

**Petroleum industry- Pig launchers and receivers
equipment- Technical requirements**

صنعت نفت - تجهيزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ

- الزامات فنی

ویرایش دوم

آذر ۱۴۰۰

پیش‌گفتار صنعت نفت

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

استانداردهای نفت، براساس استانداردهای قابل قبول بین‌المللی و داخلی 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 به طور تکمیلی و یا اصلاحی در این استاندارد لحاظ شده است. مواردی از گزینه‌های فنی که در متن استانداردها آورده نشده است در داده برگ‌ها به صورت شماره‌گذاری شده برای استفاده مناسب کاربران آورده شده است.

استانداردهای نفت، به شکلی 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 شوند. این الحاقیه همراه با استاندارد مربوطه، مشخصات فنی آن پروژه و یا کار خاص را تشکیل خواهند داد.

استانداردهای نفت 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.

در اجرای قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد ابلاغی ریاست محترم جمهوری، این استاندارد در تاریخ ۱۴/۰۹/۱۴۰۰ با شماره (INSO 22973) توسط سازمان ملی استاندارد ملی اعلام گردید.

از کاربران استاندارد، درخواست می‌شود نقطه نظرها و پیشنهادهای اصلاحی و یا هرگونه الحاقیه‌ای که برای موارد خاص تهیه نموده‌اند، به نشانی زیر ارسال نمایند. نظرات و پیشنهادهای دریافتی در کارگروه‌های 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 ۱۷
استانداردها و ضوابط فنی

کدپستی: ۱۵۸۵۸۸۶۸۵۱

تلفن: ۶۰ - ۸۸۸۱۰۴۵۹ و ۶۶۱۵۳۰۵۵

دورنگار: ۸۸۸۱۰۴۶۲

پست الکترونیک: Standards@nioc.ir

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد ایران

سازمان ملی استاندارد ایران به موجب بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ شده در دی ماه ۱۳۹۶، وظیفه تعیین، تدوین، به روزرسانی و نشر استانداردهای ملی را بر عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب‌نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می‌شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف‌کنندگان، صادرکنندگان و واردکنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان‌های دولتی و غیردولتی حاصل می‌شود. پیش‌نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی‌نفع و اعضای کمیسیون‌های مربوط ارسال می‌شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می‌شود.

پیش‌نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان‌های علاقه‌مند و ذی‌صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می‌کنند در کمیته ملی طرح، بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که بر اساس مقررات استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که در سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می‌شود به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین‌المللی اندازه‌شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به‌عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می‌کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی‌های خاص کشور، از آخرین پیشرفت‌های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین‌المللی بهره‌گیری می‌شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می‌تواند با رعایت موازین پیش‌بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف‌کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست‌محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و/یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری کند. سازمان می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استانداردهای کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری کند. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده‌کنندگان از خدمات سازمان‌ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم‌های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی، آزمایشگاه‌ها و مراکز واسنجی (کالیبراسیون) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد این‌گونه سازمان‌ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می‌کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن‌ها اعطا و بر عملکرد آن‌ها نظارت می‌کند. ترویج دستگاه بین‌المللی یکاها، واسنجی وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2- International Electrotechnical Commission

3- International Organization of Legal Metrology (Organisation Internationale de Metrologie Legals)

4- Contact point

5- Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«صنعت نفت - تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ - الزامات فنی»

رئیس:

غنیطوس، حسن

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

سمت و/یا محل اشتغال:

شرکت ملی نفت ایران - شرکت مناطق نفت خیز جنوب

دبیر:

سبزواری، مهدیس

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران - شرکت

خطوط لوله و مخابرات نفت ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

اخوان، امیرافشین

(کارشناسی ارشد مهندسی صنایع - مدیریت سیستم و

بهره‌وری)

شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران

اخوان، هدی

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)

شرکت ملی نفت ایران - شرکت مهندسی و توسعه نفت

انصاری موحد، رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی عمران - ژئوتکنیک)

شرکت مهندسان مشاور سازه

بیانی، فرهاد

(کارشناسی ارشد مدیریت پروژه - صنایع نفت، گاز، پالایش

و پتروشیمی)

شرکت ملی نفت ایران - شرکت مهندسی و توسعه نفت

جشنی زاده، زهره

(کارشناسی مهندسی مواد)

شرکت مهندسی مشاور نارگان

حبیب‌زاده، محمد رضا

(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران - شرکت

ملی مهندسی و ساختمان نفت ایران

اشکوری دلوار، حامد

(کارشناسی مهندسی مواد)

شرکت نام آوران دلوار

دانش مسلک، اشکان

(کارشناسی ارشد مهندسی مواد - خوردگی و حفاظت از

فلزات)

شرکت ملی پالایش و پخش فرآورده های نفتی ایران - شرکت

خطوط لوله و مخابرات نفت ایران

اعضا: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

شرکت ملی نفت ایران - شرکت نفت و گاز پارس	رخصتی‌وند، امیر (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)
شرکت ملی نفت ایران - شرکت نفت و گاز پارس	رضایی، امیرحسین (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)
شرکت ملی گاز ایران - شرکت مهندسی و توسعه گاز ایران	رضائیان باجگیران، مجتبی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - تبدیل انرژی)
گروه صنعتی تاکستان	عباسی، محمد باقر (کارشناسی مهندسی مکانیک)
شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران	عباسی، محمد مهدی (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی سیستم محركه)
وزارت نفت - معاونت مهندسی، پژوهش و فناوری - اداره کل نظام فنی و اجرایی و ارزشیابی طرح‌ها	عمید، محمد (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - طراحی کاربردی)
شرکت ملی نفت ایران - شرکت ملی مناطق نفت خیز جنوب	متشکر، ابوالفضل (دکتری مهندسی مواد - ساخت و تولید نانوکامپوزیت)
شرکت پتروگاز نامداران	مجیدی، داود (کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک - ساخت و تولید)
شرکت ملی نفت ایران - شرکت نفت مناطق مرکزی ایران	نوری، مهدی (کارشناسی مهندسی مکانیک)

ویراستار:

پژوهشگاه استاندارد - پژوهشکده شیمی و پتروشیمی	خالقی‌مقدم، ماهره (دکتری شیمی آلی)
---	---------------------------------------

مندرجات فهرست

صفحه	عنوان
ز	پیش‌گفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها
۲	۳-۱ اصطلاحات و تعاریف عمومی
۳	۳-۲ اصطلاحات و تعاریف خاص
۵	۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها
۶	۴ طراحی پایه
۶	۴-۱ الزامات عمومی
۷	۴-۲ اجزای سامانه تجهیزات پیگردانی
۱۱	۵ مواد
۱۱	۶ ساخت
۱۲	۷ بازرسی و آزمون
۱۴	۸ آماده‌سازی سطح، رنگ‌آمیزی و پوشش دهی
۱۴	۸-۱ آماده‌سازی سطح
۱۴	۸-۲ رنگ‌آمیزی و پوشش دهی
۱۴	۹ گواهینامه‌ها
۱۵	۱۰ پلاک مشخصات
۱۶	۱۱ مستندات
۱۷	۱۲ بسته‌بندی
۱۸	پیوست الف (الزامی) اطلاعات موردنیاز سازنده/ تامین‌کننده
۲۰	پیوست ب (الزامی) دامنه بازرسی
۲۱	پیوست پ (الزامی) طرح‌واره کلی از تجهیزات پیگردانی افقی
۲۲	پیوست ت (الزامی) ابعاد تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ هوشمند
۲۳	پیوست ث (الزامی) ابعاد تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ غیرهوشمند
۲۴	پیوست ج (آگاهی‌دهنده) شیرهای ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ تمیزکننده
۲۵	کتاب‌نامه

پیش‌گفتار

استاندارد «صنعت نفت- تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ- الزامات فنی» که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده است، در دویست و هفتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد تجهیزات و فرآورده‌های نفتی مورخ ۱۴۰۰/۰۹/۱۴ تصویب شد. اینک این استاندارد به استناد بند یک ماده ۷ قانون تقویت و توسعه نظام استاندارد، ابلاغ‌شده در دی ماه ۱۳۹۶، به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

استانداردهای ملی ایران بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۵ (استانداردهای ملی ایران- ساختار و شیوه نگارش) تدوین می‌شوند. برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در صورت لزوم تجدیدنظر خواهند شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون‌های مربوط موردتوجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی ایران استفاده کرد.

منابع و مآخذی که برای تهیه و تدوین این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

- 1- IPS-M-PI-130(1): 2014, Material and equipment standard for pig launching and receiving traps
- 2- SHELL DEP 31.40.10.13: 2011, Design of pipeline pig trap systems
- 3- NIOEC S4L 6516. Rev B, Standard drawing pipeline pig traps (for intelligent pigs)
- 4- IPS-D-PI-111, Pipeline scraper traps
- 5- British Petroleum BP GP 43-50: 2009, Guidance on practice for pigging, pig launchers and receivers

صنعت نفت - تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ - الزامات فنی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، تعیین کمینه الزامات فنی برای طراحی، انتخاب مواد، ساخت، کنترل کیفی و آزمون تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ است.

این استاندارد برای تمامی تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ در خطوط لوله انتقال نفت و گاز واقع در خشکی^۱ کاربرد دارد.

۲ مراجع الزامی

در مراجع زیر ضوابطی وجود دارد که در متن این استاندارد به صورت الزامی به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب، آن ضوابط جزئی از این استاندارد محسوب می‌شوند.

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام‌آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی برای این استاندارد الزام‌آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۸۸، صنعت نفت - لوله های فولادی مورد استفاده در خطوط لوله - ویژگی‌ها

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۹۷۶، صنعت نفت - اتصالات برای خطوط لوله و سامانه های لوله کشی - ویژگی‌ها و روش های آزمون

۳-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۹۷۷، صنعت نفت - فلنج و اتصالات فلنجی برای خطوط لوله و سامانه های لوله کشی - ویژگی‌ها و روش های آزمون

2-4 ISO 12944 (all parts), Paints and varnishes — Corrosion protection of steel structures by protective paint systems

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۶۵۹۴، پوشش‌ها و جلاها - حفاظت سازه‌های فولادی در برابر خوردگی با استفاده از سامانه‌های رنگ محافظ، با استفاده از مجموعه استاندارد ISO 12944 تدوین شده است.

2-5 ISO 80000 (all parts), Quantities and units

یادآوری - استاندارد ملی ایران شماره ۹۸۱۹، کمیت و یکاها، با استفاده از برخی قسمت‌های مجموعه استاندارد ISO 80000 تدوین شده است.

2-6 NACE MR-0175/ISO 15156 (all parts), Petroleum and natural gas industries–Materials for use in H₂S-containing environments in oil and gas production.

یادآوری - مجموعه استانداردهای ملی ایران شماره ۹۲۲۶، مواد مورد استفاده در محیط‌های حاوی سولفید هیدروژن (H₂S) در تولید نفت و گاز، با استفاده از مجموعه استاندارد ISO 15156 تدوین شده است.

- 2-7** EN 10204, Metallic products- Types of inspection documents
- 2-8** BS PD 5500, Specification for unfired pressure vessels
- 2-9** BP GS 143-1, Pig Launchers and Receivers
- 2-10** ASME BPVC Section II, Material and specification
- 2-11** ASME BPVC Section V, Non-Destructive examination
- 2-12** ASME BPVC Section VIII Division1, Rules for construction of pressure vessel
- 2-13** ASME BPVC Section IX, Qualification STD. for Welding and Brazing
- 2-14** ASME B16.25, Buttwelding ends
- 2-15** ASME B31.4, Pipeline transportation systems for liquids and slurries
- 2-16** ASME B31.8, Gas transmission and distribution piping systems
- 2-17** ASTM A36/A36M, Standard specification for carbon structural steel
- 2-18** ASTM A193/A193M, Standard specification for alloy-steel and stainless steel bolting for high temperature or high pressure service and other special purpose applications
- 2-19** ASTM A194/A194M, Standard specification for carbon steel, alloy steel, and stainless steel nuts for bolts for high pressure or high temperature service or both
- 2-20** ASTM A283/A283M, Standard specification for low and intermediate tensile strength carbon steel plate
- 2-21** ASTM E92, Standard test method for vickers hardness of metallic materials
- 2-22** IPS-C-TP-101(1), Construction standard for surface preparation

۳ اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌ها

در این استاندارد، اصطلاحات، تعاریف و کوتاه‌نوشت‌های زیر به کار می‌رود:

۱-۳ اصطلاحات و تعاریف عمومی

۱-۱-۳

کاربر نهایی

شرکت

کارفرما

خریدار

end user
company
client
purchaser

به شخص یا نهاد حقوقی استفاده کننده از این استاندارد اشاره می کند که مسئول تعریف الزامات یک پروژه، عملیات، و استفاده از تاسیسات، سفارش خرید محصول و پرداخت وجه آنها است.

۲-۱-۳

سازنده

manufacturer

به شخص حقیقی یا نهاد حقوقی اشاره می کند که محصولاتی مانند لوله یا اجزای سامانه های لوله کشی و خطوط لوله را می سازند.

۳-۱-۳

تامین کننده

supplier

به شخص حقیقی یا نهاد حقوقی اشاره می کند که محصولاتی مانند لوله یا اجزای سامانه های لوله کشی و خطوط لوله را فراهم می سازند.

۴-۱-۳

بازرس

inspector

شخص یا اشخاصی که به نمایندگی از خریدار، بازرسی از ساخت تجهیز را به عهده دارند.

۲-۳ اصطلاحات و تعاریف خاص

۱-۲-۳

خط کنارگذر

bypass Line

لوله‌کشی از بارل اصلی به خط کنارگذر که برای کنترل دریافت پیگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۲-۲-۳

در انتهای

end closure

دریچه لولایی که در زمان باز شدن، دسترسی سریع و آسان به داخل تجهیز را فراهم می‌کند و با بستن آن، تجهیز کاملاً آب‌بندی می‌شود.

۳-۲-۳

سینی داخلی

internal tray (basket)

وسيله‌ای استوانه‌ای شکل است که از آن برای خارج کردن فوم پیگ‌های درون بارل اصلی استفاده می‌شود.

۴-۲-۳

خط کیکر

kicker line

لوله‌کشی از بارل اصلی به خط کنارگذر که برای کنترل ارسال پیگ مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۵-۲-۳

خط اصلی

main line

قسمت اصلی خط لوله که بین تجهیزات پیگ‌رانی قرار دارد.

۶-۲-۳

بارل اصلی

major barrel

قسمت‌هایی از بارل تجهیز پیگ‌رانی که بزرگترین قطر را دارد و برای قراردادن و برداشتن پیگ استفاده می‌شود.

۷-۲-۳

بارل فرعی

minor barrel

قسمت‌هایی از بارل تجهیز پیگ‌رانی که کوچکترین قطر را دارد و قطر آن برابر با قطر خط لوله است.

۸-۲-۳

پیگ(ها)

pig(s)

وسیله‌ای که می‌تواند به وسیله جریان سیال، درون خط لوله هدایت شود و عموماً برای انجام فعالیت‌های مختلف داخل لوله نظیر جداسازی سیالات، تمیزکاری و بازرسی خط لوله مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۹-۲-۳

ارسال کننده پیگ

pig launcher

تجهیزی که امکان ارسال پیگ را فراهم می‌سازد.

۱۰-۲-۳

دریافت کننده پیگ

pig receiver

تجهیزی که امکان دریافت پیگ را فراهم می‌سازد.

۱۱-۲-۳

نشانگر عبور پیگ

pig signaller

وسیله‌ای که روی لوله نصب می‌شود و عبور پیگ را نشان می‌دهد.

۱۲-۲-۳

تله پیگ

pig trap

تجهیزاتی برای ارسال و دریافت پیگ که به انتها و یا قسمت‌هایی از خط لوله متصل می‌شوند و شامل بارل اصلی، بارل فرعی، کاهنده، در سریع بازشو، انشعاب کیکر، انشعاب کنارگذر و سایر انشعابات ابزار دقیقی و تخلیه و سایر موارد است.

۱۳-۲-۳

تجهیز ایمنی فشار

pressure safety device (or tell-tale vent)

تجهیز ایمنی که به‌عنوان قسمتی از مکانیزم قفل در انتهای تعبیه می‌شود و شرایطی ایمن را در زمان باز کردن در برای کاربر فراهم می‌سازد.

۳-۳ کوتاه‌نوشت‌ها

عنوان لاتین	عنوان فارسی	کوتاه‌نوشت
Diameter Nominal	قطر اسمی	DN
Nominal Pipe Size	اندازه اسمی لوله	NPS
Raised Faced	سطح برجسته	RF
International System of Units	سامانه بین‌المللی واحدها	SI
Specified Minimum Yield Strength	کمینه تنش تسلیم مشخص شده	SMYS
Ultrasonic Test	آزمون فراصوت	UT
Radiography Test	آزمون پرتونگاری	RT
Magnetic Particle Test	آزمون ذرات مغناطیسی	MT
Penetrant Test	آزمون ذرات نافذ	PT
Welding Procedure Specification	دستورالعمل جوشکاری	WPS
Procedure Qualification Record	گزارش کیفیت روش جوشکاری	PQR
Welder Procedure Qualification	تایید صلاحیت جوشکار	WPQ
Welder Qualification Test	آزمون صلاحیت جوشکار	WQT

۴ طراحی پایه

۱-۴ الزامات عمومی

این بند، به منظور نشان دادن کمینه الزامات عمومی تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ در نظر گرفته شده است و از مسئولیت کامل سازنده برای طراحی، ساخت و ایمنی تجهیز نخواهد کاست.

ساختار تجهیز باید برای ارسال و/یا دریافت پیگ، با هدف اندازه گیری، بازرسی، تمیزکاری، خارج کردن سیالات و سایر مواد داخل خط لوله شامل آب و/یا هیدروکربن های مایع و ناخالصی هایی نظیر شن، ماسه و غیره، مناسب باشد.

پیگ های ویژه ممکن است به تجهیزات پیگرانی متفاوتی نیاز داشته باشند، که قبل از خرید و/یا اجاره آنها، باید توسط سازندگان مورد بررسی قرار گیرد.

مقدار خوردگی مجاز در صورت کاربرد، باید مطابق با پیوست «الف» توسط خریدار مشخص شود.

۲-۴ اجزای سامانه تجهیزات پیگرانی

۱-۲-۴ بارل

بارل شامل بارل اصلی و بارل فرعی، به عنوان قسمت اصلی بدنه تجهیز پیگرانی برای ارسال و دریافت پیگ ها مورد نیاز می باشد.

اندازه اسمی بارل فرعی باید مشابه با اندازه اسمی خط لوله باشد و نحوه اتصال آن به خط لوله مطابق با درخواست، به وسیله فلنج و یا انتهای پخدار انجام می شود.

کمینه طول بارل برای تجهیزات پیگرانی هوشمند باید مطابق با پیوست «ت» و برای تجهیزات پیگرانی غیرهوشمند باید مطابق با پیوست «ث» باشد.

در تجهیزات پیگرانی نصب شده در خطوط لوله انتقال فراورده های نفتی مایع و/یا شامل فازهای مایع، اتصال مربوط به شیر اطمینان حرارتی باید مطابق با پیوست «پ» بر روی بارل اصلی نصب شود. خروجی شیر خط اطمینان حرارتی باید به سامانه تخلیه و/یا خط لوله متصل شود.

طراحی بارل برای سیستم های انتقال گاز باید مطابق با استاندارد ASME B31.8 و برای سیستم های انتقال هیدروکربن های مایع باید مطابق با استاندارد ASME B31.4 باشد. بیشینه ضرایب طراحی باید مطابق با جدول شماره ۱ در نظر گرفته شود. در موارد خاص خریدار می تواند با توجه به شرایط پروژه، طراحی مطابق با استاندارد ASME BPVC SEC VIII را درخواست نماید.

جدول ۱- ضرایب طراحی

استاندارد ASME B31.8				استاندارد ASME B31.4	مرجع طراحی
۴	۳	۲	۱	-	کلاس موقعیت
۰/۴	۰/۵	۰/۶	۰/۶	۰/۶	ضریب طراحی

۴-۲-۲ کاهنده^۱

توصیه می‌شود، کاهنده برای تجهیزات ارسال پیگ از نوع غیرهم‌مرکز و برای تجهیزات دریافت پیگ از نوع هم‌مرکز باشد. کمینه ضخامت اسمی کاهنده باید برابر با ضخامت لوله متصل شده (با استحکام تسلیم معادل) باشد.

۴-۲-۳ پایه‌ها

از پایه‌های دائمی برای نگهداری و مقید کردن تجهیزات پیگرانی باید استفاده شود و باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند وزن تجهیز پیگرانی پر شده با آب (و/یا سایر سیالاتی که وزن مخصوص بالاتر از آب دارند)، به همراه وزن پیگ‌ها را تحمل کنند. به‌طور کلی توصیه می‌شود پایه‌های زیر بارل از نوع لغزنده/گیردار باشند تا انبساط قسمت‌های مقید نشده خط لوله را خنثی کنند. توصیه می‌شود نیروهای اصطکاکی با تمهیدات مناسب به کمینه کاهش یابد.

توصیه می‌شود ارتفاع پایه طوری در نظر گرفته شود که سطح پایینی بارل، ۸۰۰ میلی‌متر بالای سطح زمین قرار بگیرد.

توصیه می‌شود جانمایی پایه‌ها به صورتی انجام شود که خارج کردن شیرهای تجهیز پیگرانی برای تعمیرات و/یا جایگزینی بدون خارج کردن بارل قابل انجام باشد.

طراحی پایه‌ها باید مطابق با الزامات استانداردهای ASME BPVC Section VIII و/یا BS PD 5500 باشد.

در صورت درخواست خریدار، تامین صفحه پایه/تکیه‌گاه، پیچ‌های مهار و غیره موردنیاز فونداسیون، توسط سازنده انجام خواهد شد. تمامی نیروها و گشتاورهای اعمالی به پایه‌ها باید توسط سازنده مشخص شود.

مهم - جاهایی که امکان بروز خوردگی، زیر بست‌ها^۲ وجود دارد، باید از بست‌های جوشی بدون جوش مستقیم به خط لوله، به‌استثنای جوش‌های محیطی استفاده شود.

۴-۲-۴ اتصالات

تجهیزات پیگرانی باید با اتصالات تکمیل شود.

هر تجهیز پیگرانی باید شامل انشعاباتی برای خط تعادلی فشار، تخلیه گاز، تخلیه مایع، فشارسنج، تزریق نیتروژن و سایر موارد نشان داده شده در پیوست «پ» باشد.

خط تعادلی برای متعادل کردن فشار بین بارل اصلی و بارل فرعی مطابق با پیوست «پ» باید روی تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ نصب شود.

1- Reducer
2- Clamp

ولدولت^۱ و/یا اتصال رزوه‌ای فقط برای اتصال با اندازه ۲ اینچ و کوچکتر مجاز هستند و اتصالات بزرگتر از ۲ اینچ باید به صورت اتصالات اکستروژنی و یا زینی شکل باشند.

انشعابات خطوط کیکر^۲ و کنارگذر با قطر خارجی برابر یا بزرگ از نصف قطر خط لوله باید مجهز به میله های هدایت کننده باشند.

درز جوش طولی بارل اصلی و فرعی نباید با سوراخزنی انشعابات تداخل داشته باشد.

۴-۲-۵ در انتهای (درهای سریع بازشو)

در انتهای باید مطابق با الزامات عمومی بخش UG-35.2 استاندارد ASME BPVC Section VIII division 1 (در سریع عمل کننده) باشد. الزامات طراحی ایمن در زمان خرابی، برای مکانیزم بازکننده باید مورد توجه قرار گیرد. خصوصا در شرایط بروز خرابی برای هر یک از قطعات مکانیزم بازکننده که باید در انتهای را در حالت بسته قرار دهد نه باز.

در انتهای باید از نوع عمل کننده سریع، مجهز به اهرم و/یا فرمان دستی و لولای قائم باشد.

توصیه می شود طراحی عمل کننده سریع به گونه ای باشد که امکان باز و بسته کردن در بدون استفاده از تجهیزات کمکی توسط یک نفر در زمان تقریبی یک دقیقه قابل انجام باشد.

طراحی در انتهای باید برای جانمایی دائمی در محیط باز مناسب باشد.

در انتهای با اندازه ۱۸ in و بزرگتر باید قابلیت عملکرد دستی با فرمان را داشته باشد.

فعال شدن آب بندی باید به گونه ای باشد که برای محدوده فشاری سیال درون تجهیز از فشار ۱ bar (مطلق) تا فشار طراحی مشخص شده در پیوست «الف»، کافی باشد.

توصیه می شود از درهای نوع پیچی و/یا ضامن فشاری به دلیل الزامات بالای تعمیراتی و جنبه های غیرایمن زمان خرابی که در طراحی مکانیزم بازکننده وجود دارد، استفاده نشود.

درهای انتهای باید در برابر حریق مقاوم و ضد انفجار باشند.

در انتهای باید شامل تجهیزات ایمنی به شرح زیر باشد:

- وسیله قفل فشاری^۳، برای جلوگیری از باز شدن در زمانی که تجهیز پیگرانی تحت فشار قرار دارد؛
- تخلیه کننده ایمن که در زمان آزادسازی، مادامی که تجهیز پیگرانی تحت فشار قرار دارد، به بهره بردار در خصوص خطرات احتمالی تا تخلیه کامل هشدار می دهد. باز شدن در تا زمانی که تخلیه کننده آزاد نشده است، نباید امکان پذیر باشد. عملکرد تخلیه کننده فقط زمانی که در بسته است باید امکان پذیر

1 -Weldolet

2 -Kicker

3- Pressure locking device

باشد. تخلیه کننده باید به گونه‌ای طراحی شود که امکان قفل شدن و وجود نداشته باشد. در سرویس‌های بسیار سمی، تجهیز ایمنی فشاری نباید امکان تخلیه داشته باشد؛

– الزام قفل شدن داخلی باید براساس تصمیم خریدار در نظر گرفته شود.

۶-۲-۴ سامانه جابه‌جایی پیگ

توصیه می‌شود تجهیزات پیگرانی برای خط لوله با قطر اسمی ۲۰ اینچ و بالاتر، به‌طور معمول به‌همراه تجهیزات جابه‌جایی پیگ، نظیر جرثقیل نوع بازویی، چرخ دستی با ریل و میله هدایت کننده تهیه شوند. به‌علاوه توصیه می‌شود برای خط لوله با قطر اسمی ۳۰ اینچ و بالاتر، سینی سبکی داخلی برای قسمت درونی تجهیزات دریافت کننده پیگ و میله پیشران و خط کشش برای قرار دادن و/یا خارج کردن پیگ‌ها از بارل تجهیزات پیگرانی، نیز تهیه شوند. نوع و طراحی سامانه باید توسط خریدار تایید شود.

سینی سبکی داخلی باید بر روی چرخ نصب شود و از موادی که جرقه ایجاد نمی‌کنند، ساخته شود.

۷-۲-۴ نشانگر عبور پیگ

نشانگر باید از نوع نفوذ کننده به داخل لوله باشد و با یک انشعاب به قطر اسمی DN50 بر روی تجهیز/خط لوله نصب شود.

برای تعمیر نشانگر پیگ در خطوط لوله‌ای که تخلیه فشار آن امکان پذیر نیست، نشانگر باید مجهز به یک شیر تویی به منظور جدا نمودن آن از خط لوله و همچنین ابزار قابل حمل خارج کردن نشانگر برای بیرون آوردن ایمن در حین مکانیزم انتقال باشد.

بعد از اینکه پیگ از نشانگر پیگ عبور کرد، مکانیزم داخلی باید به صورت خودکار به موقعیتی که برای نشان دادن عبور پیگ بعدی مورد نیاز است برگردد. تنظیم مجدد نشانگر مکانیکی باید فقط به صورت دستی انجام شود. تنظیم مجدد سوئیچ الکتریکی باید خودکار انجام شود.

پرچم نشانگر مکانیکی و/یا سوئیچ الکتریکی نباید با فشار سیال درون خط لوله رها شود.

تریگر^۱ نباید باعث خرابی پیگ شود و یا مانعی برای آن باشد. همچنین نباید با عبور پیگ آسیب ببیند.

نفوذ تریگر نشانگر پیگ درون خط لوله اصلی باید به صورت کمینه‌ای باشد تا از انسداد غیر ضروری در برابر جریان سیال ممانعت شود.

نشانگر عبور پیگ در موقعیت مشخص شده در پیوست «پ» باید نصب شود.

نوع نشانگر عبور پیگ در طراحی خط لوله مشخص خواهد شد.

نشانگر عبور پیگ از نوع مکانیکی در قسمت بالایی بارل باید نصب شود.

نشانگر عبور پیگ از نوع فراصوت^۱ در موقعیت ساعت ۳ و/یا ۹ بارل باید نصب شود.

۵ مواد

توصیه می‌شود بارل مطابق با الزامات مشخصات فنی لوله در استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۸۸ باشد. فلنچ‌ها باید از نوع گلویی (گردن دار جوشی)، سطح برجسته و با سطوح دندانه‌ای^۲، مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۹۷۷ باشند.

اتصالات باید مطابق با استاندارد ملی ایران شماره ۲۲۹۷۶ باشند.

مواد انتخابی برای اقلام غیرفلزی باید برای تماس طولانی مدت با سیال در دما و فشار طراحی خط لوله، مناسب باشد. مواد الاستومری باید در برابر افت فشارهای انفجاری مقاوم باشند.

پیچ و مهره‌ها باید دارای پوشش آلومینیومی و آبکاری الکترولس نیکل^۳ باشند. مطابق با این استاندارد ارجحیت مواد انتخابی در شرایط سرویس غیرترش با ASTM A193/A193M و Grade 2H استاندارد ASTM A194/A194M و در شرایط سرویس ترش با Grade B7M استاندارد ASTM A193/A193M و Grade 2HM استاندارد ASTM A194/A194M می‌باشد.

تمامی اجزا در سرویس ترش باید مطابق با الزامات مجموعه استانداردهای NACE MR-0175/ISO 15156 باشند.

لوله بارل فرعی باید از نظر قابلیت جوش‌پذیری، ضخامت/گرید^۴ مواد قسمت‌های واسط بینابینی و ابعاد، با خط لوله مطابقت داشته باشد. ملاحظات ابعادی شامل قطر داخلی واقعی، میزان خارج شدن از شکل دایره‌ای و ضخامت جداره زوایای مخروطی واسط بینابینی است.

فولاد سازه‌ای مورد استفاده در قسمت‌هایی که تحت فشار قرار ندارند، باید مطابق با استاندارد ASTM A283 و/یا معادل در نظر گرفته شوند.

۶ ساخت

فرایندهای جوشکاری، رویه‌های جوشکاری، صلاحیت‌سنجی‌های جوشکار، تعمیرات جوش، الکترودهای جوشکاری، تنش‌زدایی حرارتی، عملیات حرارتی و غیره باید مطابق با استانداردهای ASME BPVC Section VIII division 1 و ASME BPVC Section IX باشند. فقط جوشکارها و

1- Ultrasonic
2- Serrated
3- Electroless nickle plated
4- Grade

اپراتورهای جوشکاری که مطابق با استاندارد ASME BPVC Section IX واجد شرایط باشند، باید در تولید به کار گرفته شوند.

در صورت نیاز به انجام تعمیرات جوش بعد از عملیات حرارتی، اخذ تاییدیه خریدار الزامی است و در غیر این صورت تعمیرات جوش مجاز نخواهد بود. عملیات حرارتی جوش‌های تعمیری باید مطابق با استانداردهای مشخص شده در این بند انجام شود.

جوشکاری باید با استفاده از فرایندها و جوشکاران و/یا اپراتورهای جوشکاری که مطابق ASME BPVC Section IX واجد صلاحیت هستند، انجام شود. ارزیابی کیفی فرایند جوشکاری باید شامل آزمون سختی جوش، ناحیه متأثر از حرارت و فلز پایه باشد. سختی باید مطابق با استاندارد ASTM E92 اندازه‌گیری شود. برای درزجوش‌های لب‌به‌لب لوله، پیمایش سختی بر روی خطوط در فاصله ۲ میلی‌متری از سطح لوله بر روی مقطع جوش انجام خواهد شد. هر پیمایش باید حداقل سه اندازه‌گیری سختی در فلز جوش، ناحیه متأثر از حرارت در هر دو طرف جوش و فلز پایه برای هر ناحیه متأثر از حرارت را شامل باشد و یکی از سختی‌های اندازه‌گیری شده باید در حدود ۰٫۵ میلی‌متری از خط نفوذ جوش باشد. سختی نباید در شرایط غیرترش از 325 HV و در شرایط ترش از 248 HV بیشتر باشد.

همه درزجوش‌های اصلی باید دارای نفوذ کامل باشند و در جاهایی که امکان‌پذیر است از دو طرف جوش اعمال شود. درزجوش همه نازل‌های بدنه باید دارای نفوذ کامل باشد.

داخل تجهیز باید از هرگونه گرفتگی که می‌تواند از حرکت آزادانه پیگ‌های کروی و/یا انتقال سایر پیگ‌ها و حامل‌ها ممانعت کند، عاری باشد.

استفاده از لوله با ضخامت دیواره کمتر از ۴٫۸ میلی‌متر مجاز نمی‌باشد و مطابق با الزامات شکلی جوشکاری مشخص شده در استانداردهای طراحی ASME B31.4 و ASME B31.8 حداکثر ضخامت دیواره لوله برای فشار طراحی، نباید بیشتر از ۱٫۵ برابر ضخامت اسمی صفحه نازکتر باشد.

درزجوش‌های تجهیز پیگرانی نباید با خروجی‌های جوش‌شده روی تجهیز تداخل و/یا انطباقی داشته باشند. پروفیل‌های انتهایی لوله‌ها که به صورت لب‌به‌لب جوشکاری می‌شوند باید مطابق با استاندارد ASME B16.25 باشد.

الزامات عملیات حرارتی باید مطابق با استاندارد ASME BPVC Section VIII Division 1, Subsection C در نظر گرفته شود. فرایندهای مورد استفاده باید مطابق با استاندارد ASME BPVC Section VIII Division 1, Part UW-40 باشند.

۷ بازرسی و آزمون

بازرسی و آزمون باید قبل از اعمال پوشش و/یا رنگ انجام شود.

همه اجزا باید مطابق با استاندارد ASME BPVC Section VIII Division 1, Part UG-93 مورد بازرسی چشمی قرار گیرند.

هریک از جوش‌های روی تجهیز و نشانگر پیگ باید به صورت ۱۰۰ درصدی مورد آزمون پرتونگاری قرار گیرند. همچنین برای جوش‌های فولاد کربنی باید آزمون ذرات مغناطیسی و برای جوش‌های فولاد زنگ‌نزن، آزمون مایعات نافذ به صورت ۱۰۰ درصدی انجام شود.

آزمون پرتونگاری باید مطابق با Article 2 و Article 22 استاندارد ASME BPVC Section V انجام شود و محدوده مجاز آن نیز باید مطابق با ASME BPVC Section VIII Division 1, Part UW-51 باشد.

آزمون ذرات مغناطیسی باید مطابق با Article 5 و Article 25 استاندارد ASME BPVC Section V انجام شود و محدوده مجاز آن باید مطابق با ASME BPVC Section VIII Division 1, Mandatory Appendix 6 باشد.

آزمون مایعات نافذ باید مطابق با Article 6 و Article 24 استاندارد ASME BPVC Section V انجام شود و محدوده مجاز آن باید مطابق با ASME BPVC Section VIII Division 1, Mandatory Appendix 8 باشد.

آزمون سطح تجهیزات پیگ‌رانی باید با ذرات مغناطیسی مرطوب انجام شود مگر اینکه توافق دیگری با کارفرما انجام شده باشد.

برای در انتهای، تمام بست‌های جفت و سطوح ماشین‌کاری شده فلنج‌ها، لولای در، ضمام لولا و مکانیزم قفل باید تحت بازرسی با آزمون ذرات مغناطیسی قرار گیرند. هر عیبی مبنای مردودی در نظر گرفته خواهد شد.

فشار آزمون هیدرواستاتیک تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ برابر با فشار آزمون خط لوله است که در سیستم‌های انتقال گاز مطابق با استاندارد ASME B31.8 و در سیستم‌های انتقال هیدروکربن‌های مایع مطابق با استاندارد ASME B31.4 می‌باشد. تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ حداقل ۴ ساعت باید تحت فشار آزمون قرار گیرد. حد پذیرش، عدم وجود نشتی یا افت فشار است.

در صورت درخواست خریدار انجام آزمون هیدرواستاتیک در ۱/۵ برابر فشار طراحی، مطابق با الزامات استاندارد ASME BPVC Section VIII در نظر گرفته خواهد شد.

پس از آزمون هیدرواستاتیک، صحت عملکرد تجهیز به منظور نشان دادن کارکرد صحیح در، نشانگر پیگ و تجهیزات قرار دادن و برداشتن پیگ باید مورد ارزیابی قرار گیرد.

برای هر تجهیز ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ، آنالیز شیمیایی و آزمون‌های مکانیکی و ضربه برای بارل، کاهنده و لوله گلوبی (در صورت وجود)، در سیستم‌های انتقال گاز مطابق با استاندارد ASME B31.8 و در سیستم‌های انتقال هیدروکربن‌های مایع مطابق با استاندارد ASME B31.4 مورد نیاز می‌باشد.

بارل، کاهنده و لوله گلوبی باید در حد کسب رضایت خریدار، مطابق با پیوست 12 استاندارد ASME Code Section VIII Division1 به صورت فراصوت مورد آزمون قرار گیرند.

اگر برای نصب، راه اندازی، تعمیر و آزمون های مورد نیاز، به ابزار و تجهیزات ویژه ای باشد، تجهیز باید همراه با مجموعه ای شامل واشر به تعداد کافی، اورینگ، روان ساز، عایق و غیره حمل شود.

۸ آماده سازی سطح، رنگ آمیزی و پوشش دهی

۱-۸ آماده سازی سطح

پس از پذیرش آزمون هیدرواستاتیک مطابق با الزامات استاندارد مشخص شده در بند ۷، همه سطوح خارجی باید مطابق با IPS-C-TP-101 آماده سازی شوند. روش پیشنهادی تامین کننده برای آماده سازی سطح باید توسط خریدار تایید شود.

۲-۸ رنگ آمیزی و پوشش دهی

پوشش پایه تمامی سطوح خارجی باید مطابق با مجموعه استانداردهای ISO 12944 انتخاب و اجرا شود. یادآوری - برای اطلاعات بیشتر در مورد این الزام به استانداردهای IPS-E-TP-100^[1] و IPS-C-TP-102^[2] مراجعه شود.

سطوح تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ و همچنین دستگاه های جا به جایی پیگ، باید آماده سازی و با دو لایه رنگ پوشش دهی شوند. لایه نهایی رنگ آمیزی باید برای محیط مشخص شده مناسب باشد و بنابر درخواست خریدار اعمال شود.

فام^۱ رنگ لایه نهایی باید در سفارش مشخص شود.

تمامی سطوح رنگ آمیزی نشده نظیر سطوح فلنج ها باید به طور کامل با مواد مقاوم در برابر خوردگی که به راحتی با حلال های هیدروکربنی قابل پاک شدن هستند، پوشش دهی شوند.

تمامی سطوح رنگ آمیزی نشده (داخلی و خارجی) باید یک لایه لاک مقاوم در برابر رطوبت و قارچ داشته باشند.

۹ گواهی نامه ها

ارائه گواهی نامه بازرسی مطابق با استاندارد EN 10204 از Type 3.1 الزامی بوده و در صورت درخواست خریدار می تواند از Type 3.2 در نظر گرفته شود.

توصیه می‌شود گواهی‌نامه‌های آزمون به شماره سریال تجهیز تحت آزمون اشاره کند و نام خریدار، نام بازرس و نام سازنده را داشته باشند و پیش از ارائه دستورالعمل حمل، توسط خریدار تایید شود. گواهی‌نامه‌ها باید مشخصه‌های فیزیکی و شیمیایی مواد، آزمون‌های مخرب و غیر مخرب، عملیات حرارتی، کدهای طراحی و آزمون هیدرواستاتیک را مشخص کنند.

۱۰ پلاک مشخصات

هر تجهیز ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ باید دارای پلاک مشخصات حکاکی‌شده از مواد فولادی زنگ‌زن و آلیاژی مقاوم به خوردگی به همراه نگهدارنده مقاوم به خوردگی باشد و اطلاعات مشخص‌شده در این استاندارد به شرح زیر و نه محدود به این موارد را به زبان انگلیسی نمایش دهد:

الف- نام تجهیز (به‌طور مثال:)؛

ب- شماره برچسب؛

پ- نام خریدار و شماره سفارش؛

ت- نام سازنده؛

ث- سال ساخت؛

ج- استاندارد طراحی و سال انتشار آن؛

چ- فشار طراحی و فشار آزمون هیدرواستاتیک (bar)؛

ح- دمای طراحی و دمای عملکردی (°C)؛

خ- سطح‌بندی فشاری فلنج‌ها؛

د- مشخصات فیزیکی و ابعادی شامل وزن، اندازه، ضخامت و طول؛

ذ- مواد (بارل اصلی-کاهنده-بارل فرعی)؛

ر- سیال سرویس؛

ز- مقدار خوردگی مجاز؛

ژ- آزمون پرتونگاری؛

س- نوع نشانگر عبور پیگ (در صورت کاربرد).

پلاک مشخصات پس از نصب بر روی قسمت غیرمتحرک قاب، باید خوانا و به سهولت قابل مشاهده باشد.

پلاک مشخصات باید در برابر خوردگی و رطوبت مقاوم باشد و نوشته‌های آن پاک‌شدنی نباشد.
برای سرویس ترش پلاک مشخصات و/یا نشانه‌گذاری باید شامل عبارت «NACE MR 0175» باشد.

۱۱ مستندات

مدارک زیر باید به‌عنوان مستندات به همراه تجهیز ارائه شود:

الف- نقشه‌های تاییدشده؛

ب- فهرست مصور و شماره‌گذاری شده اجزا شامل مشخصات کامل موادی که در ساخت تجهیزات پیگرانی مورد استفاده بوده است. مانند لوله‌ها، ورق‌ها، اتصالات، واشرها؛

پ- گواهی‌نامه‌های تطابق کدها و استانداردها؛

ت- تمامی محاسبات و تحلیل تنش های تجهیز؛

ث- دستورالعمل جوشکاری (WPS) و گزارش کیفی فرایند جوشکاری (PQR)؛

ج- صفحات گسترده دربردارنده علائم شناسایی اتصالات جوشی به‌همراه رویه‌ها و آزمون‌های مرتبط موردنیاز؛

چ- رویه آزمون‌های غیرمخرب، تنش‌زدایی، آزمون هیدرواستاتیک، پوشش‌دهی و یا رنگ‌آمیزی؛

ح- سوابق تایید صلاحیت جوشکار (WPQ)؛

خ- کتابچه راهنمای در سریع بازشو؛

د- گواهی‌نامه‌های آزمون مواد شامل ویژگی‌های شیمیایی و مکانیکی برای تمامی اجزایی که در ساخت تجهیزات پیگرانی مورد استفاده بوده است (مطابق با استاندارد EN 10204)؛

ذ- کتابچه راهنمای نصب، بهره‌برداری و تعمیرات یا دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی؛

ر- گواهی‌نامه‌های نهایی آزمون‌های انجام‌شده در کارخانه شامل اطلاعات آزمون و نتایج محاسبه‌شده؛

ز- گواهی‌نامه‌های بازرسی صادرشده توسط بازرس مورد تایید خریدار؛

ژ- فهرست لوازم یدکی؛

س- گزارش‌ها (در صورت کاربرد)؛ این گزارش‌ها شامل موارد زیر می‌شود:

- نتایج آزمون فراصوت (UT)؛

- نتایج آزمون پرتونگاری (RT)؛

- نتایج آزمون ذرات مغناطیسی (MT)؛

- نتایج بازرسی چشمی (VT)؛

- گزارش تعمیرات جوش؛
- گزارش آزمون هیدرواستاتیک؛
- گزارش رنگ آمیزی و پوشش دهی؛
- گزارش تنش زدایی.

۱۲ بسته بندی، حمل و نقل

تجهیزات پیگرانی برای حمل باید دارای برچسبی خوانا، پاک نشدنی و قابل رویت بعد از انجام تمام فرایندهای بسته بندی باشند.

قبل از بسته بندی، تمامی قسمت ها باید کاملاً تمیز شوند و سیال آزمون از تجهیز خارج شود.

بسته بندی باید تجهیزات پیگرانی را در مقابل خرابی ها و عیوبی که ممکن است در حین جابه جایی، حمل و نقل دریایی به بندر و حمل نقل در جاده های ناهموار، نگهداری طولانی مدت در انبارهای فضای باز (بدون سقف) مناطق گرمسیری، رخ دهد، محافظت کند.

نیاز به محافظت از اتصالات مربوط به تخلیه گاز و مایع تجهیز باید در نظر گرفته شود تا در حین حمل صدمه نبینند.

تجهیزات پیگرانی باید به طور کامل با پلاستیک حبابی و/یا چیزی مشابه پوشانده شوند تا از رنگ و پوشش خارجی آنها محافظت شود.

سطوح فلنجی، پخدار و رزوه ای باید محافظت شوند.

حمل تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ باید پس از بازرسی و صدور تأییدیه بازرسی خریدار انجام شود.

شماره سفارش باید به طور واضح بر روی بسته بندی درج شود.

هر تجهیز باید به همراه تجهیزات بالابر، بست پیچ های فونداسیون و مواد کوچک مورد نیاز برای نصب در محل باید در واحد حمل و نقل بسته بندی شوند.

پیوست الف

(الزامی)

اطلاعات مورد نیاز سازنده/تامین کننده

کلیات

این پیوست، اطلاعات مورد نیاز سازنده/تامین کننده، که توسط خریدار مشخص می شود را ارائه می نماید. ارائه مشخصات با یکاهای سیستم SI یا متریک مجاز می باشد؛ مگر اینکه طور دیگری تعیین شده باشد.

- نوع تجهیز (ارسال کننده، دریافت کننده و/یا دومنظوره)؛
- قابلیت عبور پیگ هوشمند؛
- قطر اسمی بارل اصلی؛
- قطر اسمی بارل فرعی؛
- نوع مواد بارل اصلی؛
- نوع مواد بارل فرعی؛
- رنگ آمیزی؛
- پوشش داخلی؛
- پوشش خارجی؛
- نیاز به تنش زدایی؛
- نیاز به سرویس های خاص در صورت لزوم؛
- نیاز به سینی داخلی در صورت لزوم؛
- نوع و تعداد پایه ها؛
- سایر نیازمندی ها (برای مثال ابعاد تجهیز در صورتی که با مقادیر مندرج در این استاندارد متفاوت باشد)؛
- فشار طراحی؛
- کمینه فشار آزمون هیدرواستاتیک؛
- دمای طراحی؛
- ضریب طراحی؛
- مقدار خوردگی مجاز؛

- وزن مخصوص؛
- ترکیبات سیال:
- گرانروی؛
- گرانروی سینماتیکی (St)؛
- دمای نقطه ریزش^۱ (°C)
- ترکیب شیمیایی محتوی جریان؛
- ضریب انبساط حرارتی (۱/°C)؛
- کمینه دمای نقطه اشتعال (°C).
- شرایط محیط:
- بیشینه دمای تابش خورشید (برای محاسبه بیشینه افزایش دمای تجهیز)؛
- کمینه دمای محیط؛
- بیشینه دمای محیط؛
- بیشینه سرعت ثبت شده برای باد غالب؛
- رطوبت نسبی؛
- ارتفاع از سطح دریا.
- اطلاعات خط لوله:
- مواد؛
- قطر؛
- ضخامت دیواره؛
- فشار طراحی؛
- رده فشاری؛
- کد طراحی؛
- بیشینه فشار عملکردی.

پیوست ب

(الزامی)

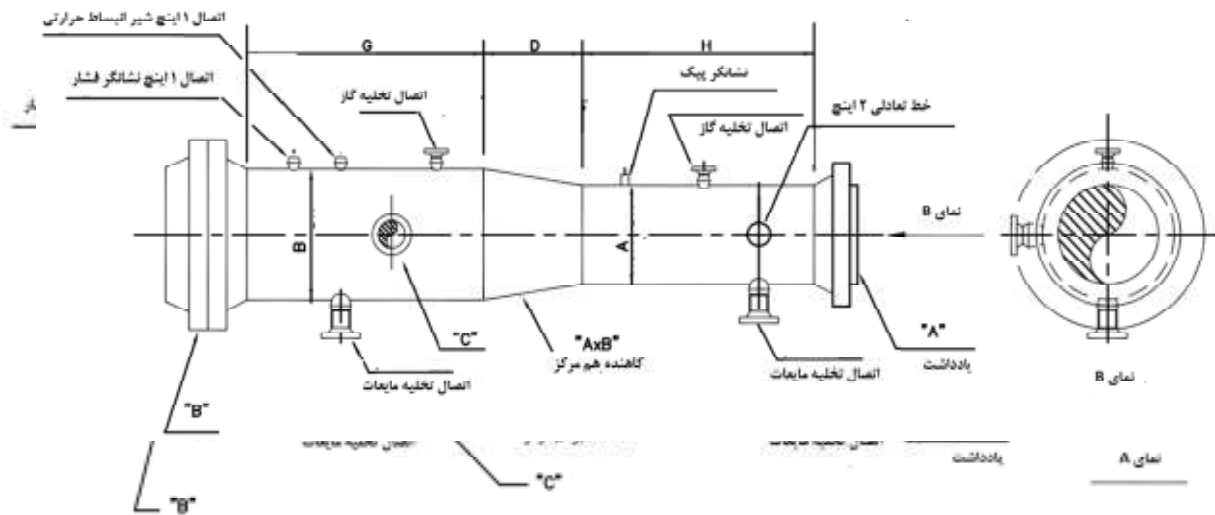
دامنه بازرسی

- کمینه مواردی که باید در زمان فرایند بازرسی انجام شود به شرح زیر است:
- بازرینی مشخصات سفارش خرید، استانداردهای مرتبط، تعهدات سازنده، نقشه‌های تاییدشده و تمامی مکاتبات رفع ابهام و در نهایت بررسی تطابق کالا با این استاندارد؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی مشخصات شیمیایی و مکانیکی مندرج در گواهی‌نامه‌های آزمون مواد خام با در نظر گرفتن الزامات سفارش خرید؛
 - بازرینی طرح کنترل کیفی (QCP) و دنبال کردن فعالیت‌های بازرسی مطابق با آن؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی دستورالعمل جوشکاری (WPS) و گزارش کیفی فرایند جوشکاری (PQR) و (WQT/WPQ) در تطابق با استاندارد ASME؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی گزارش آزمون‌های غیرمخرب (NDE)؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی رویه و روش عملیات حرارتی (در صورت کاربرد) و بررسی اسناد مرتبط؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی ابعاد تجهیزات ارسال‌کننده و دریافت‌کننده پیگ و تجهیزات مرتبط در مقایسه با نقشه‌های تاییدشده توسط خریدار؛
 - بازرینی و صحت‌سنجی رویه آزمون هیدرواستاتیک و بر اساس آن مشاهده دقت انجام آزمون؛
 - بررسی نوع و عملکرد در سریع باز شونده مطابق با این استاندارد و درخواست خرید ارائه‌شده؛
 - بررسی نشانگر پیگ و عملکرد آن مطابق با الزامات سفارش خرید و نقشه‌های تاییدشده و این استاندارد؛
 - بازرینی اسناد آماده‌سازی سطح قبل از پوشش‌دهی مطابق با الزامات سفارش خرید و این استاندارد؛
 - بازرینی کیفیت رنگ و پوشش خارجی مطابق با این الزامات سفارش خرید؛
 - بازرینی نسخ نهایی و الکترونیکی مدارک؛
 - بررسی دستورالعمل‌های سازنده برای تنظیم در سریع بازشونده؛
 - بررسی و صحت‌سنجی لوازم یدکی پیشنهادی.

پیوست پ
(الزامی)

طرح‌واره کلی از تجهیزات پیگ‌رانی افقی

شکل الف - طرح‌واره ارسال کننده پیگ



شکل ب - طرح‌واره دریافت کننده پیگ

راهنما:

طول بارل اصلی در ارسال کننده پیگ	E	قطر بارل فرعی	A
طول بارل فرعی در ارسال کننده پیگ	F	قطر بارل اصلی	B
طول بارل اصلی در دریافت کننده پیگ	G	اتصال خط تعادلی	C
طول بارل فرعی در دریافت کننده پیگ	H	طول کاهنده	D

یادآوری - در صورت درخواست خریدار اتصال انتهایی تجهیز به صورت فلنجی در نظر گرفته خواهد شد.

شکل پ-۱- طرح‌واره ارسال کننده پیگ (الف) و دریافت کننده پیگ (ب)

پیوست ت
(الزامی)
ابعاد تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ هوشمند
جدول ت-۱- ابعاد تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ هوشمند

تخلیه مایع		تخلیه گاز		H	G	F	E	D	C		B		A	
DN	NSP	DN	NSP	mm	mm	mm	mm	mm	DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS
۵۰	۲	۵۰	۴	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۲	۵۰	۲	۲۰۰	۸	۱۵۰	۶
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۱۷۸	۵۰	۲	۲۵۰	۱۰	۲۰۰	۸
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۲۰۳	۸۰	۳	۳۰۰	۱۲	۲۵۰	۱۰
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۲۵۶	۱۰۰	۴	۴۰۰	۱۶	۳۰۰	۱۲
۱۰۰	۴	۱۰۰	۴	۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۳۸۱	۱۰۰	۴	۴۵۰	۱۸	۳۵۰	۱۴
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۰۰۰	۳۰۰۰	۵۰۸	۱۰۰	۴	۵۰۰	۲۰	۴۰۰	۱۶
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۵۰۸	۱۵۰	۶	۶۰۰	۲۴	۴۵۰	۱۸
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۵۰۸	۱۵۰	۶	۶۰۰	۲۴	۵۰۰	۲۰
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۶۱۰	۲۰۰	۸	۷۵۰	۳۰	۶۰۰	۲۴
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۶۱۰	۲۰۰	۸	۷۵۰	۳۰	۶۵۰	۲۶
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۶۱۰	۲۵۰	۱۰	۸۰۰	۳۲	۷۰۰	۲۸
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۶۱۰	۲۵۰	۱۰	۹۰۰	۳۶	۷۵۰	۳۶
				۳۰۰۰	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	۶۱۰	۲۵۰	۱۰	۹۰۰	۳۶	۸۰۰	۳۲
				۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۶۱۰	۳۰۰	۱۲	۱۰۵۰	۴۲	۹۰۰	۳۶
				۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۷۱۰	۳۰۰	۱۲	۱۲۰۰	۴۸	۱۰۵۰	۴۲
				۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۷۱۰	۴۰۰	۱۶	۱۵۰۰	۶۰	۱۲۰۰	۴۸
۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۷۱۰	۴۰۰	۱۶	۱۵۰۰	۶۰	۱۳۰۰	۵۲				
۴۰۰۰	۴۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۷۱۰	۴۰۰	۱۶	۱۵۰۰	۶۰	۱۴۰۰	۵۶				

یادآوری - لازم به ذکر است ابعاد در این جدول مقادیر کمینه‌ای بوده و برای خطوط لوله با اندازه بالا، به درخواست خریدار، افزایش طول تجهیز منع استاندارد نمی‌دارد.

پیوست ث
(الزامی)
ابعاد تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ غیرهوشمند
جدول ث-۱- ابعاد تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ غیرهوشمند

تخلیه مایع		تخلیه گاز		H (mm)	G (mm)	F (mm)	E (mm)	D (mm)	C		B		A			
DN	NPS	DN	NPS						DN	NPS	DN	NPS	DN	NPS		
۵۰	۲	۵۰	۲	۶۰۰	۲۰۰۰	۲۱۵۲	۱۰۰۰	۱۵۲	۵۰	۲	۲۰۰	۸	۱۵۰	۶		
				۶۰۰	۲۰۰۰	۲۱۷۸	۱۰۰۰	۱۷۸	۵۰	۲	۲۵۰	۱۰	۲۰۰	۸		
				۶۰۰	۲۰۰۰	۲۲۰۳	۱۰۰۰	۲۰۳	۸۰	۳	۳۰۰	۱۲	۲۵۰	۱۰		
				۶۰۰	۲۰۰۰	۲۳۵۶	۱۰۰۰	۳۵۶	۱۰۰	۴	۴۰۰	۱۶	۳۰۰	۱۲		
	۱۰۰		۴	۱۰۰	۴	۶۰۰	۲۰۰۰	۲۳۸۱	۱۰۰۰	۳۸۱	۱۰۰	۴	۴۵۰	۱۸	۳۵۰	۱۴
						۶۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۸	۱۰۰۰	۵۰۸	۱۰۰	۴	۵۰۰	۲۰	۴۰۰	۱۶
						۶۰۰	۳۰۰۰	۳۵۰۸	۱۵۰۰	۵۰۸	۱۵۰	۶	۶۰۰	۲۴	۴۵۰	۱۸
						۶۰۰	۳۰۰۰	۳۵۰۸	۱۵۰۰	۵۰۸	۱۵۰	۶	۶۰۰	۲۴	۵۰۰	۲۰
الف		الف			۶۰۰	۳۰۰۰	۳۶۱۰	۱۵۰۰	۶۱۰	۲۰۰	۸	۷۵۰	۳۰	۶۰۰	۲۴	۲۴
					۶۰۰	۳۰۰۰	۳۶۱۰	۱۵۰۰	۶۱۰	۲۰۰	۸	۷۵۰	۳۰	۶۵۰	۲۶	
					۶۰۰	۳۰۰۰	۳۶۱۰	۱۵۰۰	۶۱۰	۲۵۰	۱۰	۹۰۰	۳۶	۷۵۰	۳۰	
					۶۰۰	۴۰۰۰	۴۶۱۰	۲۰۰۰	۶۱۰	۳۰۰	۱۲	۱۰۵۰	۴۲	۹۰۰	۳۶	
الف	الف	الف	الف	۶۰۰	۴۰۰۰	الف	۲۰۰۰	الف	۳۰۰	۱۲	۱۱۵۰	۴۶	۱۰۰۰	۴۰		
				۶۰۰	۴۰۰۰		۲۰۰۰		۳۰۰	۱۲	۱۲۰۰	۴۸	۱۰۵۰	۴۲		
				۶۰۰	۴۰۰۰		۲۰۰۰		۴۰۰	۱۶	۱۵۰۰	۶۰	۱۲۰۰	۴۸		
				۶۰۰	۴۰۰۰		۲۵۰۰		۴۰۰	۱۶	۱۶۰۰	۶۴	۱۳۰۰	۵۲		
الف	الف	الف	الف	۶۰۰	۴۰۰۰	الف	۲۵۰۰	الف	۴۵۰	۱۸	۱۷۰۰	۶۸	۱۴۰۰	۵۶		

الف ابعاد مطابق با مقادیر مندرج در درخواست خرید در نظر گرفته خواهد شد.

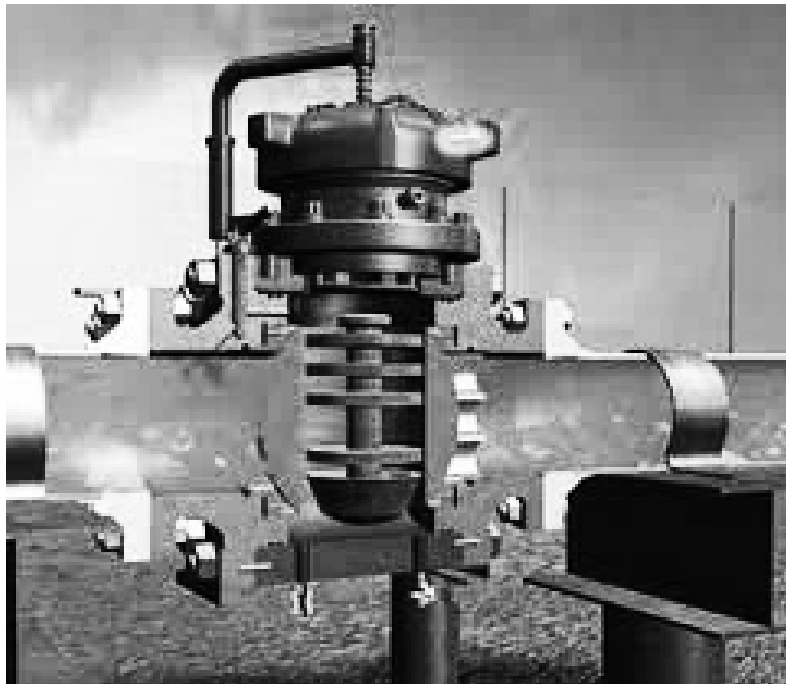
توجه - کمینه طول بارل برای پیگ رانی غیرهوشمند باید برای جاسازی سه عدد پیگ تمیزکننده خط لوله مناسب و کافی باشد.

پیوست ج

(الزامی)

شیرهای ارسال کننده و دریافت کننده پیگ تمیز کننده

شیرهای پیگرانی عملکردی مشابه تجهیزات ارسال کننده و دریافت کننده پیگ دارند و در خطوط لوله برای تمیزکاری و جداسازی فراورده‌های نفتی و گاز خطوط لوله مورد استفاده قرار می‌گیرند.



شکل ج-۱- شیر ارسال کننده و دریافت کننده پیگ

شیرهای پیگرانی، ایمنی، راحتی و سهولت استفاده را ارائه می‌دهند و اثرات مخرب زیست‌محیطی را نسبت به سامانه‌های پیگرانی معمولی کاهش می‌دهد.

طراحی شیرهای پیگرانی به‌عنوان ارسال کننده یا دریافت کننده پیگ، در محدوده اندازه اسمی ۲ in تا ۲۰ in مطابق با استانداردهای ASME B16.34 و API 6D انجام می‌شود، همچنین برای محیط‌های خوردنده، دمای پایین، یا کاربردهای مایع یا گاز در محدوده دمایی $^{\circ}\text{C}$ -۴۵ تا $^{\circ}\text{C}$ +۱۲۰ و رده فشاری ۱۵۰ lb تا ۱۵۰۰ lb نیز قابل طراحی می‌باشند.

کتابنامه

- [1] IPS-E-TP-100(1), Engineering standard for paints
- [2] IPS-C-TP-102(1), Construction standard for painting