر از ۸۰۰ میلیمتر نصب گردند.

برای ستون‌های با قطر اسمی ۸۰۰ میلیمتر یا بزرگتر، نگهدارنده های حلقوی سینی باید به دیوار ستون جوش داده شوند. برای نگهدارنده های حلقوی، مرجع مورد استفاده پیوست (ن) این استاندارد میباشد.

**۴-۳ خوردگی مجاز**

**۱-۴-۳** خوردگی مجاز تمام سطوح طبقات، خرپاهای تیری یا سایر اجزای نگهدارنده مجموعه های ساخته شده

of carbon steel assemblies shall be one-fourth (1/4) of the specified corrosion allowance of the vessel wall.

**3.4.2** For support rings, etc., directly welded to the vessel wall, one-half (1/2) of the corrosion allowance of the vessel wall shall be provided on both sides.

**3.5 Thickness of Tray**

**3.5.1** Minimum thickness of stainless steel trays shall be as follows:

Tray floors	کف سینی	1.5 mm	۱/۵ میلیمتر
Caps	سرپوش‌ها	1.5 mm	۱/۵ میلیمتر
Support rings	حلقه های نگهدارنده	6 mm for alloy steel	۶ میلیمتر برای فولاد آلیاژی
Downcomer bars	میله‌های پایین ریز	6 mm for alloy steel	۶ میلیمتر برای فولاد آلیاژی
Parts welded to vessel	قسمت‌های جوش داده شده به ظرف	6 mm for carbon steel	۶ میلیمتر برای فولاد کربنی
All other tray parts	سایر قسمت‌های سینی	2.0 mm	۲ میلیمتر

**3.5.2** Minimum thickness of carbon steel trays shall be as follows:

Tray floor	کف سینی	: 1.5 mm
Long caps	سرپوش‌های بلند	: 2.0 mm
Round caps	سرپوش‌های گرد	: 3.6 mm
Support rings	نگهدارنده های حلقوی	: 9.0 mm
Downcomer bars	میله‌های پایین ریز	: 9.0 mm
Parts welded to vessel	قسمت‌های جوش داده شده به ظرف	: 9.0 mm
Floor plates for sieve and dual flow trays	ورق‌های کف برای سینی‌های غربالی و دوجریانانه	: 2.0 mm
Beams	تیرها	: 2.0 mm
All other tray parts	سایر قسمت‌های سینی	: 3.6 mm

**3.6 Bolts and Nuts**

**3.6.1** The minimum size of bolting shall be 9 mm (3/8 in.) in diameter.

**3.6.2** Thread of bolts and nuts shall conform to ASME B 1.1 and thread series employed shall be UNC for all sizes.

فولاد کربنی باید  $\frac{1}{4}$  خوردگی مجاز مشخص شده برای دیوار ظرف باشد.

**۳-۴-۲** برای نگهدارنده های حلقوی و سایر مواردی که مستقیماً به دیوار ظرف جوش داده میشوند، نصف خوردگی مجاز دیواره ظرف باید روی دو طرف آن لحاظ گردد.

**۳-۵ ضخامت سینی**

**۳-۵-۱** حداقل ضخامت سینی‌های فولادی زنگ‌نزن باید به صورت زیر باشد:

**۳-۵-۲** حداقل ضخامت سینی‌های فولاد کربنی باید به صورت زیر باشد:

**۳-۶ پیچها و مهره‌ها**

**۳-۶-۱** حداقل اندازه پیچ باید ۹ میلیمتر ( $\frac{3}{8}$  اینچ) در قطر باشد.

**۳-۶-۲** رزوه پیچها و مهره‌ها باید از استاندارد ASME B 1.1 تبعیت کرده و سریهای دنده به کار گرفته شده باید برای تمام اندازه‌ها UNC باشد.

**3.6.3** Nuts shall conform to ASME B 18.2.2 "Heavy Hex Nut"; however, "Heavy Hex Jam Nut" shall be employed as specified.

**3.6.4** Thread tolerance class of bolts and nuts shall conform to ASME Standard Class 1 A and 1 B.

### 3.7 Tray Manways and Access

**3.7.1** Access through trays shall be provided as follows:

- a) All trays of 1050 mm in diameter and larger shall be equipped with manways.
- b) All trays smaller than 1050 mm in diameter shall be either split or equipped with manways.
- c) Trays having 2 or more liquid passes shall contain manways on each pass.

**3.7.2** Tray manways shall be as follow:

- a) Tray manways shall provide a minimum rectangular opening of  $380 \times 460$  mm. If necessary, a  $330 \times 560$  mm rectangular opening can be used.
- b) If opening under or through major support beams is less than those in sub paragraph a, tray manways shall be installed on both sides of the beam.
- c) Tray manways shall not form a part of the downcomer seal area.
- d) Tray manways shall be vertically aligned, unless otherwise specified.
- e) Tray manways (or tray sections used in lieu of manways in towers of 1050 mm in diameter or smaller) shall be removable from both above and below the tray.

## 4. FABRICATION

### 4.1 General

**4.1.1** All parts of tray shall be fabricated in accordance with good shop practice and in uniformity so that all corresponding parts will

۳-۶-۳ مهره‌ها باید از استاندارد ASME B 18.2.2 "مهره سنگین شش وجهی" تبعیت کنند؛ اما "مهره سنگین شش وجهی فشرده" باید به صورت مشخص شده به کار برده شوند.

۳-۶-۴ کلاس رواداری دنده پیچ‌ها و مهره‌ها باید از کلاس 1A و 1B استاندارد ASME تبعیت کنند.

### ۳-۷ آدم‌روها و دسترسی سینی

۳-۷-۱ دسترسی به سینی‌ها باید به صورت زیر فراهم گردد:

الف) کلیه سینی‌های با قطر ۱۰۵۰ میلیمتر و بزرگتر باید به آدم‌رو مجهز گردند.

ب) کلیه سینی‌های با قطر کوچکتر از ۱۰۵۰ میلیمتر باید یا تقسیم شوند یا به آدم‌رو مجهز گردند.

ج) سینی‌هایی که دارای دوگذر مایع یا بیشتر میباشند باید روی هر گذر آدم‌رو داشته باشند.

۳-۷-۲ آدم‌روهای سینی باید به صورت زیر باشند:

الف) آدم‌روهای سینی باید حداقل دهانه مستطیلی  $380 \times 460$  میلیمتر را فراهم کنند در صورت نیاز دهانه مستطیلی  $330 \times 560$  میلیمتر میتواند مورد استفاده قرار گیرد.

ب) اگر دهانه زیر یا میان تیرهای نگهدارنده اصلی کمتر از مقدار بیان شده در بند الف باشد، آدم‌روهای سینی باید در دو طرف تیر نصب شوند.

ج) آدم‌روهای سینی نباید قسمتی از فضای نشت بند پایین ریز را تشکیل دهند.

د) آدم‌روهای سینی باید به طور عمودی ردیف شوند، مگر آنکه به نحو دیگری مشخص شده باشد.

ه) آدم‌روهای سینی (یا قسمتی از سینی مورد استفاده به جای آدم‌روها در برجهایی با قطر ۱۰۵۰ میلیمتر یا کوچکتر) باید قابل برداشتن هم از بالا و هم از پایین سینی باشند.

### ۴- ساخت

#### ۴-۱ عمومی

۴-۱-۱ تمام قسمتهای سینی باید طبق عملیات خوب کارگاهی و با یکنواختی به نحوی که تمام قسمتهای آن

be interchangeable.

**4.1.2** Support rings, downcomer bars and beam support brackets in the vessel shall be seal-welded on the top or one side and intermittent welded with 25 mm welds at 150 mm centers on the other side when made of carbon steel, or seal welded both sides when made of alloy. Brackets shall be continuously welded all around.

## 4.2 Tolerances

**4.2.1** Tolerances of vessel tray for fabrication and assembly shall be as shown in Appendix J.

**4.2.2** The tray supports welded to inside of vessel shell, shall maintain the tolerances specified by tray fabricator.

## 4.3 Gaskets and Packing

### 4.3.1 Downcomers

Gaskets and packing may be used to install downcomers on all tray types, but shall not be used in areas under downcomers, except for towers of 900 mm in diameter or smaller. Overlapping joints for downcomers and all openings for support beams passing through downcomers shall be sealed so that no vapor bypassing will occur.

### 4.3.2 Jet, sieve, or valve trays

Gaskets and packing shall not be used between tray decks and support rings or beams when installing jet, sieve, or valve trays.

## 4.4 Surface Finishing

The surfaces and edges shall be finished as follows:

- a) Surfaces of fabricated parts shall be smooth and free of dents, hammer marks, kinks, or other defects, particularly in locations which might prevent close metal-to-metal fit.
- b) Edges of all surfaces shall be free of burrs.
- c) Edges of tray accessways shall be

قابل تعویض باشند، ساخته شوند.

۴-۱-۲ نگهدارنده های حلقوی ، میله های پایین ریز و لچکی های نگهدارنده تیر در ظرف باید روی بالا یا یک طرف جوش نشت بندی شوند، وقتی از جنس فولاد کربنی باشند باید به صورت متناوب با طول جوش ۲۵ میلیمتر و مرکز به مرکز ۱۵۰ میلیمتر جوش شود، یا وقتی از جنس آلیاژی باشند از دوطرف جوش نشت بند شوند. لچکی ها باید به طور پیوسته، سرتاسر جوش داده شوند.

### ۴-۲ رواداری ها

۴-۲-۱ رواداری های سینی ظرف برای ساخت و سرهم کردن باید همانند پیوست (ی) باشد.

۴-۲-۲ نگهدارنده های سینی جوش داده شده به داخل پیوسته ظرف، باید رواداری تعیین شده توسط سازنده سینی را تأمین نمایند.

### ۴-۳ لایه ها و نشت گیرها

#### ۴-۳-۱ پایین ریزها

لایه ها و نشت گیر میتوانند برای نصب پایین ریزها روی تمام انواع سینی ها مورد استفاده قرار گیرند، اما نباید در سطوح زیر پایین ریزها، به جز برای برجهایی با قطر ۹۰۰ میلیمتر یا کمتر استفاده شوند. اتصالات هم پوشاننده برای پایین ریزها و تمام دهانه ها برای تیرهای نگهدارنده عبوری از میان پایین ریزها، باید به نحوی نشت بندی شوند که هیچ فرار بخاری اتفاق نیفتد.

#### ۴-۳-۲ سینی های جت، غربالی یا شیردار

لایه ها و نشت گیر نباید بین عرشه های سینی و نگهدارنده های حلقوی یا تیرها، در زمان نصب سینی های غربالی یا شیردار ، مورد استفاده قرار گیرند.

#### ۴-۴ پرداخت سطح

سطوح و لبه ها باید به صورت زیر پرداخت شوند:

- الف) سطوح قطعات ساخته شده باید صاف و عاری از فرورفتگی یا چکش کاری، تاب و دیگر عیوب باشد، به ویژه در جاهایی که امکان جلوگیری از چسبیدگی فلز به فلز را باعث می گردد.
- ب) لبه های تمام سطوح باید عاری از برآمدگی باشند.
- ج) لبه های مسیره های دسترسی سینی باید برای

beveled or rounded for safety.

ایمنی پخزده یا گرد شوند.

**4.5 Welding**

**۵-۴ جوشکاری**

**4.5.1** All welding shall be done by metal-arc process. Gas or carbon-arc welding shall not be permitted.

**۱-۵-۴** کلیه جوشکاری‌ها باید توسط فرآیند قوس فلزی انجام شود. جوشکاری قوس کربن یا گازی نباید اجازه داده شود.

**4.5.2** Welds shall be smooth and free from slag and spatter.

**۲-۵-۴** جوشها باید صاف و عاری از گدازه و پاشیدگی باشند.

**4.5.3** Welding electrodes of a composition similar to tray material shall be used, except that austenitic electrodes of higher chromium and nickel (E-309 or E-310) may be used for 13 Cr. And 18/8 stainless steel.

**۳-۵-۴** الکترودهای جوشکاری با ترکیب شبیه جنس سینی باید استفاده شود، به جز الکترودهای استنیتی با نیکل و کروم بیشتر (E-309 or E-310) که میتوانند برای فولاد زنگ‌نزن 18/8 و 13 Cr مورد استفاده قرار گیرند.

**4.5.4** Where wet H<sub>2</sub>S service is specified. Weld hardness verification is required for internals joined, or attached, by welding. Hardness of the base metal, the weld metal and the related Heat Affected Zone (HAZ) of all welds shall not exceed the limits given below:

**۴-۵-۴** جایی که کاربرد سولفید هیدروژن مرطوب معین شده باشد، تأیید سختی جوش برای قسمتهای داخلی متصل شده یا ملحق شده توسط جوشکاری، مورد نیاز می‌باشد. سختی فلز پایه، فلز جوش و ناحیه تأثیر پذیرفته حرارتی مربوطه تمام جوشها نباید از محدوده داده شده در زیر پیشی گیرد.

These tests shall be made with a vicker Testing Machine. A portable hardness tester may be used.

این آزمون‌ها باید توسط ماشین آزمایش ویکرز انجام پذیرد. سختی سنج قابل حمل نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد.

MATERIAL P-NUMBER شماره P جنس	VICKERS HARDNESS سختی ویکرز
P-1 <sup>1)</sup>	237
P-3, P-4	237
P-5, P-6, P-7	247
P-10	237

**Note:**

**یادآوری:**

1) Base metal hardness tests are not required on P-1 material.

1) آزمون‌های سختی فلز پایه روی جنس P-1 مورد نیاز نمیباشد.

The vessel fabricator shall check the weld hardness of the initial production weld for each welding process, filler metal, and technique used. If the clearances are such that it is not possible to check the production weld, a make-up with identical conditions shall be used.

سازنده ظرف باید سختی جوش تولیدی اولیه را برای هر فرآیند جوشکاری، فلز پرکننده و روش استفاده شده بررسی کند. اگر فواصل به نحوی باشد که بررسی جوش تولیدی امکان پذیر نباشد، روش جبرانی با شرایط معادل باید استفاده شود.

**4.6 Marking**

**4.6.1** All internals shall be clearly marked with corresponding markings provided on assembly drawings to permit rapid assembly.

**4.6.2** All parts shall be marked with the part number shown on the drawings. Painting is an acceptable method of marking.

**4.6.3** The purchase order number and vessel number shall be prominently marked on the side of the shipping containers as shipped.

**4.6.4** All similar pieces shall have the same marking.

**4.6.5** Non-lead paint shall be used for marking.

**5. INSPECTION AND TESTING**

**5.1 Tray Fit-Up**

One tray of each size and type with its accessories shall be assembled in shop to the extent necessary to check fit-up.

**5.2 Leakage Tests**

All draw-off pans shall be tested for leakage after installation in the erected vessel. Tests shall be made with drain holes plugged. Water levels shall be at overflow weir height or chimney height, as applicable, leakage, as permitted, shall be uniformly distributed across the area's under test. Leakage rates shall not exceed the following:

LEAKAGE CLASS رده نشتی	SERVICE کارکرد	LEAKAGE RATE m <sup>3</sup> /h PER SQ. METER OF AREA UNDER TEST نرخ نشتی مترمربع بر ساعت بر مترمربع ناحیه تحت آزمون
1	All towers except those covered below in classes 2 or 3 تمامی برجها به جز آنهایی که در کلاس ۲ یا ۳ قرار میگیرند.	0.13
2	Vacuum towers, except as in class 3 برجهای خلاء به جز کلاس ۳	0.06
3	Pans immediately above a packed fractionation zone تشتکهای قرار گرفته بدون واسطه بالای ناحیه تفکیک پر شده	0.02

**۴-۶ علامت گذاری**

**۴-۶-۱** تمام اجزای داخلی باید به روشنی با نشانه گذاریهای نظیر نشانه گذاریهای ایجاد شده روی نقشه های سرهم کنی، نشانه گذاری شود تا سرهم کردن سریع را امکان پذیر سازد.

**۴-۶-۲** تمام اجزا باید با شماره قطعه نشان داده شده روی نقشه ها، نشانه گذاری شوند. رنگ کردن یک روش قابل قبول برای نشانه گذاری میباشد.

**۴-۶-۳** شماره سفارش خرید و شماره ظرف باید به طور برجسته ای روی سطح جانبی کانتینر های حمل علامت گذاری شود.

**۴-۶-۴** تمام قطعات مشابه باید نشانه یکسانی را داشته باشند.

**۴-۶-۵** رنگ بدون سرب باید برای علامت گذاری مورد استفاده قرار گیرد.

**۵- بازرسی و آزمایش**

**۵-۱ سوار کردن سینی**

یک سینی از هر اندازه و نوعی با وسایل جانبی اش باید در کارگاه تا حدی که لازم باشد مونتاژ شده تا بتوان سوار کردن را بررسی کرد.

**۵-۲ آزمون های نشتی**

کلیه تشتک های بیرون کشنده باید بعد از نصب در ظرف نصب شده برای نشتی آزمایش شوند. آزمایشات باید در حالتی که سوراخ های تخلیه مسدود شده، انجام شوند. سطوح آب باید تا ارتفاع سرریز یا ارتفاع دودکش، هر کدام کاربرد دارد، باشد، نشتی مجاز باید به طور یکنواختی در سرتاسر ناحیه تحت آزمایش توزیع شود. نرخ نشتی نباید از مقادیر زیر بیشتر شود.

**5.2.1** Leakage tests shall not be performed on jet, sieve, valve, cartridge or pedestal trays.

**5.2.2** Leakage tests and washing of austenitic stainless steel components shall be conducted with water having less than 150 ppm (150 mg/L) chloride ion content. Potable water will meet this requirement. Components shall be dried immediately after testing, by blowing with air.

## 6. PREPARATION FOR SHIPMENT

### 6.1 General

**6.1.1** All parts are to be properly packed in wooden boxes or crates. Carbon steel trays are normally packed in crates lined with waterproof paper.

**6.1.2** Of the following component parts an excess percentage of each size and type shall be furnished to cover loss, waste and shrinkage.

For valves, bolts, nuts, clamps, wedges, washers, etc. minimum 10% but not less than 4 pieces For jointing materials(gaskets, packings) minimum 25%

### 6.2 Handling and Storage

Tower packing shall be packaged to affect protection against corrosion or degradation during shipping and storage at site, as follows:

- a) Metal pickings (Generally) shall be packaged in sealed plastic bags.
- b) Plastic pickings shall be packaged in opaque bags.

### 6.3 Release for Shipment

No material shall be released for shipment until it has been approved by the Purchaser's inspector.

۱-۲-۵ آزمون‌های نشتی نباید روی سینی‌های جت، غربالی، شیردار، کارتریجی یا پدستالی انجام شوند.

۲-۲-۵ آزمون‌های نشتی و شستشوی اجزای فولادی زنگ‌نزن استنیتی باید توسط آب با مقدار یون کلر کمتر از ۱۵۰ میلی گرم در لیتر انجام شود. آب قابل شرب این الزامات را برآورده میکند. اجزا باید بلافاصله بعد از آزمایش توسط دمیدن با هوا خشک گردند.

## ۶- آماده‌سازی برای حمل

### ۱-۶ عمومی

۱-۱-۶ تمام قطعات باید به طور مناسبی در جعبه‌ها یا صندوق‌های چوبی بسته‌بندی شوند. سینی‌های فولاد کربنی معمولاً در صندوق‌های چوبی که با کاغذ ضدآب پوشش داده شده بسته‌بندی می‌گردند.

۲-۱-۶ از اجزاء زیر درصد اضافه‌ای از هر اندازه و نوع باید تهیه شود تا گم شدن، به هدر رفتن و کمبود را پوشش دهد.

برای شیرها، پیچ‌ها، مهره‌ها، گیره‌ها، گوه‌ها، واشرها و غیره حداقل ۱۰ درصد اما نه کمتر از ۴ قطعه، برای مواد اتصال دهنده (لایبی‌ها، نشت‌گیرها) حداقل ۲۵ درصد.

### ۲-۶ جابجایی و ذخیره سازی

پرکن برج باید بسته‌بندی شده تا در برابر خوردگی یا تخریب در حین حمل و ذخیره سازی در سایت به صورت زیر حفظ شود:

الف) پرکن‌های فلزی (عموماً) باید در کیسه های پلاستیکی نشت بند بسته بندی شوند.

ب) پرکن های پلاستیکی باید در کیسه های تیره بسته بندی شوند.

### ۳-۶ ترخیص برای حمل

هیچ جنسی نباید بدون تایید بازرس خریدار برای حمل، ترخیص شود.



**PART III**  
**ADDITIONAL REQUIREMENTS FOR**  
**PRESSURE VESSELS**  
**AND**  
**REACTORS**  
**HAVING WALL THICKNESS OVER 50**  
**mm**

**بخش III**  
**الزامات اضافی برای ظروف**  
**تحت فشار**  
**و**  
**راکتورها با ضخامت دیواره بالای ۵۰ میلیمتر**

**1. SCOPE**

**1.1** This Part of Standard covers additional requirements for material, design, fabrication and inspection of pressure vessels and reactors having a wall thickness over 50 mm.

**1.2** This Standard supplements the basic requirements given in Part I of this standard "Material and Engineering Standard for Towers and Pressure Vessels".

**1.3** In case of conflict between this specification and the pertinent drawings, the latter requirements shall take precedence.

**2. MATERIALS**

**2.1** The steel used for fabrication of heavy wall pressure vessels shall be made by the basic oxygen or electric arc furnace and shall be vacuum degassed.

**2.2** When specified and for hydrocracking and hydrotreating reactors, reactors shell shall be made from forged cylindrical rings without having any longitudinal seam.

**2.3** The forging material shall be in accordance with the ASTM standard, A 266 "Forgings Carbon Steel for Pressure Vessel Components" and A 336 "Forgings Alloy Steel for Pressure and High Temperature parts as applicable.

**2.4** Temper embrittlement of 1 cr-½ Mo, 1¼ cr-½ Mo, 2¼ cr-1 Mo and 3 cr-1 Mo class low alloy steels to be operated at temperatures of 350°C and over shall be minimized by controlling the temper embrittlement factor (called J-factor) below 100. J-factor is defined as:

$$100 \leq J\text{-factor} = (\text{Si}+\text{Mn}) \times (\text{P}+\text{Sn}) \times 10^4$$

**۱- دامنه کاربرد**

۱-۱ این بخش از استاندارد، الزامات اضافی برای مواد، طراحی، ساخت و بازرسی ظروف تحت فشار و راکتورها با ضخامت دیواره بالای ۵۰ میلیمتر را پوشش می‌دهد.

۱-۲ این استاندارد الزامات اساسی داده شده در بخش اول این استاندارد "استاندارد مهندسی و کالا برای برجها و ظروف تحت فشار" را تکمیل میکند.

۱-۳ در حالت تعارض بین این مشخصات و نقشه‌های مربوطه، الزامات دومی باید تقدم داشته باشد.

**۲- مواد**

۲-۱ فولاد استفاده شده برای ساخت ظروف تحت فشار با دیواره ضخیم باید توسط کوره پایه اکسیژن یا قوس الکتریکی ساخته شود و باید با خلاء گاززدایی گردد.

۲-۲ زمانی که تعیین شده باشد و برای راکتورهای شکست هیدروکربنی یا بازیابی توسط هیدروژن، پوسته راکتورها باید از حلقه‌های استوانه‌ای ریخته‌گری شده بدون داشتن درزهای جوش طولی ساخته شود.

۲-۳ مواد ریخته‌گری شده باید طبق استاندارد ASTM A 266 "فولاد کربنی ریخته‌گری برای اجزای ظروف تحت فشار" و A 336 "فولاد آلیاژی ریخته‌گری شده برای قطعات با دما و فشار بالا"، هر کدام کاربرد دارد، باشند.

۲-۴ شکنندگی دمایی فولادهای کم آلیاژ رده های 1cr-½ Mo، 1¼ cr-½ Mo، 2¼ cr-1 Mo، 3 cr-1 Mo که در دماهای ۳۵۰ درجه سانتیگراد و بالاتر کار می‌کنند، باید با تنظیم کردن ضریب شکنندگی دمایی (که ضریب ز نامیده می‌شود) زیر ۱۰۰ حداقل گردد، ضریب ز به صورت زیر تعریف میشود:

Where Si, Mn, P and Sn are weight percentage of silicon, manganese, phosphorous and tin respectively.

2.5 For weld metal of low alloy steels (1cr-½Mo, 1¼cr-½Mo, 2¼cr-1Mo and 3cr-1Mo) in the SAW (Submerged Arc Welding) and SMAW (Shielded Metal Arc Welding) processes, the temper embrittlement factor called X-factor shall be 15 ppm maximum. X-factor is defined as:

$$15 \text{ ppm} \leq \text{X-factor} = (10P+5Sb+ 4Sn +As) \times 10^{-2}$$

Where P, Sb, Sn, and As are weight percentage of phosphorous, Antimony, tin and Arsenic respectively.

2.6 Pressure vessels may have heads made from plates conforming to its relative ASME standard.

Silicon content of head plates and shell forgings for vessels made of Cr-Mo alloy steels shall be 0.07% maximum.

2.7 All wrought materials used in, or welded to pressure parts of the heavy wall pressure vessels shall have an alloy composition in the same range as specified for the shell and heads and shall be in the same heat treated condition. This includes non-pressure parts such as skirt, clips, lugs and all internals of non-cladded vessels. The tensile strength of such parts shall be in the same range as specified for the shell and heads.

2.8 When the vessel drawings and data sheet specify stainless steel cladding, the metallic internals and all materials welded to cladding or not welded (including bolting material) shall be stainless steel of the compositions specified on the data sheet.

2.9 Mechanical properties of plate and forgings shall meet the requirements of the specified material standard. Maximum tensile strength at room temperature shall be 690 MPa (100,000 psi). If design temperature of the vessel is greater than 343°C (650°F), tensile test at design temperature shall be conducted with

که Si و Mn و P و Sn به ترتیب درصد وزنی سیلیکون، منگنز، فسفر و قلع میباشد.

۲-۵ برای سیم جوش فولادهای کم آلیاژ 3 Cr -1 Mo , 2 ¼ Cr -1 Mo , 1 ¼ Cr - ¼ Mo ) در فرآیندهای SAW (جوشکاری زیر پودری) و SMAW (جوشکاری قوسی فلز محافظت شده) ، ضریب شکنندگی دمایی ضریب X نامیده می‌شود و حداکثر باید ۱۵ ذره در میلیون باشد ، ضریب X به صورت زیر مشخص شده است:

که P ، Sb ، Sn ، و As به ترتیب درصد وزنی فسفر، آنتیموان، قلع و آرسنیک میباشد.

۲-۶ مخازن تحت فشار دارای کلاگی ساخته شده از ورق باید مطابق استاندارد ASME مربوطه باشد.

مقدار سیلیکون ورقهای کلاگی و پوسته آهنگری شده برای ظروف ساخته شده از فولادهای آلیاژی کروم-مولیبدن باید حداکثر ۰/۰۷ درصد باشد

۲-۷ همه مواد شکل داده شده به کار رفته در قسمتهای تحت فشار ظروف تحت فشار جدار ضخیم یا جوش شده به آنها ، باید دارای ترکیب آلیاژی در محدوده یکسان با آنچه برای پوسته و کلاگی ها تعیین شده و باید دارای شرایط عملیات حرارتی شده مشابهی باشد. این امر شامل قطعات غیر تحت فشار مانند پایه دامنی ، گیره‌ها ، گوشک‌ها و همه اجزاء داخلی ظروف بدون روکش می‌گردد. مقاومت کششی چنین قطعاتی باید در محدوده یکسانی با آنچه برای پوسته و کلاگی تعیین شده باشد .

۲-۸ هنگامی که نقشه ظرف و داده برگ، روکش کاری زنگ‌نزن را تعیین کنند، اجزای داخلی فلزی و تمام موادی که به روکش جوش شده یا نمی شوند (شامل مواد پیچکاری) باید فولاد زنگ نزن با ترکیب مشخص شده در داده برگ باشند .

۲-۹ خواص مکانیکی ورق و قطعات آهنگری باید الزامات استاندارد مواد تعیین شده را ارضا نماید . حداکثر مقاومت کششی دردمای اتاق باید ۶۹۰ مگاپاسکال ( ۱۰۰۰۰۰ پوند بر اینچ مربع) باشد . اگر دمای طراحی بزرگتر از ۳۴۳ درجه سانتیگراد (۶۵۰ درجه فارنهایت) باشد، آزمون کشش باید در دمای طراحی انجام گردد و نتایج به

results reported to the Purchaser.

خریدار گزارش گردد.

**2.10** One set of 3 charpy V-notch impact tests according to ASME standard SA-370 shall be conducted on completely heat treated specimens from plates and forgings of each heat treated lot. Toughness requirements for low alloy steel materials after temper embrittlement test shall meet the following criterion:

۱۰-۲ یک گروه ۳ تایی آزمون‌ها ضربه شکاف V شکل چارپی مطابق استاندارد ASME SA-370 باید روی نمونه‌های کاملاً عملیات حرارتی شده از ورقها و قطعات آهنگری هر دسته عملیات حرارتی شده، صورت پذیرد. الزامات چقرمگی مواد فولادی کم آلیاژ پس از آزمایش شکنندگی دمایی باید با معیار زیر همخوانی داشته باشد:

$$VTr\ 54 + 2.5 (VTr'54 - VTr\ 54) \leq 38^{\circ}C (100^{\circ}F)$$

**Where:**

**که:**

**54** is 54 Joules (40 ft-lbs) transition temperature in the min. PWHT condition.

**:54** ۵۴ ژول (۴۰ فوت-پوند) دمای انتقال در حداقل شرایط PWHT میباشد.

**VTr'54** is 54 Joules (40 ft-lbs) transition temperature in the min. PWHT plus step cooled condition.

**VTr'54** ۵۴ ژول (۴۰ فوت-پوند) دمای انتقال در حداقل شرایط PWHT به اضافه شرایط خنک شدن مرحله‌ای.

Step cooling procedures shall be approved by the Purchaser.

دستورالعمل‌های مرحله خنک کاری باید توسط خریدار تأیید گردد.

Impact values for carbon steel material shall be as specified on the ASME code section VIII Division 2.

مقادیر ضربه برای مواد فولاد کربنی باید مطابق بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME باشد.

Lateral expansion in mils and percent shear fracture shall be reported with the impact test results.

انبساط عرضی در نمونه‌ها و درصد شکست برشی باید با نتایج آزمون ضربه گزارش شود.

**2.11** Ferrite content of type 347 stainless steel weld overlay by schaeffler's diagram shall be controlled between 3 to 10 percent.

۱۱-۲ مقدار فریت (هیدرواکسید آهن) اندود جوشی فولاد زنگ نزن نوع 347 در نمودار شافلر باید بین ۳ تا ۱۰ درصد کنترل گردد.

### 3. DESIGN

### ۳- طراحی

**3.1** The design of shell, heads, nozzles, skirt and other parts within code jurisdiction shall be in accordance with ASME code section VIII Division 2 except as specified otherwise. For Cr-Mo alloy steel plates and forgings, the allowable stress intensity values used shall be that of normalized (with accelerated cooling) and tempered material.

۱-۳ طراحی پوسته، کلگی‌ها، نازلها، پایه دامنی و سایر قسمتهای مورد بررسی در آئین نامه باید مطابق با بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME باشد مگر آنکه به صورت دیگری تعیین شده باشد. برای ورقها و قطعات آهنگری فولادی آلیاژ Cr-Mo، مقادیر شدت تنش مجاز به کار رفته باید از مواد به هنجار شده (با سردسازی شتاب دار) و بازپخت شده باشد.

**3.2** When thermal gradients exceed 83°C in a distance equal to  $\sqrt{RT}$  where R and T are the radius and thickness of the vessel component in question, a thermal stress analysis shall be performed. The procedures of the ASME Code Section VIII Division 2 shall be used for this analysis. The thermal stress shall not exceed the minimum guaranteed yield strength of the material.

**3.3** When approved by the Purchaser and when the vessel fabricator will guarantee strength properties, the maximum allowable stress in tension shall be the lowest of:

- a) 42.5% of the guaranteed tensile strength at room or design temperature, whichever strength is lower.
- b) 66.7% of the guaranteed yield strength at room or design temperature, whichever strength is lower.
- c) The average stress to cause 1% creep in 100,000 hours.
- d) Two-thirds of the average, or 80% of the minimum, stress required to cause rupture in 100,000 hours, whichever is lower.

**3.4** A fatigue analysis shall be performed when the allowable stress in tension exceeds 33.3% of the guaranteed tensile strength. The procedure of ASME Code Section VIII Division 2 shall be used for this analysis.

**3.5** The acceptable types of nozzles for pressure vessels shall be the integral reinforced forging type and shall be welded to the shell and head as per Fig. UW 16-1 (a), (b), (c), (d), (f-1) to (f-4) and (g) and Fig. UHT-18.1 (e) and (f) and Fig. UHT- 18.2 (f) of the ASME Code Section VIII Division 1 as applicable.

For pressure vessels to be operated at temperatures 350°C (660°F) and over, the acceptable type of nozzles shall be the integral reinforced forging type as per (f-1) to (f-4) in Fig. UW 16.1 of the ASME Code Section VIII Division 1. The nozzle types of (a), (b), (c), (d) and (g) in Fig. UW 16.1 and (f) in Fig. UHT-18.1 may be used with approval provided that a smooth finish on the fillet weld and sharp

۲-۳ زمانی که شیبهای دمایی در فاصله‌ای معادل  $\sqrt{RT}$  بیشتر از ۸۳ درجه سانتیگراد میشود، که R و T، شعاع و ضخامت ظرف مورد بحث میباشند، یک تحلیل تنش دمایی باید تهیه شود. دستورالعمل‌های بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME باید برای این تحلیل به کار رود. تنش دمایی نباید از حداقل استحکام تسلیم تضمین شده جنس تجاوز نماید.

۳-۳ وقتی که خریدار تأیید نماید و وقتی که سازنده ظرف خواص مقاومتی را تضمین نماید، حداکثر تنش مجاز در کشش باید کمترین مقدار از مقادیر زیر باشد:

- الف) ۴۲/۵ درصد از استحکام کششی تضمین شده در دمای اتاق یا دمای طراحی، هر کدام که کمتر است.
- ب) ۶۶/۷ درصد از استحکام تسلیم تضمین شده در دمای اتاق یا دمای طراحی، هر کدام که کمتر است.
- ج) میانگین تنشی که موجب ۱ درصد خزش در ۱۰۰۰۰۰ ساعت میگردد.
- د) دوسوم میانگین تنش یا ۸۰ درصد حداقل تنش مورد نیاز جهت ایجاد گسیختگی در ۱۰۰۰۰۰ ساعت، هر کدام کمتر است.

۴-۳ یک تحلیل خستگی در هنگامی که تنش مجاز در کشش از ۳۳/۳ درصد استحکام کششی تضمین شده بیشتر شود، باید انجام شود. برای این تحلیل باید دستورالعمل بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME استفاده شود.

۵-۳ نازل‌های قابل قبول برای ظروف تحت فشار باید از نوع آهنگری تقویت شده یکپارچه باشد و باید به پوسته و کلگی طبق شکل‌های UW 16-1 (a)، (b)، (c)، (d) و (f-1) تا (f-4) و شکل UHT-18.1 (e) و (f) و شکل UHT- 18.2 (f)، از بخش ۱، قسمت VIII آئین نامه ASME، هر کدام قابل اجرا بود، جوش شود.

برای ظروف تحت فشار که در دماهای ۳۵۰ درجه سانتیگراد (۶۶۰ درجه فارنهایت) و بیشتر کار میکنند، نوع نازل‌های قابل قبول باید از نوع قطعات آهنگری تقویت شده یکپارچه مطابق (f-1) تا (f-4) از شکل UW 16.1 و (f) از شکل UHT-18.1 میتواند با تأییدیه به کار رود به شرطی که از پرداخت نرم روی جوش گوشه و

corners are avoided.

3.6 The minimum inside corner radius for all openings shall be the lesser of the following:

- a)  $\frac{1}{4}$  of the thickness of the vessel component penetrated.
- b)  $\frac{1}{4}$  of the finished inside diameter of the opening.
- c) 19 mm ( $\frac{3}{4}$  in).

3.7 No exterior radius for attachments shall be less than 6 mm ( $\frac{1}{4}$  in.).

3.8 Pressure vessels made of carbon steel, carbon - molybdenum, chromium-molybdenum low alloy steels (1 cr-  $\frac{1}{2}$ Mo,  $1\frac{1}{4}$  cr- $\frac{1}{2}$  Mo,  $2\frac{1}{4}$  cr-1 Mo and 3 cr- 1 Mo) to be operated at temperatures of 350°C (660°F) and over, shall have a skirt joint construction as shown in Fig. 1. Skirt shall be jointed with full penetration weld from outside of the skirt by buildup welding or forged ring as shown in Fig. 1.

گوشه‌های تیز جلوگیری شود.

۳-۶ حداقل شعاع گوشه داخلی برای همه سوراخها باید کمترین مقدار زیر باشد:

الف)  $\frac{1}{4}$  ضخامت، قسمت داخل شده ظرف.

ب)  $\frac{1}{4}$  قطر داخلی تمام شده سوراخ.

ج) ۱۹ میلیمتر ( $\frac{3}{4}$  اینچ).

۳-۷ هیچ شعاع خارجی برای اتصالات نباید کمتر از ۶ میلیمتر ( $\frac{1}{4}$  اینچ) باشد.

۳-۸ ظروف تحت فشار ساخته شده از فولادهای کربنی، کربن - مولیبدن، کروم - مولیبدن کم آلیاژ (3cr-1Mo و cr- $\frac{1}{2}$ Mo,  $1\frac{1}{4}$ cr- $\frac{1}{2}$  Mo,  $2\frac{1}{4}$  cr-1Mo) که در دماهای ۳۵۰ درجه سانتیگراد (۶۶۰ درجه فارنهایت) و بیشتر کار میکنند، باید دارای ساخت اتصال پایه دامنی به صورت نشان داده شده در شکل ۱ باشد. پایه دامنی باید با جوش نفوذی کامل از بیرون پایه دامنی به رینگ جوش ساخته یا آهنگری شده مانند آنچه در شکل ۱ نشان داده شده متصل میگردد.

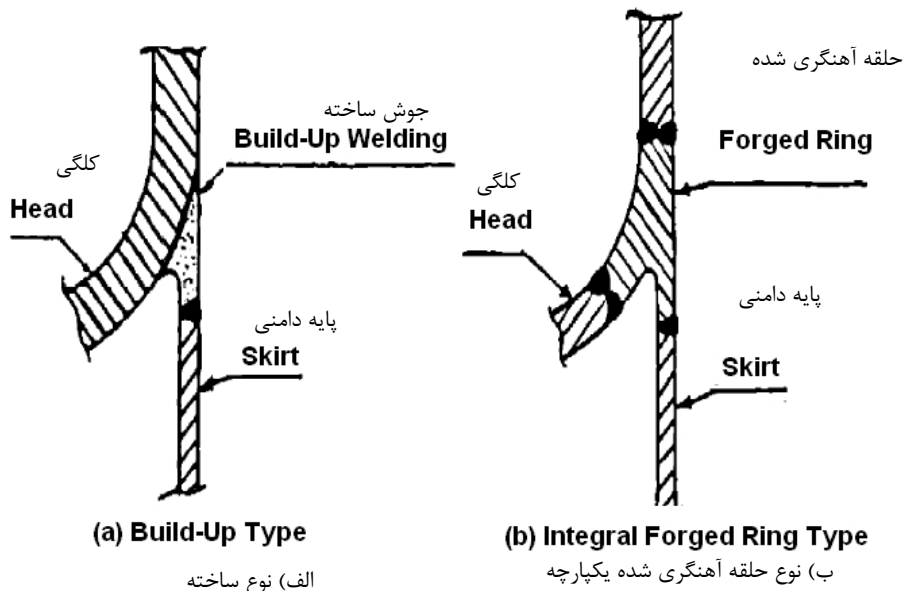


Fig. 1-SKIRT JOINT CONSTRUCTION

شکل ۱- ساخت اتصال پایه دامنی

**3.9** The region of the bottom head-to skirt intersection shall be analyzed for membrane and bending stress intensities. The temperature distribution in this region, including the gradient down the skirt, shall be determined using design temperature inside the vessel, plus the insulating information furnished by the user or contractor. The stress analysis shall include effects of internal pressure, skirt loads and temperature distribution.

**3.10** Attachment welds of all accessories such as plate lugs for platforms, ladders and others including internal support lugs and rings shall be continuous welds for heavy wall pressure vessels. Full penetration welds shall be employed as attachment welds for the vessels in hydrogen services.

**3.11** When weld overlay clad is specified, the thickness of cladding shall not be included in design pressure calculations, but the minimum cladding thickness shall be included in calculating the hydrotest pressure, new and old.

#### 4. INTERNALS

**4.1** When materials are not specified, vendor's proposals shall be submitted to the Purchaser for approval. Vendor's proposals to use materials alternative to those specified shall also be submitted to the Purchaser for review and approval.

**4.2** Where Aluminized stainless steel screens are specified, aluminizing shall be applied by a high temperature diffusion process, "Alonizing" or equivalent process. Other aluminizing processes proposed shall be submitted for Purchaser's approval.

**4.3** Free machining grades of steel are not permitted, except that type 416 nuts furnished to ASTM A-194 Gr 6F with selenium are acceptable for use with ASTM A-193 Gr B6 Bolts.

**4.4** All bolting for internals shall be a minimum of 10 mm diameter.

**4.5** All bolting hardware shall be of the same type of material as the internal which they are connecting or which are being connected to

**۹-۳** محدوده محل اتصال کلگی پایین به پایه دامنی باید برای شدت تنشهای خمشی و غشایی تحلیل شود. توزیع دما در این محدوده، شامل شیب به سمت پایین پایه دامنی، باید با به کار بردن دمای طراحی داخل ظرف به اضافه اطلاعات عایق تهیه شده توسط کاربر یا پیمانکار، محاسبه گردد. تحلیل تنش باید اثرات فشار داخلی، بارهای پایه دامنی و توزیع دما را شامل شود.

**۱۰-۳** جوشهای اتصالی همه متعلقات مانند گوشکهای ورق برای سکوها، نردبانها و سایر اتصالات شامل گوشکها و نگهدارنده های حلقوی داخلی برای ظروف تحت فشار جدار ضخیم باید به صورت پیوسته جوش شود. برای ظروف با کارکردهای هیدروژن، جوشهای نفوذی کامل برای جوشهای اتصالات باید به کار گرفته شود.

**۱۱-۳** وقتی که روکش اندود جوشی مشخص شده باشد، ضخامت روکش کاری نباید در محاسبات طراحی ظرف در نظر گرفته شود، اما حداقل ضخامت روکش کاری باید در محاسبه فشار آزمون ایستایی، نو و کهنه، در نظر گرفته شود.

#### ۴- اجزاء داخلی

**۱-۴** وقتی مواد تعیین نشده باشند، پیشنهاد فروشنده باید به خریدار جهت تأیید ارائه گردد. همچنین پیشنهاد فروشنده برای استفاده از مواد جایگزین به جای مواد تعیین شده باید به خریدار جهت بررسی و تأیید، ارائه گردد.

**۲-۴** در جایی که توری های فولادی زنگ نزن آلومینیومی شده مشخص شده باشد، آلومینیومی کردن باید با فرآیند نفوذ دما بالا "آلونیژینگ" یا فرآیند معادل انجام شود. دیگر فرآیندهای پیشنهادی آلومینیومی کردن باید جهت تأیید خریدار ارائه گردد.

**۳-۴** رده های فولاد آسان ماشینکاری شو مجاز نیست مگر برای مهره های نوع 416 تهیه شده طبق ASTM A 194 رده 6F با سلنیوم که برای استفاده با پیچهای ASTM A 193 رده B6 قابل قبول است.

**۴-۴** همه پیچها برای اجزاء داخلی باید حداقل ۱۰ میلیمتر قطر داشته باشند.

**۵-۴** همه سخت افزارهای پیچکاری باید از نوع جنس مشابه با اجزاء داخلی یا قطعات نگهدارنده ای که به آن

support members. However, 12% Cr shall be used for carbon steel internals.

**4.6** All stainless steel type 300 series bolts and nuts shall have micro-coating to prevent ceasing and for ease of opening.

**4.7** All removable internals shall be designed to permit installation and removal from the top side.

**4.8** Vessel internals which contribute to the total reactor height shall be designed for minimum height. Similar parts shall be interchangeable where possible.

**4.9** Screens shall be attached on top of grids and catalyst support members to prevent inerts and catalyst from falling through holes or slot openings and blocking clearances in support members that are required for thermal expansion.

**4.10** A minimum of 25 mm overlap under the most adverse operating conditions shall be provided between the support ring and the O.D of trays, decks and grids.

**4.11** Clearance between thermowell and thermowell nozzle shall be minimum.

**4.12** Bed support grids shall be covered with wire screen. All layers of screen shall extend a minimum distance of 75 mm up the web section of the support beams and the vessel shell.

**4.13** All internals welded to the vessel shall be attached with full penetration welds.

**4.14** Surfaces of fabricated parts shall be smooth and free of dents/hammer marks, kinks and other defects, particularly in locations which might prevent close metal-to-metal fit.

**4.15** Tolerances for fabrication and assembly of internals for heavy wall pressure vessels and reactors shall be in accordance with Table 1 below:

متصل میشوند باشند با این حال برای اجزاء داخلی و فولاد کربنی باید ۱۲ درصد کروم استفاده شود.

**۴-۶** همه پیچ و مهره‌های فولادی زنگ نزن سری ۳۰۰ باید دارای پوشش دهی میکرونی جهت جلوگیری از قفل شدگی و آسان بازکردن باشند.

**۴-۷** همه اجزاء داخلی جداشونده باید طوری طراحی شوند که اجازه نصب و برداشتن از بالا را بدهند.

**۴-۸** اجزاء داخلی ظرف که بر ارتفاع کل ظرف تأثیرگذار هستند باید برای حداقل ارتفاع طراحی شوند. قطعات مشابه باید تا جایی که ممکن است قابلیت جایگزینی داشته باشد.

**۴-۹** توریها باید روی شبکه‌ها و اعضای نگهدارنده کاتالیزور نصب گردد تا جلوی ریزش گوه‌های خنثی و کاتالیزور به داخل سوراخها یا دهانه‌های چاکدار و مسدود کردن لقی‌ها در اعضای نگهدارنده که برای انبساط دمایی لازم است، را بگیرد.

**۴-۱۰** یک حداقل روی هم افتادگی ۲۵ میلیمتری تحت نامناسب‌ترین شرایط کاری باید بین نگهدارنده های حلقوی و قطر خارجی سینی‌ها، عرشه‌ها و شبکه‌ها وجود داشته باشد.

**۴-۱۱** لقی بین چاهک دمایی و نازل چاهک دمایی باید حداقل باشد.

**۴-۱۲** شبکه‌های نگهدارنده بستر باید با یک توری سیمی پوشیده شوند. همه لایه‌های توری باید تا یک حداقل فاصله ۷۵ میلیمتری روی بخش جان تیرهای نگهدارنده و پوسته ظرف ادامه یابد.

**۴-۱۳** همه اجزاء داخلی جوش داده شده به ظرف باید با جوشهای نفوذی کامل متصل گردند.

**۴-۱۴** سطوح قطعات ساخته شده باید صاف و عاری از اثرات فرورفتگی یا چکش کاری، تاب و دیگر عیوب باشد، به ویژه در جاهایی که امکان جلوگیری از چسبیدگی فلز به فلز می باشد.

**۴-۱۵** رواداری ها برای ساخت و نصب اجزاء داخلی برای ظروف تحت فشار و راکتورهای جدار ضخیم باید طبق جدول زیر باشد:

**TABLE 1 - FABRICATION AND ASSEMBLY TOLERANCES FOR INTERNALS OF HEAVYWALL PRESSURE VESSELS AND REACTORS**

جدول ۱- رواداریهای ساخت و نصب برای اجزاء داخلی ظروف تحت فشار و راکتورهای جدار ضخیم

DESCRIPTION توضیح	TOLERANCES mm رواداری ها به میلیمتر
Location of parts bolted to clips or brackets welded to reactor موقعیت اجزاء پیچ شده در گیره‌ها یا لچکی‌های جوش شده به راکتور	±3
Height of tubes chimneys, or weir notches above top of tray ارتفاع لوله‌های دودکش یا شکافهای سرریز بالای سینی	±1.5
Distributor tray level: ارتفاع توزیع کننده سینی	
Reactor ID- ≤ 1200 mm (4 ft.) قطر داخلی راکتور کوچکتر یا مساوی ۱۲۰۰ میلیمتر (۷ فوت)	±3
Reactor ID- >(1200 TO 2100 mm) 4 TO 7 ft. قطر داخلی راکتور ۱۲۰۰ تا ۲۱۰۰ میلیمتر (۴ تا ۷ فوت)	±5
Reactor ID- > (2100 mm)7 ft. قطر داخلی راکتور ۲۱۰۰ میلیمتر (۷ فوت)	±6
· Flatness for tray floor همواری کف سینی	6 Max.
· Leveling for support ring ترازی نگهدارنده حلقوی	±2
· Clearance between tray and support ring and between tray and support beam لقی بین سینی و نگهدارنده حلقوی و بین سینی و تیر نگهدارنده	2 Max.
Deformation of support beam: تغییر شکل تیر نگهدارنده	
1) Vertical (۱) عمودی	3.2 Max.
2) Lateral (۲) جانبی	3.2 Max.
Diameter of hole (except bolt hole) قطر سوراخ (به جز سوراخ پیچ)	±0.1
Triangular pitch of hole زاویه مثلثی سوراخ	±2.0
Clearance between section tray deck: لقی بین مقطع عرشه سینی	
1) For perforated tray (۱) برای سینی‌های سوراخ دار	0, +3.0
2) For chimney tray (۲) برای سینی‌های دودکشی	±1.0
Distance between tray support ring and grid support ring, and between tray support ring and chimney tray فاصله بین نگهدارنده حلقوی سینی و نگهدارنده حلقوی شبکه و بین نگهدارنده حلقوی و سینی دودکش	±2.0
Clearance between sectional grids, and between grid and support beam لقی بین شبکه‌های بخشی و بین شبکه و تیر نگهدارنده	0, +1.6
Location of hole for catalyst drain pipe: موقعیت سوراخ برای لوله تخلیه کاتالیزور	
1) Orientation (۱) جانمایی زاویه ای	±0.5°
2) Distance from vessel center line (۲) فاصله از خط مرکز ظرف	±3.2
Location of hole for quench pipe: موقعیت سوراخ برای لوله سرد کننده آبی	
1) Orientation (۱) جانمایی زاویه ای	±0.25°
2) Distance from vessel center line (۲) فاصله از خط مرکز ظرف	±1.6



**4.16** One tray, grid and deck of each diameter and type shall be assembled in the vessel at fabricator's shop to the extent necessary to check fit-up.

**4.17** All welds on internal parts shall be examined using N.D.T. Scope of examinations and tests shall be approved by the Purchaser.

**4.18** Trays shall be leakage tested after installation in the erected reactor. Permissible leakage shall be uniformly distributed across the area tested.

**4.19** Quench nozzle spray pattern shall be tested with steam.

## 5. FABRICATION

**5.1** Defects requiring removal in plates and forgings shall be repaired by welding by the vessel fabricator in accordance with ASME pressure vessel code section VIII Division 2 requirements. The repair weld shall be examined by radiography and ultrasonic means. A record of all such repairs shall be maintained.

**5.2** Where weld overlay cladding is specified, heads and nozzles shall also be overlay clad except that heads less than 100 mm thick may be integral clad with material similar to the specified overlay. Such integral cladding shall be 100% ultrasonic examined for lack of disbond after forming. Unbonded areas shall be removed and repaired by weld overlay.

**5.3** The weld overlay shall be applied circumferentially to the vessel and shall be relatively smooth with no notches and undercuts that would act as stress raisers.

**5.4** Stainless steel Type 347 weld overlay shall be applied after the vessel final post weld heat treatment if practical. Otherwise, weld overlay cladding (Type 347) of ring joint gasket grooves and other areas of high stress concentration shall be applied after final post-weld heat treatment.

۴-۱۶ به منظور کنترل جور شدن باید یک سینی، شبکه و عرشه از هر قطر و نوع در داخل ظرف در کارگاه سازنده به میزان لازم سرهم گردد.

۴-۱۷ همه جوشها روی قطعات داخلی باید با آزمایشات غیرمخرب، آزمایش شوند. دامنه کاربرد آزمون ها و آزمایش ها باید توسط خریدار تأیید شود.

۴-۱۸ سینی ها باید پس از قرارگیری در راکتور نصب شده، آزمون نشتی شوند. نشتی مجاز باید به صورت یکنواخت در تمام سطح آزمون شده توزیع شده باشد.

۴-۱۹ الگوی پاشش نازل‌های سردسازی باید با بخار آزمون شوند.

### ۵- ساخت

۵-۱ عیوبی که در ورقها و آهنگری‌ها نیاز به رفع دارند باید با جوشکاری توسط سازنده ظرف طبق الزامات بخش ۲، قسمت VIII، آئین نامه ظرف تحت فشار ASME، تعمیر شوند. جوش تعمیری باید با روشهای پرتونگاری و فراصوت آزمایش شود. مستندات چنین تعمیراتی باید نگهداری شوند.

۵-۲ در جایی که روکش کاری اندود جوشی تعیین شده است، کلگی‌ها و نازلها باید روکش اندود شوند به جز کلگی‌های با ضخامت کمتر از ۱۰۰ میلیمتر که ممکن است روکش یکپارچه با جنس مشابه با اندود مشخص شده باشد. چنین روکش کاری یکپارچه‌ای باید برای عدم جداسدگی پس از شکل دهی به صورت صددرصد آزمایش فراصوت شود. سطوح جدا شده باید جدا شده و با اندود جوش تعمیر شوند.

۵-۳ اندود جوش باید به صورت محیطی در ظرف به کار گرفته شوند و باید نسبتاً صاف و بدون بریدگی و شیار، که ایجاد نقاط تمرکز تنش می‌نماید، باشد.

۵-۴ اندود جوش فولاد زنگ نزن نوع 347 باید در صورت امکان پس از عملیات حرارتی پس از جوش نهایی ظرف انجام شود. در غیر این صورت، روکش کاری اندود جوشی (نوع 347) شیارهای لابی رینگی و دیگر سطوح تمرکز تنش بالا باید پس از عملیات حرارتی پس از جوش نهایی انجام شود.

5.5 Nozzles shall be flush and ground smooth with the inside of the vessel wall to form a smooth rounded contour.

External attachment welds of nozzles shall be ground to provide a smooth transition between head or shell and nozzle neck.

## 6. WELDING

6.1 Welding procedure qualification test in strict accordance with the ASME Code Section IX and Purchaser's requirements shall be performed.

Records of such tests shall be submitted to the Purchaser for review.

6.2 Production weld test plates are required when the vessel thickness exceeds 100 mm. At least one plate shall be prepared for each type of shell welding in each vessel. The plates shall be subjected to the total thermal treatment as the finished vessel. The test plates shall be prepared from material actually used in construction of the vessel having a thickness equal to the finished vessel thickness. Production weld test plate shall be made in accordance with ASME Code Section VIII, Division 2 and the Purchaser specification.

6.3 Each test plate shall be subjected to charpy V-notch impact test in accordance with the ASME Code Section VIII Division 2 (At-203). Impact values shall conform to Paragraph 2.10 of this part of this Standard.

6.4 The weld overlay procedure shall be qualified on base metal of the same chemical composition as the vessel and thickness of not less than one half of the vessel thickness. Flaws on the surfaces of the base metal that would interfere with bonding of the overlay shall be removed by grinding.

## 7. INSPECTION AND TESTING

### 7.1 Visual and Dimensional Inspection

The following areas shall be visually and dimensionally inspected. Acceptance of results shall be according to the relative drawings and specifications.

7.1.1 Fit-up of category A (shell to head), B

۵-۵ نازلها باید با سطح داخلی دیواره ظرف همسطح و هموار باشند تا تشکیل یک دسته منحنی دایروی نرم را بدهند.

جوشهای اتصال خارجی نازلها باید هموار باشد تا یک انتقال نرم بین کنگی و یا پوسته و گلوبی نازل را ایجاد نماید.

### ۶- جوشکاری

۶-۱ آزمون ارزیابی کیفی دستورالعمل جوشکاری دقیقاً طبق آئین نامه ASME قسمت IX و الزامات خریدار باید انجام شود.

مستندات چنین آزمون‌هایی باید به خریدار برای بررسی ارائه گردد.

۶-۲ ورقهای آزمون جوش ساخت هنگامی که ضخامت ظرف از ۱۰۰ میلیمتر بیشتر شود، مورد نیاز است. حداقل یک ورق برای هر نوع از جوشکاری پوسته در هر ظرف باید تهیه شود. ورقها باید در معرض عملیات حرارتی کامل، مانند ظرف تکمیل شده، قرار گیرند. ورقهای آزمایش باید از جنسی که واقعاً در ساخت ظرف دارای ضخامت معادل با ضخامت ظرف تمام شده، استفاده شده تهیه شود. ورق آزمایش جوش ساخت باید طبق بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME و مشخصات خریدار ساخته شود.

۶-۳ هر ورق آزمون باید تحت آزمایش ضربه شکاف ۷ چارپی، مطابق بخش ۲، قسمت VIII (At-203) آئین نامه ASME قرار گیرد. مقادیر ضربه باید مطابق بند ۲-۱۰ از این بخش از این استاندارد باشد.

۶-۴ دستورالعمل اندود جوش باید روی ورق پایه‌ای با ترکیب شیمیایی یکسان با ظرف و ضخامتی که کمتر از نصف ضخامت ظرف نیست ارزیابی شود. درزهای روی سطح فلز پایه که ممکن است در پیوستگی اندود دخالت نمایند باید با سمباده زنی رفع گردد.

### ۷- بازرسی و آزمایش

#### ۷-۱ بازرسی چشمی و ابعادی

سطوح زیر باید به صورت چشمی و ابعادی بازرسی گردد. پذیرش نتایج باید بر طبق نقشه‌ها و مشخصات مربوطه صورت پذیرد.

۷-۱-۱ جفت و جور کردن اتصالات دسته A (پوسته به

(shell to shell) and D (nozzles to shell and heads) joints and skirt to bottom head joint.

**7.1.2** As built dimensions of pressure bearing parts.

**7.1.3** As built dimensions of attachments.

**7.1.4** Visual inspection of internal surface of vessel.

**7.1.5** Visual inspection of full area of first layer weld overlay cladding.

**7.2 Radiographic Examination**

The following welds shall be radiographic examined to the extent specified. Radiographic examination shall be in accordance with article I-5 of the ASME Code Section VIII Division 2.

**7.2.1** 100% of category A,B and D joints in shell and heads.

**7.2.2** Repair weld in base metal having a depth over 10 mm.

**7.2.3** 100% of Cr-Mo to Cr-Mo butt joint within the skirt (longitudinal and girth seams).

**7.2.4** One spot per each seam of Cr-Mo to carbon steel and carbon steel to carbon steel within the skirt.

**7.3 Ultrasonic Examination**

The following areas shall be ultrasonically inspected. Ultrasonic inspection shall be in accordance with the ASME Code Section V and Section VIII Division 2, Paragraphs AM-203.1 and, AM-203.2.

**7.3.1** Steel plates or plate like forgings such as shell rings after final machining.

**7.3.2** All forged materials except plate-like forgings such as forged nozzles after machining.

**7.3.3** Head plates before hot forming (100% scanning).

**7.3.4** 100% scanning of head plates after hot forming and heat treatment.

کلگی) و B (پوسته به پوسته) و D (نازلها به پوسته و کلگی‌ها) و اتصال کلگی دامنی به کف.

**۷-۱-۲** چون ساخت ابعاد قسمتهای تحمل کننده فشار.

**۷-۱-۳** چون ساخت ابعاد ملحقات.

**۷-۱-۴** بازرسی چشمی سطح داخلی ظرف.

**۷-۱-۵** بازرسی چشمی تمام سطح اولین لایه ی روکش کاری اندود جوشی.

**۷-۲ آزمایش پرتونگاری**

جوش های زیر باید به میزانی که مشخص گردیده تحت آزمایش پرتونگاری قرار داده شوند. آزمایش پرتونگاری باید بر طبق ماده I-5 بخش ۲ قسمت VIII آئین نامه ASME انجام پذیرد.

**۷-۲-۱** ۱۰۰ درصد اتصالات دسته B,A و D در پوسته و کلگی‌ها.

**۷-۲-۲** جوش تعمیری در فلز پایه دارای عمقی بیشتر از ۱۰ میلیمتر.

**۷-۲-۳** ۱۰۰ درصد از اتصال لب به لب کروم- مولیبدن به کروم- مولیبدن داخل پایه دامنی (درزهای طولی و محیطی).

**۷-۲-۴** یک نقطه از هر درز کروم - مولیبدن به فولاد کربنی و فولاد کربنی به فولاد کربنی داخل پایه دامنی.

**۷-۳ آزمایش فراصوت**

سطوح زیر باید به روش فراصوت بازرسی شوند. بازرسی فراصوت باید برطبق پاراگرافهای AM-2.3.1 و AM-2.3.2 بخش ۲ قسمت V و VIII استاندارد ASME انجام پذیرد.

**۷-۳-۱** ورقهای فولادی یا ورق شبه آهنگری شده نظیر حلقه‌های پوسته بعد از ماشینکاری نهایی.

**۷-۳-۲** تمام مواد آهنگری شده به جز ورق شبه آهنگری شده نظیر نازل‌های آهنگری شده بعد از ماشینکاری.

**۷-۳-۳** ورقهای کلگی قبل از شکل دهی گرم (بازرسی ۱۰۰ درصد).

**۷-۳-۴** اسکن کردن ۱۰۰ درصدی ورقهای کلگی بعد از شکل دهی گرم و عملیات حرارتی.

**7.3.5** Cr-Mo skirt plate after heat treatment (100% scanning)

**7.3.6** Carbon steel skirt plate, base plate and compression ring after heat treatment (230 mm grid scanning).

**7.3.7** 100% of category A,B and D joint in shell and heads after final postweld heat treatment (PWHT) and after hydrostatic testing.

**7.3.8** 100% of attachment weld of skirt to bottom head and longitudinal seams of Cr-Mo steel skirt after PWHT.

**7.3.9** Repair welds in base metal after PWHT. For repair welds in base metal having a depth 10 mm and less, the repair weld shall also be ultrasonically inspected before PWHT.

**7.3.10** Overlay cladding of shells and heads including weld joint overlay after cladding and after PWHT.

**7.3.11** Weld overlay cladding of nozzles with inside diameter 200 mm and larger after cladding and after PWHT.

**7.3.12** Weld build-up deposit of low alloy steel material after final machining.

**7.4 Magnetic Particle Inspection**

The following areas shall be magnetic particle inspected. Magnetic particle inspection shall be in accordance with ASME Code Section V and Section VIII Division 2 article 9-2.

**7.4.1** Welding edges (Bevels) for category A,B and D joints.

**7.4.2** Back gouged surfaces of category A,B and D joints and skirt to bottom head joint.

**7.4.3** All inside surfaces of category A,B and D joints prior to weld overlay cladding.

**7.4.4** All outside surfaces of category A,B and D joints and attachment weld of skirt to bottom head after PWHT and hydrostatic testing.

**7.4.5** All weld joints (circumferential and

۵-۳-۷ ورق پایه دامنی کروم - مولیبدن بعد از عملیات حرارتی (بازرسی ۱۰۰ درصد).

۶-۳-۷ ورق پایه دامنی ، صفحه پایه و حلقه تراکم فولاد کربنی بعد از عملیات حرارتی (بازرسی با شبکه ۲۳۰ میلیمتری).

۷-۳-۷ ۱۰۰ درصد اتصال دسته B,A و D در پوسته و کلگی‌ها بعد از عملیات حرارتی پس از جوش نهایی (PWHT) و بعد از آزمایش ایستایی .

۸-۳-۷ ۱۰۰ درصد جوش اتصال دامنی به کلگی کف و درزهای طولی دامنی فولاد زنگ نزن کروم - مولیبدن بعد از PWHT .

۹-۳-۷ جوشهای تعمیری در فلز پایه بعد از PWHT برای جوشهای تعمیری در فلز پایه با عمق ۱۰ میلیمتر یا کمتر، جوش تعمیری باید به روش فراصوت قبل از PWHT بازرسی شود.

۱۰-۳-۷ روکش کاری اندود جوشی پوسته‌ها و کلگی‌ها شامل اندود اتصال جوش بعد از روکش کاری و بعد از PWHT .

۱۱-۳-۷ روکش کاری اندود جوشی نازلها با قطر داخلی ۲۰۰ میلیمتر و بزرگتر بعد از روکش کاری و PWHT .

۱۲-۳-۷ رسوب ساختگی جوش مواد فولادی با آلیاژ پایین بعد از ماشین کاری پایانی.

**۴-۷ بازرسی ذره مغناطیسی**

سطوح زیر باید با روش ذره مغناطیسی بازرسی شود. بازرسی ذره مغناطیسی باید بر طبق ماده ۹-۲ بخش ۲ قسمت VIII و قسمت V آئین نامه ASME انجام شود.

۱-۴-۷ لبه‌های جوش (پخ‌ها) برای اتصالات دسته B,A و D .

۲-۴-۷ سطوح حفر شده از پشت اتصالات دسته B,A و D و اتصال دامنی به کلگی کف.

۳-۴-۷ تمام سطوح داخلی اتصالات دسته B,A و D قبل از روکش کاری اندود جوشی.

۴-۴-۷ تمام سطوح خارجی اتصالات دسته B,A و D و جوش پیوست دامنی به کلگی کف بعد از PWHT و آزمایش ایستایی.

۵-۴-۷ تمام اتصالات جوشی (درزهای پیرامونی و

longitudinal seams) in the skirt both inside and outside after PWHT.

**7.4.6** The areas where temporary attachment welds have been removed. The areas shall also be examined after final PWHT.

**7.4.7** Repaired areas (if any) shall be examined after final PWHT.

**7.4.8** External attachment welds shall be examined after final PWHT.

### 7.5 Liquid Penetrant Examination

The undermentioned parts and areas shall be liquid penetrant examined according to the ASME Code Section V and Section VIII Division 2 article 9-2.

**7.5.1** Full area of final weld overlay cladding of shell and heads after cladding and after PWHT.

**7.5.2** Gasket seating surfaces of nozzles after final machining and also after PWHT.

**7.5.3** Inside surface of attachment welds of skirt to bottom head after PWHT.

**7.5.4** All internal attachment welds shall be examined after PWHT.

**7.5.5** Repaired areas (if any) shall be examined after PWHT.

### 7.6 Hardness Test

**7.6.1** Hardness test on weld metal, base metal and heat affected zones shall be performed after PWHT as per the followings:

**7.6.2** One per each weld seam between shell and shell and shell and head.

**7.6.3** One per each size and each WPS for nozzle attachment weld of heads and shell.

### 7.7 Chemical Analysis

Chemical analysis of base metal welds and chemical analysis and ferrite check of weld overlay cladding shall be made before PWHT as per the following. Acceptance shall be per ASME Code Section II Part C and this Standard.

طول) در پایه دامنی هم داخل و هم خارج بعد از PWHT.

**۶-۴-۷** سطوحی که جوشهای اتصالی موقت آنها جدا شده‌اند. این سطوح نیز باید بعد از PWHT نهایی آزمایش شوند.

**۷-۴-۷** سطوح تعمیر شده (اگر باشد) باید بعد از PWHT نهایی آزمایش شوند.

**۸-۴-۷** جوشهای پیوست خارجی باید بعد از PWHT نهایی آزمایش شوند.

#### ۷-۵ آزمایش مایع نافذ

قسمتها و سطوحی که در زیر ذکر گردیده باید بر طبق قسمت V و بند ۹-۲ بخش ۲، قسمت VIII آئین نامه ASME تحت آزمایش مایع نافذ قرار داده شوند.

**۱-۵-۷** تمام سطح روکش کاری اندود جوشی نهایی پوسته و کلگی‌ها بعد از روکش کاری و بعد از PWHT.

**۲-۵-۷** سطوح نشیمنگاه لابی نازلها بعد از ماشینکاری نهایی و نیز بعد از PWHT.

**۳-۵-۷** سطح داخلی جوشهای پیوست پایه دامنی به کلگی کف بعد از PWHT.

**۴-۵-۷** کلیه جوشهای ملحقات داخلی باید بعد از PWHT آزمایش شوند.

**۵-۵-۷** سطوح تعمیر شده (اگر باشد) باید بعد از PWHT آزمایش شود.

#### ۶-۷ آزمون سختی

**۱-۶-۷** آزمون سختی روی فلز جوش، فلز پایه و مناطق تأثیر پذیرفته از گرما باید بعد از PWHT به صورت زیر انجام پذیرد:

**۲-۶-۷** یک آزمایش به ازای هر درز جوش میان پوسته به پوسته و پوسته به کلگی.

**۳-۶-۷** یک آزمایش به ازای هر اندازه و هر WPS برای جوش اتصال نازل کلگی‌ها به پوسته.

#### ۷-۷ آنالیز شیمیایی

آنالیز شیمیایی جوشهای فلز پایه و آنالیز شیمیایی و بررسی فریت روکش کاری اندودجوشی باید قبل از PWHT به صورت زیر انجام پذیرد. معیار پذیرش باید براساس بخش C قسمت II آئین نامه ASME و این استاندارد باشد.

**7.7.1 For base metal**

۱-۷-۷ برای فلز پایه

a) One per each circumferential weld seam between shell and shell and shell and head.

الف) یک آزمایش به ازای هر درز جوش پیرامونی بین پوسته و پوسته و پوسته و کلگی

b) One per each nozzle attachment weld of shell and head.

ب) یک آزمایش به ازای هر جوش اتصال نازل پوسته و کلگی.

**7.7.2 For weld overlay cladding:**

۲-۷-۷ برای روکش کاری اندود جوشی

a) Two per each shell course;

الف) دو آزمایش به ازای هر کورس پوسته.

b) Two per each head;

ب) دو آزمایش به ازای هر کلگی.

c) One per each girth seam;

ج) یک آزمایش به ازای هر درز محیطی.

d) One per each nozzle size from inside the nozzle;

د) یک آزمایش به ازای هر نازل از داخل نازل.

e) One per gasket seating surface of each nozzle size.

ه) یکی برای هر سطح نشیمنگاه لایه برای هر اندازه نازل

**7.8 Hydrostatic Testing**

۸-۷ آزمایش ایستابی

**7.8.1** Heavy wall pressure vessels shall be hydrostatic tested in accordance with the ASME Code Section VIII Division 2 Paragraph AT-301.

۱-۸-۷ ظروف تحت فشار با دیواره ضخیم باید طبق پاراگراف AT-301 بخش ۲ قسمت VIII آئین نامه ASME آزمایش ایستابی شوند.

**7.8.2** The vessel metal temperature during hydrostatic test shall be 21°C minimum.

۲-۸-۷ دمای فلز ظرف در طول آزمون ایستابی باید حداقل ۲۱ درجه سانتیگراد باشد.

**7.8.3** Water used for testing heavy wall cladded pressure vessels shall contain not more than 30 ppm chloride

۳-۸-۷ کلراید آب مورد استفاده برای آزمایش ظروف تحت فشار روکش کاری شده جدار ضخیم نباید بیش از ۳۰ ppm باشد.

**APPENDICES**
**پیوست‌ها**
**APPENDIX A**
**پیوست الف**
**GENERALLY USED MATERIALS IN OIL REFINERY SERVICES**
**مواد عمومی مورد استفاده در**
**کارکردهای پالایشگاهی**

SERVICE کارکرد	MATERIAL جنس	TEMPERATURE, °C دما درجه سانتیگراد
Non or mildly corrosive غیرخورنده یا خورنده ملایم	C or C-Mn Steel فولاد کربنی یا کربن منگیزی	0-400
Oil containing sulfur Compounds if hydrogen Partial pressure <sup>3</sup> 7 bar abs. and temperature <sup>3</sup> 260°C نفت محتوی ترکیبات گوگردی در صورتی که فشار جزئی هیدروژن ۷ بار مطلق و دما ۲۶۰ درجه سانتیگراد	See Nelson curves** (منحنی‌های نلسون را مشاهده کنید)**	See Nelson curves** (منحنی‌های نلسون را مشاهده کنید)**
Pressure vessels in crude Distillers, where temperature of feed at inlet of column does not exceed 350°C (outlet temperature of furnace maximum 355°C) ظروف تحت فشار در تقطیرکننده نفت خام، جایی که دمای خوراک در ورودی ستون از ۳۵۰ درجه سانتیگراد زیادتر نشده (حداکثر دمای خروجی از کوره ۳۵۵ درجه سانتیگراد)	C or C-Mn Steel (فولاد کربنی یا کربن منگیزی)	≤350
Pressure vessels in units other than crude distillers, and pressure vessels in crude distillers where temperature of feed at inlet of column exceeds 350°C (outlet temperature of furnace over 355°C) ظروف تحت فشار در واحدهایی به غیر از تقطیر نفت خام و ظروف تحت فشار در تقطیرکننده‌های نفت خامی که دمای خوراک در ورودی ستون از ۳۵۰ درجه سانتیگراد پیشی میگیرد (دمای خروجی از کوره بالای ۳۵۵ درجه سانتیگراد)	C or C-Mn Steel فولاد کربنی یا کربن منگیزی C or C-Mn Steel Base material with Type 405 or 410 S Cladding مواد فولاد کربنی یا کربن منگیزی با روکش کاری نوع 405 یا 410 S Steel base material with 410 S Cladding مواد پایه فولادی با روکش کاری 410S	≤330 ≥330 ≤400 ≥400 ≤500
Oil containing naphthenic acids نفت خام که حاوی اسیدهای نفتنیک باشد Oil with acids value <sup>3</sup> 0.5 mg KOH/g oil in addition to sulfur compounds نفت با مقدار اسید ۰/۵ میلیگرم هیدروکسید پتاسیم بر ۱ گرم نفت علاوه بر ترکیبات گوگردی For oil containing naphthenic acids with Neutralization No. 0.3-0.5 mg KOH/g برای نفتی که محتوی اسیدهای نفتنیک با شماره خنثی سازی ۰/۳ تا ۰/۵ میلیگرم هیدروکسید پتاسیم بر ۱ گرم میباشد	C or C-Mn Steel فولاد کربنی یا کربن منگیزی C or C-Mn Steel Base material جنس پایه فولاد کربنی یا کربن منگیزی with AISI 316L Cladding با روکش کاری AISI 316L Steel Base material with type 410 S Cladding جنس پایه فولادی با روکش کاری نوع 410S	≤230 ≥230 ≤ 400 ≥400 ≤ 500
Hydrogen service کارکرد هیدروژن Platformer reactors راکتورهای سکودار Cold wall دیوار خنک Hot wall دیوار گرم Hydrodesulphurizer/Hydrotreater Reactors راکتورهای تبادل گیر هیدروژن/سولفورزدایی هیدروژن Hydrodesulphurizer/Hydrotreater Reactors for feedstock containing naphthenic acid راکتورهای تبادل گر هیدروژن (سولفورزدایی هیدروژن) برای خوراک محتوی اسید نفتنیک	Steel فولاد 1CR-0.5 Mo Steel *** فولاد ۱ کروم-۰/۵ مولیبدن Cr-Mo Steel Base material** with Type 321/347 Cladding مواد پایه فولادی کروم - مولیبدن با روکش کاری نوع ۳۱۶/۳۲۱ Cr-Mo Steel Base material** with Type 316 L Cladding مواد پایه فولادی کروم - مولیبدن با روکش کاری نوع L ۳۱۶	Max. allowable temperature is dependent on hydrogen partial pressure, see Nelson curves ** حداکثر دمای مجاز وابسته به فشار جزئی هیدروژن میباشد (منحنی‌های نلسون را ببینید)**

**Note:**

\*\* API Pub. 941

\*\*\* Min. 1.0% Cr

**یادآوری:**

\*\* نشریه شماره API 941

\*\*\* حداقل ۱ درصد کروم

**APPENDIX B**  
**MATERIALS FOR PRESSURE PARTS**  
**FOR NORMAL SERVICE**

پیوست ب  
 مواد برای اجزای تحت فشار  
 در کارکرد معمولی

PARTS اجزاء	UP TO 427°C (800°F) تا ۴۲۷ درجه سانتیگراد (۸۰۰ درجه فارنهایت)
Shells, heads conicals, etc. پوسته ها، کنگی های مخروطی، غیره	ASTM A 285 Gr. C ASTM A 515 Gr. 60 ASTM A 516 Gr. 60 ASTM A 516 Gr. 70
Flanges فلنج ها	ASTM A 105, A 181
Nozzle necks گلوبی های نازل	ASTM A 106 Gr. B, A 53
Large size nozzle neck and M.H. neck گلوبی های نازل بزرگ و گردنی آدم رو	Same material as shell جنس مانند پوسته میباشد
Bolts and nuts پیچها و مهره ها	ASTM A 193 Gr. B7 AND A 194 Gr. 2H



**APPENDIX C  
MANUFACTURE'S INSPECTION  
RECORD**

**پیوست ج  
سند بازرسی سازنده**

(UNIT  
mm)

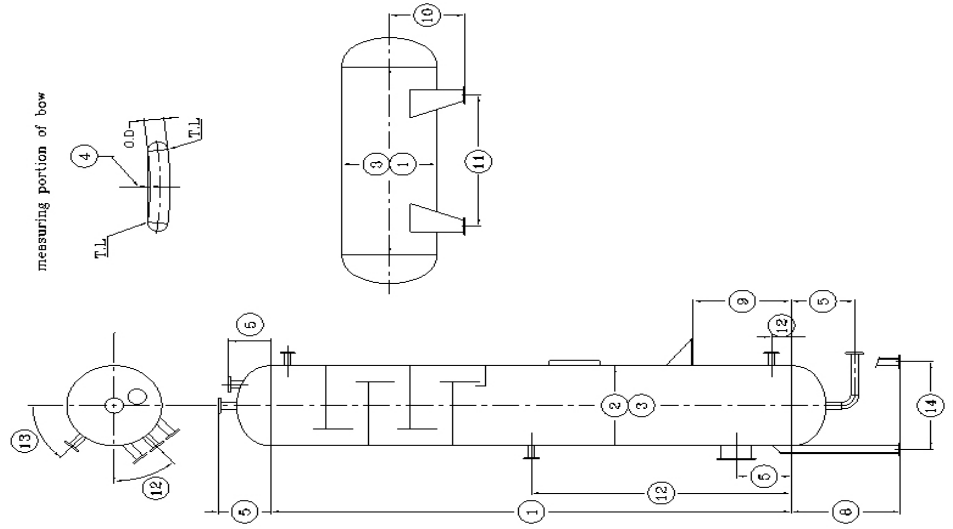
No شماره	Descriptions شرح	Locations to be measured	Dimension measured ابعاد اندازه گیری شده	Judgment قضاوت
1	Distance between T.L. فاصله بین خطوط مماس	1 point یک نقطه		
2	Permissible out-of-roundness of cylindrical shell غیرمردمی مجاز پوسته استوانه ای	4 perpendicular directions per each shell course (2 directions for an end of shell course and 2 for another end) ۴ جهت عمود برهم به ازای کورس پوسته (دو جهت برای انتهای کورس و دوتا برای انتهای دیگری)		
3	Average inside diameter of shell قطر داخلی متوسط پوسته	1 point for each end of shell course قطر داخلی متوسط پوسته		
4	Bow of vessel خمیدگی ظرف	1 point on 4 datum lines یک نقطه روی چهار خط مبنا		
5	Flange face or center of top or bottom nozzle to T.L. سطح فلنج یا مرکز بالا یا پایین نازل تا خط مماس	1 point each هر کدام یک نقطه		
6	Center distance between instrument nozzles فاصله مرکز به مرکز نازل های ابزار دقیق	1 point each هر کدام یک نقطه		
7	Difference of height of instrument nozzles flange faces (from outside of shell) اختلاف ارتفاع سطوح فلنج نازل های ابزار دقیق (از پوسته)	1 point each هر کدام یک نقطه		
8	Height of skirt (from T.L. to base plate) ارتفاع پایه دامنی (از خط مماس تا ورق تکیه گاه)	1 point on 4 datum lines یک نقطه روی چهار خط مبنا		
9	Location from T.L. to bottom of supporting lug محل از خط مماس تا کف گوشک نگهدارنده	1 for each supporting lug یکی برای هر گوشک نگهدارنده		
10	Height of saddles for horizontal vessel ارتفاع پایه های زینی برای ظرف افقی	2 for each saddle دو تا برای هر پایه زینی		
11	Distance between bolt hole center to center of saddles فاصله بین مرکز سوراخ پیچ تا مرکز پایه های زینی	2 directions دو جهت		
12	Position and orientation of nozzles and manholes from T.L. or datum lines محل و جانمایی زوایه ای نازلها آدم روها از خط مماس یا خطوط مبنا	1 point each هر کدام یک نقطه		
13				
14	Anchor bolt hole circle diameter قطر دایره سوراخ پیچ مهار	4 perpendicular directions ۴ جهت عمود برهم		

یادآوری ها:  
سند جزئیات ابعاد اندازه گیری شده باید پیوست شود  
خط مماس: T.L.

DIMENSIONS INSPECTION RECORD FOR UNFIREED PRESSURE VESSELS  
1/2  
سند بازرسی ابعاد برای ظروف فشار تحت آتش نبین صفحه ۱ از ۲

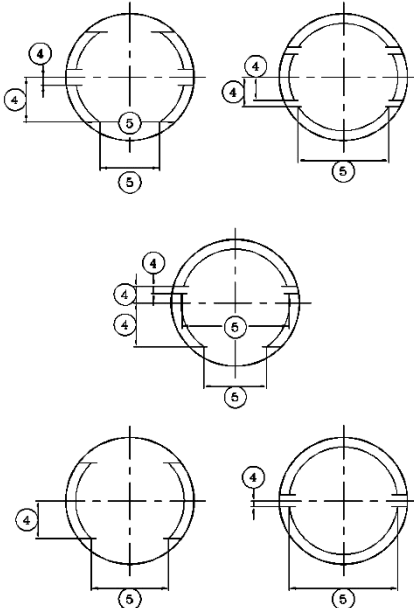
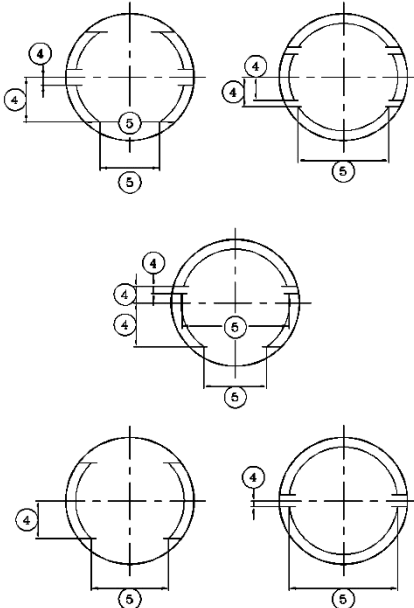
Date \_\_\_\_\_ تاریخ \_\_\_\_\_  
Sign. and Stamp \_\_\_\_\_ امضاء و مهر \_\_\_\_\_

Notes:  
Record of Detail measured dimensions shall be attached  
T.L.: Tangent Line



APPENDIX C( continued)

بیوست ج (ادامه)

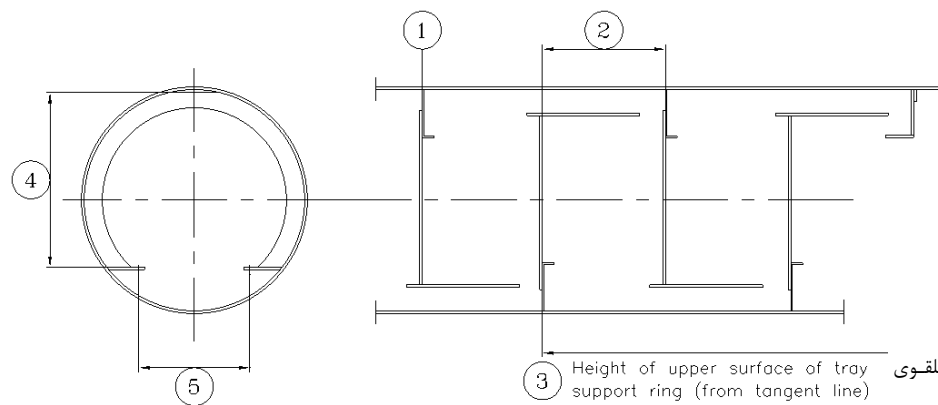
No شماره	Descriptions شرح	Locations to be measured مکانهایی که اندازه گیری میشود	Measured اندازه گیری شده	Judgment قضاوت
1	Levelness of tray support-rings تراز بودن نگهدارنده های حلقوی سینی			
2	Space between tray support-rings	Inner Dia. قطر داخلی	Up to 2500 Over 2500 to 4000 Over 4000	Ditto ایضاً
3	Height of upper surface of tray support-ring (from tangent line)	ارتفاع سطح بالایی نگهدارنده حلقه سینی (از خط مماس)	Ditto ایضاً	
4	Distance from bolt-strip to inner surface of shell or distance from bolt-strip to datum line	فاصله از نوار پیچ تا سطح داخلی پوسته یا فاصله از نوار پیچ تا خط مماس	2 points for each bolt-strip (Top and bottom of each bolt-strip to be measured)	
5	Distance between bolt-holes on bolt-strip from center to center	فاصله مرکز به مرکز سوراخهای پیچ روی نوار های پیچ	دو نقطه برای هر نوار پیچ بالا و پایین هر هر نوار پیچ اندازه گیری شود	

یادآوری

Notes:  
Record of Detail measured dimensions shall be attached

DIMENSIONS INSPECTION RECORD FOR UNFIREED PRESSURE VESSELS  
2/2  
سند بازرسی ابعاد برای ظروف تحت فشار آتش نپس

Date \_\_\_\_\_  
Sign. and Stamp \_\_\_\_\_  
تاریخ \_\_\_\_\_  
امضاء و مهر \_\_\_\_\_



ارتفاع سطح بالایی نگهدارنده حلقوی سینی (از خط مماس)

## APPENDIX D

**MANUFACTURER'S INSPECTION  
RECORD FOR RADIOGRAPHIC  
EXAMINATION**

 پیوست د  
سند بازرسی سازنده برای  
آزمایش پرتونگاری

<b>PURCHASER:</b>	خریدار:	<b>ITEM No:</b>	شماره قلم:
<b>JOB CODE No:</b>			شماره شناسایی کار:
<b>USER:</b>	استفاده کننده:	<b>EQUIPMENT:</b>	تجهیز:
<b>PROJECT:</b>	پروژه:	<b>APPLICABLE CODE OR SPEC:</b>	آئین نامه یا مشخصات قابل اعمال :
<b>P.O. No:</b>	شماره سفارش خرید:	<b>MANUFACTURER:</b>	سازنده:
Radiation source منبع تابش	X-RAY : <input type="checkbox"/> X-RAY (up to 400 kVp) اشعه ایکس ( تا ۴۰۰ kVp ) : <input type="checkbox"/> اشعه ایکس	<input type="checkbox"/> Linear accelerator شتاب دهنده خطی	<input type="checkbox"/> other سایر موارد
	Gama-RAY : <input type="checkbox"/> Iridium <input type="checkbox"/> Cobalt اشعه گاما : <input type="checkbox"/> ایریدیوم <input type="checkbox"/> کبالت	<input type="checkbox"/> Other سایر موارد	
Source size اندازه چشمه			
Voltage and amperage ولتاژ و آمپر			
Source Activity (Ci) قدرت چشمه (کیوری)			
Unsharpness (Ug) عدم وضوح			
Source – Film Distance فاصله چشمه تا فیلم			
Film type نوع فیلم			
Screen type نوع اسکرین			
IQI (Image Quality Index) شاخص کیفیت تصویر			
Radiographic technique روش پرتونگاری	<input type="checkbox"/> Panoramic <input type="checkbox"/> Single wall Single image <input type="checkbox"/> Double wall Single image <input type="checkbox"/> Double wall Double image <input type="checkbox"/> دو دیواره دو تصویر <input type="checkbox"/> دو دیواره یک تصویر <input type="checkbox"/> یک دیواره یک تصویر <input type="checkbox"/> محیطی (چشمه در مرکز)		
Location examined, weld no., thickness, film no. or film mark محل آزمایش شده، شماره جوش، ضخامت، شماره فیلم یا علامت تجاری فیلم	<input type="checkbox"/> See attached detail record <input type="checkbox"/> سند جزییات پیوستی را مشاهده کنید		
Judgement قضاوت	<input type="checkbox"/> See attached detail record <input type="checkbox"/> سند جزییات پیوستی را مشاهده کنید		
Date : ..... تاریخ Sign and stamp: ..... مهر و امضا			

APPENDIX E

MANUFACTURER'S INSPECTION  
RECORD FOR ULTRASONIC  
EXAMINATION

پیوست ۵  
سند بازرسی سازنده برای  
آزمایش فراصوت

PURCHASER: خریدار:		ITEM No: شماره قلم:	
JOB CODE No: شماره شناسایی کار:		EQUIPMENT: تجهیز:	
USER: استفاده کننده:		APPLICABLE CODE OR SPEC: آئین نامه یا مشخصات قابل اعمال:	
PROJECT: پروژه:		MANUFACTURER: سازنده:	
P.O. No: شماره سفارش خرید:			
Type of equipment نوع تجهیز	Brand name : نام تجاری : Type :		
Method روش	Transducer type نوع مبدل	Transducer frequency (MHz) فرکانس مبدل (مگا هرتز)	Transducer size اندازه مبدل
Transducer material جنس مبدل	Reflection angle زاویه انعکاس	Remarks ملاحظات	
Angle beam موج زاویه‌ای			
Straight beam موج مستقیم			
Reference sensitivity حساسیت مرجع	Basic calibration block Identification شناسایی اولیه بلوک کالیبره	Calibration block for pipe Identification شناسایی بلوک کالیبره برای لوله	Reference hole and sensitivity سوراخ مرجع و حساسیت
Angle beam method روش موج زاویه‌دار			
Straight beam method روش موج مستقیم			
Scanning sensitivity حساسیت تصویر برداری	Angle beam method روش موج زاویه‌دار	Straight beam Method روش موج مستقیم	
Coupling medium سیال واسط (کوپلینگ)	<input type="checkbox"/> Oil روغن	<input type="checkbox"/> Glycerin گلیسرین	<input type="checkbox"/> Water آب
Surface condition وضعیت سطح	<input type="checkbox"/> As ground صاف شده	<input type="checkbox"/> Other سایر موارد	
Scanning direction جهت اسکن کردن	Angle beam method روش موج زاویه‌دار	<input type="checkbox"/> From outside از خارج	<input type="checkbox"/> From inside از داخل
		<input type="checkbox"/> Perpendicular to weld عمود بر جوش	<input type="checkbox"/> Parallel to weld به موازات جوش
	Straight beam method روش موج مستقیم	<input type="checkbox"/> From outside از خارج	<input type="checkbox"/> From inside از داخل
Location examined محل مورد آزمایش	<input type="checkbox"/> See attached detail record سند جزئیات پیوستی را مشاهده کنید		
Judgment قضاوت	<input type="checkbox"/> See attached detail record سند جزئیات پیوستی را مشاهده کنید		
Date : ..... تاریخ			
Sign and stamp: ..... مهر و امضا			

**APPENDIX F**
**MANUFACTURER'S INSPECTION  
RECORD FOR MAGNETIC PARTICLE  
EXAMINATION**
**پیوست و**
**سند بازرسی سازنده برای  
آزمایش ذرات مغناطیسی**

<b>PURCHASER:</b>	خریدار:	<b>ITEM No:</b>	شماره قلم:
<b>JOB CODE No:</b>			شماره شناسایی کار:
<b>USER:</b>	استفاده کننده:	<b>EQUIPMENT:</b>	تجهیز:
<b>PROJECT:</b>	پروژه:	<b>APPLICABLE CODE OR SPEC:</b>	آیین نامه یا مشخصات قابل اعمال:
<b>P.O. No:</b>	شماره سفارش خرید:	<b>MANUFACTURER:</b>	سازنده:
Stage of examination مرحله آزمایش	<input type="checkbox"/> Prepared edge <input type="checkbox"/> لبه آماده شده <input type="checkbox"/> As Welded <input type="checkbox"/> همانطور که جوش داده شده	<input type="checkbox"/> After P.W.H.T <input type="checkbox"/> بعد از P.W.H.T	<input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> سایر موارد <input type="checkbox"/> After hydro test <input type="checkbox"/> بعد از آزمون ایستایی
Surface preparation آماده سازی سطح	<input type="checkbox"/> Grinding <input type="checkbox"/> سمباده زنی	<input type="checkbox"/> Machining <input type="checkbox"/> ماشینکاری	<input type="checkbox"/> As welded <input type="checkbox"/> همانطور که جوش داده شده
Instrument ابزار	Type		نوع
Mag. Method روش مغناطیسی	<input type="checkbox"/> Yoke <input type="checkbox"/> یوک	<input type="checkbox"/> Prod <input type="checkbox"/> پرود	<input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> سایر موارد
Calibration کالیبره کردن			
Prod. Space فاصله پرود		mm میلیمتر	
Current جریان	<input type="checkbox"/> AC <input type="checkbox"/> DC	..... (Amp)	at .....(V)
Test temperature دمای آزمون			
Particle ذره	<input type="checkbox"/> Dry <input type="checkbox"/> خشک	<input type="checkbox"/> Wet <input type="checkbox"/> مرطوب	<input type="checkbox"/> Black <input type="checkbox"/> سیاه
			<input type="checkbox"/> Brown <input type="checkbox"/> قهوه‌ای
			<input type="checkbox"/> Fluorescent <input type="checkbox"/> فلورسنت
Location examined محل مورد آزمایش	<input type="checkbox"/> See attached detail record		<input type="checkbox"/> سند جزییات پیوستی را مشاهده کنید
Result نتیجه	<input type="checkbox"/> See attached detail record		<input type="checkbox"/> سند جزییات پیوستی را مشاهده کنید
Date : ..... تاریخ Sign and stamp: ..... مهر و امضا			

## APPENDIX G

**MANUFACTURER'S INSPECTION  
RECORD FOR LIQUID PENETRANT  
EXAMINATION**

## پیوست ز

## ثبت بازرسی سازنده برای آزمایش مایع نافذ

PURCHASER: خریدار:		ITEM No: شماره قلم:	
JOB CODE No: شماره شناسایی کار:			
USER: استفاده کننده:		EQUIPMENT: تجهیز:	
PROJECT: پروژه:		APPLICABLE CODE OR SPEC: آئین نامه یا مشخصات قابل اعمال:	
P.O. No: شماره سفارش خرید:		MANUFACTURER: سازنده:	
Stage of examination مرحله آزمایش	<input type="checkbox"/> Prepared edge <input type="checkbox"/> لبه آماده شده <input type="checkbox"/> As Welded <input type="checkbox"/> همانطور که جوش داده شده	<input type="checkbox"/> After P.W.H.T <input type="checkbox"/> بعد از P.W.H.T	<input type="checkbox"/> Other <input type="checkbox"/> سایر موارد <input type="checkbox"/> After hydro test <input type="checkbox"/> بعد از آزمون ایستایی
Surface preparation آماده سازی سطح	<input type="checkbox"/> Grinding <input type="checkbox"/> سمباده زنی	<input type="checkbox"/> Machining <input type="checkbox"/> ماشینکاری	<input type="checkbox"/> As welded <input type="checkbox"/> همانطور که جوش داده شده
Penetrant نافذ	Type نوع	<input type="checkbox"/> Visible <input type="checkbox"/> قابل دیدن	<input type="checkbox"/> Fluorescent <input type="checkbox"/> فلورسنت
	Application کاربرد	<input type="checkbox"/> Brushing <input type="checkbox"/> برس زدن	<input type="checkbox"/> Spraying <input type="checkbox"/> افشاندن
	Temperature دما	<input type="checkbox"/> °C <input type="checkbox"/> درجه سانتیگراد	Penetration (dwell) Time زمان نفوذ (مانند) دقیقه
Removal پاک کردن	<input type="checkbox"/> Water washable penetrants <input type="checkbox"/> نافذهای قابل شستشو با آب <input type="checkbox"/> Post emulsifying penetrants <input type="checkbox"/> نافذهای معلق کننده ثانوی <input type="checkbox"/> Solvent removal penetrants <input type="checkbox"/> نافذهای پاک کننده حلال	Developing ظاهر کننده	<input type="checkbox"/> Dry developer <input type="checkbox"/> ظهور خشک <input type="checkbox"/> Wet developer <input type="checkbox"/> ظهور مرطوب
Location examined محل مورد آزمایش	<input type="checkbox"/> See attached detail record <input type="checkbox"/> سند جزئیات پیوستی را مشاهده کنید		
Result نتیجه	<input type="checkbox"/> See attached detail record <input type="checkbox"/> سند جزئیات پیوستی را مشاهده کنید		
Date : ..... تاریخ Sign and stamp: ..... مهر و امضا			

**APPENDIX H**

**PRESSURE VESSEL SPECIFICATION**

**پیوست ح**

**مشخصات ظرف تحت فشار**

PROJECT----- پروژه----- VESSEL NAME----- TAG No. ----- اسم ظرف----- شماره تجهیز----- SERVICE----- کارکرد-----	
<p style="text-align: center;"><b><u>I DESIGN DATA</u></b> I داده های طراحی</p> Diameter .....mm - Length .....T.L.-T.L. mm قطر-----طول-میلیمتر-----T.L.-T.L. میلیمتر Design pressure.....KPa - Design temperature..... °C درجه سانتیگراد-----دمای طراحی-کیلو پاسکال-----فشار طراحی Max oper. Pressure.....KPa - MAX oper. Temperature..... °C درجه سانتیگراد-----حداکثر دمای عملیاتی-کیلو پاسکال-----حداکثر فشار عملیاتی Orientation – Vertical..... - Horizontal..... عمودی- جانمایی زاویه ای ----- افقی Service - Sour ..... - Sweet..... شیرین-----کارکرد-ترش Wind velocity.....Km/hr کیلومتر بر ساعت-----سرعت باد Corrosion allowance- Shell.....mm - Internals.....mm میلیمتر-----اجزای داخلی- میلیمتر-----پوسته - خوردگی مجاز Insulation - Type..... - Thickness..... mm میلیمتر-----ضخامت-----نوع- عایق Code..... Stamp..... مهر-----آیین نامه Stress - Relieved.....RT..... پرتو نگاری-----تنش زدایی شده Certificate..... Drawings..... نقشه-ها-----گواهینامه	<p style="text-align: center;"><b><u>VESSEL SKETCH</u></b> نقشه اجمالی ظرف</p>
<p style="text-align: center;"><b><u>II MATERIAL'S SPECIFICATION</u></b> II مشخصات مواد</p> Shell ----- پوسته----- Head-----Head type----- نوع کلگی-----کلگی Internals -----Trays----- سینی ها-----اجزای داخلی Supports ----- Reinforcing pad----- صفحه تقویتی-----نگهدارنده ها Nozzles ----- Flanges----- فلنج ها-----نازل ها Fittings----- اتصالات----- Gaskets ----- لایه ها----- Nuts -----Bolts----- پیچ ها-----مهره ها Paint----- رنگ-----	

III <u>ACCESSORIES</u> III لوازم جانبی			IV <u>NOZZLE SCHEDULE</u> IV جدول نازل					
	REQ. مورد نیاز	REMARKS ملاحظات	NAME اسم	No. شماره	SERVICE کارکرد	SIZE اندازه	RATING رده	FACING سطح
Trays سینی ها								
Ladder (caged / non through caged) نردبان (حفاظ دار یا بدون حفاظ)								
Platforms سکوها								
Saddles پایه زینی ها								
Base plate صفحه پایه								
Vessel support نگهدارنده ظرف								
Insulation ring حلقه عایق								
Overhead pipe support نگهدارنده لوله بالاسری								
Inlet tangent baffle جهت دهنده مماسی جریان								
Nozzle projection بیرون زدگی نازل								
Vortex breaker گرداب شکن								
Platform davit بالابر سکو								
Manhole davit بالابر دریچه آدم رو								
Mist eliminator حذف کننده مه								
Support نگهدارنده								
Remarks:	Prepared by: Date: Drawing no: Revision:			ملاحظات:				تهیه شده توسط: تاریخ: شماره نقشه: ویرایش:



APPENDIX I

VESSEL TRAYS TOLERANCES FOR FABRICATION AND ASSEMBLY

- 1- Maximum joint opening between deck plates and beams of support rings for perforated jet or valve trays:  $\pm 0.5$

۱- حداکثر دهانه اتصال بین صفحات کف و تیرهای نگهدارنده های حلقوی برای سینی های جت سوراخ دار یا شیردار

- 2- Height of bubble cap chimney above top of tray:  $\pm 1.5$

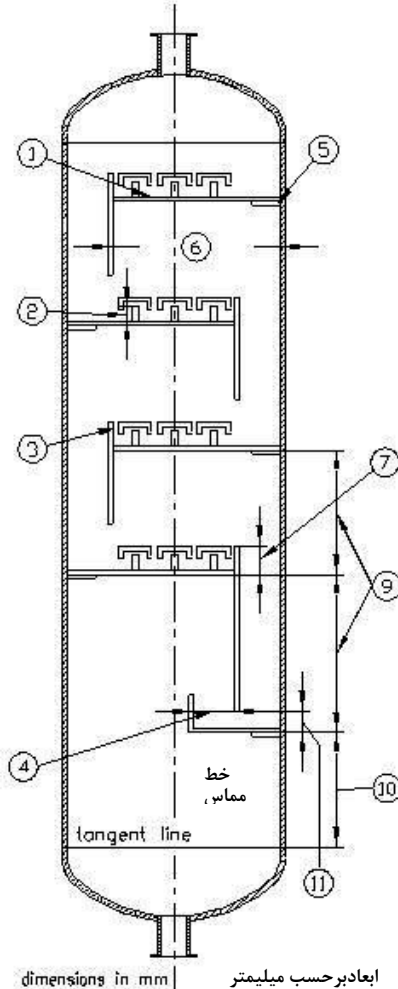
۲- ارتفاع دودکش کلاهک حبابی بالای سینی:  $\pm 1.5$

- 3- Height of slots in bubble caps above top of tray:  $\pm 1.5$

۳- ارتفاع شیارها در کلاهک حبابی بالای سینی:  $\pm 1.5$

- 4- Downcomer horizontal clearances (measured from bottom edge of downcomer to recessed seal pan or inlet weir):  $\pm 3$

۴- فضاهای باز افقی پایین ریز (اندازه گرفته شده از لبه کف پایین ریز تا گودی تشتک نشت بند یا ورودی سرریز  $\pm 3$ )



Description توضیحات	Tolerance رواداری
Tolerances not shown on drawing: رواداریهای نشان داده نشده روی نقشه	
1. Location of parts bolted to clips or brackets welded to tower by others ۱- محل اجزای پیچ شده به گیره ها یا لچکی های جوش شده به برج توسط دیگران	$\pm 3$

پیوست ط

رواداریهای سینی های ظرف برای

ساخت و مونتاژ

- 5- Tray supports must present a flat surface for metal to metal contact between tray and support.

نگهدارنده های سینی باید سطحی صاف را برای اتصال فلز به فلز بین سینی و نگهدارنده ایجاد کنند

Support shall be flat within 1.0 on any 300 chord for tray supports and tray decks out of level tolerance over any diameter shall be:

نگهدارنده باید صاف باشد به اندازه ۱ در هر ۳۰۰ قطر برای نگهدارنده های سینی و عرشه های سینی رواداری خارج از ارتفاعی در هر قطری باید به صورت زیر باشد.

Tower Diameter قطر برج	Tolerance رواداری
1500 and under	3
Over 1500 to 2500	4.5
Over 2500 to 4000	6
Over 4000 to 6000	9
Over 6000 to 8000	12
Over 8000 to 10000	15
Over 10000	(*1)

(\*1) shall be specified individually

(\*1) باید به صورت مجزا مشخص گردد

- 6- Far side of tower to weir

۶- فاصله کناری بیشتر برج تا سرریز

Tower Diameter قطر برج	Tolerance رواداری
1500 and under	$\pm 3$
Over 1500 to 4000	$\pm 6$
Over 4000	$\pm (0.00251.D)$

- 7- Height of weir above tray support ring:

۷- ارتفاع سرریز بالای نگهدارنده حلقوی سینی

$\pm 1.5$  for I.D up to 3,000  $\pm 1.5$  برای قطر داخلی تا ۳۰۰۰

$\pm 3.0$  for I.D 3,000 over  $\pm 3$  برای قطر داخلی بالای ۳۰۰۰

- 8- Top of weir plate out of level across length of weir

۸- بالای صفحه سرریز خارج از ارتفاعی در سرتاسر طول سرریز

Tower Diameter قطر برج	Tolerance رواداری
1500 and under	$\pm 3$
Over 1500 to 4000	$\pm 4.5$
Over 4000	$\pm 6$

- 9- Tolerance top of support to top of support ring of tray or related parts

۹- رواداری بالای نگهدارنده به بالای نگهدارنده حلقوی سینی یا اجزاء مربوطه

$\pm 1.5$  per 300, Max.  $\pm 3$   $\pm 1.5$  بر ۳۰۰، حداکثر  $\pm 3$

- 10- Location of tray support ring from reference plane:  $\pm 10$

۱۰- محل نگهدارنده حلقوی سینی از صفحه مرجع:  $\pm 10$

- 11- Bottom of downcomer above tray of seal pan support ring:  $\pm 3$

۱۱- کف پایین بر بالای نگهدارنده حلقوی تشتک نشت بند:  $\pm 3$

APPENDIX J

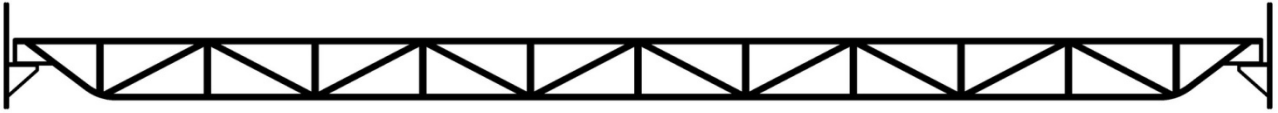
OPEN STRUCTURE SUPPORT BEAM

پیوست ی

تیر نگهدارنده با سازه باز

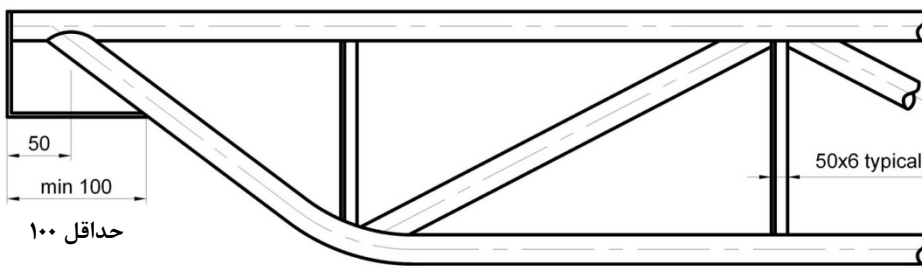
a) Schematic illustration

الف) شرح کلی

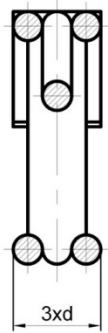


b) Detail

ب) جزئیات



نمونه



APPENDIX K

TRAY SUPPORT RINGS

پیوست ک

نگهدارنده های حلقوی سینی

**TYPE I** For columns in which an instantaneous pressure surge is not expected.

**نوع I:** برای برج هایی که در آنها ضربه فشاری ناگهانی انتظار نمی رود.

**TYPE II** For columns in which an instantaneous pressure surge may occur, e.g. vacuum columns, main crude oil columns and strippers.

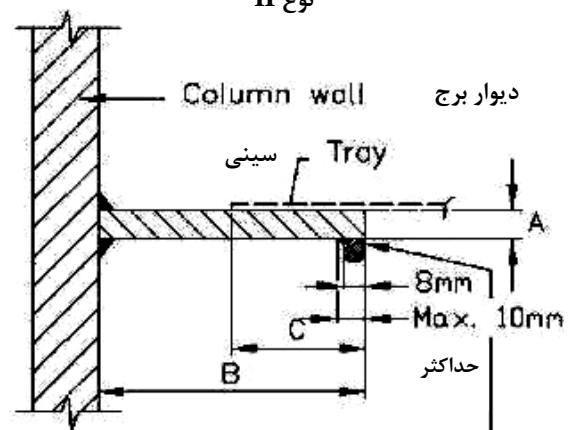
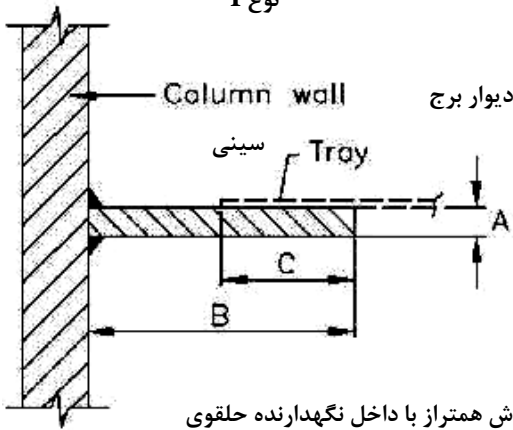
**نوع II:** برای برج هایی که در آنها ضربه فشاری ناگهانی می تواند رخ دهد، به طور مثال برج های خلاء و برج های نفت خام اصلی و جریان سازها.

TYPE I

TYPE II

نوع I

نوع II



جوش همتراز با داخل نگهدارنده حلقوی  
هر دو جوش با طول جوش متناوب ۵۰  
میلیمتر در مرکز به مرکز ۱۵۰ میلیمتر

Weld flush with inside of support ring  
Both welds intermittent long. 50 mm at  
150 mm centres

ID of column mm قطر داخلی برج (میلیمتر)	Tray support ring size B x A mm نگهدارنده حلقوی سینی اندازه B x A (میلیمتر)	Size C, mm اندازه	
		Nom. اسمی	Min. حداقل
All trays, except draw-off trays تمام سینی ها به جز سینی های بیرون کشنده Up to 800* تا ۸۰۰*	40 x 8	25	18
800 to 2500	50 x 8	30	25
2500 to 3500	60 x 8	35	25
3500 to 5000	75 x 8	35	25
5000 to 7000	85 x 8	40	30
7000 and over ۷۰۰۰ و بیشتر	individual design طراحی اختصاصی		
Draw-off trays سینی های بیرون کشنده			
800 to 6000	85 x 8	40	30
6000 and over	100 x 12	58	48

A total of 3 mm corrosion allowance has been included in dimension A.

مقدار کلی ۳ میلیمتر خوردگی مجاز در ابعاد A لحاظ شده است.

\* Normally stacked trays to be used.

\* معمولاً از سینی های فشرده استفاده میشود.

**APPENDIX L**  
**TRAYS SPECIFICATION SHEET**

پیوست ل  
صفحه مشخصات سینی ها

REV. ویرایش	DATE تاریخ		REF. ----- مرجع
Δ	-----		JOB NO. ----- شماره کار
Δ	-----		ITEM NO. ----- شماره قلم
Δ	-----		SHEET -----OF----- از-----صفحه
Δ	-----		DATE -----BY----- از-----تاریخ
Δ	-----		ENQUIRY NO. ----- شماره درخواست
Δ	-----		P.O. NO. ----- شماره سفارش خرید
Project		پروژه	
Service		کارکرد	
Tower inside diameter (mm)		قطر داخلی برج (میلیمتر)	
Total trays in section		کل سینی ها در بخش	
Tray space (mm)		فاصله بین سینی ها (میلیمتر)	
Number of liquid passes		تعداد گذرهای مایع	
Max ΔP ( ) / Tray (bar)		حداکثر اختلاف فشار ( ) / (سینی بار)	
Type of trays		نوع سینی ها	
Internal conditions at tray number (Note 1)		شرایط داخلی در شماره سینی (یادآوری ۱)	
<u>Vapor to tray</u>		بخار به سینی	
Rate (Kg/hr)		میزان (کیلوگرم بر ساعت)	
Density (kg/m <sup>3</sup> )		چگالی (کیلوگرم بر متر مکعب)	
Pressure (barg) (bara.)		فشار (بار نسبی) (بار مطلق)	
Temperature °C		دمای درجه سانتیگراد	
Liquid from tray		مایع از سینی	
Rate (Kg/hr)		میزان (کیلوگرم بر ساعت)	
Viscosity (mPa.s)		گرانروی (میلی پاسکال ثانیه)	
Foaming tendency		تمایل به تشکیل فوم	
Mechanical data		داده مکانیکی	
Tower manhole N.D (NOTE 2) (mm)		قطر اسمی آدم رو (یادآوری ۲)	
Material		جنس	
Deck		عرشه	
Cap		کلاهک	

Nuts & Bolts	مهره‌ها و پیچ‌ها				
Support ring	نگهدارنده حلقوی				
Deck thickness (mm)	ضخامت عرشه				
Support ring width & THK. (mm)	ضخامت و عرض نگهدارنده حلقوی				
Downcomer bolt bar THK. (mm)	ضخامت میله پیچ پایین ریز				
Corrosion allowance	خوردگی مجاز				
Trays (mm)	سینی‌ها				
Tower attachments (mm)	ملحقات برج				
Trays installed from top or bottom	سینی‌های نصب شده از بالا یا پایین				
Trays membered from top or bottom	تجهیز سینی‌ها از بالا یا پایین				
<p><b>Note 1:</b> Internal vapor and liquid loadings at the limiting section are required to insure proper tray design.  <b>یادآوری ۱:</b> بارگذاری مایع و بخار داخلی در بخش محدود کننده برای اطمینان از طراحی صحیح سینی مورد نیاز می‌باشند.                  Densities are required at actual inside tower conditions of temperature and pressure.                  چگالی‌ها در شرایط واقعی دما، فشار داخلی برج مورد نیاز می‌باشند.                  Viscosity is not required unless greater than 0.7 cp                  گرانیوی فقط در صورتی که از ۰/۷ cp بیشتر باشد، مورد نیاز می‌باشد.</p>					
<p><b>Note 2:</b> Smallest id through which tray parts must pass.  <b>یادآوری ۲:</b> کوچکترین قطر داخلی که قطعات سینی باید از آن عبور کنند.</p>					
<b>Inspection requirements :</b>					<b>الزامات بازرسی :</b>
<p><b>Remarks</b> : ملاحظات :</p>					

**APPENDIX M**  
**GUARANTEE CERTIFICATE**

پیوست م  
ضمانت نامه

<b>GUARANTEE CERTIFICATE</b>			
ضمانت نامه			
<b>PURCHASER :</b>	خریدار:	<b>MANUFACTURER :</b>	سازنده:
<b>CERTIFICATE NO. :</b>	شماره گواهی:	<b>PROJECT :</b>	پروژه:
<b>EQUIPMENT :</b>	تجهیز:	<b>TAG No :</b>	شماره تجهیز:
<b>ORDER NUMBER :</b>	شماره سفارش:	<b>QUANTITY :</b>	تعداد:
<b>DESCRIPTION :</b>	شرح		
<b>DRAWING NO (S).</b>	شماره نقشه(ها)		
<p>We hereby guarantee the above product(s) against any manufacturing defects or poor workmanship for one year after being placed in service or 18 months after date of shipment.</p> <p>ما بدینوسیله محصول(های) بالا را در برابر هرگونه عیب ساخت یا سهل انگاری به مدت یک سال بعد از قرار گرفتن در سرویس یا ۱۸ ماه بعد از تاریخ حمل ضمانت میکنیم.</p> <p>In the event the product(s) supplied by us fail or develop defects during the above period due to the above reasons, the same shall be rectified by us free of charge.</p> <p>در صورتی که محصول(های) تهیه شده توسط ما در طول دوره مذکور با دلایل فوق عمل نکرد، و یا دچار عیب گردد، عین آن باید به صورت رایگان توسط ما فراهم آورده شود.</p>			
<b>Date</b>	تاریخ		
<b>Authorized Representative</b>	نماینده مجاز		