



IRANIAN PETROLEUM STANDARDS

استانداردهای نفت ایران

IPS

IPS-C-PI-270 (2)

CONSTRUCTION STANDARD
FOR
WELDING OF TRANSPORTATION PIPELINE

SECOND REVISION
NOVEMBER 2009

استاندارد اجرایی
برای
جوشکاری خطوط لوله و انتقال

ویرایش دوم
آبان 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 فراورش گاز و سایر تأسیسات مشابه تهیه شده است.

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

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

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

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

ایران، تهران، خیابان کریمخان زند، خردمند شمالی، کوچه چهاردهم، شماره ۱۹

اداره تحقیقات و استانداردها

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیکی: Standards@nioc.org

FOREWORD

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

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

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

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

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

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

Karimkhan Avenue, Tehran, Iran .

Postal Code- 1585886851

Tel: 88810459-60 & 66153055

Fax: 88810462

Email: Standards@nioc.org

تعاریف عمومی :

در این استاندارد تعاریف زیر به کار می رود.

GENERAL DEFINITIONS:

Throughout this Standard the following definitions shall apply.

شرکت :

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

خریدار:

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

فروشنده و تامین کننده:

به موسسه و یا شخصی گفته می شود که تجهیزات و کالاهای مورد لزوم صنعت را تامین می نماید.

پیمانکار:

به شخص، موسسه و یا شرکتی گفته می شود که پیشنهادش برای مناقصه پذیرفته شده است.

مجری :

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

بازرس:

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

باید:

برای کاری که انجام آن اجباری است، استفاده می شود.

توصیه:

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

ترجیح:

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

ممکن است :

برای کاری که انجام آن اختیاری می باشد، بکار می رود.

COMPANY :

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

PURCHASER :

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

VENDOR AND SUPPLIER:

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

CONTRACTOR:

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

EXECUTOR :

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

INSPECTOR :

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

SHALL:

Is used where a provision is mandatory.

SHOULD:

Is used where a provision is advisory only.

WILL:

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

MAY:

Is used where a provision is completely discretionary.

CONSTRUCTION STANDARD

FOR

WELDING OF TRANSPORTATION PIPELINE

SECOND REVISION
NOVEMBER 2009

استاندارد اجرایی

برای

جوشکاری خطوط لوله و انتقال

ویرایش دوم

آبان ۱۳۸۸

CONTENTS:	Page No	فهرست مطالب:
0. INTRODUCTION	4	۰- مقدمه
SECTION 1-GENERAL:		قسمت ۱-عمومی:
1. SCOPE.....	6	۱- دامنه کاربرد
3.2 Definition of Terms and Abbreviations	8	۲-۳ تعریف عبارات و اختصارات
3.3 Abbreviations.....	8	۳-۳ اختصارات
4.1 Equipment.....	9	۱-۴ تجهیزات
4.2 Materials.....	9	۲-۴ مواد
5. QUALIFICATION OF WELDING PROCEDURES FOR WELDS CONTAINING FILLER METAL ADDITIVES	11	۵- تأییدیه روش‌های جوشکاری برای جوش‌هایی که شامل فلزات پرکننده حاوی مواد افزودنی می‌باشند
5.1 Procedure Qualification	11	۱-۵ تأییدیه روش
5.2 Record.....	11	۲-۵ ثبت
5.3 Procedure Specification	12	۳-۵ مشخصات روش
5.4 Essential Variables	14	۴-۵ متغیرهای اساسی
5.6 Testing of Welded Joints - Butt Welds	16	۵-۶ آزمایش اتصالات جوشی - جوشهای لب به لب
5.8 Testing of Welded Joints - Fillet Welds	20	۵-۸ آزمایش اتصالات جوشی - جوشهای گوشه
6. QUALIFICATION OF WELDERS	23	۶- شرایط احراز جوشکاران
6.1 General	23	۱-۶ عمومی
6.2 Single Qualification	24	۲-۶ تعیین صلاحیت یک منظوره
6.8 Records, and Welder Identification System.....	24	۶-۸ اسناد و سوابق

7. PRODUCTION WELDING	25	۷- طراحی و آماده سازی اتصال برای جوشکاری تولیدی..... ۲۵
7.1 General	25	۷-۱ عمومی ۲۵
7.2 Alignment	26	۷-۲ هم محوری ۲۶
7.3 Use of Line-Up Clamp for Butt Welds	27	۷-۳ استفاده از گیره های همترازی برای جوشهای لب به لب ۲۷
7.7 Cleaning Between Beads	28	۷-۷ تمیزکاری بین لایه های جوش ۲۸
7.9 Roll Welding	28	۷-۹ جوشکاری چرخشی ۲۸
7.10 Identification of. Welds	28	۷-۱۰ شناسایی جوشها ۲۸
7.11 Pre-and Post-Heat Treatment	29	۷-۱۱ عملیات حرارتی قبل و بعد از جوشکاری ۲۹
7.12 Separation of Girth Welds.....	31	۷-۱۲ فاصله جوشهای محیطی ۳۱
7.13 Control of Welding Consumables During Production Welding	31	۷-۱۳ کنترل مواد مصرفی جوشکاری در حین جوشکاری تولیدی ۳۱
7.14 Weld Interruption	32	۷-۱۴ وقفه جوشکاری ۳۲
7.15 Weld Finishing	32	۷-۱۵ ظاهر جوش ۳۲
7.16 Surface Finishing	32	۷-۱۶ پرداخت سطح ۳۲
8. INSPECTION AND TESTING OF PRODUCTION WELDS	33	۸- بازرسی و آزمایشات جوشهای تولیدی..... ۳۳
8.2 Methods of Inspection	33	۸-۲ روشهای بازرسی ۳۳
8.4 Certification of Non-Destructive Testing Personnel	34	۸-۴ گواهینامه متصدیان آزمایشات غیرمخرب ۳۴
8.5 Extent of Inspection and Testing.....	34	۸-۵ وسعت بازرسی و آزمایش ۳۴
9. ACCEPTANCE STANDARDS FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING	36	۹- استانداردهای پذیرش برای آزمایشات غیرمخرب..... ۳۶

9.3 Radiographic Testing	36	۳-۹ آزمایش پرتونگاری	۳۶
9.4 Magnetic Particle Testing	37	۴-۹ آزمایش ذرات مغناطیسی	۳۷
9.5 Liquid Penetrant Testing	37	۵-۹ آزمایش مایعات نافذ	۳۷
9.6 Ultrasonic Testing.....	37	۶-۹ آزمایش ماوراء صوت	۳۷
9.8 NDT Evaluation Report	38	۸-۹ گزارش ارزیابی NDT	۳۸
9.9 Welder Performance Records	38	۹-۹ سوابق کارایی جوشکار	۳۸
9.10 Assessment of Radiograph Indications in the Pipe Material Adjacent to Welds Being Inspected.....	38	۱۰-۹ ارزیابی نشانه های تصویر پرتونگاری روی بدنه لوله مجاور جوشهای تحت بازرسی	۳۸
10. REPAIR AND REMOVAL OF DEFECTS ..	38	۱۰- تعمیر و حذف عیوب	۳۸
10.1 Authorization for Repair	38	۱-۱۰ مجوز تعمیر	۳۸
10.2 Repair Procedure.....	39	۲-۱۰ روش تعمیر	۳۹
11. PROCEDURES FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING	40	۱۱- روشهای آزمایشات غیرمخرب	۴۰
11.1 Radiographic Test Methods.....	40	۱-۱۱ روشهای آزمایش پرتونگاری	۴۰
11.2 Magnetic Particle Test Method	45	۲-۱۱ روش آزمایش با ذرات مغناطیسی	۴۵
11.4 Ultrasonic Test Method.....	45	۴-۱۱ روش آزمایش ماوراء صوت	۴۵
13. AUTOMATIC WELDING WITHOUT FILLER METAL ADDITIONS	45	۱۳- جوشکاری خودکار بدون فلز پرکننده	۴۵
13.1 Acceptable Processes	45	۱-۱۳ فرآیندهای مورد قبول	۴۵
APPENDICES:			
پیوست ها:			
APPENDIX A ALTERNATIVE ACCEPTANCE STANDARDS FOR GIRTH WELDS	46	پیوست الف استانداردهای پذیرش جایگزین برای جوشهای محیطی	۴۶

0. INTRODUCTION

This Standard gives, technical specifications and minimum requirements for welding of transportation pipeline and related facilities for use in Oil, Gas and Petrochemical Industries and is based on API Standard 1104 twenty edition Nov 2005 and shall be read in conjunction with that document.

• - مقدمه

این استاندارد مشتمل بر مشخصات فنی و حداقل الزامات برای جوشکاری خط لوله انتقال و تاسیسات مربوطه جهت استفاده در صنایع نفت، گاز و پتروشیمی می باشد و مبنای آن ویرایش بیستم استاندارد API 1104 مورخ نوامبر ۲۰۰۵ است که باید همراه آن مطالعه شود.

Guidance for Use of this Standard

The amendments/supplements to API STD 1104 given in This Standard are directly related to the equivalent sections or clauses in API STD 1104. For clarity, the section and paragraph numbering of API STD 1104 has been used as far as possible. Where clauses in API STD 1104 are referenced within this Standard, it shall mean those clauses are amended by this Standard. Clauses in API STD 1104 that are not amended by this Standard shall remain valid as written.

The following annotations, as specified hereunder, have been used at the bottom right hand side of each clause or paragraph to indicate the type of changes made to the equivalent clause or paragraph of API STD 1104.

Sub. (Substitution) "The clause in API 1104 shall be deleted and replaced by the new clause in this Standard"

Del. (Deletion) "The clause in API 1104 shall be deleted without any replacement"

Add. (Addition) "The new clause with the new number shall be added to the relevant section of API 1104"

Mod. (Modification) "Part of the clause or paragraph in API 1104 shall be modified and/or a new description and/or statement shall be added to that clause or paragraph as given in this Standard"

راهنمایی برای استفاده از این استاندارد

اصلاحات / متمم ها به استاندارد API 1104 که در این استاندارد ارائه شده اند مستقیماً به بخش ها یا بند های معادل آنها در استاندارد API 1104 مربوط می باشند. جهت وضوح، شماره گذاری بخش و پاراگراف در استاندارد API 1104 تا حد امکان مورد استفاده قرار گرفته است. هر کجا در این استاندارد که به بندهای استاندارد API 1104 ارجاع شده است بدان معنی می باشد که آن بندها توسط این استاندارد اصلاح شده اند. بندهایی از استاندارد API 1104 که توسط این استاندارد اصلاح نشده اند باید مطابق متن مربوطه معتبر باقی بمانند.

حاشیه نویسی های زیر، همانطوریکه در ذیل مشخص شده اند، در پائین سمت راست هر بند یا پاراگراف مورد استفاده قرار گرفته اند تا نوع تغییرات انجام شده در بند یا پاراگراف معادل آن در استاندارد API 1104 را نشان دهند.

جایگزین (جایگزین): بند API 1104 باید حذف و بند جدید در این استاندارد جایگزین آن شود.

حذف (حذف): بند API 1104 بدون هیچ جایگزینی باید حذف شود.

اضافه (اضافه): بند جدید با شماره جدید باید به قسمت مربوطه در API 1104 اضافه شود.

اصلاح (اصلاح): قسمتی از بند یا پاراگراف در API 1104 باید اصلاح شود و یا یک توضیح یا جمله جدید همانگونه که در این استاندارد آمده باید به آن بند یا پاراگراف اضافه شود.

SECTION 1-GENERAL

قسمت ۱-عمومی

1. SCOPE

۱- دامنه کاربرد

This standard covers the arc welding of butt, fillet and socket welds in carbon and low alloy steel for liquid and gas transmission pipelines and related facilities including pig traps. The welding may be carried out by a shielded metal arc welding, submerged arc welding, gas tungsten arc welding, gas metal arc welding or flux cored arc welding process or combination of these processes using a manual, semi-automatic or automatic welding technique or combination of these techniques. The welds may be produced by position or roll welding or by a combination of position and roll welding. Roll welding is only acceptable when using a fully automatic welding process.

Oxyacetylene welding (otherwise known as gas welding) and flash butt welding processes shall not be used.

The use of gas metal arc, gas tungsten arc and flux cored arc welding (except the self-shielding type) processes shall be restricted to construction areas protected against wind and draught.

The standard also covers the acceptance standards to be applied to production welds tested to destruction or inspected by radiographic, ultrasonic or magnetic particle techniques. It includes the procedures for inspection using these techniques. (Sub.)

Note 1:

This is a revised version of the standard specification by the relevant technical committee on June. 2001, which is issued as revision (1). Revision (0) of the said standard specification is withdrawn.

Note 2:

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

این استاندارد مشتمل بر جوشکاری قوسی جوشهای لب به لب، گوشه ، و ساکتی در فولادهای کربنی و کم آلیاژی برای خطوط لوله انتقال مایع و گاز و تاسیسات مربوطه شامل تله‌های توپک می باشد. جوشکاری ممکن است با روش‌های جوشکاری قوسی فلزی ، جوشکاری قوسی زیر پودری، جوشکاری قوسی با الکتروود تنگستن ، جوشکاری قوسی فلزی با گاز محافظ یا جوشکاری قوسی توسط سیم جوش مغزی دار یا ترکیبی از این روش‌ها با استفاده از شیوه های جوشکاری دستی، نیمه خودکار یا خودکار یا ترکیبی از این شیوه ها انجام پذیرد. جوشها ممکن است به طریق موضعی، چرخشی و یا تلفیقی از دو روش موضعی و چرخشی تولید شوند. جوشکاری چرخشی فقط زمانی که از روش جوشکاری کاملاً خودکار استفاده شود قابل قبول است

فرآیندهای جوشکاری اکسی استیلن (به عبارت دیگر مشهور به جوشکاری با گاز) و جوشکاری لب به لب مقاومتی نباید مورد استفاده قرار گیرند .

استفاده از روشهای جوشکاری قوس فلزی با گاز محافظ ، الکتروود تنگستن ، سیم جوش مغزی دار (بغیر از نوع خود محافظ) باید محدود به محوطه‌های اجرائی که در مقابل باد و کوران محافظت شده‌اند باشد.

استاندارد همچنین معیارهای (استانداردهای) پذیرش جوش های تولیدی که با روش های مخرب آزمایش یا توسط روش های پرتونگاری ، ماوراء صوت یا ذرات مغناطیسی بازرسی شده اند را در بر دارد. استاندارد شامل روش‌های بازرسی با استفاده از این شیوه ها می باشد. (جایگزین)

یادآوری ۱:

این استاندارد توسط کمیته فنی مربوطه در خرداد ماه سال ۱۳۸۰ بازنگری و به صورت ویرایش (۱) منتشر شده است. از این پس ویرایش (۰) این استاندارد دارای اعتبار نیست.

یادآوری ۲:

این استاندارد دو زبانه، نسخه بازنگری شده استاندارد فوق می‌باشد که در آبان ماه سال ۱۳۸۸ توسط کمیته فنی مربوطه تأیید و به عنوان ویرایش (۲) ارائه می‌گردد. از این پس ویرایش (۱) این استاندارد منسوخ می‌باشد.

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.

ASME (AMERICAN SOCIETY OF MECHANICAL ENGINEERS)

ASME B31.8 "Gas Transmission and Distribution Piping Systems."

ASME B31.4 "Liquid Transportation Systems for Hydrocarbons"

ASTM (AMERICAN SOCIETY FOR TESTING AND MATERIALS)

E 92 "Standard Test Method for Vickers Hardness of Metallic Materials"

BSI (BRITISH STANDARDS INSTITUTION)

BS 2910 "Methods for Radiographic Examination of Fusion-Welded Circumferential Butt Joints in Steel Pipes"

BS 3971 "Specification for Image Quality Indicator for Industrial Radiography (Including Guidance on their Use)"

BS 5135 "Specification for Arc Welding of Carbon and Carbon Manganese Steels"

ISO (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION)

ISO 148 "Steel-Charpy Impact Test (V-notch)"

یادآوری ۳:

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

۲- مراجع

در این استاندارد به آیین نامه ها و استانداردهای تاریخ دار و بدون تاریخ زیر اشاره شده است. این مراجع، تا حدی که در این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته اند، بخشی از این استاندارد محسوب می‌شوند. در مراجع تاریخ دار، ویرایش گفته شده ملاک عمل بوده و تغییراتی که بعد از تاریخ ویرایش در آنها داده شده است، پس از توافق بین کارفرما و فروشنده قابل اجرا می‌باشد. در مراجع بدون تاریخ، آخرین ویرایش آنها به انضمام کلیه اصلاحات و پیوستهای آن ملاک عمل می‌باشند.

ASME (انجمن مهندسان مکانیک آمریکا)

ASME B 31.8 "سامانه های لوله کشی انتقال و پخش گاز"

ASME B 31.4 "سامانه های انتقال مایعات برای هیدروکربن ها"

ASTM (انجمن آزمون و مواد آمریکا)

E 92 "استاندارد روش سختی سنجی ویکرز برای مواد فلزی"

BSI (موسسه استانداردهای بریتانیا)

BS 2910 "روشهای آزمایش پرتو نگاری لب به لب محیطی در لوله های فولادی"

BS 3971 "مشخصات فنی برای شاخص کیفیت تصویر در پرتو نگاری صنعتی (شامل راهنمای استفاده آنها)"

BS 5135 "مشخصات فنی برای جوشکاری قوسی فولادهای کربنی و کربن منگنز"

ISO (سازمان بین المللی استاندارد)

ISO 148 "آزمایش ضربه چارپی فولاد (شکاف v)"

ISO15156 "Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Equipment"

ISO 15156 "مواد فلزی مقاوم به ترکیدگی تنشی سولفیدی برای تجهیزات صنعت نفت"

IPS(IRANIAN PETROLEUM STANDARDS)

IPS (استانداردهای نفت ایران)

[IPS-M-PI-150](#) "Material Standard for Flanges and Fittings"

IPS-M-PI-150 "استاندارد مواد برای فلنچها و اتصالات"

[IPS-M-PI-190](#)(2) "Material and Equipment Standard for Line Pipe"

IPS-M-PI-190(2) "استاندارد مواد و تجهیزات برای خط لوله"

[IPS-M-PI-110](#)(1) "Material and Equipment Standard for Valves"

IPS-M-PI-110(1) "استاندارد مواد و تجهیزات برای شیرآلات"

NACE (NATIONAL ASSOCIATION OF CORROSION ENGINEERS)

NACE (انجمن ملی مهندسی خوردگی)

MR 0175 "Sulfide Stress Cracking Resistant Metallic Materials for Oilfield Equipment" (Mod)

MR0175 "صنایع نفت و گاز طبیعی - مواد مقاوم در مقابل ترک های تنشی سولفیدی برای تجهیزات صنایع نفت و گاز" (اصلاح)

3.2 Definition of Terms and Abbreviations

۳-۲ تعریف عبارات و اختصارات

Change the title to Definition of Terms and Abbreviations" and Add clause no. 3.3.

عنوان را به تعریف عبارات و اختصارات تغییر داده و بند ۳-۳ را اضافه نمایید.

3.3 Abbreviations

۳-۳ اختصارات

FCAW Flux Cored Arc Welding

FCAW جوشکاری قوسی توسط سیم جوش با مغزی حاوی روانساز

GMAW Gas Metal Arc Welding

GMAW جوشکاری قوسی فلزی با گاز محافظ

GTAW Gas Tungsten Arc Welding

GTAW جوشکاری قوسی با الکترو تنگستن و گاز محافظ

HAZ Heat Affected Zone

HAZ منطقه تحت تاثیر حرارت جوشکاری

HV 10 Vickers Hardness (10 kg load)

HV 10 سختی ویکرز (بار ۱۰ کیلو گرم)

IF Incomplete Fusion

IF آمیختگی غیر کافی

IFD Incomplete Fusion Due to Cold Lap

IFD آمیختگی غیر کافی به علت رویهم افتادگی در موقع سرد شدن

IIW International Institute of welding

IIW موسسه بین المللی جوشکاری

IP Inadequate Penetration Without High-Low

IP نفوذ ناقص بدون بالا - پائین

IPD Inadequate Penetration Due to High-Low

IPD نفوذ ناقص بعلا بالا - پائین

IQI Image Quality Indicator

IQI شاخص کیفیت تصویر

MSV	Millisievert	میلی سیورت	MSV
NDT	Non Destructive Testing	آزمایشهای غیر مخرب	NDT
REM	Roentgen Equivalent Mean	معادل متوسط رونتگن	REM
SMAW	Shielded Metal Arc Welding	جوشکاری قوسی فلزی با الکتروود روکش دار	SMAW
SMYS	Specified Minimum Yield Stress	حداقل تنش تسلیم مشخص شده	SMYS
WPQT	Welding Procedure Qualification Test (ing)	آزمایش تأییدیه روش جوشکاری	WPQT
WPS	Welding Procedure Specification (Mod.)	مشخصات فنی روش جوشکاری (اصلاح)	WPS

4.1 Equipment

Add to this clause the following:

Adequate means for measuring welding current and voltage shall be provided. Meters, independent of the welding set, shall be used.

(Mod)

۱-۴ تجهیزات

به این بند متن زیر اضافه شود:

وسایل کافی برای اندازه گیری شدت جریان و ولتاژ جوشکاری باید تهیه شود. اندازه گیرها، مستقل از دستگاه جوشکاری باید مورد استفاده قرار گیرد. (اصلاح)

4.2 Materials

4.2.1 Pipe and fittings

Add to this clause the following:

c) Material standard for line pipe according to [IPS-M-PI-190\(2\)](#).

d) Material standard for flanges and fittings according to [IPS-M-PI-150](#).

e) Material standard for valves according to [IPS-M-PI-110\(1\)](#). (Mod.)

۲-۴ مواد

۱-۲-۴ لوله و اتصالات

به این بند عبارات زیر اضافه شوند:

ج) استاندارد مواد برای لوله طبق IPS-M-PI-190(2)

د) استاندارد مواد برای فلنجها و اتصالات طبق IPS-M-PI-150

ه) استاندارد مواد برای شیرآلات طبق IPS-M-PI-110(1) (اصلاح)

4.2.2 Filler metal

4.2.2.1 Type and size

Consumables shall conform to one of the following specification:

-AWS A5.1

-AWS A5.5

-AWS A.5.17

-AWS A 5.18

-AWS A 5.20

۲-۲-۴ فلز پر کننده

۱-۲-۲-۴ نوع و اندازه

مواد مصرفی باید طبق یکی از مشخصات فنی زیر باشند:

AWS A5.1 -

AWS A5.5 -

AWS A.5.17 -

AWS A 5.18 -

AWS A 5.20 -

-AWS A 5.28

AWS A 5.28 -

-AWS A 5.29

AWS A 5.29 -

All welding consumables shall be selected to produce welds with yield strength exceeding that specified for the parent material. Where steels with different specified properties are joined the weld metal yield strength shall match or exceed that of the higher strength grade.

For sour service applications the deposited weld metal shall comply with the requirements of NACE MR0175/ISO15156.

If low-hydrogen electrodes are selected the diffusible hydrogen content shall not exceed 10 ml/100 g in the resulting deposited weld metal.

(Sub.)

4.2.2.2 Storage and handling of filler metals and fluxes

Electrodes shall be supplied fully sealed packages and stored in a dry storage room with a maximum relative humidity of 50 percent. All manual types of electrodes shall be properly identifiable up to the time of usage, each electrode being distinguishable by proper coding. If the coding is destroyed by baking, handling, or other causes, the electrodes shall not be used.

Low hydrogen electrodes shall not be stored in heated cabinets containing electrodes of other types, such as rutile or organic type electrodes.

Wire spools for automatic and semi-automatic processes shall be stored in cabinets with supplier wrapping not removed and remain clearly identifiable up to the time of usage. Unidentifiable wire shall not be used.

Filler metals and fluxes shall be handled and stored in accordance with the manufacturers recommendations.

Each batch of flux and wire shall be labeled with the information from the supply container.

Unidentifiable, damaged, wet, rusty or otherwise contaminated or deteriorated consumables shall not be used.

(Sub.)

تمام مواد مصرفی جوشکاری باید به نحوی انتخاب شوند تا بتوان با استفاده از آن جوش های با تنش تسلیم بیشتر از فلز اصلی تولید کرد. جایی که فولادهایی با خواص مشخص شده مختلف بهم متصل شده اند تنش تسلیم فلز جوش باید با فولادی که تنش تسلیم بیشتری دارد همخوانی داشته و یا از آن بیشتر باشد. برای کاربردهای با سرویس ترش فلز جوش رسوب کرده باید با الزامات NACE MR0175/ISO 15156 مطابقت نماید.

اگر الکتروود با هیدروژن کم انتخاب شده باشد مقدار هیدروژن قابل نفوذ در جوش نباید از ۱۰ میلی لیتر در ۱۰۰ گرم فلز جوش تجاوز نماید. (جایگزین)

۴-۲-۲-۴ ذخیره سازی و حمل فلزات پر کننده و روانسازها

الکتروودها باید در بسته های کاملاً آب بندی شده تهیه گردیده و در یک اطاق ذخیره سازی خشک با حداکثر رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند. تمام نمونه های الکتروودهای دستی باید تا زمان مصرف به خوبی قابل شناسایی باشند، هر الکتروود با یک کد مناسب قابل تشخیص است. اگر بر اثر پخت، حمل، یا سایر دلایل کد مربوطه از بین برود نباید از الکتروودها استفاده شود.

الکتروودهای با هیدروژن پائین نباید در اطاقهای گرم شده حاوی سایر انواع دیگر الکتروود مثل روتیلی یا نوع آلی، نگهداری شوند:

قرقره های سیم جوش برای روشهای خودکار و نیمه خودکار باید بدون آنکه لفاف پیچیده شده دور آنها توسط تهیه کننده باز شود در اطاقها نگهداری شوند و تا زمان مصرف قابل شناسایی باشند. سیم جوش های غیر قابل شناسایی نباید مورد استفاده قرار گیرند.

فلزهای پر کننده و روانسازها باید بر اساس توصیه های سازندگان آنها حمل و ذخیره شوند.

هر محموله سیم جوش و روانساز باید دارای برچسبی شامل اطلاعات داده شده در کانتینر باشد.

مواد مصرفی غیر قابل شناسایی، صدمه دیده، رطوبت دیده، فرسوده یا به عبارت دیگر آلوده یا خراب شده نباید مورد استفاده قرار گیرند. (جایگزین)

4.2.3 Shielding gases

4.2.3.1 Types

Add to this clause the following:

Unless otherwise indicated by the Company the maximum variation of specified gas additions, e.g. 5 percent carbon dioxide, shall be + 10 percent of the value stated. The moisture content shall correspond to a dew point not exceeding -30°C. (Mod.)

4.2.3.2 Storage and handling

Add to this clause the following:

All shielding gas containers shall have clear identification labels which include the gas type. (Mod.)

5. QUALIFICATION OF WELDING PROCEDURES FOR WELDS CONTAINING FILLER METAL ADDITIVES

5.1 Procedure Qualification

Before production welding is started, detailed Welding Procedure Specifications shall be prepared. Prior to carrying out qualification testing, Welding Procedure Specifications shall be submitted to the Company for review.

Welding procedures shall be tested to demonstrate that acceptable welds can be made by the procedure. The quality of the welds shall be determined by both non-destructive and destructive testing, as specified in (5.6). The welding procedure qualification testing (WPQT) shall be witnessed by the Company. Only qualified and approved welding procedures shall be used for production welding.

Unless otherwise stated in the contract documents, for each contract all existing welding procedures shall be requalified by the contractor, and submitted for approval by the Company.

Repair welding procedures shall be prepared and approved in the same manner as production welding procedures. (Sub.)

5.2 Record

Add to this clause the following:

Qualified procedures shall be recorded by the contractor and submitted to the company. (Mod.)

۴-۲-۳ گازهای محافظ

۴-۲-۳-۱ انواع

متن زیر را به این بند اضافه نمایید:

اگر کارفرما چیز دیگری تعیین نکرده باشد حداکثر تغییرات مقدار مشخص گاز اضافه شده، بطور مثال ۵ درصد گاز کربنیک، باید +۱۰ درصد مقدار بیان شده باشد. مقدار رطوبت موجود در گاز باید منطبق با نقطه شبنم حداکثر ۳۰- درجه سانتیگراد باشد. (اصلاح)

۴-۲-۳-۲ ذخیره سازی و حمل

عبارت زیر به این بند اضافه شود:

تمام کپسولهای حاوی گاز محافظ باید دارای برچسبهای شناسایی خوانا از جمله ذکر نوع گاز باشند. (اصلاح)

۵- تأییدیه روشهای جوشکاری برای جوشهایی که شامل فلزات پر کننده حاوی مواد افزودنی می باشند.

۵-۱ تأییدیه روش

قبل از اینکه جوشکاری تولیدی آغاز گردد، مشخصات روش جوشکاری با ذکر جزئیات باید تهیه گردد. قبل از انجام آزمایش تأییدیه، مشخصات روش جوشکاری باید برای بررسی به کارفرما ارائه گردد.

روشهای جوشکاری باید به منظور اطمینان از مورد قبول بودن جوش هائی که طبق آن ها انجام شده است مورد آزمایش قرار گیرند. کیفیت جوشها باید با هر دو نوع آزمایشات غیر مخرب و مخرب طبق مفاد مشخص شده در بند (۵-۶) تعیین گردد. آزمایش تأییدیه روش جوشکاری (WPQT) باید با حضور کارفرما انجام پذیرد. فقط روشهای جوشکاری تأیید شده باید برای جوشکاری تولیدی مورد استفاده قرار گیرند.

اگر در اسناد قرار داد بیان نشده باشد، برای هر قرار داد تمام روشهای جوشکاری موجود باید دوباره توسط پیمانکار مورد آزمایش قرار گرفته و به منظور تأیید کارفرما ارائه گردد.

روشهای تعمیر جوشکاری باید تهیه شده و همانند روشهای جوشکاری تولیدی به تأیید برسند. (جایگزین)

۵-۲ ثبت

متن زیر به این بند اضافه شود:

روشهای تأیید شده باید توسط پیمانکار ثبت و به کارفرما ارائه گردد. (اصلاح)

5.3 Procedure Specification

5.3.2 Specification information

5.3.2.2 Pipe and fitting materials

The contract materials to which the procedure applies shall be identified on the WPS. Grouping of materials of different pipe manufacturers, supply condition, diameter, wall thickness or steel specification/grade shall not be done unless agreed by the Company.

Where contract materials have been supplied in the same dimensions by more than one manufacturer, a qualification test may be performed using two pipes from different manufacturers. This may be used to qualify the procedure for use on the pipes from each manufacturer provided the specified range and number of tests in the heat affected zone are taken from both sides of the weld.

For steel grades with increased susceptibility to delayed hydrogen cracking due to welding, such as with a SMYS of 555 MPa or higher, the WPS may be designed to prevent such cracking from occurring. The welding of these grades of pipe may also require the use of low hydrogen electrodes, PWHT, and a delay period prior to inspection (Sub.)

5.3.2.3 Diameters and wall thicknesses

Procedures shall be qualified for each combination of diameter and nominal wall thickness of contract materials. (Sub.)

5.3.2.4 Joint design

Add to this clause the following:

The specification shall indicate the allowable tolerances on each of the joint design details. Permanent backing shall not be used. (Mod)

5.3.2.5 Filler metal and number of beads

Details of the filler metal sizes, classification and manufacturer/brand identity shall be given together with a sketch showing the location, minimum number, deposition sequence and characteristics (stringer or weave) of each weld bead. (Sub.)

5.3.2.6 Electrical characteristics

Add to this clause the following:

۳-۵ مشخصات روش

۳-۵-۲ اطلاعات مربوط به مشخصات

۳-۵-۲-۲ جنس لوله و اتصالات

جنس مواد در قرار داد که روش روی آن اعمال میشود باید در WPS قید شود. دسته بندی مواد بر حسب سازندگان مختلف لوله، شرایط تهیه، قطر، ضخامت بدنه یا مشخصات یا گرید فولاد نباید انجام پذیرد مگر آنکه با کارفرما توافق شده باشد.

اگر جنس مواد در قرار داد در ابعاد یکسان از بیش از یک سازنده تهیه شده باشد، آزمایش تأییدیه روش را میتوان با استفاده از دو لوله از دو سازنده مختلف اجرا کرد. در این رابطه اگر تعداد نمونه‌های مورد آزمایش از محدوده مشخص شده منطقه تحت تاثیر حرارت جوشکاری از دو طرف جوش تهیه شده باشند می‌توان از آنها برای تأیید روش جوشکاری روی لوله‌های تولیدی هر دو سازنده استفاده کرد.

برای گریدهائی از فولاد که به علت جوشکاری حساسیت آنها به ایجاد ترکهای هیدروژنی تاخیری افزایش می‌یابد مثلاً دارای $SMYS = 555$ مگاپاسکال یا بیشتر، WPS می‌تواند به نحوی طراحی شود که از بروز این گونه ترکها جلوگیری گردد. جوشکاری این گریدهای لوله ممکن است نیازمند استفاده از الکترودهای با هیدروژن کم، PWHT، و یک دوره تاخیری قبل از بازرسی باشد. (جایگزین)

۳-۵-۲-۳ قطرها و ضخامت‌ها

روشها باید برای هر ترکیبی از قطر و ضخامت اسمی از مواد قرارداد تأیید شوند. (جایگزین)

۳-۵-۲-۴ طراحی اتصال

عبارت زیر به این بند اضافه شود :

رواداری‌های مجاز در طراحی هر اتصال باید با ذکر جزئیات در مشخصات تعیین گردند. پشت بندهای دائمی نباید مورد استفاده قرار گیرند. (اصلاح)

۳-۵-۲-۵ فلز پر کننده و تعداد لایه های جوش

جزئیات اندازه‌های فلز پر کننده، طبقه بندی و شناخت سازنده یا نوع آن همراه با یک شمای تقریبی نشان دهنده محل، حداقل تعداد، مراحل رسوب گذاری و مشخصه‌های (جوش خطی یا جوش بافتی) هر لایه جوش باید داده شود. (جایگزین)

۳-۵-۲-۶ مشخصات الکتریکی

عبارت زیر به بند اضافه شود :

Additionally, the aim voltage and amperage for each bead shall be stated. The ranges of voltage and amperage shall not vary from the aim values by more than + 10 percent. (Mod.)

5.3.2.10 Time between passes

Add to this clause the following:

For pipeline butt welds this time be 5 minutes or less. (Mod.)

5.3.2.12 Cleaning and/or grinding

The WPS shall state the methods to be used for inter-run cleaning, final weld surface preparation and treatment to back-side of the weld, if any. The type of tools (power, manual, or both) shall be specified. (Sub.)

5.3.2.13 Pre-and post-heat treatment

Add to this clause the following:

WPS shall include inter pass temperature (maximum). And similar measures shall be taken to specify and monitor weld inter pass temperatures.. (Mod.)

5.3.2.15 Shielding flux

The type of shielding flux, the name of the flux manufacturer and the flux identity and/or brand name shall be designated. (Sub.)

5.3.2.16 Speed of travel

Add to this clause the following:

Alternatively, for shielded metal arc welding (SMAW) the range of electrode run-out length for each pass in each electrode size shall be clearly specified. Speed of travel or electrode run-out length shall be within a range of + 10% of the nominal value for the specified electrode type and size as stipulated by the manufacturer. (Mod.)

5.3.2.17 Heat input range

The allowable range of heat input rates to be applied by the welding processes for each weld bead shall be clearly specified. The units to be used shall be kilojoules per millimeter (kJ/mm) based on the following formula:

Heat input (kJ/mm) =

بعلاوه، ولتاژ و آمپر مورد نظر برای هر لایه جوش باید تعیین گردد. محدوده تغییرات ولتاژ و آمپر نسبت به مقدار مورد نظر نباید بیشتر از ۱۰+ درصد تغییر نماید. (اصلاح)

۵-۳-۲-۱۰ فاصله زمانی بین پاس‌های جوشکاری

عبارت زیر به این بند اضافه شود:
برای جوش لب به لب خط لوله این زمان ۵ دقیقه یا کمتر باشد. (اصلاح)

۵-۳-۲-۱۲ تمیز کاری و یا سنگ زنی

روشهای مورد استفاده برای تمیز کاری بین پاسی، آرایش سطح نهائی جوش و در صورت لزوم کار روی پشت جوش باید در WPS توضیح داده شوند. نوع ابزارها (برقی، دستی یا هر دو) باید مشخص شود. (جایگزین)

۵-۳-۲-۱۳ عملیات حرارتی قبل و بعد از جوشکاری

عبارت زیر به این بند اضافه شود:
WPS باید شامل حداکثر دمای بین پاسی باشد (حداکثر). به منظور مشخص کردن و نمایش دماهای بین پاس‌های جوش باید اندازه گیریهای مشابه انجام پذیرد. (اصلاح)

۵-۳-۲-۱۵ روانساز محافظ

نوع روانساز محافظ، اسم سازنده و مشخصه و یا نام تجاری آن باید تعیین گردد. (جایگزین)

۵-۳-۲-۱۶ سرعت جوشکاری

پاراگراف زیر به این بند اضافه شود:
به عنوان روش جایگزین، برای جوشکاری قوسی فلزی با الکتروود روکش دار (SMAW) حدود طول الکتروود مورد نیاز برای هر پاس جوش برای هر اندازه الکتروود باید بصورت واضح مشخص گردد. سرعت جوشکاری یا مترآژ الکتروود مصرفی باید در محدوده ۱۰+ درصد مقدار اسمی برای نوع و اندازه الکتروود مشخص شده توسط سازنده باشد. (اصلاح)

۵-۳-۲-۱۷ محدوده حرارت ورودی

محدوده قابل قبول میزان حرارت وارده که بر اثر فرآیند جوشکاری برای هر لایه جوش اعمال میشود باید بصورت واضح مشخص شود. واحد مورد استفاده باید کیلو ژول بر میلیمتر بر مبنای فرمول زیر باشد:

حرارت وارده (کیلوژول بر میلیمتر) =

Volts × Amps	ولتاژ × آمپر
1000 × Welding Speed (mm/sec) (Add.)	سرعت جوشکاری (میلیمتر در ثانیه) × ۱۰۰۰ (اضافه)
5.3.2.18 Number of welders	۵-۳-۱۸ تعداد جوشکاران
For pipeline girth welds the WPS shall designate:	برای جوشهای محیطی خط لوله WPS باید موارد زیر را مشخص نماید:
a) The number of root pass welders.	الف) تعداد جوشکاران پاس اول جوش (ریشه جوش)
b) The number of hot pass welders. See (7.1). (Add.)	ب) تعداد جوشکاران پاس دوم (بند ۷-۱ ملاحظه شود) (اضافه)
5.3.2.19 Partially complete joint	۵-۳-۱۹ اتصال ناتمام
The minimum number of passes before the joint is allowed to cool to ambient temperature and action required for partially completed welds. (Add.)	حداقل تعداد پاس های جوش قبل از آنکه جوش بتواند خنک شده و به دمای محیط برسد و نیازمندی عملیاتی برای جوشهای ناتمام باشد. (اضافه)
5.3.2.20 Removal of line-up clamp	۵-۳-۲۰ برداشتن گیره های هم تراز
The stage at which line up clamp is removed. (See 7.3). (Add.)	مرحله ای که گیره های هم تراز برداشته میشوند. (بند ۷-۳ ملاحظه شود) (اضافه)
5.4 Essential Variables	۵-۴ متغیرهای اساسی
5.4.2 Changes requiring requalification	۵-۴-۲ تغییرات نیازمند به تأیید مجدد
5.4.2.2 Base material	۵-۴-۲-۲ جنس مواد پایه
Unless agreed otherwise by the company for pipeline welding, a change of pipe manufacturer, manufacturing process or steel specification/grade shall constitute an essential variable. In addition, requalification shall be required if the carbon content or carbon equivalent exceeds the value qualified by more than 0.03.	مگر آنکه با کارفرما چیز دیگری برای جوشکاری خط لوله توافق شده باشد، تغییر سازنده لوله، فرآیند ساخت یا گرید یا مشخصات، باید یک متغیر اساسی محسوب شود. بعلاوه اگر مقدار کربن یا کربن معادل از مقداری که تعیین صلاحیت شده بیشتر از ۰.۰۳ درصد تجاوز نماید دوباره باید تعیین صلاحیت شود.
For non-pipeline welding, a change in the pipe manufacturing process, an increase in the base material specified minimum yield stress of more than 50 N/mm ² or an increase in the carbon content or carbon equivalent of 0.03% or greater, shall constitute an essential variable. (Sub.)	برای جوشکاری غیر خط لوله یک تغییر در فرآیند ساخت لوله، اضافه شدن بیش از ۵۰ نیوتن بر میلی متر مربع به حداقل تنش تسلیم مشخص شده جنس مواد پایه یا اضافه شدن مقدار کربن یا کربن معادل به اندازه ۰.۰۳ درصد یا بیشتر باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (جایگزین)
5.4.2.3 Joint design	۵-۴-۲-۳ طراحی اتصال
A major change in joint design (for example, from V groove to U groove) or any change outside the specified joint design tolerances constitutes an essential variable. Changes within the specified tolerances of the joint design (angle of bevel, root face thickness and root gap) are not essential variables. (Sub.)	یک متغیر بزرگ در طراحی اتصال (برای مثال شیار V شکل به شیار U شکل) یا هر تغییر در رواداری های مشخص در طراحی اتصال یک متغیر اساسی محسوب میشود. تغییرات در محدوده رواداری های مشخص شده طراحی اتصال (زاویه پخ، ضخامت سطح، ریشه و فاصله ریشه) متغیر اساسی محسوب نمی شوند. (جایگزین)

5.4.2.5 Wall thickness

Change the title to:

5.4.2.5 Pipe diameter and wall thickness

A change in outside diameter outside the range 0.75 D to 1.5 D and/or any change in thickness outside the range 0.75 t to 1.5 t constitute essential variables, unless otherwise specified by the company. (Sub.)

5.4.2.6 Filler metal

The following changes in filler metal constitute essential variables:

- a) A change from one filler metal group to another (see Table 1).
- b) A change from one consumable manufacturer and/or trade name, or AWS classification to another.
- c) A change in the diameter of electrode or filler metal.
- d) A change in the minimum specified yield strength of the filler metal. (Sub.)

5.4.2.10 Shielding gas and flow rate

A change from one shielding gas to another or from one mixture to another constitutes an essential variable. A flow rate of the shielding gas outside the range specified and qualified also constitutes an essential variable. (Sub.)

5.4.2.11 Shielding flux

Replace footnote a) of Table 1 as follows:

- a) Any combination of flux and electrode in Group 4 may be used to qualify a procedure. The combination shall be identified by its complete AWS classification number, such as F71-EL-12 or F63-EM12K. Any change in either wire or flux manufacturer and/or AWS classification number shall constitute an essential variable.

Add to this clause the following:

A change in the flux size grading shall also constitute an essential variable. (Mod.)

5.4.2.12 Speed of travel

A change in the range of speed of travel or

۵-۴-۲-۵ ضخامت دیواره

تیترا را به صورت زیر تغییر دهید :

۵-۴-۲-۵ قطر و ضخامت لوله

تغییر در قطر خارجی خارج از محدوده ۰.۷۵ D تا ۱.۵ D و یا هر گونه تغییری در ضخامت خارج از محدوده ۰.۷۵ t تا ۱.۵ t و متغیرهای اساسی محسوب میشوند، مگر آنکه کارفرما چیز دیگری را مشخص نماید. (جایگزین)

۵-۴-۲-۶ فلز پر کننده

تغییرات آمده در زیر در فلز پر کننده متغیرهای اساسی محسوب می شوند:

- الف) تغییر یک گروه از فلزات پر کننده به گروه دیگر (جدول ۱ ملاحظه شود).
- ب) تغییر سازنده و یا اسم تجاری یک ماده مصرفی یا دسته بندی AWS به دیگری.
- ج) تغییر قطر الکترود یا فلز پر کننده .
- د) تغییر حداقل تنش تسلیم فلز پر کننده. (جایگزین)

۵-۴-۲-۱۰ گاز محافظ و میزان جریان

تغییر یک گاز محافظ به دیگری یا از یک مخلوط به دیگری یک متغیر اساسی محسوب میشود. میزان جریان گاز محافظ خارج از محدوده مشخص شده و تعیین صلاحیت شده نیز یک متغیر اساسی محسوب میشود. (جایگزین)

۵-۴-۲-۱۱ روانساز محافظ

عبارت زیر را جایگزین زیر نوشت الف) از جدول ۱ نمائید:

- الف) هر ترکیبی از روانساز و الکترود در گروه ۴ می تواند برای تأییدیه روش مورد استفاده قرار گیرد. این ترکیب باید با شماره کامل طبقه بندی آن در AWS مثل F71-EL-12 یا F63-EM 12K مورد شناسائی قرار گیرد به هر تغییری در سازنده سیم یا روانساز و یا شماره طبقه بندی آن در AWS باید یک متغیر اساسی محسوب شود .

جمله زیر به این بند اضافه شود :

هر تغییر در گرید اندازه روانساز نیز باید یک متغیر اساسی محسوب شود . (اصلاح)

۵-۴-۲-۱۲ سرعت جوشکاری

تغییر در محدوده سرعت یا میزان مصرف الکترود، باید یک متغیر

electrode run-out length, shall constitute an essential variable. (Sub.)

5.4.2.13 Preheat

Change the title to:

5.4.2.13 Preheat, and inter pass temperature

A change in preheat or inter pass temperature ranges shall constitute an essential variable.

(Sub.)

5.4.2.15 Welding current or heat input

Any change outside the specified ranges of currents or heat inputs shall constitute an essential variable. (Add.)

5.4.2.16 Number and sequence of weld beads

A change in the minimum number of the weld beads deposited or the sequence of deposition shall constitute an essential variable. (Add.)

5.4.2.17 Number of welders

A change in the number of root pass or hot pass welders shall constitute an essential variable. (Add.)

5.4.2.18 Type and removal of line-up clamp

Removal of the line-up clamp at a stage earlier than the approval procedure, and change in type of line-up clamp shall constitute an essential variable. (Add.)

5.6 Testing of Welded Joints - Butt Welds

5.6.1 Preparation

a) Non-destructive testing of test welds

On completion of welding, all procedure qualification test pieces shall be left cold for at least 48 hours and shall then be subjected to NDT in accordance with Sections 8 and 9 of this standard. This shall be carried out prior to sectioning for mechanical testing. Post-weld heat treatment, if required, shall be performed after 48 hours has elapsed, but before NDT is performed.

The NDT shall consist of:

- Visual examination, with the aid of optical instruments where necessary, to determine

(جایگزین)

اساسی محسوب شود.

۵-۴-۲-۱۳ پیش گرمی

عنوان را به صورت زیر تغییر دهید:

۵-۴-۲-۱۳ پیش گرمی و دمای بین پاسی

تغییر در بازه های دمای پیش گرمی یا دمای بین پاسی جوش باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (جایگزین)

۵-۴-۲-۱۵ شدت جریان یا حرارت ناشی از جوش

هر گونه تغییر خارج از دامنه مشخص شده از تغییرات شدت جریان یا حرارت ناشی از جوش باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (اضافه)

۵-۴-۲-۱۶ تعداد و ترتیب لایه های جوش

تغییر در حداقل تعداد لایه های جوش یا ترتیب جوشکاری باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (اضافه)

۵-۴-۲-۱۷ تعداد جوشکاران

تغییر در تعداد جوشکاران پاس اول (ریشه) یا پاس دوم باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (اضافه)

۵-۴-۲-۱۸ نوع و برداشتن گیره های همترازی

برداشتن گیره های هم ترازی زودتر از تأیید روش و تغییر در نوع گیره های هم ترازی باید یک متغیر اساسی محسوب شود. (اضافه)

۵-۶ آزمایش اتصالات جوشی - جوشهای لب به لب

۵-۶-۱ آماده سازی

الف) آزمایش غیرمخرب از نمونه آزمایش تأییدیه روش

پس از تکمیل جوشکاری، تمام نمونه های آزمایش تأییدیه روش باید به مدت ۴۸ ساعت برای خنک شدن باقی بمانند و سپس باید طبق بخشهای ۸ و ۹ این استاندارد تحت NDT قرار گیرند. این کار باید قبل از نمونه برداری (برش زدن فلز جوش) برای آزمایشات مکانیکی باشد. در صورت نیاز به عملیات حرارتی بعد از جوشکاری، این عمل باید پس از سپری شدن ۴۸ ساعت اما قبل از انجام NDT صورت پذیرد.

NDT باید شامل موارد زیر باشد:

- بازرسی عینی، در صورت نیاز با استفاده از ابزارهای

the dimensions of indications (refer to (9.7)).

- Magnetic particle testing as specified in (9.4).

- Radiographic testing in accordance with (9.3), supplemented, if specified by the Company, by ultrasonic testing in accordance with (9.6). This supplementary ultrasonic testing shall always be carried out for test welds made in whole or in part by the GMAW, GTAW or FCAW processes

Acceptance criteria for the NDT shall be as stated in Section 9 of this standard. if a test weld is found to be unsatisfactory following NDT it shall be rejected and not be submitted for destructive/mechanical testing.

b) Destructive testing of test welds

Following satisfactory acceptance by NDT, all procedure qualification test welds shall be sectioned at the locations shown in Figure 3 and Figure A of this Standard.

The minimum of test specimens and the tests to which they shall be subjected are given in Table 2 and in (5.6.6) and (5.6.7) The specimens shall be prepared as shown in Figures 4, 5, 6 or 7. Unless otherwise specified, tests shall be performed at ambient temperature. For pipe less than or equal to 1 5/16 inches (33.4 mm) in diameter, one full-section specimen may be substituted for the four reduced-section nick-break and root-bend specimens. The full-section specimen shall be tested in accordance with (5.6.2.2) and shall meet the requirements of (5.6.2.3).

(Sub.)

5.6.6 Macroscopic examination and hardness tests

5.6.6.1 Preparation

Specimens shall be prepared for macroscopic examination by grinding to a 600 grit paper finish. The prepared surfaces shall be etched using a suitable etchant (e.g. 3 percent Nital or ammonium persulphate) to reveal the grain structure.

بصری، برای تعیین ابعاد عیوب مشاهده شده (رجوع به بند ۹-۷).

- آزمایش با ذرات مغناطیسی طبق مشخصات در بند ۹-۴.

- آزمایش پرتونگاری طبق بند تکمیلی ۹-۳ و در صورت مشخص کردن کارفرما، با آزمایش تکمیلی مافوق صوت طبق بند ۹-۶. این آزمایش تکمیلی ماوراء صوت همیشه باید برای جوشهای آزمایشی که قسمتی یا تمام آنها به روش GTAW, GMAW یا FCAW جوش داده شده‌اند، انجام پذیرد.

معیار پذیرش NDT باید منطبق بر بخش ۹ این استاندارد باشد. اگر بعد از انجام NDT (نتیجه) آن آزمایش جوش مورد رضایت نبود، باید مردود اعلام شده و نباید تحت آزمایش های مخرب یا مکانیکی قرار گیرند.

ب) آزمایش مخرب برای آزمایش جوش ها

پس از تأیید جوش به وسیله NDT، همه قطعاتی که برای تعیین کیفی جوش، مورد آزمایش قرار گرفته اند باید در محل‌هایی که در شکل ۳ و شکل الف این استاندارد نشان داده شده اند برش داده شوند (مقطع زده شوند).

(تعیین) حداقل نمونه‌ها و (تعداد) آزمایشاتی که باید روی آنها انجام شود، در جدول ۲ و بندهای ۵-۶-۷ و ۵-۶-۷ داده شده‌اند. نمونه‌ها باید مانند شکل‌های ۴، ۵، ۶ یا ۷ نشان داده شده، تهیه شده باشند. چنانچه به نحو دیگری مشخص نشده باشد، آزمایش‌ها باید در دمای محیط انجام پذیرند. برای لوله‌های با قطر کوچکتر یا مساوی ۳۳/۴ میلیمتر (۱۵/۶ اینچ)، یک نمونه از مقطع کامل می‌تواند جایگزین چهار نمونه از مقطع شعاعی برای انجام آزمایش شکست (آزمایش شکست با مقطع شکاف داده شده در آزمایش) و آزمایش خمش ریشه، جوش گردد. نمونه مقطع کامل باید مطابق بند ۵-۶-۲-۲ آزمایش شده و الزامات بند ۵-۶-۳ رعایت گردد. (جایگزین)

۵-۶-۶-۵ آزمایش ماکروسکوپی و سختی سنجی

۵-۶-۶-۵-۱ آماده سازی

نمونه‌ها باید به وسیله سنباده زدن توسط کاغذ سنباده با زبری ۶۰۰ برای آزمایش ماکروسکوپی آماده شوند. سطوح آماده شده باید با استفاده از محلول مناسب اسیدی (با محلول اچ برای مثال ۳ درصد نیتال "محلول اسید نیتریک و الکل" یا پرسولفات آمونیوم) شستشو داد تا ساختمان دانه‌بندی آن ظاهر گردد.

The sections of the weld taken for macroscopic examinations shall be used for hardness testing.
(Add.)

5.6.6.2 Method

The hardness shall be measured in accordance with ASTM E 92 using a Vickers instrument with a 10 kg maximum load. For pipe butt welds, hardness traverses shall be carried out on lines 2 mm from the inner and outer pipe surfaces on the weld cross-sections, and also a line through the mid wall if the pipe thickness is greater than 16 mm.

Lines of indentations shall give at least three values in each of the weld metal, the HAZ each side of the weld, and the base metal. One HAZ impression each side of the weld, shall be within 0.5 mm of the weld junction.

The macro-specimens shall be examined at x5 magnification
(Add.)

5.6.6.3 Requirements

The macro-specimens shall not show defects exceeding the acceptance standards given in Section 9. Each specimen shall exhibit a smooth and regular profile and the reinforcement shall blend smoothly with the parent metal. Slight intermittent undercut shall be permitted provided the depth does not exceed 0.4 mm. Excess penetration shall not exceed 3 mm. Joint misalignment shall not exceed 1.6 mm.

The maximum hardness levels attained in each of the three zones, i.e. parent metal, HAZ and weld metal zone shall not exceed 280 HV 10. For welds in components or pipe designated for sour service, the hardness shall not exceed 248 HV 10.
(Add.)

5.6.7 Charpy V-notch impact testing

5.6.7.1 Preparation

Impact testing shall be carried out when the nominal pipe wall thickness exceeds 5 mm. Three values shall be obtained from each of the weld centre line, fusion line and the fusion line +2 mm. The specimens shall be taken from the mid-thickness with the notch in a radial orientation. When the pipe dimensions preclude

مقاطععی از جوش که برای آزمایشات ماکروسکوپی در نظر گرفته شده‌اند باید برای سختی سنجی مورد استفاده قرار گیرند.
(اضافه)

۵-۶-۶-۲ روش

سختی باید مطابق ASTM E 92 و با استفاده از ابزار ویکرز با حداکثر بار اعمالی ۱۰ کیلوگرم اندازه‌گیری شود. برای جوشهای لوله لب به لب، آزمایش سختی سنجی باید روی خطوطی به فاصله ۲ میلیمتر از سطوح داخلی و خارجی لوله در مقطع جوش انجام پذیرد. و چنانچه ضخامت لوله بیشتر از ۱۶ میلیمتر باشد، روی خط میانی جداره لوله (خطی در وسط ضخامت لوله) نیز انجام شود.

برای سختی سنجی باید حداقل سه محل فرورفتگی در قطعه کار، (دو محل) در هر منطقه جوش زد، و (یکی هم) در قطعه کار ارائه گردد. محل سختی سنجی منطقه HAZ در هر طرف جوش، باید در محدوده ۰/۵ میلیمتری از محل اتصال جوش باشد.

نمونه‌های ماکروسکوپی باید با بزرگ‌نمایی پنج برابر X5 آزمایش شوند.
(اضافه)

۵-۶-۶-۳ الزامات

عیوب نشان داده شده در نمونه‌های ماکروسکوپی نباید از استانداردهای مورد پذیرش در بخش ۹ تجاوز نمایند. هر نمونه باید دارای پروفیل طبیعی و هموار بوده و تقویت جوش باید به صورت هموار با فلز اصلی آمیخته شود. شیار کم عمق متناوب کنار جوش با عیب undercut اگر عمق آن از ۰/۴ میلیمتر تجاوز ننماید، باید مجاز محسوب شود. عیب ازدیاد نفوذ نباید بیشتر از ۳ میلیمتر باشد. (عیب) اتصال غیرهم محوری نباید از ۱/۶ میلیمتر بیشتر شود.

حداکثر سختی به دست آمده در هر یک از سه منطقه، به عبارت دیگر فلز اصلی، HAZ و فلز جوش نباید از 280HV10 بیشتر شود. برای جوشهای اجزاء یا لوله طراحی شده برای سرویس ترش سختی نباید از 248 HV 10 بیشتر شود.
(اضافه)

۵-۶-۷ آزمایش ضربه چارپی با نمونه دارای شکاف V

شکل

۵-۶-۷-۱ آماده سازی

وقتی که ضخامت اسمی دیواره لوله از ۵ میلیمتر بیشتر باشد، آزمایش ضربه باید انجام پذیرد. سه مقدار (نمونه) از هر خط مرکزی جوش، خط مذاب (فلز جوش) و خط ذوب +۲ میلیمتر باید فراهم گردد. نمونه‌ها باید از وسط ضخامت تهیه شده و یک شکاف در جهت شعاع (محور) داده شوند. وقتی که ابعاد لوله مانع

the preparation of a rectangular (5 mm × 10 mm) cross-section specimen a rectangular cross-section specimen shall be prepared with the maximum feasible thickness.

In each case the impact energy shall satisfy the requirements specified for a 5 × 10 mm specimen. When the wall thickness is over 20 mm a test series at the same locations shall also be made at the root side of the weld. The positions and orientations of impact test specimens are shown in Figure B.

Testing shall be carried out at a temperature determined in accordance with Table A.

The minimum design temperature, T, shall be stated in the contract documents. If no such information is available the impact testing shall be carried out at 0°C.

The dimensions, preparation and testing of the impact test specimens shall be in accordance with ISO 148. Subsize specimen may be used when standard specimens cannot be prepared.

Minimum required impact values are given in Table B for API Spec 5L grades of line pipe. Requirements for equivalent materials shall be determined by correlating the minimum specified yield strength with Table B. (Add.)

5.6.8 Retests

5.6.8.1 General

If the results of the WPQT are unsatisfactory due to defective preparation of the specimens or due to a local weld defect, the Company may allow the procedure below to be followed. (Add.)

5.6.8.2 Tensile test and bend test specimens

If a tensile or bend test specimen does not meet the requirements, two additional tensile tests or bend tests shall be made, both of which shall meet the prescribed requirements. (Add.)

5.6.8.3 Impact test specimens

If one of the specimens gives an unsatisfactory result which is clearly caused by a local defect, a further test specimen may be taken and tested; only one such replacement shall be permitted per set of three specimens. (Add.)

از تهیه یک نمونه با مقطع مستطیل با ابعاد (۵ میلیمتر × ۱۰ میلیمتر) باشد، نمونه با مقطع مستطیل با حداکثر ضخامت ممکن، باید تهیه شود.

در هر حالتی (مقدار) انرژی ضربه (در آزمایش ضربه) باید با الزامات تعیین شده برای یک نمونه ۱۰×۵ میلیمتر قانع کننده (کافی) باشد. جایی که ضخامت دیواره بیشتر از ۲۰ میلیمتر باشد، یک سری آزمایش در محل های یکسان نیز باید در سمت ریشه جوش انجام شود. موقعیت ها و جهت یابی ها (روی) نمونه در آزمایش ضربه در شکل "ب" نشان داده شده اند.

آزمایش باید در دمای تعیین شده در جدول "الف" اجرا شود.

حداقل دمای طراحی، T، باید در اسناد قرارداد قید شود. اگر یک چنین اطلاعاتی در دسترس نباشد، آزمایش ضربه باید در دمای صفر درجه سانتیگراد انجام شود.

ابعاد، آماده سازی و نحوه آزمایش روی نمونه های آزمایش ضربه باید طبق استاندارد ISO 148 باشد. در صورتی که نتوان نمونه استاندارد تهیه کرد، می توان از نمونه های کوچکتر استفاده نمود.

حداقل مقادیر ضربه مورد نیاز برای خطوط لوله با گریدهای API Spec 5L در جدول ب داده شده اند. الزامات برای جنس مواد معادل باید با ارتباط با حداقل تنش تسلیم مشخص شده در جدول (ب) تعیین گردد. (اضافه)

۵-۶-۸ آزمایشات مجدد

۵-۶-۸-۱ عمومی

اگر به علت اشکال در تهیه نمونه ها و یا وجود عیب موضعی جوش نتایج حاصله از WPQT رضایت بخش نباشد، کارفرما می تواند اجازه (اجرای) روش زیر را بدهد. (اضافه)

۵-۶-۸-۲ نمونه های آزمایش کشش و خمش

اگر نمونه آزمایش کشش و خمش مطابق الزامات مربوطه نباشد، دو آزمایش اضافی کشش یا خمش منطبق با الزامات تعیین شده باید انجام شود. (اضافه)

۵-۶-۸-۳ نمونه های آزمایش ضربه

اگر یکی از نمونه ها آشکارا به علت عیب موضعی نتیجه رضایت بخش ندهد، می توان یک نمونه آزمایش دیگر تهیه و آزمایش نمود. از میان سه نمونه فقط یک نمونه باید مجاز به تعویض باشد. (اضافه)

5.6.9 New procedure requirement

If the test joint fails to meet the minimum requirements a new WPS shall be established and the WPQT shall be repeated to the satisfaction of the Company. (Add.)

5.8 Testing of Welded Joints - Fillet Welds**5.8.4 Macroscopic examination and hardness tests**

Specimens for macroscopic examination shall be extracted from fillet weld qualification welds at the same locations as shown for butt welds in Figure A.

Hardness traverses shall be carried out across the root of the fillet weld and also the cap region at a depth of 2 mm. The requirements of Section (5.6.6.3) shall also apply for fillet welds. (Add.)

۵-۶-۹ الزام روش جدید

اگر اتصال مورد آزمایش با حداقل الزامات تطابق ننماید، یک WPS جدید باید تهیه شده و طبق نظر کارفرما WPQT باید تکرار گردد. (اضافه)

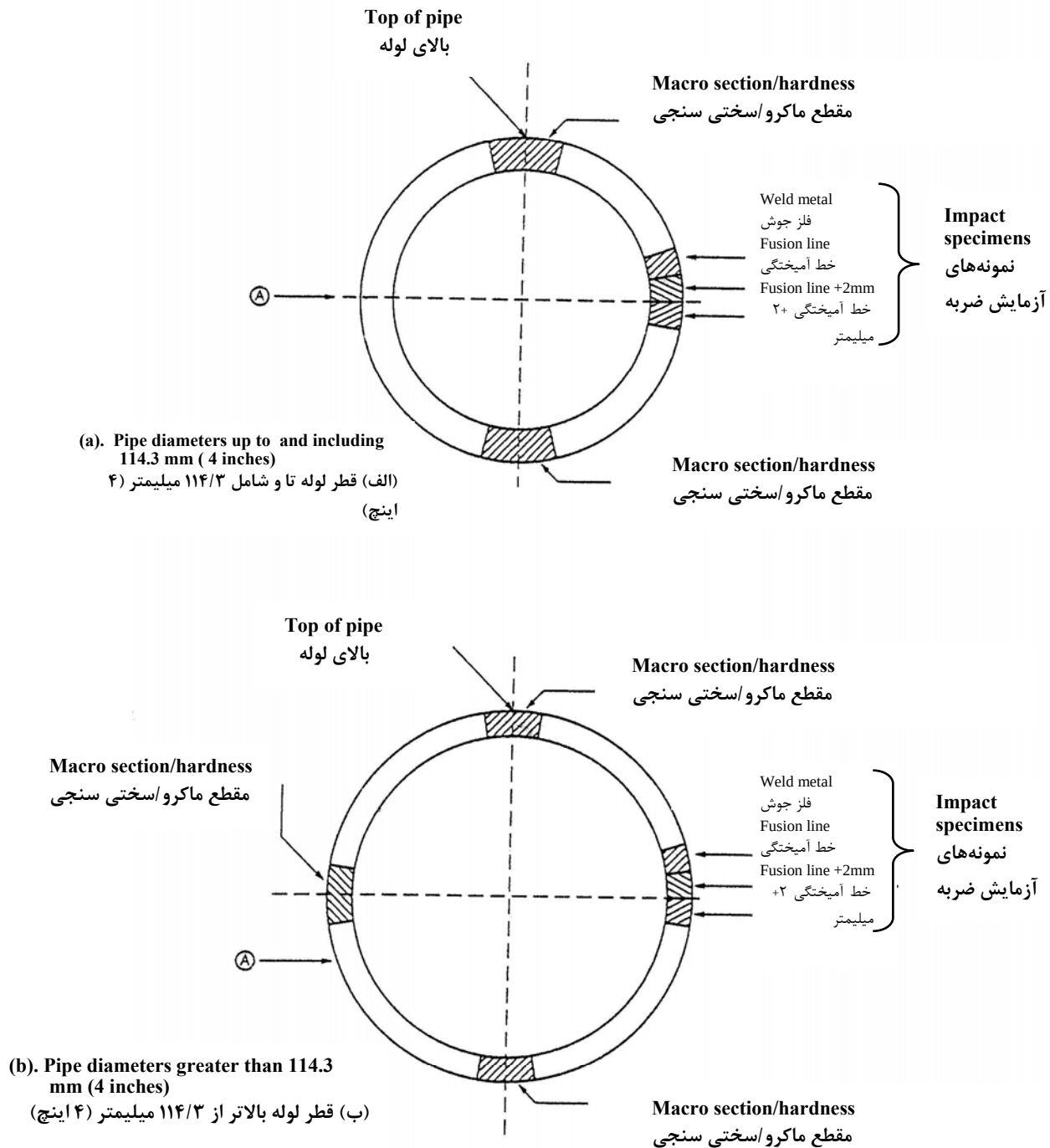
۵-۸ آزمایش اتصالات جوشی - جوشهای گوشه**۵-۸-۴ آزمایش ماکروسکوپی و سختی سنجی**

نمونه‌ها برای آزمایش ماکروسکوپی باید از جوشهای گوشه مورد نظر برای آزمایش تأییدیه از همان محل‌هایی که برای جوشهای لب به لب در شکل الف نشان داده شده است، استخراج گردند.

آزمایش سختی سنجی باید در سراسر ریشه جوش گوشه همچنین در ناحیه گرده جوش در عمق ۲ میلیمتری انجام شود. الزامات بخش (۵-۶-۶-۳) نیز باید برای جوشهای گوشه اعمال شود. (اضافه)

**Fig. A. LOCATION MACRO SECTION AND IMPACT TEST SPECIMENS PROCEDURE
QUALIFICATION OF BUTT WELDS**

شکل الف - محل تهیه نمونه‌های آزمایش ماکروسکوپی و ضربه برای تعیین صلاحیت روش جوشهای لب به لب



Note:

If additional impact specimens are required due to the wall thickness exceeding 20 mm these shall be taken from location (A)

یادآوری:

در صورتیکه به علت متجاوز بودن ضخامت از ۲۰ میلیمتر نمونه‌های اضافی برای آزمایش ضربه لازم باشد، این نمونه‌ها باید از محل (الف) استخراج شوند.

Fig. B: ORIENTATION OF IMPACT TEST SPECIMENS FOR PROCEDURE QUALIFICATION OF BUTT WELDS

شکل ب - جهت تهیه نمونه‌های آزمایش ضربه برای تعیین صلاحیت روش جوشکاری لب به لب

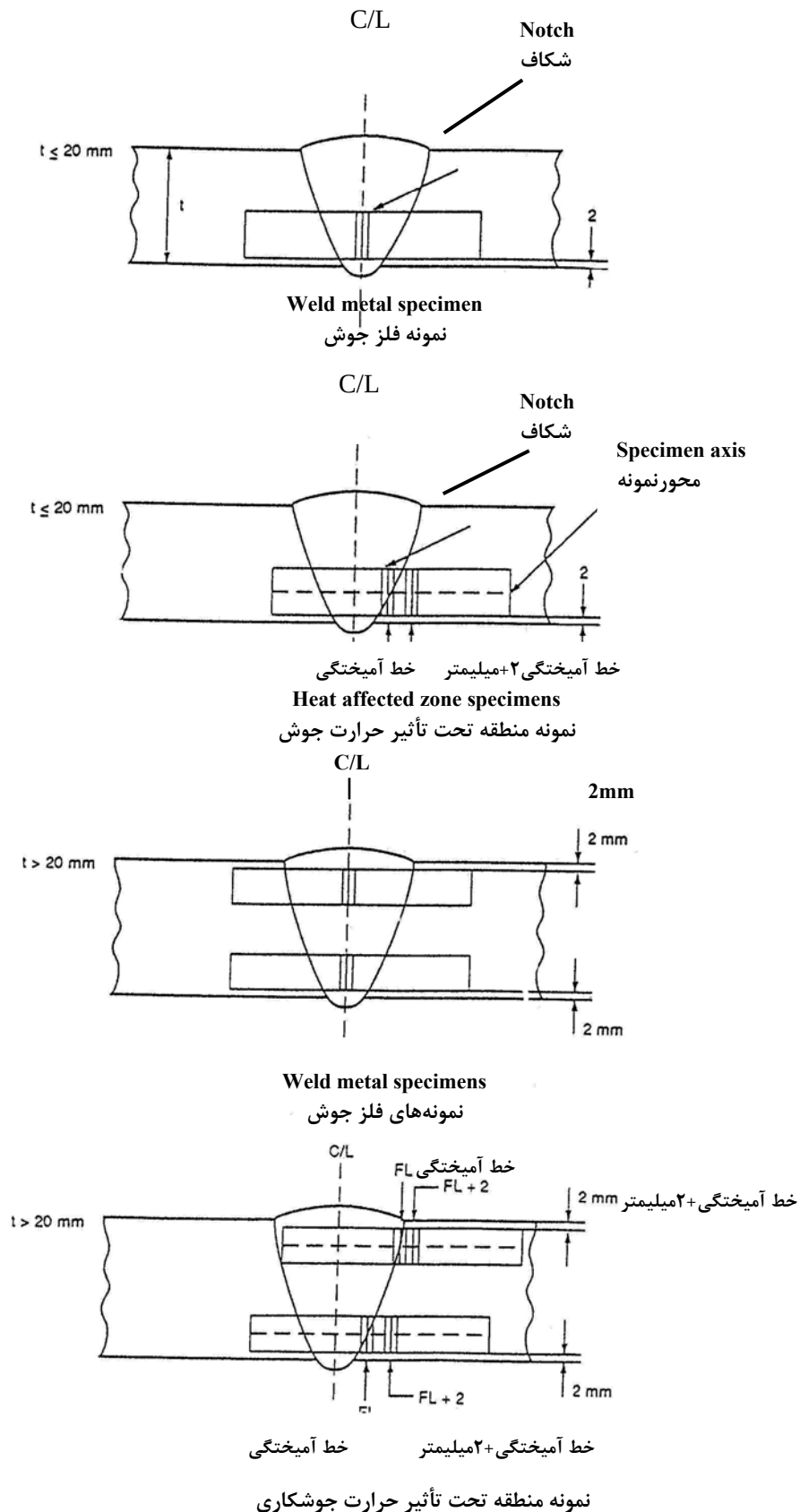


TABLE A- CHARPY V-NOTCH TEST TEMPERATURE

جدول الف - دمای آزمایش ضربه

Nominal wall thickness (t)(mm) ضخامت اسمی دیواره (t) (میلیمتر)	Test temperature(°C) دمای آزمایش (درجه سانتیگراد)
$t \leq 16$	T
$25 \geq t > 16$	T-10
$t > 25$	T-20

Note: T = minimum design temperature.

یادآوری: T = حداقل دمای طراحی.

TABLE B - CHARPY V REQUIREMENTS (J)

جدول ب - الزامات آزمایش ضربه چارپی (J)

Steel grade (API Spec 5L) گرید فولاد	Specimen size (mm) اندازه نمونه (میلیمتر)	Charpy-V requirement (Joules) الزامات آزمایش (ژول)	
		Min. average حداقل، معدل	Min. single حداقل، منفرد
B	10 × 10	27	22
	10 × 6.7	21	15
	10 × 5	18	13
X42	10 × 10	29	22
	10 × 6.7	23	17
	10 × 5	19	15
X46	10 × 10	32	24
	10 × 6.7	25	19
	10 × 5	21	16
X52	10 × 10	36	27
	10 × 6.7	28	21
	10 × 5	24	18
X56	10 × 10	39	29
	10 × 6.7	30	23
	10 × 5	26	20
X60	10 × 10	41	31
	10 × 6.7	32	24
	10 × 5	27	21
X65	10 × 10	45	34
	10 × 6.7	35	27
	10 × 5	30	23
X70	10 × 10	48	36
	10 × 6.7	37	28
	10 × 5	32	24

6. QUALIFICATION OF WELDERS

۶- شرایط احراز جوشکاران

6.1 General

۱-۶ عمومی

Replace the second and the third paragraphs as follows:

پاراگراف های زیر جایگزین پاراگراف دوم و سوم شوند:

The welder shall perform the qualification test welding in accordance with the approved WPS. The qualification of welders shall be conducted in the presence of the Company's representative.

A welder qualification shall be valid for a period of six months. If it can be shown, by means of the results of non-destructive examination carried out in accordance with the requirements of this specification, that during this period he has successfully produced welds in accordance with the approved welding procedure, the period will be automatically extended by another six months. For sour gas service, performance qualifications shall be based on destructive mechanical test requirements. (Mod.)

6.2 Single Qualification

6.2.1 General

A pipeline welder shall qualify for welding by performing a test on contract material. He will be qualified to weld only in the same position as the test weld.

For non-pipeline applications, a welder who successfully passes a butt-weld qualification test on contract material in the fixed position with the axis inclined $45 (\pm 10)$ degrees to the horizontal plane (6 G position) shall be qualified to make butt welds on contract material in all positions. This is applicable only to manual welding. Automatic or mechanical welding procedures shall be qualified in the same position as they are applied. The use of segments of pipe nipples for welder qualification shall not be permitted.

(Sub.)

6.8 Records

Change title to:

6.8 Records, and Welder Identification System

Add the following;

A Welders Competence Certificate, which includes references to the corresponding WPS number, the essential variables, and the test results, shall be issued for each welder or welding operator and for each test.

Whilst production welding, the welder/welding

جوشکار باید طبق WPS تأیید شده آزمایش صلاحیت جوشکاری را بگذراند. آزمایش صلاحیت جوشکاران باید با حضور نماینده کارفرما انجام پذیرد.

صلاحیت جوشکار تا شش ماه معتبر است. در صورت موفقیت آمیز بودن آزمایشهای غیر مخرب انجام شده طبق الزامات این استاندارد بر روی جوش های تولیدی مطابق با روش جوشکاری تأیید شده این مدت زمان خود به خود برای شش ماه دیگر معتبر خواهد بود. صلاحیت جوشکاران برای سرویس های گاز ترش ، باید بر اساس نتایج آزمایشات مکانیکی تعیین شود. (اصلاح)

۲-۶ تعیین صلاحیت یک منظوره

۱-۲-۶ عمومی

یک جوشکار خط لوله باید با اجرای یک آزمایش بر روی جنس لوله مشخص شده در قرارداد برای جوشکاری تعیین صلاحیت شود. او فقط برای وضعیتی که آزمایش داده است، صلاحیت کار خواهد داشت.

برای کاربردهای غیرخط لوله، جوشکاری که روی جنس لوله مشخص شده در قرارداد یک آزمایش تعیین صلاحیت برای جوش لب به لب در موقعیت ثابت با زاویه $45 (\pm 10)$ درجه با افق (موقعیت ۶G) را به صورت موفقیت آمیز گذرانده باشد. برای جوشکاری آن جنس لوله در تمام موقعیت ها صلاحیت خواهد داشت. این موضوع فقط در مورد جوشکاری دستی موضوعیت دارد. روشهای جوشکاری خودکار یا مکانیکی باید در همان موقعیتی که اجرا میشوند، مورد ارزیابی کیفی قرار گیرند. استفاده از تکه های بریده شده از لوله جهت تعیین صلاحیت جوشکار برای این دو روش نباید مجاز باشد. (جایگزین)

۸-۶ اسناد و سوابق

عنوان به صورت زیر تغییر یابد:

۸-۶ اسناد و سوابق و سامانه شناسایی جوشکار

موارد زیر اضافه شود:

گواهینامه صلاحیت جوشکاران که شامل ارجاعاتی به شماره WPS، متغیرهای اساسی، و نتایج آزمایش می باشد، باید برای هر جوشکار یا متصدی جوشکاری و برای هر آزمایش صادر گردد.

در حین جوشکاری تولیدی، هر جوشکار یا متصدی جوشکاری

operator shall always be identifiable by a badge bearing his name, his photograph and his identification number. Welders and welding operators not wearing their badges shall be suspended from production welding. In the event that a welder ceases working on the contract his identifying mark and number shall not be assigned to another welder. (Mod.)

7. DESIGN AND PREPARATION OF A JOINT FOR PRODUCTION WELDING

Change title to:

7. PRODUCTION WELDING

7.1 General

Limitations imposed by the essential variables of the procedure qualifications shall be adhered to in production welding. No welding shall be carried out before the WPSs and WPQTS are completed, nor before the welders have been qualified, and approved by the Company. Only qualified welders as defined in Section 6 may be employed. Preparation and welding of pipeline components shall be in accordance with the appropriate qualified WPS.

The surfaces to be welded shall be smooth, uniform and free from laminations, tears, scale, slag, grease, paint and other deleterious material that might adversely affect the welding.

If work is to be carried out in the vicinity of equipment already installed, before any welding commences adequate protection shall be provided to prevent damage from weld spatter, flame cutting droplets, etc. Care shall be taken to avoid overloading or damaging any of the pipeline components at all stages of the work.

Current return cables of welding equipment shall be connected directly to the pipe on which the welding is to be done.

If the pipe size exceeds DN300 (NPS12) at least two welders shall weld simultaneously around the pipe circumference

Arcs shall be struck only on fusion faces or on striking plates provided as an aid to arc starting. Stray arc strikes shall be removed by grinding away all material which has been affected by the arc heat. Where this results in the minimum thickness being below tolerance, the section of

باید همواره توسط یک برگه شناسایی حاوی اسم، عکس و شماره قابل شناسایی باشد. جوشکاران یا متصدیان جوشکاری که این برگه شناسایی را همراه ندارند، باید از انجام جوشکاری تولیدی منع شوند. در حالتی که به کار یک جوشکار در پیمان خاتمه داده شود، شماره و علامت شناسایی او نباید به جوشکار دیگری تخصیص داده شود. (اصلاح)

۷- طراحی و آماده سازی اتصال برای جوشکاری تولیدی

عنوان به صورت زیر تغییر یابد:

۷- جوشکاری تولیدی

۷-۱ عمومی

محدودیت‌های اعمال شده توسط متغیرهای اساسی برای تأییدیه روش باید در جوشکاری تولیدی رعایت شوند. قبل از تکمیل WPS ها و WPQT ها و همچنین قبل از تعیین صلاحیت جوشکاران و تأیید آنها توسط کارفرما، هیچگونه جوشکاری نباید اجرا شود. فقط جوشکاران واجد شرایط طبق بخش ۶ می‌توانند به کار گرفته شوند. آماده سازی و جوشکاری اجزاء خط لوله باید طبق WPS مناسب و تأیید شده انجام گردد.

سطوح مورد نظر برای جوشکاری باید صاف، یکنواخت و عاری از تورق، گسیختگی، رسوب، سرباره، گریس، رنگ، و سایر مواد زبان‌آوری که تأثیر منفی بر جوشکاری را دارند، باشند.

اگر کار باید در مجاورت تجهیزات که قبلاً نصب شده‌اند، اجرا شود، قبل از شروع هرگونه جوشکاری باید به منظور جلوگیری از صدمات ناشی از پاشش ذرات جوش، قطرات ناشی از برش با شعله و نظایر آن محافظت‌های کافی پیش‌بینی گردد. در تمام مراحل کار باید دقت شود که از بارگذاری اضافی یا صدمه رساندن به هریک از اجزاء خط لوله اجتناب گردد.

کابل‌های برگشت جریان تجهیزات جوشکاری باید مستقیماً به لوله‌ای که روی آن عملیات جوشکاری انجام می‌شود، متصل گردد.

اگر اندازه اسمی لوله از ۳۰۰ (۱۲ اینچ) بیشتر باشد، حداقل دو جوشکار باید به طور همزمان دور تا دور محیط لوله را جوش دهند.

قوسها باید فقط به سطوح آمیختگی یا صفحات جرقه‌گیر که به عنوان یک صفحه کمکی برای شروع جوشکاری استفاده می‌شود، برخورد نمایند. جرقه‌های پخش شده باید با سنگ زدن تمام قسمتهایی که تحت تأثیر حرارت جرقه قرار گرفته‌اند از روی لوله برداشته شوند. اگر این عمل باعث شود که حداقل ضخامت کمتر

pipe containing the arc strike shall be removed. Weld repairs or build-up shall not be made on the base pipe.

A circular cap to prevent entry of foreign material, of a design which will not damage pipe ends, shall be used to cover the open ends of the pipe and shall be placed on the line during interruptions in the work expected to last more than two hours. Caps shall not be removed until recommencement of the work. All open ends of pipe strings shall be capped off and sealed when welding is completed. (Sub.)

7.2 Alignment

The pipeline components shall be firmly supported in both the vertical and horizontal plane, and no welding shall be carried out until as much of the pipeline system as will be so stiffened has been properly aligned.

Misalignment shall be reduced to a minimum by rotation of the pipes to obtain the best fit, or by other approved methods. When a pipe with one longitudinal seam is used, this seam shall be within the top 120 degrees of the circumference and the longitudinal seams of adjacent pipes shall be offset by a circumferential distance of at least half the pipe diameter.

The alignment of the abutting ends shall be set so as to minimize the offset between surfaces. If the offset exceeds 1.6mm, provided it is caused by dimensional variations within the specified tolerances, the pipe with the smaller diameter shall be trimmed to a taper not steeper than 1 in 4.

Alignment of two pipeline components of different nominal thickness and the same outside diameter, shall be carried out by tapering the inner surface of the thicker component with a taper not steeper than 1 in 4.

Tack welds shall be avoided wherever possible. Where required, bridge tacks shall be used. Tack welding shall be performed by qualified welders using the same qualified welding procedure as will be used for the main welds.

Hammering of pipe to obtain proper lineup should be kept to a minimum plastically deforming the pipe or bevel to obtain proper alignment is not permitted. (Sub.)

از رواداری مربوطه شود، این قسمت از لوله که محل برخورد جرقه در آن واقع شده، باید تعویض گردد. روی بدنه لوله هیچگونه تعمیر با جوشکاری یا پرکردن نباید انجام پذیرد.

به منظور جلوگیری از ورود مواد خارجی، باید یک درپوش مدور با طرحی که به انتهای لوله صدمه نزند، مورد استفاده قرار گرفته و انتهای باز لوله را مسدود نماید و در صورت قطع عملیات کاری برای مدت زمان بیشتر از دو ساعت نیز این درپوشها باید مورد استفاده قرار گیرند. درپوشها نباید تا شروع مجدد عملیات کاری برداشته شوند. وقتی که جوشکاری تکمیل گردید، تمام انتهای باز ردیف لولهها باید مسدود و آب بندی شوند. (جایگزین)

۷-۲ هم محوری

قطعات خطوط لوله باید در هر دو صفحه عمود و افق به طور محکم نگهداشته شوند، و قبل از آن که به نحو صحیح هم محور شده و به صورت ثابت در آورده شده باشند، نباید جوشکاری انجام شود.

به منظور جفت شدن بهتر لوله ها باید عدم هم محوری را با چرخش لولهها یا سایر روشهای تأیید شده به حداقل رسانند. وقتی که یک لوله با درز طولی مورد استفاده قرار گرفته شده باشد، این درز باید در ۱۲۰ درجه فوقانی محیط لوله قرار گیرد، و درزهای طولی لولههای مجاور باید در جهت محیطی به اندازه حداقل نصف قطر لوله از هم فاصله داشته باشند.

هم محوری دوانتهای لولههای مجاور باید به نحوی باشد که غیر هم محوری به حداقل برسد. اگر این غیر هم محوری بر اثر تغییرات ابعادی در محدوده رواداری تعیین شده بوده و از ۱/۶ میلیمتر تجاوز نماید، لوله با قطر کمتر باید به صورت مخروطی با حداکثر شیب ۱ در ۴ تراش داده شود.

برای هم محوری دو جزء خط لوله با ضخامت‌های اسمی مختلف و قطر خارجی مساوی، باید لوله با ضخامت بالاتر از داخل به صورت مخروطی با حداکثر شیب ۱ در ۴ تراش داده شود.

در صورت امکان، باید از تک بندی اجتناب نمود. در صورت نیاز باید برای برقراری هم محوری دو قطعه از تک بندی به صورت پل استفاده کرد. تک بندی باید توسط جوشکارانی که طبق همان روش جوشکاری مورد استفاده در جوشهای اصلی تعیین صلاحیت شده‌اند، انجام شود.

توصیه می شود چکش کاری لوله به منظور ایجاد همترازی بهتر کمتر انجام شود، تغییر شکل دایمی لوله یا پخ آن برای حصول هم محوری، مجاز نمی‌باشد. (جایگزین)

7.3 Use of Line-Up Clamp for Butt Welds

Line-up clamps, holding devices, etc. shall be used for butt welds to avoid tack welding in the groove and to optimize alignment. Internal line-up clamps of a type acceptable to the Company shall be used for pipe sizes of DN200 (8 inches) and larger. External line-up clamps may be used for pipe sizes DN 150 (6 inches) and smaller. For tie-in welds, external line-up clamps may be used for all pipe sizes.

Internal line-up clamps shall remain in place at least until the root pass is completed around the full circumference.

External line-up clamps shall not be removed until a minimum of 50% of the root pass, uniformly spaced around the circumference, has been completed.

Root bead segments used with external line-up clamps shall be cleaned, ground down to a feather edge at both ends and visually inspected prior to completion of the root pass. Any such segment which is not in accordance with the acceptance standards given in Section 6 shall be removed before completion of the root pass.

The pipe joint shall not be moved until after the second weld pass (hot pass) has been made.
(Sub.)

7.4.2 Field bevel

The equipment used for edge preparation and cleaning (e.g. cutting, grinding, gouging, brushing, etc.) shall cause no detrimental metallurgical effects to the edges to be welded.

Pipe ends shall be bevelled by machining or grinding. Preparation of weld edges by gas cutting shall, wherever practical, be done with a mechanically guided torch. Edges shall be left free of slag and the cut surface shall be ground to a smooth uniform surface by removing approximately 0.5 mm of metal.

After grinding, the beveled edges shall be visually examined to ensure freedom from defects. Any beveled edge that has been

۳-۷ استفاده از گیره‌های هم تراز برای جوشهای لب به لب

در جوشکاری لب به لب باید گیره‌های هم تراز، ابزارهای نگهدارنده و نظایر آنها به منظور بهینه سازی هم محوری لوله‌ها و پرهیز از تک بندی در قسمت پخ لوله مورد استفاده قرار گیرند. گیره های هم تراز داخلی از نوع قابل قبول کارفرما برای لوله های با قطر اسمی ۲۰۰ (۸ اینچ) و بیشتر باید مورد استفاده قرار گیرند. گیره‌های هم تراز خارجی می‌توانند برای تمام لوله‌های با قطر اسمی ۱۵۰ (۶ اینچ) و کمتر مورد استفاده قرار گیرند. برای جوشهای اتصال نهایی برای تمام اندازه‌های لوله می‌توان از گیره‌های هم تراز خارجی استفاده نمود.

گیره‌های هم تراز داخلی باید حداقل تا تکمیل پاس اول جوش دور تا دور محیط داخلی باقی بمانند.

گیره‌های هم تراز خارجی باید تا تکمیل حداقل ۵۰ درصد پاس اول جوش که به طور یکنواخت در فواصل مساوی دور تا دور محیط انجام شده باشد، در محل باقی بمانند.

قسمتهای جوش داده شده با استفاده از گیره‌های هم تراز خارجی در لایه اول جوشکاری باید قبل از تکمیل جوشکاری این پاس تمیز، و از هر دو طرف تا لبه نازک سنگ زده و بازرسی چشمی شوند. هریک از این قسمتها که مطابقت با معیارهای پذیرش ارائه شده در بخش ۶ را ندارند باید قبل از تکمیل جوشکاری پاس اول برداشته شوند.

لوله تحت جوشکاری نباید تا تکمیل پاس دوم جوشکاری (لایه داغ) حرکت داده شود.

(جایگزین)

۲-۴-۷ پخ در محل اجرا

تجهیزات مورد استفاده برای آماده سازی و تمیزکاری لبه (برای مثال برشکاری، سنگ زنی، شیارزنی، برس کاری، و غیره) نباید باعث اثرات متالورژیکی مضر به لبه‌های تحت جوشکاری شوند.

انتهای لوله باید توسط ماشین کاری یا سنگ زنی، پخ زده شوند. در صورت عملی بودن آماده سازی لبه‌ها برای جوشکاری توسط برشکاری با گاز، باید با یک مشعل که به صورت مکانیکی هدایت می‌شود، انجام پذیرد. لبه‌ها باید عاری از سرباره بوده و سطح برش باید با برداشتن تقریباً ۰/۵ میلیمتر از روی آن، به یک سطح یکنواخت و صاف تبدیل شود.

بعد از سنگ زنی لبه‌های پخ از نظر عاری بودن از هر نوع نقص، باید بازرسی چشمی شوند. هر لبه پخ که صدمه دیده باشد باید

damaged shall be restored to within the tolerances required by the welding procedure to be applied. Restoration involving welding is not permitted. Should laminations or split ends be discovered in any pipe, the full pipe joint shall be removed and subjected to full ultrasonic examination for the presence of laminations in accordance of the line pipe purchase specification before partial reuse is considered.

Where pipes or fittings of unequal wall thickness are to be welded, the end preparation shown in ASME B31.4 Fig. 434.8.6 or ASME B31.8 Fig. 15 (where applicable) shall be used. (Mod.)

7.7 Cleaning Between Beads

Add the following:

Pneumatic grinders and deslagging tools shall be designed such that the exhaust air does not impinge on a hot weld region. (Mod.)

7.9 Roll Welding

7.9.1 Alignment

Add the following:

Roll welding shall be restricted to fully automatic welding and then only when the pipe can be adequately supported on rollers with drives coupled electrically to the automatic welding machine. (Mod.)

7.10 Identification of Welds

Prior to starting the root pass, the welder or welding operator shall clearly mark the pipe adjacent to his weld with the identification mark assigned to him in his qualification certificate. Tack welding of components shall not be so marked.

Marking shall be done with weather-proof chalk, paint, crayon or felt pen. Die stamps shall not be used for marking the welds. The welder/operator who makes the root pass shall write his code at the top of the pipe. If, however, two welders/operators weld the root pass, each welder/operator shall mark the pipe with his identification code on the side on which he has worked. Subsequent welders/operators shall write their identification codes below the first code in the sequence in which they work. The identification marks shall not be removed until

در محدوده رواداری‌های ذکر شده در روش جوشکاری، ترمیم گردد. ترمیم با جوشکاری مجاز نمی‌باشد. در صورت پیدا شدن تورق یا شکاف در انتهای هر لوله، تمام لبه اتصال لوله باید برداشته شده و قبل از تصمیم در مورد استفاده مجدد از قسمتی از آن و به منظور وجود تورق در آن قسمت باید طبق مشخصات فنی خرید لوله تحت آزمایش کامل با دستگاه ماوراء صورت قرار گیرد.

وقتی لوله‌ها یا اتصالات با ضخامت دیواره غیرمساوی باید بهم جوش داده شوند، آماده سازی انتهای آنها طبق آنچه در ASME B 31.4 شکل 434.8.6 یا ASME B 31.8 شکل ۱۵ (هرکدام که کاربرد دارد) باید مورد استفاده قرار گیرد. (اصلاح)

۷-۷ تمیزکاری بین لایه های جوش

عبارت زیر اضافه گردد:

ابزار سرباره زدایی و سنگ زنی بادی باید به نحوی طراحی شوند که هوای خروجی آنها با ناحیه داغ جوش برخورد ننماید. (اصلاح)

۹-۷ جوشکاری چرخشی

۱-۹-۷ هم محوری

عبارت زیر اضافه شود:

جوشکارش چرخشی باید محدود به جوشکاری کاملاً خودکار بوده و سپس فقط وقتی که لوله بتواند به طور مناسب روی غلطک هائی که محرک آنها به صورت الکتریکی به ماشین جوشکاری خودکار وصل شده است متکی باشد، مورد استفاده قرار گیرد. (اصلاح)

۱۰-۷ شناسایی جوشها

قبل از شروع جوشکاری اولین پاس، جوشکار یا متصدی جوشکاری باید به صورت واضح علامت شناسایی خود را که در گواهینامه تعیین صلاحیت به وی تخصیص یافته، روی لوله در کنار محل جوش، علامت‌گذاری نماید. تک بندی قطعات با جوش نباید به این نحو علامت‌گذاری شود.

علامت‌گذاری باید با گچ، رنگ یا مداد شمعی مقاوم در مقابل شرایط جوی انجام گیرد. مهرهای حدیده‌ای نباید برای علامت‌گذاری جوشها مورد استفاده قرار گیرند. جوشکار یا متصدی جوشکاری که پاس اول را جوش می‌دهد، باید شماره کد خود را در بالای لوله بنویسد. اگر به هر حال، دو جوشکار یا متصدی جوشکاری پاس اول را جوش بدهند، هر جوشکار یا متصدی جوشکاری باید کد شناسایی خود را روی لوله در کنار قسمتی که جوشکاری کرده است، علامت‌گذاری نماید. جوشکاران یا متصدیان جوشکاری بعدی باید کد شناسایی خود را

after the welds have been both visually and non-destructively inspected and accepted. **(Sub.)**

7.11 Pre-and Post-Heat Treatment

7.11.1 Preheating and inter pass temperature control and measurement (Add)

7.11.1.1 General

Preheating shall be carried out using either electrical resistance or induction heaters or using gas burners specifically made and shaped for this type of operation. Torches intended for flame cutting or gouging shall not be used. Induction heating coils can cause arc blow during welding, therefore power to these coils shall be off when welding is in progress.

Where induction heating is proposed for the application of either preheat or post-weld heat treatment, the equipment and the procedure to be used shall be approved by the Company. In particular, the Contractor shall demonstrate to the satisfaction of the Company that heating rates and required temperatures can be properly controlled and that adequate precautions have been taken against overheating.

The preheating temperature shall cover an area of at least 75 mm width on either side of the weld and shall be maintained over the full length of the weld until the weld is completed.

The weld area shall be protected from draughts, and insulation shall be provided on adjacent areas where this is necessary to maintain the required temperature of preheating during welding.

The temperature measurement for preheat and inter pass temperature may be by thermocouples or thermo sticks, or a combination of both. Where thermo sticks are used, these shall be of the type which melt when the required temperature is reached. **(Add.)**

7.11.1.2 Temperature requirements

The minimum preheat shall be calculated from BS 5135. The heat input value used in the calculation shall be the minimum value indicated in the procedure specification. The carbon equivalent value shall be the highest to be encountered when using the weld procedure,

زیر اولین کد به ترتیبی که کار کرده‌اند، بنویسند. علایم شناسایی تا پایان هر دو نوع بازرسی چشمی و غیر محرب جوش و تأیید آن، نباید حذف شوند. (جایگزین)

۱۱-۷ عملیات حرارتی قبل و بعد از جوشکاری

۱-۱۱-۷ کنترل و اندازه‌گیری دمای پیش گرمی و بین پاسی (اضافه)

۱-۱۱-۷-۱ عمومی

پیشگیری باید با استفاده از هر کدام از گرمکن‌های با مقاومت الکتریکی یا القایی و یا با استفاده از مشعل‌های گازی که مخصوص این نوع عملیات ساخته و شکل داده شده‌اند، انجام گیرد. مشعل‌های دستی برای برش با شعله یا شیارزنی نباید مورد استفاده قرار گیرند. کویل‌های حرارتی القایی در ضمن جوشکاری می‌توانند باعث انحراف قوس شوند، بنابراین در حین جوشکاری برق این کویل‌ها باید قطع شود.

وقتی در نظر است برای هر دو کاربرد پیش گرمی و پس گرمی از گرمایش القایی استفاده شود، تجهیزات و روش مورد استفاده باید به تأیید کارفرما برسد. مخصوصاً پیمانکار به منظور جلب رضایت کارفرما باید اعلام نماید که میزان گرمایش و دماهای مورد نیاز می‌توانند به نحو احسن کنترل شوند و پیش بینی‌های کافی در مورد جلوگیری از ازدیاد بیش از اندازه گرمایش انجام پذیرفته است.

دمای پیش گرمی باید حداقل روی پهنای ۷۵ میلیمتر در هر طرف جوش اعمال شود و در کل طول جوش تا زمان تکمیل جوشکاری باقی بماند.

سطح جوش باید در مقابل کوران محافظت شود، وقتی که لازم باشد دمای مورد نیاز پیش گرمی در ضمن جوشکاری ثابت نگه داشته شود، باید سطوح مجاور عایق بندی شوند.

دمای پیش گرمی و بین پاسی می‌تواند با استفاده از ترموکوپل یا گچ‌های حرارتی یا ترکیبی از هر دو، اندازه‌گیری شود. جایی که گچ‌های حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرند باید از نوعی باشند که وقتی دما به میزان مورد نیاز رسید، ذوب شوند. (اضافه)

۲-۱۱-۷ الزامات دما

حداقل دمای پیش گرمی باید طبق BS 5135 محاسبه گردد. مقدار گرمای اعمالی مورد استفاده در محاسبه باید حداقل گرمایی باشد که در روش جوشکاری تعیین گردیده است. موقع استفاده از روش جوشکاری، مقدار کربن معادل باید بالاترین مقدار به دست آمده از بررسی تأییدیه‌های مربوط به جنس مواد

as determined from a survey of the relevant material certificates. Scale A of BS 5135 shall be used for cellulosic SMAW electrodes and Scale C for basic low hydrogen SMAW electrodes. The scale to be used with other processes shall be subject to the approval of the Company. In all cases, a minimum preheat of 50°C shall be used.

For the welding of "sweepolets" the preheat shall be 50°C higher than that indicated by BS 5135, using the above parameters.

Preheating to a minimum temperature of 100°C is required when the thickness of any one of the sections to be welded exceeds 32 mm. The inter pass temperature shall not be permitted to drop below the minimum preheat temperature (if required). The inter pass temperature shall not be allowed to exceed 300°C. (Add.)

7.11.1.3 Tack welding

Preheating for tack welding shall comply with the general requirements (7.11.1.1).

The material, over a zone 75 mm wide round the position of the intended bridge tack and through its full thickness, shall be heated to the required temperature. For tack welding the minimum preheating temperature shall be 50°C above any preheat temperature specified in the WPS for production welding, with a maximum of 300°C. (Add.)

7.11.2 Post weld heat treatment (stress relieving)

The necessity for post weld heat treatment shall be determined from the applicable equipment design code or standard. In the absence of specific requirements from such codes or standards, the requirements of ASME B3 1.8 para 825 shall be followed.

Stress relieving of welds in pipes of API Spec 5L Grades x60 and above, shall be carried out in the range 560 - 600°C. Stress relieving of welds in all other grades of carbon steel shall be carried out in the range 580 - 620°C. The holding time shall be 2.5 minutes per millimeter wall thickness, with a minimum time of one hour. The heating and cooling rate shall be a maximum of 300°C per hour.

Pipe ends shall be covered. when stress-relieving welds, to avoid draughts inside the

در نظر گرفته شود. در جوشکاری با فرایند SMAW باید برای الکترودهای سلولزی از مقیاس A و برای الکترودهای با هیدروژن پایین از مقیاس C در BS 5135 مورد استفاده قرار گیرند. مقیاس مورد استفاده در سایر فرایندها باید به تأیید کارفرما برسد. در تمام حالات، حداقل دمای پیش گرمی برابر ۵۰ درجه سانتیگراد باید مورد استفاده قرار گیرد.

برای جوشکاری سوپولت ها مقدار پیش گرمی با استفاده از پارامترهای مذکور در بالا باید ۵۰ درجه سانتیگراد بالاتر از آنچه در BS 5135 ذکر شده باشد.

وقتی که ضخامت هریک از قطعات مورد نظر برای جوشکاری از ۳۲ میلیمتر تجاوز نماید، پیش گرمی به مقدار حداقل ۱۰۰ درجه سانتیگراد لازم است. نباید اجازه داده شود که دمای بین پاس‌های میانی جوشکاری از حداقل دمای پیش گرمی (در صورت نیاز) کمتر شود. دمای بین پاسی نباید از ۳۰۰ درجه سانتیگراد بیشتر شود. (اضافه)

۷-۱۱-۳ تک بندی

پیش گرمی برای تک بندی باید مطابق الزامات عمومی بند (۷-۱۱-۱) باشد.

مواد مورد نظر برای جوشکاری باید در ناحیه ای با عرض ۷۵ میلیمتر دور تا دور محلی که قرار است تک بندی صورت گیرد کل ضخامت آن، باید تا دمای مورد نیاز حرارت داده شود. برای تک بندی حداقل دمای پیش گرمی باید ۵۰ درجه سانتیگراد بالاتر از دمای پیش گرمی مشخص شده برای جوشهای تولیدی در WPS و حداکثر تا ۳۰۰ درجه سانتیگراد باشد. (اضافه)

۷-۱۱-۲ عملیات حرارتی پس از جوشکاری (تنش زدائی)

لزوم عملیات حرارتی پس از جوشکاری باید در آیین‌نامه یا استاندارد کاربردی طراحی تجهیزات مشخص شود. در صورت عدم وجود الزامات خاص در چنین آیین‌نامه‌ها یا استانداردها، الزامات ASME B 31.8 پاراگراف ۸۲۵ باید رعایت شود.

تنش زدائی جوشها در لوله‌های API Spec 5L گرید X۶۰ و بالاتر باید در محدوده ۵۶۰ تا ۶۰۰ درجه سانتیگراد انجام شود. تنش زدائی جوشها در سایر گریدهای فولاد کربنی باید در محدوده ۵۸۰ تا ۶۲۰ درجه سانتیگراد اعمال گردد. زمان ثابت نگهداشتن دما باید ۲٫۵ دقیقه به ازاء هر میلیمتر از ضخامت دیواره، با حداقل زمان یک ساعت باشد. سرعت گرم کردن و سرد کردن باید حداکثر ۳۰۰ درجه سانتیگراد در هر ساعت باشد.

در زمان تنش زدائی جوش، به منظور پرهیز از عبور هوا از داخل

pipe. Threads and gasket surfaces shall be protected from oxidation during heat treatment, if there is no subsequent machining operation which will remove any damage.

A sufficient number of thermocouples shall be used in order to give a reliable temperature measurement. On pipe less than 8 inches nominal diameter, one thermocouple is regarded as sufficient; those- with a diameter of DN 200 (NPS 8) to DN 500 (NPS 20) shall have at least two at 180 degrees between each other, and pipe with a diameter of above DN 500 (NPS 20) shall have at least three thermocouples at 120 degrees between each other. In no circumstance shall the distance between two thermocouples be greater than 800 mm, measured around the pipe circumference.

Post weld heat treatment procedures shall be submitted to the Company for approval along with the WPS and WPQT record, prior to the commencement of work. (Add.)

7.12 Separation of Girth Welds

The minimum allowable distance between girth welds shall be the external diameter of the pipe or 500 mm, whichever is the larger.

Branches, fittings and attachments shall be sited away from other welds on the pipeline.

The minimum separation shall be the greater of :

- 1) A diameter of Branch/Fittings;
- 2) Six (6) times wall thickness of thickest component;
- 3) 150 mm. (Add.)

7.13 Control of Welding Consumables During Production Welding

Ovens or storage cabinets with automatic heat controls and temperature read out equipment shall be provided to maintain low hydrogen welding electrodes and welding flux at the required temperature.

After removal from an oven, all low-hydrogen electrodes shall be kept in a storage cabinet or quiver. No electrodes shall be left exposed to the atmosphere. Issue of low-hydrogen electrodes from the storage cabinet shall be controlled so that all electrodes are used within four hours of issue.

لوله، دو سر لوله باید در پوش داشته باشند. سطوح رزوه‌ها و واشر در صورتی که ماشین کاری مجدد برای رفع هر گونه آسیب لازم نباشد، باید در ضمن عملیات حرارتی از اکسید شدن محافظت گردند.

به منظور اندازه‌گیری قابل اطمینان دما تعداد کافی از ترموکوپل‌ها باید مورد استفاده قرار گیرند. در لوله‌های با قطر اسمی کمتر از قطر اسمی ۲۰۰ (۸ اینچ) یک ترموکوپل کافی به نظر می‌رسد، برای لوله‌های با قطر اسمی ۲۰۰ (۸ اینچ) تا قطر اسمی ۵۰۰ (۲۰ اینچ) باید حداقل از دو عدد ترموکوپل به فاصله ۱۸۰ درجه بین آنها استفاده کرد، و برای لوله‌های با قطر اسمی بالاتر از ۵۰۰ (۲۰ اینچ) حداقل باید سه ترموکوپل به فاصله ۱۲۰ درجه بین آنها موجود باشد. تحت هیچ شرایطی نباید فاصله دو ترموکوپل بیشتر از ۸۰۰ میلیمتر اندازه‌گیری شده در امتداد محیط لوله باشد.

روش عملیات حرارتی پس از جوشکاری همراه با مدارک WPS و WPQT قبل از شروع کار باید به منظور تأیید به کارفرما ارائه گردد. (اضافه)

۷-۱۲ فاصله جوشهای محیطی

حداقل فاصله مجاز بین جوشهای محیطی باید برابر قطر خارجی لوله یا ۵۰۰ میلیمتر هر کدام که بیشتر است، باشد.

انشعابات، اتصالات و ملحقات باید دور از سایر جوشهای خط لوله نصب شوند.

حداقل فاصله باید بیشترین مقادیر زیر باشد:

- ۱) قطر انشعاب یا اتصالات؛
- ۲) شش (۶) برابر ضخامت دیواره ضخیم‌ترین قطعه؛
- ۳) ۱۵۰ میلیمتر. (اضافه)

۷-۱۳ کنترل مواد مصرفی جوشکاری در حین جوشکاری تولیدی

کوره‌ها یا جعبه‌های انبارش برای نگهداری الکترودهای جوشکاری با هیدروژن پایین و روان‌ساز جوشکاری در دمای مورد نیاز مجهز به دستگاههای خودکار کنترل حرارت و خواندن دما باید تهیه شوند.

پس از درآوردن الکترودها از کوره، تمام الکترودهای با هیدروژن پایین باید در یک جعبه انبارش و یا قوطی مخصوص نگهداری شود. هیچ الکترودی نباید در معرض هوا باشد. خروج الکترودها با هیدروژن پایین از جعبه انبارش باید به نحوی کنترل شود که در فاصله زمانی چهار ساعت پس از خروج مورد استفاده قرار گیرند.

To maintain the low hydrogen content as specified in (4.2.2.1), electrodes shall be baked immediately before use at 300°C ($\pm 30^\circ\text{C}$) for one hour or in accordance with Manufacturers recommendations. This requirement may be waived when the electrodes are removed from an hermetically sealed package immediately before use. Plastic wrapped cartons are not considered to be hermetically sealed.

After drying as described above, electrodes may be transferred to an intermediate storage cabinet maintained at approximately 150°C. Upon removal from such drying or storage the electrodes shall be transferred in small numbers to heated quivers with a minimum temperature of 70°C and used within 4 hours.

Electrodes not used within 4 hours, or for some reason exposed to adverse atmospheric conditions, shall be baked again in accordance with the above conditions. Electrodes may be baked twice only. If these electrodes are not used within four hours after the second baking treatment, they shall be discarded. (Add.)

7.14 Weld Interruption

The deposition of each weld shall generally be a continuous operation. However, in the case that welding must be discontinued, this shall not take place before at least the root and hot passes are completed.

Before resumption of welding, the joint shall be reheated to a temperature within the inter pass temperature. Interrupted welds shall be inspected by radiographic examination in accordance with (11.1). (Add.)

7.15 Weld Finishing

Welds shall be left as welded and shall not be treated with a flame torch or by any mechanical means to change their appearance, other than the cleaning defined in the WPS. Welds shall not be peened. (Add.)

7.16 Surface Finishing

When welding is completed, all surfaces adjacent to the welds shall be cleaned to allow proper radiographic or ultrasonic inspection, and to remove all detrimental burrs and other marks. Cleaning procedures shall be indicated on the welding procedures or drawings. Any damage shall be rectified prior to NDT. (Add.)

به منظور حفظ مقدار کم هیدروژن طبق آن چه در بند (۱-۲-۲-۴) مشخص شده است، الکترودها باید بلافاصله قبل از استفاده به مدت یک ساعت در دمای (± 30) ۳۰۰ درجه سانتیگراد طبق توصیه‌های سازنده الکترود پخته شوند. در صورتی که این نوع الکترودها بلافاصله قبل از استفاده از بسته‌های محکم و سربسته درآورده شوند، می‌توان از الزام فوق صرف‌نظر نمود. کارتن‌هایی که در پلاستیک پیچیده شده‌اند، بسته‌های محکم و سربسته به حساب نمی‌آیند.

پس از خشک کردن طبق شرح بالا، می‌توان الکترودها را جهت نگهداری به یک جعبه انبارش واسطه با دمای تقریبی ۱۵۰ درجه سانتیگراد انتقال داد. به محض درآوردن الکترودها از انبار یا محل خشک کردن، باید در مقادیر کم در یک قوطی مخصوص با حداقل دمای ۷۰ درجه سانتیگراد انتقال داده و در مدت چهار ساعت استفاده نمود.

الکترودهای استفاده نشده در این مدت چهار ساعت یا آنهایی که به دلایلی در معرض شرایط ناسازگار محیطی قرار گرفته‌اند، باید طبق شرایط بالا دوباره پخته شوند. اگر الکترودها در مدت چهار ساعت بعد از پخت دوم مورد استفاده قرار نگیرند، باید دور ریخته شوند. (اضافه)

۱۴-۷ وقفه جوشکاری

رسوب گذاری هر جوش عموماً باید یک عملیات مستمر باشد. به‌رحال در حالی که لازم است جوشکاری متوقف شود، این عمل نباید حداقل قبل از تکمیل پاس های اول و دوم جوش، انجام پذیرد.

قبل از سرگیری جوشکاری، محل اتصال باید در محدوده دمای بین پاسی پیش گرم شود. جوشهای متوقف شده باید طبق بند (۱-۱۱) با آزمایش پرتونگاری تحت بازرسی قرار گیرند. (اضافه)

۱۵-۷ ظاهر جوش

جوش همانطور که جوشکاری شده است، باید باقی بماند و نباید با شعله مشعل یا هر وسیله مکانیکی ظاهر آن تغییر یابد، مگر آن تمیزکاری که در WPS تعیین گردیده است. جوش نباید مورد ضربه زدن قرار گیرد. (اضافه)

۱۶-۷ پرداخت سطح

پس از تکمیل جوشکاری، تمام سطوح مجاور آن باید به منظور امکان بازرسی با پرتونگاری یا ماوراء صوت تمیز شوند، و کلیه برآمدگی‌ها و سایر علایم زیان‌آور برداشته شوند. روشهای تمیزکاری باید در نقشه‌ها یا روشهای جوشکاری مشخص شوند. هر نوع صدمه باید قبل از NDT برطرف شوند. (اضافه)

8. INSPECTION AND TESTING OF PRODUCTION WELDS

8.2 Methods of Inspection

Change the number and heading of the existing section to:

8.2.1 General

Delete the following sentences:

The welds shall be evaluated on the basis of either Section 9 or, at the Company's option, the Appendix A. In the latter case more extensive inspection to determine the flaw size is required.

Replace by the following:

The welds shall be evaluated on the basis of Section 9 requirements.

Add the following:

Written NDT procedures as required in Section 11 shall be prepared and submitted to the Company for approval. All operations shall be performed in accordance with these procedures on welds in their final condition.

Add the following paragraphs 8.2.2 to 8.2.4: (Mod.)

8.2.2 Radiographic examination

All radiographic examinations shall be carried out in accordance with the methods described in Section 11.

For the purposes of this standard, radiography means the use of X-ray examination. Gamma-ray examination may be used only with the approval of the Company. For gamma-ray examination, film type 1, as defined in (11.1.2.2) shall be used.

The radiographs shall be free from imperfections due to processing or other defects which could interfere with interpretation. Radiographs shall be judged in accordance with Section 9.3.

Radiography shall be supplemented by ultrasonic testing and magnetic particle testing where there is reason to suspect planar defects such as cracks or lack of fusion. (Add.)

۸- بازرسی و آزمایشات جوشهای تولیدی

۲-۸ روشهای بازرسی

شماره و عنوان بخش موجود را به صورت زیر تغییر دهید:

۱-۲-۸ عمومی

جمله های زیر را حذف نمایید:

جوشها باید براساس قسمت ۹ یا، انتخاب کارفرما، پیوست الف، مورد ارزیابی قرار گیرند. در حالت دوم برای تعیین اندازه عیب بازرسی گسترده تری مورد نیاز است.

با جمله زیر جایگزین نمایید:

جوشها باید براساس الزامات بخش ۹ ارزیابی شوند.

پارگراف زیر اضافه شود:

روشهای نوشته شده NDT طبق الزامات قسمت ۱۱ باید تهیه شده و برای تأیید کارفرما، ارائه شوند. تمام عملیات باید نهایتاً طبق این روشها روی جوشها اجرا شوند.

پاراگرافهای ۲-۲-۸ تا ۴-۲-۸ اضافه شوند. (اصلاح)

۲-۲-۸ آزمایشات پرتونگاری

تمام آزمایشات پرتونگاری باید طبق روشهای توضیح داده شده در بخش ۱۱ اضافه شوند.

از دیدگاه این استاندارد، پرتونگاری به معنای آزمایش با پرتو X می باشد. فقط با تأیید کارفرما می توان آزمایش با پرتو گاما می تواند مورد استفاده قرار گیرد. برای آزمایش با پرتو گاما باید از فیلم نوع ۱ توضیح داده شده در بند (۲-۲-۱-۱۱) استفاده نمود.

تصاویر باید عاری از عیوب ناشی از ظهور یا سایر عیوبی که تفسیر را دچار مشکل نمایند، باشند. تصاویر باید طبق بخش ۹-۳ مورد قضاوت قرار گیرند.

درجایی که مطنون به ایرادهای دوبعدی مثل ترکها یا عدم آمیختگی شویم، پرتونگاری باید با آزمایشات ماوراء صوت و ذرات مغناطیسی شونده تکمیل گردد. (اضافه)

8.2.3 Ultrasonic examination

In addition to radiography, a limited ultrasonic examination shall be made in the case of the use of mechanized or semi-automatic GMAW techniques. The minimum extent of ultrasonic examination shall be 25 percent of the first 100 production welds of the same type with 5 percent of similar welds selected at random thereafter.

Ultrasonic examination may be used instead of radiographic examination if the wall thicknesses is equal to or greater than 12 mm and with the approval of the Company. The method shall be selected such that the progress of the construction is not affected. For pipeline girth welds, only mechanized ultrasonic techniques which provide a permanent registration of the results of the examination (hard-copy) shall be used.

All ultrasonic examinations shall be carried out in accordance with the methods described in (11.4) Acceptance criteria shall be in accordance with (9.6). (Add.)

8.2.4 Sectioning of welds

The Company shall have the right to request a test weld to be made at any stage during normal production welding to allow a metallurgical examination of the deposited weld. Similarly, when NDT cannot be carried out or gives inconclusive results, the Company shall have the right to have a pipe section, including the weld, cut out and removed for testing. Subsequent mechanical testing shall be carried out in accordance with (5.6) or (5.8) as appropriate. (Add.)

8.4 Certification of Non-Destructive Testing Personnel

8.4.1 Procedures

Non-destructive testing personnel shall be certified in accordance with ASNT Recommended Practice SNT-TC-IA for the test method used or an equivalent certification scheme approved by the Company. Only level II or III personnel shall interpret the test results. (Sub.)

8.5 Extent of Inspection and Testing

8.5.1 Pre-welding inspection

All materials to be welded shall be subjected to

۸-۲-۳ آزمایش ماوراء صوت

در صورت استفاده از روشهای جوشکاری مکانیزه یا نیمه خودکار GMAW علاوه بر پرتونگاری آزمایش ماوراء صوت به میزان محدود باید انجام شود. حداقل مقدار آزمایش ماوراً صوت باید ۲۵ درصد از اولین ۱۰۰ جوش تولیدی از همان نوع همراه با ۵ درصد جوشهای مشابه انتخاب شده با روش انتخاب اتفاقی بعدی باشد.

اگر ضخامت دیواره لوله برابر یا بیشتر از ۱۲ میلیمتر بوده و کارفرما تأیید نماید، آزمایش ماوراء صوت می‌تواند به جای آزمایش پرتونگاری مورد استفاده قرار گیرد. روش باید به نحوی انتخاب شود که به پیشرفت عملیات اجرایی اثر نگذارد. برای جوشهای محیطی خط لوله فقط باید روشهای مکانیزه ماوراء صوت دارای نتایج آزمایش ثبت شده دائمی (نسخه چاپی) مورد استفاده قرار گیرد.

تمام آزمایشات ماوراء صوت باید طبق روشهای توضیح داده شده در بند (۴-۱۱) انجام شود. معیار پذیرش باید طبق بند (۹-۶) باشد. (اضافه)

۸-۲-۴ مقطع زدن جوشها

کارفرما باید این حق را داشته باشد تا در هر مرحله از جوشکاری تولیدی معمولی، درخواست تهیه یک نمونه برای آزمایش متالورژیکی فلز جوش را بنماید. بهمین نحو زمانی که آزمایشات NDT نتواند اجرا شود و یا نتایج غیرقطعی بدهد. کارفرما باید این حق را داشته باشد که لوله همراه با جوش را مقطع زده و برای آزمایش آماده نماید. به دنبال آن باید آزمایش مکانیکی طبق بندهای (۵-۶) یا (۵-۸) هرکدام که مناسب‌تر باشد، اجرا گردد. (اضافه)

۸-۴ گواهینامه متصدیان آزمایشات غیرمخرب

۸-۴-۱ روشها

متصدیان آزمایشات غیرمخرب باید طبق روش عملی توصیه شده ASNT SNT-TC-IA برای روش آزمایش استفاده شده گواهی معادل مورد تأیید کارفرما، مورد تأیید قرار گیرند. فقط متصدیان سطح II یا III باید نتایج آزمایش را تفسیر نمایند. (جایگزین)

۸-۵ وسعت بازرسی و آزمایش

۸-۵-۱ بازرسی قبل از جوشکاری

تمام موادی که باید جوش داده شوند از نظر عیوب سطحی،

visual inspection for surface defects, laminations, etc. for compliance with the requirements in the relevant line pipe or fitting specification.

All weld preparations and repaired preparations shall be inspected visually.

Edge preparations for tie-in welds shall also receive magnetic particle examination. See (11.2) and (9.4). (Add.)

8.5.2 Inspection during welding

During production welding the welding parameters shall be checked against the WPS. (Add.)

8.5.3 Inspection after welding

All welds shall be visually inspected and cracks, craters, pinholes, weld spatter, residual slag or arc strikes shall not be acceptable.

Butt welds shall be inspected radio graphically, and where appropriate inspected ultrasonically, see (8.2.3). All fillet welds shall be tested using wet magnetic particle inspection.

Where radiography is not practical or where the Company requires a further examination of a weld to assist in the evaluation of, suspected defects, ultrasonic examination and magnetic particle inspection shall be used. The frequency of the radiographic inspection shall be determined by the company however the following is recommended.

CATEGORY 1

For special cases in production welds:

One hundred percent

- a) For tie-ins, similar welds and welds performed in bell holes.
- b) For complete or partial welds (excluding of cap repair).
- c) For welds performed on pipeline sections intended for crossings (Freeways, rail, road and river crossing)
- d) For welds between pipes of different grades and for joints of pipes having same outside diameter and different wall thickness.

تورق، و نظایر آن به منظور تطبیق با الزامات آمده در مشخصات فنی لوله و اتصالات مربوطه باید بازرسی چشمی شوند.

تمام آماده سازی‌های جوشکاری و تعمیرات باید بازرسی چشمی شوند.

آماده سازی لبه‌ها برای جوشهای اتصال نهایی باید با ذرات مغناطیسی آزمایش شوند. بند (۲-۱۱) و (۴-۹) ملاحظه شوند. (اضافه)

۲-۵-۸ بازرسی ضمن جوشکاری

در ضمن جوشکاری تولیدی عوامل جوشکاری باید طبق WPS بررسی شوند. (اضافه)

۳-۵-۸ بازرسی بعد از جوشکاری

تمام جوشها باید بازرسی چشمی شوند و ترک‌ها، حفره‌ها، سوراخ‌های سوزنی، پاشش جوش، سرباره باقی مانده یا اثرات ناشی از برخورد های قوس نباید مورد قبول واقع شوند.

جوش‌های لب به لب باید با پرتونگاری بازرسی شوند، و در صورت اقتضا بازرسی ماوراء صوت انجام پذیرد، بند (۳-۲-۸) ملاحظه شود. تمام جوش‌های گوشه باید با استفاده از ذرات مغناطیسی خیس، تحت آزمایش قرار گیرند.

وقتی که پرتونگاری عملی نیست و یا اگر کارفرما به منظور کمک برای ارزیابی ایرادهای مشکوک نیاز به آزمایش بیشتری داشته باشد، آزمایش ماوراء صوت و بازرسی با ذرات مغناطیسی باید مورد استفاده قرار گیرند. تواتر بازرسی پرتونگاری باید توسط کارفرما تعیین گردد. بهر حال موارد زیر توصیه می‌شود.

دسته ۱

برای حالات مخصوص در جوش‌های تولیدی: یکصد درصد.

الف) برای اتصالات نهایی، جوشهای مشابه و جوشهای اجرا شده در چاله جوشکاری.

ب) برای جوشهای کامل یا نیمه کامل (به غیر از تعمیرات گرده جوش).

ج) برای جوشهایی که در مقطع در نظر گرفته شده از خط لوله برای تقاطع‌ها (آزادراه ها، راه‌آهن، تقاطع با جاده و رودخانه) اجرا می‌شود.

د) برای جوشهای بین لوله‌های با گریدهای مختلف و برای جوش‌های بین لوله‌های با قطر خارجی مساوی و ضخامت دیواره مختلف.

e) For welds performed on insertion into line.

f) When there is a change in welding team.

g) When the company considers that performance conditions have changed, either because of the location or because of climatic conditions (for example wind or sand storm).

ه) برای جوشهای لوله ای که در خط لوله قرار داده می شود.

و) وقتی که یک تغییر در گروه جوشکاران داده می شود.

ز) وقتی که به نظر کارفرما شرایط اجرایی تغییر کرده است. چه به علت محل یا به علت شرایط جوی (برای مثال باد یا طوفان شن).

دسته ۲

CATEGORY 2

For normal production, as a minimum ten percent of welds shall be radiographer. (Add.)

برای حالات معمولی، حداقل ده درصد جوشها باید پرتونگاری شوند. (اضافه)

9. ACCEPTANCE STANDARDS FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING

۹- استانداردهای پذیرش برای آزمایشات غیرمخرب

9.3 Radiographic Testing

۳-۹ آزمایش پرتونگاری

9.3.1 Inadequate penetration without high-low

۱-۳-۹ نفوذ ناقص بدون بالا - پایین

Inadequate penetration without high-low (IP) is defined as the incomplete filling of the weld root. This condition is shown schematically in Figure 13, and is unacceptable. (Sub.)

نفوذ ناقص بدون بالا - پایین (IP) به عنوان پر شدن ناقص ریشه جوش تعریف شده است. این شرایط به صورت تصویری در شکل ۱۳ نشان داده شده و غیرقابل قبول است. (جایگزین)

9.3.2 Inadequate penetration due to high-low (IPD)

۲-۳-۹ نفوذ ناقص به علت بالا - پایین (IPD)

IPD is the condition that exists when one edge of the root is exposed (or unbounded) because adjacent pipe or fitting joints are misaligned. This condition is shown schematically in Figure 14, and is unacceptable. (Sub.)

IPD شرایطی است که یک لبه ریشه جوش به علت این که لوله یا اتصال مجاور آن هم محور نیست، نمایان است (یا جوش داده نشده است). این شرایط به صورت تصویری در شکل ۱۴ نشان داده شده و غیر قابل قبول است. (جایگزین)

9.3.4 Incomplete fusion (IF)

۴-۳-۹ آمیختگی ناقص (IF)

IF is a discontinuity between the weld metal and the base metal that is open to the surface. This condition is shown schematically in Figure 16, and is unacceptable. (Sub.)

IF یک ناپیوستگی بین فلز جوش و فلز پایه که به سطح جوش رسیده باشد، گویند. این شرایط به صورت تصویری در شکل ۱۶ نشان داده شده و غیرقابل قبول است. (جایگزین)

9.3.5 Incomplete fusion due to cold lap (IFD)

۵-۳-۹ آمیختگی ناقص بعلمت رویهم افتادگی سرد (IFD)

Add the following:

عبارت زیر اضافه شود:

Areas of IFD which are separated by a distance not exceeding the length of the smaller indication shall be treated as a single IFD.

سطوح IFD که فاصله آنها از هم حداکثر برابر طول IFD کوچکتر باشد باید به عنوان یک IFD مجزا محسوب شود.

For welds other than girth welds the acceptance criteria for the individual and aggregate length of defects shall be ½ of

برای جوشهایی غیر از جوشهای محیطی، معیار پذیرش برای طول مجزا و مجموع عیوب باید $\frac{1}{2}$ مقدار تعیین شده در زیربندهای (الف) تا (ج) در این بند می باشد.

The values indicated in a. to c. in this clause. (Mod.)

(اصلاح)

9.3.7 Burn through

۷-۳-۹ سوختگی جوش

Change title to:

عنوان را به صورت زیر تعویض کنید:

9.3.7 Burn through and excessive penetration

Add the following: (Mod.)

9.3.7.4 Root penetration shall not exceed 3 mm (Mod.)

9.3.10 Cracks

Cracks of any type are unacceptable. (Sub.)

9.3.12 Accumulation of imperfections

Replace the first four lines by the following:

Any accumulation of (otherwise acceptable) imperfection shall be unacceptable when any of the following conditions exists: (Mod.)

9.4 Magnetic Particle Testing**9.4.2 Acceptance standards**

Relevant indications shall be unacceptable when any of the following conditions exist:

- a) Linear indications are evaluated as cracks, including crater cracks or star cracks.
- b) Linear indications are evaluated as incomplete fusion (IF).

Rounded indications shall be evaluated according to the criteria of 9.3.8.2 and 9.3.8.3 as applicable. The maximum dimension of a rounded indication shall be considered as its size for evaluation purposes.

Note:

When doubt exists about the type of discontinuity disclosed by an indication, other non-destructive testing methods shall be used for verification. (Sub.)

9.5 Liquid Penetrant Testing**9.5.2 Acceptance standards**

Replace as indicated for 9.4.2 (Sub.)

9.6 Ultrasonic Testing**9.6.2.1**

Add the following to the existing clause:

All indications that produce a response greater than 20 percent of the reference level shall be investigated to determine the location, shape,

۷-۳-۹ سوختگی جوش و نفوذ زیادی

زیربند زیر را اضافه نمایید:

(اصلاح)

۴-۷-۳-۹ نفوذ در ریشه جوش نباید از ۳ میلیمتر بیشتر شود.

(اصلاح)

۱۰-۳-۹ ترکها

ترک از هر نوع، غیرقابل قبول است.

(جایگزین)

۱۲-۳-۹ تجمع ناخالصی ها

عبارت زیر را جایگزین چهارسطر اول نمایید:

هر تجمع (در غیر این صورت قابل قبول است) ناخالصی وقتی که هریک از شرایط زیر وجود داشته باشد، غیرقابل قبول است.

(اصلاح)

۴-۹ آزمایش ذرات مغناطیسی**۲-۴-۹ استانداردهای پذیرش**

وقتی که یکی از شرایط زیر وجود داشته باشد؛ نشانه‌های مربوطه، غیرقابل قبول هستند:

الف) نشانه‌های خطی شکل که به عنوان ترک ارزیابی شوند، شامل ترکهای حفره‌ای یا ترکهای ستاره‌ای.

ب) نشانه‌های خطی که به عنوان آمیختگی ناقص ارزیابی می شوند.

نشانه‌های مدور باید طبق معیارهای ۲-۸-۳-۹ و ۳-۸-۳-۹ هر کدام که کاربرد دارد، ارزیابی شود. حداکثر اندازه نشانه مدور باید به عنوان اندازه آن در ارزیابی در نظر گرفته شود.

یادآوری:

وقتی که در مورد نوع ناپیوستگی آشکار شده توسط یک نشانه شک وجود داشته باشد؛ از سایر آزمایشات غیرمخرب باید جهت صحه‌گذاری آن استفاده شود.

(جایگزین)

۵-۹ آزمایش مایعات نافذ**۲-۵-۹ استانداردهای پذیرش**

با آنچه در ۲-۴-۹ آورده شده، تعویض گردد.

(جایگزین)

۶-۹ آزمایش ماوراء صوت**۱-۲-۶-۹**

عبارت زیر به بند موجود اضافه شود:

تمام نشانه‌هایی که منتج به یک پاسخ بزرگتر از ۲۰ درصد مقدار مرجع می‌شوند، باید به منظور تعیین محل، شکل، اندازه و نوع

extent and type of reflectors and shall be evaluated according to the specified criteria. (Mod.)

9.8 NDT Evaluation Report

An evaluation report shall be made stating the identification number of each weld inspected and the name of the welder/operator together with the description of the inspection method and, if applicable, the reason for rejection of the weld. The "I.I.W. Collection of Reference Radiographs of Welds in Steel" shall be used for identifying the defects found by radiography. For other inspection techniques a description of the defect indication shall be given. (Add.)

9.9 Welder Performance Records

The Contractor shall maintain an accurate record of the performance of each welder which shall show the repair rate. The repair rate should be expressed as a percentage of repaired welds over the total number of welds produced.

The Company shall have the right to remove any welder from the job if his performance is considered to be of an unacceptable standard. (Add.)

9.10 Assessment of Radiograph Indications in the Pipe Material Adjacent to Welds Being Inspected

Indications that the pipe material next to the weld has been damaged in any way (e.g. arc burns, mechanical damage, weld beads, defects in the longitudinal seam of longitudinally welded pipe, etc.) shall be reason to reject the weld. (Add.)

10. REPAIR AND REMOVAL OF DEFECTS

10.1 Authorization for Repair

10.1.1 Cracks

A weld containing shallow crater cracks or star cracks, which are located at the stopping point of weld beads and which are the result of weld metal contraction during solidification, may be repaired provided the length of the crater cracks does not exceed 4 mm. With the exception of these shallow crater cracks, any weld containing cracks, regardless of size or location shall be removed. (Sub.)

10.1.2 Defects other than cracks

Welds containing defects outside the limits

بازتابنده، تحت بررسی قرار گرفته و طبق یک معیار مشخص شده مورد ارزیابی قرار گیرند. (اصلاح)

۹-۸ گزارش ارزیابی NDT

یک گزارش ارزیابی شامل شماره شناسایی هر جوش بازرسی شده با اسم جوشکار یا متصدی جوشکاری همراه با توضیح روش بازرسی و در صورت نیاز دلیل مردود شدن جوش باید تهیه شود. برای شناسایی عیوب پیدا شده در پرتونگاری باید از "I.I.W. مجموعه تصاویر مرجع پرتونگاری جوشها در فولاد" به عنوان مرجع استفاده شود. برای سایر روشهای بازرسی باید توضیحی در مورد نشانه‌های عیب داده شود. (اضافه)

۹-۹ سوابق کارایی جوشکار

پیمانکار باید یک سابقه دقیق از کارایی جوشکار که میزان تعمیرات را نشان می‌دهد نگهداری نماید. توصیه می‌شود که میزان میزان تعمیرات به صورت درصد جوشهای تعمیر شده روی کل جوشهایی که تولید نموده است، باشد.

کارفرما باید این حق را داشته باشد که اگر کارایی هر جوشکاری طبق استاندارد قابل قبول نباشد، وی را از کار برکنار نماید. (اضافه)

۹-۱۰ ارزیابی نشانه‌های تصویر پرتونگاری روی بدنه لوله مجاور جوشهای تحت بازرسی

نشانه‌های صدمات وارده روی بدنه لوله مجاور جوش بهر صورت (برای مثال آثار سوختگی بر اثر قوس، صدمات مکانیکی، لایه‌های جوش، عیوب روی درز طولی لوله‌های دارای درز جوش طولی و نظایر آن) باید دلیلی برای مردود نمودن جوش باشد. (اضافه)

۱۰-۱ تعمیر و حذف عیوب

۱۰-۱-۱ مجوز تعمیر

۱۰-۱-۱-۱ ترکها

یک جوش شامل ترکهای ستاره‌ای یا حفره‌ای سطحی، که در محل توقف لایه‌های جوش بوجود می‌آیند و منتج از انقباض فلز جوش در ضمن جامد شدن، می‌باشند، در صورتی که طول آنها از ۴ میلیمتر تجاوز ننماید، می‌تواند تعمیر گردد. به استثنای این ترکهای سطحی حفره‌ای، هر جوش حاوی ترک بدون در نظر گرفتن اندازه یا محل باید برداشته شود.

(جایگزین)

۱۰-۱-۲ عیوب غیر از ترک

جوشهای شامل عیوب خارج از حدود داده شده در بخش ۹ فقط در

given in Section 9 may be repaired only if approved by the Company, and only one such repair may be made. A weld with unacceptable defects may be repaired once only. If the repair is then not acceptable the complete weld, including the heat affected zone, shall be removed.

All repairs shall meet the standards of acceptability given in Section 9 and shall be executed by qualified welders according to approved repair procedures (see (5.1)). (Sub.)

10.2 Repair Procedure

Replace this clause as follows and delete sub clauses 10.2.4 to 10.2.6. (Sub.)

10.2.1 General

Before repairs are made, the defects necessitating the repair shall be entirely removed to sound metal. All slag and scale shall then also be removed.

The removal of weld metal or portions of the base metal may be done by machining, grinding, chipping, oxygen gouging or air carbon-arc gouging. When thermal gouging methods are used the appropriate pre-heating (determined from the WPS) shall be applied. Thermal gouging methods shall not be used for removal of the weld root. The unacceptable portions of the weld shall be removed without substantial removal of the base metal and in such a manner that the remaining weld metal or base metal is not nicked or undercut. Where thermal gouging is used, the edges shall be dressed to remove the hardened surface.

The repair weld grooves shall be free from scale and shall have acceptable contours. They shall be visually and magnetic particle inspected prior to rewelding to ensure the defect has been completely removed.

If planar defects in welds are to be repaired, every effort shall be made to prevent propagation of the defect during its removal. During the final stages of removal, grinding and not gouging shall be used. Magnetic particle inspection shall be carried out to check for the complete removal of the defect. (Sub.)

صورت تأیید کارفرما می‌تواند تعمیر شوند، و فقط یکبار چنین تعمیری را می‌توان انجام داد. یک جوش با عیوب غیرقابل قبول فقط یک بار می‌تواند تعمیر شود. اگر تعمیر انجام شده قابل قبول نباشد، تمام جوش شامل منطقه تحت تأثیر جوش باید حذف شود.

تمام تعمیرات باید طبق استانداردهای پذیرش داده شده در قسمت ۹ صورت گرفته و باید توسط جوشکاران با صلاحیت طبق روشهای تعمیر تأیید شده، اجرا شوند (بند ۵-۱ ملاحظه شود). (جایگزین)

۱۰-۲ روش تعمیر

عبارت زیر را جایگزین زیربند ۱۰-۲-۱ نمایید و زیربندهای ۱۰-۲-۴ تا ۱۰-۲-۶ را حذف نمایید. (جایگزین)

۱۰-۲-۱ عمومی

قبل از انجام تعمیرات، عیوبی که نیاز به تعمیر دارند باید کلاً تا رسیدن به فلز سالم برداشته شوند. تمام سرباره‌ها و رسوبات نیز باید حذف شوند.

برداشتن فلز جوش یا قسمتی از فلز پایه می‌تواند با ماشین کاری، سنگ زنی، پخ زنی، شیارزنی حرارتی با اکسیژن یا قوس هوا و کربن انجام گیرد. وقتی که شیارزنی حرارتی مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید به مقدار مناسب (تعیین شده در WPS) پیش گرم شود. برای برداشتن ریشه جوش نباید از روشهای شیارزنی حرارتی استفاده شود. قسمت‌های غیرقابل قبول جوش بدون برداشت قسمت قابل توجهی از فلز پایه باید به نحوی برداشته شوند که باقی مانده فلز جوش یا فلز پایه دندانه دندانه یا دارای سوختگی کنار جوش نباشند. در صورت استفاده از شیارزنی حرارتی لبه‌ها باید به منظور برداشتن سطوح سخت شده تراشیده شوند.

شیارهای جوش تعمیری باید عاری از رسوب بوده و شکل قابل قبولی داشته باشند. به منظور حصول اطمینان از حذف کامل عیوب شیارها باید قبل از جوشکاری مجدد به صورت چشمی و با ذرات مغناطیسی، تحت بازرسی قرار گیرند.

در صورت الزام به تعمیر عیوب سطحی جوش، باید تلاش گردد تا از انتشار عیوب در ضمن برداشتن آنها جلوگیری به عمل آید. در مراحل نهائی برداشتن عیب باید از سنگ زنی نه برشکاری با شعله مورد استفاده قرار گیرد. به منظور بررسی حذف کامل عیب باید بازرسی با ذرات مغناطیسی انجام شود. (جایگزین)

10.2.2 Repair procedure for sub-surface and root defects other than cracks

A repair procedure shall be formulated incorporating a prequalified repair welding procedure in accordance with Section 5 of this standard. In addition to welding details, the repair procedure shall include:

- a) Method of examination of the defect area.
- b) Method of defect removal.
- c) Requirements for inter pass NDT, where applicable. (Sub.)

10.2.3 Weld size adjustments

For overlap or excessive convexity, excess weld metal shall be removed by grinding or machining.

Additional weld metal to compensate for any deficiency in size shall be deposited using procedures as qualified for the original weld. The surfaces shall be thoroughly cleaned before depositing the additional weld metal. (Sub.)

11. PROCEDURES FOR NON-DESTRUCTIVE TESTING

11.1 Radiographic Test Methods

11.1.1 General

Delete the sentence in the third paragraph The use of radiographic inspection and the frequency.... and replace by the following:

"The use of radiographic inspection and the frequency of its use shall be as stated in (8.5.3)."

Add the following:

As far as practical, internal sources (crawlers) shall be used. This is possible at least for pipelines with nominal diameter of DN 200 (NPS 8) and larger. In cases where the sources cannot be placed inside the pipe the double-wall/single-image technique shall be applied. (Mod.)

11.1.2.2 Film radiography

Add the following:

j. Identification - the system(s) used to identify the weld, and the location of the radiograph in relation to the weld, shall be given in the procedure.

۱۰-۲-۲ روش تعمیر برای عیوب زیرسطحی و ریشه جوش به غیر از ترکها

با استفاده از روش تأیید شده از قبل برای تعمیرات جوشکاری طبق قسمت ۵ این استاندارد یک روش تعمیر باید تنظیم گردد. علاوه بر جزییات جوشکاری، روش تعمیر باید شامل:

- الف) روش آزمایش منطقه دارای عیب.
- ب) روش حذف ایراد.
- ج) در صورت نیاز، الزامات NDT برای پاس های میانی. (جایگزین)

۱۰-۲-۳ تنظیمات اندازه جوش

برای هم پوشانی یا برآمدگی بیش از حد، اضافات فلز جوش باید توسط سنگ زنی یا ماشین کاری، برداشته شود.

جوش اضافی برای جبران هرگونه نقصان در اندازه باید با استفاده از روشهای تأیید شده برای جوش اصلی انجام گردد. قبل از انجام این جوش اضافی، سطوح باید کاملاً تمیز شوند. (جایگزین)

۱۱- روشهای آزمایشات غیرمخرب

۱۱-۱ روشهای آزمایش پرتونگاری

۱۱-۱-۱ عمومی

در پاراگراف سوم جمله استفاده از بازرسی پرتونگاری و تواتر حذف و جمله زیر جایگزین گردد:

"استفاده از بازرسی پرتونگاری و تواتر استفاده از آن باید طبق بند (۸-۵-۳) باشد."

عبارت زیر اضافه شود:

تا آنجا که عملی است، چشمه های داخلی (خزنده) باید مورد استفاده قرار گیرند. حداقل برای لوله های با قطر اسمی ۲۰۰ (۸ اینچ) و بزرگتر، این کار امکان پذیر است. در حالتی که بتوان چشمه را در داخل لوله قرار داد، روش دو دیواره یک تصویر باید اعمال شود. (اصلاح)

۱۱-۲-۱ فیلم پرتونگاری

زیربند زیر اضافه شود:

ی) شناسایی - سامانه (های) مورد استفاده برای شناسایی جوش و محل تصویر پرتونگاری در رابطه با جوش، باید در روش داده شود.

Radiographs shall be made using one of the film types defined below:

پرتونگاری باید با یکی از انواع فیلم‌های مشخص شده در زیر انجام شود:

TABLE C – DEFINITION OF FILM TYPES

جدول ج - تعریف انواع فیلم

Film Type نوع فیلم	Speed سرعت	Contrast وضوح	Grain دانه‌بندی	Examples مثال
1	Slow پایین	Very high خیلی بالا	Very fine خیلی ریز	Kodak Industrex M کدک Industrex M
				Kodak Industrex TMX کدک Industrex TMX
				Kodak Industrex T کدک Industrex T
				Agfa D2 آگفا D2
				Agfa D4 آگفا D4
				Fuji 50 فوجی 50
2	Medium متوسط	High بالا	Fine ریز	Kodak Industrex AX کدک Industrex AX
				Kodak Industrex AA کدک Industrex AA
				Agfa D5 آگفا D5
				Agfa D7 آگفا D7
				Fuji 100 فوجی 100

Repacked films, e.g. roll pack, and rigid or flexible cassettes may be used. (Mod.)

فیلم‌های از قبل بسته‌بندی شده برای مثال بسته لوله‌ای، و کاستهای سخت یا انعطاف پذیر می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. (اصلاح)

11.1.4 Type of image quality indicators (IQI)

Add the following:

Wire type pentameters (image quality indicators, IQIs) in accordance with BS 3971 may be also used. In case of applying BS 3971, radiographic sensitivity shall be 2 percent or better in the welded area. This shall be determined by the use of an IQI in accordance with BS 3971.

For double-wall/double-image techniques, the diameter of the wires employed shall be based on the nominal double-wall thickness of the pipe plus the measured thickness of the external weld reinforcement.

For double-wall/single-image techniques, the diameter of the wire shall be based on the

۱۱-۱-۴ انواع شاخص های کیفیت تصویر (IQI)

عبارات زیر اضافه شود:

ابزار سنجش میزان نفوذ اشعه از نوع سیمی (شاخص کیفیت تصویر IQIs) مطابق با BS 3971 نیز می‌تواند مورد استفاده قرار گیرد. در صورت استفاده از BS 3971، حساسیت تصویر پرتونگاری در منطقه جوش باید ۲ درصد یا بهتر باشد. این مقدار باید با استفاده از IQI طبق استاندارد BS 3971 تعیین گردد.

برای روش‌های دو دیواره دو تصویر، قطر سیم‌های استفاده شده باید بر مبنای دو ضخامت اسمی لوله بعلاوه ضخامت اندازه‌گیری شده از گرده جوش یا کپ جوش تعیین شود.

برای روش‌های دو دیواره و یک تصویر، قطر سیم باید بر مبنای

nominal single-wall thickness of the pipe plus the measured thickness of the external weld reinforcement. (Mod.)

11.1.7 Production radiography

Only Level II or III radiographers should interpret the radiographic images of production welds.

Radiographs shall be taken within 24 hours of weld completion. As soon as they have been taken, they shall be developed and dried and interpreted by the Contractor. Thereafter all radiographs shall be submitted to the Company for examination and approval.

With each batch of radiographs submitted to the Company for examination and approval, the Contractor shall give a list of the radiographs in duplicate. This list shall contain the Contractor's interpretation of each radiograph. The radiography list shall be clearly marked to show which welds are repairs or re-welds. The Company will state on this list the acceptability, or otherwise, of the weld.

The Company shall state whether the weld has passed, is to be repaired, is to be cut out, or requires additional NDT. The Contractor shall repair or cut out and re-weld the welds, or carry out additional NDT in accordance with the statements on the list returned to him. (Sub.)

11.1.8 Identification of images

Images shall be clearly identified by the use of lead numbers, letters or markers so that the correct weld and any discontinuities in it can be quickly and accurately located. The following techniques shall be used for this purpose:

On pipe diameters over DN 80 (NPS 3), a tape measure with lead numbers every 100 mm shall be placed adjacent to the weld. The zero point shall be on the top of the pipe and the divisions shall run clockwise in ascending order, viewed in the direction of pipeline laying progress.

On diameters less than DN 80 (NPS 3), each shot shall be designated by a lead letter placed on the pipe, i.e. A, B, C.

Where the weld has been dressed, markers in a form to be approved by the Company shall be

ضخامت اسمی لوله بعلاوه ضخامت اندازه‌گیری شده از گرده جوش تعیین گردد. (اصلاح)

۱۱-۱-۷ پرتونگاری از جوش های تولیدی

توصیه می‌شود که فقط پرتونگاریهای سطح II و III تصاویر پرتونگاری جوشهای تولیدی را تفسیر نمایند.

پرتونگاری باید در حدود ۲۴ ساعت بعد از تکمیل جوش انجام گردد. همینکه تصاویر گرفته شد، باید توسط پیمانکار ظاهر، خشک و تفسیر شود. بعد از آن تمام تصاویر باید برای بررسی و تأیید به کارفرما ارائه گردند.

پیمانکار باید همراه هر مجموعه تصاویری که برای بررسی و تأیید به کارفرما می‌دهد، فهرستی از این تصاویر را در دو نسخه ارائه نماید. این فهرست باید شامل تفسیر پیمانکار در مورد هر تصویر باشد. فهرست پرتونگاری باید به صورت واضح جوشهای تعمیری یا جوشهای مجدد را مشخص نماید. کارفرما در این فهرست معیار پذیرش جوش یا عدم آن را تعیین می‌نماید.

کارفرما در این فهرست دریافتی باید مشخص نماید که جوش مورد قبول است، باید تعمیر شود، باید بریده شود، یا نیاز به انجام NDT اضافی دارد. پیمانکار باید بر مبنای آنچه در فهرست برگشتی به وی آمده است نسبت به تعمیر یا بریدن و جوشکاری مجدد، یا انجام NDT اضافی اقدام نماید. (جایگزین)

۱۱-۱-۸ شناسایی تصاویر

تصاویر باید با استفاده از شماره‌های سری، حروف یا نشانگرها به صورت واضح شناسایی شوند به نحوی که جوش اصلاحی و هر ناپیوستگی در آن سریعاً و به طور دقیق محل‌یابی شود. برای این منظور، روش‌های زیر باید مورد استفاده قرار گیرند:

روی لوله‌های با قطر اسمی بالاتر از ۸۰ (۳ اینچ)، یک نوار اندازه‌گیری شامل شماره‌های سری باید در فواصل ۱۰۰ میلیمتری از هم در نزدیک جوش قرار گیرد. نقطه صفر باید در بالاترین قسمت لوله و تقسیمات در جهت عقربه‌های ساعت اضافه شوند، و جهتی که عملیات خواباندن خط لوله پیشرفت میکند در معرض دید باشند.

روی لوله‌ها با قطر اسمی کمتر از ۸۰ (۳ اینچ)، هر شوت باید با یک حرف سری که روی لوله قرار داده می‌شود معین گردد، به عبارت دیگر A, B, C.

جایی که ظاهر جوش آرایش شده باشد، به منظور شناسایی

placed alongside the weld, but just clear of the heat affected zone, to identify its position.

All radiographs shall be clearly identified with reference to the welds they represent. All measurements used for defect location shall be stated in metric units. The pipeline reference weld number and section number shall be included in the radiograph identification.

Each weld shall be marked using indelible material, to provide reference points for the accurate relocation of the position of each radiograph. (Sub.)

11.1.10 Film density

Film shall be exposed so that the density through the weld metal is not less than 1.8 for x-rays or 2.0 for gamma rays, and should not be greater than 3.0 for single film viewing.

Radiographs with a density up to 3.5 may be acceptable if an adequate viewer capacity is readily available.

Films shall not be viewed when wet. (Sub.)

11.1.11 Image processing

Add the following:

On-site administration, storing and recording of radiographic films prior to and after exposure shall be the Contractors responsibility.

Conditions of storage, temperature and humidity shall comply with the recommendations of the film manufacturer.

Before completion of the Contract, all exposed film shall be indexed, catalogued, boxed up and handed over to the Company in accordance with the Company's requirements. (Mod.)

11.1.12 Image processing area

The image processing room and all accessories therein shall be equipped to handle the processing of all radiographs taken and shall be kept clean and dust free at all times.

Viewing illuminators shall be used which will produce sufficient light intensity so that all

موقعیت آن، نشانگرها به شکلی که مورد تأیید کارفرما باشد باید در کنار جوش اما جدا از منطقه تحت تأثیر جوش قرار داده شوند.

تمام تصاویر باید مشخص شوند که مربوط به کدام جوش هستند. تمام اندازه‌گیری‌های مورد استفاده برای محلیابی عیب باید با آحاد متریک مشخص شوند. شماره جوش مرجع خط لوله و شماره قسمت باید در علائم شناسائی روی فیلم گنجانده شوند.

هر جوشی باید با استفاده از مواد پاک نشدنی علامت زده شود تا به عنوان نقاط مرجع برای محلیابی مجدد و دقیق موقعیت هر تصویر از آنها استفاده شود. (جایگزین)

۱۱-۱-۱۰ درجه سیاهی فیلم

فیلم باید به نحوی ظاهر شود که درجه سیاهی آن در جوش از ۱/۸ در اشعه X یا ۲ در اشعه گاما کمتر نباشد، و بزرگتر از ۳ برای نمایش فیلم تکی توصیه نمی شود.

اگر درجه سیاهی کافی به آسانی در دسترس باشد، فیلم با تراکم تا ۳/۵ می‌تواند مورد قبول واقع شود.

فیلم‌ها وقتی خیس هستند نباید دیده شوند. (جایگزین)

۱۱-۱-۱۱ ظهور فیلم

عبارات زیر اضافه شود:

تهیه، نگهداری و ثبت فیلم‌های پرتونگاری قبل و بعد از ظهور در محل کار باید با مسئولیت پیمانکاران باشد.

شرایط نگهداری، دما و رطوبت باید طبق توصیه‌های سازنده فیلم باشد.

قبل و بعد از تکمیل قرارداد، تمام فیلم‌های ظاهر شده باید طبق الزامات کارفرما، فهرست گذاری، مشخصات گذاری و بسته‌بندی شده و تحویل کارفرما گردد. (اصلاح)

۱۱-۱-۱۲ محل ظهور فیلم

اتاق ظهور فیلم و تمام لوازم داخل آن باید برای ظهور تمام فیلم‌های پرتونگاری شده، مجهز شود و در تمام اوقات باید تمیز و عاری از گرد و خاک نگه داشته شود.

نمایشگرهای نوری که شدت نور به حد کافی تولید می‌نمایند، باید مورد استفاده قرار گیرند تا با تابش نور کافی جزییات مربوط

portions of the radiograph of the weld and base metal will transmit sufficient light to reveal the pertinent details of the radiograph. The light intensity shall be compatible with the density of the radiograph specified herein. (Sub.)

11.1.13 Radiation protection

The radiographer shall be responsible for the protection of all persons in the vicinity of the radiographic equipment. The Contractor shall familiarize himself with the safety requirements as set out in "Iranian Atomic Energy" regulations which contains recommendations for protection against hazards from sealed sources and equipment producing ionizing radiation. This document shall form the basis of safety precautions to be applied. The Contractor shall satisfy the Company that all aspects of relevant safety procedures are adequately covered and have been implemented.

The Contractor shall identify the areas where radiography is being performed by means of signs, symbols, etc. and shall be responsible for the policing of such areas.

The Contractor shall be responsible for effectively coordinating the radiographic functions so as to minimize interference with other primary activities.

The maximum permissible accumulated dose for every person involved in radiography is as follows:

5 rem in any one year (50 msv)

3 rem over any calendar quarter (30 msv)

100 millirem per week (one msv)

20 millirem per day (0.2 msv)

Note:

Rem is symbol for roentgens equivalent mean whereas msv is symbol for millisievert which is SI unit.

For personnel not directly involved in radiography the maximum radiation received shall not exceed 1.5 rem per year warning signs installed for public shall be made to prevent people entering area with radiation expecting 0.75 millirem (0.0075 msv) per hour.

به تمام قسمتهای تصویر، جوش و فلز پایه را آشکار سازند. شدت نور باید با درجه سیاهی مشخص شده فیلم سازگار باشد. (جایگزین)

۱۱-۱۳ حفاظت در برابر اشعه

متصدی پرتونگاری باید مسئول حفاظت تمام افراد مجاور تجهیزات پرتونگاری باشد. پیمانکار باید خودش را با الزامات ایمنی قید شده در مقررات انرژی اتمی ایران شامل توصیه‌هایی برای حفاظت در مقابل صدمات حاصل از چشمه‌های آب بندی شده و تجهیزات تولید کننده اشعه‌های یونیزه کننده بنماید. این سند باید مبنایی برای پیش بینی‌های ایمنی که باید اعمال شود، باشد. پیمانکار باید کارفرما را متقاعد نماید که تمام جنبه‌های روشهای ایمنی مربوطه به طور کامل در نظر گرفته شده و اجرا گشته‌اند.

پیمانکار باید با استفاده از علائم هشداردهنده محوطه‌های پرتونگاری را مشخص و باید مسئول مراقبت از این محوطه‌ها باشد.

پیمانکار باید مسئول هماهنگی موثر عوامل پرتونگاری باشد تا تداخل آنها را با سایر فعالیت‌های اولیه به حداقل برساند.

حداکثر مجموع دز مجاز برای هر فرد درگیر با پرتونگاری مطابق زیر است:

5 rem در هر سال (50 msv)

3 rem برای هر فصل تقویمی (30 msv)

100 millirem در هفته (one msv)

20 millirem در روز (0.2 msv)

یادآوری:

Rem نماد متوسط معادل رونتگن می‌باشد در حالی که msv نماد میلی سیورت است که یک واحد SI است.

برای کارکنانی که مستقیماً درگیر پرتونگاری نیستند، حداکثر اشعه دریافتی نباید از ۱٫۵ rem در سال تجاوز نماید، علائم هشدار دهنده برای عموم به منظور ممانعت از ورود آنها به محوطه پرتونگاری که انتظار تشعشع در آن متجاوز بر ۰٫۷۵ millirem (۰٫۰۰۷۵ msv) در ساعت وجود داشته باشد، باید نصب گردد.

Radiation surveys are an integral part of the safe operation of x-ray machines or radioactive sources which must be conducted by contractor.

These surveys which are conducted to determine the extent of radiation hazard in any given area is vitally important when working in a populated area. The survey meter is a rate instrument which indicates the exposure received per unit time. The most commonly used instruments are the geiger muller counter (G-M) and chamber meters. The effect of distance on the intensity of radiation is calculated by the inverse square law, represented by the following equation.

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{(D_2)^2}{(D_1)^2}$$

Where:

I = intensity of radiation.

D = distance from the source of radiation.

Film badges shall be sent to Iranian Atomic Energy on monthly basis to measure radiation exposure of each person involved in radiography. Record of the result shall be kept in the relevant file. (Sub.)

11.2 Magnetic Particle Test Method

Add to this paragraph the following:

If approved by the Company, liquid penetrant testing in accordance with 11.3 may be substituted for magnetic particle testing. (Mod.)

11.4 Ultrasonic Test Method

11.4.1 General

After the first sentence, add the following:

Calibration for surface breaking and near surface defects shall be carried out in accordance with API Spec 5L, using an N10 reference notch. (Mod.)

13. AUTOMATIC WELDING WITHOUT FILLER METAL ADDITIONS

13.1 Acceptable Processes

Automatic welding without the addition of filler metal shall not be used. Delete paragraphs 13.2 to 13.11 (Sub.)

ممیزی تشعشع یک جزء لاینفک عملیات ایمنی در رابطه با ماشین‌های تولید اشعه X یا چشمه‌های پرتوزا بوده که باید توسط پیمانکار انجام پذیرد.

این ممیزی‌ها که به منظور تعیین وسعت صدمات ناشی از تشعشع در هر محوطه تعیین شده انجام می‌پذیرند، وقتی که پرتونگاری در مناطق مسکونی انجام شود خیلی مهم و حیاتی می‌باشند. دستگاه تشعشع سنج یک ابزار سنجش می‌باشد که مقدار تشعشع دریافتی در واحد زمان را تعیین می‌کند. ابزارهایی که اکثراً به صورت عموم مورد استفاده قرار می‌گیرند، شمارشگر گایگرمولر (G-M) و اتاقک یونساز هستند. اثر فاصله در شدت تشعشع از قانون عکس مجذور نشان داده شده با فرمول زیر محاسبه می‌شود.

که در آن:

I = شدت تشعشع

D = فاصله تا منبع تشعشع

فیلم اشعه سنج باید به طور ماهانه به منظور اندازه‌گیری مقدار اشعه دریافتی هر فرد درگیر با پرتونگاری به انرژی اتمی ایران ارسال گردد. نتیجه باید ثبت و در پرونده مربوطه نگه داشته شود. (جایگزین)

۱۱-۲ روش آزمایش با ذرات مغناطیسی

عبارات زیر به این پاراگراف اضافه شود:

در صورت تأیید کارفرما، آزمایش با مایعات نافذ طبق بند ۱۱-۳ می‌تواند جایگزین آزمایش با ذرات مغناطیسی شود. (اصلاح)

۱۱-۴ روش آزمایش ماوراء صوت

۱۱-۴-۱ عمومی

بعد از اولیه جمله، عبارت زیر اضافه شود:

تنظیم برای شکست سطحی و عیوب نزدیک به سطح باید طبق API Spec 5L با استفاده از شکاف مرجع N 10 انجام شود. (اصلاح)

۱۳- جوشکاری خودکار بدون فلز پرکننده

۱۳-۱ فرآیندهای مورد قبول

جوشکاری خودکار بدون اضافه کردن فلز پرکننده نباید مورد استفاده قرار گیرد. بندهای ۱۳-۲ لغایت ۱۳-۱۱ حذف شوند.

(جایگزین)

APPENDICES

APPENDIX A

ALTERNATIVE ACCEPTANCE
STANDARDS FOR GIRTH WELDS

پیوست ها

پیوست الف

استانداردهای پذیرش جایگزین

برای جوشهای محیطی

This Appendix shall not be applied.

(Del.)

(حذف)

این پیوست نباید بکار گرفته شود.