



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۷۵۹۸

تجدید نظردوم

ISIRI

7598

2nd.Revision

خودروهای با سوخت گاز طبیعی
فشرده (CNG) – ویژگی‌ها و روش آزمون
مجموعه قطعات گازسوز CNG و الزامات
نصب آن‌ها بر روی خودرو

CNG Fuelled vehicles - Specifications
and test methods of CNG
components and their installation
requirements

ICS:43.040.01;43.060.40;75.160.30

به نام خدا

آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه‌های مختلف در کمیسیون‌های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه^۱ 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 فنی 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 و بررسی و در صورت تصویب، به‌عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می‌شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می‌شود که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می‌دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین‌المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین‌المللی مؤسسه 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.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی 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 نماید. مؤسسه می‌تواند به منظور حفظ بازارهای بین‌المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه‌بندی آن را اجباری نماید. 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 کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان‌ها و مؤسسات را براساس 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، کالیبراسیون (واسنجی) و وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

1 - International Organization for Standardization

2 - International Electro technical Commission

3 - International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrologie Legal)

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
”خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) – ویژگی‌ها و روش آزمون مجموعه قطعات
گازسوز CNG و الزامات نصب آن‌ها بر روی خودرو”

رئیس:

نگهدار جوزانی، مهدی
(لیسانس مهندسی مکانیک)

دبیر:

یوسفی، مسعود
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

اعضاء:(اسامی به ترتیب الفبا)

احمد آبادی، معصومه
(لیسانس فیزیک)

کارشناس شرکت الکتروفن

بهبهانی، عبدا...
(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس شرکت ایران خودرو

پاکنژاد، محمد حسین
(لیسانس مهندسی الکترونیک)

کارشناس شرکت الکتروفن

حسین آبادی، عباس
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس CNG شرکت سایپا

خانی، پیمان
(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس CNG شرکت سایپا

شاه حسینی، الهام
(لیسانس مهندسی برق)

سرپرست آزمایشگاه CNG شرکت پادآلایند تهران

فخر السادات، سامان
(لیسانس مهندسی کامپیوتر)

مدیر بازرسی فنی شرکت پیشگامان ایده های نوین

فرازنده مهر، علاء الدین
(فوق لیسانس مهندسی مکانیک)

مدیر پروژه CNG شرکت پادآلایند تهران

محسن پور تهرانی، مهدی
(لیسانس مهندسی متالورژی)

کارشناس CNG شرکت ملی پخش فراورده های نفتی

موسوی، سید محمود
(فوق لیسانس مکانیک)

مسئول آزمایشگاه CNG شرکت ایتراک

مؤمنی آبخارکی، علی
(فوق لیسانس شیمی)

کارشناس CNG شرکت ایران خودرو

میر معینی، عطا...
(لیسانس مهندسی مکانیک)

کارشناس گروه بهمن

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیشگفتار
۱	فصل اول - کلیات
۱۵	فصل دوم - تأیید قطعات مخصوص استفاده گاز طبیعی فشرده (CNG) در خودروها
۲۱	فصل سوم - تأیید خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) به لحاظ نصب مجموعه قطعات تأیید نوع شده
۳۴	فصل چهارم - مخازن پر فشار نصب شده بر روی خودرو به منظور ذخیره گاز طبیعی به عنوان سوخت
۱۰۰	فصل پنجم - الزامات تأیید شیر خودکار، شیر یک طرفه یا برگشت ناپذیر، شیر اطمینان تخلیه فشار، شیر کنترل جریان اضافی، شیر دستی و وسیله اطمینان تخلیه فشار
۱۰۸	فصل ششم - الزامات تأیید خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت یا شیلنگ ها
۱۳۸	فصل هفتم - الزامات تأیید صافی CNG
۱۳۹	فصل هشتم - الزامات تأیید رگولاتور فشار
۱۴۲	فصل نهم - الزامات تأیید حسگرهای فشار و دما
۱۴۴	فصل دهم - الزامات تأیید پرکن
۱۴۷	فصل یازدهم - الزامات تأیید تنظیم کننده جریان گاز و مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز
۱۵۰	فصل دوازدهم - رویه انجام آزمون های قطعات CNG
۱۶۲	فصل سیزدهم - الزامات نشانه شناسایی CNG
۱۶۴	پیوست الف - فرم مشخصات فنی اساسی قطعات CNG (الزامی)
۱۷۱	پیوست ب - فرم مشخصات فنی اساسی خودرو، موتور و سامانه CNG مربوطه (الزامی)
۱۷۸	پیوست پ - فرم مکاتباتی مربوط به قطعات CNG (الزامی)
۱۸۳	پیوست ت - فرم مکاتباتی مربوط به خودروی با سوخت CNG (الزامی)
۱۸۵	پیوست ث - فرم های گزارش مربوط به مخزن CNG (اطلاعاتی)
۱۸۸	پیوست ج - صحنه گذاری نسبت های تنش در مخازن CNG با استفاده از کرنش سنج (اطلاعاتی)
۱۹۰	پیوست چ - عملکرد شکست مخزن (اطلاعاتی)
۱۹۶	پیوست ح - الزامات دستورالعمل های سازنده مخزن در مورد جابجایی، استفاده و بازرسی مخزن (اطلاعاتی)
۱۹۸	پیوست خ - آزمون شرایط محیطی (اطلاعاتی)

پیش‌گفتار

استاندارد "خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) - ویژگی‌ها و روش آزمون مجموعه قطعات گازسوز CNG و الزامات نصب آن‌ها بر روی خودرو" نخستین بار در سال ۱۳۸۳ تدوین شد. این استاندارد براساس پیشنهاد های رسیده و بررسی توسط مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران و تأیید کمیسیون های مربوط برای دومین بار مورد تجدید نظر قرار گرفت و در چهارصد نود و یکمین جلسه کمیته ملی استاندارد خودرو و نیروی محرکه مورخ ۸۹/۱۲/۱ تصویب شد. اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ به‌عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدیدنظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استاندارد ها ارائه شود، هنگام تجدیدنظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

در تهیه و تجدیدنظر این استاندارد سعی شده است که ضمن توجه به شرایط موجود و نیازهای جامعه، در حد امکان بین این استاندارد و استاندارد ملی کشورهای صنعتی و پیشرفته هماهنگی ایجاد شود.

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۸: سال ۱۳۸۷ است.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

E/ECE/Reg.110:2008 , Amendment1, Amendment 2

CNG Fuelled vehicles - Specifications and test methods of CNG components and their installation requirements.

خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) - ویژگی‌ها و روش آزمون

مجموعه قطعات گازسوز CNG و الزامات نصب آن‌ها بر روی خودرو

فصل اول

کلیات

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین ویژگی‌ها و روش آزمون مجموعه قطعات مخصوص^۱ استفاده از گاز طبیعی فشرده (CNG)^۲ در خودروها و نیز الزامات نصب آن‌ها بر روی خودرو می‌باشد. این استاندارد در موارد زیر کاربرد دارد:

- الف- مجموعه قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده (CNG) در خودروها
- ب- خودروهای گروه M و N که به سامانه سوخت رسانی با گاز طبیعی فشرده به صورت تک سوختی، پایه گازسوز، دوگانه سوز یا دوسوختی مجهز می‌باشند.

یادآوری ۱- به منظور اطلاع از گروه بندی خودروها به استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۲۴: سال ۱۳۸۲ مراجعه شود.

یادآوری ۲- تعاریف مربوط به خودروهای تک سوختی، پایه گازسوز، دوگانه سوز و دوسوختی در استاندارد ملی ایران شماره ۱۴۹۷: سال ۱۳۸۷ ارائه شده است.

1- Specific components

2- Compressed Natural Gas

۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود.

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع شده باشد؛ اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۲-۱- استاندارد ملی شماره ۲۴۰۰: سال ۱۳۷۸، خوردگی در محیط‌های مصنوعی به طریق آزمون‌های

مه نمکی

۲-۲- استاندارد ملی شماره ۳۶۶۵: سال ۱۳۷۵، آلومینیوم کارپذیر- ویژگی‌ها و طبقه بندی

۲-۳- استاندارد ملی شماره ۴۲۴۱: سال ۱۳۸۱، خودرو- مصرف سوخت و میزان CO₂ منتشره

۲-۴- استاندارد ملی شماره ۶۵۰۲: سال ۱۳۸۲، خودرو-تداخل رادیویی (سازگاری الکترومغناطیسی)

خودروها

۲-۵- استاندارد ملی شماره ۶۷۵۰: سال ۱۳۸۳، مشخصات کیفی گاز طبیعی فشرده به‌عنوان سوخت

خودرو

۲-۶- استاندارد ملی شماره ۶۹۲۴: سال ۱۳۸۲، تأیید نوع وسایل نقلیه موتوری و تریلرهای آن‌ها

۲-۷- استاندارد ملی شماره ۹۴۲۶: سال ۱۳۸۶، مخازن گاز-بازرسی نصب و بازرسی کیفیت مخازن فشار

بالای نصب شده بر روی خودرو به منظور ذخیره گاز طبیعی به‌عنوان سوخت

۲-۸- استاندارد ملی شماره ۱۱۴۹۷: سال ۱۳۸۷، خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG)-

اصطلاحات و تعاریف

2-9-ISO 37,Rubber and vulcanized or thermoplastic-Determination of tensile stress-strain properties

2-10-ISO 148,Steel –charpy impact test(V-notch)

2-11-ISO 188,Rubber, vulcanized or thermoplastic- Accelerated aging and heat resistance test

2-12-ISO 306,Plastic-thermoplastic materials-determination of vicat softening temperature

2-13-ISO 527-2: 1993,Plastics – Determination of Tensile Properties- Part 2: Test conditions for moulding and extrusion plastics

2-14-ISO 642,Steel Harden ability test by end quenching(Juminy test)

2-15-ISO 1307,Rubber and plastics hoses for general purpose industrial application-Bore and diameter

2-16-ISO 1402,Rubber and plastics hoses an hose assemblies -Hydrostatic testing

2-17-ISO 1431/1,Rubber, vulcanized or thermoplastic-Resistance to ozone cracking

2-18-ISO 1436,Rubber hoses and hose assemblies-Wire-braid-reinfrcdhydraulic test

2-19-ISO 15500-2,Compressed natural gas fuel system components-Performance and test method

2-20-ISO 1817,Rubber, vulcanized-Determination of the effect of liquids

2-21-ISO 2808: 1991,Paints and Varnishes – Determination of film Thickness

2-22-ISO 3628: 1978,Glass Reinforced Materials – Determination of Tensile Properties

2-23-ISO 4080,Rubber and plastics hoses and hose assemblies-determination of permeability to gas

2-24- ISO 4624: 1978,Plastic and Varnishes – Pull-off Test for adhesion

2-25-ISO 4672:1998 ,Rubber and plastics hoses -Sub-ambient temperature flexibility tests

2-26-ISO 6506: 1981,Metallic Materials – Hardness test – Brinel Test

2-27-ISO 6892,Metallic materials-Tensile testing at ambient temperature

2-28-ISO 7225, Precautionary Labels for Gas Cylinders

2-29-ISO 7866,Gas cylinders- Refillable seamless aluminum alloy gas cylinders-Design, construction

2-30-ISO 9809,Gas cylinders-Refillable seamless steel gas cylinders-design, construction and testing

2-31-ISO 14469-1:2004 ,Road vehicles -Compressed natural gas (CNG) refuelling connector -Part 1: 20 MPa (200 bar) connector

2-32-ISO 14469-2:2007 ,Road vehicles -Compressed natural gas (CNG) refuelling connector- Part 2: 20 MPa (200 bar) connector, size 2

2-33-ISO15501-2:2001 , Road vehicles - Compressed natural gas (CNG) fuel systems-Part2: Test methods

2-34-ASTM B117: 1990 , Test method of Salt Spray(Fog) Testing

2-35- ASTM B 154,Test Method for Mercurous Nitrate Test for copper and copper Alloys

2-36-ASTM D522: 1992,Test Method for Mandrel Bend Test of Attached organic Coating

2-37-ASTM D1308: 1987,Effect of Household Chemicals on Clear and Pigmented Organic Finishes

- 2-38**-ASTM D2344: 1984,Test Method for Apparent interlaminar Shear Strength of Parallel Fiber Composites by Short Beam Method
- 2-39**-ASTM D2794: 1992,Test Method for Resistance of Organic Coatings to the Effects of Rapid Deformation(Impact)
- 2-40**-ASTM D 3170,Test Method for chipping Resistance of Coatings
- 2-41**-ASTM D 3359,Test Method for Measuring Adhesion by Tape Test
- 2-42**-ASTM D 3418,Test Method for Transition Temperatures of Polymers by Thermal Analysis
- 2-43**-ASTM E813: 1989,Test Method for JIC , a Measure of Fracture Toughness
- 2-44**-ASTM E 392,Recommended Practice for Equipment for conditioned Atmospheres
- 2-45**-ASTM E 647,Test Method for Measurement of Fatigue Crack Growth Rates
- 2-46**-ASTM G53: 1993,Standard Practice for Operating Light and Water – Exposure Apparatus(Fluorescent UV-Condensation Type) for Exposure of non-metallic materials
- 2-47**-BS 5045- Part 7: 2000,Transportable Gas Containers – Specification for Seamless Steel Gas Containers Above 0.5 liter Water Capacity Softening Temperature
- 2-48**-BS PD 6493,Guidance on methods for assessing the acceptability of flows in fusion welded Structures(Replaced by BS 7910)
- 2-49**-EN 13322-2:2003 ,Transportable gas cylinders – Refillable welded steel gas cylinders - Design and construction – Part 2:Stainless steel
- 2-50**- NACE TM0177: 90 Laboratory Testing of Metals for Resistance to SulphideStress Cracking in H₂S Environments
- 2-51**-SAE J 1616, Recommended Practice for Compressed Natural Gas Vehicle Fuel
- 2-52**-E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2

۳ طبقه‌بندی قطعات و عناوین آزمون‌های مربوط به هر طبقه

قطعات مورد استفاده در خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده باید براساس فشار کاری^۱ و عملکرد^۱ مطابق الگوریتم شکل ۱ طبقه‌بندی شده و براساس جدول ۱ مورد آزمون قرار گیرند.

1- Working pressure

قطعات طبقه صفر: قطعات^۲ تحت فشار زیاد، از جمله لوله‌ها^۳ و اتصالات^۴ حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بیشتر از سه مگاپاسکال تا ۲۶ مگاپاسکال.

قطعات طبقه یک: قطعات تحت فشار متوسط، از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بیشتر از ۴۵۰ کیلوپاسکال تا سه مگاپاسکال.

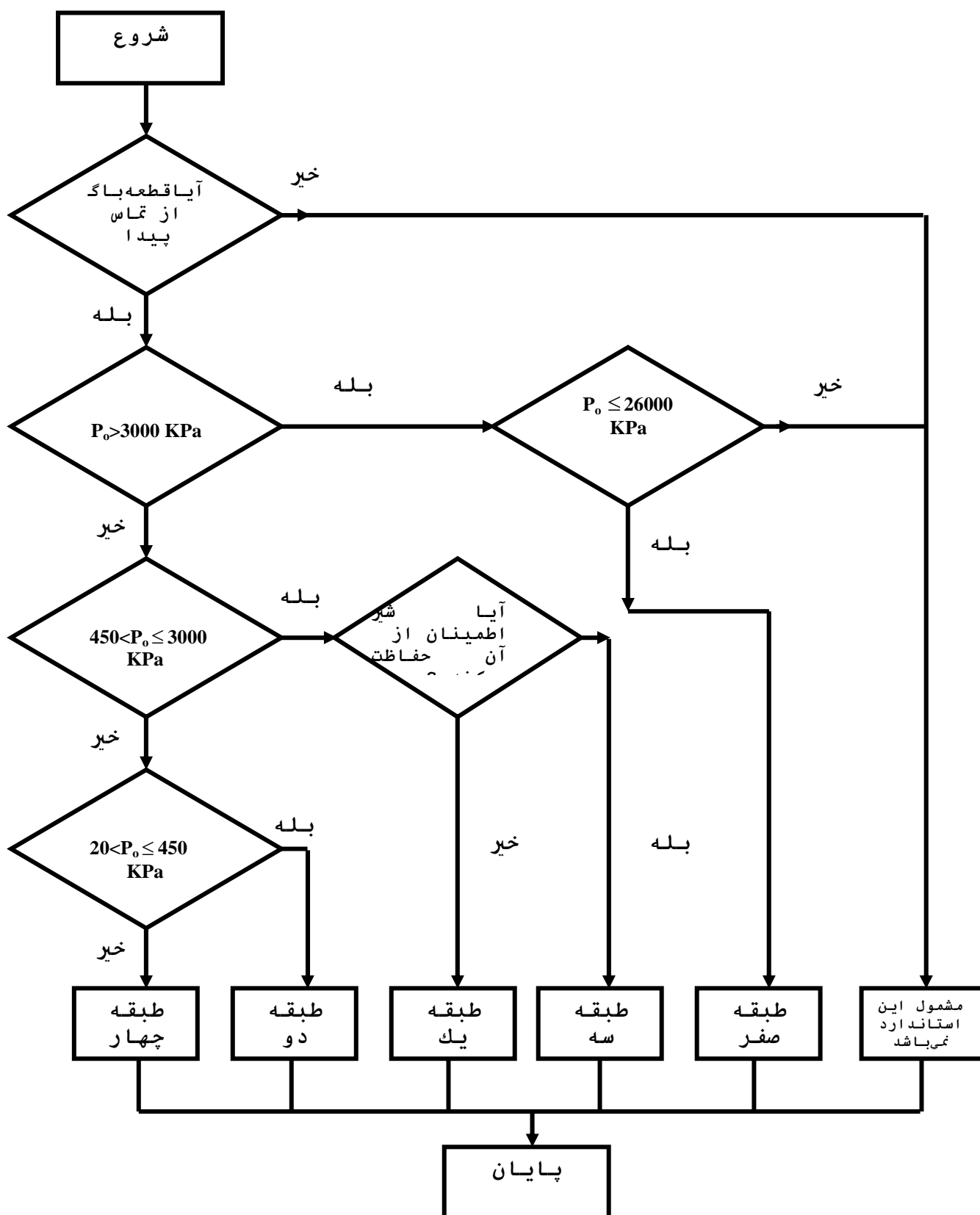
قطعات طبقه دو: قطعات تحت فشار کم، از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بیشتر از ۲۰ کیلوپاسکال تا ۴۵۰ کیلوپاسکال.

قطعات طبقه سه: قطعات تحت فشار متوسط، مانند شیرهای اطمینان^۵ و یا قطعات فشار متوسطی که توسط شیر اطمینان حفاظت می‌شوند. از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بیشتر از ۴۵۰ کیلوپاسکال تا سه مگاپاسکال.

قطعات طبقه چهار: قطعات در تماس با گاز در فشارهای کمتر از ۲۰ کیلوپاسکال.

لازم به ذکر است که یک مجموعه کلی می‌تواند شامل قطعات و بخش‌های مختلفی باشد که هر قطعه یا هر بخش از آن باید براساس حداکثر فشار کاری و عملکرد مربوط به خود طبقه‌بندی شود.

-
- 1- Function
 - 2- Parts
 - 3- Tubes
 - 4- Fittings
 - 5- Safety Valves



شکل ۱- الگوریتم کلاسه بندی مجموعه قطعات CNG (فشار کاری قطعه = P_o)

جدول ۱- آزمون‌های قابل انجام بر روی قطعات طبقه بندی شده (بجز مخزن و خطوط لوله انعطاف پذیر)

آزمون چرخه دما ^۱	آزمون مقاومت در برابر گرمای خشک ^۹	آزمون مقاومت ^۸ در برابر ارتعاش	آزمون سازگاری ^۷ با CNG	آزمون پیری در مجاورت ازن ^۶	آزمون مقاومت ^۵ در برابر خوردگی	آزمون دوام ^۴ و پیوستگی عملکرد	آزمون نشی ^۳ (داخلی)	آزمون نشی ^۲ (خارجی)	آزمون مقاومت ^۱ در برابر ازدیاد فشار	آزمون
بند ۶۹	بند ۶۷	بند ۷۱	بند ۶۵	بند ۶۸	بند ۶۶	بند ۷۰	بند ۶۴	بند ۶۳	بند ۶۲	شماره بند
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	طبقه صفر
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	طبقه یک
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	طبقه دو
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	طبقه سه
<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	طبقه چهار
یادآوری - علامت X به معنی لزوم انجام و کاربرد آزمون، علامت O به معنی عدم کاربرد آزمون و علامت □ به معنی در صورت کاربرد می باشد.										

1- Over pressure

2- Leakage test (external)

3- Leakage test (internal)

4- Continued operation durability test

5- Corrosion resistance

6- Ozone aging

7- CNG compatibility

8- Vibration resistance

9- Dry - Heat resistance

10- Temperature cycle

۴ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۴-۱ فشار

به معنی فشار نسبت به فشار اتمسفر می‌باشد؛ مگر این که به صراحت فشار دیگری بیان شود.

۴-۱-۱ فشار سرویس^۱

به معنی فشار تثبیت شده^۲ در گاز با دمای یکنواخت ۱۵ درجه سلسیوس می‌باشد.

۴-۱-۲ فشار آزمون^۳

به معنی فشاری است که قطعه در طول آزمون پذیرش^۴ تحت آن قرار می‌گیرد.

۴-۱-۳ فشار کاری^۵

به معنی حداکثر فشاری است که قطعه برای در معرض قرار گرفتن آن طراحی شده و به عنوان مبنای تعیین استحکام قطعه مورد بررسی می‌باشد.

۴-۲ دمای عملکرد^۶

به معنی حد بالای محدوده ذکر شده در بند ۷۲ می‌باشد که در این دما قطعه به طور مناسب و ایمن و به صورتی که در طراحی و تائید نوع آن مد نظر بوده بتواند کار کند.

۴-۳ قطعات خاص^۷

یعنی؛ قطعات زیر که مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در خودروها می‌باشند:

۴-۳-۱ مخزن^۸

۴-۳-۲ ملحقات^۱ نصب شده روی مخزن

-
- 1- Service pressure
 - 2- Settled
 - 3- Test pressure
 - 4- Acceptance testing
 - 5- Working pressure
 - 6- Operating Temperature
 - 7- Specific components
 - 8- Container(Cylinder)

۳-۳-۴ رگولاتور فشار^۲

۴-۳-۴ شیر خودکار^۳

۵-۳-۴ شیر دستی^۴

۶-۳-۴ وسیله تامین گاز^۵

۷-۳-۴ تنظیم کننده جریان گاز^۶

۸-۳-۴ خط لوله انعطاف پذیر سوخت^۷

۹-۳-۴ خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت^۸

۱۰-۳-۴ پرکن^۹

۱۱-۳-۴ شیر یک طرفه یا برگشت ناپذیر^{۱۰}

۱۲-۳-۴ شیر اطمینان تخلیه فشار(شیر تخلیه)^{۱۱}

-
- 1- Accessories
 - 2- Pressure regulator
 - 3- Automatic valve
 - 4- Manual valve
 - 5- Gas supply device
 - 6- Gas flow adjuster
 - 7- Flexible fuel line
 - 8- Rigid fuel line
 - 9- Filling unit or receptacle
 - 10- Check valve(non return valve)
 - 11- Pressure relief valve(Discharge valve)

۱۳-۳-۴ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)^۱

۱۴-۳-۴ صافی^۲

۱۵-۳-۴ حسگر / نشان گر فشار یا دما^۳

۱۶-۳-۴ شیر کنترل جریان اضافی^۴

۱۷-۳-۴ شیر سرویس^۵

۱۸-۳-۴ واحد کنترل الکترونیکی(ECU)^۶

۱۹-۳-۴ محفظه گازبندی^۷

۲۰-۳-۴ اتصالات

۲۱-۳-۴ شیلنگ تهویه^۸

۲۲-۳-۴ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ فشاری)^۹

یادآوری - بسیاری از قطعاتی که در بالا به آن‌ها اشاره شد؛ می‌توانند به صورت یک مجموعه چندکاره^{۱۰} با هم ترکیب شده یا به هم متصل شوند.

۴-۴ مخزن

ظرف مورد استفاده برای ذخیره گاز طبیعی فشرده می‌باشد؛ که انواع آن به شرح زیر است:

-
- 1- Pressure relief device(Temperature triggered)
 - 2- Filter
 - 3- Pressure or temperature sensor / indicator
 - 4- Excess flow valve
 - 5- Service valve
 - 6- Electronic control unit(ECU)
 - 7- Gas – tight housing
 - 8- Ventilation hose
 - 9- Pressure relief device(Pressure triggered)
 - 10- Multi – functional component

مخزن نوع CNG-1: مخزن تمام فلزی می باشد.

مخزن نوع CNG-2: مخزن با پوسته داخلی^۱ فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد؛ می باشد؛ به طوری که این الیاف به صورت کم ریچ^۲ دور بخش استوانه ای لایه^۳ فلزی تابیده شده اند.

مخزن نوع CNG-3: مخزن با پوسته داخلی فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد؛ به طوری که این الیاف کاملاً^۳ دور لایه تابیده شده اند.

مخزن نوع CNG-4 (مخزن تمام کامپوزیتی): مخزن با لایه غیر فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد.

۴-۵ نوع مخزن

یعنی؛ مخزن هایی که به لحاظ مشخصات ابعادی و موارد ذکر شده در فصل چهارم با هم متفاوت نباشند.

۴-۶ ملحقات نصب شده روی مخزن

عبارتند از: مجموعه قطعات زیر (البته نه محدود به آنها) که به صورت مجزا یا ترکیبی به مخزن متصل می شوند:

۴-۶-۱ شیر دستی

۴-۶-۲ حسگر / نشان گر فشار

۴-۶-۳ شیر اطمینان تخلیه فشار (شیر تخلیه)

۴-۶-۴ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی)

۴-۶-۵ شیر خودکار مخزن

۴-۶-۶ شیر کنترل جریان اضافی

۴-۶-۷ محفظه گازبندی

۴-۶-۸ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

۴-۷ شیر

وسيله ای است که با آن می توان جریان سیال را کنترل نمود.

۴-۸ شیر خودکار

1- Liner

2- Hoop

3- Fully

شیری است که به صورت دستی عمل نمی کند.

۹-۴ شیر خودکار مخزن

شیر خودکاری است که به صورت ثابت روی مخزن نصب شده و جریان گاز به سامانه سوخت رسانی^۱ را کنترل می کند. این شیر، شیر سرویس کنترل از راه دور^۲ نیز نامیده می شود.

۱۰-۴ شیر یک طرفه

شیری است که به صورت خودکار فقط اجازه عبور در یک جهت را به گاز می دهد.

۱۱-۴ شیر کنترل جریان اضافی

وسیله ای است که هرگاه جریان گاز از مقدار طراحی تنظیم شده^۳ فراتر رود؛ به صورت خودکار جریان را مسدود یا محدود می نماید.

۱۲-۴ شیر دستی

شیری است که به صورت دستی عمل نموده و به طور ثابت روی مخزن نصب می شود.

۱۳-۴ شیر اطمینان تخلیه فشار (شیر تخلیه)

شیری است که از بالا رفتن فشار بالادست^۴ از مقدار تعیین شده قبلی جلوگیری می نماید.

۱۴-۴ شیر سرویس

یک شیر جداسازی^۵ است که فقط هنگام تعمیر خودرو بسته می شود.

۱۵-۴ صافی

یک صافی محافظ^۶ است که ناخالصی و اجسام خارجی را از گاز جدا می کند.

۱۶-۴ اتصالات

اتصالات مورد استفاده در سامانه لوله کشی^۷ CNG می باشند.

۱۷-۴ خطوط لوله سوخت

-
- 1- Fuel system
 - 2- Remote controlled
 - 3- Set design
 - 4- Upstream
 - 5- Isolation
 - 6- Protective screen
 - 7- Piping

۴-۱۷-۱ خط لوله انعطاف پذیر سوخت

لوله یا شیلنگ مورد استفاده برای عبور گاز می‌باشد.

۴-۱۷-۲ خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت

لوله مورد استفاده برای عبور گاز بوده که به منظور منعطف بودن در شرایط عملکرد معمولی، طراحی نشده است.

۴-۱۸ وسیله تامین گاز

۴-۱۸-۱ مخلوط کننده گاز/هوا

وسیله ای است که به منظور مخلوط کردن سوخت گاز با هوای مکش شده برای استفاده در موتور به کار گرفته می شود.

۴-۱۸-۲ انژکتور گاز

وسیله وارد کننده سوخت گاز به موتور یا سامانه مکش آن می‌باشد.

۴-۱۹ تنظیم کننده جریان گاز

وسیله محدود کننده جریان گاز می‌باشد که در پایین دست رگولاتور نصب شده و جریان گاز به سمت موتور را کنترل می‌کند.

۴-۲۰ محفظه گازبندی

وسیله‌ای است شامل شیلنگ تهویه گاز که گاز نشت شده را به خارج از خودرو تهویه می‌کند.

۴-۲۱ نشان گر فشار

وسیله‌ای است که فشار گاز را نشان می‌دهد.

۴-۲۲ رگولاتور فشار

وسیله مورد استفاده برای کنترل فشار انتقالی^۱ سوخت گازی به سمت موتور می‌باشد.

۴-۲۳ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)

وسیله یکبار مصرفی است که برای جلوگیری از شکست مخزن، در اثر افزایش بیش از اندازه دما، به موقع عمل نموده و به یکباره گاز را به بیرون تهویه می‌کند.

۲۴-۴ پرکن^۱

وسیله نصب شده در بیرون خودرو یا داخل محفظه^۲ موتور می‌باشد؛ که برای پرکردن مخزن در جایگاه سوخت گیری مورد استفاده واقع می‌شود.

۲۵-۴ واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

وسیله‌ای است که گاز مورد نیاز موتور و سایر پارامترهای آن را کنترل می‌کند و می‌تواند به‌طور خودکار در موارد اضطراری برای ایمنی، شیرخودکار را قطع نماید.

۲۶-۴ نوع قطعات^۳

قطعاتی هستند که با توجه به تعاریف بندهای ۷-۴ تا ۲۵-۴ تعریف یکسانی داشته باشند و به لحاظ جنبه‌های اساسی^۴ نظیر جنس، فشار کاری و دمای عملکرد با هم تفاوت نداشته باشند.

۲۷-۴ نوع واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

با توجه به تعریف بند ۲۵-۴ ECU هایی هستند که به لحاظ جنبه‌های اساسی مانند اصول نرم افزار پایه، صرف‌نظر از تغییرات خیلی جزئی، با هم تفاوت نداشته باشند.

۲۸-۴ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

این سوپاپ که در بعضی مواقع به آن صفحه شکننده هم اطلاق می‌شود؛ وسیله یک‌بار مصرفی است که برای جلوگیری از بالا رفتن فشار بالادست از مقدار معین شده، در اثر افزایش بیش از اندازه فشار، به‌موقع عمل نموده و به یک‌باره گاز را به بیرون تهویه می‌کند.

1- Filling unit or receptacle

2- Compartment

3- Type of components

4- Essential respect

فصل دوم

تأیید قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده (CNG) در خودروها

۵ تقاضا برای تأییدیه^۱

۵-۱ تقاضا برای تأیید قطعه یک یا چند کاره باید توسط دارنده نام یا علامت تجاری یا توسط نماینده قانونی تأیید شده وی ارائه شود.

۵-۲ تقاضا برای تأییدیه همراه با مدارکی که در زیر به آن‌ها اشاره می‌شود باید در سه نسخه تهیه شود:

۵-۲-۱ شرحی^۲ از خودرو که حاوی تمامی جزئیات مطرح شده در پیوست الف می‌باشد.

۵-۲-۲ شرحی تفصیلی از نوع قطعه

۵-۲-۳ نقشه قطعه (ترسیم شده با جزئیات کافی و مقیاس مناسب)

۵-۲-۴ تأییدیه^۳ انطباق مشخصات فنی^۴ قطعه با آنچه در بند ۸ ذکر شده است.

۵-۳ نمونه‌های قطعه، باید بنابه درخواست مسئول خدمات فنی^۵ انجام آزمون‌های تأیید نوع فراهم شوند. نمونه‌های تکمیلی^۶ درخواستی نیز باید به تعداد حداکثر سه نمونه فراهم شوند.

۶ نشانه گذاری^۷

۶-۱ نمونه‌های ارائه شده برای تأیید باید دارای نام یا علامت تجاری سازنده و نوع قطعه باشند. در این نشانه گذاری باید شرایط دمایی عملکرد قطعه نیز با استفاده از حروف زیر مشخص شود:

M: برای شرایط دمایی ملایم

C: برای شرایط دمایی سرد

همچنین خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت باید دارای سال و ماه تولید باشند. تمامی این نشانه‌گذاری‌ها باید خوانا و ماندگار باشند.

1- Approval

2- Description

3- Verification

4- Technical specifications

5- Technical service responsible

6- Supplementary

7- Marking

۲-۶ همه قطعات باید برای جا دادن نشانه تائید دارای فضای^۱ کافی باشند. محل این نشانه باید در نقشه اشاره شده در بند ۵-۲-۳ نشان داده شود.

۳-۶ در نشانه گذاری هر مخزن باید به همراه نشانه تائید مذکور در بند ۷-۴ اطلاعاتی مطابق بند ۳۱ درج شود. این اطلاعات باید واضح، خوانا و ماندگار باشند.

۷ تائیدیه

۷-۱ در صورتی که نمونه‌های ارائه شده برای تائید، با الزامات بندهای ۸-۱ تا ۸-۱۱ انطباق داشته باشند؛ تائید نوع آن قطعه صادر خواهد شد.

۷-۲ باید به هر نوع از قطعه یک یا چند کاره یک شماره تائیدیه اختصاص داده شود.

۷-۳ تائید، رد یا تمدید^۲ تائید نوع قطعه براساس این استاندارد، باید با استفاده از فرمی که مطابق با الگوی پیوست پ می‌باشد، به اطلاع طرفین قرارداد که این استاندارد را به کار می‌برند برسد.

۷-۴ بر روی تمامی قطعات تائید نوع شده براساس این استاندارد، باید به همراه علامت تجاری و نوع قطعه یک نشانه تائید به‌طور واضح در فضایی درج شود که در بند ۶-۲ شرح داده شد.

۷-۵ نشانه تائید باید کاملاً واضح و ماندگار باشد.

۸ مشخصات فنی قطعات CNG

۸-۱ کلیات

1- Space

2- Extension

۸-۱-۱ قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در خودروها باید به‌طور درست و ایمن، به‌صورتی که در این استاندارد مشخص شده است، عمل نمایند.

۸-۱-۲ جنس قطعاتی که با CNG تماس پیدا می‌کنند باید با آن سازگار باشند (به بند ۶۵ مراجعه شود).
۸-۱-۳ آن بخش‌هایی از قطعه که عملکرد درست و ایمن آن‌ها در معرض اثرات CNG، فشار زیاد و یا ارتعاش می‌باشد؛ باید مطابق رویه‌های مربوطه شرح داده شده در فصل دوازدهم مورد آزمون قرار گیرند. به‌ویژه الزامات بندهای ۸-۲ تا ۸-۱۰ باید برآورده شوند.

۸-۲ الزامات مربوط به مخزن

۸-۲-۱ مخازن CNG باید براساس الزامات ذکر شده در فصل چهارم مورد آزمون قرار گیرند و تائید نوع شوند.

۸-۳ الزامات مربوط به قطعات نصب شده روی مخزن

۸-۳-۱ مخزن باید حداقل مجهز به مجموعه قطعات زیر باشد که ممکن است مجزا^۱ یا ترکیبی^۲ باشند:

۸-۳-۱-۱ شیر دستی

۸-۳-۱-۲ شیر خودکار مخزن

۸-۳-۱-۳ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی)

۸-۳-۱-۴ وسیله (شیر) کنترل جریان اضافی

۸-۳-۱-۵ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

۸-۳-۲ ممکن است مخزن در صورت لزوم به یک محفظه گازبندی مجهز باشد.

۸-۳-۳ قطعات اشاره شده در بند ۸-۳-۱ باید براساس الزامات ذکر شده در فصل پنجم تائید نوع شوند.

۸-۴ الی ۸-۱۰ الزامات مربوط به دیگر قطعات

قطعات مذکور در جدول ۲ باید براساس الزامات ذکر شده در فصل‌های مربوطه تائید نوع شوند.

1- Separate

2- Combined

جدول ۲- شماره فصل آزمون قطعات CNG (به جز مخزن)

بند	قطعه	فصل
۴-۸	- شیر خودکار - شیر یک طرفه - شیر اطمینان تخلیه فشار - وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی) - شیر کنترل جریان اضافی - وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)	پنجم
۵-۸	خطوط لوله سوخت انعطاف پذیر	ششم
۶-۸	صافی CNG	هفتم
۷-۸	رگولاتور فشار	هشتم
۸-۸	حسگرهای دما و فشار	نهم
۹-۸	پرکن	دهم
۱۰-۸	تنظیم کننده جریان گاز و مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز	یازدهم

۹ اصلاحات^۱ یک نوع قطعه و تمدید تائیدیه

۹-۱ هرگونه اصلاح مربوط به یک نوع قطعه CNG باید به اطلاع صادر کننده تائیدیه^۲ برسد. صادر کننده

تائیدیه نیز می تواند:

1- Modifications

2- Administrative department

۹-۱-۱ در نظر بگیرد که اصلاحات انجام شده اثر نامطلوب قابل توجهی بر روی قطعه ایجاد ننموده و قطعه هنوز با الزامات این استاندارد انطباق دارد.

یا

۹-۱-۲ تعیین کند چه آزمون یا آزمون‌های مجددی باید توسط مرجع ذی‌صلاح^۱ لحاظ شود.
۹-۲ باید با معلوم کردن تغییرات^۲، براساس مراحل ذکر شده در بند ۷-۳ تأیید یا رد تأییدیه، به اطلاع طرفین قرارداد که این استاندارد به کار می‌برند، برسد.
۹-۳ مرجع ذی‌صلاح صدور تمدید تأییدیه باید به هر فرم مکاتباتی که برای چنین تمدیدی تنظیم شده است؛ یک شماره اختصاص دهد.

۱۰ تطابق تولید^۳

مراحل تطابق تولید باید با موارد مقرر شده در استاندارد E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2 و الزامات زیر منطبق باشد:

۱۰-۱ در مورد مخازن CNG آزمون‌ها و بررسی‌های حین تولید براساس بند ۲۶-۱۵ و آزمون‌های بهر براساس بند ۲۶-۱۴ به‌عنوان آزمون‌های تطابق تولید در نظر گرفته می‌شوند.
۱۰-۲ هر مجموعه لوله انعطاف پذیر سوخت که در شرایط فشار زیاد و متوسط (طبقه صفر و یک) به کار می‌رود؛ باید مطابق بند ۳ این استاندارد طبقه‌بندی شده و در فشاری معادل دو برابر فشار کاری مورد آزمون قرار گیرد.

۱۱ جریمه‌های عدم تطابق تولید

۱۱-۱ اگر الزامات مقرر شده در بند ۱۰ برآورده نشوند؛ می‌تواند تأییدیه صادر شده به نوع قطعه براساس این استاندارد ابطال شود.

1- Competent authority

2- Alterations

3- Conformity of production

۱۱-۲ اگر یکی از طرفین قرارداد که این استاندارد را به کار می‌برند تائیدیه صادر شده قبلی را ابطال نماید؛ باید بلافاصله این مطلب را با استفاده از فرم مکاتباتی مطابق الگوی پیوست پ به اطلاع طرف دیگر قرارداد برساند.

۱۲ خاتمه قطعی تولید^۱

اگر دارنده تائیدیه، به طور کامل تولید یک نوع قطعه تائید شده براساس این استاندارد را خاتمه دهد؛ باید این موضوع را به اطلاع مرجع ذیصلاح صدور تائیدیه برساند. مرجع ذیصلاح نیز باید به محض دریافت اطلاع مربوطه، با استفاده از فرم مکاتباتی مطابق با الگوی پیوست پ موضوع را به دیگر طرف قرارداد اطلاع دهد.

1 – Production definitely discontinued

فصل سوم

تأیید خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG)

به لحاظ نصب مجموعه قطعات تأیید نوع شده

۱۳ اصطلاحات و تعاریف

در این فصل از استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۱۳ تأیید خودرو

یعنی؛ تأیید یک نوع خودرو از گروه‌های M و N به لحاظ سامانه CNG آن‌ها که به‌عنوان تجهیزات اصلی در سامانه نیروی رانش^۱ خودرو به کار رفته است.

۲-۱۳ نوع خودرو

یعنی؛ خودروهای مجهز شده^۲ به مجموعه قطعات مخصوص استفاده CNG در سامانه نیروی رانش، که در موارد زیر با هم تفاوت نداشته باشند:

۱-۲-۱۳ سازنده

۲-۲-۱۳ طراحی نوع^۳ تعیین شده توسط سازنده

۳-۲-۱۳ جنبه‌های اساسی طراحی و ساختار خودرو

۱-۳-۲-۱۳ قاب^۴ شاسی / کف (تفاوت‌های آشکار و اساسی مدنظر است).

۲-۳-۲-۱۳ نصب تجهیزات CNG (تفاوت‌های آشکار و اساسی مدنظر است).

۳-۱۳ سامانه CNG

1- Propulsion

2- Fitted

3- Type designation

4- Pan

مجموعه‌ای است از قطعات اصلی (مخزن‌ها)، شیرها، خطوط لوله انعطاف پذیر و غیره) و قطعات اتصالی (خطوط لوله انعطاف ناپذیر، اتصالات لوله‌ها و غیره) که بر روی خودروی با سوخت CNG نصب می‌شوند.

۱۴ تقاضا برای تأییدیه

۱۴-۱ تقاضا برای تأیید نوع خودرو به لحاظ نصب مجموعه قطعات مخصوص استفاده CNG در سامانه رانش، باید توسط سازنده خودرو یا نماینده قانونی تأیید شده وی ارائه شود.

۱۴-۲ تقاضا برای تأییدیه باید همراه با مدرک زیر در سه نسخه تهیه شود:

شرحی از خودرو که حاوی تمام موارد اشاره شده در پیوست ب می‌باشد.

۱۴-۳ یک خودرو نمونه که معرف^۱ نوع خودروی ارائه شده برای تأیید می‌باشد باید به بخش خدمات فنی انجام آزمون‌های تأیید نوع ارائه شود.

۱۵ تأییدیه

۱۵-۱ در صورتی که خودروی ارائه شده برای تأیید که با مجموعه قطعات مخصوص استفاده CNG در سامانه رانش آن تجهیز شده است؛ با الزامات بند ۱۶ انطباق داشته باشد، تأییدیه خودرو صادر خواهد شد.

۱۵-۲ باید به هر نوع خودروی تأیید شده یک شماره تأییدیه اختصاص داده شود.

۱۵-۳ تأیید، رد یا تمدید تأیید نوع خودروی با سوخت CNG باید با استفاده از فرمی که مطابق با الگوی پیوست پ می‌باشد به اطلاع طرفین قرارداد برسد.

۱۶ الزامات نصب مجموعه قطعات مخصوص استفاده از CNG در سامانه رانش خودرو

۱-۱۶ کلیات

1- Representative

۱-۱-۱۶ سامانه CNG خودرو باید در فشاری که برای آن طراحی شده است؛ به صورت ایمن و مناسب عمل نماید.

۲-۱-۱۶ تمام قطعات سامانه CNG باید براساس فصل دوم این استاندارد به صورت مجزا و مستقل تأیید نوع شوند.

۳-۱-۱۶ مواد مورد استفاده در سامانه CNG باید برای استفاده CNG مناسب باشند.

۴-۱-۱۶ تمام قطعات سامانه CNG باید به روش صحیح بسته شوند.

۵-۱-۱۶ سامانه CNG نصب شده روی خودرو باید براساس استاندارد ISO15501-2:2001 تحت آزمون نشتی قرار گیرد و با الزامات آن انطباق داشته باشد.

۶-۱-۱۶ سامانه CNG باید به گونه‌ای نصب شود که در برابر صدماتی مانند صدمات ناشی از قطعات متحرک خودرو^۱، تصادف، سایش و برخورد^۲ قطعات، بارگذاری^۳ یا بی باری^۴ خودرو یا جابجایی بار به بهترین نحو ممکن محافظت شود.

۷-۱-۱۶ هیچ وسیله‌ای^۵ نباید به سامانه CNG متصل شود؛ مگر وسایلی که به طور حتم برای عملکرد صحیح موتور خودرو لازم می‌باشند.

۱-۷-۱-۱۶ خودروها را می‌توان با رعایت الزام بند ۱۶-۷-۲ علی رغم شرط بند ۱۶-۷-۷ به یک سامانه گرمایش که به منظور گرم کردن مسافری و/ یا فضای بار^۶ به سامانه CNG متصل می‌شود؛ مجهز نمود. ۱۶-۷-۲ در صورتی که از دید مسئول خدمات فنی انجام آزمون‌های تأیید نوع، سامانه گرمایش اشاره شده در بند ۱۶-۷-۱ به اندازه کافی حفاظت شده و بر عملکرد معمولی و لازم سامانه CNG تأثیر منفی نداشته باشد؛ آنگاه استفاده از این سامانه مجاز است.

۸-۱-۱۶ نحوه شناسایی خودروهای گازسوز گروه M_2 و M_3

۱-۸-۱-۱۶ خودروهای گروه M_2 و M_3 مجهز شده به سامانه CNG باید دارای یک برچسب(نشانه شناسایی CNG) توصیف شده در فصل سیزدهم باشند.

1- Moving vehicle components
2- Grit
3- Loading
4- Unloading
5- Appliances
6- Load area

۱۶-۸-۲ برچسب فوق الذکر باید در جلو و عقب خودرو و نیز روی سطح خارجی درهای سمت راست نصب شود.

۱۶-۱-۹ قطعات سامانه CNG نصب شده بر روی خودرو باید با الزامات سازگاری الکترومغناطیسی براساس استاندارد ملی شماره ۶۵۰۲: سال ۱۳۸۲، انطباق داشته باشند.

۱۶-۱-۱۰ حجم کلی مخزن(های) CNG مورد استفاده در خودروهای دوگانه سوز گروه M_1 و M_2 برحسب لیتر، حداقل باید برابر مقداری باشد که از رابطه زیر به دست می آید:

$$V_{\min}=0.04D.F_C$$

به طوری که:

V_{\min} = حداقل حجم کلی مخزن(های) CNG برحسب لیتر

D = حداکثر فاصله بین دو جایگاه سوخت گیری CNG برحسب کیلومتر

F_C = مصرف سوخت(بنزین) خودرو در چرخه برون شهری برحسب لیتر بر ۱۰۰ کیلومتر پیمایش

یادآوری ۱- حداکثر فاصله بین دو جایگاه سوخت گیری CNG باید برابر ۲۰۰ کیلومتر در نظر گرفته شود.

یادآوری ۲- منظور از مصرف سوخت خودرو در رابطه بالا، مصرف سوخت در مرحله تأیید نوع خودرو می باشد که براساس استاندارد ملی شماره ۴۲۴۱: سال ۱۳۸۱ به دست می آید.

۱۶-۲ الزامات تکمیلی

۱۶-۲-۱ هیچ قطعه‌ای از سامانه CNG از جمله لوازم^۱ حفاظتی آن نباید از سطح خارجی خودرو بیرون زده باشد. این الزام در مورد پرکن اعمال نمی‌شود؛ به شرطی که بیشتر از ده میلی متر از نقطه اتصال با بدنه بیرون نزده باشد.

۱۶-۲-۲ هیچ قطعه‌ای از سامانه CNG نباید در فاصله‌ای کمتر از ۱۰۰ میلی متر نسبت به اگزوز یا منابع گرمایی مشابه قرار داشته باشد. مگر این که به اندازه کافی در برابر گرما عایق بندی^۲ و حفاظت شده باشد.

۱۶-۳ سامانه CNG

۱۶-۳-۱ یک سامانه CNG حداقل باید دارای مجموعه قطعات زیر باشد:

۱۶-۳-۱-۱ مخزن(ها)

۱۶-۳-۱-۲ نشان‌گر فشار یا سطح سوخت

۱۶-۳-۱-۳ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)

۱۶-۳-۱-۴ شیر خودکار مخزن

۱۶-۳-۱-۵ شیر دستی

۱۶-۳-۱-۶ رگولاتور فشار

۱۶-۳-۱-۷ تنظیم کننده جریان گاز

۱۶-۳-۱-۸ شیر کنترل جریان اضافی

۱۶-۳-۱-۹ وسیله تامین گاز

۱۶-۳-۱-۱۰ پرکن

۱۶-۳-۱-۱۱ خط لوله انعطاف پذیر سوخت

۱۶-۳-۱-۱۲ خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت

۱۶-۳-۱-۱۳ واحد کنترل الکترونیکی(ECU)

۱۶-۳-۱-۱۴ اتصالات

۱۶-۳-۱-۱۵ محفظه گازبندی برای قطعاتی که داخل صندوق بار^۱ و اتاق مسافر نصب می‌شوند. در صورتی که امکان از بین رفتن محفظه گازبندی در مواجهه با آتش وجود داشته باشد؛ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی) را داخل این محفظه گازبندی قرار داد.

1- Materials

2- Shielded

۱۶-۳-۲ سامانه CNG می تواند شامل قطعات زیر نیز باشد:

۱۶-۳-۲-۱ شیر یک طرفه

۱۶-۳-۲-۲ شیر اطمینان تخلیه فشار (شیر تخلیه)

۱۶-۳-۲-۳ صافی CNG

۱۶-۳-۲-۴ حسگر فشار یا دما

۱۶-۳-۲-۵ سامانه انتخاب سوخت و سامانه الکتریکی مربوطه

۱۶-۳-۲-۶ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

۱۶-۳-۳ یک شیر خودکار نیز می تواند به صورت اضافی با رگولاتور ترکیب شود.

۱۶-۴ نصب مخزن

۱۶-۴-۱ مخزن باید به طور ثابت و دائمی^۲ و خارج از محفظه موتور نصب شود.

۱۶-۴-۲ مخزن باید به گونه ای نصب شود که تماس فلز با فلز وجود نداشته باشد.

۱۶-۴-۳ هرگاه خودرو برای استفاده آماده است؛ ارتفاع مخزن سوخت از سطح جاده نباید کمتر از ۲۰۰ میلی متر باشد.

۱۶-۴-۴ مخزن باید به گونه ای نصب و محکم شود که هنگام پر بودن کامل، سامانه نصب بتواند بدون وقوع هیچ گونه آسیبی شتاب های زیر را تحمل نماید:

برای خودروهای گروه M_1 و N_1 :

الف - شتاب $g \times 2$ در راستای حرکت^۳ خودرو

ب - شتاب $g \times 8$ در راستای عمود بر حرکت خودرو و در سطح افق

برای خودروهای گروه M_2 و N_2 :

الف - شتاب $g \times 10$ در راستای حرکت خودرو

ب - شتاب $g \times 5$ در راستای عمود بر حرکت خودرو و در سطح افق

برای خودروهای گروه M_3 و N_3 :

1- Luggage

2- Permanently

3- Travel

الف - شتاب ۶/۶g در راستای حرکت خودرو

ب - شتاب ۵g در راستای عمود بر حرکت خودرو و در سطح افق

می‌توان به جای آزمون عملی یک روش محاسباتی معادل به کار برد. به شرطی که متقاضی تأییدیه بتواند معادل بودن این دو را به منظور جلب رضایت بخش خدمات فنی به اثبات برساند.

۵-۱۶ ملحقات نصب شده روی مخزن(ها)

۱-۵-۱۶ شیر خودکار

۱-۱-۵-۱۶ باید مستقیماً روی هر مخزن یک شیر خودکار نصب شود.

۲-۱-۵-۱۶ شیر خودکار مخزن باید به گونه‌ای عمل نماید که هنگام خاموش شدن موتور، مستقل از موقعیت سوئیچ استارت^۱، جریان سوخت^۲ را قطع کند و تا زمانی که موتور کار نمی‌کند بسته باقی بماند.

یادآوری - برای قطع جریان سوخت یک تأخیر دو ثانیه‌ای مجاز است.

۲-۵-۱۶ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)

۱-۲-۵-۱۶ سوپاپ حرارتی باید به گونه‌ای روی مخزن(های) سوخت نصب شود که بتواند جریان گاز را به داخل محفظه گازبندی منطبق با الزامات بند ۵-۵-۱۶ تخلیه کند.

۳-۵-۱۶ شیر کنترل جریان اضافی

۱-۳-۵-۱۶ وسیله(شیر) کنترل جریان اضافی باید در مخزن(های) سوخت، روی شیر خودکار مخزن نصب شود.

۴-۵-۱۶ شیر دستی

۱-۴-۵-۱۶ یک شیر دستی که می‌تواند با شیر خودکار مخزن یک پارچه^۳ باشد؛ باید به صورت صلب روی مخزن نصب شود.

۵-۵-۱۶ محفظه گازبندی

1- Ignition switch

2- Fuel supply

3- Integrated

۱۶-۵-۵-۱ یک محفظه گازبندی منطبق با الزامات بندهای ۱۶-۵-۵-۲ تا ۱۶-۵-۵-۵؛ باید روی مخزن نصب شود. مگر این که مخزن در خارج از خودرو نصب شده باشد.

۱۶-۵-۵-۲ محفظه گازبندی از طریق شیلنگ ارتباطی و مسیر عبور (که هر دو باید در برابر CNG مقاوم باشند) باید با محیط بیرون ارتباط داشته باشد.

۱۶-۵-۵-۳ دهانه تهویه^۱ محفظه گازبندی نباید گاز را به سمت طوقه چرخ^۲ هدایت نماید. همچنین این دهانه نباید به طرف منابع گرمایی مانند اگزوز باشد.

۱۶-۵-۵-۴ سطح دهانه باز شده هر شیلنگ ارتباطی^۳ و هر مسیر عبور که در زیر بدنه خودرو به منظور تهویه محفظه گازبندی قرار داده شده است؛ باید حداقل ۴۵۰ میلی متر مربع باشد.

۱۶-۵-۵-۵ محفظه روی اتصالات مخزن (ها) و شیلنگ‌های ارتباطی، باید در فشار ده کیلوپاسکال بدون هیچ گونه تغییر شکل ماندگار عمل گازبندی را انجام دهد. در این جا حداکثر نشتی مجاز ۱۰۰ سانتی متر مکعب بر ساعت می باشد.

۱۶-۵-۵-۶ به منظور حصول اطمینان از گازبندی اتصال، شیلنگ ارتباطی باید به طور محکم توسط بست^۴ یا سایر روش‌ها به محفظه گازبندی و مسیر عبور متصل شود.

۱۶-۵-۵-۷ محفظه گازبندی باید دربرگیرنده تمامی قطعات نصب شده داخل صندوق بار یا اتاق مسافر (به جز مخزن) باشد.

۱۶-۵-۶ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

۱۶-۵-۶-۱ سوپاپ فشاری باید هنگام فعال شدن مستقل از سوپاپ حرارتی گاز را تهویه کند.

۱۶-۵-۶-۲ سوپاپ فشاری باید به گونه‌ای روی مخزن (ها) نصب شود که بتواند جریان گاز را به داخل محفظه گازبندی منطبق با الزامات بند ۱۶-۵-۵ تخلیه کند.

۱۶-۶ خطوط لوله انعطاف ناپذیر و انعطاف پذیر سوخت

1- Ventilation opening
2- Wheel arch
3- Connecting hose
4- Clamp

- ۱۶-۶-۱ خطوط لوله انعطاف ناپذیر سوخت باید از فولاد زنگ‌نزن یا فولاد دارای پوشش مقاوم در برابر خوردگی بوده و به‌صورت بدون درز ساخته شده باشند.
- ۱۶-۶-۲ در صورتی که خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت در طبقه صفر، یک و دو مورد استفاده قرار گیرد؛ می‌توان به جای آن از خط لوله انعطاف پذیر سوخت استفاده نمود.
- ۱۶-۶-۳ خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت باید الزامات فصل ششم این استاندارد را برآورده نمایند.
- ۱۶-۶-۴ خطوط لوله انعطاف ناپذیر سوخت باید به‌گونه‌ای محافظت شوند که در معرض ارتعاش یا تنش قرار نگیرند.
- ۱۶-۶-۵ خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت باید به‌گونه‌ای محافظت شوند که در معرض ارتعاش یا تنش قرار نگیرند.
- ۱۶-۶-۶ در محل‌هایی که خطوط لوله انعطاف پذیر یا انعطاف ناپذیر سوخت به‌صورت ثابت نصب می‌شوند؛ نباید تماس فلز با فلز وجود داشته باشد.
- ۱۶-۶-۷ خطوط لوله انعطاف ناپذیر و انعطاف پذیر سوخت گاز نباید در نقاط مخصوص جک زدن^۱ خودرو قرار گیرند.
- ۱۶-۶-۸ در محل‌های عبور^۲ خطوط لوله سوخت باید از مواد محافظ^۳ استفاده شود.
- ۱۶-۷-۱ اتصالات یا رابط‌های گازی^۴ بین قطعات
- ۱۶-۷-۱-۱ استفاده از اتصالات لحیمی و فشاری نوع لقمه‌ای^۵ مجاز نیست.
- ۱۶-۷-۲ لوله‌های فولادی زنگ‌نزن باید توسط اتصالات زنگ‌نزن به هم متصل شوند.
- ۱۶-۷-۳ بلوک‌های توزیع کننده^۶ باید از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شوند.
- ۱۶-۷-۴ خطوط لوله انعطاف ناپذیر سوخت باید با اتصالات مناسب به هم متصل شوند. مثلاً؛ برای لوله‌های فولادی از اتصالات دوتکه فشاری^۷ و اتصالات الیو^۸ که از هر دو طرف مخروطی هستند؛ استفاده شود.

1- Jacking points

2- Passages

3- Protective material

4- Gas connections

5- Bite type compression joints

6- Distributing block

7- Two part

8- Olive

۱۶-۷-۵ اتصالات بایستی به حداقل تعداد باشند.

۱۶-۷-۶ تمامی اتصالات باید در مکان‌هایی قرار داشته باشند؛ که برای بازرسی در دسترس باشند.

۱۶-۷-۷ در اتاق مسافر یا صندوق بار بسته طول خطوط لوله سوخت نباید از مقدار مورد نیاز بلندتر بوده و در هر صورت باید با استفاده از محفظه گازبندی حفاظت شوند.

۱۶-۷-۷-۱ الزامات بند ۱۶-۷-۷ برای خودروهای گروه M_2 یا M_3 که در آن‌ها خطوط لوله سوخت و رابط‌های آن‌ها به غلاف^۱ مقاوم در برابر گاز که به محیط بیرون ارتباط دارد مجهز شده‌اند؛ اعمال نمی‌شود.

۱۶-۸ شیر خودکار

۱۶-۸-۱ می‌توان یک شیر خودکار اضافی در سامانه لوله کشی و تا حد امکان نزدیک به رگولاتور فشار نصب نمود.

۱۶-۹ پرکن

۱۶-۹-۱ پرکن باید به گونه‌ای نصب شود که در برابر چرخش مقاوم باشد و نیز در مقابل آب و آلودگی حفاظت شود.

۱۶-۹-۲ در صورتی که مخزن CNG در اتاق مسافر یا صندوق بار سرپوشیده نصب شده باشد؛ آنگاه باید پرکن در خارج از خودرو یا در محفظه موتور قرار گیرد.

۱۶-۹-۳ مشخصات ابعادی پرکن مورد استفاده در خودروهای گروه M_1 و N_1 باید مطابق شکل ۵ باشد.

۱۶-۹-۴ مشخصات ابعادی پرکن مورد استفاده در خودروهای گروه M_2 ، M_3 ، N_2 و N_3 باید مطابق شکل ۶ باشد.

۱۶-۱۰ سامانه انتخاب سوخت و نصب تجهیزات الکتریکی

۱۶-۱۰-۱ قطعات الکتریکی مربوط به سامانه CNG باید در برابر اضافه بار^۲ مقاوم باشند.

۱۶-۱۰-۲ به منظور حصول اطمینان از این که همزمان بیش از یک نوع سوخت در مدتی بیشتر از پنج ثانیه به طرف موتور جریان نمی‌یابند؛ خودروهای دارای بیش از یک سامانه سوخت باید دارای تجهیزات انتخاب سوخت باشند.

1- Sleeve

2- Overload

در خودروهای دوسوخته به منظور اشتعال مخلوط گاز/هوا استفاده از سوخت دیزل به عنوان پیش سوخت مجاز است؛ به شرطی که موتور و خودرو با الزامات استانداردهای آلایندگی انطباق داشته باشند.

۱۶-۱۰-۳ اتصالات و قطعات الکتریکی داخل محفظه گازبندی باید به گونه ای ساخته شوند؛ که هیچ گونه جرقه ای تولید نشود.

۱۶-۱۱ واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

۱۶-۱۱-۱ واحد کنترل الکترونیکی وسیله ای است که اولاً: CNG مورد نیاز موتور را کنترل می نماید. ثانیاً: هنگام شکستن لوله جریان سوخت (نشتی یکباره سوخت)، افت توان موتور و یا هنگام تصادف خودرو، شیر خودکار را قطع می کند.

۱۶-۱۱-۲ تأخیر زمانی عمل قطع شیر خودکار نباید بیشتر از پنج ثانیه باشد.

۱۶-۱۱-۳ واحد کنترل الکترونیکی می تواند به یک تنظیم کننده خودکار زمان آوانس جرقه^۱ مجهز باشد. این تنظیم کننده ممکن است با واحد کنترل الکترونیکی به صورت مجتمع (یک پارچه) و یا از آن جدا باشد.

۱۶-۱۱-۴ واحد کنترل الکترونیکی می تواند به منظور کارکرد صحیح واحد کنترل الکترونیکی بنزین در طول استفاده موتور از CNG به صورت مجتمع به شبیه ساز انژکتور بنزین (امولاتور) مجهز باشد.

۱۶-۱۱-۵ واحد کنترل الکترونیکی باید به گونه ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

1- Automatic ignition advance timing

۱۷ تطابق تولید

۱-۱۷ تطابق تولید باید با موارد مقرر شده در استاندارد E/ECE/324-E/ECE/TRANS/505/Rev.2 منطبق باشد.

۱۸ جریمه‌های عدم تطابق تولید

۱-۱۸ اگر الزامات مقرر شده در بند ۱۷ برآورده نشوند، می‌تواند تائیدیه صادر شده به نوع خودرو براساس این استاندارد ابطال شود.

۱۸-۲ اگر یکی از طرفین قرارداد که این استاندارد را به‌کار می‌برند، تائیدیه صادر شده قبلی را باطل نماید؛ باید بلافاصله این مطلب را با استفاده از فرم مکاتباتی مطابق الگوی پیوست ت به اطلاع طرف دیگر قرارداد برساند.

۱۹ اصلاحات نصب قطعات و تمدید تائید نوع خودرو

۱-۱۹ هرگونه اصلاح مربوط به نصب مجموعه قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در سامانه رانش خودرو، باید به اطلاع صادر کننده تائید نوع برسد. صادر کننده تائیدیه نیز می‌تواند:

۱-۱-۱۹ در نظر بگیرد که اصلاحات انجام شده اثر نامطلوب قابل توجهی بر روی سامانه گازسوز CNG ایجاد ننموده و در هر حال خودرو هنوز با الزامات این استاندارد انطباق دارد.

یا

۱-۱-۲ از بخش خدمات فنی انجام آزمون‌های تائید نوع، گزارش یک آزمون دیگر را درخواست نماید.

۱۹-۲ باید با معلوم کردن تغییرات، با استفاده از فرم مطابق الگوی پیوست ت تائید یا رد تائیدیه به اطلاع طرفین قرارداد که این استاندارد را به‌کار می‌برند برسد.

۱۹-۳ مرجع ذی‌صلاح صدور تمدید تائیدیه، باید به چنین تمدیدی یک شمار اختصاص دهد و با استفاده از فرم مکاتباتی مطابق الگوی پیوست ت به اطلاع طرفین قرارداد که این استاندارد را به‌کار می‌برند برساند.

۲۰ خاتمه قطعی تولید

اگر دارنده تائیدیه، به‌طور کامل تولید یک نوع خودرو تائید شده براساس این استاندارد را خاتمه دهد باید این موضوع را به اطلاع مرجع ذی‌صلاح صدور تائیدیه برساند. مرجع ذی‌صلاح نیز باید به محض دریافت اطلاع مربوطه با استفاده از فرم مکاتباتی مطابق الگوی پیوست ت موضوع را به دیگر طرف قرارداد اطلاع دهد.

فصل چهارم

مخازن پر فشار نصب شده بر روی خودرو^۱ به منظور ذخیره گاز طبیعی به عنوان سوخت

۲۱ دامنه کاربرد

در این فصل از استاندارد حداقل الزامات مخازنی تعیین شده است؛ که سبک بوده و قابل پر شدن مجدد می باشند.

مخازن مورد نظر فقط به منظور ذخیره گاز طبیعی فشرده به عنوان سوخت بر روی خودرو، مورد استفاده قرار می گیرند.

مخازن مشمول این فصل می توانند از هر نوع فولاد، آلومینیوم یا مواد غیر فلزی که طراحی و روش تولید آنها برای شرایط کاربرد مشخص شده مناسب است ساخته شوند.

مطالب این فصل پوسته های داخلی فلزی^۲ یا مخازن از جنس فولاد زنگ نزن که بدون درز و یا دارای ساختار جوشکاری شده می باشند را نیز دربر می گیرد.

مخازن مشمول این فصل مطابق بند ۳ این استاندارد در طبقه صفر طبقه بندی می شوند؛ که انواع آن عبارتند از:

مخزن نوع CNG-1: مخزن تمام فلزی می باشد.

مخزن نوع CNG-2: مخزن با پوسته داخلی فلزی و تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد. به طوری که این الیاف به صورت محیطی دور بخش استوانه ای پوسته فلزی تابیده شده اند.

مخزن نوع CNG-3: مخزن با پوسته داخلی فلزی و تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد. به طوری که این الیاف کاملاً دور پوسته فلزی تابیده شده اند.

مخزن نوع CNG-4 (مخزن تمام کامپوزیتی): مخزن با پوسته داخلی غیر فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می باشد .

1- On board

2- Liners

۲۲ کلیات

جزئیات شرایط کاربرد مخازن در بند ۲۴ آورده شده است. مطالب این فصل براساس فشاری کاری ۲۰ مگاپاسکال که در دمای ۱۵ درجه سلسیوس تثبیت شده است و نیز براساس حداکثر فشار پرکردن ۲۶ مگاپاسکال پایه ریزی شده است. فشارهای کاری دیگر را می‌توان با اعمال ضریب مناسب تنظیم فشار اصلاح کرد. برای مثال در مورد سامانه‌ای با فشار کاری ۲۵ مگاپاسکال فشارها باید در ضریب ۱/۲۵ ضرب شوند.

عمر مفید مخزن باید توسط کارخانه سازنده تعریف شود؛ که ممکن است در موارد کاربردی مختلف متفاوت باشد. محدوده عمر مفید مخزن از ۱۰۰۰ دفعه پرکردن مخزن در سال و تا حداقل ۱۵۰۰۰ دفعه پرکردن است. این عمر مفید باید حداکثر ۲۰ سال باشد.

عمر مخازن فلزی و مخازن با پوسته داخلی فلزی، براساس نرخ رشد ترک خستگی^۱ تعیین می‌شود. به منظور حصول اطمینان از عدم وجود آن دسته از ترک‌هایی^۲ که اندازه آن‌ها از حداکثر مقدار مجاز فراتر رفته است؛ باید از روش آزمون التراسونیک یا روش‌های مشابه استفاده کرد. این روش برای سازندگان مخازن مورد استفاده در خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده، امکان طراحی و ساخت بهینه را فراهم می‌سازد.

عمر ایمن^۳ مخازن تمام کامپوزیتی که پوسته داخلی غیرفلزی آن‌ها تحت بار قرار نمی‌گیرد؛ توسط روش‌های مناسب طراحی، آزمون کیفیت سنجی طراحی و کنترل‌های تولید حاصل می‌شود.

۲۳ اصطلاحات و تعاریف

1- Rate of fatigue crack growth

2- Flaws

3- Safe life

در این فصل از استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۲۳ کارسختی در اثر اعمال فشار (اتوفریتیج)^۱

یک رویه اعمال فشار مورد استفاده در ساخت مخازن کامپوزیتی با پوسته داخلی فلزی می باشد که با اعمال این فشار کرنش های پوسته داخلی به اندازه کافی از حد الاستیک عبور می کند تا جایی که باعث تغییر شکل پلاستیک ماندگار می شود.

یادآوری - این رویه ساخت موجب می شود در شرایط فشار داخلی صفر، پوسته داخلی مخزن دارای تنش فشاری و الیاف خارجی دارای تنش کششی باشند.

۲-۲۳ فشار کار سختی^۲

فشار داخلی مخزن با الیاف خارجی تابیده شده^۳ است که در این فشار، توزیع تنش مناسب بین پوسته داخلی و بخش تابیده شده خارجی ایجاد می شود.

۳-۲۳ بهر^۴ مخازن کامپوزیتی

دسته ای از مخازن کامپوزیتی است که به صورت پیوسته از پوسته های داخلی یکسان از نظر اندازه، طرح، جنس و روش تولید، ساخته شده اند.

۴-۲۳ بهر مخازن و پوسته های داخلی فلزی

دسته ای از مخازن فلزی یا پوسته های داخلی فلزی است که به صورت پیوسته ساخته شده اند و به لحاظ قطر نامی، ضخامت جداره، طرح، جنس، روش تولید، تجهیزات تولید و عملیات حرارتی، و شرایط عملیات حرارتی (زمان، دما و محیط) یکسان باشند.

۵-۲۳ بهر پوسته های داخلی غیر فلزی

1- Outo - Frettag

2- Outo – Frettag Pressure

3- Over-wrapped

4- Batch

دسته‌ای از پوسته‌های غیرفلزی است که به صورت پیوسته ساخته شده‌اند و به لحاظ قطر نامی، ضخامت جداره، طرح، جنس و روش تولید یکسان باشند.

۲۳-۶ حجم بهر

حجم یک بهر باید حداکثر ۲۰۰ مخزن تکمیل شده یا پوسته داخلی و/یا به تعداد محصول (مخزن یا پوسته داخلی) تولید شده در یک نوبت کاری باشد (هر کدام که بیشتر است).

یادآوری - تعداد فوق شامل مخازن یا پوسته‌های داخلی لازم برای آزمون غیرمخرب نمی‌باشد.

۲۳-۷ مخزن کامپوزیتی

مخزنی است که از تابیدن رشته‌های پیوسته آغشته به رزین روی یک پوسته داخلی فلزی یا غیرفلزی ساخته شده است.

یادآوری - به مخازن کامپوزیتی که پوسته داخلی آن‌ها غیر فلزی می‌باشد مخزن تمام کامپوزیتی اطلاق می‌شود.

۲۳-۸ تابیدن الیاف تحت کشش کنترل شده^۱

فرآیند مورد استفاده در تولید مخازن کامپوزیتی با پوسته داخلی فلزی و الیاف تابیده شده محیطی^۲ بوده که در این فرآیند عمل تابیدن رشته‌های تقویت کننده^۳ تحت کشش بسیار زیاد، موجب می‌شود در شرایط فشار داخلی صفر، در پوسته داخلی تنش فشاری و در لایه خارجی^۴ تنش کششی به وجود آید.

۲۳-۹ فشار پر شدن^۵

فشار گاز داخل مخزن بلافاصله بعد از پرکردن آن می‌باشد.

۲۳-۱۰ مخزن تکمیل شده^۶

-
- 1- Controlled tension winding
 - 2- Hoop wrapped
 - 3- Reinforcing filaments
 - 4- Over wrap
 - 5- Filling pressure
 - 6- Finished cylinders

مخزن کامل شده‌ای است که: ۱- برای استفاده آماده است. ۲- نمونه‌ای از تولید عادی می‌باشد. ۳- با علائم شناسایی نشانه گذاری شده است. ۴- دارای پوشش^۱ خارجی شامل عایق یک‌پارچه^۲ (و نه غیریک‌پارچه) مشخص شده توسط سازنده باشد.

۱۱-۲۳ لایه خارجی تمام تاب^۳

یک لایه خارجی است که در آن رشته‌های تقویتی در هر دو جهت محیطی و محوری مخزن تابیده شده‌اند.

۱۲-۲۳ دمای گاز

منظور دمای گاز داخل مخزن می‌باشد.

۱۳-۲۳ لایه خارجی کمرتاب^۴

یک لایه خارجی است که در آن رشته‌های تقویتی به صورت محیطی روی بخش استوانه‌ای پوسته داخلی تابیده شده‌اند. به طوری که به این رشته‌ها در جهت موازی محور طولی مخزن هیچ گونه نیروی قابل ملاحظه‌ای وارد نمی‌شود.

۱۴-۲۳ پوسته داخلی

پوسته‌ای است که به صورت گازبند و پوسته داخلی بوده و برای رسیدن استحکام آن به حد کافی، روی آن رشته‌هایی از فیبر تقویتی می‌تابند.

یادآوری - در این استاندارد دو نوع از این پوسته تشریح می‌شود:

۱- پوسته فلزی که برای سهیم شدن با پوسته داخلی در تحمل بار، طراحی شده است.

۲- پوسته غیرفلزی که هیچ بخشی از بار را تحمل نمی‌کند.

۱۵-۲۳ سازنده

به شخص یا سازمان مسئول طراحی، ساخت و آزمون مخازن اطلاق می‌شود.

1- Coating
2- Integral insulation
3- Full wrapped
4- Hoop wrapped

۲۳-۱۶ حداکثر فشار افزایش یافته^۱

فشار تثبیت شده افزایش یافته می‌باشد؛ هرگاه دمای گاز داخل مخزن به حداکثر دمای کاری برسد.

۲۳-۱۷ لایه خارجی تابیده شده^۲

لایه‌ای تقویت کننده است شامل الیاف و رزین که روی پوسته داخلی کشیده می‌شود.

۲۳-۱۸ پیش تنیده کردن^۳

فرآیند کار سختی در اثر اعمال فشار یا تابیدن الیاف تحت کشش کنترل شده می‌باشد.

۲۳-۱۹ عمر مفید^۴

عمر مخزن برحسب سال است که در طول آن می‌توان از مخزن در شرایط استاندارد کاربرد، با اطمینان استفاده نمود.

۲۳-۲۰ فشار تثبیت شده

فشار گاز داخل مخزن است؛ هرگاه دمای تثبیت شده در آن به مقدار معین رسیده باشد.

۲۳-۲۱ دمای تثبیت شده

دمای یکنواخت گاز بعد از تغییر دمای ناشی از پرکردن می‌باشد.

۲۳-۲۲ فشار آزمون

فشاری است که در آن مخزن به‌طور هیدرواستاتیک تحت آزمون قرار می‌گیرد.

۲۳-۲۳ فشار کاری

فشار برابر ۲۰ مگاپاسکال می‌باشد؛ که در گاز با دمای یکنواخت ۱۵ درجه سلسیوس تثبیت شده است.

۲۴ شرایط کاربرد

۲۴-۱ کلیات

۲۴-۱-۱ شرایط استاندارد کاربرد

1- Maximum developed pressure

2- Over wrap

3- Prestressing

4- Service life

شرایط استاندارد کاربرد مشخص شده در این بخش به عنوان اساس طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون و تائید مخازنی می باشد که به صورت دائمی به منظور ذخیره گاز طبیعی در دمای محیط به عنوان سوخت بر روی خودرو نصب می شوند.

۲۴-۱-۲ استفاده کنندگان از شرایط کاربرد

شرایط کاربرد مشخص شده که به منظور فراهم کردن اطلاعات تطابق ساخت مخازن با این استاندارد می باشد؛ می تواند برای اشخاص زیر نیز به کار رود:

الف - سازندگان مخازن

ب - دارندگان مخازن

پ - طراحان یا پیمانکاران مسئول نصب مخازن

ت - طراحان یا دارندگان تجهیزات مورد استفاده در سوخت گیری مخازن خودرو

ث - تأمین کنندگان گاز طبیعی

ج - مراجعی که در استفاده از مخازن دارای اختیار قانونی هستند.

۲۴-۱-۳ عمر مفید

عمر مفید مخزن باید توسط طراح آن بر مبنای استفاده در شرایط کاربرد مشخص شده در بند ۲۴-۱-۱ معین شود.

یادآوری - حداکثر عمر مفید باید ۲۰ سال باشد.

۲۴-۱-۴ بازسنجی دوره ای کیفیت^۱

فرآیند بازسنجی کیفیت مخازن باید بر اساس استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۶: سال ۱۳۸۶ انجام شود.

۲۴-۲ فشارهای حداکثر

فشار مخزن باید به مقادیر زیر محدود باشد:

الف - فشار تثبیت شده مخزن در دمای ۱۵ درجه سلسیوس باید حداکثر ۲۰ مگاپاسکال باشد.

1- Period requalification

ب - فشار داخل مخزن بلافاصله بعد از پرکردن آن بدون درنظر گرفتن دمای گاز باید حداکثر ۲۶ مگاپاسکال باشد.

۲۴-۳ حداکثر تعداد سیکل (چرخه) پر کردن

مخازن باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند بیش از ۱۰۰۰ دفعه پرشدن در سال توسط گاز دارای فشار تثبیت شده ۲۰ مگاپاسکال در دمای ۱۵ درجه سلسیوس را تحمل نمایند.

۲۴-۴ محدوده دما

۲۴-۴-۱ دمای تثبیت شده گاز

دمای تثبیت شده گاز داخل مخزن می‌تواند از ۴۰- تا ۶۵ درجه سلسیوس تغییر نماید.

۲۴-۴-۲ دمای مخزن

دمای بدنه مخزن می‌تواند از ۴۰- تا ۸۲ درجه سلسیوس تغییر نماید. که دماهای بیشتر از ۶۵ درجه سلسیوس باید کاملاً موضعی^۱ یا کوتاه مدت باشند؛ تا دمای گاز داخل مخزن از ۶۵ درجه سلسیوس فراتر نرود؛ مگر تحت شرایط بند ۲۴-۴-۳

۲۴-۴-۳ دمای گذرا^۲

دمای بدنه مخزن در طول پر و خالی شدن آن می‌تواند خارج از محدوده‌های ذکر شده در بند ۲۴-۴-۱ باشد.

۲۴-۵ ترکیب گاز^۳

مخزن باید به گونه‌ای طراحی شود که بتواند بدون هیچ گونه آسیبی گاز طبیعی دارای شرایط زیر را در خود جای دهد. البته نباید به گاز طبیعی متانول و یا گلیکول افزود.

الف - شرایط ذکر شده در استاندارد ملی شماره ۶۷۵۰: سال ۱۳۸۳

ب - شرایط گاز خشک:

ب-۱- مقدار بخار آب موجود در این گاز معمولاً باید کمتر از ۳۲ میلی گرم در هر متر مکعب باشد.

ب-۲- مقدار سولفید هیدروژن و دیگر سولفیدهای قابل حل موجود در این گاز باید حداکثر ۲۳ میلی گرم در هر مترمکعب باشد.

ب-۳- مقدار اکسیژن موجود در این گاز باید حداکثر یک درصد حجمی باشد.

1- Local

2- Transient temperatures

3- Gas composition

ب-۴-هرگاه مخازن از فولادی با استحکام کششی نهایی^۱ بالاتر از ۹۵۰ مگاپاسکال ساخته شوند؛ مقدار هیدروژن موجود در این گاز باید حداکثر دو درصد حجمی باشد.

پ - شرایط گاز مرطوب:

به گازی که مقدار بخار آب موجود در آن بیشتر از حد مذکور در بند ب (گاز خشک) باشد؛ گاز مرطوب اطلاق شده که باید با محدودیت‌های ترکیبی زیر انطباق داشته باشد:

پ-۱-مقدار سولفید هیدروژن و دیگر سولفیدهای قابل حل موجود در این گاز باید حداکثر ۲۳ میلی گرم در مترمکعب باشد.

پ-۲-مقدار اکسیژن موجود در این گاز باید حداکثر یک درصد حجمی باشد.

پ-۳-مقدار دی اکسید کربن موجود در این گاز باید حداکثر چهار درصد حجمی باشد.

پ-۴-مقدار هیدروژن موجود در این گاز باید حداکثر یک دهم درصد حجمی باشد.

یادآوری-در شرایط استفاده از گاز مرطوب به منظور حفاظت از مخازن و پوسته‌های داخلی فلزی در برابر خوردگی، حداقل یک میلی گرم روغن کمپرسور به ازای یک کیلوگرم گاز، مورد نیاز است.

۲۴-۶ سطح خارجی مخزن

مخازن به این منظور طراحی نمی شوند که به‌طور پیوسته در معرض صدمات شیمیایی و مکانیکی قرار بگیرند (مانند نشستی مواد شیمیایی ناشی از باری که توسط خودرو حمل می‌شود یا آسیب‌های سایشی ناشی از شرایط جاده). با این حال این مخازن باید با استانداردهای شناخته شده نصب انطباق داشته باشند و سطح خارجی آن‌ها که ممکن است به‌طور ناخواسته در معرض اثرات زیر گیرد باید در برابر آثار نامطلوب آن‌ها مقاوم باشد:

الف - آب که هم می‌تواند ناشی از غوطه ور شدن اتفاقی خودرو بوده و هم در اثر آب سطح جاده باشد.

ب - نمک که می‌تواند ناشی از کارکردن خودرو نزدیک مناطق ساحلی یا در جاهایی که نمک ذوب کننده یخ مصرف می‌شود باشد.

پ - تشعشعات ماوراء بنفش نور خورشید

1- Ultimate tensile strength

ت - ضربات ناشی از شن و سنگ ریزه

ث - مایعات مورد مصرف در خودرو، شامل بنزین، روغن هیدرولیک، گلیکول و سایر روغن ها

۷-۲۴ رخنه پذیری یا نشتی^۱ گاز

ممکن است مخازن مدت زمان زیادی در داخل فضای سرپوشیده قرار داده شوند لذا در طراحی آنها رخنه گاز از دیواره مخزن یا نشت آن بین اتصالات انتهایی و پوسته داخلی باید در نظر گرفته شود.

۲۵ تأیید طراحی

۱-۲۵ کلیات

اطلاعات زیر باید همراه با درخواست تأییدیه توسط طراح مخزن به مرجع ذیصلاح صدور تأییدیه ارائه شود:

الف - دفترچه راهنما(بند ۲-۲۵)

ب - اطلاعات(داده‌های) طراحی(بند ۳-۲۵)

ج - اطلاعات ساخت(بند ۴-۲۵)

د - سامانه مدیریت کیفیت

ه - عملکرد شکست^۲ مخزن و اندازه نقص در آزمون غیر مخرب(NDE)^۳(بند ۵-۲۵)

و - برگه مشخصات فنی(بند ۶-۲۵)

ز - داده‌های تکمیلی(بند ۷-۲۵)

در مورد مخازن طراحی شده مطابق استاندارد ISO 9809 نیازی به ارائه گزارش تحلیل تنش مذکور در بند ۲-۳-۲۵ یا اطلاعات بند ۶-۲۵ نمی‌باشد.

۲-۲۵ دفترچه راهنما

هدف از ارائه این دفترچه راهنمایی مصرف کنندگان و نصب کنندگان مخزن می‌باشد. مطابق آنچه که به مرجع ذیصلاح صادر کننده تأییدیه یا به نماینده وی اطلاع رسانی می‌شود؛ دفترچه راهنما باید شامل موارد زیر باشد:

1- Gas permeation or leakage

2- Fracture performance

3- Non distractive examination

الف - عبارتی بدین مضمون که طراحی مخزن برای استفاده از آن در شرایط کاربرد مشخص شده در طول عمر مفید آن مناسب است.

ب - عمر مفید مخزن

پ - حداقل الزامات مربوط به آزمون‌ها و بازرسی

ت - مشخصات وسایل اطمینان تخلیه فشار و / یا عایق^۱ مورد نیاز

ث - روش نگهداری مخزن، پوشش محافظ^۲ و سایر موارد ضروری دیگر

ج - شرحی از طرح مخزن

چ - هرگونه اطلاعاتی که به منظور حصول اطمینان از ایمنی بازرسی مخزن ضروری می‌باشد.

۲۵-۳ اطلاعات طراحی

۲۵-۳-۱ نقشه‌ها

در نقشه‌های طراحی حداقل باید موارد زیر آورده شود:

الف - عنوان، شماره مرجع، تاریخ صدور و شماره بازنگری و در صورت کاربرد، تاریخ صدور این بازنگری

ب - اشاره به این استاندارد و نوع مخزن

پ - تمام ابعاد همراه با رواداری‌های مربوطه، شامل شکل درپوش‌های انتهایی^۳ با حداقل ضخامت و نیز

جزئیاتی از دهانه‌های^۴ مخزن

۲۵-۳-۲ گزارش تحلیل تنش

در این گزارش، تحلیل تنش انجام شده با روش اجزاء محدود^۵ یا دیگر روش‌های تحلیل تنش به همراه

جدول خلاصه تنش‌های محاسبه شده باید ارائه شود.

1- Insulation

2- Protective coating

3- End closure shapes

4- Openings

5- Finite element stress analysis

۲۵-۳-۳ داده‌های آزمون جنس مخزن

باید شرح دقیقی از مواد مورد استفاده در طراحی مخزن به همراه رواداری خواص^۱ این مواد ارائه شود. داده‌های آزمون باید خواص مکانیکی را به صورت توصیفی و نیز مناسب بودن مواد برای استفاده در شرایط مشخص شده در بند ۲۴ را بیان نمایند.

۲۵-۳-۴ داده‌های آزمون کیفیت سنجی طراحی

جنس، طرح، ساخت و آزمون (حین تولید) مخزن باید به گونه‌ای باشند که مخزن الزامات آزمون‌های مورد نیاز برای سنجش کیفیت طراحی را برآورده نموده و در نتیجه مناسب بودن آن برای کاربرد موردنظر به اثبات برسد. در داده‌های آزمون کیفیت سنجی باید ابعاد، ضخامت دیواره و وزن هر مخزن مورد آزمون آورده شود.

۲۵-۳-۵ حفاظت در برابر آتش

چیدمان^۲ شیرهای اطمینان تخلیه فشار باید به گونه‌ای باشد که هرگاه مخزن در معرض آتش سوزی با شرایط مشخص شده در بند ۲۵-۱-۹ قرار گیرد؛ از شکست ناگهانی آن جلوگیری شود. داده‌های آزمون باید اثربخشی سامانه حفاظت در برابر آتش را به اثبات برسانند.

۲۵-۳-۶ تکیه گاه‌های مخزن^۳

باید جزئیات تکیه گاه‌های مخزن یا ملزومات تکیه گاه، مطابق با بند ۲۶-۱۱ ارائه شود.

۲۵-۴ اطلاعات ساخت

باید جزئیات تمام فرآیندهای ساخت، آزمون‌های غیر مخرب، آزمون‌های حین تولید و آزمون‌های بهره‌ارائه شود. رواداری تمام فرآورده‌ها و پارامترهای تولید مانند عملیات حرارتی، شکل‌دهی انتهای مخزن^۴، نسبت اختلاط رزین، مقدار کشش و سرعت تابیدن رشته‌ها، زمان و دمای پخت و رویه کار سختی باید معین شوند.

همچنین پرداخت سطوح، جزئیات رزوه‌ها، معیار پذیرش در آزمون التراسونیک یا روش‌های مشابه آن و حداکثر تعداد مخازن برای انجام آزمون‌های بهره‌ار باید مشخص شوند.

1- Properties
2- Arrangement
3- Cylinder supports
4- End forming

۲۵-۵ عملکرد شکست مخزن و اندازه نقص در آزمون غیر مخرب (NDE)

۲۵-۵-۱ عملکرد شکست مخزن

سازنده باید همان‌طور که در بند ۲۶-۷ شرح داده شده است؛ عملکرد نشت قبل از شکست (LBB)^۱ مخزن را بررسی و آن را تضمین نماید.

۲۵-۵-۲ اندازه نقص در آزمون غیر مخرب (NDE)

سازنده باید با استفاده از رویکرد و روش شرح داده شده در بند ۲۶-۱۵-۲ حداکثر اندازه نقص در آزمون غیر مخرب را تعیین نماید. با انجام آزمون غیر مخرب می‌توان از واماندگی ناشی از خستگی مخزن در طول عمر مفید آن یا از واماندگی مخزن در اثر شکست آن جلوگیری نمود.

۲۵-۶ برگه مشخصات فنی

باید برای هر طرح مخزن بر روی یک برگه مشخصات فنی فهرست خلاصه‌ای از مدارک تهیه شده براساس اطلاعات مورد نیاز ذکر شده در بند ۲۵-۱ آورده شود. هر مدرک باید دارای عنوان، شماره مرجع، شماره‌های بازنگری و تاریخ صدور اصل مدرک و نسخه‌های بعدی صادره^۲ آن بوده و باید توسط صادر کننده آن امضاء یا پاراف شود.

برگه مشخصات فنی باید دارای شماره و یا شماره‌های بازنگری باشد که برای معرفی طرح مخزن مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین این برگه باید دارای امضای مهندس مسئول طرح باشد. بر روی برگه مشخصات فنی برای درج مهری که نشان دهنده نام ثبت شده طرح می‌باشد؛ باید فضایی اختصاص داده شود.

۲۵-۷ اطلاعات تکمیلی

در صورت نیاز باید اطلاعات تکمیلی که به استفاده از مخزن کمک می‌کند ارائه شود. مانند تاریخچه^۳ استفاده از مواد در نظر گرفته شده برای این مصرف یا استفاده از مخزن در دیگر شرایط کاربرد.

۲۵-۸ تأیید و صدور گواهی

۲۵-۸-۱ بازرسی و آزمون

لازم است ارزیابی انطباق براساس الزامات تطابق تولید (بند ۱۰) انجام گیرد.

1- Leak before break

2- Version issues

3- Service history

به منظور حصول اطمینان از انطباق مخازن با الزامات این استاندارد باید این مخازن مطابق بند ۲۶-۱۳ و ۲۶-۱۴ این فصل توسط مرجع ذیصلاح مورد بازرسی قرار گیرند.

۲۵-۸-۲ گواهی آزمون

در صورتی که نتایج آزمون انجام گرفته بر روی نمونه اولیه مطابق بند ۲۶-۱۳ رضایت بخش باشد؛ باید مرجع ذیصلاح گواهی آزمون راصادر نماید. در پیوست ث نمونه‌ای از گواهی مذکور ارائه شده است.

۲۵-۸-۳ گواهی پذیرش بهر

مرجع ذیصلاح باید گواهی پذیرش بهر را تهیه و تنظیم نماید. در پیوست ث نمونه‌ای از گواهی مذکور ارائه شده است.

۲۶ الزامات قابل کاربرد برای تمام انواع مخزن

۲۶-۱ کلیات

به‌طور کلی الزامات زیر برای انواع مخزن مذکور در بندهای ۲۷ الی ۳۰ قابل کاربرد است. در طراحی مخزن به منظور حصول اطمینان از دستیابی به عمر مشخص شده برای آن باید تمام جنبه‌های لازم در نظر گرفته شوند.

مخازن فولادی نوع CNG-1 که مطابق استاندارد ISO 9809 طراحی شده اند و تمام الزامات مذکور در آن را برآورده می‌کنند؛ فقط لازم است با الزامات بندهای ۲۶-۳-۲-۴ و ۲۶-۹ الی ۲۶-۱۳ انطباق داشته باشند.

۲۶-۲ طراحی

در این استاندارد روابط طراحی و تنش‌ها یا کرنش‌های مجاز ارائه نمی‌شوند؛ بلکه کفایت طراحی مخزن مورد بررسی قرار می‌گیرد. این طراحی باید با استفاده از روش‌های محاسباتی مناسب انجام شده و کفایت آن با تولید مخازنی که باید به‌طور پیوسته در کیفیت سنجی مواد و طراحی و آزمون‌های حین تولید و بهر پذیرفته شوند به اثبات برسد.

طراحی مخزن باید به‌گونه‌ای باشد که واماندگی احتمالی مخزن در طول استفاده عادی آن فقط به‌صورتی اتفاق بیافتد که مخزن قبل از شکسته شدن دچار نشی و افت تدریجی فشار شود.

اگر در مخازن فلزی یا پوسته‌های داخلی فلزی نشتی اتفاق بیافتد؛ این نشتی باید فقط در اثر رشد یک ترک خستگی ایجاد شده باشد.

۲۶-۳ مواد

۲۶-۳-۱ مواد مورد استفاده در مخزن باید برای شرایط کاربرد مشخص شده در بند ۲۴ مناسب باشند. در مخزن نباید موادی که در تماس با هم ناسازگار هستند وجود داشته باشد. شماره بند مربوط به آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی از نظر مواد، در جدول ۴ آورده شده است.

۲۶-۳-۲ فولاد

۲۶-۳-۱-۲ ترکیب فولاد

فولادهای مورد استفاده در مخازن یا پوسته‌های داخلی باید از نوع آرام شده^۱ در اثر افزودن آلومینیوم یا سیلیسیم بوده و با روشی تولید شوند که عمدتاً به دانه‌ریز شدن فولاد می‌انجامد. ترکیب شیمیایی تمام فولادها باید حداقل با عناصر زیر بیان و مشخص شود:

الف - درصد کربن، منگنز، آلومینیوم و سیلیسیم برای تمام فولادها

ب - درصد نیکل، کرم، مولیبدن، بور، وانادیم و هرگونه عنصر آلیاژی دیگر که عمدتاً به فولاد آلیاژی اضافه می‌شود.

در ترکیب تحلیل ذوب^۲ باید محدوده‌های مذکور در جدول ۳ رعایت شود.

جدول ۳- بیشترین درصد گوگرد و فسفر مجاز در ترکیب فولاد

بزرگتر یا مساوی ۹۵۰ مگاپاسکال	کمتر از ۹۵۰ مگاپاسکال	استحکام کششی فولاد
		عنصر
۰/۰۱۰ درصد	۰/۰۲۰ درصد	گوگرد
۰/۰۲۰ درصد	۰/۰۲۰ درصد	فسفر
۰/۰۲۵ درصد	۰/۰۳۰ درصد	گوگرد و فسفر

۱ - فولاد آرام یا کشته فولادی است که اکسیژن محلول در آن به کمک افزودن موادی مثل آلومینیوم، منگنز یا سیلیسیم تقلیل یافته و در نتیجه از واکنش بین اکسیژن و کربن جلوگیری می‌شود.

2- Cast analysis

در صورت استفاده از فولاد کربن - بور، باید در هر دمای فولاد^۱ آزمون سختی پذیری (قابلیت سخت کاری) مطابق استاندارد ISO 642 روی اولین و آخرین شمش^۲ یا تختال^۳ انجام پذیرد. مقدار سختی اندازه‌گیری شده در فاصله ۷/۹ میلی متر از انتهای آب داده شده (سریع خنک شده)^۴ باید در محدوده ۳۳ تا ۵۳ راکول C یا ۳۲۷ تا ۵۶۰ ویکرز باشد و توسط تولیدکننده فولاد تصدیق و گزارش شود.

۲۶-۲-۳ خواص کششی

خواص کششی فولاد مربوط به مخزن یا پوسته داخلی تکمیل شده باید براساس بند ۳۳-۱ تعیین شود. ازدیاد طول نسبی^۵ فولاد باید حداقل ۱۴ درصد باشد.

۲۶-۲-۳ خواص ضربه

خواص ضربه فولاد مربوط به مخزن یا پوسته داخلی تکمیل شده باید براساس بند ۳۳-۲ تعیین شود. مقدار استحکام ضربه نباید کمتر از مقادیر اشاره شده در جدول ۵ باشد.

۲۶-۲-۴ مقاومت در برابر ترک خوردن تنشی در محیط سولفیدی

در صورتی که حد بالای استحکام کششی مشخص شده برای فولاد، از ۹۵۰ مگاپاسکال فراتر رود؛ فولاد مربوط به مخزن تکمیل شده باید براساس بند ۳۳-۳ مورد آزمون قرار گرفته و با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۶-۳-۳ آلومینیوم

۲۶-۳-۳-۱ ترکیب آلومینیوم

آلیاژهای آلومینیوم باید مطابق استاندارد ملی شماره ۳۶۶۵: سال ۱۳۷۵، باشند. مقدار ناخالصی سرب و بیسموت در تمام آلیاژهای آلومینیوم نباید از ۰/۰۰۳ درصد فراتر رود.

۲۶-۳-۳ آزمون‌های خوردگی

آلیاژهای آلومینیوم باید با الزامات آزمون‌های خوردگی که براساس بند ۳۳-۴ انجام می‌گیرند انطباق داشته باشند.

1- Heat of steel

2- Ingot

3- Slab

4- Quenched

5- Elongation

۲۶-۳-۳-۳ آزمون‌های ترک خوردگی ناشی از بار پایدار

آلیاژهای آلومینیوم باید با الزامات آزمون‌های ترک خوردگی که براساس بند ۳۳-۵ انجام می‌گیرند انطباق داشته باشند.

۲۶-۳-۳-۴ خواص کششی

خواص کششی آلیاژ آلومینیوم مربوط به مخزن تکمیل شده باید براساس بند ۳۳-۱ تعیین شود. ازدیاد طول نسبی آلومینیوم باید حداقل ۱۲ درصد باشد.

۲۶-۳-۴ رزین

۲۶-۳-۴-۱ کلیات

ماده لازم برای آغشته نمودن رشته‌های تقویت کننده (ماده ماتریس) را می‌توان از رزین‌های گرماسخت (ترموست) یا گرمانرم (ترموپلاستیک) انتخاب نمود. از جمله مواد مناسب برای ماتریس می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

اپوکسی بهبود یافته، پلاستیک‌های ترموست پولی استر و وینیل استر، پلی اتیلن و مواد ترموپلاستیک پلی‌آمید.

۲۶-۳-۴-۲ استحکام برشی

جنس رزین باید براساس بند ۳۳-۶ مورد آزمون قرار گرفته و با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۶-۳-۴-۳ دمای گذار شیشه‌ای شدن^۱ مواد رزین

دمای گذار شیشه‌ای شدن مواد رزین باید براساس استاندارد ASTM D 3418 تعیین شود.

۲۶-۳-۵ فیبر

جنس الیاف تقویت کننده باید از فیبر شیشه، فیبر آرامید یا فیبر کربن باشد. در صورت استفاده از فیبر کربن، طراحی مخزن باید به گونه‌ای باشد که از خوردگی گالوانیکی اجزاء فلزی آن جلوگیری به عمل آید. سازنده باید برای مشخصات فنی مواد کامپوزیتی، توصیه‌های تولید کنندگان مواد در مورد ذخیره، شرایط و مدت زمان انبار و گواهی انطباق حمل محموله با الزامات مشخص شده پرونده‌ای را تشکیل دهد.

1 - Glass transition temperature

تولید کننده فیبر نیز باید گواهی نماید که مشخصات مواد الیاف بامشخصات تعریف شده توسط سازنده‌های فیبر انطباق دارد.

۲۶-۳-۶ پوسته داخلی پلاستیکی

استحکام کششی تسلیم و ازدیاد طول نهایی مربوط به پوسته‌های داخلی پلاستیکی باید براساس بند ۲۲-۳۳ تعیین شوند.

دراین آزمون‌ها مشخصات و رفتار تردی جنس پوسته داخلی پلاستیکی در دمای ۵۰- درجه سلسیوس یا کمتر تعیین شده و توسط انطباق با مقادیر مشخص شده سازنده مورد بررسی قرار می‌گیرد. ماده پلیمری مورد استفاده در ساخت پوسته داخلی پلاستیکی باید برای شرایط کاربرد مشخص شده در بند ۲۴ مناسب باشد.

همچنین مطابق روش شرح داده شده در بند ۲۳-۳۳ دمای نرم شدن^۱ این ماده (جنس) باید حداقل ۹۰ درجه سلسیوس و دمای ذوب شدن^۲ آن باید حداقل ۱۰۰ درجه سلسیوس باشد.

۲۶-۴ فشار آزمون

حداقل فشار آزمون موردنظر در ساخت مخازن باید ۳۰ مگاپاسکال باشد.

۲۶-۵ فشار ترکیدن^۳ مخزن و نسبت تنش‌های فیبر

برای تمام انواع مخزن حداقل فشار ترکیدن در جدول ۶ آورده شده است. درمورد مخازن نوع CNG-2، CNG-3 و CNG-4 طراحی پوسته خارجی کامپوزیتی تابیده شده، برای شرایط بارگذاری مداوم و چرخه‌ای باید با لحاظ قابلیت اطمینان بالا انجام گیرد.

به منظور دستیابی به این قابلیت اطمینان باید نسبت تنش الیاف تقویت کننده با مقدار داده شده در جدول ۶ منطبق یا از آن بالاتر باشد.

نسبت تنش^۴ برابر است با تنش ایجاد شده در فیبر در حداقل فشار ترکیدن تقسیم بر تنش ایجاد شده در فیبر در فشار کاری.

نسبت ترکیدن^۵ برابر است با فشار واقعی ترکیدن مخزن تقسیم بر فشار کاری.

1- Softening temperature

2- Melting temperature

3- Burst pressure

4- Stress ratio

5- Burst ratio

برای مخزن نوع CNG-4 نسبت تنش با نسبت فشار برابر می‌باشد.

برای مخزن نوع CNG-2 و CNG-3 در محاسبات نسبت تنش باید موارد زیر رعایت شود:

الف - برای مواد غیر فلزی باید از روش تجزیه و تحلیل غیرخطی مناسب (برنامه رایانه ای مخصوص یا برنامه تحلیل اجزاء محدود) استفاده شود.

ب - برای مواد با رفتار خطی، منحنی تنش کرنش الاستیک - پلاستیک باید مشخص و به‌درستی الگوسازی شود.

ج - خواص مکانیکی مواد کامپوزیتی بایستی به‌درستی الگوسازی شود.

د - محاسبات باید در شرایط مقابل انجام شود: ۱- فشار کار سختی ۲- فشار داخلی صفر بعد از کار سختی ۳- فشار کاری ۴- حداقل فشار ترکیدن

ه - پیش تنش ناشی از تابیدن الیاف تحت کشش، بایستی در محاسبات در نظر گرفته شود.

و - حداقل فشار ترکیدن باید به حدی باشد که تنش محاسبه شده در حداقل فشار ترکیدن تقسیم بر تنش محاسبه شده در فشار کاری با نسبت تنش مربوط به فیبر مورد استفاده انطباق داشته باشد.

ز - هنگام تجزیه و تحلیل مخازن دارای تقویت کننده‌های چندگانه^۱ (دو یا چند فیبر مختلف)، محاسبه بار تقسیم شده بین فیبرها باید براساس مدول‌های الاستیکی مختلف فیبرها انجام گیرد.

در این جا نسبت تنش برای هر فیبر مجزا باید با مقادیر داده شده در جدول ۶ منطبق باشد.

هم‌چنین با استفاده از کرنش سنج می‌توان نسبت‌های تنش را صحنه گذاری نمود؛ که در پیوست ج به‌طور مختصر روش قابل قبولی برای این کار شرح داده شده است.

۲۶-۶ تجزیه و تحلیل تنش

به منظور تأیید و تصدیق حداقل ضخامت طراحی شده دیواره مخزن، باید تحلیل تنش انجام گیرد. در این تحلیل مقدار تنش به‌وجود آمده در پوسته‌های داخلی و فیبرهای مخازن کامپوزیتی باید تعیین شود.

۲۶-۷ ارزیابی عملکرد (ویژگی) نشت قبل از شکست (LBB)^۲

مخازن نوع CNG-1 ، CNG-2 و CNG-3 باید دارای عملکرد نشت قبل از شکست (LBB) باشند.

1- Hybrid

2-Leak before break

آزمون ارزیابی عملکرد LBB باید مطابق بند ۳۳-۶ انجام گیرد. در مورد مخازنی که عمر خستگی آنها (به دست آمده براساس بند ۳۳-۱۳) بیشتر از ۴۵۰۰۰ چرخه فشار می باشد؛ نیازی به انجام آزمون ارزیابی LBB نیست. در پیوست چ دو روش ارزیابی LBB آورده شده است.

۸-۲۶ بازرسی و آزمون

سازنده باید برای موارد زیر، برنامه ها و رویه هایی را مشخص کند:

الف - بازرسی حین تولید، آزمون ها و معیارهای پذیرش مربوطه

ب - بازرسی ادواری، آزمون ها و معیارهای پذیرش مربوطه

فاصله زمانی بین بازرسی های چشمی از سطوح خارجی مخزن باید مطابق بند ۲۴-۱-۴ باشد؛ مگر این که توسط مرجع ذی صلاح تغییر داده شود.

سازنده بر مبنای نتایج آزمون چرخه فشار انجام شده بر روی مخازن شیاردار شده باید معیار رد و قبولی مخزن را در بازرسی چشمی معین سازد.

در پیوست ح الزامات دستورالعمل های سازنده در مورد حمل و نقل، استفاده و بازرسی مخزن آورده شده است.

۹-۲۶ حفاظت در برابر آتش^۱

تمام مخازن باید با استفاده از وسایل اطمینان تخلیه فشار در برابر آتش محافظت شوند. مخزن و جنس آن، وسایل اطمینان تخلیه فشار و هرگونه عایق اضافه شده یا مواد محافظ باید همگی به گونه ای طراحی شوند که در شرایط آتش سوزی مذکور در آزمون بند ۳۳-۱۵ مخزن از ایمنی کافی برخوردار باشد.

وسایل اطمینان تخلیه فشار باید براساس بند ۳۳-۲۴ مورد آزمون قرار گیرند.

۱۰-۲۶ دهانه های^۲ مخزن

۱-۱۰-۲۶ کلیات

دهانه ها باید فقط در کلگی های مخزن قرار داشته باشند و خط مرکزی این دهانه ها باید بر محور طولی مخزن منطبق باشد.

رزوه دهانه ها باید به صورت پرداخت شده^۱، یکسان، فاقد سطوح غیر یکنواخت و منطبق بر شابلون دنده مربوطه باشد.

1- Fire protection

2- Openings

۱۱-۲۶ تکیه گاه‌های مخزن^۲

سازنده باید روش بستن مخزن(ها) را به منظور نصب بر روی خودرو مشخص نماید. همچنین سازنده باید دستورالعمل‌های نصب تکیه گاه‌ها را تهیه و ارائه نماید. در این دستورالعمل ها باید نیرو و گشتاور مورد نیاز برای بستن قیود ذکر شود. این قیود باید نیروی لازم برای نگه داشتن مخزن را بدون ایجاد تنش غیر قابل قبول در مخزن و یا آسیب در سطح آن، تأمین نمایند.

۱۲-۲۶ حفاظت سطح خارجی در برابر شرایط محیطی

سطح خارجی مخزن باید با الزامات آزمون شرایط محیطی بند ۳۳-۱۴ انطباق داشته باشد. با هر کدام از روش‌های زیر می‌توان سطح خارجی مخزن را حفاظت نمود:

الف - عملیات سطحی^۳ که حفاظت کافی را ایجاد نماید(به‌عنوان مثال پوشش فلز روی آلومینیوم و / یا آنده کردن سطح).

ب - استفاده از فیبر و ماده زمینه مناسب(مثلاً فیبر کربن در زمینه رزین)

ج - پوشش دهی با مواد محافظ(مثلاً پوشش دهی با مواد آلی^۴ یا رنگ کردن) که با الزامات بند ۳۳-۹ انطباق داشته باشد.

همه پوشش‌های مورد استفاده در مخزن باید به‌گونه‌ای باشند که فرآیند به‌کار گرفته شده در آن‌ها اثر نامطلوبی روی خواص مکانیکی مخزن نداشته باشد. پوشش باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که مانع بازرسی نشده و سازنده نیز باید در باره نحوه کار با پوشش حین بازرسی راهنمایی‌های لازم را ارائه دهد تا به مخزن آسیبی وارد نشود.

به سازندگان توصیه می‌شود برای ارزیابی کیفیت پوشش مخزن به آزمون شرایط محیطی ارائه شده در پیوست خ رجوع کنند.

۱۳-۲۶ آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی

در تأیید نوع مخزن باید توسط انطباق با الزامات زیر مناسب بودن مواد، طرح، ساخت و آزمون مخزن برای استفاده موردنظر سنجیده شود:

-
- 1- Clean cut
 - 2- Cylinder supports
 - 3- Surface finish
 - 4- Organic coating

الف - آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی از نظر مواد که در جدول ۴ به‌طور خلاصه ذکر شده‌اند.

ب - آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی مخزن که در جدول ۷ به‌طور خلاصه ذکر شده‌اند.

ج - تمامی آزمون‌هایی که روش انجام آن‌ها در بند ۳۳ آورده شده است.

مرجع ذی‌صلاح باید مخازن یا پوسته‌های داخلی مورد آزمون را انتخاب و بر آزمون‌ها نظارت داشته باشد.

در صورتی که تعداد مخازن یا پوسته‌های داخلی مورد آزمون از تعداد مورد نیاز بیشتر باشد باید تمامی نتایج آزمون ثبت شوند.

۱۴-۲۶ آزمون‌های بهر^۱

آزمون‌های بهر که در این فصل برای هر نوع مخزن تعریف شده‌اند، باید بر روی مخازن یا پوسته‌های داخلی برداشته شده از هر بهر انجام گیرند.

برای این کار از نمونه‌های عملیات حرارتی شده که بیانگر مخازن یا پوسته‌های داخلی تکمیل شده می‌باشند؛ نیز می‌توان استفاده نمود. در جدول ۸ برای هر نوع مخزن آزمون‌های بهر مشخص شده‌اند.

۱۵-۲۶ آزمون‌ها و بررسی‌های حین تولید^۲

۱-۱۵-۲۶ کلیات

آزمون‌ها و بررسی‌های حین تولید باید بر روی تمام مخازن تولید شده در قالب یک بهر، انجام گیرد. هر مخزن باید در طول ساخت و بعد از تکمیل شدن آن، با استفاده از روش‌های زیر مورد آزمون قرار گیرد:

الف - به منظور حصول اطمینان از این‌که حداکثر اندازه نقص موجود در بدنه مخازن یا پوسته‌های داخلی فولادی کوچکتر از اندازه مشخص شده در طراحی است؛ آزمون التراسونیک براساس استاندارد BS 5045-7 یا روش‌های مشابه باید انجام گیرد.

در طول مرحله پیش تولید مخازن باید از هر پنجاه مخزن تولید شده (محموله کیفیت سنجی^۱) یک نمونه تحت آزمون غیر مخرب قرار گیرد.

1- Batch tests

2- Production examinations and tests

ب - بررسی این مطلب که ابعاد و جرم بحرانی^۲ مربوط به مخازن تکمیل شده، پوسته‌های داخلی و پوشش‌های کامپوزیتی خارجی در محدوده رواداری طراحی هستند.

پ - بررسی انطباق کیفیت سطوح (مخصوصاً سطوح زیر) با پرداخت مشخص شده:

پ-۱- سطح به صورت کشش عمیق شده^۳

پ-۲- چین خوردگی‌ها^۴ یا روی هم قرارگیری لبه‌ها^۵ در مناطق گلویی^۶ یا شانه^۷ مربوط به محدوده انتهایی^۸ و یا دهانه‌های آهنگری شده یا گرم نوردیده^۹

ت - بررسی نشانه‌گذاری ها

ث - آزمون‌های سختی سنجی بر روی مخازن و پوسته‌های داخلی فولادی باید براساس بند ۳۳-۸ بعد از عملیات حرارتی نهایی انجام گیرند. مقادیر اندازه‌گیری شده باید در محدوده طراحی باشند.

ج - آزمون آب بندی تحت فشار هیدرولیکی مطابق بند ۳۳-۱۱

در جدول ۹ خلاصه‌ای از الزامات بحرانی در بازرسی حین تولید که باید روی هر مخزن انجام گیرد؛ آورده شده است.

۲۶-۱۵-۲ حداکثر اندازه نقص (در آزمون غیر مخرب)

-
- 1- Lot of qualification
 - 2- Critical dimension and mass
 - 3- Deep drawn surface
 - 4- Folds
 - 5- Laps
 - 6- Neck
 - 7- Shoulder
 - 8- Enclosures
 - 9- Spun

برای مخازن نوع CNG-1 ، CNG-2 و CNG-3 حداکثر اندازه نقص موجود در هر نقطه‌ای از بدنه مخزن یا پوسته داخلی فولادی که در طول عمر مفید مشخص شده به اندازه بحرانی نمی‌رسد؛ باید مشخص شود. اندازه بحرانی نقص بدین صورت تعریف می‌شود:

اندازه حدی نقص موجود در داخل ضخامت دیواره مخزن یا پوسته داخلی می باشد، که با وجود آن، گاز ذخیره شده می‌تواند بدون ایجاد شکست در مخزن تخلیه شود.

معیار رد مخزن^۱ با این الزام مشخص می‌شود که اندازه نقص مشخص شده با روش آزمون التراسونیک یا روش‌های مشابه، باید کوچکتر از حداکثر اندازه‌های مجاز باشد.

در بخش کامپوزیتی مخازن نوع CNG-2 و CNG-3 نباید هیچ آسیبی در اثر مکانیزم‌های وابسته به زمان^۲ به وجود آید. اندازه مجاز نقص بدنه این مخازن در آزمون‌های غیر مخرب باید توسط روش مناسبی تعیین شود.

در این رابطه در پیوست چ دو روش ارائه شده است.

۲۶-۱۶ عدم انطباق با الزامات آزمون

در صورت عدم انطباق با الزامات آزمون، باید آزمون یا عملیات حرارتی مجدد و در شرایط زیر آزمون مجدد به عمل آید:

الف - در صورت بدیهی بودن وقوع اشتباه یا خطای اندازه‌گیری در انجام یک آزمون، آزمون دیگری باید انجام گیرد. اگر نتایج این آزمون مجدد رضایت بخش باشد باید از نتایج آزمون اول چشم پوشی شود.

ب - چنانچه آزمون با روش مناسبی انجام شده باشد؛ علت عدم انطباق آزمون باید مشخص و آزمون مجدد به عمل آید.

اگر تصور شود که عدم انطباق فوق الذکر ناشی از عملیات حرارتی به کار گرفته شده می‌باشد؛ آنگاه سازنده باید بر روی تمام مخازن بهر عملیات حرارتی دیگری را انجام دهد.

اگر عدم انطباق، ناشی از عملیات حرارتی به کار گرفته شده نباشد؛ تمام مخازن معیوب باید از رده خارج شده یا با استفاده از یک روش مورد تأیید، ترمیم^۱ شوند. سپس مخازن از رده خارج نشده به عنوان یک بهر بهر جدید در نظر گرفته می‌شوند.

1- Rejection criteria

2- Time – dependent mechanism

در هر دو حالت مذکور، بهر جدید باید تحت آزمون مجدد قرار گیرد. تمام آزمون‌های نمونه اولیه یا بهر که برای سنجش پذیرش^۲ بهر جدید لازم می‌باشند باید مجدداً انجام شده و اگر نتایج یک یا چند آزمون حتی در حد جزئی رضایت بخش نباشند؛ باید تمام مخازن بهر رد شده^۳ تلقی شوند.

۱۷-۲۶ تغییر طراحی

تغییر طراحی برابر است با هر گونه تغییر در جنس و / یا ابعاد مخزن؛ به گونه‌ای که ابعاد تغییر یافته در محدوده رواداری معمولی سازنده قرار نداشته باشند.

در صورت انجام تغییرات طراحی مذکور در جدول ۱۰ انجام آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی که در این جدول مشخص شده‌اند ضروری است.

جدول ۴- آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی از نظر مواد

شماره بند مربوطه در این فصل					آزمون
پوسته داخلی پلاستیکی	فیبر	رزین	آلومینیوم	فولاد	
۵-۳-۲۶	۵-۳-۲۶		۴-۳-۳-۲۶	۲-۲-۳-۲۶	خواص کششی
				۴-۲-۳-۲۶	مقاومت در برابر ترک خوردن تنشی در محیط سولفیدی
				۳-۲-۳-۲۶	خواص ضربه
			۳-۳-۳-۲۶		مقاومت در برابر ترک خوردگی ناشی از بار پایدار
			۲-۳-۳-۲۶		ترک خوردن ناشی از خوردگی تنشی ^۴
		۲-۴-۳-۲۶			مقاومت برشی
		۳-۴-۳-۲۶			دمای گذار شیشه ای شدن
۶-۳-۲۶					دمای نرم شدن / ذوب شدن
			۷-۲۶	۷-۲۶	ارزیابی عملکرد نشت قبل از شکست

1- Repair

2- Acceptability

3- Reject

4- Stress corrosion cracking

جدول ۵- مقادیر قابل قبول در آزمون ضربه

کوچکتر یا مساوی ۱۴۰	بزرگتر از ۱۴۰			قطر مخزن بر حسب میلی متر	
طولی	عرضی			جهت (راستای) انجام آزمون	
۵ تا ۳	$> ۷/۵ - ۱۰$	$> ۷/۵ - ۵$	۵-۳	عرض نمونه آزمون بر حسب میلی متر	
-۵۰	-۵۰			دمای آزمون بر حسب درجه سلسیوس	
۶۰	۴۰	۳۵	۳۰	میانگین سه نمونه	استحکام ضربه بر حسب ژول بر سانتیمتر مربع
۴۸	۳۲	۲۸	۲۴	هر کدام از نمونه‌ها	

جدول ۶- حداقل مقادیر فشار ترکیدن و نسبت های تنش مربوط به انواع مخزن

CNG-4 تمام کامپوزیتی		CNG-3		CNG-2		CNG-1 تمام فلزی	
فشار ترکیدن بر حسب مگاپاسکال	نسبت تنش بر حسب مگاپاسکال	فشار ترکیدن بر حسب مگاپاسکال	نسبت تنش بر حسب مگاپاسکال	فشار ترکیدن بر حسب مگاپاسکال	نسبت تنش بر حسب مگاپاسکال	فشار ترکیدن بر حسب مگاپاسکال	
						۴۵	تمام فلز
۷۳	۳/۶۵	۷۰^a	۳/۶۵	۵۰^a	۲/۷۵		فیبر شیشه
۶۲	۳/۱	۶۰^a	۳/۱۰	۴۷	۲/۳۵		فیبر آرامید
۴۷	۲/۳۵	۴۷	۲/۳۵	۴۷	۲/۳۵		فیبر کربن

							هیرید ^b (چندگانه)
<p>a به منظور حصول اطمینان از این که حداقل الزامات نسبت تنش برآورده شده‌اند محاسبات لازم باید مطابق بند ۵-۲۶ به عمل آید.</p> <p>b در این مورد، نسبت تنش و فشار ترکیدن باید مطابق بند ۵-۲۶ محاسبه شوند.</p>							

جدول ۷- آزمون های کیفیت سنجی طراحی مخزن

نوع مخزن				آزمون و بند مربوطه	
CNG-4	CNG-3	CNG-2	CNG-1		
×	×	×	×	۱۲-۳۳	ترکیدن
×	×	×	×	۱۳-۳۳	چرخه فشار در دمای محیط
×	×	×		۱۴-۳۳	محیط اسیدی
×	×	×	×	۱۵-۳۳	قرار دادن مخزن در معرض آتش
×	×	×	×	۱۶-۳۳	نفوذ گلوله
×	×	×		۱۷-۳۳	تعیین رواداری ترک
×	×	×		۱۸-۳۳	خزش در دمای بسیار بالا
×	×	×		۱۹-۳۳	شکست تنش پارگی تسریعی
×	×			۲۰-۳۳	سقوط
×				۲۱-۳۳	رخنه پذیری گاز
×				۲۵-۳۳	گشتاور نافه
×				۲۷-۳۳	چرخه گاز طبیعی
	×	×	×	۶-۳۳	ارزیابی عملکرد LBB
×	×	×		۷-۳۳	چرخه فشار در دمای بسیار بالا
×	×	×	×	۴-۳۹	آزمون چرخه فشار بر روی شیر دستی
یادآوری ۱- علامت × به معنی لزوم انجام آزمون است.					
یادآوری ۲- علامت *× به معنی عدم لزوم انجام آزمون بر روی مخازن طراحی شده براساس استاندارد ISO 9809 می باشد.					

جدول ۸- آزمون های بهر

نوع مخزن				آزمون و بند مربوطه	
CNG-4	CNG-3	CNG-2	CNG-1		
×	×	×	×	۱۲-۳۳	ترکیدن
×	×	×	×	۱۳-۳۳	چرخه فشار در دمای محیط
	x*	x*	×	۱-۳۳	کشش
	x*	x*	×	۲-۳۳	ضربه (فولاد)
×	×	×	×	۲-۹-۳۳	پوشش محافظ ^۱
یادآوری ۱- علامت × به معنی لزوم انجام آزمون است.					
یادآوری ۲- علامت ×* به معنی لزوم انجام آزمون بر روی مواد پوسته داخلی می باشد.					

جدول ۹- الزامات بحرانی در بازرسی حین تولید

CNG-4	CNG-3	CNG-2	CNG-1	نوع مخزن
				الزام مورد بازرسی
×	×	×	×	ابعاد بحرانی
×	×	×	×	پرداخت سطح
	×	×	×	ترک
	×	×	×	سختی فولاد
×	×	×	×	آب بندی تحت فشار هیدرواستاتیک (هیدرولیکی)
×				آزمون نشتی
×	×	×	×	نشانه گذاری
یادآوری - علامت × به معنی لزوم انجام آزمون است.				

۱ - هرگاه پوشش محافظ بکار برده نمی شود؛ این آزمون انجام نمی شود.

جدول ۱۰- تغییر طراحی

نوع آزمون								تغییر طراحی
گشتاور نافی، رخنه پذیری و چرخه گاز طبیعی	تنش پارگی تسریعی، خزش در دمای بسیار بالا و آزمون سقوط	نفوذ گلوله	رواداری ترک	قرار دادن مخزن در معرض آتش	شرایط محیطی	چرخه فشار در دمای محیط	ترکیدن تحت فشار هیدرواستاتیکی	
x***	x*					x	x	سازنده فیبر
	x*	x	x*	x	x*	x	x	جنس پوسته داخلی یا مخزن فولادی
x***					x	x		جنس پوسته داخلی پلاستیکی
x***	x	x	x	x	x	x	x	جنس فیبر
	x	x	x		x			جنس رزین
						x	x	تغییر در قطر ≥ 20 درصد
		x	x*	x		x	x	تغییر در قطر < 20 درصد
				x***			x	تغییر در طول ≥ 50 درصد
				x***		x	x	تغییر در طول < 50 درصد
						x	x	تغییر در فشار کاری $\geq 20^a$ درصد
x***						x	x	شکل عدسی
						x	x	اندازه دهانه
					x			پوشش
x***								نافی انتهایی
						x	x	مراحل ساخت
				x				وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی)
<p>یادآوری- علامت x به معنی لزوم انجام آزمون، علامت x* به معنی عدم لزوم انجام آزمون بر روی مخازن نوع CNG-1، علامت x** به معنی لزوم انجام آزمون تنها برای مخازن نوع CNG-4 و علامت x*** به معنی لزوم انجام آزمون تنها هنگامی که طول مخزن افزایش یابد می باشد.</p> <p>a این تغییر هنگامی مطرح است که تغییر ضخامت مخزن متناسب با تغییر قطر و / یا فشار مخزن باشد.</p>								

۲۷ مخازن فلزی (نوع CNG-1)

۲۷-۱ کلیات

در طراحی این نوع مخزن باید حداکثر اندازه نقص در هر نقطه از بدنه که در طول آزمون چرخه فشار در دمای محیط (بخش پ از بند ۲۷-۴) یا عمر مفید، به حد بحرانی نمی‌رسد مشخص شود. عملکرد نشت قبل از شکست (LBB) باید مطابق رویه مشخص شده در بند ۳۳-۶ و اندازه مجاز نقص باید مطابق بند ۲۶-۱۵-۲ تعیین شوند.

مخازنی که براساس استاندارد ISO 9809 طراحی شده‌اند و با تمامی الزامات ذکر شده در آن انطباق دارند؛ فقط باید با الزامات آزمون بند ۲۶-۳-۲-۴ و الزامات آزمون کیفیت سنجی طراحی (بند ۲۷-۵ به جز بند ۲۷-۵-۲ و ۲۷-۵-۳) انطباق داشته باشند.

۲۷-۲ تجزیه و تحلیل تنش

تنش‌های ایجاد شده در مخزن باید برای فشارهای دو مگاپاسکال، ۲۰ مگاپاسکال، فشار آزمون و فشار طراحی ترکییدن محاسبه شوند.

در این محاسبات باید با به‌کارگیری تئوری مخازن جدار نازک^۱ از روش‌های مناسب تجزیه و تحلیل استفاده شود و به منظور به‌دست آوردن توزیع تنش در گلویی^۲، مناطق انتقالی^۳ و بخش‌های استوانه‌ای مخزن، خمش خارج صفحه ای^۴ مربوط به جداره در نظر گرفته شود.

1- Thin-shell theory
2- Neck
3- Transition regions
4- Out-of plane bending

۲۷-۳ الزامات ساخت و آزمون‌های حین تولید

دو انتهای مخازن آلومینیومی نباید با استفاده از فرآیند شکل دهی^۱ بسته شوند. دو انتهای اصلی^۲ مخازن فولادی نیز (به جز مخازنی که مطابق استاندارد ISO 9809 طراحی شده‌اند) که با استفاده از فرآیند شکل دهی بسته می‌شوند؛ باید با استفاده از آزمون غیر مخرب (NDE) یا روش‌های مشابه مورد بازرسی قرار گیرند. لازم به ذکر است که در فرآیند بستن انتها^۳ نباید فلز جمع شود.

هر مخزن قبل از عملیات شکل دهی دو انتها باید به لحاظ ضخامت و پرداخت سطح، مورد آزمون قرار گیرد.

در صورتی که برای نگه داشتن مخزن از رینگ گردن^۴، رینگ پایه^۵ یا متعلقات دیگری استفاده می‌شود؛ باید این متعلقات به لحاظ جنس با مخزن سازگار بوده و با روشی غیر از روش‌های جوشکاری، زرد جوش کاری^۶ یا لحیم کاری^۷ به مخزن متصل شوند.

۲۷-۳-۱ آزمون غیر مخرب (NDE)

باید بر روی هر مخزن فلزی آزمون‌های زیر انجام گیرد:

الف - آزمون سختی سنجی مطابق بند ۳۳-۸

ب - آزمون التراسونیک مطابق استاندارد BS 5045-7 یا روش آزمون غیر مخرب مشابه دیگر
هدف از انجام این آزمون حصول اطمینان از این است که حداکثر اندازه نقص بدنه از حد مجاز مشخص شده در طراحی فراتر نمی‌رود.

۲۷-۳-۲ آزمون فشار هیدرواستاتیک (هیدرولیکی)

هر مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۱ به‌طور هیدرواستاتیک تحت فشار آزمون قرار گیرد.

۲۷-۴ آزمون‌های بهر

آزمون‌های بهر باید بر روی مخازن تکمیل شده‌ای که نمونه‌ای از تولید عادی بوده و دارای نشانه شناسایی می‌باشند انجام گیرند.

1- Forming process
2- Base ends
3- Closure
4- Neck ring
5- Foot ring
6- Brazing
7- Soldering

برای انجام آزمون‌های بهر باید از هر بهر به‌طور تصادفی دو مخزن انتخاب شوند. چنان‌چه مخازن بیشتری مورد آزمون قرار گیرند، باید تمامی نتایج آزمون ثبت شوند.

حداقل باید بر روی مخازن انتخاب شده آزمون‌های زیر انجام شود:

الف - آزمون‌های مواد مربوط به بهر

برای انجام این آزمون‌ها می‌توان از یک مخزن یا نمونه‌ای استفاده نمود که تحت عملیات حرارتی قرار گرفته است و به‌عنوان نمونه‌ای از مخازن تکمیل شده محسوب می‌شود.

این آزمون‌ها عبارتند از:

الف-۱- بررسی ابعاد بحرانی نسبت به مقادیر طراحی

الف-۲- آزمون کشش (مطابق بند ۳۳-۱) و انطباق نتایج این آزمون با الزامات طراحی

الف-۳- سه آزمون ضربه (مطابق بند ۳۳-۲) برای مخازن فولادی و انطباق نتایج این آزمون‌ها با الزامات بند ۳-۲-۳-۲۶

الف-۴- وقتی پوشش محافظ بخشی از طرح مخزن باشد باید بر روی آن آزمون‌های بهر مطابق بند ۳۳-۹-۲ انجام گیرد.

در صورتی‌که پوشش محافظ مطابق الزامات بند ۳۳-۹-۲ نباشد؛ باید کل بهر مورد بازرسی قرار گیرد تا مخازن دارای خرابی مشابه در پوشش، جداسازی شوند. پوشش‌های خراب را می‌توان پاک کرد (برداشت) و مجدداً مخزن را پوشش داد؛ که در این صورت مجدداً آزمون‌های فوق‌الذکر باید تکرار شوند.

در مورد آن دسته از مخازن که با الزامات معین شده برای آزمون‌های بهر انطباق ندارد باید رویه‌های مشخص شده در بند ۲۶-۱۶ را دنبال نمود.

ب - آزمون ترکیدن

برای انجام این آزمون، باید یک مخزن را مطابق بند ۳۳-۱۲ به‌طور هیدرواستاتیک تا حد ترکیدن تحت فشار قرار داد.

در صورتی‌که فشار ترکیدن به‌دست آمده در آزمون فوق، از حداقل فشار محاسبه شده ترکیدن کمتر باشد، باید رویه‌های مشخص شده در بند ۲۶-۱۶ را دنبال نمود.

پ - آزمون چرخه فشار در دمای محیط

مخازن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۳ و با تناوب تعریف شده در این بخش، تحت آزمون چرخه فشار قرار گیرند:

پ-۱ ابتدا باید بر روی یک مخزن از هر بهر، به تعداد ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال و حداقل ۱۵۰۰۰ دفعه، آزمون چرخه فشار به عمل آید.

پ-۲ اگر در میان ۱۰ بهر متوالی از یک خانواده طراحی (یعنی مخازن دارای مواد و فرآیند تولید یکسان) هیچ یک از مخازنی که تحت آزمون چرخه فشار مذکور بند پ-۱ قرار گرفته‌اند؛ دچار نشتی نشوند یا در چرخه‌هایی که تعدادشان کمتر از ۱۵۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال (حداقل ۲۲۵۰۰ چرخه) می‌باشد گسیخته نشوند؛ در این صورت می‌توان آزمون چرخه فشار را به یک مخزن از هر پنج بهر کاهش داد.

پ-۳ اگر در میان ۱۰ بهر متوالی از یک خانواده طراحی هیچ یک از مخازنی که تحت چرخه فشار مذکور در بند پ-۱ قرار گرفته‌اند، دچار نشتی نشوند یا در چرخه‌هایی که تعدادشان کمتر از ۲۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال (حداقل ۳۰۰۰۰ چرخه) می‌باشد گسیخته نشوند؛ در این صورت می‌توان آزمون چرخه فشار را به یک مخزن از هر ده بهر کاهش داد.

پ-۴ اگر بیش از شش ماه از آخرین تولید بهر گذشته باشد؛ باید از بهر بعدی یک مخزن تحت آزمون چرخه فشار قرار گیرد تا تناوب کاهش یافته آزمون بهر مذکور در بندهای پ-۲ و پ-۳ حفظ شود.

پ-۵ اگر هر یک از مخازن تحت آزمون چرخه فشار (با تناوب کاهش یافته) مذکور در بندهای پ-۲ و پ-۳ در انطباق با حداقل تعداد چرخه‌های فشار (به ترتیب ۲۲۵۰۰ و ۳۰۰۰۰ چرخه) رد شوند؛ در این صورت تکرار تناوب آزمون چرخه فشار مذکور در بند پ-۱ برای حداقل ده بهر ضروری خواهد بود تا تناوب کاهش یافته آزمون بهر مذکور در بندهای پ-۲ و پ-۳ حفظ شود.

پ-۶ اگر هر یک از مخازنی که تحت آزمون بندهای پ-۱، پ-۲ یا پ-۳ قرار گرفته‌اند در انطباق با حداقل چرخه عمر^۱ (۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال یعنی ۱۵۰۰۰ چرخه) رد شوند؛ در این صورت دلیل این عدم انطباق باید تعیین شده و با دنبال کردن رویه‌های مذکور در بند

1- Cycle life

۲۶-۱۶ اصلاحات لازم به عمل آید. سپس باید آزمون چرخه فشار بر روی سه مخزن دیگر از همان بهر تکرار شود.

حال اگر هر یک از این سه مخزن با حداقل چرخه عمر انطباق نداشته باشد، بهر مورد نظر باید رد شود.

۲۷-۵ آزمون های کیفیت سنجی طراحی مخزن

۲۷-۵-۱ کلیات

آزمون های کیفیت سنجی طراحی مخزن باید بر روی مخازن تکمیل شده ای انجام شوند که نمونه ای از تولید عادی بوده و نشانه گذاری شده اند.

در این ارتباط انتخاب مخزن، نظارت و ثبت نتایج آزمون باید مطابق الزامات بند ۲۶-۱۳ باشد.

۲۷-۵-۲ آزمون ترکیدن تحت فشار هیدرواستاتیک^۱

برای انجام این آزمون باید سه مخزن را که نمونه ای از تولید عادی می باشند؛ مطابق بند ۳۳-۱۲ به طور هیدرواستاتیک تا حد شکست تحت فشار قرار داد. فشار ترکیدن مخازن نباید از حداقل فشار ترکیدن که با استفاده از تجزیه و تحلیل تنش به دست آمده است کمتر باشد. همچنین این فشار باید حداقل ۴۵ مگاپاسکال باشد.

۲۷-۵-۳ آزمون چرخه فشار در دمای محیط^۲

برای انجام این آزمون باید دو مخزن تکمیل شده را، مطابق بند ۳۳-۱۳ در دمای محیط تا مرحله واماندگی یا حداقل تا ۴۵۰۰۰ چرخه تحت آزمون چرخه فشار قرار داد.

این مخازن نباید قبل از رسیدن تعداد چرخه اعمال فشار به ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال دچار واماندگی شوند.

مخازنی که به تعداد بیش از ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال، چرخه اعمال فشار را تحمل کنند؛ باید در اثر نشد وامانده شوند نه در اثر شکست.

مخازنی که قبل از ۴۵۰۰۰ چرخه دچار واماندگی نمی شوند باید یا با ادامه آزمون چرخه فشار تا وقوع واماندگی و یا با اعمال فشار هیدرواستاتیک تا حد ترکیدن از بین بروند.

تعداد چرخه های اعمال فشار تا وقوع واماندگی و موضع شروع واماندگی باید ثبت شوند.

1- Hydrostatic pressure burst test

2- Ambient temperature pressure cycling test

۲۷-۵-۴ آزمون قرار دادن مخزن در معرض آتش^۱

این آزمون باید مطابق بند ۳۳-۱۵ انجام شده و الزامات اشاره شده در آن بند باید برآورده شوند.

۲۷-۵-۵ آزمون نفوذ گلوله^۲

این آزمون باید مطابق بند ۳۳-۱۶ انجام شده و الزامات اشاره شده در آن بند باید برآورده شوند.

۲۷-۵-۶ آزمون عملکرد نشت قبل از شکست (LBB)

در مورد مخازنی که در آزمون چرخه فشار در دمای محیط (بند ۲۷-۵-۳) قبل از ۴۵۰۰۰ چرخه دچار واماندگی می‌شوند؛ باید آزمون‌های LBB مطابق بند ۳۳-۶ انجام شده و الزامات مذکور در آن بند باید برآورده شوند.

۲۸ مخازن کم‌رتاب (نوع 2-CNG)

۲۸-۱ کلیات

رفتار و مشخصات این مخازن به گونه‌ای است که در طول افزایش فشار (اعمال فشار) می‌توان جابجایی^۳ پوشش کامپوزیتی خارجی و جابجایی پوسته داخلی فلزی را به‌طور خطی برهم نهی نمود.

1- Bonfire test

2- Penetration test

3- Displacement

به علت وجود روش‌های مختلف طراحی و ساخت، این استاندارد روش معینی را برای طراحی این نوع مخزن ارائه نمی‌دهد.

در مورد این مخازن عملکرد LBB باید مطابق رویه مربوطه شرح داده شده در بند ۳۳-۶ و نیز اندازه مجاز نقص باید مطابق بند ۲۶-۱۵-۲ تعیین شوند.

۲-۲۸ الزامات طراحی

۲-۲۸-۱ پوسته داخلی فلزی

حداقل فشار ترکیدن مربوط به پوسته داخلی فلزی باید ۲۶ مگاپاسکال باشد.

۲-۲۸-۲ پوشش کامپوزیتی خارجی

تنش کششی به وجود آمده در فیبرهای این پوشش باید با الزامات بند ۲۶-۵ انطباق داشته باشد.

۲-۲۸-۳ تجزیه و تحلیل تنش

بعد از پیش تنیده کردن مخزن تنش‌های به وجود آمده در پوشش کامپوزیتی خارجی و پوسته داخلی باید محاسبه شوند. فشارهای مورد استفاده در این محاسبات عبارتند از: صفر مگاپاسکال، دو مگاپاسکال، ۲۰ مگاپاسکال، فشار طراحی ترکیدن.

در این محاسبات به منظور تعیین توزیع تنش به وجود آمده در گلوبی^۱، مناطق انتقالی^۲ و بخش‌های استوانه‌ای مربوط به پوسته داخلی؛ با به کارگیری تئوری مخازن جدار نازک و در نظر گرفتن رفتار غیرخطی مواد باید از روش‌های تحلیل مناسب استفاده شود.

در مورد مخازنی که به منظور ایجاد پیش تنش در آن‌ها از عملیات کار سختی استفاده می‌شود؛ محدوده‌های فشاری که در آن‌ها باید فشار کار سختی قرار داشته باشد؛ باید محاسبه شوند.

در مورد مخازنی که به منظور ایجاد پیش تنش در آن‌ها از عملیات تابیدن تحت کشش کنترل شده استفاده می‌شود؛ موارد زیر باید محاسبه شوند:

۱- دمای انجام این عملیات

۲- کشش مورد نیاز برای هر کدام از لایه‌های کامپوزیتی

۳- پیش تنش به وجود آمده در پوسته داخلی

1- Neck

2- Transition regions

۲۸-۳ الزامات ساخت

۲۸-۳-۱ کلیات

مخازن کامپوزیتی باید از یک پوسته داخلی تابیده شده با الیاف پیوسته ساخته شوند. عملیات تابیدن باید به صورت رایانه‌ای یا مکانیکی کنترل شود. در طول عملیات تابیدن، الیاف باید تحت کشش کنترل شده قرار داشته باشند. بعد از اتمام عملیات تابیدن، رزین‌های گرماسخت (ترموست) باید توسط گرمادهی و با استفاده از یک منحنی پیش تعیین شده و کنترل شده دما - زمان پخته شوند.

۲۸-۳-۲ پوسته داخلی

الزامات ساخت پوسته داخلی فلزی باید مطابق موارد مذکور در بند ۲۷-۳ باشد.

۲۸-۳-۳ پوشش خارجی کامپوزیتی تابیده شده

مخازن کمربتاب باید با استفاده از یک ماشین الیاف پیچ^۱ ساخته شوند که در طول عملیات تابیدن الیاف باید متغیرهای مهم در محدوده رواداری‌های مشخص شده تحت نظارت و کنترل قرار داشته و به صورت یک گزارش (سابقه) عملیات ثبت شوند.

این متغیرها می‌توانند شامل موارد زیر باشند؛ اما به آن چه ذکر شده است محدود نخواهند بود.

الف - نوع و اندازه الیاف

ب - روش آغشته کردن الیاف

پ - مقدار نیروی کشش در تابیدن الیاف

ت - سرعت تابیدن الیاف

ث - تعداد لایه‌های الیاف تابیده شده^۲

ج - عرض نوار

ح - نوع رزین و ترکیب آن

خ - دمای رزین

چ - دمای پوسته داخلی

۲۸-۳-۳-۱ پخت رزین گرماسخت (ترموست)

در صورت استفاده از رزین گرماسخت باید بعد از عملیات تابیدن الیاف، این رزین پخته شود.

1- Winding machine

2- Number of rovings

در طول عملیات پخت، چرخه پخت یعنی؛ سوابق دما - زمان باید ثبت شود. دمای پخت باید کنترل شده و نباید روی مشخصات و خواص جنس پوسته داخلی هیچ‌گونه اثر نامطلوبی باقی بگذارد. حداکثر دمای پخت رزین مخازن با پوسته داخلی آلومینیومی برابر ۱۷۷ درجه سلسیوس می‌باشد.

۲۸-۳-۴ عملیات کار سختی در اثر اعمال فشار

در صورت استفاده از عملیات کارسختی در اثر اعمال فشار، باید این عملیات قبل از انجام آزمون فشار هیدرواستاتیک انجام شود.

فشار کارسختی باید در محدوده تعیین شده در بند ۲۸-۲-۳ بوده و سازنده نیز باید روشی را به منظور تصدیق فشار مناسب عملیات مشخص نماید.

۲۸-۴ الزامات آزمون حین تولید

۲۸-۴-۱ آزمون غیر مخرب

آزمون‌های غیرمخرب زیر باید براساس استانداردهای ملی مربوطه بر روی هرپوسته داخلی فلزی انجام گیرند:

الف - آزمون سختی سنجی مطابق بند ۳۳-۸

ب - آزمون التراسونیک مطابق استاندارد BS 5045-7 یا آزمون غیر مخرب مشابه دیگر

هدف از انجام این آزمون حصول اطمینان است از این‌که حداکثر اندازه نقص از حد مجاز مشخص شده در طراحی فراتر نمی‌رود.

۲۸-۴-۲ آزمون فشار هیدرواستاتیک (هیدرولیکی)

هر مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۱ به‌طور هیدرواستاتیک تحت فشار قرار گیرد.

سازنده مخزن باید حد مناسب انبساط ماندگار حجمی مربوط به مخزن را در فشار آزمون تعیین نماید. البته در هیچ حالتی نباید مقدار انبساط ماندگار مخزن از پنج درصد انبساط حجمی در فشار آزمون فراتر رود.

تمام مخازنی که با معیار تعریف شده انطباق نداشته باشند باید رد شده و سپس تخریب شوند؛ یا برای اهداف آزمون‌های بهر مورد استفاده قرار گیرند.

۲۸-۵ آزمون‌های بهر مربوط به مخزن

۲۸-۵-۱ کلیات

آزمون‌های بهر باید بر روی مخازن تکمیل شده‌ای که نمونه‌ای از تولید عادی بوده و دارای نشانه شناسایی می‌باشند انجام گیرد.

برای انجام آزمون‌های بهر باید از هر بهر به‌طور تصادفی دو مخزن انتخاب شوند. چنان‌چه مخازن بیشتری مورد آزمون قرار گیرند باید تمامی نتایج آزمون ثبت شوند.

بر روی مخازن انتخاب شده حداقل باید آزمون‌های قسمت الف، ب و پ انجام گیرد.

در صورتی که قبل از هر عملیات کار سختی یا آزمون فشار هیدرواستاتیک، در پوشش کامپوزیتی خارجی عیبی تشخیص داده شود؛ باید این پوشش خارجی کاملاً برداشته شده و مجدداً مخزن را پوشش داد.

الف - آزمون‌های مواد مربوط به بهر

برای انجام این آزمون‌ها باید از یک مخزن یا پوسته داخلی یا نمونه‌ای استفاده نمود که تحت عملیات حرارتی قرار گرفته است و به‌عنوان نمونه‌ای از مخازن تکمیل شده محسوب می‌شود.

این آزمون‌ها عبارتند از:

الف-۱- بررسی ابعاد بحرانی نسبت به مقادیر طراحی

الف-۲- آزمون کشش (مطابق بند ۳۳-۱) و انطباق نتایج این آزمون با الزامات طراحی

الف-۳- سه آزمون ضربه (مطابق بند ۳۳-۲) برای مخازن فولادی و انطباق نتایج این آزمون‌ها با الزامات طراحی

الف-۴- وقتی پوشش محافظ بخشی از طرح مخزن باشد باید بر روی آن، آزمون‌های بهر مطابق بند ۳۳-۹-۲ انجام گیرد.

در صورتی که پوشش محافظ مطابق الزامات بند ۳۳-۹-۲ نباشد باید کل بهر مورد بازرسی قرار گیرد تا مخازن دارای خرابی مشابه در پوشش، جداسازی شوند. پوشش‌های خراب را می‌توان با استفاده از روشی که اثر نامطلوبی روی یکپارچگی بخش کامپوزیتی ندارد، پاک کرد (برداشت) و مجدداً مخزن را پوشش داد. که در این صورت مجدداً آزمون‌های فوق الذکر باید تکرار شوند.

در مورد آن دسته از مخازن تحت آزمون‌های بهر که با الزامات مشخص شده انطباق ندارند باید رویه‌های مشخص شده در بند ۲۶-۱۶ را دنبال نمود.

ب - آزمون ترکیدن

برای انجام این آزمون، باید یک مخزن را مطابق الزامات بخش ب از بند ۲۷-۴ مورد آزمون قرار داد.

پ - آزمون چرخه فشار در دمای محیط

برای انجام این آزمون باید مطابق با الزامات بخش پ از بند ۲۷-۴ عمل نمود.

۲۸-۶ آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی مخزن

۲۸-۶-۱ کلیات

آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی مخزن باید بر روی مخازن تکمیل شده‌ای انجام شوند که نمونه‌ای از تولید عادی بوده و نشانه گذاری شده‌اند.

در این ارتباط انتخاب مخزن، نظارت و ثبت نتایج آزمون باید مطابق الزامات بند ۲۶-۱۳ باشد.

۲۸-۶-۲ آزمون ترکیدن تحت فشار هیدرواستاتیک

برای انجام این آزمون:

الف - یک پوسته داخلی را باید مطابق بند ۳۳-۱۲ به‌طور هیدرواستاتیک تا حد ترکیدن تحت فشار قرار داد. فشار ترکیدن از حداقل فشار مشخص شده در طراحی پوسته داخلی، نباید کمتر باشد.

ب - سه مخزن را باید مطابق بند ۳۳-۱۲ به‌طور هیدرواستاتیک تا حد ترکیدن تحت فشار قرار داد. فشار ترکیدن مخازن، مطابق جدول ۶ از حداقل فشار ترکیدن که با استفاده از تجزیه و تحلیل تنش برای طراحی محاسبه شده است، نباید کمتر باشد. همچنین این فشار نباید از مقدار مورد نیاز برای انطباق با الزامات نسبت تنش مذکور در بند ۲۶-۵ کمتر باشد.

۲۸-۶-۳ آزمون چرخه فشار در دمای محیط

برای انجام این آزمون باید دو مخزن تکمیل شده را مطابق بند ۳۳-۱۳ در دمای محیط تا مرحله واماندگی یا حداقل تا ۴۵۰۰۰ چرخه تحت آزمون چرخه فشار قرار داد. این مخازن نباید قبل از رسیدن تعداد چرخه اعمال فشار به ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال دچار واماندگی شوند. مخازنی که به تعداد بیش از ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال چرخه اعمال فشار را تحمل می‌کنند باید در اثر نشت وامانده شوند نه در اثر شکست. مخازنی که قبل از ۴۵۰۰۰ چرخه دچار واماندگی نمی‌شوند باید با ادامه آزمون چرخه فشار تا وقوع واماندگی و یا با اعمال فشار هیدرواستاتیک تا حد ترکیدن از بین بروند. تعداد چرخه‌های اعمال فشار تا وقوع واماندگی و موضع شروع واماندگی باید ثبت شوند.

۲۸-۶-۴ آزمون محیط اسیدی

برای انجام این آزمون یک مخزن باید مطابق بند ۳۳-۱۴ مورد آزمون قرار گیرد که باید با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد. در پیوست خ روش آزمون شرایط محیطی آورده شده است.

۲۸-۶-۵ آزمون قرار دادن مخزن در معرض آتش

در این جا مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۵ مورد آزمون قرار گرفته و با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۸-۶-۶ آزمون نفوذ گلوله

برای انجام این آزمون یک مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۶ مورد آزمون قرار گیرد که باید با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۸-۶-۷ آزمون تعیین رواداری ترک^۱

برای انجام این آزمون یک مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۷ مورد آزمون قرار گیرد که باید با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۸-۶-۸ آزمون خزش در دمای بسیار بالا^۲

برای انجام این آزمون یک مخزن تکمیل شده از مخازنی که دمای گذار شیشه‌ای شدن رزین آن‌ها از حداکثر دمای طراحی مواد بیشتر از ۲۰ درجه سلسیوس فراتر نمی‌رود؛ باید براساس بند ۳۳-۱۸ مورد آزمون قرار گیرد و الزامات مذکور در آن بند باید برآورده شوند.

1- Flow tolerance test

2- High temperature test

۲۸-۶-۹ آزمون تنش پارگی تسریعی^۱

یک مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۹ مورد آزمون قرار گیرد و الزامات مذکور در آن بند باید برآورده شوند.

۲۸-۶-۱۰ آزمون عملکرد LBB

در مورد مخازنی که در آزمون چرخه فشار (بند ۲۸-۶-۳) قبل از ۴۵۰۰۰ چرخه دچار واماندگی می‌شوند، باید آزمون‌های LBB مطابق بند ۳۳-۶ انجام شده و الزامات مذکور در آن بند باید برآورده شوند.

۲۸-۶-۱۱ آزمون چرخه فشار در دمای بسیار بالا^۲

برای انجام این آزمون یک مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۷ مورد آزمون قرار گیرد که باید با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

۲۹ مخازن تمام تاب (نوع 3-CNG)

۲۹-۱ کلیات

رفتار و مشخصات این مخازن به گونه‌ای است که در طول افزایش فشار (اعمال فشار) می‌توان جابجایی پوشش کامپوزیتی خارجی و جابجایی پوسته داخلی را به‌طور خطی برهم نهی نمود. به‌علت وجود روش‌های مختلف طراحی و ساخت، این استاندارد روش معینی را برای طراحی این نوع مخزن ارائه نمی‌دهد.

در مورد این مخازن عملکرد LBB باید مطابق رویه مربوطه شرح داده شده در بند ۳۳-۶ و نیز اندازه مجاز نقص باید مطابق بند ۲۶-۱۵-۲ تعیین شوند.

۲۹-۲ الزامات طراحی

۲۹-۲-۱ پوسته داخلی فلزی

وجود تنش فشاری در پوسته داخلی تحت شرایط فشار داخلی صفر و دمای ۱۵ درجه سلسیوس نباید باعث ایجاد چین و چروک^۳ در آن شود.

1- Accelerated stress rupture test

2- Extreme temperature pressure cycling test

3- Buckle or crease

۲۹-۲-۲ پوشش کامپوزیتی خارجی

تنش کششی به وجود آمده در فیبرهای (الیاف) این پوشش باید با الزامات بند ۲۶-۵ انطباق داشته باشد.

۲۹-۲-۳ تجزیه و تحلیل تنش

بعد از پیش تنیده کردن مخزن، تنش‌های مماسی و طولی به وجود آمده در بخش کامپوزیتی و پوسته داخلی باید محاسبه شوند. فشارهای مورد استفاده در این محاسبات عبارتند از: صفر مگاپاسکال، فشار کاری، ده درصد فشار کاری، فشار آزمون و فشار طراحی ترکیدن

محدوده‌های فشاری که در آن‌ها باید فشار کار سختی قرار داشته باشد باید محاسبه شوند.

در این محاسبات به منظور تعیین توزیع تنش به وجود آمده در گلوبی، مناطق انتقالی و بخش‌های استوانه‌ای مربوط به پوسته داخلی؛ با به کارگیری تئوری مخازن جدار نازک و در نظر گرفتن رفتار غیرخطی مواد باید از روش‌های تحلیل مناسب استفاده شود.

۲۹-۳ الزامات ساخت

تمامی الزامات مشروح در بند ۲۸-۳ در این جا نیز به کار برده می‌شوند. با این تفاوت که پوشش خارجی کامپوزیتی باید دارای الیاف مارپیچی تابیده شده^۱ نیز باشد.

۲۹-۴ الزامات آزمون حین تولید

تمامی الزامات شرح داده شده در بند ۲۸-۴ در این جا نیز به کار برده می‌شوند.

۲۹-۵ آزمون‌های بهر مربوط به مخزن

تمامی موارد مذکور در بند ۲۸-۵ در این جا نیز به کار برده می‌شوند.

۲۹-۶ آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی مخزن

به همراه بند ۲۹-۶-۱ زیر تمامی موارد مذکور در بند ۲۸-۶ در این جا نیز به کار برده می‌شوند. با این تفاوت که لزومی به انجام آزمون ترکیدن پوسته داخلی نمی باشد.

۲۹-۶-۱ آزمون سقوط

یک یا چند مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۲۰ تحت آزمون سقوط قرار گیرند.

۳۰ مخزن تمام کامپوزیتی (نوع CNG-4)

1- Helically wound filaments

۳۰-۱ کلیات

به علت وجود روش‌های مختلف طراحی و ساخت، این استاندارد روش معینی را برای طراحی مخازن با پوسته داخلی پلیمری ارائه نمی‌دهد.

۳۰-۲ الزامات طراحی

به منظور اثبات کفایت طرح باید محاسبات طراحی انجام گیرد. در این جا تنش کششی به وجود آمده در الیاف باید با الزامات بند ۲۶-۵ انطباق داشته باشد.

رزوه‌های مخروطی و مستقیم باید مطابق بند ۲۶-۱۰-۲ و ۲۶-۱۰-۳ بوده و روی نافی‌های فلزی انتهایی^۱ قرار داشته باشند. نافی‌های فلزی انتهایی که دارای دهانه رزوه دار می‌باشند؛ باید بدون این که آسیبی به یک پارچگی اتصال با پوسته داخلی غیرفلزی وارد شود؛ قادر به تحمل گشتاور ۵۰۰ نیوتن متر باشند. نافی‌های فلزی انتهایی که به پوسته داخلی غیرفلزی متصل می‌شوند؛ باید از فلزی ساخته شوند که با شرایط کاربرد مشخص شده در بند ۲۴ سازگار می‌باشد.

۳۰-۳ تجزیه و تحلیل تنش

تنش‌های مماسی و طولی به وجود آمده در بخش کامپوزیتی و پوسته داخلی باید محاسبه شوند. فشارهای مورد استفاده در این محاسبات عبارتند از: صفر مگاپاسکال، فشار کاری، فشار آزمون و فشار طراحی ترکیدن

در این محاسبات به منظور تعیین توزیع تنش به وجود آمده از میان^۲ بدنه مخزن باید از روش‌های تحلیل مناسب استفاده شود.

1- Metal end bosses

2- Throughout

۳۰-۴ الزامات ساخت

تمامی الزامات مشروح در بند ۲۸-۳ در این جا نیز به کار برده می شوند. با این تفاوت که دمای پخت رزین های گرماسخت (ترموست) باید حداقل ده درجه سلسیوس زیر دمای نرم شدن پوسته داخلی پلاستیکی باشد.

۳۰-۵ الزامات آزمون حین تولید

۳۰-۵-۱ آزمون فشار هیدرواستاتیک (هیدرولیکی)

هر مخزن تکمیل شده باید به طور هیدرواستاتیک مطابق بند ۳۳-۱۱ تحت فشار و آزمون قرار گیرد. سازنده مخزن باید حد مناسب انبساط حجمی الاستیکی را در فشار آزمون مورد استفاده تعیین نماید. البته در هیچ حالتی نباید مقدار انبساط الاستیکی مخزن از میانگین مقادیر انبساط الاستیکی مربوط به بهر مورد آزمون بیشتر از ده درصد فراتر رود. تمام مخازنی که با معیار تعریف شده انطباق نداشته باشند باید رد شده و سپس تخریب شوند یا برای اهداف آزمون های بهر مورد استفاده قرار گیرند.

۳۰-۵-۲ آزمون نشتی

هر مخزن تکمیل شده باید مطابق بند ۳۳-۱۰ تحت آزمون نشتی قرار گرفته و الزامات اشاره شده در آن بند باید برآورده شوند.

۳۰-۶ آزمون های بهر مربوط به مخزن

۳۰-۶-۱ کلیات

آزمون های بهر باید بر روی مخازن تکمیل شده ای که نمونه ای از تولید عادی بوده و دارای نشانه شناسایی می باشند انجام گیرد.

برای انجام آزمون های بهر باید از هر بهر به طور تصادفی دو مخزن انتخاب شوند. چنانچه مخازن بیشتری مورد آزمون قرار گیرند باید تمامی نتایج آزمون ثبت شوند.

حداقل باید بر روی مخازن انتخاب شده آزمون های زیر انجام گیرد:

الف - آزمون های مواد مربوط به بهر

برای انجام این آزمون ها باید از یک مخزن یا پوسته داخلی یا پوسته داخلی استفاده نمود که نمونه ای از مخازن تکمیل شده محسوب می شود.

این آزمون ها عبارتند از:

الف-۱- بررسی ابعاد بحرانی نسبت به مقادیر طراحی

الف-۲- آزمون کشش پوسته داخلی پلاستیکی (مطابق بند ۳۳-۲۲) و انطباق نتایج این آزمون با الزامات طراحی

الف-۳- آزمون دمای ذوب شدن پوسته داخلی پلاستیکی (مطابق بند ۳۳-۲۳) و انطباق نتایج این آزمون با الزامات طراحی

الف-۴- وقتی پوشش محافظ بخشی از طرح مخزن باشد باید بر روی آن، آزمون های بهر مطابق بند ۳۳-۹-۲ انجام گیرد.

در صورتی که پوشش محافظ مطابق الزامات بند ۳۳-۹-۲ نباشد باید کل بهر مورد بازرسی قرار گیرد تا مخازن دارای خرابی مشابه در پوشش، جداسازی شوند. پوشش های خراب را می توان با استفاده از روشی که اثر نامطلوبی روی یک پارچگی بخش کامپوزیتی ندارد؛ برداشت و مجدداً مخزن را پوشش داد که در این صورت مجدداً آزمون های فوق الذکر باید تکرار شوند.

ب - آزمون ترکیدن

برای انجام این آزمون باید یک مخزن را مطابق الزامات بند ۲۷-۴ مورد آزمون قرار داد.

پ - آزمون چرخه فشار در دمای محیط

برای انجام این آزمون باید ابتدا مطابق روش اشاره شده در بند ۳۳-۲۵ بر روی نافی انتهایی مخزن گشتاوری به اندازه حداکثر ۵۰۰ نیوتن متر اعمال نمود. سپس باید مخزن را مطابق رویه های اشاره شده در بند ۲۷-۴ تحت آزمون چرخه فشار قرار داد. به دنبال آزمون چرخه فشار، مخزن باید مطابق روش شرح داده شده در بند ۳۳-۱۰ تحت آزمون نشتی قرار گرفته و الزامات اشاره شده در آن بند باید برآورده شوند.

۷-۳۰ آزمون‌های کیفیت سنجی طراحی مخزن

۱-۷-۳۰ کلیات

این آزمون‌ها باید مطابق الزامات شرح داده شده در بندهای ۶-۲۸ ، ۲-۷-۳۰ ، ۳-۷-۳۰ و ۴-۷-۳۰ انجام گیرند. با این تفاوت که لزومی به انجام آزمون عملکرد LBB نمی‌باشد.

۲-۷-۳۰ آزمون گشتاور ناف^۱

برای انجام این آزمون باید یک مخزن مطابق بند ۲۵-۳۳ مورد آزمون قرار گیرد.

۳-۷-۳۰ آزمون رخنه پذیری گاز^۲

برای انجام این آزمون باید یک مخزن مطابق بند ۲۱-۳۳ مورد آزمون قرار گرفته و الزامات اشاره شده در آن بند برآورده شوند.

۴-۷-۳۰ آزمون چرخه گاز طبیعی^۳

برای انجام این آزمون باید یک مخزن تکمیل شده مطابق بند ۲۷-۳۳ مورد آزمون قرار گرفته و الزامات اشاره شده در آن بند برآورده شوند.

۳۱ نشانه گذاری

۱-۳۱ الزامات نشانه گذاری

سازنده باید روی هر مخزن اطلاعاتی را مطابق بخش‌های الف و ب این بند به صورت واضح و ماندگار و با ارتفاع حداقل شش میلی‌متر درج و به عبارتی نشانه گذاری نماید.

نشانه گذاری مخزن باید با یکی از روش‌های زیر انجام گیرد:

۱ - استفاده از برچسب‌های قرار داده شده درون پوشش رزین

۲ - استفاده از برچسب^۴

۳ - استفاده از روش حکاکی کم فشار^۵ در مناطق ضخیم انتهایی مربوط به مخازن نوع CNG-1 و CNG-2

1- Boss torque test

2- Permeation test

3- Natural gas cycling test

4- Adhesive labels

5- Low stress stamps

۴ - ترکیبی از روش‌های فوق الذکر

یادآوری ۱- برچسب‌های مورد استفاده باید مطابق استاندارد ISO 7225 باشند.

یادآوری ۲- استفاده از برچسب‌های چندگانه^۱ مجاز می‌باشد؛ اما این برچسب‌ها باید به‌گونه‌ای قرار داده شوند که با پایه‌های نصب^۲ پوشانده نشوند.

هر مخزنی که منطبق با این استاندارد می‌باشد؛ باید به‌صورت زیر نشانه گذاری شود:

الف - اطلاعاتی ضروری

الف-۱- عبارت فقط برای CNG

الف-۲- جمله پس از تاریخ $\times\times\times\times/\times\times$ استفاده نشود.

یادآوری ۱- در این جا نشانه $\times\times$ ماه و نشانه $\times\times\times\times$ سال انقضاء می‌باشد.

یادآوری ۲- تاریخ انقضاء نباید از عمر مفید مخزن بیشتر باشد. این تاریخ می‌تواند از تاریخ تحویل مخزن در نظر گرفته شود به شرطی که مخازن بدون فشار داخلی در یک مکان خشک انبار شده باشند.

1- Multiple labels

2- Brackets

الف-۳- نشانه شناسایی سازنده

الف-۴- نشانه شناسایی مخزن (شماره سریال و سایر موارد مربوط به مخزن)

الف-۵- فشار و دمای کاری

الف-۶- جمله "فقط از وسایل اطمینان تخلیه فشار و / یا شیرهای اطمینان مورد تأیید سازنده استفاده شود."

الف-۷- در صورت استفاده از برچسب، تمامی مخازن باید دارای شماره شناسایی مجزا و منحصر بفرد باشند که روی یک سطح فلزی حک شده است، تا در صورت از بین رفتن برچسب، بتوان ردیابی را انجام داد.

ب - اطلاعات تکمیلی

بر روی یک برچسب دیگر اطلاعات زیر را نیز می‌توان درج نمود:

ب-۱- محدوده دمای گاز داخل مخزن، مثلاً؛ ۴۰- تا ۶۵ درجه سلسیوس

ب-۲- گنجایش نامی مخزن برحسب لیتر آب، مثلاً؛ ۱۲۰ لیتر

ب-۳- تاریخ انجام آزمون اصلی فشار

نشانه گذاری‌ها باید به همان ترتیبی که در بالا گفته شد روی مخزن درج شوند. اما می‌توان به دلیل محدودیت فضا، چیدمان دیگری را دنبال کرد. یک مثال قابل قبول در زیر آورده شده است:

فقط برای CNG

پس از تاریخ استفاده نشود.

سازنده / شماره / شماره سریال

۲۰ مگاپاسکال / ۱۵ درجه سلسیوس

فقط از وسایل اطمینان تخلیه فشار مورد تأیید سازنده استفاده شود.

۳۲ آماده سازی برای تحویل^۱

داخل هر مخزن قبل از خروج از کارگاه ساخت باید به طور کامل تمیز و خشک شود. مخازنی که بعد از آماده سازی بلافاصله با یک شیر و یا وسایل ایمنی (در صورت کاربرد) بسته نمی شوند؛ باید با درپوش هایی بسته شوند تا از ورود هرگونه رطوبت جلوگیری شده و رزوه تمام دهانه ها محافظت شود. به منظور حصول اطمینان از حمل و نقل، استفاده صحیح و بازرسی مخزن در حین کار، باید دفترچه راهنما و تمامی اطلاعات لازم در اختیار خریدار قرار گیرد. این دفترچه راهنما باید مطابق الزامات مذکور در پیوست ح باشد.

۳۳ روش های آزمون مخزن

۳۳-۱ آزمون های کشش برای مخازن و پوسته های داخلی از جنس فولاد و آلومینیوم

آزمون کشش باید بر روی ماده ای که از بخش استوانه ای مخزن تکمیل شده یا پوسته داخلی برداشته شده است انجام گیرد. برای این کار از یک آزمون^۲ مستطیل شکل طبق استاندارد ISO 9809 برای فولاد و استاندارد ISO 7866 برای آلومینیوم استفاده می شود. در مورد مخازن دارای پوسته داخلی جوشکاری شده از جنس فولاد زنگ نزن؛ آزمون کشش باید بر روی نمونه هایی انجام شود که از قسمت جوش براساس بند ۸-۴ استاندارد EN 13322-2:2003 نمونه سازی شده اند. دو وجه آزمون که نماینده سطح داخل و خارج مخزن هستند؛ نباید ماشین کاری شوند. آزمون کشش باید براساس استاندارد ISO 6892 انجام گیرد.

1- Preparation for dispatch

2- Test piece

یادآوری - در آزمون کشش باید به روش اندازه‌گیری ازدیاد طول آزمون که در ISO 6892 توضیح داده شده است؛ توجه نمود. مخصوصاً در مواردی که مقطع آزمون مخروطی باشد که در نتیجه آن، نقطه گسیختگی نسبت به نقطه میانی طول گیج دورتر قرار می‌گیرد.

۳-۲ آزمون ضربه برای مخازن و پوسته‌های داخلی فولادی

آزمون ضربه باید طبق استاندارد ISO 148 بر روی سه آزمون انجام گیرد. این آزمون‌ها باید از ماده برداشته شده از بخش استوانه‌ای مخزن تکمیل شده یا پوسته داخلی تهیه شوند.

آزمون ضربه باید در جهاتی که در جدول ۵ نسبت به دیواره مخزن مشخص شده‌اند انجام گیرد. در مورد مخازن دارای پوسته داخلی جوشکاری شده از جنس فولاد زنگ نزن؛ آزمون ضربه باید بر روی نمونه‌هایی انجام شود که از قسمت جوش براساس بند ۸-۶ استاندارد EN 13322-2:2003 نمونه‌سازی شده‌اند. شیار^۱ روی آزمون باید در جهت عمود بروجه دیواره مخزن باشد. آزمون‌های طولی (برداشته شده از جهت طولی مخزن) باید در همه جهات (هرشش‌وجه) ماشین کاری شوند. در صورتی که ضخامت دیواره مخزن به اندازه‌ای نباشد که عرض نهایی آزمون ده میلی متر شود؛ عرض نمونه باید تا حد امکان نزدیک به ضخامت نامی دیواره مخزن باشد.

آزمون‌های عرضی، باید فقط از چهار وجه ماشین کاری شوند به‌طوری‌که سطح داخلی و خارجی دیواره نباید ماشین کاری شوند.

۳-۳ آزمون ترک خوردن تنشی در محیط سولفیدی

برای انجام این آزمون مطابق روش A شرح داده شده در استاندارد NACE TM0177-96 ابتدا باید نمونه‌های کششی به قطر گیج $3/81 \pm 0/05$ میلی‌متر از دیواره مخزن تکمیل شده ماشین کاری شوند. سپس تحت یک بار کششی ثابت (برابر ۶۰ درصد حداقل استحکام تسلیم فولاد) قرار گرفته و در محلولی بامشخصات زیر غوطه‌ور شوند:

الف- محلول باید آب مقطر بوده که با اضافه نمودن ۰/۵ درصد جرمی تر هیدرات استات سدیم به آن بافر شده و با استفاده از اسید استیک PH آن در حد چهار تنظیم شده باشد.

ب- محلول باید به‌طور مداوم با استفاده از سولفید هیدروژن با دمای اتاق و فشار ۰/۴۱۴ کیلوپاسکال اشباع نگه داشته شود (توازن نیتروژن).

1- Notch

یادآوری - محلول بافر محلولی است که در اثر رقیق یا غلیظ شدن و یا افزودن مقدار کمی اسید یا باز PH آن تغییر چندانی نکند.

نمونه مورد آزمون باید حداقل به مدت ۱۴۴ ساعت بتواند در شرایط فوق بدون خراب شدن باقی بماند.

۳۳-۴ آزمون‌های خوردگی آلومینیوم

آزمون‌های خوردگی آلیاژهای آلومینیوم باید طبق استاندارد ISO 7866 انجام گرفته و الزامات اشاره شده در آن برآورده شوند.

۳۳-۵ آزمون‌های ترک خوردگی ناشی از بار پایدار ، برای آلومینیوم

آزمون‌های ترک خوردگی ناشی از بار پایدار باید طبق استاندارد ISO 7866 انجام گرفته و الزامات اشاره شده در آن برآورده شوند.

۳۳-۶ آزمون عملکرد نشت قبل از شکست (LBB)

برای انجام این آزمون، باید سه مخزن تکمیل شده را با نرخ‌ی که از ده چرخه (سیکل) بر دقیقه تجاوز نمی‌کند، تحت آزمون چرخه فشار بین دو تا سی مگاپاسکال قرار داد.

در این آزمون تمام مخازن باید در اثر نشت وامانده شوند(نه در اثر شکست).

برای ارزیابی به پیوست چ مراجعه شود.

۳۳-۷ آزمون چرخه فشار در دمای بسیار بالا

مخازن تکمیل شده با پوشش کامپوزیتی خارجی که پوشش محافظ خارجی ندارند؛ باید مطابق رویه زیر تحت آزمون چرخه فشار قرار داده شوند. در طول انجام این آزمون مخازن نباید دچار گسیختگی، نشتی یا نخ شدن الیاف^۱ شوند.

الف - ابتدا باید مخزن را به مدت ۴۸ ساعت در شرایط فشار داخلی صفر، دمای ۶۵ درجه سلسیوس یا بیشتر و رطوبت نسبی ۹۵ درصد یا بیشتر قرار داد. به منظور تثبیت دمای داخل محفظه آزمون در حد ۶۵ درجه سلسیوس، می‌توان به داخل آن قطرات ریز^۲ یا شبنم آب پاشید.

ب - سپس مخزن را باید در دمای حداقل ۶۵ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی حداقل ۹۵ درصد، به اندازه ۵۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال، تحت آزمون چرخه فشار بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال قرار داد.

1- Fiber unraveling

2- Fine spray

پ - در ادامه مخزن را باید در شرایط فشار داخلی صفر و دمای محیط نگه داشت.

ت - متعاقباً مخزن را باید در دمای ۴۰- درجه سلسیوس یا کمتر، به اندازه ۵۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال، تحت آزمون چرخه فشار بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال قرار داد.

نرخ اعمال چرخه فشار در بند ب نباید از ده سیکل بر دقیقه تجاوز نماید و نرخ اعمال چرخه فشار در بند ت نیز نباید از سه سیکل بر دقیقه بیشتر شود. مگر این که مبدل فشار^۱ مستقیماً داخل مخزن نصب شده باشد.

به منظور حصول اطمینان از حفظ حداقل دمای سیال داخل مخزن، در طول آزمون چرخه فشار باید از تجهیزات مناسب ثبت و کنترل داده استفاده نمود.

در ادامه آزمون چرخه فشار در دمای بسیار بالا باید مخازن رامطابق الزامات آزمون ترکیدن به طور هیدرواستاتیک تا حد واماندگی و تا رسیدن فشار ترکیدن به حداقل ۸۵ درصد مقدار طراحی تحت فشار قرار داد.

در مورد مخازن نوع CNG-4 قبل از انجام آزمون ترکیدن هیدرواستاتیک، باید مطابق بند ۳۳-۱۰ آزمون نشتی به عمل آید.

۳۳-۸ آزمون سختی سنجی به روش برینل

آزمون سختی سنجی باید براساس استاندارد ISO 6506 بر روی ماده بخش استوانه‌ای مرکزی و بخش انتهایی عدسی مربوط به هر مخزن یا پوسته داخلی انجام گیرد. این آزمون باید بعد از عملیات حرارتی نهایی انجام گیرد.

مقادیر سختی که در این آزمون به دست می‌آید؛ باید در محدوده مشخص شده طراحی باشند.

۳۳-۹ آزمون‌های پوشش

۳۳-۹-۱ آزمون‌های عملکردی پوشش^۲

پوشش مخزن باید با استفاده از روش‌های زیر یا با استفاده از روش‌های مذکور در استانداردهای معادل مورد آزمون قرار گیرد:

الف - آزمون چسبندگی باید براساس استاندارد ISO 4624^۳ انجام گیرد.

1- Pressure transducer

2- Coating performance tests

۲ - آزمون باید با استفاده از روش آزمون A یا B انجام گیرد که در این آزمون میزان چسبندگی پوشش باید برابر چهار باشد.

ب - آزمون انعطاف پذیری باید براساس استاندارد ASTM D522^۱ انجام گیرد.

پ - آزمون استحکام ضربه باید براساس استاندارد ASTM D2794 انجام گیرد. در این جا پوشش باید آزمون ضربه رو به جلو برابر ۱۸ ژول را در دمای اتاق با موفقیت پشت سر بگذارد.

ت - آزمون مقاومت در برابر مواد شیمیایی باید براساس استاندارد ASTM D3359 انجام گیرد.

این آزمون باید با استفاده از روش لکه روباز (ورآمدگی)^۲ انجام شود. بدین صورت که پوشش باید به مدت ۱۰۰ ساعت در معرض محلول ۳۰ درصد اسید سولفوریک (مانند اسید باتری با وزن مخصوص ۱/۲۱۹) و به مدت ۲۴ ساعت در معرض پلی آلکانل گلیکول (مانند روغن ترمز) قرار گیرد.

در پوشش نباید هیچ گونه نشانه‌ای از بلند شدن، تاول زدگی^۳ یا نرم شدن^۴ مشاهده شود.

یادآوری - در صورتی که پوشش براساس استاندارد ASTM D3359 مورد آزمون قرار گیرد، میزان چسبندگی آن باید برابر سه باشد.

ث - آزمون قرار دادن پوشش به مدت ۱۰۰۰ ساعت در معرض آن چه که در استاندارد ASTM G53 قید شده است باید با استفاده از دستگاه آزمون اثر نور و آب (نوع فلورسنت W - تقطیری) بر روی مواد غیرفلزی انجام شود. در این جا نباید هیچ گونه اثری از تاول زدگی در پوشش مشاهده شود و میزان چسبندگی آن هرگاه براساس استاندارد ISO 4624 مورد آزمون قرار گیرد باید برابر سه باشد. همچنین حداکثر افت مجاز شفافیت پوشش باید ۲۰ درصد باشد.

ج - آزمون مه نمکی^۵ باید به مدت ۵۰۰ ساعت براساس استاندارد ملی شماره ۲۴۰۰: سال ۱۳۷۸، انجام گیرد. در این جا گود افتادگی^۶ در محل نشانه حک شده^۷ روی مخزن نباید از سه میلی متر بیشتر شود و نیز نباید هیچ گونه اثری از تاول زدگی در پوشش مشاهده شود. همچنین میزان چسبندگی پوشش هرگاه براساس استاندارد ASTM D 3359 مورد آزمون قرار گیرد باید برابر سه باشد.

۳ - در اینجا باید با استفاده از روش B و با یک میله به قطر ۱۲/۷ میلی متر (۵/۰ اینچ) آزمون روی یک ضخامت پوشش مشخص شده در دمای ۲۰- درجه سلسیوس انجام می گیرد. نمونه‌های آزمون باید براساس استاندارد ASTM D522 آماده شوند. در آزمون انعطاف پذیری که به روش فوق انجام می گیرد نباید هیچ گونه ترک قابل مشاهده با چشم وجود داشته باشد.

- 2- Lifting
- 3- Blistering
- 4- Softening
- 5- Salt spray(Fog)
- 6- Undercutting
- 7- Scribe mark

چ - آزمون مقاومت در برابر کنده شدن (ورقه ورقه شدن)^۱ پوشش در دمای اتاق باید براساس استاندارد ASTM D 3170 انجام گیرد. در این جا میزان چسبندگی اندازه گیری شده با روش A باید برابر هفت یا بیشتر باشد. همچنین هیچ قسمتی از زیر لایه پوشش نباید نمایان شود.

۳۳-۹-۲ آزمون های بهر پوشش

الف - ضخامت پوشش

هرگاه پوشش براساس استاندارد ISO 2808 مورد آزمون قرار گیرد؛ ضخامت آن باید با الزامات طراحی انطباق داشته باشد.

ب - چسبندگی پوشش

چسبندگی پوشش باید براساس استاندارد ISO 4624 اندازه گیری شود. در این جا میزان چسبندگی اندازه گیری شده با روش های A و B (برحسب نیاز) باید برابر چهار باشد.

۳۳-۱۰ آزمون نشتی

مخازن نوع CNG-4 باید مطابق رویه زیر یا روش معادل قابل قبول تحت آزمون نشتی قرار گیرند:

الف - ابتدا باید داخل مخزن به طور کامل خشک شود.

ب - سپس با استفاده از هوای خشک یا نیتروژن که حاوی یک گاز قابل ردیابی نظیر هلیوم می باشد؛ باید مخزن را تا حد فشار کاری تحت فشار قرار داد.

وجود هرگونه نشتی در هر نقطه از مخزن که از مقدار استاندارد 0.004 سانتی متر مکعب بر ساعت بیشتر باشد باعث رد شدن مخزن می شود.

۳۳-۱۱ آزمون فشار هیدرولیکی

برای انجام این آزمون باید یکی از دو روش آزمون زیر را انتخاب نمود:

1- Chipping

روش اول: آزمون انبساط حجمی

در این آزمون باید مخزن را به‌طور هیدرواستاتیک تا حداقل $1/5$ برابر فشار کاری تحت فشار قرار داد. باید توجه داشت که فشار آزمون در هیچ حالتی نباید از فشار کار سختی بیشتر شود. به منظور حصول اطمینان از انبساط کامل مخزن، مدت زمان اعمال فشار باید حداقل ۳۰ ثانیه باشد. در هرگونه اعمال فشار داخلی که بعد از فرآیند کار سختی یا پیش از آزمون هیدرواستاتیک انجام می‌شود، نباید مقدار فشار از ۹۰ درصد فشار آزمون هیدرواستاتیک بیشتر باشد.

یادآوری ۱- اگر به‌علت خرابی دستگاه آزمون نتوان فشار آزمون را حفظ نمود؛ می‌توان آزمون را در فشاری که به میزان ۷۰۰ کیلوپاسکال از فشار آزمون بیشتر است تکرار نمود. باید توجه داشت که انجام چنین عملی بیش از دو مرتبه مجاز نخواهد بود.

یادآوری ۲- سازنده باید حد مناسب انبساط ماندگار حجمی مخزن را در فشار آزمون اعلام نماید. البته در هیچ حالتی انبساط ماندگار نباید از پنج درصد انبساط حجمی کلی اندازه‌گیری شده بیشتر شود. میزان انبساط الاستیکی مخازن نوع CNG-4 نیز باید توسط سازنده اعلام شود.

هر مخزنی که با معیار تعیین شده فوق انطباق نداشته باشد، باید از بین برده شود یا برای اهداف آزمون بهر مورد استفاده قرار گیرد.

روش دوم: آزمون فشار گواه (ثبات فشار)^۱

در این آزمون فشار هیدرواستاتیک مخزن باید به تدریج و به‌طور منظم افزایش یابد تا این‌که فشار به حداقل $1/5$ برابر فشار کاری برسد. به منظور حصول اطمینان از عدم ایجاد نشتی و این‌که فشار رو به کاهش نمی‌باشد، مدت زمان اعمال فشار آزمون باید حداقل ۳۰ ثانیه باشد.

۳۳-۱۲ آزمون ترکیدن تحت فشار هیدرواستاتیک

برای انجام این آزمون باید مطابق رویه زیر عمل نمود:

1 – Proof pressure test

پس از رسیدن فشار آزمون به ۸۰ درصد فشار طراحی ترکیدن، نرخ اعمال فشار نباید از ۱/۴ مگاپاسکال بر ثانیه بیشتر شود.

اگر پس از رسیدن فشار آزمون به ۸۰ درصد فشار طراحی ترکیدن، نرخ اعمال فشار از ۳۵۰ کیلوپاسکال بر ثانیه بیشتر شود، مخزن بایستی به‌طور متقارن بین منبع فشار و وسیله اندازه‌گیری فشار قرار گرفته باشد، یا این‌که به هنگام رسیدن به حداقل فشار طراحی ترکیدن، اعمال فشار باید به مدت پنج ثانیه حفظ شود.

کمترین فشار ترکیدن باید حداقل ۴۵ مگاپاسکال بوده و در هیچ حالتی از مقدار لازم برای انطباق با الزامات نسبت تنش نباید کمتر باشد.
در این آزمون باید فشار ترکیدن ثبت شود.

یادآوری – گسیختگی ممکن است در بخش استوانه‌ای یا عدسی مخزن رخ دهد.

۳۳-۱۳ آزمون چرخه فشار در دمای محیط

این آزمون باید مطابق رویه زیر انجام گیرد:

- الف - ابتدا مخزن مورد آزمون باید با یک مایع غیر خورنده مانند روغن، آب یا گلیکول پر شود.
- ب - سپس برای انجام چرخه اعمال فشار، باید فشاری بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال با نرخی کمتر از ده چرخه بر دقیقه به مخزن اعمال شود.
- تعداد چرخه‌های اعمال فشار تا بروز واماندگی به همراه مکان و شرح نحوه شروع واماندگی مخزن باید ثبت و گزارش شوند.

۳۳-۱۴ آزمون محیط اسیدی

برای انجام این آزمون باید بر روی یک مخزن تکمیل شده رویه زیر را اعمال نمود:

الف - ابتدا در حالی که فشار داخل مخزن در ۲۶ مگاپاسکال نگه داشته شده است، باید سطحی به قطر ۱۵۰ میلی‌متر از سطح خارجی مخزن را به مدت ۱۰۰ ساعت در معرض محلول ۳۰ درصد اسید سولفوریک (مانند اسید باتری با وزن مخصوص ۱/۲۱۹) قرار داد.

ب - سپس باید مخزن را مطابق رویه شرح داده شده در بند ۳۳-۱۲ تحت آزمون ترکیدن قرار داد. که در این آزمون، فشار ترکیدن مخزن باید بیش از ۸۵ درصد حداقل فشار طراحی ترکیدن باشد.

۳۳-۱۵ آزمون قرار دادن مخزن در معرض آتش

۳۳-۱۵-۱ کلیات

در این آزمون هرگاه مخازن تکمیل شده مجهز به سامانه حفاظت در برابر آتش (شیر مخزن، وسایل اطمینان تخلیه فشار و / یا عایق حرارتی یک پارچه) تحت شرایط آتش‌سوزی مشخص شده، مورد آزمون قرار گیرند نباید دچار ترکیدن شوند.

یادآوری - در طول انجام این آزمون، به علت این که ممکن است مخزن دچار گسیختگی شود باید فوق العاده احتیاط نمود.

۳۳-۱۵-۲ نحوه قرار دادن مخزن در معرض آتش

مخزن را باید به صورت افقی تحت آزمون قرار داد، به طوری که کف آن تقریباً ۱۰۰ میلی‌متر بالاتر از منبع آتش قرار داشته باشد. به منظور جلوگیری از برخورد مستقیم شعله با شیرهای مخزن، اتصالات و / یا وسایل اطمینان تخلیه فشار، باید از سپر فلزی استفاده نمود. این سپر فلزی نباید هیچ گونه تماس مستقیمی با سامانه حفاظت در برابر آتش (وسایل اطمینان تخلیه فشار یا شیر مخزن) داشته باشد. در حین انجام آزمون وقوع هرگونه خرابی در شیر، اتصالات یا لوله‌هایی که بخشی از سامانه در نظر گرفته شده حفاظت در برابر آتش نمی‌باشند؛ باعث بی اعتبار شدن نتیجه آزمون می‌شود.

۳۳-۱۵-۳ منبع آتش

برای انجام این آزمون یک منبع آتش با شعله یکنواخت و طول ۱/۶۵ متر باید به طور مستقیم به سطح مخزن و در سراسر قطر آن برخورد کند.

هر سوختی را می‌توان در منبع آتش استفاده نمود. به شرطی که این سوخت به منظور حفظ دماهای مشخص شده آزمون تا زمان تخلیه مخزن، بتواند گرمای یکنواخت و کافی را تولید نماید.

یادآوری - به هنگام انتخاب سوخت، مسئله آلودگی هوا را باید مدنظر قرار داد.

چیدمان و نحوه ایجاد آتش باید با جزئیات کافی ثبت شود تا در صورت لزوم بتوان مجدداً همان نرخ گرمای ورودی به مخزن را ایجاد کرد.

در حین انجام آزمون وقوع هرگونه خرابی یا غیر یکنواختی در منبع آتش، باعث بی اعتبار شدن نتیجه آزمون می شود.

۳۳-۱۵-۴ اندازه گیری دما و فشار

بوسیله حداقل سه رشته ترموکوپل که با فاصله میانی حداکثر ۰/۷۵ متر در امتداد کف مخزن نصب میشوند؛ دمای سطح مخزن باید اندازه گیری و کنترل شود. به منظور جلوگیری از برخورد مستقیم شعله با ترموکوپل ها باید از سپر فلزی استفاده نمود و یا می توان ترموکوپل ها را در داخل پولک های فلزی که سطح اندازه گیری آنها کمتر از ۲۵ میلی متر مربع می باشد قرار داد. در طول آزمون دماهای سطح و فشار داخلی مخزن باید در فواصل زمانی ۳۰ ثانیه یا کمتر ثبت شوند.

۳۳-۱۵-۵ الزامات کلی آزمون

مخازن باید با استفاده از گاز طبیعی فشرده پر شده و به طور افقی در فشارهای زیر تحت آزمون قرار گیرند:
الف - فشار کاری

ب - ۲۵ درصد فشار کاری

باید بلافاصله بعد از جرقه زدن، شعله آتش تشکیل شود. این شعله باید در طولی به اندازه ۱/۶۵ متر از طول منبع آتش به سطح مخزن و در سراسر قطر آن برخورد کند.

در طول پنج دقیقه پس از جرقه زدن و آغاز اشتعال سوخت، حداقل باید یکی از ترموکوپل ها دمای ۵۹۰ درجه سلسیوس یا بیشتر را نشان دهد. این حداقل دما، باید در طول آزمون حفظ شود.

۳۳-۱۵-۶ مخازن با طول ۱/۶۵ متر یا کمتر

برای انجام آزمون، مرکز این مخازن باید درست بالای مرکز منبع آتش قرار گیرد.

۳۳-۱۵-۷ مخازن با طول بیشتر از ۱/۶۵ متر

در صورتی که مخزن فقط در یک انتها به وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی) مجهز باشد؛ اشتعال باید از انتهای دیگر مخزن آغاز شود.

اما اگر مخزن در هر دو انتها یا در بیش از یک موقعیت از طول مخزن به وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی) مجهز باشد، در این صورت مرکز منبع آتش باید درست بین دو سوپاپ حرارتی قرار گیرد؛ که بیشترین فاصله افقی را نسبت به هم دارند.

اگر مخزن به عایق حرارتی نیز مجهز باشد؛ باید دو آزمون قرار دادن در معرض آتش در فشار سرویس انجام گیرد. بدین صورت که در یکی از آزمون‌ها منبع آتش باید درست در مرکز طولی مخزن قرار گیرد و در آزمون دیگر اشتعال باید از یکی از دو انتهای مخزن آغاز شود.

۳۳-۱۵-۸ نتایج قابل قبول آزمون

نتایج آزمون زمانی قابل قبول است که گاز داخل مخزن توسط وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی) تخلیه شود.

۳۳-۱۶ آزمون نفوذ گلوله

برای انجام این آزمون باید مخزنی که توسط گاز طبیعی فشرده تا فشار 20 ± 1 مگاپاسکال پر شده است را از فاصله ۲۵ متری مورد اصابت یک گلوله جنگی به قطر حداقل ۷/۶۲ میلی‌متر قرار داد.

این گلوله باید به‌طور کامل حداقل از یک سمت دیواره مخزن نفوذ نماید.

در مورد مخازن نوع CNG-2 ، CNG-3 و CNG-4 ، زاویه اصابت گلوله باید تقریباً ۴۵ درجه باشد.

نتیجه آزمون زمانی قابل قبول است که:

الف - مخزن دچار شکست ترد نشود.

ب - برداشت یا همان کاهش جرم مخزن توسط گلوله بیشتر از ۴۵ گرم نباشد.

یادآوری - اندازه تقریبی و موقعیت دهانه ورود و خروج گلوله باید ثبت شوند.

۳۳-۱۷ آزمون تعیین رواداری ترک بر روی بخش کامپوزیتی مخازن

در این آزمون که فقط بر روی مخازن نوع CNG-2 ، CNG-3 و CNG-4 انجام می‌گیرد باید از مخزن تکمیل شده‌ای استفاده نمود که دارای پوشش محافظ بوده و در راستای برش طولی مخزن، بخش کامپوزیتی آن شیاردار شده باشد.

باید توجه داشت که اندازه شیارها باید از حدود بازرسی چشمی مشخص شده توسط سازنده بزرگتر باشند. سپس مخزن شیار دار را ابتدا باید به اندازه ۳۰۰۰ چرخه (سیکل) و سپس به اندازه ۱۲۰۰۰ چرخه دیگر در فشاری بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال در دمای محیط تحت آزمون چرخه فشار قرار داد. مخزن در طول ۳۰۰۰ چرخه نخست نباید دچار نشستی یا شکست شود. اما می‌تواند در طول ۱۲۰۰۰ چرخه بعدی در اثر نشستی و امانده شود.

یادآوری – تمام مخازنی که تحت این آزمون قرار می‌گیرند؛ باید بعد از اتمام آزمون از بین برده شوند.

۳۳-۱۸ آزمون خزش در دمای بسیار بالا

این آزمون بر روی تمام مخازن نوع CNG-4 و آن دسته از مخازن نوع CNG-2 و CNG-3 انجام می‌گیرد؛ که دمای گذار شیشه‌ای شدن رزین زمینه (ماتریس) بخش کامپوزیتی آن‌ها از حداکثر دمای طراحی ارائه شده در بند ۲۴-۴-۲ بیشتر از ۲۰ درجه سلسیوس فراتر نمی‌رود.

در این جا یک مخزن تکمیل شده باید مطابق مراحل زیر تحت آزمون قرار گیرد:

الف - ابتدا مخزن را باید به مدت حداقل ۲۰۰ ساعت تا فشار ۲۶ مگاپاسکال در دمای ۱۰۰ درجه سلسیوس تحت فشار قرار داد.

ب - در ادامه، مخزن باید با الزامات آزمون‌های فشار هیدرواستاتیک (بند ۳۳-۱۱)، نشستی (بند ۳۳-۱۰) و آزمون ترکیدن (بند ۳۳-۱۲) انطباق داشته باشد.

۳۳-۱۹ آزمون تنش پارگی تسریعی

برای انجام این آزمون که فقط در مورد مخازن نوع CNG-2 ، CNG-3 و CNG-4 انجام می‌گیرد؛ باید یک مخزن بدون پوشش محافظ را در حالی که در آب ۶۵ درجه سلسیوس فرو برده شده است؛ به‌طور هیدرواستاتیک تا فشار ۲۶ مگاپاسکال تحت فشار قرار داد.

مخزن باید در این دما و فشار به مدت ۱۰۰۰ ساعت باقی بماند و سپس مطابق رویه مشخص شده در بند ۳۳-۱۲ تا حد ترکیدن تحت فشار قرار گیرد. با این تفاوت که فشار ترکیدن باید از ۸۵ درصد حداقل فشار طراحی ترکیدن بیشتر شود.

۳۳-۲۰ آزمون سقوط

برای انجام این آزمون یک یا چند مخزن تکمیل شده باید در دمای محیط و بدون فشار داخلی و نصب شیر، تحت آزمون سقوط قرار گیرند.

سطحی که مخازن روی آن رها می‌شوند باید بتنی، هموار و افقی باشد.

الف - در این آزمون یک مخزن را باید به‌طور افقی در وضعیتی رها نمود که ارتفاع از کف مخزن تا سطحی که روی آن رها می‌شود ۱/۸ متر باشد.

ب - یک مخزن را باید به‌طور عمودی روی هر انتها و در ارتفاع کافی از سطح آزمون رها نمود؛ به‌طوری‌که انرژی پتانسیل آن ۴۸۸ ژول باشد. البته در هیچ حالتی ارتفاع انتهای پایین مخزن نسبت به سطح آزمون نباید بیش از ۱/۸ متر باشد.

پ - یک مخزن باید با زاویه ۴۵ درجه روی قسمت عدسی طوری رها شود؛ که مرکز گرانش آن در ارتفاع ۱/۸ متر باشد. با این حال اگر ارتفاع انتهای پایین مخزن نسبت به سطح آزمون از ۰/۶ متر کمتر شود؛ زاویه رها شدن باید به‌گونه‌ای تغییر داده شود تا حداقل ارتفاع ۰/۶ متر حفظ شده و ارتفاع مرکز گرانش مخزن از سطح آزمون نیز ۱/۸ متر باشد.

پس از انجام آزمون سقوط، مخازن باید به تعداد ۱۰۰۰ برابر عمر مفید مشخص شده برحسب سال، در فشاری بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال تحت آزمون چرخه فشار قرار گیرند.

مخازن می‌توانند در طول انجام آزمون دچار نشتی گردند اما نباید گسیخته شوند.

یادآوری - تمام مخازنی که تحت این آزمون قرار می‌گیرند باید بعد از اتمام آزمون از بین برده شوند.

۳۳-۲۱ آزمون رخنه پذیری گاز

برای انجام این آزمون که فقط روی مخازن نوع CNG-4 انجام می‌گیرد، یک مخزن تکمیل شده را باید با گاز طبیعی فشرده یا مخلوط نیتروژن - هلیوم (۹۰ درصد نیتروژن - ده درصد هلیوم) تا حد فشار کاری پر نموده و داخل محفظه‌ای با دمای محیط قرار داد.

سپس مخزن را باید از نظر نشتی برای مدت زمان کافی (به منظور پایدار شدن نرخ رخنه) مورد بررسی قرار داد.

نرخ رخنه پذیری گاز طبیعی یا هلیوم به ازای یک لیتر گنجایش آبی مخزن باید کمتر از ۰/۲۵ میلی لیتر بر ساعت باشد.

۲۲-۳۳ آزمون خواص کششی پلاستیک ها

هدف از انجام این آزمون تعیین استحکام کششی تسلیم و اندازه گیری ازدیاد طول نهایی مربوط به مواد پوسته داخلی پلاستیکی در دمای ۵۰- درجه سلسیوس است. در این جا از استاندارد ISO 3628 استفاده شده و الزامات بند ۳-۶ این استاندارد باید برآورده شوند.

۲۳-۳۳ آزمون دمای ذوب شدن پلاستیک ها

مواد پلیمری برداشته شده از پوسته های داخلی تکمیل شده باید براساس رویه شرح داده شده در استاندارد ISO 306 مورد آزمون قرار گیرند. در این جا الزامات بند ۳-۶ این استاندارد باید برآورده شوند.

۲۴-۳۳ آزمون گشتاور نافه

بدنه مخزن باید در برابر پیچش مقاوم بوده و بتواند گشتاور ۵۰۰ نیوتن متر را که به هر نافه انتهایی مخزن اعمال می شود؛ تحمل نماید.

گشتاور ابتدا باید در جهت بستن اتصال رزوه ای و سپس در جهت باز کردن آن و در نهایت مجدداً در جهت بستن اتصال اعمال شود.

۲۵-۳۳ آزمون استحکام برشی رزین

با انجام آزمون شرح داده شده در استاندارد ASTM D2344 بر روی نمونه برش یافته ای از پوشش کامپوزیتی خارجی مخزن، جنس رزین مورد آزمون قرار می گیرد.

بعد از ۲۴ ساعت جوشاندن در آب استحکام برشی بخش کامپوزیتی باید حداقل ۱۳/۸ مگاپاسکال باشد.

۲۶-۳۳ آزمون چرخه گاز طبیعی

برای انجام این آزمون یک مخزن تکمیل شده را باید با استفاده از گاز طبیعی فشرده به تعداد ۳۰۰ سیکل (چرخه) تحت آزمون چرخه فشاری که بین دو مگاپاسکال و فشار کاری می باشد قرار داد.

مدت زمان هر سیکل که شامل یک بار پر و خالی کردن مخزن می‌باشد؛ نباید از یک ساعت بیشتر شود. مخزن باید مطابق بند ۳۳-۱۰ تحت آزمون نشتی قرار گرفته و با الزامات مذکور در آن بند انطباق داشته باشد.

بعد از اتمام چرخه گاز طبیعی، مخزن را باید برش داده و محل تماس^۱ پوسته داخلی و نافی انتهایی مخزن را باید به لحاظ وجود هرگونه نقص نظیر ترک خستگی یا تخلیه بار الکترواستاتیکی مورد بازرسی قرار داد.

یادآوری – هنگام انجام این آزمون، باید به کلیه نکات ایمنی توجه کافی داشت.

قبل از انجام آزمون فوق، مخازن باید با الزامات آزمون‌های زیر انطباق داشته باشند:

الف- آزمون ترکیدن تحت فشار هیدرواستاتیک (بند ۳۳-۱۲) ب- آزمون چرخه فشار در دمای محیط (بند ۲۸-۶-۳) پ- آزمون رخنه پذیری گاز (بند ۳۳-۲۱) ت- آزمون نشتی (بند ۳۳-۱۰)

۳۳-۲۷ آزمون خمش برای پوسته‌های داخلی جوشکاری شده از جنس فولاد زنگ نزن

این آزمون باید بر روی نمونه آزمون تهیه شده از پوسته‌های داخلی جوشکاری شده از جنس فولاد زنگ‌نزن انجام شود. نمونه سازی باید براساس بند ۸-۵ استاندارد EN 13322-2:2003 انجام گیرد.

هرگاه نمونه آزمون بر روی یک میله شکل دهنده به طرف داخل خم شود؛ نباید دچار ترک خوردگی شود. این خم کردن باید تا اندازه‌ای باشد که فاصله لبه‌های داخلی نمونه تا حد امکان نزدیک به قطر میله باشد.

فصل پنجم

الزامات تأیید شیر خودکار، شیر یک طرفه یا برگشت ناپذیر، شیر اطمینان
تخلیه فشار، شیر کنترل جریان اضافی، شیر دستی و وسایل اطمینان تخلیه فشار

۳۴ هدف و دامنه کاربرد(فصل پنجم)

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تأیید شیر خودکار، شیر یک طرفه یا برگشت ناپذیر، شیر اطمینان
تخلیه فشار، شیر کنترل جریان اضافی، شیر دستی و وسایل اطمینان تخلیه فشار می باشد.

۳۵ الزامات شیر خودکار

۳۵-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار شیر خودکار که هنگام عملکرد شیر با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۳۵-۲ مشخصات عملکردی شیر خودکار

۳۵-۲-۱ شیر خودکار باید به گونه ای طراحی شده باشد که بتواند بدون نشتی یا تغییر شکل، فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۳۵-۲-۲ شیر خودکار باید به گونه ای طراحی شده باشد که در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی باشد.

۳۵-۲-۳ پس از آن که شیر خودکاری که در موقعیت معمولی مشخص شده توسط سازنده قرار دارد به تعداد ۲۰۰۰۰ دفعه فعال و سپس غیرفعال شود باید هم چنان در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون نشتی باقی بماند.

۳۵-۲-۴ شیر خودکار باید به گونه ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

۳۵-۳ در صورت وجود سامانه الکتریکی در شیر خودکار، باید این سامانه کاملاً از بدنه شیر عایق شده باشد. مقاومت الکتریکی این عایق باید بزرگتر از ده مگا اهم باشد.

۳۵-۴ آن دسته از شیرهای خودکار که توسط جریان الکتریکی عمل می نمایند باید هنگام قطع جریان در حالت بسته باشند.

۳۵-۵ شیر خودکار باید با الزامات آزمون های طبقه مربوطه انطباق داشته باشد. لازم به ذکر است که طبقه بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۳۶ الزامات شیر یک طرفه (برگشت ناپذیر)

۳۶-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار شیر یک طرفه که هنگام عملکرد شیر با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۳۶-۲ مشخصات عملکردی شیر یک طرفه

۳۶-۲-۱ شیر یک طرفه باید به گونه ای طراحی شده باشد که بتواند بدون نشتی یا تغییر شکل، فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۳۶-۲-۲ شیر یک طرفه باید به گونه ای طراحی شده باشد که در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی خارجی باشد.

۳۶-۲-۳ پس از آن که شیر یک طرفه ای که در موقعیت معمولی مشخص شده توسط سازنده قرار دارد به تعداد ۲۰۰۰۰ دفعه فعال و سپس غیر فعال شود باید همچنان در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون نشتی باقی بماند.

۳۶-۲-۴ شیر یک طرفه باید به گونه ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

۳۶-۳ شیر یک طرفه باید با الزامات آزمون های طبقه مربوطه (بند ۳ این استاندارد) انطباق داشته باشد.

۳۷ الزامات شیر اطمینان تخلیه فشار و وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی)

۳۷-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار شیر اطمینان تخلیه فشار و سوپاپ حرارتی که هنگام عملکرد این قطعات با CNG تماس پیدا می‌کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۳۷-۲ مشخصات عملکردی

۳۷-۲-۱ آن دسته از شیرهای اطمینان تخلیه فشار و سوپاپ‌های حرارتی که در طبقه صفر طبقه بندی می‌شوند؛ باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که بتوانند فشارهای تا $1/5$ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نمایند.

۳۷-۲-۲ آن دسته از شیرهای اطمینان تخلیه فشار و سوپاپ‌های حرارتی که در طبقه یک طبقه بندی می‌شوند؛ باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که هرگاه خروجی آن‌ها بسته است در فشار $1/5$ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی باشند.

۳۷-۲-۳ آن دسته از شیرهای اطمینان تخلیه فشار که در طبقه یک و دو طبقه بندی می‌شوند؛ باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که هرگاه خروجی آن‌ها بسته است در فشار دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی باشند.

۳۷-۲-۴ سوپاپ حرارتی باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که در دمای 10 ± 110 درجه سلسیوس خروجی آن باز شود.

۳۷-۲-۵ آن دسته از شیرهای اطمینان تخلیه فشار که در طبقه صفر طبقه بندی می‌شوند؛ باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که در دماهای $40-$ تا 85 درجه سلسیوس بتوانند به درستی کار کنند.

۳۷-۳ شیر اطمینان تخلیه فشار و سوپاپ حرارتی باید با الزامات آزمون‌های طبقه مربوطه انطباق داشته باشند. لازم به ذکر است که طبقه بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۳۷-۴ آزمون عملکرد سوپاپ حرارتی

سوپاپ حرارتی باید با تمام آزمون‌های زیر انطباق داشته باشد:

آزمون الف - در این آزمون باید نمونه ای را در دمای کنترل شده حداقل ۹۵ درجه سلسیوس و فشار حداقل ۳۰ مگاپاسکال به مدت ۲۴ ساعت نگه داشت. در پایان آزمون نباید هیچگونه نشتی یا اثر قابل مشاهده‌ای از بیرون زدگی^۱ فلز زود گداز^۲ مورد استفاده در سوپاپ حرارتی وجود داشته باشد.

آزمون ب - در این آزمون باید نمونه ای را باید مطابق مراحل زیر تحت آزمون خستگی قرار داد. نرخ اعمال چرخه فشار در این آزمون نباید از چهار سیکل (چرخه) بر دقیقه بیشتر شود:

ب-۱- نمونه را باید در دمای ۸۲ درجه سلسیوس به تعداد ۱۰۰۰۰ چرخه تحت فشاری بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال قرار داد.

ب-۲- نمونه را باید در دمای ۴۰- درجه سلسیوس به تعداد ۱۰۰۰۰ چرخه تحت فشاری بین دو تا ۲۰ مگاپاسکال قرار داد.

در پایان آزمون‌های فوق نباید هیچگونه نشتی یا اثر قابل مشاهده‌ای از بیرون زدگی فلز زود گداز مورد استفاده در سوپاپ حرارتی، وجود داشته باشد.

آزمون پ - اجزاء برنجی سوپاپ حرارتی که در معرض فشار قرار دارند؛ باید بدون ترک خوردگی ناشی از خوردگی تنشی، شرایط آزمون نیترات جیوه (مطابق استاندارد ASTM B154) را تحمل نمایند. به این صورت که سوپاپ حرارتی ابتدا باید به مدت ۳۰ دقیقه در یک محلول آبی^۳ نیترات جیوه فرو برده شود که حاوی ده گرم نیترات جیوه و ده میلی لیتر اسید نیتریک به ازای هر لیتر می باشد.

در ادامه، سوپاپ حرارتی باید در فشار ۲۶ مگاپاسکال به مدت یک دقیقه تحت آزمون نشتی خارجی قرار گیرد. در طول این یک دقیقه سوپاپ حرارتی باید به لحاظ نشتی خارجی به دقت مورد بررسی قرار گیرد. در این جا نشتی خارجی نباید از ۲۰۰ سانتی متر مکعب بر ساعت بیشتر باشد.

آزمون ت - اجزاء فولادی زنگ‌نزن مربوط به سوپاپ حرارتی که در معرض فشار قرار دارند؛ باید از آلیاژی ساخته شده باشند؛ که در برابر ترک خوردن ناشی از خوردگی تنشی در محیط کلریدی مقاوم باشند.

1- Extrusion

2- Fusible metal

3- Aqueous

۳۸ الزامات شیر کنترل جریان اضافی

۳۸-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار شیر کنترل جریان اضافی که هنگام عملکرد شیر با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۳۸-۲ مشخصات عملکردی شیر کنترل جریان اضافی

۳۸-۲-۱ در صورتی که شیر کنترل جریان اضافی با مخزن به صورت یک پارچه نباشد؛ باید به گونه ای طراحی شده باشد که فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۳۸-۲-۲ شیر کنترل جریان اضافی باید به گونه ای طراحی شده باشد که در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی باشد.

۳۸-۲-۳ شیر کنترل جریان اضافی باید به گونه ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

۳۸-۳ شیر کنترل جریان اضافی باید داخل مخزن نصب شود.

۳۸-۴ در شیر کنترل جریان اضافی باید یک مسیر کنار گذر^۱ طراحی شده باشد تا موجب یکسان سازی (یکنواختی) فشار شود.

۳۸-۵ شیر کنترل جریان اضافی باید در اختلاف فشار حداقل ۶۵۰ کیلوپاسکال جریان را قطع نماید. در این اختلاف فشار جریان نباید از ۸۰۰۰ سانتی متر مکعب بر دقیقه بیشتر شود.

۳۸-۶ هر گاه شیر کنترل جریان اضافی در وضعیت قطع جریان قرار دارد؛ جریان عبوری از مسیر کنار گذر آن در اختلاف فشار ۱۰۰۰۰ کیلوپاسکال به بالا نباید از ۰/۰۵ متر مکعب بر دقیقه بیشتر شود.

۳۸-۷ شیر کنترل جریان اضافی باید با الزامات آزمون های طبقه مربوطه (به جز آزمون های مقاومت در برابر ازدیاد فشار، نشتی خارجی، گرمای خشک و پیری در مجاورت ازن) انطباق داشته باشد. لازم به ذکر است که طبقه بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۳۸-۸ شیر کنترل جریان اضافی پس از آن که به تعداد ۲۰ دفعه در اختلاف فشار ۲۰ مگاپاسکال تحت آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) قرار گرفت؛ باید با الزامات آزمون نشتی داخلی و الزامات بند ۳۸-۲-۳ انطباق داشته باشد. هر چرخه دوام شامل یک بار باز کردن و یک بار بستن شیر می باشد.

1- Bypass

۳۹ الزامات شیر دستی

۳۹-۱ آن دسته از شیرهای دستی که در طبقه صفر طبقه بندی می‌شوند؛ باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که بتوانند فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نمایند.

۳۹-۲ آن دسته از شیرهای دستی که در طبقه صفر طبقه بندی می‌شوند؛ باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که بتوانند در دماهای ۴۰- تا ۸۵ درجه سلسیوس به‌درستی کار کنند.

۳۹-۳ شیر دستی باید بتواند در آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) به تعداد ۱۰۰۰۰ دفعه چرخه باز و بسته شدن را تحمل نماید و با الزامات بند ۷۰ انطباق داشته باشد.

۳۹-۴ آزمون چرخه فشار بر روی شیر دستی سر مخزن

در این آزمون باید بر روی شیردستی سر مخزن در دمای ۲۰ درجه سلسیوس، تعداد ۲۰۰۰ دفعه چرخه فشاری اعمال شود که بین دو تا ۲۶ مگاپاسکال بوده و نرخ آن از چهار سیکل بر دقیقه فراتر نمی‌رود. پس از انجام این آزمون، شیر دستی باید با الزامات آزمون‌های نشتی انطباق داشته باشد.

۴۰ الزامات وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

۴۰-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار سوپاپ فشاری که هنگام عملکرد این قطعات با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۴۰-۲ مشخصات عملکردی

۴۰-۲-۱ آن دسته از سوپاپ های فشاری که در طبقه صفر طبقه بندی می شوند؛ باید به گونه ای طراحی شده باشند که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

۴۰-۲-۲ فشار شکسته شدن صفحه شکننده سوپاپ فشاری در دمای محیط و حداکثر دمای عملکرد (مشخص شده در بند ۷۲) باید برابر $34 \pm 3/4$ مگاپاسکال باشد.

۴۰-۲-۳ سوپاپ فشاری باید با الزامات آزمون های طبقه مربوطه به جز آزمون های ازدیاد فشار، نشستی داخلی و نشستی خارجی انطباق داشته باشد. لازم به ذکر است که طبقه بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۴۰-۳ آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) بر روی سوپاپ فشاری

۴۰-۳-۱ رویه انجام

برای انجام آزمون دوام بر روی سوپاپ فشاری باید مطابق جدول ۱۱ در دماهای 82 ± 2 درجه سلسیوس و 57 ± 2 درجه سلسیوس به سوپاپ فشاری با استفاده آب چرخه فشاری بین ۱۰ درصد و ۱۰۰ درصد فشار کاری با حداکثر نرخ ۱۰ چرخه بر دقیقه اعمال نمود.

جدول ۱۱- دما و تعداد چرخه آزمون دوام سوپاپ فشاری

تعداد چرخه	دما بر حسب درجه سلسیوس (با رواداری ± 2 درجه سلسیوس)
۲۰۰۰	۸۲
۱۸۰۰۰	۵۷

۴۰-۳-۲ الزامات

۴۰-۳-۲-۱ بعد از انجام آزمون فوق، هرگاه سوپاپ فشاری در دمای محیط و در حداکثر دمای عملکرد (مشخص شده در بند ۷۲) با استفاده از گاز، تحت حداکثر فشار کاری قرار بگیرد؛ نباید دچار نشتی خارجی بیش از ۱۵ سانتی متر مکعب بر ساعت شود.

۴۰-۳-۲-۲ بعد از انجام آزمون فوق، فشار شکسته شدن صفحه شکننده سوپاپ فشاری در دمای محیط و در حداکثر دمای عملکرد (مشخص شده در بند ۷۲) باید برابر $34 \pm 3/4$ مگاپاسکال باشد.

۴۰-۴ آزمون خوردگی بر روی سوپاپ فشاری

۴۰-۴-۱ رویه انجام

رویه انجام آزمون خوردگی بر روی سوپاپ فشاری باید مطابق بند ۶۶ باشد.

۴۰-۴-۲ الزامات

۴۰-۴-۲-۱ بعد از انجام آزمون فوق، هرگاه سوپاپ فشاری در دمای محیط و در حداکثر دمای عملکرد (مشخص شده در بند ۷۲) با استفاده از گاز، تحت حداکثر فشار کاری قرار بگیرد؛ نباید دچار نشتی خارجی بیش از ۱۵ سانتی متر مکعب بر ساعت شود.

۴۰-۴-۲-۲ بعد از انجام آزمون فوق، فشار شکسته شدن صفحه شکننده سوپاپ فشاری در دمای محیط و در حداکثر دمای عملکرد (مشخص شده در بند ۷۲) باید برابر $34 \pm 3/4$ مگاپاسکال باشد.

فصل ششم

الزامات تأیید خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت

۴۱ هدف و دامنه کاربرد (فصل ششم)

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تأیید خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت CNG (شیلنگ‌های CNG) می‌باشد. مطالب این فصل از استاندارد، سه نوع از شیلنگ‌های CNG را دربر می‌گیرد که عبارتند از:

الف - شیلنگ‌های پر فشار (طبقه صفر)

ب - شیلنگ‌های فشار متوسط (طبقه یک)

پ - شیلنگ‌های کم فشار (طبقه دو)

لازم به ذکر است که طبقه‌بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۴۲ شیلنگ‌های پر فشار (طبقه صفر)

۴۲-۱ مشخصات کلی

۴۲-۱-۱ این نوع شیلنگ باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۴۲-۱-۲ این نوع شیلنگ باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که دماهای مشخص شده در بند ۷۲ را تحمل نماید.

۴۲-۱-۳ قطر داخلی این نوع شیلنگ باید با استاندارد ISO 1307 انطباق داشته باشد.

۴۲-۲ ساختار شیلنگ

۴۲-۲-۱ شیلنگ باید از لوله‌ای با سطح داخلی صاف و یکنواخت تشکیل شده باشد که دارای روکشی از مواد مصنوعی مناسب بوده و با استفاده از یک یا چند لایه میانی^۱ تقویت شده باشد.

۴۲-۲-۲ لایه (های) میانی تقویت کننده باید با استفاده از یک روکش مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود. اما در صورتی که این لایه (های) میانی از مواد مقاوم در برابر خوردگی (مثلاً فولاد زنگ‌نزن) ساخته شده باشد، لزومی به استفاده از روکش نمی‌باشد.

1 - Interlayer

۴۰-۲-۳ پوسته داخلی (آستری)^۱ و روکش شیلنگ باید صاف و عاری از هرگونه تخلخل^۲، حفره^۳ و عناصر نامتجانس^۴ باشند.

یادآوری - سوراخی که به منظور خاص در روکش ایجاد شده است؛ به عنوان یک نقص محسوب نمی شود.

۴۲-۲-۴ به منظور جلوگیری از ایجاد حباب، عمل حباب گیری باید حین تولید روکش انجام گیرد.
۴۲-۲-۵ در صورتی که روکش سوراخ شده باشد و جنس لایه میانی نیز از مواد غیر مقاوم در برابر خوردگی باشد؛ آنگاه باید به نحوی لایه میانی در برابر خوردگی محافظت شود.

۴۲-۳ مشخصات و آزمون های آستری

۴۲-۳-۱ مشخصات و آزمون های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۲-۳-۱-۱ آزمون اندازه گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد.
استحکام کششی نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴۲-۳-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۲-۳-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۲-۳-۱-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۲۵ درصد باشد.

1- Lining
2- Pores
3- Holes
4- Strange element

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۰ درصد باشد.
بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۲-۳-۱-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۲-۳-۱-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس
ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت
بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۲-۳-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۳-۱-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۲-۳-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۲-۳-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۲-۳-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمون: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۳-۲-۱ الزامات

الف - استحکام کششی آزمون نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمون هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۲-۳-۲ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۲-۳-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط

زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۲-۳-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم

نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۲-۳-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۲-۳-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام

گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۲-۳-۱)، مواد

باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۳-۲-۳ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴-۴۲ مشخصات و آزمون‌های روکش

۴-۴۲-۱ مشخصات و آزمون‌های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴-۴۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد. استحکام کششی نباید کمتر از ۱۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴-۴۲-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴-۴۲-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه‌وری: ۷۲ ساعت

۴-۴۲-۱-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۳۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۳۵ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۵ درصد باشد.

۴-۴۲-۱-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۲-۴-۱-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۲-۴-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۳-۱-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۲-۴-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۲-۴-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۲-۴-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمون: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۴-۲-۱-۲ الزامات

الف - استحکام کششی آزمون نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمون هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۲-۴-۲-۲ مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴۲-۴-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۲-۴-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۲-۴-۲-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۲-۴-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۲-۴-۲-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۲-۴-۲-۳ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۰ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۵۰ درصد تغییر داشته باشد.

۴۲-۴-۳ آزمون مقاومت در برابر ازن

۴۲-۴-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر ازن باید براساس استاندارد ISO 1431/1 انجام گیرد:

در این جا آزمون‌های که تحت تاثیر کشش، ۲۰ درصد ازدیاد طول نسبی پیدا کرده است، باید به مدت ۱۲۰ ساعت در معرض هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس و غلظت ازن ۵۰ ذره درصد میلیون(بمباران اکسیژن) قرار گیرد.

۴۲-۴-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

در آزمون هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۲-۵-۵ مشخصات شیلنگ فاقد اتصال^۱

۴۲-۵-۱ آزمون مقاومت در برابر نشت گاز(رخنه ناپذیری)

۴۲-۵-۱-۱ برای انجام آزمون باید یک شیلنگ با طول آزاد یک متر به مخزنی از پروپان مایع با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس متصل شود.

۴۲-۵-۱-۲ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4080 انجام گیرد.

۴۲-۵-۱-۳ حداکثر میزان نشت گاز از دیواره شیلنگ در مدت ۲۴ ساعت نباید از ۹۵ سانتی متر مکعب فراتر رود.

۴۲-۵-۲ آزمون مقاومت در دمای پایین

۴۲-۵-۲-۱ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4672:1998 انجام گیرد.

۴۲-۵-۲-۲ دمای آزمون باید 3 ± 40 - درجه سلسیوس یا در صورت کاربرد 3 ± 20 - درجه سلسیوس باشد.

۴۲-۵-۱-۳ در نمونه آزمون هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۲-۵-۳ آزمون خمش

۴۲-۵-۳-۱ در این آزمون یک شیلنگ خالی با طول تقریبی ۳/۵ متر بر روی دستگاهی مطابق شکل ۲ قرار داده شود. این شیلنگ باید بتواند بدون گسیختگی ۳۰۰۰ دفعه خمش متوالی و سپس فشار آزمون اشاره شده در بند ۴۲-۵-۴-۲ را تحمل نماید.

1- Uncoupled hose

۴۲-۵-۳-۲ الزامات دستگاه آزمون خمش

الف - مطابق شکل ۲ دستگاه آزمون باید از یک قاب فولادی با دو چرخ چوبی به پهنای طوقه ۱۳۰ میلی‌متر تشکیل شده باشد.

ب - به منظور استقرار شیلنگ، محیط چرخ‌ها باید شیاردار شود.

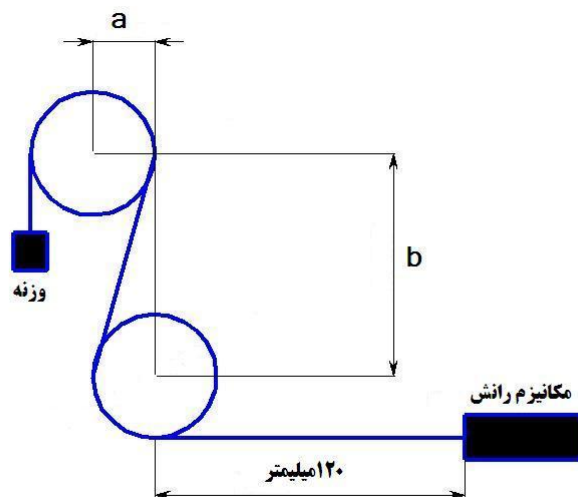
پ - اندازه شعاع چرخ‌ها که از کف شیار اندازه‌گیری می‌شود باید مطابق مقادیر ذکر شده در جدول ۱۲ باشد.

ت - صفحات طولی میانی دو چرخ باید با هم موازی بوده و فاصله بین مراکز چرخ‌ها باید مطابق مقادیر ذکر شده در جدول ۱۲ باشد.

ث - هر چرخ باید بتواند آزادانه حول محور خود بچرخد.

ج - باید با استفاده از یک مکانیزم رانش، شیلنگ روی چرخ‌ها با سرعت چهار حرکت کامل بر دقیقه کشیده شود.

یادآوری - مطابق شکل ۲ هر حرکت کامل برابر است با طی مسافت ۱/۲ متر توسط شیلنگ



شکل ۲- طرح واره دستگاه آزمون خمش (فقط به عنوان مثال)

جدول ۱۲- مقادیر شعاع خمش و فاصله بین مراکز چرخ‌ها

فاصله بین مراکز چرخ‌ها بر حسب میلی‌متر		شعاع خمش	قطر داخلی شیلنگ
فاصله عمودی (b)	فاصله افقی (a)	بر حسب میلی‌متر	بر حسب میلی‌متر

۲۴۱	۱۰۲	۱۰۲	تا ۱۳
۳۵۶	۱۵۳	۱۵۳	از ۱۳ تا ۱۶
۴۱۹	۱۷۸	۱۷۸	از ۱۶ تا ۲۰

چ - شیلنگ باید به شکل S بر روی دستگاه آزمون نصب شود.

ح - به منظور قرارگیری کامل شیلنگ بر روی چرخ‌ها به یکی از سرهای شیلنگ که بر روی چرخ بالایی قرار می‌گیرد، باید وزنه‌ای با جرم کافی بسته شود. سر دیگر شیلنگ که بر روی چرخ پایینی قرار می‌گیرد باید به مکانیزم رانش متصل شود.

خ - مکانیزم رانش باید به گونه‌ای تنظیم شود که شیلنگ مسافت ۱/۲ متر را در هر دو جهت (رفت و برگشت) طی نماید.

۴۲-۵-۴ آزمون فشار هیدرولیکی و تعیین حداقل فشار ترکیدن

۴۲-۵-۴-۱ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 1402 انجام گیرد.

۴۲-۵-۴-۲ برای انجام آزمون باید فشاری معادل ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) به مدت ده دقیقه به شیلنگ اعمال شود. در این مدت شیلنگ باید بدون هرگونه نشتی باشد.

۴۲-۵-۴-۳ فشار ترکیدن شیلنگ نباید کمتر از ۴۵ مگاپاسکال باشد.

۴۲-۶-۶ مشخصات اتصالات

۴۲-۶-۶-۱ اتصالات باید از جنس فولاد یا برنج بوده و سطح آن‌ها در برابر خوردگی مقاوم باشد.

۴۲-۶-۶-۲ اتصالات باید از نوع پیچی^۱ باشند.

۴۲-۶-۶-۱ مهره گردنده^۲ باید دنده ریز باشد.

۴۲-۶-۶-۲ نصف زاویه مخروط آب بندی^۳ مهره گردنده باید ۴۵ درجه باشد.

۴۲-۶-۶-۳ اتصالات می‌توانند از نوع مهره گردنده یا اتصال سریع باشند.

۴۲-۶-۶-۴ اتصال سریع را نباید بتوان بدون استفاده از ابزار مخصوص باز کرد.

1- Crimp fitting

2- Swivel nut

3- Sealing cone

۷-۴۲ مشخصات مجموعه شیلنگ و اتصالات

۷-۴۲-۱ ساختار اتصالات باید به گونه ای باشد که برای نصب بر روی شیلنگ، نیازی به برداشتن روکش نباشد؛ مگر این که لایه های تقویت کننده از جنس مواد مقاوم در برابر خوردگی باشند.

۷-۴۲-۲ مجموعه شیلنگ و اتصالات باید براساس استاندارد ISO 1436 تحت آزمون ضربه قرار گیرد.

۷-۴۲-۲-۱ حین انجام آزمون ضربه باید در مجموعه شیلنگ و اتصالات، روغنی با دمای ۹۳ درجه سلسیوس و فشار حداقل ۲۶ مگاپاسکال جریان داشته باشد.

۷-۴۲-۲-۲ شیلنگ باید در معرض ۱۵۰۰۰۰ ضربه قرار گیرد.

۷-۴۲-۲-۳ پس از انجام آزمون ضربه، شیلنگ باید براساس بند ۴۲-۵-۴ تحت آزمون فشار هیدرولیکی قرار گرفته و الزامات بند ۴۲-۵-۴-۲ را برآورده نماید.

۷-۴۲-۳ مقاومت در برابر نشتی گاز (گازبندی)

۷-۴۲-۳-۱ هرگاه مجموعه شیلنگ و اتصالات با استفاده از گازی با فشاری معادل ۱/۵ برابر فشارکاری (برحسب مگاپاسکال) تحت آزمون نشتی قرار گیرد باید بتواند بمدت حداقل پنج دقیقه بدون نشتی باقی بماند.

۸-۴۲ نشانه گذاری

۸-۴۲-۱ بر روی بدنه هر شیلنگ باید در فواصل حداکثر ۵/۰ متری با استفاده از حروف، شکل و نماد مشخصات شناسایی زیر به طور واضح، خوانا و ماندگار درج شود.

الف - نام یا علامت تجاری سازنده

ب - سال و ماه ساخت

پ - اندازه و نوع شیلنگ

ت - عبارت CNG طبقه صفر

۸-۴۲-۲ بر روی بدنه اتصالات نیز باید به طور واضح، نام یا علامت تجاری سازنده وجود داشته باشد.

۴۳ شیلنگ های فشار متوسط (طبقه یک)

۱-۴۳ مشخصات کلی

۱-۴۳-۱ این نوع شیلنگ باید به گونه ای طراحی شده باشد که حداکثر فشار کاری تا سه مگاپاسکال را تحمل نماید.

۴۳-۱-۲ این نوع شیلنگ باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که دماهای مشخص شده در بند ۷۲ را تحمل نماید.

۴۳-۱-۳ قطر داخلی این نوع شیلنگ باید با استاندارد ISO 1307 انطباق داشته باشد.

۴۳-۲ ساختار شیلنگ

۴۳-۲-۱ شیلنگ باید از لوله‌ای با سطح داخلی صاف و یکنواخت تشکیل شده باشد که دارای روکشی از مواد مصنوعی مناسب بوده و با استفاده از یک یا چند لایه میانی تقویت شده باشد.

۴۳-۲-۲ لایه(های) میانی تقویت کننده باید با استفاده از یک روکش مقاوم در برابر خوردگی محافظت شود. اما در صورتی که این لایه(های) میانی از مواد مقاوم در برابر خوردگی (مثلاً فولاد زنگ‌نزن) ساخته شده باشد؛ لزومی به استفاده از روکش نمی‌باشد.

۴۳-۲-۳ پوسته داخلی (آستری) و روکش شیلنگ باید صاف و عاری از هرگونه تخلخل، حفره و عناصر نامتجانس باشند.

یادآوری - سوراخی که به منظور خاص در روکش ایجاد شده است؛ به عنوان یک نقص محسوب نمی‌شود.

۴۳-۳ مشخصات و آزمون های آستری

۴۳-۳-۱ مشخصات و آزمون های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۳-۳-۱-۱ آزمون اندازه گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد. استحکام کششی نباید کمتر از ۱۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴۳-۳-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۳-۳-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۳-۳-۱-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۲۵ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۳-۳-۱-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۳-۳-۱-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۳-۳-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۳-۱-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۳-۳-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۳-۳-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۳-۳-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمونه: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۲-۱-۲-۳ الزامات

الف - استحکام کششی آزمونه نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمونه هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۳-۲-۲-۳ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۳-۲-۲-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۳-۲-۲-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۳-۲-۳-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۳-۲-۳-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۳-۳-۲-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۳-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۳-۴ مشخصات و آزمون‌های روکش

۴۳-۴-۱ مشخصات و آزمون‌های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۳-۴-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد. استحکام کششی نباید کمتر از ۱۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴۳-۴-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴۳-۴-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه‌وری: ۷۲ ساعت

۴۳-۴-۱-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۳۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۳۵ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۵ درصد باشد.

۴۳-۱-۴-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۳-۱-۴-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام

گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۳-۱-۴)، مواد باید

به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۳-۱-۳ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه

با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد

تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمون بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت

۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر

پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۳-۴-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۳-۴-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۳-۴-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد

ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمون: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۴-۲-۱ الزامات

الف - استحکام کششی آزمون نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمون هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۳-۴-۲-۲ مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴۳-۴-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۳-۴-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۳-۴-۲-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۳-۴-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۳-۴-۲-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۳-۴-۲-۳ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۰ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۵۰ درصد تغییر داشته باشد.

۴۳-۴-۳ آزمون مقاومت در برابر ازن

۴۳-۴-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر ازن باید براساس استاندارد ISO 1431/1 انجام گیرد: در این جا آزمونه‌های که تحت تاثیر کشش، ۲۰ درصد ازدیاد طول نسبی پیدا کرده است؛ باید به مدت ۱۲۰ ساعت در معرض هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس و غلظت ازن ۵۰ ذره درصد میلیون (بمباران اکسیژن) قرار گیرد.

۴۳-۴-۳ الزامات بعد از انجام آزمون

در آزمونه هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۳-۵ مشخصات شیلنگ فاقد اتصال

۴۳-۵-۱ آزمون مقاومت در برابر نشت گاز (رخنه ناپذیری)

۴۳-۵-۱-۱ برای انجام آزمون باید یک شیلنگ با طول آزاد یک متر به مخزنی از پروپان مایع با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس متصل شود.

۴۳-۵-۱-۲ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4080 انجام گیرد.

۴۳-۵-۱-۳ حداکثر میزان نشت گاز از دیواره شیلنگ در مدت ۲۴ ساعت نباید از ۹۵ سانتی متر مکعب فراتر رود.

۴۳-۵-۲ آزمون مقاومت در دمای پایین

۴۳-۵-۲-۱ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4672:1998 انجام گیرد.

۴۳-۵-۲-۲ دمای آزمون باید 3 ± 40 - درجه سلسیوس یا در صورت کاربرد 3 ± 20 - درجه سلسیوس باشد.

۴۳-۱-۵-۳ در نمونه آزمون هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۳-۵-۳ آزمون خمش

۴۳-۵-۳-۱ در این آزمون یک شیلنگ خالی با طول تقریبی $3/5$ متر بر روی دستگاهی مطابق شکل ۳ قرار داده می شود. این شیلنگ باید بتواند بدون گسیختگی ۳۰۰۰ دفعه خمش متوالی و سپس فشار آزمون اشاره شده در بند ۴۳-۵-۴-۲ را تحمل نماید.

۴۳-۵-۳-۲ الزامات دستگاه آزمون خمش

الف - مطابق شکل ۳ دستگاه آزمون باید از یک قاب فولادی با دو چرخ چوبی به پهنای طوقه ۱۳۰ میلی متر تشکیل شده باشد.

ب - به منظور استقرار شیلنگ، محیط چرخ ها باید شیاردار شود.

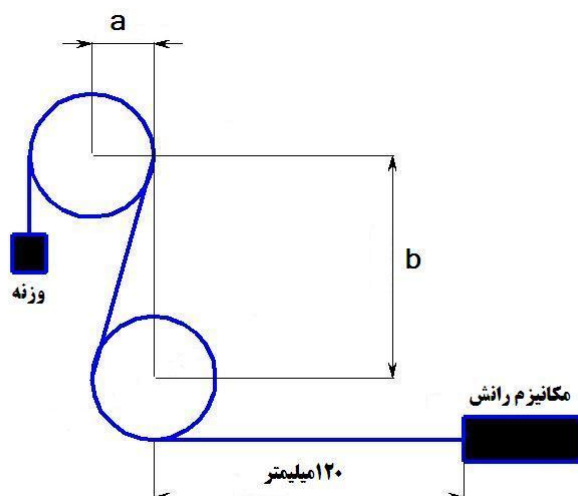
پ - اندازه شعاع چرخ ها که از کف شیار اندازه گیری می شود باید مطابق مقادیر ذکر شده در جدول ۱۳ باشد.

ت - صفحات طولی میانی دو چرخ باید با هم موازی بوده و فاصله بین مراکز چرخ ها باید مطابق مقادیر ذکر شده در جدول ۱۳ باشد.

ث - هر چرخ باید بتواند آزادانه حول محور خود بچرخد.

ج - باید با استفاده از یک مکانیزم رانش، شیلنگ روی چرخ ها با سرعت چهار حرکت کامل بر دقیقه کشیده شود.

یادآوری - مطابق شکل ۳ هر حرکت کامل برابر است با طی مسافت $1/2$ متر توسط شیلنگ



شکل ۳- طرح واره دستگاه آزمون خمشی (فقط به عنوان مثال)

جدول ۱۳- مقادیر شعاع خمش و فاصله بین مراکز چرخ‌ها

فاصله بین مراکز چرخ‌ها بر حسب میلی‌متر		شعاع خمش بر حسب میلی‌متر	قطر داخلی شیلنگ بر حسب میلی‌متر
فاصله عمودی (b)	فاصله افقی (a)		
۲۴۱	۱۰۲	۱۰۲	تا ۱۳
۳۵۶	۱۵۳	۱۵۳	از ۱۳ تا ۱۶
۴۱۹	۱۷۸	۱۷۸	از ۱۶ تا ۲۰

چ - شیلنگ باید به شکل S بر روی دستگاه آزمون نصب شود.

ح - به منظور قرارگیری کامل شیلنگ بر روی چرخ‌ها به یکی از سرهای شیلنگ که بر روی چرخ بالایی قرار می‌گیرد، باید وزنه‌ای با جرم کافی بسته شود. سر دیگر شیلنگ که بر روی چرخ پایینی قرار می‌گیرد باید به مکانیزم رانش متصل شود.

خ - مکانیزم رانش باید به گونه‌ای تنظیم شود که شیلنگ مسافت ۱/۲ متر را در هر دو جهت (رفت و برگشت) طی نماید.

۴-۵-۴۳ آزمون فشار هیدرولیکی

۱-۴-۵-۴۳ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 1402 انجام گیرد.

۲-۴-۵-۴۳ برای انجام آزمون باید فشاری معادل سه مگاپاسکال به مدت ده دقیقه به شیلنگ اعمال شود. در این مدت شیلنگ باید بدون هرگونه نشتی باشد.

۴-۶-۴۳ مشخصات اتصالات

۱-۶-۴۳ اتصالات باید از جنس فولاد یا برنج بوده و سطح آن‌ها در برابر خوردگی مقاوم باشد.

۲-۶-۴۳ اتصالات باید از نوع پیچی باشند.

۱-۲-۶-۴۳ اتصالات می‌توانند از نوع مهره گردنده یا اتصال سریع باشند.

۴۳-۶-۲-۲ اتصال سریع را نباید بتوان بدون استفاده از ابزار مخصوص باز کرد.

۴۳-۷ مشخصات مجموعه شیلنگ و اتصالات

۴۳-۷-۱ ساختار اتصالات باید به گونه‌ای باشد که برای نصب بر روی شیلنگ، نیازی به برداشتن روکش نباشد؛ مگر این که لایه‌های تقویت کننده از جنس مواد مقاوم در برابر خوردگی باشند.

۴۳-۷-۲ مجموعه شیلنگ و اتصالات باید براساس استاندارد ISO 1436 تحت آزمون ضربه قرار گیرد.

۴۳-۷-۲-۱ حین انجام آزمون ضربه باید در مجموعه شیلنگ و اتصالات، روغنی با دمای ۹۳ درجه سلسیوس و فشاری معادل حداقل ۱/۵ برابر فشار کاری جریان داشته باشد.

۴۳-۷-۲-۲ شیلنگ باید در معرض ۱۵۰۰۰ ضربه قرار گیرد.

۴۳-۷-۲-۳ پس از انجام آزمون ضربه، شیلنگ باید براساس بند ۴۳-۵-۴ تحت آزمون فشار هیدرولیکی قرار گرفته و الزامات بند ۴۳-۵-۴-۲ را برآورده نماید.

۴۳-۷-۳ مقاومت در برابر نشتی گاز (گازبندی)

۴۳-۷-۳-۱ هرگاه مجموعه شیلنگ و اتصالات با استفاده از گازی با فشار سه مگاپاسکال تحت آزمون نشتی قرار گیرد باید بتواند بمدت حداقل پنج دقیقه بدون نشتی باقی بماند.

۴۳-۸ نشانه گذاری

۴۳-۸-۱ بر روی بدنه هر شیلنگ باید در فواصل حداکثر ۰/۵ متری با استفاده از حروف، شکل و نماد مشخصات شناسایی زیر به‌طور واضح، خوانا و ماندگار درج شود.

الف - نام یا علامت تجاری سازنده

ب - سال و ماه ساخت

پ - اندازه و نوع شیلنگ

ت - عبارت CNG طبقه یک

۴۳-۸-۲ بر روی بدنه اتصالات نیز باید به‌طور واضح، نام یا علامت تجاری سازنده وجود داشته باشد.

۴۴ شیلنگ‌های کم فشار (طبقه دو)

۴۴-۱ مشخصات کلی

۴۴-۱-۱ این نوع شیلنگ باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که حداکثر فشار کاری تا ۴۵۰ کیلوپاسکال را تحمل نماید.

۴۴-۱-۲ این نوع شیلنگ باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که دماهای مشخص شده در بند ۷۲ را تحمل نماید.

۴۴-۱-۳ قطر داخلی این نوع شیلنگ باید با استاندارد ISO 1307 انطباق داشته باشد.

۴۴-۲ مشخصات و آزمون های آستری

۴۴-۳-۱ مشخصات و آزمون های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۴-۳-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد. استحکام کششی نباید کمتر از ۱۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴۴-۳-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۴-۳-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۴-۳-۱-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۲۵ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۴-۳-۱-۳ آزمون مقاومت در برابر پیروی

۴۴-۳-۱-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۴-۳-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۴-۳-۱-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۴-۳-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۴-۳-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۴-۳-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمونه: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۴-۳-۲-۱-۲ الزامات

الف - استحکام کششی آزمونه نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمونه هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۴-۳-۲-۲ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال

۴۴-۳-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۴۴-۳-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۴-۳-۲-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۴-۳-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۴-۳-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۴-۳-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴-۴۴ مشخصات و آزمون‌های روکش

۴-۴۴-۱ مشخصات و آزمون‌های مواد لاستیکی و الاستومرهای گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴-۴۴-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 37 انجام گیرد. استحکام کششی نباید کمتر از ۱۰ مگاپاسکال بوده و ازدیاد طول نسبی آن هنگام گسیختگی باید حداقل ۲۵۰ درصد باشد.

۴-۴۴-۱-۲ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴-۴۴-۱-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه‌وری: ۷۲ ساعت

۴-۴۴-۱-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۳۰ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۳۵ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۳۵ درصد باشد.

۴-۴۴-۱-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴-۴۴-۱-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴-۴۴-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴-۴۴-۱-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۳۵ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۵ درصد تغییر داشته باشد.

۴۴-۴-۲ مشخصات و آزمون‌های مواد گرما نرم (ترموپلاستیک)

۴۴-۴-۲-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی

۴۴-۴-۲-۱-۱ آزمون اندازه‌گیری استحکام کششی و ازدیاد طول نسبی باید براساس استاندارد ISO 527-2 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف-نوع آزمونه: نوع 1BA

ب-سرعت کشش: ۲۰ میلی‌متر بر دقیقه

قبل از انجام آزمون، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۴-۴-۲-۱-۲ الزامات

الف - استحکام کششی آزمونه نباید کمتر از ۲۰ مگاپاسکال باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی آزمونه هنگام گسیختگی باید حداقل ۱۰۰ درصد باشد.

۴۴-۴-۲-۲ مقاومت در برابر هگزان نرمال

۴۴-۴-۲-۲-۱ آزمون مقاومت در برابر هگزان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: هگزان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه‌وری: ۷۲ ساعت

۴۴-۴-۲-۲-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - حداکثر تغییر حجم باید ۲ درصد باشد.

ب - حداکثر تغییر استحکام کششی باید ۱۰ درصد باشد.

پ - حداکثر تغییر ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی باید ۱۰ درصد باشد.

بعد از نگهداری نمونه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس، حداکثر کاهش جرم نمونه باید پنج درصد باشد.

۴۴-۲-۳ آزمون مقاومت در برابر پیری

۴۴-۲-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر پیری باید براساس استاندارد ISO 188 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - دمای آزمون: ۱۱۵ درجه سلسیوس

ب - مدت زمان آزمون: ۲۴ ساعت و ۳۳۶ ساعت

بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری و قبل از انجام آزمون کشش (براساس بند ۴۴-۲-۱)، مواد باید به مدت حداقل ۲۱ روز در دمای ۲۳ درجه سلسیوس و رطوبت نسبی ۵۰ درصد نگهداری شوند.

۴۴-۲-۳-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

الف - استحکام کششی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با استحکام کششی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۲۰ درصد تغییر داشته باشد.

ب - ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی آزمونه بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۳۳۶ ساعت در مقایسه با ازدیاد طول نسبی در هنگام گسیختگی بعد از انجام آزمون مقاومت در برابر پیری به مدت ۲۴ ساعت باید حداکثر ۵۰ درصد تغییر داشته باشد.

۴۴-۲-۳-۳ آزمون مقاومت در برابر ازن

۴۴-۲-۳-۱ آزمون مقاومت در برابر ازن باید براساس استاندارد ISO 1431/1 انجام گیرد:

در این جا آزمون‌های که تحت تاثیر کشش، ۲۰ درصد ازدیاد طول نسبی پیدا کرده است، باید به مدت ۱۲۰ ساعت در معرض هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس و غلظت ازن ۵۰ ذره درصد میلیون (بمباران اکسیژن) قرار گیرد.

۴۴-۲-۳-۴ الزامات بعد از انجام آزمون

در آزمونه هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۴-۵ مشخصات شیلنگ فاقد اتصال

۴۴-۵-۱ آزمون مقاومت در برابر نشت گاز (رخنه ناپذیری)

۴۴-۵-۱-۱ برای انجام آزمون باید یک شیلنگ با طول آزاد یک متر به مخزنی از پروپان مایع با دمای 23 ± 2 درجه سلسیوس متصل شود.

۴۴-۵-۱-۲ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4080 انجام گیرد.

۴۴-۵-۱-۳ حداکثر میزان نشت گاز از دیواره شیلنگ در مدت ۲۴ ساعت نباید از ۹۵ سانتی متر مکعب فراتر رود.

۴۴-۵-۲ آزمون مقاومت در دمای پایین

۴۴-۵-۲-۱ آزمون باید براساس روش شرح داده شده در استاندارد ISO 4672:1998 انجام گیرد.

۴۴-۵-۲-۲ دمای آزمون باید 40 ± 3 - درجه سلسیوس یا در صورت کاربرد 20 ± 3 - درجه سلسیوس باشد.

۴۴-۵-۲-۳ در نمونه آزمون هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۴۴-۵-۳ مقاومت در دمای بالا

۴۴-۵-۳-۱ برای انجام آزمون مقاومت در دمای بالا یک نمونه شیلنگ به طول حداقل ۰/۵ متر در حالی که در کوره ای با دمای 120 ± 2 درجه سلسیوس قرار داده شده است باید به مدت ۲۴ ساعت تحت فشاری معادل ۴۵۰ کیلوپاسکال قرار گیرد.

۴۴-۵-۳-۲ حداکثر میزان نشت گاز از دیواره شیلنگ در مدت ۲۴ ساعت نباید از ۹۵ سانتی متر مکعب فراتر رود.

۴۴-۵-۳-۳ بعد از انجام آزمون، نمونه شیلنگ باید بتواند فشار آزمون ۵۰ کیلوپاسکال را به مدت ده دقیقه تحمل نماید. در این جا نیز حداکثر میزان نشت گاز از دیواره شیلنگ در مدت ده دقیقه نباید از ۰/۶۶ سانتی متر مکعب فراتر رود.

۴۴-۵-۴ آزمون خمش

۴۴-۵-۴-۱ در این آزمون یک شیلنگ خالی با طول تقریبی ۳/۵ متر بر روی دستگاهی مطابق شکل ۴ قرار داده می شود. این شیلنگ باید بتواند بدون گسیختگی ۳۰۰۰ دفعه خمش متوالی را تحمل نماید.

۴۴-۵-۴-۲ الزامات دستگاه آزمون خمش

الف - مطابق شکل ۴ دستگاه آزمون باید از یک قاب فولادی با دو چرخ چوبی به پهنای طوقه ۱۳۰ میلی متر تشکیل شده باشد.

ب - به منظور استقرار شیلنگ، محیط چرخها باید شیاردار شود.

پ - اندازه شعاع چرخها که از کف شیار اندازه گیری می شود باید ۱۰۲ میلی متر باشد.

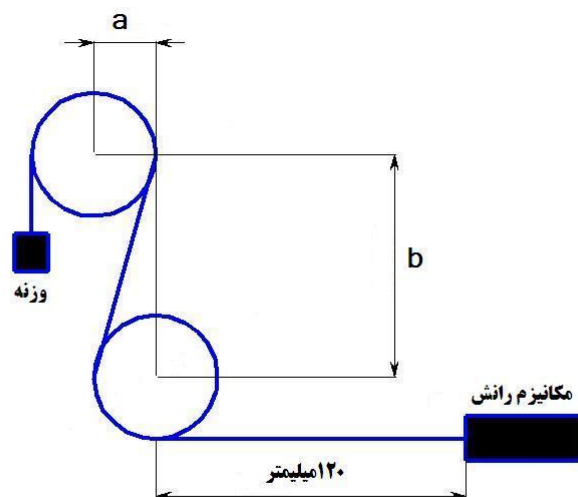
ت - صفحات طولی میانی دو چرخ باید با هم موازی بوده و فاصله بین مراکز چرخها باید مطابق مقادیر زیر باشد (به شکل ۴ مراجعه شود).

$$a = 102 \text{ میلی متر} \quad \text{و} \quad b = 241 \text{ میلی متر}$$

ث - هر چرخ باید بتواند آزادانه حول محور خود بچرخد.

ج - باید با استفاده از یک مکانیزم رانش، شیلنگ روی چرخها با سرعت چهار حرکت کامل بر دقیقه کشیده شود.

یادآوری - مطابق شکل ۴ هر حرکت کامل برابر است با طی مسافت ۱/۲ متر توسط شیلنگ



شکل ۴ - طرح واره دستگاه آزمون خمش (فقط به عنوان مثال)

چ - شیلنگ باید به شکل S بر روی دستگاه آزمون نصب شود.

ح - به منظور قرارگیری کامل شیلنگ بر روی چرخها به یکی از سرهای شیلنگ که بر روی چرخ بالایی قرار می گیرد، باید وزنه ای با جرم کافی بسته شود. سر دیگر شیلنگ که بر روی چرخ پایینی قرار می گیرد باید به مکانیزم رانش متصل شود.

خ - مکانیزم رانش باید به گونه‌ای تنظیم شود که شیلنگ مسافت $1/2$ متر را در هر دو جهت (رفت و برگشت) طی نماید.

۴۴-۶ نشانه گذاری

۴۴-۶-۱ بر روی بدنه هر شیلنگ باید در فواصل حداکثر $0/5$ متری با استفاده از حروف، شکل و نماد مشخصات شناسایی زیر به‌طور واضح، خوانا و ماندگار درج شود.

الف - نام یا علامت تجاری سازنده

ب - سال و ماه ساخت

پ - اندازه و نوع شیلنگ

ت - عبارت "CNG طبقه دو"

۴۴-۶-۲ بر روی بدنه اتصالات نیز باید به‌طور واضح، نام یا علامت تجاری سازنده وجود داشته باشد.

فصل هفتم

الزامات تأیید صافی CNG

۴۵ هدف

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تأیید صافی CNG می‌باشد.

۴۶ الزامات صافی CNG

۴۶-۱ صافی CNG باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند.

۴۶-۲ صافی CNG باید براساس حداکثر فشار کاری طبقه بندی شود (به بند ۳ این استاندارد مراجعه شود).

۴۶-۲-۱ صافی طبقه صفر باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۴۶-۲-۲ صافی‌های طبقه یک و دو باید به گونه‌ای طراحی شده باشند که فشارهای تا دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نمایند.

۴۶-۲-۳ صافی طبقه سه باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که فشارهای تا دو برابر فشار تخلیه شیر اطمینان تخلیه فشار (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۴۶-۳ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار که هنگام عملکرد صافی با CNG تماس پیدا می‌کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۴۶-۴ صافی CNG باید با الزامات آزمون‌های طبقه مربوطه انطباق داشته باشد. لازم به ذکر است که طبقه بندی قطعات CNG در بند ۳ این استاندارد شرح داده شده است.

۴۶-۵ صافی CNG باید بتواند تعداد ۲۰۰۰۰ چرخه را در آزمون دوام را تحمل کند.

فصل هشتم

الزامات تأیید رگولاتور فشار

۴۷ هدف

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تأیید رگولاتور فشار می‌باشد.

۴۷ الزامات رگولاتور فشار

۴۷-۱ آن دسته از مواد مصنوعی به کار رفته در ساختار رگولاتور فشار که هنگام عملکرد رگولاتور با CNG تماس پیدا می‌کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۴۷-۲ بخش‌ها یا قطعات پرفشار مربوط به رگولاتور باید با الزامات آزمون‌های طبقه صفر و بخش‌ها یا قطعات فشار متوسط و کم فشار رگولاتور باید با الزامات آزمون‌های طبقه یک، دو، سه و چهار انطباق داشته باشند.

۴۸ رویه انجام آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) بر روی رگولاتور

هرگاه رگولاتور مطابق مراحل زیر تحت آزمون دوام قرار گیرد؛ باید بتواند ۵۰۰۰۰ چرخه را بدون هرگونه واماندگی تحمل نماید.

یادآوری- اگر مراحل تنظیم فشار در رگولاتور جدا از هم باشند؛ فشار سرویس در بند های الف و ب زیر به صورت فشار کاری مرحله بالادست در نظر گرفته می شود.

الف- ابتدا باید رگولاتور را در دمای اتاق و در فشار سرویس به تعداد ۹۵ درصد کل چرخه های مشخص شده برای آن تحت آزمون دوام (چرخه باز و بسته کردن) قرار داد. هر چرخه باید شامل مراحل زیر باشد: جریان یافتن گاز تا پایدار شدن فشار خروجی و سپس قطع این جریان توسط یک شیر پایین دستی در مدت یک ثانیه تا پایدار شدن فشار قفل شدن پایین دست

یادآوری- فشار خروجی پایدار شده به این صورت تعریف می شود: فشار تنظیمی $\pm 15\%$ درصد برای مدت حداقل ۵ ثانیه

ب-سپس باید به ورودی رگولاتور در دمای اتاق به تعداد یک درصد کل چرخه های مشخص شده برای آن از ۱۰۰ درصد تا ۵۰ درصد فشار سرویس چرخه فشار اعمال کرد. مدت زمان هر چرخه نباید کمتر از ۱۰ ثانیه باشد.

پ-در ادامه باید مرحله الف را در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس و در فشار سرویس به تعداد یک درصد کل چرخه های مشخص شده برای رگولاتور تکرار نمود.

ت-در ادامه باید مرحله ب را در دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس و در فشار سرویس به تعداد یک درصد کل چرخه های مشخص شده برای رگولاتور تکرار نمود.

ث-در ادامه باید مرحله الف را در دمای ۴۰- درجه سلسیوس یا ۲۰- درجه سلسیوس(هرکدام که کاربرد داشته باشد) و در ۵۰ درصد فشار سرویس به تعداد یک درصد کل چرخه های مشخص شده برای رگولاتور تکرار نمود.

ج-در ادامه باید مرحله ب را در دمای ۴۰- درجه سلسیوس یا ۲۰- درجه سلسیوس(هرکدام که کاربرد داشته باشد) و در ۵۰ درصد فشار سرویس به تعداد یک درصد کل چرخه های مشخص شده برای رگولاتور تکرار نمود.

چ-پس از پایان یافتن همه آزمون های مذکور در بندهای الف، ب، پ، ت، ث و ج رگولاتور باید در دمای اتاق، دمای ۱۰۵ درجه سلسیوس و دمای ۴۰- درجه سلسیوس یا ۲۰- درجه سلسیوس(هرکدام که کاربرد داشته باشد) بدون هرگونه نشتی باشد(به بند ۶۴ مراجعه شود).

۴۹ طبقه‌بندی و فشارهای آزمون

۴۹-۱ بخش یا قطعه‌ای از رگولاتور فشار که تحت فشار مخزن قرار دارد؛ در طبقه صفر طبقه‌بندی می‌شود.

۴۹-۱-۱ هرگاه خروجی(های) بخش یا قطعه‌ای از رگولاتور که در طبقه صفر طبقه‌بندی شده است؛ بسته شود و تحت فشاری معادل ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) قرار گیرد؛ باید بدون هرگونه نشتی باشد (به بند ۶۴ مراجعه شود).

۴۹-۱-۲ بخش یا قطعه‌ای از رگولاتور که در طبقه صفر طبقه‌بندی شده است؛ باید فشارهای تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۴۹-۱-۳ هرگاه بخش یا قطعه‌ای از رگولاتور که در طبقه یک و دو بند طبقه‌بندی شده است؛ تحت فشاری معادل دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) قرار گیرد باید بدون هرگونه نشتی باشد(به بند ۶۴ مراجعه شود).

۴۹-۱-۴ بخش‌ها یا قطعاتی از رگولاتور که در طبقه یک و دو طبقه‌بندی شده اند؛ باید فشارهای تا دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۴۹-۱-۵ بخش یا قطعه‌ای از رگولاتور که در طبقه سه طبقه‌بندی شده است؛ باید فشارهای تا دو برابر فشار تخلیه شیر اطمینان تخلیه فشار را تحمل نماید.

۴۹-۲ رگولاتور فشار باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به‌درستی کار کند.

فصل نهم

الزامات تائید حسگرهای فشار و دما

۵۰ هدف

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تائید حسگرهای فشار و دما می‌باشد.

۵۱ الزامات حسگرهای فشار و دما

۵۱-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار حسگرهای فشار و دما که هنگام عملکرد حسگرها با CNG تماس پیدا می‌کنند؛ باید با CNG سازگار باشد. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۵۱-۲ حسگرهای فشار و دما مطابق بند ۳ این استاندارد باید طبقه‌بندی شوند.

۵۲ طبقه‌بندی و فشارهای آزمون

۵۲-۱ بخش یا قطعه‌ای از حسگرهای فشار و دما که تحت فشار مخزن قرار دارد؛ در طبقه صفر طبقه‌بندی می‌شود.

۵۲-۱-۱ هرگاه بخش یا قطعه‌ای از حسگرهای فشار و دما که در طبقه صفر طبقه‌بندی شده است؛ تحت فشاری معادل $1/5$ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) قرار گیرد؛ باید بدون هرگونه نشتی باشد (به بند ۶۳ مراجعه شود).

۵۲-۱-۲ بخش یا قطعه‌ای از حسگرهای فشار و دما که در طبقه صفر طبقه‌بندی شده است؛ باید فشارهای تا $1/5$ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نماید.

۵۲-۱-۳ هرگاه بخش یا قطعه‌ای از حسگرهای فشار و دما که در طبقه یک و دو طبقه‌بندی شده است؛ تحت فشاری معادل دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) قرار گیرد؛ باید بدون هرگونه نشتی باشد (به بند ۶۳ مراجعه شود).

۵۲-۱-۴ بخش ها یا قطعاتی از حسگرهای فشار و دما که در طبقه یک و دو طبقه بندی شده اند؛ باید فشارهای تا دو برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) را تحمل نمایند.

۵۲-۱-۵ بخش ها یا قطعاتی از حسگرهای فشار و دما که در طبقه سه طبقه بندی شده اند؛ باید فشارهای دو برابر فشار تخلیه شیر اطمینان تخلیه فشار را تحمل نمایند.

۵۲-۲ حسگرهای فشار و دما باید به گونه ای طراحی شده باشند؛ که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتوانند به درستی کار کنند.

۵۲-۳ در صورت وجود سامانه الکتریکی در حسگرهای فشار و دما، باید این سامانه کاملاً از بدنه حسگرها عایق شده باشد. مقاومت الکتریکی این عایق باید بزرگتر از ده مگا اهم باشد.

فصل دهم

الزامات تأیید پرکن

۵۳ هدف

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تأیید پرکن می‌باشد.

۵۴ الزامات پرکن

۵۴-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار پرکن که هنگام استفاده از پرکن با CNG تماس پیدا می‌کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۵۴-۲ پرکن باید با الزامات قطعات طبقه‌بندی شده در طبقه صفر، انطباق داشته باشد.

۵۴-۳ پرکن های مورد استفاده در خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) باید براساس استاندارد ISO14469-1:2004 یا استاندارد ISO14469-2:2007 طراحی شوند و مشخصات ابعادی آنها برحسب میلی‌متر برحسب گروه خودرو مطابق شکل ۵ یا شکل ۶ باشد.

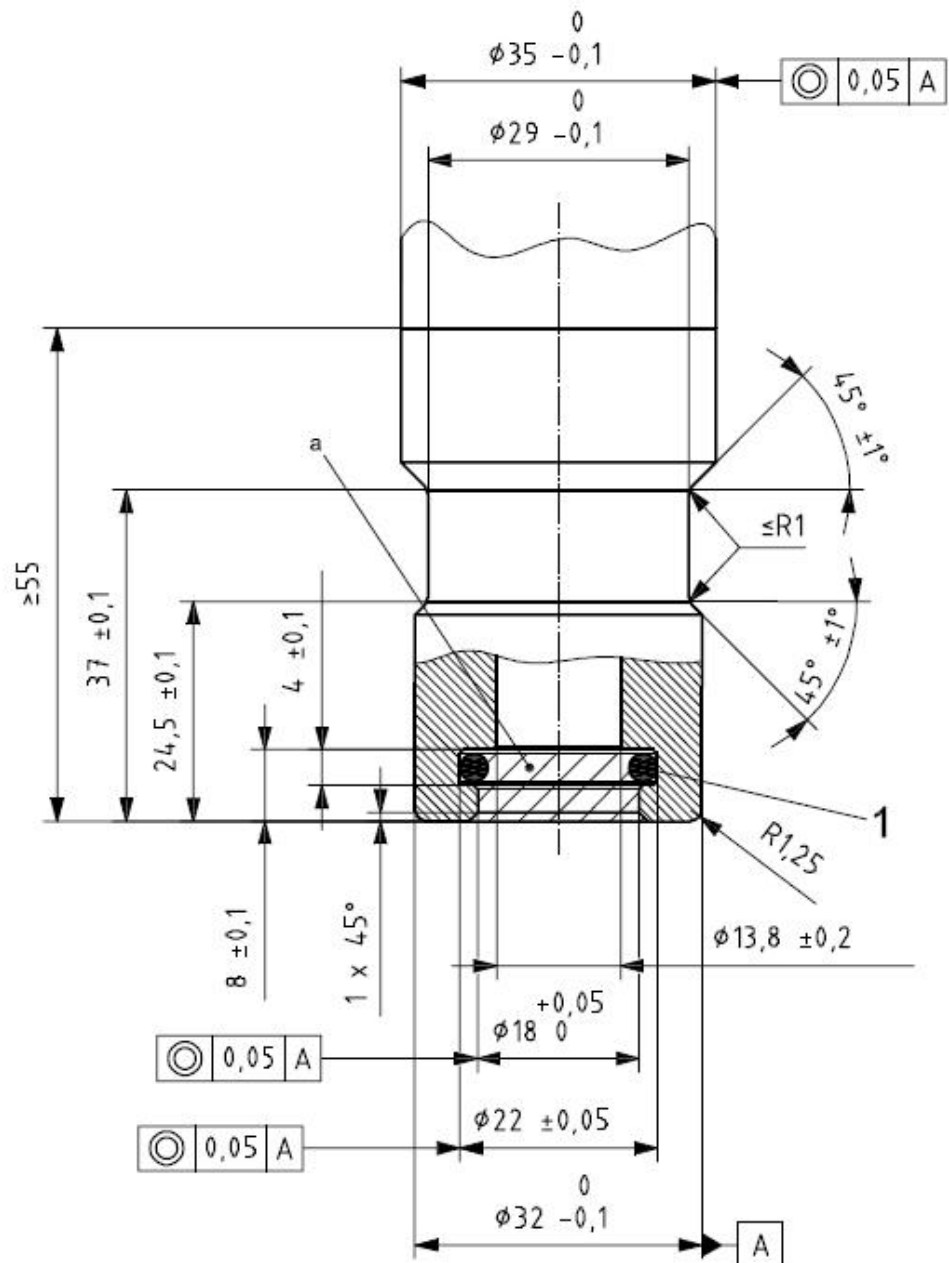
۵۵ رویه و فشارهای آزمون

۵۵-۱ پرکن باید در فشار ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب مگاپاسکال) بدون هرگونه نشتی باشد (به بند ۶۴ مراجعه شود).


۵۵-۲ پرکن باید فشار ۳۳ مگاپاسکال را تحمل نماید.

۵۵-۳ پرکن باید به گونه‌ای طراحی شده باشد که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتواند به درستی کار کند

۵۵-۴ پرکن باید بتواند تعداد ۱۰۰۰۰ چرخه را در آزمون دوام را تحمل کند.



راهنما:

سطح مشخص شده با علامت  باید از تمام اجزاء عاری باشد.

۱ ابعاد اورینگ آببندی:

قطر داخلی (ID): $15.47\text{mm} \pm 0.1\text{mm}$

پهنا: $3.53\text{mm} \pm 0.2\text{mm}$

میزان پرداخت سطح نشت بند: $0.8\mu\text{m}$ تا $0.05\mu\text{m}$

سختی مواد: حداقل ۷۵ راکول در مقیاس B (HRB75)

زبری سطح $(R_a) > 3.2\mu\text{m}$

شکل ۶- مشخصات ابعادی پرکن مورد استفاده در خودروهای گروه M_2 ، M_3 ، N_2 و N_3

فصل یازدهم

الزامات تائید تنظیم کننده جریان گاز و مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز

۵۶ هدف

هدف از ارائه این فصل تعیین الزامات تائید تنظیم کننده جریان گاز و مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز می باشد.

۵۷ الزامات مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز

۵۷-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز که هنگام عملکرد قطعه با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۵۷-۲ مخلوط کننده گاز / هوا یا انژکتور گاز باید با الزامات آزمون های مربوط به قطعات طبقه بندی شده در طبقه یک و دو انطباق داشته باشند (به بند ۳ این استاندارد مراجعه شود).

۵۷-۳ فشارهای آزمون

۵۷-۳-۱ آن دسته از مخلوط کننده های گاز / هوا یا انژکتور هایی که در طبقه دو طبقه بندی شده اند؛ باید فشارهای تا دو برابر فشار کاری را تحمل نمایند.

۵۷-۳-۱-۱ آن دسته از مخلوط کننده های گاز / هوا یا انژکتور هایی که در طبقه دو طبقه بندی شده اند؛ باید در فشار دو برابر فشار کاری بدون هرگونه نشتی باشند.

۵۷-۳-۲ آن دسته از مخلوط کننده های گاز / هوا یا انژکتور هایی که در طبقه یک و دو طبقه بندی شده اند؛ باید به گونه ای طراحی شده باشند که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتوانند به درستی کار کنند.

۵۷-۴ قطعات الکتریکی مربوط به مخلوط کننده یا انژکتور گاز که حاوی CNG هستند؛ باید با الزامات زیر سازگار باشند:

الف - هر قطعه باید دارای یک اتصال بدنه مجزا (جداگانه) باشد.

ب - سامانه الکتریکی قطعه باید از بدنه آن عایق شده باشد.

پ - هنگام قطع بودن جریان برق، انژکتور باید در حالت بسته باشد.

۵۷-۵ مخلوط کننده گاز / هوا پس از آن که به تعداد ۱۰۰۰۰۰ دفعه تحت آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) قرار گرفت؛ باید با الزامات آزمون نشتی در دمای اتاق انطباق داشته باشد. هر چرخه دوام شامل جریان گاز از حداقل مقدار دبی تا حداکثر مقدار آن می باشد.

۵۷-۶ انژکتور گاز پس از آن که در دمای اتاق و با فشار کاری، تعداد $10^6 \times 600$ دفعه پالس به آن اعمال شد؛ باید با الزامات آزمون نشتی و مقاومت عایقی انطباق داشته باشد. هر چرخه دوام شامل جریان گاز از حداقل مقدار دبی تا حداکثر مقدار آن می باشد.

یادآوری - در صورت تمایل می توان این آزمون را پس از انجام ۲۰ درصد کل پالس ها متوقف نمود و در ادامه انژکتور گاز را تحت آزمون نشتی قرار داد.

۵۸ الزامات تنظیم کننده جریان گاز

۵۸-۱ آن دسته از مواد به کار رفته در ساختار تنظیم کننده جریان گاز که هنگام عملکرد قطعه با CNG تماس پیدا می کنند؛ باید با CNG سازگار باشند. به منظور بررسی این سازگاری باید مطابق مراحل شرح داده شده در بند ۶۵ عمل نمود.

۵۸-۲ تنظیم کننده جریان گاز باید با الزامات آزمون های مربوط به قطعات طبقه بندی شده در طبقه یک و دو انطباق داشته باشد (به بند ۳ این استاندارد مراجعه شود).

۵۸-۳ تنظیم کننده جریان گاز پس از آن که به تعداد ۱۰۰۰۰۰ دفعه تحت آزمون دوام (پیوستگی عملکرد) قرار گرفت؛ باید با الزامات آزمون نشتی در دمای اتاق انطباق داشته باشد. هر چرخه دوام شامل جریان گاز از حداقل مقدار دبی تا حداکثر مقدار آن می باشد.

۵۸-۴ فشارهای آزمون

۵۸-۴-۱ آن دسته از تنظیم کننده‌های جریان گاز که در طبقه دو طبقه‌بندی شده‌اند؛ باید فشار دو برابر فشار کاری را تحمل نمایند.

۵۸-۴-۲ آن دسته از تنظیم کننده‌های جریان گاز که در طبقه دو طبقه‌بندی شده‌اند؛ باید در فشار دو برابر فشار کاری بدون هرگونه نشتی باشند.

۵۸-۴-۳ آن دسته از تنظیم کننده‌های جریان گاز که در طبقه یک و دو طبقه‌بندی شده‌اند؛ باید به‌گونه‌ای طراحی شده باشند که در دماهای مشخص شده در بند ۷۲ بتوانند به‌درستی کار کنند.

۵۸-۵ قطعات الکتریکی مربوط به تنظیم کننده که حاوی CNG هستند باید با الزامات زیر سازگار باشند:
الف - هر قطعه باید دارای یک اتصال بدنه مجزا(جداگانه) باشد.

ب - سامانه الکتریکی قطعه باید از بدنه آن عایق شده باشد.

فصل دوازدهم

رویه انجام آزمون های قطعات CNG

۵۹ طبقه‌بندی قطعات

۵۹-۱ قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در خودروها باید براساس فشار کاری و عملکرد مطابق شکل ۱ طبقه‌بندی شوند (به بند ۳ این استاندارد مراجعه شود).

۵۹-۲ با انجام این طبقه‌بندی آزمون‌های لازم برای تأیید نوع اجزاء یا بخش‌های مربوط به قطعات CNG تعیین می‌شوند.

۶۰ آزمون های قابل انجام

۶۰-۱ قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در خودروها باید براساس فشار کاری و عملکرد مطابق شکل ۱ طبقه‌بندی شوند (به بند ۳ این استاندارد مراجعه شود).

۶۰-۲ با انجام این طبقه‌بندی آزمون‌های لازم برای تأیید نوع اجزاء یا بخش‌های مربوط به قطعات CNG تعیین می‌شوند.

۶۰-۳ آزمون های قابل انجام

در جدول ۱ آزمون‌های قابل انجام بر روی قطعات طبقه‌بندی شده مشخص شده است.

مواد مورد استفاده در قطعات باید دارای مشخصاتی باشند که حداقل الزامات مقرر شده در این فصل را از نظر دما، فشار، سازگاری با CNG و دوام برآورده نمایند.

۶۱ الزامات کلی

- ۶۱-۱ آزمون‌های نشتی باید با استفاده از گاز تحت فشار مانند هوا یا نیتروژن انجام گیرند.
- ۶۱-۲ به منظور ایجاد فشار لازم در آزمون مقاومت هیدرواستاتیک می‌توان از آب یا مایعات دیگر استفاده نمود.
- ۶۱-۳ مدت زمان^۱ اعمال فشار در آزمون‌های نشتی و مقاومت هیدرواستاتیک نباید کمتر از سه دقیقه باشد.

۶۲ آزمون مقاومت در برابر ازدیاد فشار

- ۶۲-۱ هر قطعه حاوی CNG در حالی که خروجی بخش تحت فشار آن با درپوش بسته شده است، باید بدون وقوع هیچ‌گونه اثر قابل مشاهده‌ای از شکست یا تغییر شکل ماندگار بتواند به مدت حداقل سه دقیقه در دمای اتاق، فشار هیدرولیکی ۱/۵ یا دو برابر حداکثر فشار کاری (بسته به کلاس قطعه) را تحمل نماید.
- به منظور اعمال فشار هیدرولیکی می‌توان از آب یا هر مایع هیدرولیکی مناسب دیگر استفاده نمود.
- ۶۲-۲ برای انجام آزمون، نمونه‌هایی که قبلاً تحت آزمون دوام (بند ۷۰) قرار گرفته‌اند باید به منبع فشار هیدرولیکی متصل شوند. در سامانه لوله کشی تأمین فشار، باید یک شیر قطع و وصل دستی^۲ و یک گیج فشار با فشار کاری حداقل ۱/۵ و حداکثر دو برابر فشار آزمون نصب شود.
- ۶۲-۳ در جدول ۱۴ براساس طبقه‌بندی انجام شده در بند ۳ این استاندارد محدوده فشار کاری و فشار آزمون مقاومت در برابر ازدیاد فشار آورده شده است.

1- Test period

2- Positive shut-off valve

جدول ۱۴- محدوده فشار کاری و فشار آزمون مقاومت در برابر ازدیاد فشار

طبقه قطعه	فشار کاری برحسب کیلوپاسکال	فشار آزمون برحسب کیلوپاسکال
طبقه صفر	$3000 \leq P < 26000$	۱/۵ برابر فشار کاری
طبقه یک	$450 \leq P < 3000$	۱/۵ برابر فشار کاری
طبقه دو	$20 \leq P < 450$	دو برابر فشار کاری
طبقه سه	$450 \leq P < 3000$	دو برابر فشار تخلیه شیر اطمینان تخلیه فشار

۶۳ آزمون نشتی خارجی

۶۳-۱ هرگاه یک قطعه حاوی CNG با استفاده از هوای دارای فشار بین صفر و فشار آزمون (اشاره شده در جدول ۱۴) مطابق بند ۶۳-۲ و ۶۳-۳ تحت آزمون قرار گیرد، نباید از قسمت آببندی تنه، بدنه یا دیگر اتصالات دچار نشتی بیش از اندازه مجاز شود.

برای انجام آزمون قطعه باید در صورت امکان در حالت باز قرار گیرد.

۶۳-۲ آزمون نشتی خارجی باید در شرایط زیر انجام شود:

الف - دمای اتاق

ب - حداقل دمای عملکرد

پ - حداکثر دمای عملکرد

یادآوری - در بند ۷۲ حداقل و حداکثر دمای عملکرد قطعات آورده شده است.

۶۳-۳ برای انجام آزمون، نمونه باید به منبع فشار هوای استاتیک متصل شود. در سامانه لوله کشی تأمین فشار، باید یک شیر خودکار و یک گیج فشار با فشار کاری حداقل ۱/۵ و حداکثر دو برابر فشار آزمون نصب شود.

گیج فشار بین شیر خودکار و نمونه تحت آزمون نصب می‌شود.

به منظور تشخیص نشتی ایجاد شده در نمونه، حین اعمال فشار باید نمونه کاملاً در آب فرو برده شود. البته برای این کار می‌توان از روش‌های معادل دیگری مثلاً اندازه‌گیری جریان و یا افت فشار نیز استفاده نمود.

۴-۶۳ میزان نشتی خارجی نمونه بایستی کمتر از مقدار مشخص شده برای آن قطعه باشد. اما در صورتی که برای این حداکثر نشتی مقداری مشخص نشده باشد، میزان نشتی خارجی باید کمتر از ۱۵ سانتی‌متر مکعب بر ساعت باشد.

۵-۶۳ آزمون نشتی خارجی در حداکثر دمای عملکرد

در این آزمون باید خروجی قطعه مورد آزمون را با درپوش بسته و سپس آن را با استفاده از هوا به مدت هشت ساعت در حداکثر دمای عملکرد تحت حداکثر فشار کاری قرار داد. سپس میزان نشتی خارجی آن را مطابق بند ۶۳ در حداکثر دمای عملکرد اندازه گرفته که نباید بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر مکعب بر ساعت باشد.

۶-۶۳ آزمون نشتی خارجی در حداقل دمای عملکرد

در این آزمون باید خروجی قطعه مورد آزمون را با درپوش بسته و سپس آن را با استفاده از هوا به مدت هشت ساعت در حداقل دمای عملکرد تحت حداکثر فشار کاری قرار داد. سپس میزان نشتی خارجی آن را باید مطابق بند ۶۳ در حداقل دمای عملکرد اندازه‌گیری نمود؛ که نباید بیشتر از ۱۵ سانتی‌متر مکعب بر ساعت باشد.

۶۴ آزمون نشتی داخلی

آزمون نشتی داخلی بر روی قطعاتی انجام می شود که دارای نشیمنگاه^۱ داخلی هستند و هنگام خاموش بودن موتور، به طور معمول در حالت بسته باشند (به جز شیر دستی).

۶۴-۱ آزمون های زیر باید بر روی شیرها یا پرکن هایی انجام گیرد که قبلاً مطابق بند ۶۳ تحت آزمون نشتی خارجی قرار گرفته اند.

۶۴-۲ هرگاه یک شیر در حالت بسته با استفاده از هوای دارای فشار بین صفر تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب کیلوپاسکال) تحت آزمون نشتی قرار گیرد؛ نشیمنگاه آن باید بدون هرگونه نشتی باشد.

۶۴-۳ هرگاه یک شیر یک طرفه دارای نشیمنگاه ارتجاعی^۲ (الاستیک) که در حالت بسته قرار دارد با استفاده از هوای دارای فشار بین صفر تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب کیلوپاسکال) تحت آزمون نشتی قرار گیرد؛ باید بدون هرگونه نشتی باشد.

۶۴-۴ هرگاه یک شیر یک طرفه دارای نشیمنگاه فلز به فلز^۳ که در حالت بسته قرار دارد؛ با استفاده از هوای دارای فشار ۱۳۸ کیلوپاسکال تحت آزمون نشتی قرار گیرد؛ نباید نرخ نشتی از ۰/۴۷ دسی متر مکعب بر ثانیه تجاوز نماید.

۶۴-۵ هرگاه نزدیک ترین شیر یک طرفه به مخزن که در مجموعه پرکن به کار می رود؛ در حالت بسته با استفاده از هوای دارای فشار بین صفر تا ۱/۵ برابر فشار کاری (برحسب کیلوپاسکال) تحت آزمون نشتی قرار گیرد؛ نشیمنگاه آن باید بدون هرگونه نشتی باشد.

۶۴-۶ برای انجام آزمون نشتی داخلی باید در حالی که خروجی شیر تحت آزمون، باز بوده و شیر در حالت بسته قرار دارد؛ ورودی آن به منبع فشار هوای استاتیکی متصل شود.

در سامانه لوله کشی تأمین فشار باید یک شیر خودکار و یک گیج فشار با فشار کاری حداقل ۱/۵ و حداکثر دو برابر فشار آزمون نصب شود.

گیج فشار بین شیر خودکار و نمونه تحت آزمون نصب می شود.

1- Seat

2- Resilient seat

3- Metal to metal seat

حین اعمال فشار آزمون، برای تشخیص نشتی ایجاد شده در خروجی باز شده شیر، باید نمونه کاملاً در آب فرو برده شود؛ مگر این که روش دیگری معین شده باشد.

۶۴-۷ برای انجام آزمون بندهای ۶۴-۲ تا ۶۴-۶ می توان به خروجی شیر شیلنگی را متصل نمود. سپس سر این شیلنگ را داخل استوانه مدرج وارونه ای که برحسب سانتی متر مکعب کالیبره شده است قرار داده و آب بندی لازم را به عمل آورد.

در ادامه، دستگاه باید به گونه ای تنظیم شود که:

الف - سر شیلنگ تقریباً ۱۳ میلی متر بالاتر از سطح آب داخل استوانه مدرج قرار داشته باشد.

ب - سطح آب داخل و خارج استوانه یکسان باشد.

به دنبال انجام تنظیمات فوق ارتفاع سطح آب داخل استوانه باید ثبت شود. سپس به ورودی شیر که مطابق عملکرد عادی آن در حالت بسته قرار داده شده است، باید به مدت حداقل سه دقیقه و با استفاده از هوا یا نیتروژن، فشار مشخص شده آزمون را اعمال نمود.

در صورت نیاز ارتفاع استوانه مدرج باید به گونه ای تنظیم شود تا برابری سطح آب داخل و خارج استوانه حفظ شود.

در پایان آزمون مجدداً ارتفاع سطح آب داخل استوانه باید ثبت شود.

با استفاده از تغییر حجم داخل استوانه مدرج، می توان نرخ نشتی شیر را براساس رابطه زیر محاسبه نمود:

$$V_1 = V_t \times \frac{60}{t} \times \left[\frac{273}{T} \times \frac{P}{101.6} \right]$$

به طوری که:

V_1 = نرخ نشتی شیر برحسب سانتی متر مکعب (هوا یا نیتروژن) بر ساعت

V_t = افزایش حجم هوای داخل استوانه مدرج در طول آزمون برحسب سانتی متر مکعب

t = مدت زمان آزمون برحسب دقیقه

P = فشار هوا در طول آزمون برحسب کیلو پاسکال

T = دمای محیط در طول آزمون برحسب درجه کلوین

۶۴-۸ به جای روش شرح داده شده در بند ۶۴-۷ می‌توان نشتی را با استفاده از جریان سنجی^۱ اندازه‌گیری نمود که در سمت ورودی شیر نصب شده است. این جریان سنج باید بتواند برای سیال آزمون به کار گرفته شده حداکثر نرخ‌های مجاز نشتی را به دقت اندازه‌گیری نماید.

1 – Flow meter

۶۵ آزمون سازگاری با CNG

۶۵-۱ قطعات ساخته شده از مواد مصنوعی^۱ در تماس و مجاورت با CNG نباید دچار تغییر حجم یا کاهش وزن بیش از حد شوند. برای بررسی این مطلب آزمون مقاومت در برابر پنتان نرمال باید براساس استاندارد ISO 1817 و تحت شرایط زیر انجام گیرد:

الف - محیط آزمون: پنتان نرمال

ب - دمای آزمون: ۲۳ درجه سلسیوس (با رواداری ذکر شده در استاندارد ISO 1817)

پ - مدت زمان غوطه وری: ۷۲ ساعت

۶۵-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

۶۵-۲-۱ حداکثر تغییر حجم قطعه باید ۲۰ درصد باشد.

۶۵-۲-۲ بعد از نگهداری قطعه به مدت ۴۸ ساعت در هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس کاهش جرم قطعه نباید بیش از پنج درصد باشد.

۶۶ آزمون مقاومت در برابر خوردگی

۶۶-۱ قطعات فلزی که با CNG تماس پیدا می کنند؛ بعد از این که براساس استاندارد ISO 15500-2 و به مدت ۱۴۴ ساعت تحت آزمون مه نمکی^۲ قرار گرفتند؛ باید کماکان با الزامات آزمون های نشتی (بند ۶۳ و ۶۴) انطباق داشته باشند.

یادآوری - برای انجام آزمون مه نمکی باید تمام ورودی و خروجی های قطعه بسته شوند.

۶۶-۲ قطعات مسی یا برنجی که با CNG تماس پیدا می کنند؛ بعد از این که براساس استاندارد ISO 15500-2 تحت آزمون سازگاری با آمونیاک قرار گرفتند؛ باید با الزامات استاندارد مذکور انطباق داشته باشند.

یادآوری - برای انجام آزمون سازگاری با آمونیاک باید تمام ورودی و خروجی های قطعه بسته شوند.

1 - Synthetic

2- Salt spray

۶۷ آزمون مقاومت در برابر گرمای خشک (مقاومت در برابر پیری)

۶۷-۱ آزمون مقاومت در برابر گرمای خشک باید براساس استاندارد ISO 188 بر روی قطعات ساخته شده از مواد مصنوعی انجام گیرد. در این جا آزمونه باید به مدت ۱۶۸ ساعت در معرض هوایی که دمای آن برابر حداکثر دمای عملکرد قطعه می باشد قرار داده شود.

۶۷-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

۶۷-۲-۱ حداکثر تغییرات مجاز استحکام کششی آزمونه باید ۲۵ درصد باشد.

۶۷-۲-۲ حداکثر تغییر مجاز از دیاد طول نسبی نهایی آزمونه باید ۳۰ درصد کاهش و ده درصد افزایش باشد.

۶۸ آزمون پیری در مجاورت ازن (آزمون مقاومت در برابر ازن)

۶۸-۱ آزمون پیری در مجاورت ازن باید براساس استاندارد ISO 1431/1 بر روی قطعات ساخته شده از مواد از مواد مصنوعی انجام گیرد. در این جا آزمونه های که تحت تاثیر کشش، ۲۰ درصد از دیاد طول نسبی پیدا کرده است؛ باید به مدت ۷۲ ساعت در معرض هوایی با دمای ۴۰ درجه سلسیوس و غلظت ازن ۵۰ ذره درصد میلیون (بمباران اکسیژن) قرار گیرد.

۶۸-۲ الزامات بعد از انجام آزمون

۶۸-۲-۱ در آزمونه هیچ گونه ترک خوردگی نباید به وجود آید.

۶۹ آزمون چرخه دما

۶۹-۱ قطعات غیر فلزی که حاوی CNG هستند؛ بعد از این که به مدت ۹۶ ساعت مطابق شرایط زیر تحت آزمون چرخه دما قرار گرفتند؛ باید کماکان با الزامات آزمونه های نشتی (بند ۶۳ و ۶۴) انطباق داشته باشند.

۶۹-۲ شرایط و مشخصات آزمون:

۶۹-۲-۱ چرخه دما از حداقل تا حداکثر دمای عملکرد می باشد.

۶۹-۲-۲ مدت زمان هر چرخه ۱۲۰ دقیقه است.

۶۹-۲-۳ فشار آزمون برابر حداکثر فشار کاری می باشد.

۷۰ آزمون دوام (پیوستگی عملکرد)

آزمون دوام بر روی قطعاتی انجام می شود؛ که دارای قطعه (داخلی) متحرک رفت و برگشتی باشند. در این آزمون قطعه CNG باید بوسیله اتصالات مناسب به منبع تحت فشار هوای خشک یا نیتروژن متصل شده و به تعدادی که برای آن قطعه مشخص شده است بر روی آن چرخه باز و بسته کردن اعمال شود. هر چرخه باز و بسته کردن شامل یک بار قرار دادن قطعه در حالت باز (در صورت عملی بودن) و یک بار قرار دادن آن در حالت بسته بوده که در مدت زمانی کمتر از 2 ± 10 ثانیه باید انجام گیرد.

یادآوری - در طول مرحله بسته شدن، باید اجازه داد تا فشار پایین دست مربوط به دستگاه آزمون به اندازه حداقل ۵۰ درصد فشار آزمون افت نماید.

مراحل اصلی انجام آزمون دوام به شرح زیر است:

الف - آزمون دوام در دمای اتاق

در این مرحله قطعه باید در دمای اتاق و در فشار نامی سرویس به تعداد ۹۶ درصد کل چرخه ها تحت آزمون دوام (چرخه باز و بسته کردن) قرار گیرد. بعد از انجام آزمون فوق، قطعه باید کماکان با الزامات آزمون های نشتی در دمای اتاق (بند ۶۳ و ۶۴) انطباق داشته باشد.

یادآوری - در صورت تمایل می توان این آزمون را پس از انجام ۲۰ درصد کل چرخه ها متوقف نمود و قطعه را تحت آزمون های نشتی قرار داد.

ب - آزمون دوام در دمای بالا

در این مرحله قطعه باید در حداکثر دمای مشخص شده برای آن و فشار نامی سرویس به تعداد دو درصد کل چرخه ها تحت آزمون دوام قرار گیرد. بعد از انجام آزمون فوق، قطعه باید کماکان با الزامات آزمون های نشتی در حداکثر دمای مشخص شده برای آن انطباق داشته باشد.

پ - آزمون دوام در دمای پایین

در این مرحله قطعه باید در حداقل دمای مشخص شده برای آن و در فشار نامی سرویس به تعداد دو درصد کل چرخه‌ها تحت آزمون دوام قرار گیرد.

بعد از انجام آزمون فوق، قطعه باید کماکان با الزامات آزمون‌های نشتی در حداقل دمای مشخص شده برای آن انطباق داشته باشد.

در مورد قطعات با عملکرد دستی، به دنبال آزمون بندهای الف، ب و پ هرگاه به قطعه در جهت باز و بسته کردن کامل آن حداکثر گشتاور مذکور در جدول ۱۵ اعمال شود؛ قطعه باید به راحتی و به طور کامل باز و بسته شود.

جدول ۱۵- حداکثر مقدار گشتاور اعمالی به قطعه

قطر خارجی ورودی قطعه بر حسب میلی‌متر	حداکثر گشتاور اعمالی بر حسب نیوتن متر
۶	۱/۷
۸ یا ۱۰	۲/۳
۱۲	۲/۸

آزمون اعمال گشتاور باید در حداکثر دمای مشخص شده برای قطعه انجام شده و در دمای ۴۰- درجه سلسیوس تکرار شود.

۷۱ آزمون مقاومت در برابر ارتعاش

۷۱-۱ تمام قطعاتی که دارای قطعه (داخلی) متحرک رفت و برگشتی می‌باشند؛ هرگاه براساس روش زیر به مدت شش ساعت تحت آزمون ارتعاش قرار گیرند باید:

الف - بدون آسیب باقی بمانند.

ب - عملکرد قبلی را داشته باشند.

پ - با الزامات آزمون‌های نشتی انطباق داشته باشند.

۷۱- روش آزمون

برای انجام آزمون ابتدا باید قطعه به‌طور محکم روی دستگاه آزمون بسته شود. سپس در راستای هر کدام از سه محور (x ، y و z) به مدت دو ساعت ارتعاشی با فرکانس ۱۷ هرتز و دامنه ۱/۵ میلی‌متر به قطعه اعمال شود.

بعد از انجام آزمون که شش ساعت به‌طول خواهد انجامید؛ قطعه باید با الزامات بند ۶۴ انطباق داشته باشد.

۷۲ دماهای عملکرد

در جدول ۱۶ دماهای عملکرد قطعات CNG برحسب مکان نصب آن‌ها آورده شده است.

جدول ۱۶- دماهای عملکرد قطعات CNG

مکان نصب شرایط عملکرد	در داخل محفظه موتور	بر روی موتور	بر روی خودرو
ملایم	۲۰- درجه سلسیوس تا ۱۰۵+ درجه سلسیوس	۲۰- درجه سلسیوس تا ۱۲۰+ درجه سلسیوس	۲۰- درجه سلسیوس تا ۸۵+ درجه سلسیوس
سرد	۴۰- درجه سلسیوس تا ۱۰۵+ درجه سلسیوس	۴۰- درجه سلسیوس تا ۱۲۰+ درجه سلسیوس	۴۰- درجه سلسیوس تا ۸۵+ درجه سلسیوس

فصل سیزدهم

الزامات نشانه شناسایی CNG

(برای وسایل نقلیه عمومی)

۷۳ نشانه شناسایی باید مطابق شکل ۷ و با الزامات بندهای ۷۴ و ۷۵ انطباق داشته باشد.



شکل ۷- نشانه شناسایی CNG

۷۴ برچسب نشانه باید در برابر اثرات آب و هوا مقاوم باشد.

۷۵ رنگ و ابعاد برچسب باید با الزامات زیر انطباق باشند:

۷۵-۱ رنگ

زمینه: سبز

حاشیه: سفید یا سفید براق

حروف: سفید یا سفید براق

۲-۷۵ ابعاد

عرض حاشیه: چهار تا شش میلی متر

ارتفاع حروف: حداقل ۲۵ میلی متر

ضخامت حروف: حداقل ۴ میلی متر

عرض برچسب: ۱۱۰ تا ۱۵۰ میلی متر

ارتفاع برچسب: ۸۰ تا ۱۱۰ میلی متر

یادآوری - کلمه CNG باید در وسط برچسب قرار داشته باشد.

پیوست الف

(الزامی)

فرم مشخصات فنی اساسی^۱ قطعات CNG

یادآوری - در تنظیم این فرم، رواداری (تولرانس) تمامی فشارها و دماهای اشاره شده باید بیان شود.

الف-۱ شرح سامانه

.....
.....

الف-۲ رگولاتور(های) فشار: دارد / ندارد^۲

الف-۲-۱ نام(های) تجاری سازنده^۳ (ها):

الف-۲-۲ نوع(انواع):

الف-۲-۳ نقشه ها:

الف-۲-۴ تعداد نقاط اصلی تنظیم:

الف-۲-۵ شرح اصول تنظیم در نقاط اصلی:

الف-۲-۶ تعداد نقاط تنظیم در دور آرام:

الف-۲-۷ شرح اصول تنظیم در نقاط تنظیم دور آرام:

الف-۲-۸ دیگر امکانات تنظیم: در صورت وجود باید شرح و نقشه‌های آنها ارائه شود.

الف-۲-۹ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:

الف-۲-۱۰ جنس:

الف-۲-۱۱ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:

1- Essential characteristic

۲- در صورت عدم کاربرد، بند مربوطه حذف شود.

3- Make

الف-۳ مخلوط کننده گاز / هوا: دارد / ندارد^۱

- الف-۳-۱ تعداد:
- الف-۳-۲ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۳-۳ نوع(انواع):
- الف-۳-۴ نقشه ها:
- الف-۳-۵ امکانات تنظیم:
- الف-۳-۶ فشار(های) کاری بر حسب کیلوپاسکال:
- الف-۳-۷ جنس:
- الف-۳-۸ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:

الف-۴ تنظیم کننده جریان گاز: دارد / ندارد^۱

- الف-۴-۱ تعداد:
- الف-۴-۲ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۴-۳ نوع(انواع):
- الف-۴-۴ نقشه ها:
- الف-۴-۵ امکانات تنظیم: در صورت وجود باید شرح و نقشه‌های آنها ارائه شود.
- الف-۴-۶ فشار(های) کاری بر حسب کیلوپاسکال:
- الف-۴-۷ جنس:
- الف-۴-۸ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:

الف-۵ انژکتور گاز: دارد / ندارد^۱

- الف-۵-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۵-۲ نوع(انواع):
- الف-۵-۳ نشانه شناسایی^۲:

۱- در صورت عدم کاربرد، بند مربوطه حذف شود.

الف-۵-۴ فشار(های) کاری بر حسب کیلو پاسکال:

الف-۵-۵ نقشه های نصب:

الف-۵-۶ جنس:

الف-۵-۷ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:

الف-۶ واحد کنترل الکترونیکی(ECU): دارد / ندارد

الف-۶-۱ نام(های) سازنده(ها):

الف-۶-۲ نوع(انواع):

الف-۶-۳ امکانات تنظیم:

الف-۶-۴ اصول نرم افزار پایه:

الف-۷ مخزن(های) CNG: دارد / ندارد

الف-۷-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۷-۲ نوع(انواع)(به همراه نقشه های مربوطه):

الف-۷-۳ گنجایش بر حسب لیتر آب:

الف-۷-۴ نقشه های نصب مخزن:

الف-۷-۵ ابعاد:

الف-۷-۶ جنس:

الف-۷-۷ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:

الف-۸ ملحقات مخزن CNG

الف-۸-۱ نشان گر فشار: دارد / ندارد

الف-۸-۱-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۸-۱-۲ نوع(انواع):

الف-۸-۱-۳ اصول عملکرد: شناوری / غیره(به همراه شرح یا نقشه های مربوطه)

الف-۸-۱-۴ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:

- الف-۸-۱-۵ جنس:
- الف-۸-۱-۶ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۸-۲ شیر اطمینان تخلیه فشار(شیر تخلیه): دارد / ندارد^۱
- الف-۸-۲-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۸-۲-۲ نوع(انواع):
- الف-۸-۲-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۸-۲-۴ جنس:
- الف-۸-۲-۵ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۸-۳ شیر خودکار مخزن:
- الف-۸-۳-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۸-۳-۲ نوع(انواع):
- الف-۸-۳-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۸-۳-۴ جنس:
- الف-۸-۳-۵ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۸-۴ شیر کنترل جریان اضافی: دارد / ندارد
- الف-۸-۴-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۸-۴-۲ نوع(انواع):
- الف-۸-۴-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۸-۴-۴ جنس:
- الف-۸-۴-۵ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۸-۵ محفظه گاز بندی: دارد / ندارد
- الف-۸-۵-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۸-۵-۲ نوع(انواع):
- الف-۸-۵-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۸-۵-۴ جنس:

الف-۸-۵ ۵-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:

الف-۸-۶ شیر دستی: دارد / ندارد

الف-۸-۶-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۸-۶-۲ نوع(انواع):

الف-۸-۶-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

الف-۸-۶-۴ جنس:

الف-۸-۶ ۵-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:

الف-۹ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ حرارتی): دارد / ندارد

الف-۹-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۹-۲ نوع(انواع):

الف-۹-۳ شرح و نقشه ها:

الف-۹-۴ دمای فعال شدن برحسب درجه سلسیوس:

الف-۹-۵ جنس:

الف-۹-۶ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:

الف-۱۰ پرکن: دارد / ندارد

الف-۱۰-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۱۰-۲ نوع(انواع):

الف-۱۰-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

الف-۱۰-۴ شرح و نقشه ها:

الف-۱۰-۵ جنس:

الف-۱۰-۶ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:

الف-۱۱ خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت: دارد / ندارد

الف-۱۱-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۱۱-۲ نوع(انواع):

الف-۱۱-۳ شرح:

الف-۱۱-۴ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

- الف-۱۱-۵ جنس:
- الف-۱۱-۶ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۱۲-۱۲ حسگر(های) فشار و دما: دارد / ندارد
- الف-۱۲-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۱۲-۲ نوع(انواع):
- الف-۱۲-۳ شرح:
- الف-۱۲-۴ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۱۲-۵ جنس:
- الف-۱۲-۶ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۱۳-۱۳ صافی(های) CNG: دارد / ندارد
- الف-۱۳-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۱۳-۲ نوع(انواع):
- الف-۱۳-۳ شرح:
- الف-۱۳-۴ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۱۳-۵ جنس:
- الف-۱۳-۶ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۱۴-۱۴ شیر(های) یک طرفه یا برگشت ناپذیر: دارد / ندارد
- الف-۱۴-۸-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- الف-۱۴-۲ نوع(انواع):
- الف-۱۴-۳ شرح:
- الف-۱۴-۴ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- الف-۱۴-۵ جنس:
- الف-۱۴-۶ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- الف-۱۵-۱۵ اتصال به سامانه CNG برای سامانه گرمایش: دارد / ندارد
- الف-۱۵-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۱۵-۲ نوع(انواع):

الف-۱۵-۳ شرح و نقشه های نصب:

الف-۹-۹ وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری): دارد / ندارد

الف-۹-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

الف-۹-۲ نوع(انواع):

الف-۹-۳ شرح و نقشه ها:

الف-۹-۴ فشار فعال شدن بر حسب مگاپاسکال:

الف-۹-۵ جنس:

الف-۹-۶ دما(ها)ی عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:

الف-۱۶-۱۶ سامانه خنک کن^۱: با مایع / هوا

الف-۱۶-۱۱ شرح و نقشه های سامانه در ارتباط با سامانه CNG

پیوست ب

(الزامی)

فرم مشخصات فنی اساسی خودرو ، موتور و سامانه CNG مربوطه

یادآوری - در تنظیم این فرم، رواداری (تولانس) تمامی فشارها و دماهای اشاره شده باید بیان شود.

ب-۱ شرح خودرو(ها)

.....

.....

.....

ب-۱-۱ نام تجاری سازنده (ها):

ب-۱-۲ نوع (انواع):

ب-۱-۳ نام و آدرس کارخانه سازنده^۱:

ب-۱-۴ نوع (انواع) موتور و شماره (های) تأیید آن:

ب-۲ شرح موتور(ها)

ب-۲-۱ کارخانه سازنده

ب-۲-۱-۱ کد (های) کارخانه سازنده موتور (مطابق آنچه که روی موتور نشانه گذاری شده است یا هر

روش شناسایی دیگر):

ب-۲-۲ موتور احتراق داخلی^۲

ب-۲-۲-۱ رگولاتور (های) فشار:

ب-۲-۲-۱-۱ نام (های) تجاری سازنده (ها):

ب-۲-۲-۲ نوع (انواع):

1- Manufacture

2- Internal combustion engine

- ب-۲-۲-۱-۳ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:
- ب-۲-۲-۱-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۲ مخلوط کننده گاز / هوا: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۲-۱ تعداد:
- ب-۲-۲-۲-۲ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۲-۳ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۲-۴ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:
- ب-۲-۲-۲-۵ جنس:
- ب-۲-۲-۲-۶ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۳ تنظیم کننده جریان گاز: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۳-۱ تعداد:
- ب-۲-۲-۳-۲ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۳-۳ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۳-۴ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:
- ب-۲-۲-۳-۵ جنس:
- ب-۲-۲-۳-۶ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۴ انژکتور گاز: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۴-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۴-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۴-۳ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:
- ب-۲-۲-۴-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۴-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۵ واحد کنترل الکترونیکی (ECU): دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۵-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):

- ب-۲-۲-۵-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۵-۳ اصول نرم افزار پایه:
- ب-۲-۲-۶ مخزن(های) CNG: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۶-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۶-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۶-۳ گنجایش برحسب لیتر آب:
- ب-۲-۲-۶-۴ شماره تأییدیه:
- ب-۲-۲-۶-۵ ابعاد:
- ب-۲-۲-۶-۶ جنس:
- ب-۲-۲-۷ ملحقات مخزن CNG
- ب-۲-۲-۷-۱ نشان گر فشار: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۱-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۱-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۷-۱-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۱-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۱-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۷-۲ شیر اطمینان تخلیه فشار(شیر تخلیه): دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۲-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۲-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۷-۲-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۲-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۲-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۷-۳ شیر خودکار: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۳-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۳-۲ نوع(انواع):

- ب-۲-۲-۷-۳-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۳-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۳-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۷-۴ شیر کنترل جریان اضافی: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۷-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۷-۵ محفظه گازبندی: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۷-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۷-۶ شیر دستی: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۷-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۷-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۷-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۷-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۷-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۸ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی): دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۸-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۸-۲ نوع(انواع):

- ب-۲-۲-۸-۳ دمای فعال شدن بر حسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۸-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۸-۵ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۹ پرکن: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۹-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۹-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۹-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۹-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۹-۵ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۰ خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۰-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۰-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۱۰-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۱۰-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱۰-۵ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۱ حسگر(های) فشار و دما: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۱-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۱-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۱۱-۳ فشار(های) کاری بر حسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۱۱-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱۱-۵ دما(های) عملکرد بر حسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۲ صافی CNG: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۲-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۲-۲ نوع(انواع):

- ب-۲-۲-۱۲-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۱۲-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱۲-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۳ شیر(های) یک طرفه یا برگشت ناپذیر: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۳-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۳-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۱۳-۳ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۱۳-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱۳-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۴ اتصال سامانه گرمایش به سامانه CNG: دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۴-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۴-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۱۴-۳ شرح و نقشه های نصب:
- ب-۲-۲-۱۵ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ فشاری): دارد / ندارد
- ب-۲-۲-۱۵-۱ نام(های) تجاری سازنده(ها):
- ب-۲-۲-۱۵-۲ نوع(انواع):
- ب-۲-۲-۱۵-۳ فشار فعال شدن برحسب مگاپاسکال:
- ب-۲-۲-۱۵-۴ جنس:
- ب-۲-۲-۱۵-۵ دما(ها)ی عملکرد برحسب درجه سلسیوس:
- ب-۲-۲-۱۶ مدارک تکمیلی
- ب-۲-۲-۱۶-۱ شرح سامانه CNG:

ب-۲-۲-۱۶-۲ جانمایی سامانه (اتصالات الکتریکی، اتصالات خلاء^۱، شیلنگ‌های جبران کننده^۲

و غیره):

ب-۲-۲-۱۶-۳ نقشه نماد CNG:

ب-۲-۲-۱۶-۴ اطلاعات تنظیم:

ب-۲-۲-۱۶-۵ گواهی^۳ خودرو براساس سوخت بنزین (اگر قبلاً صادر شده است):

ب-۲-۲-۱۷ سامانه خنک کن: با مایع / هوا

1- Vacuum connections

2- Compensation hoses

3- Certificate

پیوست پ

(الزامی)

فرم مکاتباتی مربوط به قطعات CNG

(حداکثر اندازه: A4(210×297mm))

یادآوری - در تنظیم این فرم، رواداری (تولانس) تمامی فشارها و دماهای اشاره شده باید بیان شود.

نام صادر کننده تأییدیه

.....

.....

موضوع:

صدور تأییدیه

تمدید تأییدیه

رد تأییدیه

خاتمه قطعی تولید

مربوط به یک نوع قطعه CNG براساس این استاندارد

شماره تأییدیه:

شماره تمدید:

پ-۱ قطعه CNG مورد نظر

مخزن(ها)^۱

نشان گر فشار^۱

شیر اطمینان تخلیه فشار^۱

شیر(های) خودکار^۱

شیر کنترل جریان اضافی^۱

محفظه گازبندی^۱

۱- در صورت عدم کاربرد، حذف شود.

رگولاتور(های) فشار^۱

شیر یک طرفه^۱

وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)^۲

شیر دستی^۲

خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت^۲

پرکن^۲

انژکتور(های) گاز^۲

تنظیم کننده جریان گاز^۲

مخلوط کننده گاز / هوا^۲

واحد کنترل الکترونیکی (ECU)^۲

حسگر(های) فشار و دما^۲

صافی(های) CNG^۲

وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ فشاری)^۲

پ-۲ نام یا علامت تجاری^۱:

پ-۳ نام و آدرس کارخانه سازنده:

پ-۴ نام و آدرس نمایندگی کارخانه سازنده(در صورت کاربرد):

پ-۵ تاریخ ارائه قطعه به منظور تأیید:

پ-۶ مسئول خدمات فنی انجام آزمون های تأیید:

پ-۷ تاریخ گزارش صادر شده توسط مسئول خدمات فنی:

پ-۸ شماره گزارش صادر شده توسط مسئول خدمات فنی:

پ-۹ صدور تأییدیه / رد تأییدیه / تمدید تأییدیه / ابطال تأییدیه^۲:

پ-۱۰ دلیل(دلایل) تمدید(در صورت کاربرد):

1- Trade name or mark

۲- در صورت عدم کاربرد، بند مربوطه حذف شود.

- پ-۱۱ مکان:
- پ-۱۲ تاریخ:
- پ-۱۳ امضاء:
- پ-۱۴ مدارک بایگانی شده با تقاضای تأییدیه یا تمدید آن می‌توانند بنابه درخواست ارائه شوند.
- پ-۱۵ اطلاعات تکمیلی در خصوص تأیید نوع قطعات CNG براساس این استاندارد
- پ-۱۵-۱ مخزن(ها)
- پ-۱۵-۱-۱ ابعاد:
- پ-۱۵-۱-۲ جنس:
- پ-۱۵-۲ نشان گر فشار
- پ-۱۵-۲-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- پ-۱۵-۲-۲ جنس:
- پ-۱۵-۳ شیر اطمینان تخلیه فشار(شیر تخلیه)
- پ-۱۵-۳-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- پ-۱۵-۳-۲ جنس:
- پ-۱۵-۴ شیر(های) خودکار
- پ-۱۵-۴-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- پ-۱۵-۴-۲ جنس:
- پ-۱۵-۵ شیر کنترل جریان اضافی
- پ-۱۵-۵-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- پ-۱۵-۵-۲ جنس:
- پ-۱۵-۶ محفظه گازبندی
- پ-۱۵-۶-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:
- پ-۱۵-۶-۲ جنس:

پ-۱۵-۷ رگولاتور(های) فشار

پ-۱۵-۷-۱ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:

پ-۱۵-۷-۲ جنس:

پ-۱۵-۸ شیر کنترل جریان اضافی

پ-۱۵-۸-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۸-۲ جنس:

پ-۱۵-۹ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ حرارتی)

پ-۱۵-۹-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۹-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۰ شیر دستی

پ-۱۵-۱۰-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۱۰-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۱ خطوط لوله انعطاف پذیر سوخت

پ-۱۵-۱۱-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۱۱-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۲ پرکن

پ-۱۵-۱۲-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۱۲-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۳ انژکتور(های) گاز

پ-۱۵-۱۳-۱ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:

پ-۱۵-۱۳-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۴ تنظیم کننده جریان گاز

پ-۱۵-۱۴-۱ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:

پ-۱۵-۱۴-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۵ مخلوط کننده گاز / هوا

پ-۱۵-۱۵-۱ فشار(های) کاری برحسب کیلوپاسکال:

پ-۱۵-۱۵-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۶ واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

پ-۱۵-۱۶-۱ اصول نرم افزار پایه:

پ-۱۵-۱۶-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۷ صافی (های) CNG

پ-۱۵-۱۷-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۱۷-۲ جنس:

پ-۱۵-۱۸ وسیله اطمینان تخلیه فشار(سوپاپ فشاری)

پ-۱۵-۱۸-۱ فشار(های) کاری برحسب مگاپاسکال:

پ-۱۵-۱۸-۲ جنس:

پیوست ت

(الزامی)

فرم مکاتباتی مربوط به خودروی با سوخت CNG

(حداکثر اندازه: A4(210 × 297 mm)

نام صادر کننده تأییدیه

.....

.....

موضوع:

صدور تأییدیه

تمدید تأییدیه

رد تأییدیه

خاتمه قطعی تولید

مربوط به یک نوع خودرو به لحاظ نصب سامانه CNG براساس این استاندارد

شماره تأییدیه: شماره تمدید:

ت-۱ نام یا علامت تجاری:

ت-۲ نوع خودرو:

ت-۳ گروه خودرو:

ت-۴ نام و آدرس کارخانه سازنده:

ت-۵ نام و آدرس نمایندگی کارخانه سازنده (در صورت کاربرد):

ت-۶ شرح خودرو ، نقشه ها و غیره (با جزئیات):

ت-۷ نتایج آزمون:

ت-۸ تاریخ ارائه خودرو به منظور تأیید:

ت-۹ مسئول خدمات فنی انجام آزمون های تأیید:

ت-۱۰ تاریخ گزارش صادر شده توسط مسئول خدمات فنی:

ت-۱۱ سامانه CNG

ت-۱۱-۱ نام یا علامت تجاری قطعات CNG و شماره‌های تأییدیه:

ت-۱۱-۱-۱ مخزن(ها):

ت-۱۱-۱-۲ غیره(بند ۴-۲ استاندارد را ملاحظه فرمائید):

ت-۱۲ شماره گزارش صادره شده توسط مسئول خدمات فنی:

ت-۱۳ صدور تأییدیه / رد تأییدیه / تمدید تأییدیه / ابطال تأییدیه^۱

ت-۱۴ دلیل(دلایل) تمدید(در صورت کاربرد):

ت-۱۵ مکان:

ت-۱۶ تاریخ:

ت-۱۷ امضاء:

ت-۱۸ مدارک زیر همراه با تقاضای تأییدیه یا تمدید آن می‌توانند بنابه درخواست فراهم شوند.

ت-۱۸-۱ نقشه‌ها، نمودارها و نقشه‌های شماتیکی مربوط به مجموعه قطعات مخصوص استفاده از گاز طبیعی فشرده در خودرو و نصب تجهیزاتی که برای اهداف این استاندارد دارای اهمیت می‌باشند.

ت-۱۸-۲ نقشه‌های تجهیزات مختلف و موقعیت آن‌ها در خودرو(در صورت کاربرد).

۱- در صورت عدم کاربرد، حذف شود.