

IGS-M-PL-024(0)

شهریور ۱۳۹۵

Approved

مصوب



شرکت ملی گاز ایران

مدیریت پژوهش و فناوری

امور تدوین استانداردها

IGS

مشخصات فنی خرید

دستگاه فشرده سازی لوله های پلی اتیلن

P.E Squeezer



تاریخ: ۱۳۹۵/۶/۱۸

شماره: ی ۰/دب ۰/۱۳۶-۱۷۷۱۱



شرکت ملی گاز ایران



دفتر مدیر عامل

## ابلاغ مصوبه هیأت مدیره



مدیر محترم پژوهش و فناوری

باسلام،

به استحضار می‌رساند در جلسه ۱۶۹۴ مورخ ۱۳۹۵/۵/۱۷ هیأت مدیره، نامه شماره ک ۶۰۷۰۱/۰۰۰/۹ مورخ ۹۵/۰۵/۰۴ مدیر پژوهش و فناوری در مورد تصویب نهایی استانداردها به شرح زیر مطرح و مورد تصویب قرار گرفت.

۱. مشخصات فنی سیستم پوششی پلی اتیلن سه لایه IGS-C-TP-010(1)

۲. مشخصات فنی خرید دستگاه فشرده ساز لوله‌های پلی اتیلن IGS-M-PL-024(0)

۳. دستورالعمل، ارزیابی و صدور گواهینامه صلاحیت جوشکاران لوله و اتصالات پلی اتیلن به روش الکتروویژن

( حذف تبصره بند ۴-۴ بشرح پیوست ) IGS-C-DN-002(2)

این مصوبه در حکم مصوبه مجمع عمومی شرکت‌های تابعه محسوب و برای کلیه شرکت‌های تابعه لازم الاجرا می‌باشد.

ناصر آبگون  
دبیر هیأت مدیره

رونوشت: مدیرعامل محترم شرکت ملی گاز ایران و نایب رئیس هیأت مدیره

اعضای محترم هیأت مدیره

مشاور محترم مدیر عامل و رئیس دفتر

مدیر محترم هماهنگی و نظارت بر تولید

مدیر محترم توسعه منابع انسانی

سرپرست محترم مدیریت امور بین الملل

مدیر عامل محترم شرکت ذخیره سازی گاز طبیعی

مدیر عامل محترم شرکت انتقال گاز ایران

رئیس کل محترم امور حسابرسی داخلی

رئیس محترم امور حقوقی

رئیس محترم امور مجامع

رئیس محترم مهندسی ساختار



## امور تدوین استانداردها

### پیشگفتار

- 1- این استاندارد / دستورالعمل به منظور استفاده خصوصی در شرکت ملی گاز ایران و شرکتهای فرعی وابسته تهیه شده است .
- 2- شرکت ملی گاز ایران در مورد نیازهای عمومی از استانداردهای وزارت نفت (IPS) و در مورد نیازهای اختصاصی از استانداردهای اختصاصی خود (IGS) استفاده می نماید .
- 3- استانداردهای شرکت ملی گاز ایران (IGS) توسط کمیته های تخصصی استاندارد متشکل از کارشناسان بخش های مختلف و یا مشاور تهیه می شود و توسط شورای استاندارد (منتخب هیئت مدیره شرکت ملی گاز ایران) به تصویب می رسند .
- 4- در تنظیم متن استانداردهای (IGS) از کلیه منابع شناخته شده استاندارد، اطلاعات فنی تخصصی مربوط به صنایع گاز دنیا، مشخصات فنی تولیدات سازندگان معتبر جهانی و نیز از نتیجه تحقیقات و تجربیات کارشناسان و متخصصان داخلی بر حسب مورد استفاده می شود . همچنین به منظور استفاده از هر چه بیشتر از تولیدات داخلی قابلیت های سازندگان داخلی نیز مورد توجه قرار می گیرد .
- 5- استانداردها از طریق پایگاه اینترنتی شرکت\* و یا لوح فشرده (CD) در اختیار واحدها و کاربران قرار می گیرد .
- 6- استانداردها به طور متوسط هر 5 سال یکبار و یا در صورت ضرورت زودتر ، مورد بازنگری و بروز رسانی قرار می گیرند . بنابراین کاربران باید همیشه آخرین نگارش را مورد استفاده قرار دهند .
- 7- هر گونه نظر و یا پیشنهاد اصلاح در مورد استانداردها مورد استقبال و بررسی قرار خواهد گرفت و در صورت تأیید ، استاندارد مربوطه مورد تجدید نظر قرار خواهد گرفت .

\*آدرس اینترنتی (<http://igs.nigc.ir>) ، آدرس الکترونیکی ([igs@nigc.ir](mailto:igs@nigc.ir))

**فهرست مطالب**

صفحه	عنوان
2	مقدمه
2	هدف و دامنه کاربرد
2	مراجع
3	تعاریف و اصطلاحات
3	الزامات فنی
5	نمونه برداری، تست، بازرسی و گواهینامه
11	رنگ آمیزی، علامت گذاری، برچسب زنی و بسته بندی
11	ویژگی ها، موانع و محدودیت های کاری
11	الزامات بهداشتی، ایمنی و محیط زیست
11	مستندات و مدارک
12	برگ مشخصات فنی کالا

**مقدمه**

فشرده‌سازی (اسکوئیز-آف) لوله‌های پلی اتیلنی، یکی از عملیات مهار گاز در شرایط بحران (فوران گاز) و آزمون اسکوئیز آف (ازمایشگاه) در شبکه های گازرسانی می‌باشد. برای دستگاه اسکوئیزر جهت فشرده سازی لوله‌های پلی اتیلنی شرایط و الزاماتی عملیاتی و ایمنی وجود دارد که در این استاندارد توضیح داده خواهد شد.

**1. هدف و دامنه کاربرد**

هدف اصلی از تدوین این استاندارد، بیان مشخصات فیزیکی دستگاه مورد استفاده برای فشرده‌سازی لوله های پلی اتیلن می‌باشد. در این مشخصات فنی حداقل الزامات اصلی یک دستگاه اسکوئیزر و روش‌های سنجش عملکرد دستگاه بیان خواهد شد.

**2. مراجع**

در این مشخصات فنی، منابع ذیل مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

ASTM F1041	:Standard Guide for Squeeze-Off of Polyolefin Gas Pressure Pipe and Tubing
ASTM F1563	: Standard Specification for Tools to Squeeze-off Polyethylene (PE) Gas Pipe or Tubing
ASTM F1734-03	: Standard Practice for Qualification of a Combination of Squeeze Tool, Pipe, and Squeeze-off Procedures to Avoid Long-Term Damage in Polyethylene (PE) Gas Pipe
B31Q-1141-02	: Operations and Maintenance Procedures. Squeeze off Plastic Pipe
BS EN 921	: Plastics Piping Systems Thermoplastics Pipes, Determination of Resistance to Internal Pressure at Constant Temperature
BS EN 12106	: Plastics Piping Systems PE Pipes Test Method for the Resistance to Internal Pressure after Application of Squeeze-off
GIS-PL2-7	: Polyethylene Pipes and Fittings for Natural Gas and Suitable Manufactured Gas. Part 7: Squeeze-Off Tools and Equipment
GIS-PL2-2	: Polyethylene Pipes and Fittings for Natural Gas and Suitable Manufactured Gas. Part 2: Pipes for Use at Pressures up to 5.5 Bar
GIS-PL2-8	: Polyethylene Pipes and Fittings for Natural Gas and Suitable Manufactured Gas. Part 8: Pipes for use at pressures up to 7 bar
BS EN ISO 1167	: Thermoplastics Pipes, Fittings and Assemblies

## 3. تعاریف و اصطلاحات

اسکوئیز-آف:

اسکوئیز-آف روشی است برای متوقف کردن جریان درون لوله با مسدود کردن مسیر جریان توسط دو فک مدور در طرفین لوله .

دستگاه اسکوئیزر:

این دستگاه تشکیل شده از اجزای مختلف شامل: فک، پین‌های قفل‌کننده و گیج تنظیم مقدار فشردگی مجاز برای ضخامت‌های مختلف و قطعات متحرک ، برای متوقف کردن جریان درون لوله توسط نیروی هیدرولیک، دستی و یا مکانیکی

نسبت اندازه استاندارد (SDR):

نسبتی که مقدار آن از تقسیم قطر خارجی لوله بر ضخامت لوله بدست می‌آید.

## 4. الزامات فنی

1-4 دستگاه اسکوئیز

دستگاه باید بگونه ای طراحی شود که برای انجام عملیات فشرده سازی در کانال نیاز به بیش از دو نفر نباشد.

2-4 نرخ اسکوئیز کردن و رها کردن

دستگاه باید به گونه ای طراحی شود که نه تنها کارایی لازم را برای جلوگیری از نشت گاز داشته باشد بلکه از صدمه رساندن به لوله های پلی اتیلنی جلوگیری کند. که برای تحقق این امر الزاما باید موارد مندرج در این دستورالعمل رعایت شوند. نرخ اسکوئیز کردن و رهاکردن لوله بسیار حائز اهمیت می باشد. در هر دو حالت فشرده و رها کردن لوله می بایست این نرخ کمتر از  $12/5 \text{ (mm/min)}$  باشد، لذا می بایست مکانیزم دستگاه اسکوئیزر به گونه‌ای طراحی شود که نرخ فشرده کردن و رها کردن لوله در شرایط کارکردی ذکر شده برای دستگاه رعایت گردد.

3-4 میزان فشرده‌کردن لوله

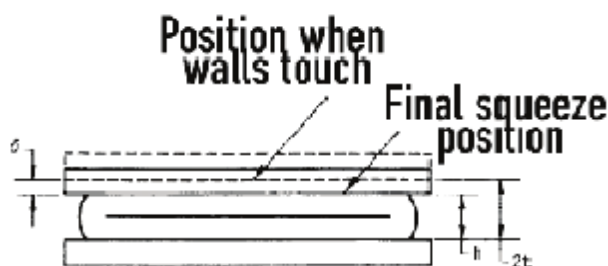
یکی دیگر از پارامترهای کنترل کننده دستگاه، مکانیزم میزان فشردگی مجاز لوله می باشد. فشرده کردن لوله مطابق شکل 1 و از معادله شماره 1 به صورت درصد بیان می شود:

$$\% \text{ Compression} = (1 - h/2t) * 100 \quad (1)$$

که در آن  $h$  فاصله بین دو فک برای ایجاد درصد فشردگی مورد نیاز است و  $t$  ضخامت اسمی لوله پلی اتیلن می باشد که بر اساس معادله (2) تعریف می شود.

$$t = \frac{d_n}{SDR} \quad (2)$$

که در آن  $d_n$  قطر خارجی اسمی لوله و  $SDR$  نسبت قطر خارجی اسمی لوله به ضخامت جداره اسمی آن می باشد. طراحی دستگاه برای لوله های با  $SDR$  11 و  $13/6$  می باشد.



### Definition of wall compression term

$$\text{wall compression} = x \quad \text{percent wall compression} = x / 2t * 100$$

$$x = 2t - h$$

شکل 1: میزان فشرده کردن دیواره لوله

برای جلوگیری از آسیب دیدگی لوله های پلی اتیلنی، میزان فشردگی لوله های پلی اتیلن باید مطابق با جدول شماره 1 برای قطرهای متفاوت رعایت گردد. بنابراین دستگاه اسکویزر باید به گونه ای طراحی شود که درصد فشردگی لوله های تحت اسکویزر با آن از این میزان تجاوز نکند.

جدول شماره 1 - حداقل قطر فک و درصد فشردگی بر حسب سایز لوله

قطر خارجی اسمی	حداقل قطر فک	درصد فشردگی (%)
$d_n$	(mm)	
$d_n \leq 63$	25	20
$63 < d_n \leq 250$	38	20

4-4 حداقل قطر فک

فک دستگاه باید به شکل استوانه تو پر و حداقل قطر مورد نیاز برای فک های دستگاه اسکویزر باید مطابق جدول شماره 1 باشد

## 5. نمونه برداری، تست، بازرسی و گواهینامه

در این بخش، به دلیل اهمیت مسایل ایمنی، آزمایشات لازم برای سنجش صحت عملکرد یک دستگاه اسکوئیزر بیان خواهد شد. در استانداردهای موجود تست هایی مطرح شده است که هم در مورد لوله های پلی اتیلنی و هم در مورد دستگاه اسکوئیزر، الزاماتی را بیان می نماید. اصلی ترین آزمایشاتی که در استانداردها جهت صحت عملکرد دستگاه اسکوئیزر مطرح شده است عبارت است از: تست تعیین مقاومت دستگاه اسکوئیزر، تست نشتی لوله اسکوئیز شده و تست هیدرواستاتیک بر روی لوله اسکوئیز شده. هر کدام از آزمایشات شرایط و الزاماتی دارد که در استانداردهای مختلفی آورده شده اند.

### 5-1 آزمایش تعیین مقاومت دستگاه اسکوئیزر

- مطابق آزمایش مطرح شده در استاندارد ASTM F1563 و شرایط ذکر شده برای این آزمایش، دستگاه اسکوئیزر نباید دچار آسیب و تغییر شکل شود.

- طبق این استاندارد ابتدا باید نیروی مورد نیاز جهت اسکویز کردن سفت ترین لوله (بزرگترین قطر، بیشترین ضخامت، بالاترین چگالی و کمترین دما در بازه کاری دستگاه) را به دست آورد (P).

- طول نمونه انتخابی پلی اتیلن که تست روی آن انجام می شود نباید کمتر از 5 برابر قطر آن باشد و در هیچ حالتی نباید کمتر از 305 میلیمتر باشد.

- اکنون لوله را توسط دستگاه فشرده می کنیم، بعد از فشرده کردن کامل تا رسیدن به ایست های مکانیکی، دستگاه را بررسی می کنیم تا هیچ آسیب و تغییر شکل دائمی در آن به وجود نیامده باشد. در غیر این صورت دستگاه مردود اعلام می شود.

- در مرحله بعد 1/25 برابر P را در 20 سیکل متوالی به لوله وارد می کنیم. هر سیکل شامل فشرده کردن کامل لوله، نگه داشتن آن به مدت 1 دقیقه و رها کردن آن می باشد. در هر سیکل باید قسمت جدیدی از لوله را انتخاب کرد. در پایان این مرحله نیز دستگاه چک می شود تا دچار آسیب نشده باشد.

- برای رسانیدن لوله به کمترین دما، طبق جدول شماره 2 عمل مینماییم. بعنوان مثال برای ضخامت زیر 16 میلیمتر لوله باید حداقل 6 ساعت در دمای مورد نظر بماند تا به دمای مورد نیاز برسد. لازم به ذکر است که لوله باید در حین انجام آزمایش کاملاً خشک و تمیز باشد.

نکته: جهت حصول اطمینان از عملکرد صحیح دستگاه در کمترین دما مورد نظر، ضروری است قبل از شروع آزمون دستگاه به مدت یک ساعت در کمترین دما در بازه کاری دستگاه قرار گرفته باشد.



جدول 2: مدت زمان لازم برای هم دما شدن لوله برای ضخامت‌های مختلف

ضخامت (e) بر حسب میلیمتر	مدت زمان قرارگیری
$e < 3$	1 h ± 5 min
$3 \leq e < 8$	3 h ± 15 min
$8 \leq e < 16$	6 h ± 30 min
$16 \leq e$	16 h ± 1 h

پس از انجام تمامی مراحل آزمایش، دستگاه اسکویزر را مورد بازرسی چشمی قرار می دهیم و با کولیس اندازه گیری ابعاد مهم را انجام می دهیم. با انجام بازرسی ها باید مشخص شود که هیچگونه تغییر شکل دائمی، ترک و شکستگی در دستگاه وجود ندارد. همچنین با اندازه گیری ها مشخص شود تمامی ابعاد مهم دستگاه قبل و بعد از تست با یکدیگر کاملا برابر هستند. موفقیت این آزمایش به معنی آن است که دستگاه اسکویزر ساخته شده به خوبی تست تعیین مقاومت را پشت سر گذاشته است.

#### 2-5- آزمایش جهت تعیین میزان نشستی لوله اسکویز شده

. میزان نشستی به خاطر مسائل ایمنی به خصوص زمانی که لوله حاوی گاز طبیعی، اسکویز می شود تا قسمت آسیب دیده لوله تعمیر یا تعویض گردد اهمیت پیدا می کند.

میزان نشستی گاز عبوری از ناحیه فشرده شده لوله بصورت زیر تعیین می گردد:

- سه نمونه لوله را بصورت اختیاری بر اساس استاندارد D1598 تهیه می کنیم.

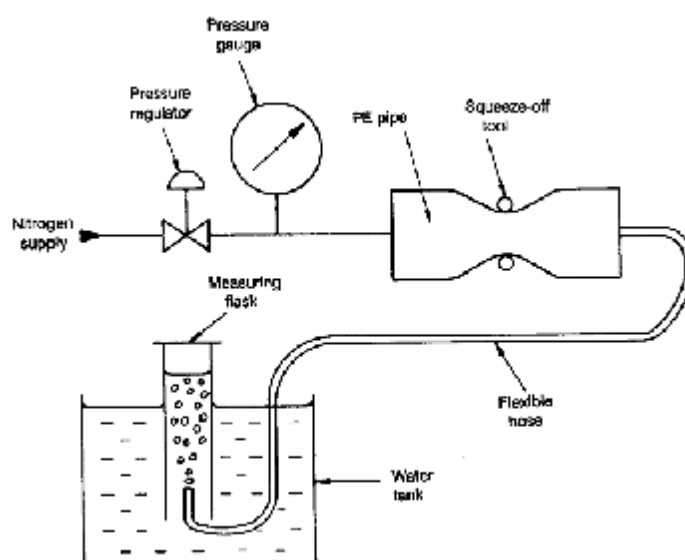
- لوله را در دمای  $23^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$  به مدت 12 ساعت قرار می دهیم.

- دستگاه اسکویزر را وسط نمونه های انتخابی لوله پلی اتیلن قرار داده و با نرخ 1 اینچ در دقیقه اسکویز می کنیم تا جایی که ایست های مکانیکی مانع بسته شدن بیشتر فک ها شوند.

- بر اساس جدول 3 فشار هوا یا نیتروژن را با استفاده از رگولاتور تنظیم می کنیم. (برای انجام تست نشتی و تامین فشار وارده به لوله باید از کپسول هوای فشرده و یا نیتروژن به دلیل بی خطر بودن آن استفاده کرد.)

- فشار بالا دست لوله را به میزان  $2 \pm 0.05 \text{ bar}$  یا  $75 \text{ mbar} \pm 1 \text{ mbar}$  میلی بار تنظیم می کنیم. درصد خطای فشارسنج می بایست کمتر از دو درصد باشد.

- شلنگ لاستیکی را به دهانه لوله وصل می کنیم و سر دیگر را درون فلاسک اندازه گیری قرار می دهیم. اکنون باید زمان لازم برای جابجایی 1 لیتر آب را بر حسب ثانیه (با زمان سنج با خطای حداکثر 0,1 درصد) اندازه بگیریم. شکل نمای شماتیک این تست را نشان می دهد.



شکل 2: نمای شماتیک اندازه گیری نشتی لوله اسکویژ شده

فرمول محاسبه حجم هوای خروجی به صورت زیر است:

$$Q = \frac{3.6}{t} \text{ m}^3/\text{h} \quad (3)$$

که در آن Q نرخ جریان نشتی بر حسب متر مکعب بر ساعت و t زمان لازم برای جابجایی 1 لیتر آب بر حسب ثانیه می باشد. مقدار مجاز نشتی جهت تایید تست نشتی بر اساس جدول می باشد.

جدول 3: مقادیر مجاز نشتی و فشار لوله در تست نشتی

Upstream pressure of squeeze-off mbar	Pipe diameter mm	Maximum allowable leakage rate m <sup>3</sup> /h
75	All pipe diameters and SDRs	0.1
2	Up to and including 63 mm	0.1

طبق جدول و فرمول بالا مشاهده می شود که اگر مدت زمان جابجایی 1 لیتر آب بیشتر از 36 ثانیه باشد، تست نشتی مورد قبول است.

### 3-5 آزمایش تعیین مقاومت لوله پلی اتیلن در مقابل فشار داخلی

طبق این آزمایش، لوله در دمای صفر ( $\pm 1,5$ ) درجه سانتیگراد اسکوئیز شده و پس از مدت زمان معینی رها می شود. پس از آن لوله اسکوئیز شده در دمای 80 درجه سانتیگراد تحت فشار داخلی قرار می گیرد. لوله مورد نظر باید دارای طول 250 میلیمتر یا 6 برابر قطر لوله هرکدام بزرگتر بود، باشد. طول لوله در این تست 1 متر انتخاب شود تا الزامات آزمایش رعایت شود. طبق استاندارد M-PL-014-1 تعداد نمونه ها باید 3 عدد باشد. میزان فشرده شدن لوله در مرحله اسکوئیز شدن نباید به مقداری باشد که به لوله آسیب برساند. برای لوله های با قطر بین 63 تا 250 میلیمتر میزان فشرده شدن نباید بیشتر از 20 درصد شود.

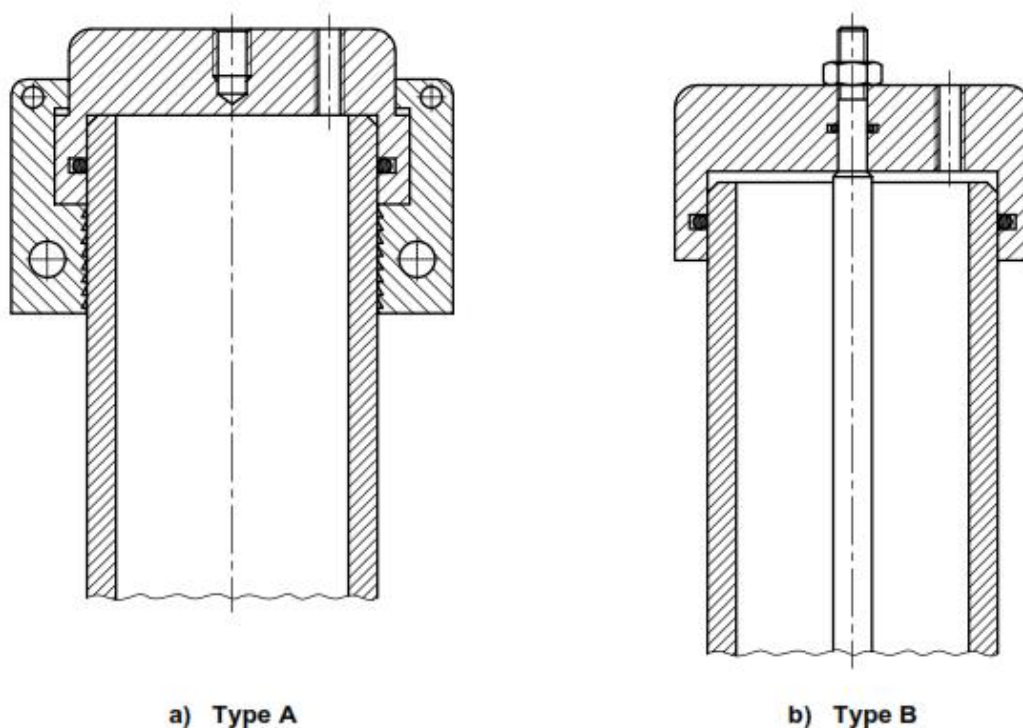
در بالا اشاره شد که لوله باید در دمای صفر درجه اسکوئیز شود. طول مدتی که لوله باید در دمایی قرار گیرد تا به آن دما برسد و اصطلاحاً هم دما شود، همانطور که قبلاً گفته شد بستگی به ضخامت دیواره لوله دارد. جدول 2 مدت زمان لازم برای هم دما شدن لوله برای ضخامت های مختلف را نشان می دهد.

مراحل انجام آزمایش بصورت زیر می باشد:

- لوله ها را در یخچال قرار می دهیم و دمای یخچال را بر روی صفر درجه تنظیم می کنیم و لوله ها را به میزان تعیین شده در آن دما نگهداری می کنیم تا استاندارد رعایت شود.

- در این مرحله لوله را در دمای معمولی اسکوییز می نمایم. سرعت اسکوییز کردن باید بین 25 تا 50 میلیمتر در دقیقه باشد. پس از آنکه لوله اسکوییز شد، باید حدود 1 ساعت در حالت اسکوییز شده باقی بماند و پس از آن در مدت زمانی حدود 1 دقیقه، دستگاه اسکوییزر باید رها شود.

- اکنون لوله باید تحت فشار داخلی در دمای  $80 \pm 1^\circ\text{C}$  قرار گیرد. برای این کار احتیاج به درپوشهایی می باشد که دو سر لوله در آن قرار گیرد و فشار به لوله اعمال شود. طبق استاندارد BS EN 921 دو نوع درپوش جهت این کار وجود دارد که در شکل ورده شده است.



شکل 3: درپوش های موجود جهت تست فشار داخلی

پس از بستن درپوش ها، لوله را از آب پر می کنیم و به مدت زمانی که در آمده است در وان آبی با دمای 80 درجه قرار می دهیم. سپس لوله را به پمپ وصل می کنیم تا فشار مورد نظر را اعمال نماید. میزان فشاری که باید به لوله وارد شود بستگی به میزان تنش محیطی 1 دارد که میخواهیم در دیواره لوله ایجاد شود. رابطه تنش محیطی و فشار به صورت زیر است:

$$p = 10\sigma \frac{4e_{min}}{d_{em} - e_{min}} \quad (4)$$

که در آن  $p$  فشار داخل لوله بر حسب بار،  $\sigma$  تنش محیطی بر حسب مگاپاسکال،  $e_{\min}$  کمترین ضخامت لوله بر حسب میلیمتر و  $d_{em}$  قطر خارجی میانگین لوله بر حسب میلیمتر می باشد.

بر طبق استانداردهای اشاره شده، برای لوله PE100 در ابتدا باید تنش محیطی 5,4 مگاپاسکال انتخاب شود. برای لوله با قطر خارجی 160 میلیمتر و ضخامت 15 میلیمتر و تنش محیطی 5,4 مگاپاسکال، فشاری که باید در داخل لوله تزریق شود بر طبق فرمول بالا حدود 11/18 بار به دست می آید. پس از تعیین فشار، اکنون نوبت تعیین مدت زمان لازم جهت نگهداری لوله تحت فشار می باشد. تست تا آنجا ادامه می یابد که یا لوله دچار آسیب شود و یا مدت زمان تست به پایان برسد.

جدول مدت زمان تست بر حسب تنش محیطی را نشان می دهد.

جدول 4: مدت زمان تست فشار داخلی بر حسب تنش محیطی

نوع لوله پلی اتیلن	تنش محیطی (Mpa)	زمان (ساعت)
PE80	4/5	165
	4/4	233
	4/3	331
	4/2	474
	4/1	685
	4	1000
PE100	5/4	165
	5/3	256
	5/2	399
	5/1	629
	5	1000

نحوه استفاده از این جدول به این صورت است که به عنوان نمونه برای لوله PE100، فشار متناسب با تنش محیطی 5,4 مگاپاسکال محاسبه شده و به مدت 165 ساعت به لوله اعمال می گردد. اگر تا پایان این مدت لوله دچار آسیب نشد که تست با موفقیت به پایان رسیده است. اگر لوله دچار شکست ترد (تغییر شکل پلاستیک) شد این لوله در این تست رد شده است ولی اگر لوله دچار شکست نرم (تغییر شکل الاستیک) شد باید تنش محیطی را به 5,3 مگاپاسکال کاهش داد و زمان انجام تست را نیز به 256 ساعت افزایش داد و مجدداً تست را تکرار کرد و به همین ترتیب تست باید ادامه پیدا کند تا نتیجه نهایی حاصل شود.

#### 6. رنگ آمیزی، علامت گذاری، برچسب زنی و بسته بندی

بدنه دستگاه اسکوئیزر باید در مقابل خوردگی و زنگ زدگی محافظت شود. برای انجام این کار می توان از پوشش های مختلفی نظیر آنودایز، آبکاری کروم، نیکل و یا رنگ آمیزی الکترواستاتیک استفاده نمود. استفاده از دستگاه اسکوئیزر باید یک دستورالعمل اجرایی توضیح داده شود. این دستورالعمل باید بدون اصطلاحات فنی و قابل استفاده برای اپراتوری باشد. برای مونتاژ دستگاه و یا استفاده از آن، لازم است بر روی دستگاه نشانه گذاری واضح انجام شود.

#### 7. ویژگی ها، موانع و محدودیت های کاری

دستگاه باید در شرایط آب و هوایی و اقلیمی متفاوت قابلیت استفاده و بهره برداری را داشته باشد.

#### 8. الزامات بهداشتی، ایمنی و محیط زیست

یکی از مهمترین الزامات استفاده از دستگاه فشرده کن، کنترل الکتریسیته ساکن و جلوگیری از انفجار است. برای تخلیه الکتریسیته ساکن از دستگاه به زمین، باید از یکی از روش های مرسوم این کار نظیر استفاده از سیم های مسی بین دستگاه و زمین و یا استفاده از پارچه های کتان را به کار بست. جهت حفظ نکات ایمنی در استفاده از دستگاه، لازم است شرایط ذکر شده در استاندارد IGS-C-DN-006 بطور کامل رعایت شود.

#### 9. مدارک

9-1 دستورالعمل استفاده از دستگاه

9-2 - کاتالوگ دستگاه

## 10. برگ مشخصات فنی کالا

نیازمندی خریدار	پیشنهاد سازنده	مشخصه	ردیف
	HDPE-PE100/PE80	دانسیته لوله	1
	160-25 میلیمتر	سایز لوله	2
	13/6&11	نسبت اندازه لوله (SDR)	3
	40	وزن دستگاه	4
	دستی	نیروی محرکه	5
	مکانیزم عمودی از بالا	مکانیزم حرکتی اپراتور	6
	دارد	قفل انتهای حرکت	7
	دارد	قابلیت دمونتاز و تعمیر	8
	دارد	مقاومت در مقابل ساییدگی و خوردگی	9
	20-10	درصد فشردگی	10
	طبق درخواست خریدار	کمترین دما	11