

تماس تلفنی جهت دریافت مشاوره:

۱. مشاور دفتر تهران (آقای محسن ممیز)

۰۹۱۲ ۹۶۳ ۹۳۳۶

۲. مشاور دفتر اصفهان (سرکار خانم لیلا ممیز)

۰۹۱۳ ۳۲۲ ۸۲۵۹

مجموعه سیستم مدیریت ایزو با هدف بهبود مستمر عملکرد خود و افزایش رضایت مشتریان سعی بر آن داشته، کلیه استانداردهای ملی و بین المللی را در فضای مجازی نشر داده و اطلاع رسانی کند، که تمام مردم ایران از حقوق اولیه شهروندی خود آگاهی لازم را کسب نمایند و از طرف دیگر کلیه مراکز و کارخانه جات بتوانند به راحتی به استانداردهای مورد نیاز دسترسی داشته باشند.

این موسسه اعلام می دارد در کلیه گرایشهای سیستم های بین المللی ISO پیشگام بوده و کلیه مشاوره های ایزو به صورت رایگان و صدور گواهینامه ها تحت اعتبارات بین المللی سازمان جهانی IAF و تامین صلاحیت ایران می باشد.

هم اکنون سیستم خود را با معیارهای جهانی سازگار کنید...





استاندارد ملی ایران

۱۱۴۹۷

تجدید نظر اول

۱۳۹۷



دارای محتوای رنگی



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran
سازمان ملی استاندارد ایران

Iranian National Standardization Organization

INSO

11497

1st. Revision

2018

خودروهای با سوخت گاز طبیعی
فشرده (CNG) – اصطلاح شناسی

Compressed natural gas fuelled vehicles
(CNG) – Terminology

ICS: 01.040.43; 43.020; 75.060

استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۹۷ (تجدید نظر اول): سال ۱۳۹۷

سازمان ملی استاندارد ایران

تهران، ضلع جنوب غربی میدان ونک، خیابان ولیعصر، پلاک ۲۵۹۲

صندوق پستی: ۱۴۱۵۵-۶۱۳۹ تهران - ایران

تلفن: ۵-۸۸۸۷۹۴۶۱

دورنگار: ۸۸۸۸۷۰۸۰ و ۸۸۸۸۷۱۰۳

کرج، شهر صنعتی، میدان استاندارد

صندوق پستی: ۳۱۵۸۵-۱۶۳ کرج - ایران

تلفن: ۸-۳۲۸۰۶۰۳۱ (۰۲۶)

دورنگار: ۳۲۸۰۸۱۱۴ (۰۲۶)

رایانامه: standard@isiri.org.ir

وبگاه: <http://www.isiri.gov.ir>

Iranian National Standardization Organization (INSO)

No.2592 Valiasr Ave., South western corner of Vanak Sq., Tehran, Iran

P. O. Box: 14155-6139, Tehran, Iran

Tel: + 98 (21) 88879461-5

Fax: + 98 (21) 88887080, 88887103

Standard Square, Karaj, Iran

P.O. Box: 31585-163, Karaj, Iran

Tel: + 98 (26) 32806031-8

Fax: + 98 (26) 32808114

Email: standard@isiri.org.ir

Website: <http://www.isiri.gov.ir>

به نام خدا

آشنایی با سازمان ملی استاندارد 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) ایران را به عهده دارد.

نام موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب یکصد و پنجاه و دومین جلسه شورای عالی اداری مورخ ۹۰/۶/۲۹ به سازمان ملی استاندارد ایران تغییر و طی نامه شماره ۲۰۶/۳۵۸۳۸ مورخ ۹۰/۷/۲۴ جهت اجرا ابلاغ شده است. تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان سازمان، صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود 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، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادات در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذی صلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شوند که براساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که سازمان ملی استاندارد ایران تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

سازمان ملی استاندارد ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)^۱، کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)^۲ و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)^۳ است و به عنوان تنها رابط^۴ کمیسیون کدکس غذایی (CAC)^۵ در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفت های علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

سازمان ملی استاندارد ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی 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. سازمان می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمان ها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، سازمان ملی استاندارد ایران این گونه سازمان ها و مؤسسات را براساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آن ها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این سازمان است.

1- International Organization for Standardization

2 - International Electrotechnical Commission

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

4 - Contact point

5 - Codex Alimentarius Commission

کمیسیون فنی تدوین استاندارد

« خودروهایی با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) – اصطلاح شناسی »

رئیس:

یوسفی، مسعود
(دکتری مهندسی مکانیک)

سمت و/یا نمایندگی

عضو هیئت علمی دانشگاه آزاد اسلامی (واحد
تهران-جنوب)

دبیر:

نگهدار جوزانی، مهدی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

رئیس آزمایشگاه مرجع گروه پژوهشی
خودرو و نیرو محرکه-پژوهشگاه استاندارد

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

احمدی، علی
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

مدیر فنی CNG شرکت روشا اندیش

اسدی، هومان
(کارشناسی فناوری اطلاعات)

مدیر بازرسی CNG شرکت آریا SGS

بیانی، محمد
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

مدیر اجرایی واحد خودرویی شرکت SGS

سربی، جلیل
(دکتری مهندسی مکانیک)

مدیرعامل شرکت ناظرکاران

حسین آبادی، عباس
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

معاونت مهندسی شرکت سایپا

خلیلی، عسل
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس مهندسی شرکت قاره سبز

رهی، حمید رضا
(کارشناسی ارشد مهندسی نفت)

مدیر بازرسی تجهیزات CNG شرکت ارتقا
گستر پویا

فاضلی فریزهندی، علی
(کارشناسی مهندسی مواد-متالورژی)

مدیرعامل شرکت پرشانا فنی پاسارگاد

مدیر فنی CNG شرکت بازرسی مهندسی
ایران

فخرالسادات، سامان
(کارشناسی مهندسی کامپیوتر)

مسئول سیستم های گازسوز شرکت ایران
خودرو

فخرالدین، مریم
(کارشناسی مهندسی مکانیک)

کارشناس مسئول شرکت سایپا

مسچیان، مرتضی
(کارشناسی ارشد مهندسی مکانیک)

کارشناس شرکت ایساکو

مؤمنی آبخارکی، علی
(کارشناسی ارشد شیمی)

ویراستار:

سازمان ملی استاندارد ایران

فرهادی، افشین
(کارشناسی ارشد مهندسی منابع طبیعی)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ز	پیشگفتار
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف

پیش‌گفتار

استاندارد «خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) -اصطلاح شناسی» که نخستین بار در سال ۱۳۸۷ تدوین و منتشر شد، بر اساس پیشنهادهای دریافتی و بررسی و تأیید کمیسیون‌های مربوط برای اولین بار مورد تجدیدنظر قرار گرفت و در نهصد و سی و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد خودرو و نیروی محرکه مورخ ۱۳۹۷/۰۷/۲۵ تصویب شد. اینک این استاندارد 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.

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

این استاندارد جایگزین استاندارد ملی ایران شماره ۱۱۴۹۷، سال: ۱۳۸۷ است.

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

۱- استاندارد ملی ایران شماره ۸۸۴۹، سال: ۱۳۹۳: خودرو - الزامات عملکردی و فنی خودروهای تجهیز شده به سامانه گازسوز LPG یا CNG

۲- استاندارد ملی ایران شماره ۹۴۲۶، سال: ۱۳۹۳- مخازن گاز-بازرسی نصب و بازرسی کیفیت مخازن فشار بالای نصب شده بر روی خودرو به‌منظور ذخیره گاز طبیعی به‌عنوان سوخت

۳- استاندارد ملی ایران شماره ۶۷۵۰، سال: ۱۳۸۲- خودرو- مشخصات کیفی گاز طبیعی فشرده به‌عنوان سوخت

۴- پیشنهاد تعریف قوای محرکه پایه گازسوز، شرکت تحقیق، طراحی و تولید موتور ایران خودرو (ایپکو)

۵- استاندارد ملی ایران شماره ۸۰۰۲، سال: ۱۳۸۴- گاز طبیعی فشرده- ایمنی کار با گاز طبیعی فشرده

6-GE 1-115: 2008, On-board compressed natural gas (CNG) fuel system

7-GE 1-116: 2008, On-board CNG fuel system installation and testing-minimum technical and safety requirements

8-ISO 15500-1: 2015, Road vehicles-compressed natural gas (CNG) fuel system components -part 1: general requirements and definitions

خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) – اصطلاح شناسی

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد، ارائه اصطلاحات و تعاریف مربوط به خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG)^۱ می باشد.

این استاندارد در خصوص خودروهای گروه M و N که به سامانه سوخت رسانی CNG مجهز می باشند؛ کاربرد دارد.

یادآوری – در خصوص تعاریف خودروهای گروه M و N به استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۲۴ مراجعه کنید.

۲ مراجع الزامی

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

در صورتی که به مرجعی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدیدنظرهای بعدی آن برای این استاندارد الزام آور نیست. در مورد مراجعی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آنها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه های بعدی برای این استاندارد الزام آور است.

استفاده از مراجع زیر برای کاربرد این استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۶۹۲۴، سال ۱۳۹۴: خودرو – تایید نوع وسایل نقلیه موتوری و تریلرها و سیستمها، قطعات و واحدهای فنی مجزای آنها – مقررات و روش اجرایی

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۸، سال ۱۳۹۶: خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG) – ویژگیها و روشهای آزمون مجموعه قطعات گاز سوز CNG و الزامات نصب آنها بر روی خودرو

2-3 ISO 6326-5:1989, Natural gas-determination of sulfur compounds- part 5: lingener combustion method

2-4 ISO 6974:2000, Natural gas-determination of sulfur compounds with defined uncertainty by gas chromatography

1-Compressed natural gas

۳ اصطلاحات و تعاریف

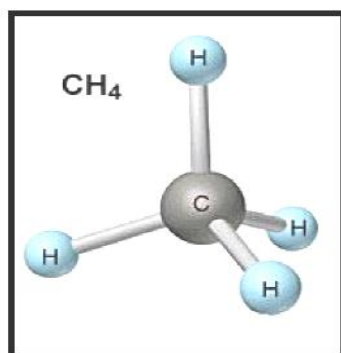
در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می رود:

۱-۳

گاز طبیعی

natural gas

مخلوطی است از هیدروکربن‌های گازی که عمدتاً از گاز متان تشکیل شده است. معمولاً نسبت مولی^۱ متان در ترکیب گاز طبیعی بیشتر از ۸۰ درصد می‌باشد. در شکل ۱ ساختار اتمی گاز متان نشان داده شده است.



شکل ۱- ساختار اتمی گاز متان

همچنین این گاز حاوی اتان با نسبت مولی تا ۱۰ درصد، پروپان، بوتان (بوتان نرمال و ایزو بوتان) و آلکان‌های سنگین‌تر نیز می‌باشد.

ترکیبات غیر هیدروکربنی مانند سولفید هیدروژن، دی اکسید کربن، نیتروژن و بخار آب نیز همراه گاز طبیعی یافت می‌شوند. نسبت مولی این ترکیبات معمولاً از ۱ تا ۱۰ درصد متغیر است.

۲-۳

ارزش گرمایی بالا

superior calorification value

گرمای حاصل از احتراق کامل یک مقدار مشخص گاز در هوا می‌باشد؛ به‌طوری که: الف-فشار واکنش ثابت باشد.

1- Mole ratio

ب- همه محصولات احتراق به همان دمای اجزای واکنش دهنده (T_1) برگردانده شوند.

پ- همه محصولات احتراق در حالت گاز باشند. به جزء آب که در دمای T_1 چگالش یابد.

یادآوری- در صورتی که مقدار گاز بر حسب مول بیان شود؛ ارزش گرمایی بالا بر حسب مگاژول بر مول، اگر مقدار گاز بر حسب کیلوگرم بیان شود؛ ارزش گرمایی بالا بر حسب مگاژول بر کیلوگرم و در صورتی که مقدار گاز بر حسب متر مکعب بیان شود؛ ارزش گرمایی بالا بر حسب مگاژول بر متر مکعب بیان می‌شود.

۳-۳

ارزش گرمایی پایین

inferior calorification value

گرمای حاصل از احتراق کامل یک مقدار مشخص گاز در هوا می‌باشد، به‌طوری که:

الف- فشار واکنش ثابت باشد.

ب- همه محصولات احتراق به همان دمای اجزای واکنش دهنده (T_1) برگردانده شوند.

پ- همه محصولات احتراق در حالت گاز باشند.

یادآوری- در صورتی که مقدار گاز بر حسب مول بیان شود ارزش گرمایی پایین بر حسب مگاژول بر مول، اگر مقدار گاز بر حسب کیلوگرم بیان شود؛ ارزش گرمایی پایین بر حسب مگاژول بر کیلوگرم و در صورتی که مقدار گاز بر حسب متر مکعب بیان شود ارزش گرمایی پایین بر حسب مگاژول بر متر مکعب بیان می‌شود.

۴-۳

چگالی

density

عبارت است از جرم گاز تقسیم بر حجم گاز در فشار و دمای مشخص

۵-۳

چگالی نسبی

relative density

عبارت است از نسبت چگالی گاز در شرایط دما و فشار مرجع به چگالی هوای خشک با ترکیب استاندارد در شرایط مرجع مشابه

۳-۶

شاخص ووب

wobbe index

عبارت است از ارزش گرمایی حجمی گاز در شرایط مرجع، تقسیم بر جذر چگالی نسبی گاز در همان شرایط مرجع

یادآوری- شاخص ووب بسته به ارزش گرمایی بالا یا پایین و چگالی گاز نسبت به هوای خشک یا مرطوب تعریف می‌شود.

۳-۷

ضریب تراکم

compression factor

عبارت است از نسبت حجم واقعی مقدار دلخواهی از گاز در دما و فشار معین به حجم ایده‌آل همان مقدار گاز در همان شرایط دما و فشار

یادآوری- منظور از حجم ایده‌آل، حجم گاز به دست آمده از قانون گازهای ایده‌آل می‌باشد.

۳-۸

عدد متان

methane number

معیاری است که نشان دهنده مشخصات کوبش گاز در فرآیند احتراق موتورهای احتراق داخلی می‌باشد. این عدد مشابه عدد اکتان برای بنزین است.

۳-۹

فشار

pressure

عبارت است از نیروی عمودی وارد بر واحد سطح، یعنی:

$$\text{فشار} = \frac{\text{نیروی عمود بر سطح}}{\text{مساحت سطح}}$$

یادآوری- در این استاندارد منظور از فشار، فشار نسبی (نسبت به فشار اتمسفر) است.

۱۰-۳

گاز طبیعی فشرده (CNG)

compressed natural gas

گاز طبیعی است که در مخزن (مخازن) خودرو، تحت فشار بالاتر از فشار اتمسفر ذخیره شده باشد.

۱۱-۳

سامانه گازسوز CNG

CNG system

مجموعه قطعاتی است که به منظور استفاده از سوخت گاز طبیعی در خودرو برای ذخیره سازی، انتقال و مدیریت این سوخت بر روی خودرو نصب می شوند.

سامانه های گازسوز CNG به لحاظ روش انتقال گاز به موتور به دو نوع میکسری (اختلاطی) و انژکتوری تقسیم بندی می شوند.

در شکل ۲ یک نمونه اجزاء سامانه گازسوز CNG از نوع میکسری و در شکل ۳ یک نمونه اجزاء سامانه گازسوز CNG از نوع انژکتوری نشان داده شده است.



شکل ۲- یک نمونه اجزاء سامانه گازسوز CNG از نوع میکسری



شکل ۳- یک نمونه اجزاء سامانه گازسوز CNG از نوع انژکتوری

۱۲-۳

نسل‌های سامانه گازسوز

CNG system generations

۱-۱۲-۳

نسل اول

first generation

در این نسل، سوخت گاز در اثر مکش به وجود آمده توسط مخلوط کننده هوا/گاز (میکسر) تعبیه شده در مسیر ورود هوا به موتور، به داخل ونتوری میکسر مکیده شده و با هوا مخلوط می‌شود. با استفاده از این نسل، مقدار نسبت گاز به هوا را تنها می‌توان به صورت مکانیکی کنترل نمود. به همین دلیل میزان آلاینده‌گی خودروهای مجهز به این نسل، بالاتر از حد استاندارد آلاینده‌گی EURO 1 است. معمولاً این نسل از سامانه گازسوز در خودروهای کاربراتوری فاقد مبدل کاتالیست به کار می‌رود. راندمان این سامانه شدیداً وابسته به کیفیت سخت افزار مورد استفاده در آن است.

۲-۱۲-۳

نسل دوم

second generation

در این نسل نیز به منظور مخلوط شدن هوا با گاز از میکسر تعبیه شده در مسیر ورود هوا به موتور استفاده می‌شود.

به منظور کنترل نسبت هوا به گاز از یک موتور پله‌ای استفاده می‌شود. این موتور پله‌ای با دریافت سیگنال از واحد کنترل الکترونیکی (ECU) گاز، به صورت مدار بسته عملیات کنترل را انجام می‌دهد. این نسل از سامانه گازسوز به منظور رعایت الزامات استانداردهای آلایندگی EURO 1 و EURO 2 در خودروها به کار می‌رود.

۳-۱۲-۳

نسل سوم

third generation

در این نسل پاشش سوخت توسط انژکتورهای گاز انجام می‌گردد. به این صورت که از یک یا چند انژکتور (به تعداد سیلندرهای موتور) استفاده می‌شود.

یادآوری - در صورت استفاده از چهار انژکتور، این انژکتورها به شکل دو به دو (۴ با ۱ و ۳ با ۲) همزمان با هم پاشش می‌کنند.

این نسل از سامانه گازسوز به منظور رعایت الزامات استانداردهای آلایندگی EURO 2 و EURO 3 در خودروها به کار می‌رود.

۴-۱۲-۳

نسل چهارم (چند افشانه‌ای ترتیبی)

fourth generation

با استفاده از این نسل امکان کنترل دقیق بر میزان پاشش گاز توسط انژکتورها فراهم می‌شود. در این سامانه به تعداد سیلندرهای موتور، انژکتور پاشش سوخت وجود دارد که زمان و میزان پاشش آن‌ها تحت واحد کنترل الکترونیکی (ECU) است. این نسل از سامانه گازسوز به منظور رعایت الزامات استانداردهای آلایندگی EURO 3 و EURO 4 در خودروها به کار می‌رود.

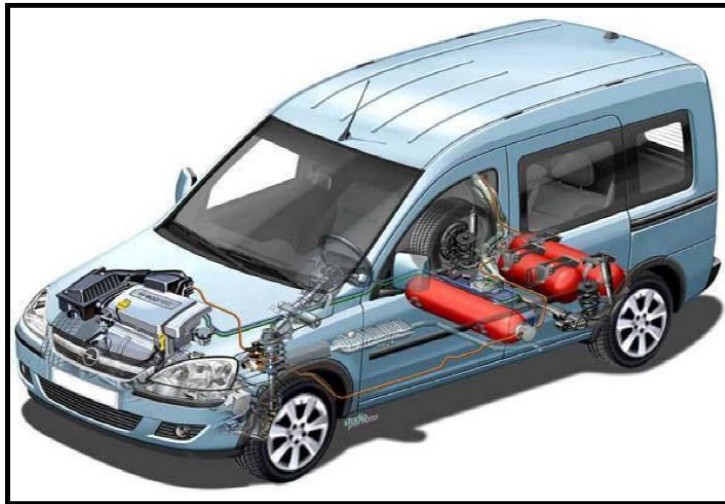
۱۳-۳

خودروی تک سوخته

monofuel (dedicated) vehicle

خودرویی است که تنها برای استفاده از CNG در حالت معمول، تولید و یا تبدیل شده باشد.

یک خودروی گازسوز تک سوخته (با سیکل کارکرد اتو) می‌تواند به یک مخزن اضطراری سوخت بنزین^۱ با ظرفیت حداکثر ۱۵ لیتر نیز مجهز شده باشد.
در شکل ۴ یک نمونه خودروی تک سوخته نشان داده شده است.



شکل ۴- یک نمونه خودروی تک سوخته

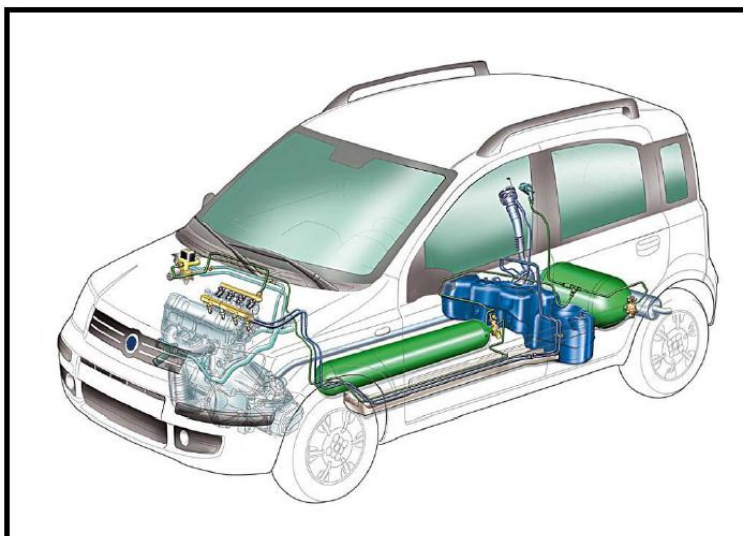
۱۴-۳

خودروی دوگانه سوز

bi fuel vehicle

خودرویی است که برای استفاده غیر هم زمان از یک سوخت متداول و CNG، دارای دو سامانه سوخت رسانی مجزا بوده و در آن امکان انتخاب هر کدام از سوخت‌ها برای راننده فراهم شده است. در شکل ۵ یک نمونه خودروی دوگانه سوز نشان داده شده است.

1- Limp home petrol tank



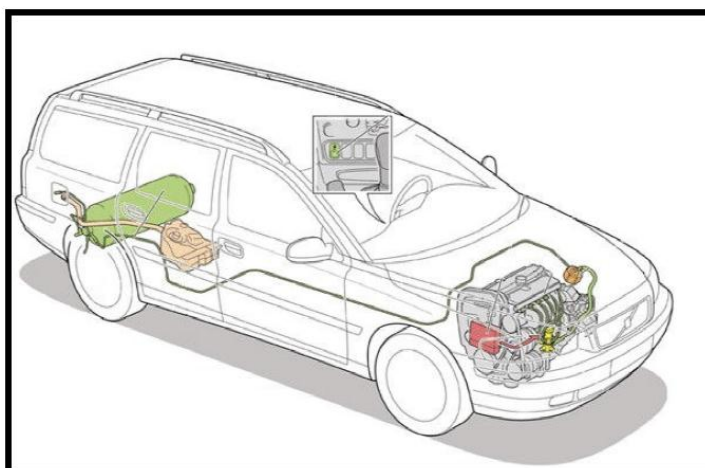
شکل ۵- یک نمونه خودروی دوگانه سوز

۱۵-۳

خودروی دو سوخته

dual fuel vehicle

خودرویی است که برای استفاده از CNG و یک سوخت متداول به‌طور ترکیبی، طراحی و یا تبدیل شده باشد. در شکل ۶ یک نمونه خودروی دو سوخته نشان داده شده است.



شکل ۶- یک نمونه خودروی دو سوخته

۱۶-۳

موتور پایه گاز سوز

CNG based motor

موتور پایه گازسوز به موتوری اطلاق می شود که دارای ویژگی‌های زیر باشد:

- ۱- پس از انجام آزمون دوام با سوخت گاز مرجع در کارکرد عادی موتور هیچ گونه اختلالی ایجاد نشود.
- ۲- پس از انجام آزمون دوام با سوخت گاز مرجع و در شرایط قبل و بعد از انجام آزمون دوام، حداکثر میزان افت توان موتور بیشتر از ۱۲ درصد نباشد.
- ۳- توان حجمی موتور (نسبت حداکثر توان خروجی اندازه‌گیری شده موتور به حجم موتور) در شرایط استفاده از سوخت گاز طبیعی فشرده باید حداقل ۴۰ کیلو وات بر لیتر یا گشتاور حجمی آن (نسبت حداکثر گشتاور اندازه‌گیری شده بر روی موتور به حجم موتور) در شرایط استفاده از سوخت گاز طبیعی فشرده باید حداقل ۷۰ نیوتن.متر بر لیتر باشد.
- ۴- مقدار متوسط اختلاف منحنی های توان و گشتاور خروجی اندازه‌گیری شده (بر روی موتور یا چرخ های خودرو) در شرایط استفاده از سوخت گاز طبیعی فشرده نسبت به سوخت بنزین باید حداکثر ۱۲ درصد باشد.

۱۷-۳

قطعات خاص سامانه گازسوز CNG

CNG system specific components

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

- الف- مخزن (container or cylinder)
- ب- ملحقات (accessories) نصب شده روی مخزن
- پ- رگولاتور فشار (pressure regulator)
- ت- شیر خودکار (automatic valve)
- ث- شیر دستی (manual valve)
- ج- وسیله تامین گاز (gas supply device)
- چ- تنظیم کننده جریان گاز (gas flow adjuster)
- ح- خط لوله انعطاف پذیر سوخت (flexible fuel line)
- خ- خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت (rigid fuel line)

د- پرکن (filling unit or receptacle)

ذ- شیر یک طرفه یا برگشت ناپذیر (check valve or non return valve)

ر- شیر اطمینان تخلیه فشار (شیر تخلیه) (pressure relief valve (discharge valve))

ز- وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ دمایی و فشاری) (pressure relief device)

ژ- فیلتر (filter)

س- حسگر/نشان دهنده فشار یا دما (pressure or temperature sensor/indicator)

ش- شیر کنترل جریان اضافی (excess flow valve)

ص- شیر سرویس (service valve)

ض- واحد کنترل الکترونیکی (ECU) (electronic control unit)

ط- محفظه گازبندی (gas-tight housing)

ظ- اتصالات (fitting)

ع- شیلنگ تخلیه (ventilation hose)

یادآوری- بسیاری از قطعات ذکر شده در بالا می‌توانند به صورت یک قطعه چندکاره^۱ با هم ترکیب شده یا به هم متصل شوند.

۱۸-۳

مخزن CNG

CNG cylinder (CNG container)

ظرفی است که برای ذخیره گاز طبیعی فشرده مورد استفاده در خودروهای گازسوز طراحی شده باشد. انواع مخزن CNG به شرح زیر است:

۱-۱۸-۳

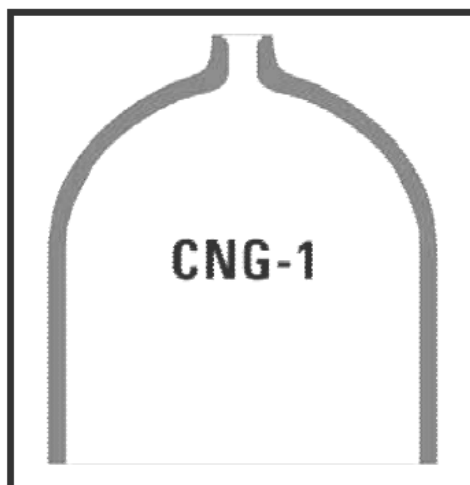
مخزن نوع 1- CNG

CNG cylinder type 1

این نوع مخزن از نوع تمام فلزی می‌باشد.

در شکل ۷ مقطع طولی یک مخزن نوع 1-CNG نشان داده شده است.

1- Multi functional component



شکل ۷- مقطع طولی مخزن نوع CNG-1

۲-۱۸-۳

مخزن نوع CNG-2

CNG cylinder type 2

مخزن با پوسته داخلی فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می‌باشد. این الیاف به صورت محیطی دور بخش استوانه‌ای لایه فلزی تابیده شده‌اند. در شکل ۸ مقطع طولی یک مخزن نوع CNG-2 نشان داده شده است.



شکل ۸- مقطع طولی مخزن نوع CNG-2

۳-۱۸-۳

مخزن نوع 3-CNG

CNG cylinder type 3

مخزن با پوسته داخلی فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می‌باشد. این الیاف کاملاً دور لایه تابیده شده‌اند. در شکل ۹ مقطع طولی یک مخزن نوع 3-CNG نشان داده شده است.



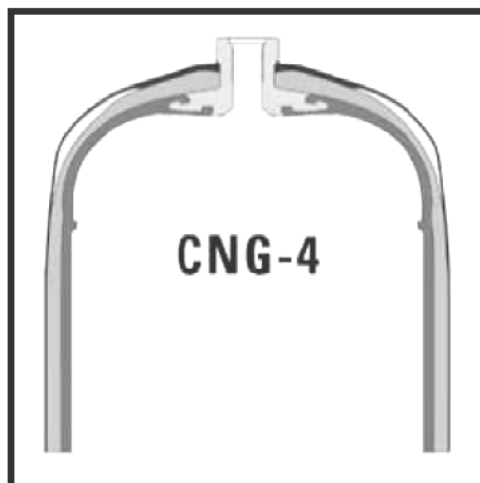
شکل ۹- مقطع طولی مخزن نوع 3-CNG

۴-۱۸-۳

مخزن نوع 4-CNG (مخزن تمام کامپوزیت)

CNG cylinder type 4

مخزن با لایه غیر فلزی تقویت شده با الیاف پیوسته آغشته به رزین می‌باشد. در شکل ۱۰ مقطع طولی یک مخزن نوع 4-CNG نشان داده شده است.



شکل ۱۰- مقطع طولی مخزن نوع CNG-4

۱۹-۳

رزین

resine

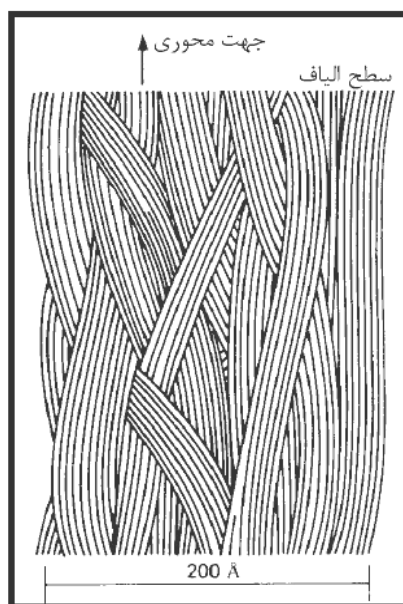
ماده‌ای است شیمیایی که برای به هم پیوستن و نگه داشتن الیاف لایه خارجی مخزن CNG در جای خود به کار می‌رود.

۲۰-۳

الیاف تقویتی

reinforced fibers

رشته‌های پیوسته موجود در بخش کامپوزیت مخزن می‌باشد که در برابر بار ناشی از اعمال فشار، مقاومت می‌کنند. مانند کربن، آرامید و شیشه در شکل ۱۱ ساختار نواری در الیاف تقویتی از جنس کربن نشان داده شده است.



شکل ۱۱- ساختار نواری در الیاف تقویتی از جنس کربن

۲۱-۳

پوسته داخلی CNG

CNG cylinder liner

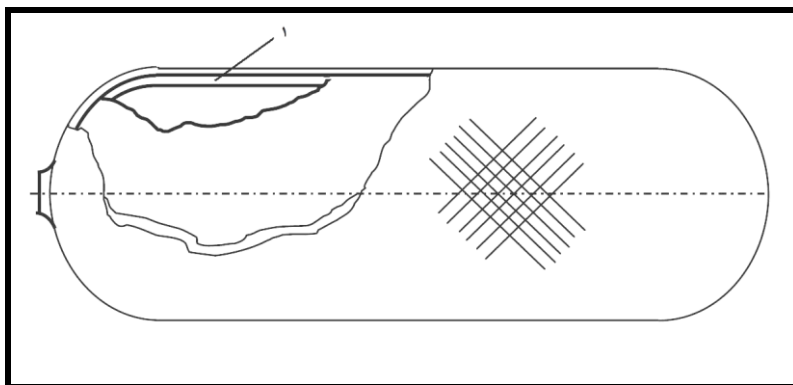
بخش داخلی مخزن کامپوزیت بوده که مانع نشت گاز از بدنه مخزن شده و برای رسیدن مقاومت آن به حد کافی، روی آن رشته‌هایی از فیبر تقویتی تابیده می‌شود.

یادآوری- معمولاً دو نوع پوسته داخلی وجود دارد.

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

ب- پوسته غیر فلزی که هیچ بخشی از بار را تحمل نمی‌کند.

در شکل ۱۲ پوسته داخلی یک نوع مخزن CNG نشان داده شده است.



راهنما:

۱: پوسته داخلی

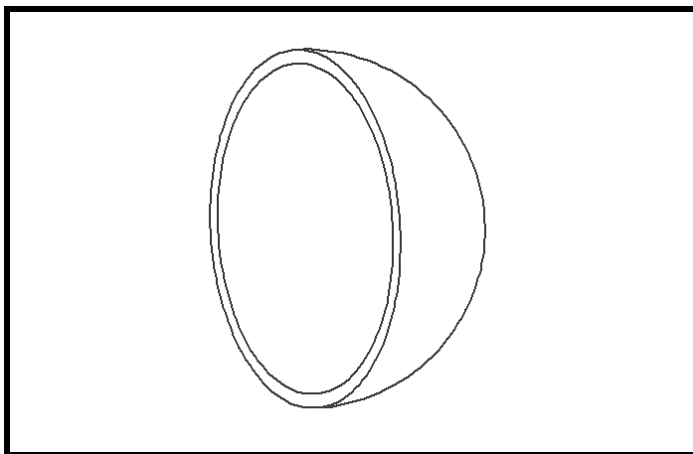
شکل ۱۲- پوسته داخلی یک نوع مخزن CNG

۲۲-۳

عدسی مخزن CNG

CNG cylinder dome

بخش‌های انتهایی منحنی شکل مخزن می باشد. در شکل ۱۳ عدسی یک مخزن CNG نشان داده شده است.



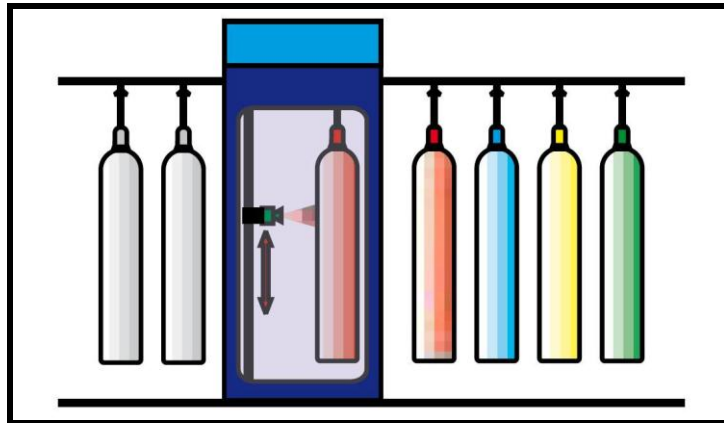
شکل ۱۳- عدسی یک مخزن CNG

۲۳-۳

پوشش دهی خارجی مخزن CNG

CNG cylinder external coating

عبارت است از عملیات سطحی بدون رنگ یا رنگی که به منظور حفاظت مخزن در برابر اثرات محیطی یا بهبود ظاهر مخزن بر روی سطح آن انجام می‌گیرد. برای نمونه در شکل ۱۴ عملیات رنگ‌کاری مخازن نشان داده شده است.



شکل ۱۴- عملیات رنگ‌کاری مخازن CNG

۲۴-۳

شیر مخزن CNG

CNG cylinder valve

وسیله نصب شده در یکی از دهانه‌های رزوه شده مخزن بوده که برای تنظیم جریان گاز ورودی یا خروجی از مخزن مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل ۱۵ یک نمونه شیر مخزن CNG نشان داده شده است.



شکل ۱۵- یک نمونه شیر مخزن CNG

۲۵-۳

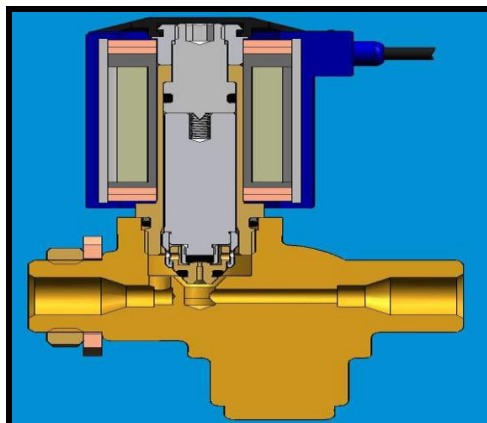
شیر خودکار

automatic valve

شیری است که به صورت دستی عمل نمی‌کند. در شکل ۱۶ یک نمونه شیر خودکار قطع جریان گاز و در شکل ۱۷ مقطع طولی این شیر نشان داده شده است.



شکل ۱۶- یک نمونه شیر خودکار قطع جریان گاز



شکل ۱۷- مقطع طولی یک نمونه شیر خودکار قطع جریان گاز

۲۶-۳

شیر دستی مخزن CNG

manual CNG cylinder valve

شیری است که به صورت دستی عمل نموده و به طور ثابت روی مخزن نصب می شود. در شکل های ۱۸ و ۱۹ دو نمونه شیر دستی مخزن CNG نشان داده شده است.



شکل ۱۸- یک نمونه شیر دستی مخزن



شکل ۱۹- یک نمونه شیر دستی مخزن

یادآوری- شیر دستی با دست، و شیرخودکار با جریان برق (به‌طور الکتریکی) باز و بسته می‌شود. البته برخی از شیرهای خودکار را می‌توان به‌طور دستی و با استفاده از ابزار ویژه باز و بسته نمود.

۲۷-۳

شیر دستی قطع جریان گاز

manual cut-off valve

شیری است که به‌صورت دستی عمل نموده و به‌منظور قطع جریان گاز در سامانه گازسوز مورد استفاده قرار می‌گیرد. در شکل‌های ۲۰ و ۲۱ دو نمونه شیر دستی قطع جریان گاز نشان داده شده است.



شکل ۲۰- یک نمونه شیر دستی قطع جریان گاز



شکل ۲۱- یک نمونه شیر دستی قطع جریان گاز

۲۸-۳

شیر خودکار (برقی) مخزن CNG

automatic CNG cylinder valve

شیر خودکاری است که به صورت ثابت، روی شیر مخزن نصب شده و جریان گاز به سامانه سوخت رسانی را کنترل می کند. این شیر، شیر سرویس کنترل از راه دور^۱ نیز نامیده می شود. در شکل ۲۲ به طور نمونه یک شیر خودکار ترکیب شده با شیر دستی نشان داده شده است.



شکل ۲۲- یک نمونه شیر خودکار مخزن CNG

۲۹-۳

شیر یک طرفه

check valve

شیری است که به صورت خودکار، تنها اجازه عبور در یک جهت را به گاز می دهد. در شکل های ۲۳ و ۲۴ دو نمونه شیر یک طرفه نشان داده شده است.

1- Remote controlled



شکل ۲۳- یک نمونه شیر یک طرفه



شکل ۲۴- یک نمونه شیر یک طرفه

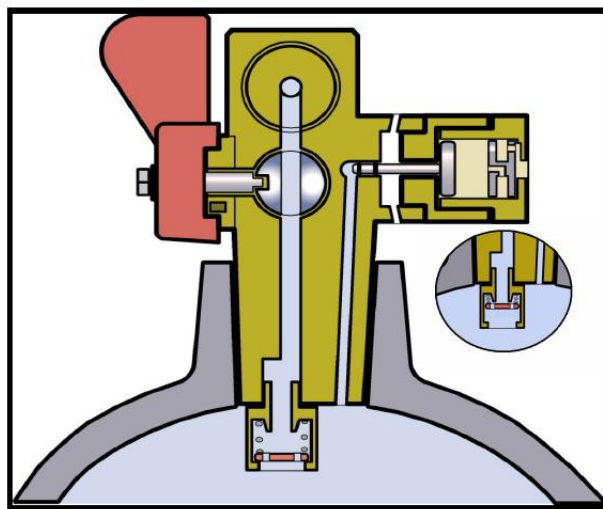
۳۰-۳

شیر کنترل جریان اضافی

Excess flow valve

وسیله‌ای است که هر گاه جریان گاز از مقدار طراحی تنظیم شده^۱ فراتر رود؛ به صورت خودکار جریان را مسدود یا محدود می‌نماید.

در شکل ۲۵ نحوه عملکرد یک نمونه شیر کنترل جریان اضافی نصب شده بر روی شیر مخزن نشان داده شده است.



شکل ۲۵- نحوه عملکرد یک نمونه شیر کنترل جریان اضافی

۳۱-۳

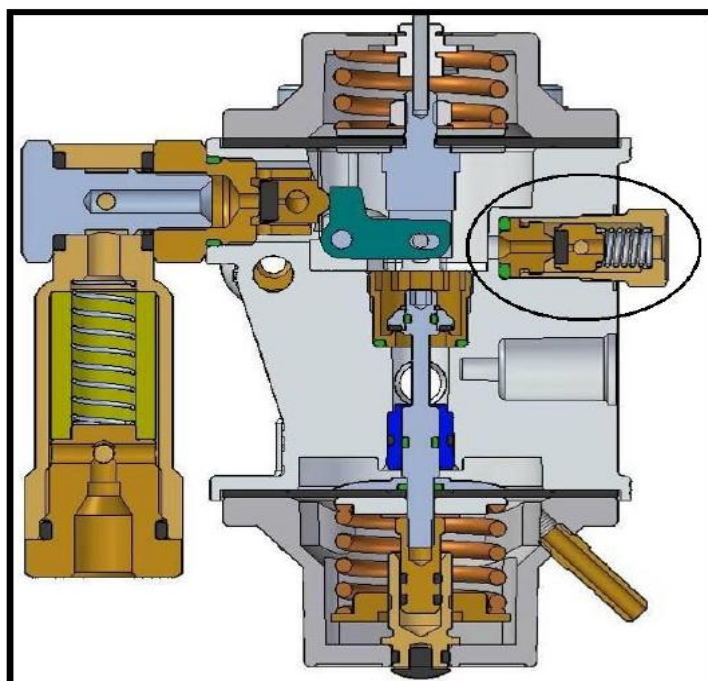
شیر اطمینان تخلیه فشار (شیر تخلیه)

pressure relief valve

شیری است که از بالا رفتن فشار بالا دست^۲ (قبل از کاهش فشار در رگولاتور) نسبت به مقدار تعیین شده قبلی جلوگیری می‌نماید. در شکل ۲۶ یک نمونه شیر تخلیه نصب شده بر روی رگولاتور نشان داده شده است.

1- Set design

2- Upstream



شکل ۲۶- یک نمونه شیر تخلیه نصب شده بر روی رگولاتور

۳۲-۳

شیر سرویس

service valve

یک شیر جداسازی^۱ است که تنها هنگام تعمیر خودرو بسته می‌شود.

۳۳-۳

صافی

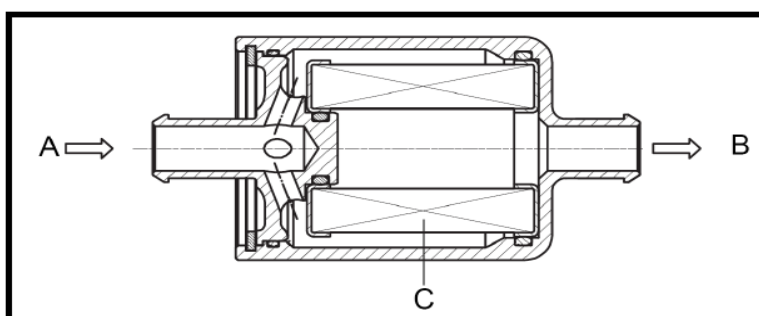
filter

یک صافی محافظ^۲ است که ناخالصی و اجسام خارجی را از گاز جدا می‌کند. در شکل ۲۷ یک نمونه صافی و در شکل ۲۸ مقطع طولی آن نشان داده شده است.

1- Isolation
2- Protective screen



شکل ۲۷- یک نمونه صافی



شکل ۲۸- مقطع طولی یک نمونه صافی

۳۴-۳

اتصالات

fittings

اتصالات مورد استفاده در سامانه لوله کشی^۱ گاز طبیعی می‌باشد. در شکل ۲۹ چند نمونه از این اتصالات نشان داده شده است.



شکل ۲۹- چند نمونه از اتصالات مورد استفاده در سامانه گازسوز

۳۵-۳

خط لوله سوخت

fuel line

۱-۳۵-۳

خط لوله انعطاف پذیر سوخت

flexible fuel line

لوله یا شیلنگ مورد استفاده برای عبور گاز طبیعی مورد نیاز موتور خودرو می‌باشد. در شکل ۳۰ یک نمونه خط لوله انعطاف پذیر سوخت نشان داده شده است.



شکل ۳۰- یک نمونه خط لوله انعطاف پذیر سوخت

۲-۳۵-۳

خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت

rigid fuel line

لوله مورد استفاده برای عبور گاز طبیعی مورد نیاز موتور خودرو بوده که به منظور منعطف بودن در شرایط عملکرد معمولی، طراحی نشده است. در شکل ۳۱ یک نمونه خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت نشان داده شده است.



شکل ۳۱- یک نمونه خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت

۳۶-۳

وسیله تامین گاز

gas supply device

۱-۳۶-۳

مخلوط کننده گاز/هوا (میکسر)

mixer

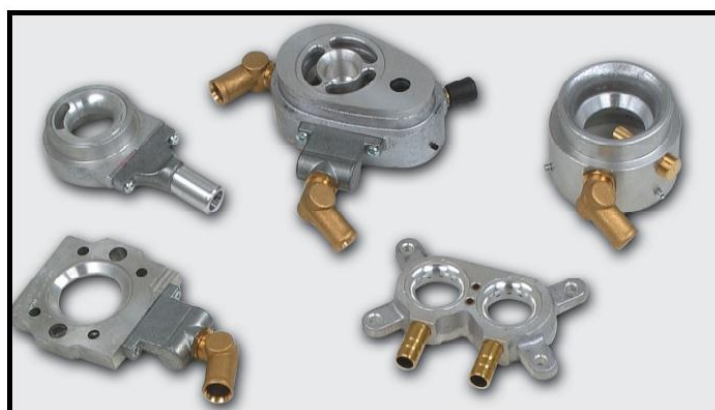
وسیله‌ای است مکانیکی که به منظور مخلوط کردن سوخت گاز با هوای مکش شده برای استفاده در موتور به کار گرفته می‌شود.

به عنوان نمونه در شکل‌های ۳۲، ۳۳ و ۳۴ به ترتیب انواع مخلوط کننده لوله‌ای، تنظیم ثابت و صوتی^۱ نشان داده شده است.

1-Sonic



شکل ۳۲- مخلوط کننده نوع لوله‌ای



شکل ۳۳- مخلوط کننده نوع تنظیم ثابت



شکل ۳۴- مخلوط کننده نوع صوتی

۲-۳۶-۳

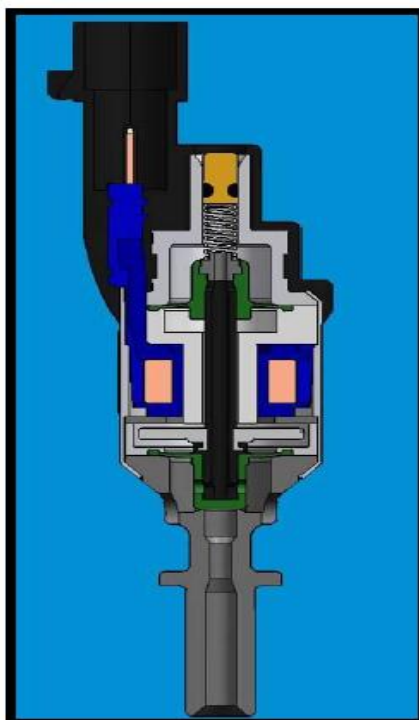
انژکتور گاز

gas injector

وسیله پاشش سوخت گاز به موتور یا سامانه مکش آن می‌باشد. در شکل ۳۵ یک نمونه انژکتور گاز و در شکل ۳۶ مقطع طولی آن نشان داده شده است.



شکل ۳۵- یک نمونه انژکتور گاز



شکل ۳۶- مقطع طولی یک نمونه انژکتور گاز

۳-۳۷

تنظیم کننده جریان گاز

gas flow adjuster

وسیله محدود کننده جریان گاز است که در پایین دست رگولاتور نصب شده و جریان گاز به سمت موتور را کنترل می کند. در شکل ۳۷ یک نمونه تنظیم کننده جریان گاز نشان داده شده است.



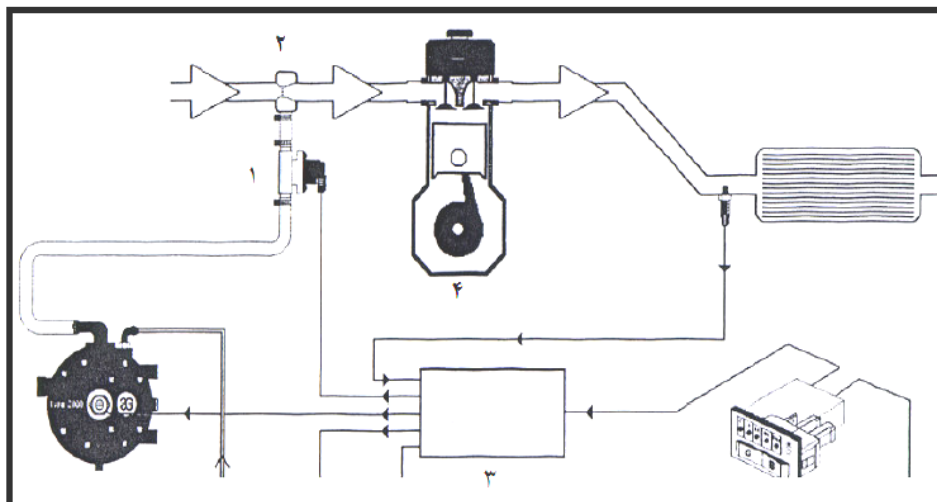
شکل ۳۷- یک نمونه تنظیم کننده جریان گاز

۳-۳۸

موتور پله‌ای

stepper motor

وسیله‌ای الکتریکی است که قبل از مخلوط کننده هوا/گاز قرار گرفته و با دریافت سیگنال ارسالی از ECU به طور متوالی باز و بسته می شود تا نسبت هوا به گاز را برای احتراق مناسب تر گاز تنظیم نماید. در شکل ۳۸ به صورت طرحواره، مکان نصب موتور پله‌ای در یک سامانه گازسوز و در شکل ۳۹ یک نمونه موتور پله‌ای خطی نشان داده شده است.



راهنما:

۱: موتور پله‌ای

۲: مخلوط کننده هوا/گاز

۳: ECU

۴: موتور

شکل ۳۸- مکان نصب موتور پله‌ای در یک سامانه گازسوز



شکل ۳۹- یک نمونه موتور پله‌ای خطی

۳۹-۳

محفظه گازبندی

gas tight housing

وسیله‌ای است شامل شیلنگ (خط) تخلیه گاز که گاز نشت شده را به خارج از خودرو تخلیه می‌کند.
در شکل ۴۰ یک نمونه محفظه گازبندی که شیر مخزن در داخل آن قرار می‌گیرد؛ نشان داده شده است.



شکل ۴۰- یک نمونه محفظه گازبندی

۴۰-۳

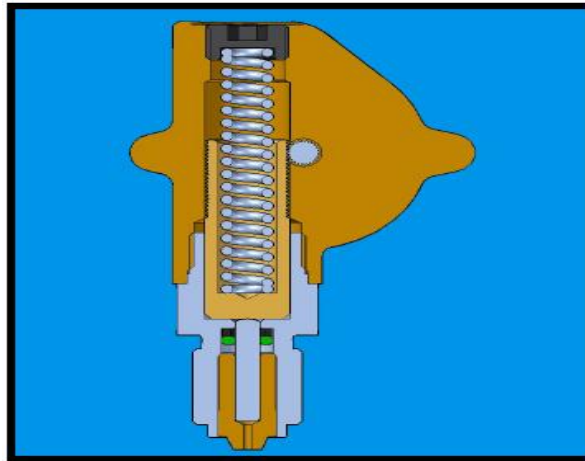
نشان دهنده فشار

pressur indicator

وسیله‌ای است که فشار گاز را نشان می‌دهد. این وسیله معمولاً در بخش پرفشار سامانه گازسوز نصب می‌شود. در شکل ۴۱ یک نمونه نشان دهنده فشار و در شکل ۴۲ مقطع طولی آن نشان داده شده است.



شکل ۴۱- یک نمونه نشان دهنده فشار



شکل ۴۲- مقطع طولی یک نمونه نشان دهنده فشار

۴۱-۳

رگولاتور فشار

pressur regulator

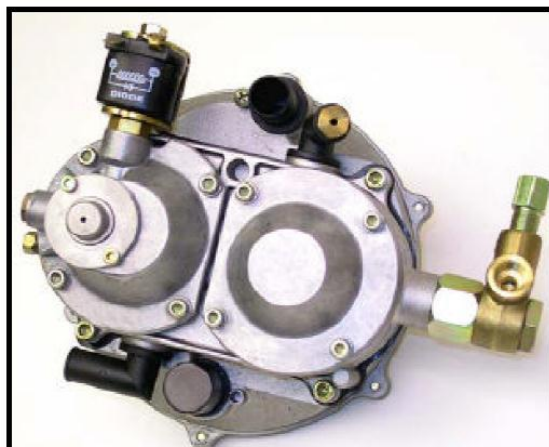
وسیله مورد استفاده برای کنترل (کاهش و تثبیت) فشار انتقالی^۱ سوخت گازی به سمت موتور می‌باشد. بنابراین رگولاتور یک شیر کنترل فشار بوده که فشار گاز را تا مقدار مورد نیاز کاهش می‌دهد. انواع رگولاتورهای مورد استفاده در سامانه گازسوز خودروها عبارتند از:

الف- رگولاتورهای دیافراگمی

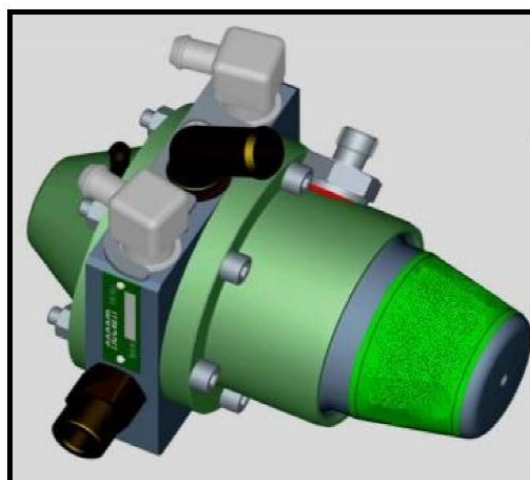
ب- رگولاتورهای پیستونی

رگولاتورها به لحاظ تعداد مراحل کاهش فشار خود به انواع مختلفی از جمله تک مرحله ای، ۲ مرحله ای و ۳ مرحله ای تقسیم بندی می‌شوند. در شکل‌های ۴۳، ۴۴ و ۴۵ چند نمونه رگولاتور نشان داده شده است.

1- Delivery



شکل ۴۳- یک نمونه رگولاتور دیافراگمی ۳ مرحله‌ای



شکل ۴۴- یک نمونه رگولاتور دیافراگمی ۲ مرحله‌ای



شکل ۴۵- یک نمونه رگولاتور پیستونی

۴۲-۳

وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ دمایی)

pressur relief device (thermal trigger)

وسیله یکبار مصرفی است که برای جلوگیری از شکست مخزن، در اثر دمای بیش از حد به موقع عمل نموده و به یکباره گاز را به بیرون تخلیه می کند. این سوپاپ معمولاً حاوی یک ماده ذوب شونده است که در دمای 110 ± 10 درجه سلسیوس ذوب شده و باعث باز شدن خروجی سوپاپ می شود. در شکل های ۴۶ و ۴۷ دو نمونه سوپاپ دمایی نشان داده شده است.



شکل ۴۶- یک نمونه وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ دمایی)



شکل ۴۷- یک نمونه وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ دمایی)

۴۳-۳

وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

pressur relief device (pressur trigger)

وسیله یکبار مصرفی است که برای جلوگیری از شکست مخزن، در اثر فشار اضافی، به موقع عمل نموده یا پاره می شود و به یکباره گاز را به بیرون تخلیه می کند.

این سوپاپ معمولاً دارای یک صفحه شکننده بوده که در فشار $3/4 \pm 34$ مگاپاسکال شکسته شده و باعث باز شدن خروجی سوپاپ می شود. در شکل ۴۸ یک نمونه سوپاپ فشاری نشان داده شده است.



شکل ۴۸- یک نمونه وسیله اطمینان تخلیه فشار (سوپاپ فشاری)

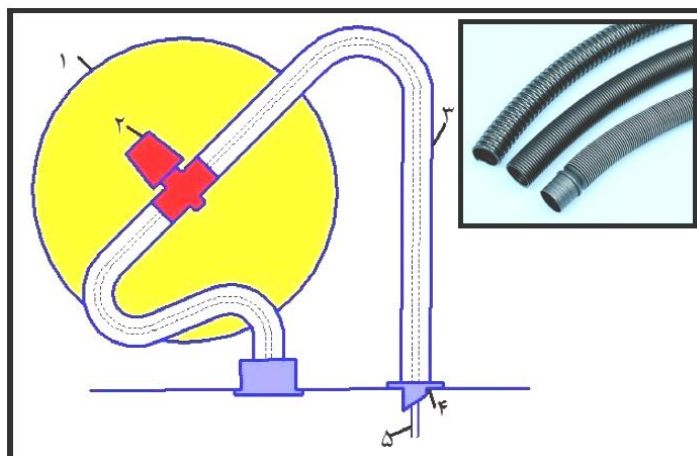
۴۴-۳

خط لوله تخلیه

vent line

لوله فشار زیاد مورد استفاده برای هدایت گاز خروجی از وسیله اطمینان تخلیه فشار به بیرون از خودرو می باشد؛ به طوری که گاز را بتوان به صورت ایمن تخلیه نمود.

در شکل ۴۹ نحوه اتصال لوله تخلیه به شیر مخزن به همراه چند نمونه از این لوله ها نشان داده است.



راهنما:

۱: مخزن CNG

۲: شیر مخزن

۳: لوله تخلیه

۴: چپقی تخلیه

۵: خط لوله انعطاف ناپذیر سوخت

شکل ۴۹- نحوه اتصال لوله تخلیه به شیر مخزن

۴۵-۳

پرکن

receptacle

وسیله نصب شده بر روی خودرو می‌باشد که برای پرکردن مخزن در جایگاه سوخت‌گیری مورد استفاده واقع می‌شود. در شکل ۵۰ یک نمونه پرکن نشان داده شده است.



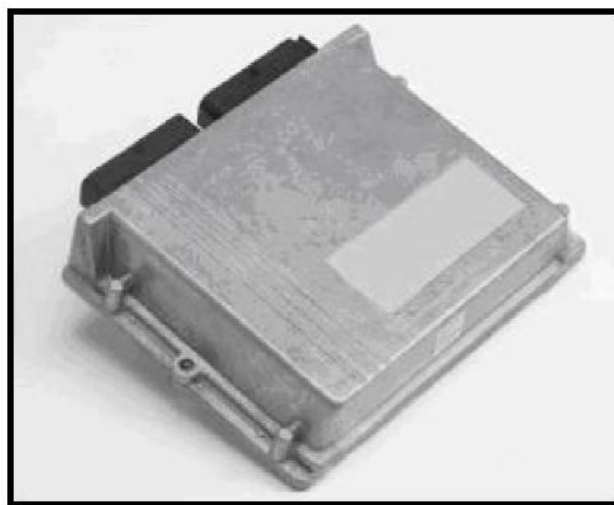
شکل ۵۰- یک نمونه پرکن

۴۶-۳

واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

electronic control unit

وسیله‌ای است الکترونیکی که گاز مورد نیاز موتور و سایر پارامترهای آن را کنترل نموده و می‌تواند به‌طور خودکار در موارد اضطراری برای ایمنی، شیر خودکار را قطع نماید. در شکل ۵۱ یک نمونه واحد کنترل الکترونیکی نشان داده شده است.



شکل ۵۱- یک نمونه واحد کنترل الکترونیکی

۴۷-۳

پیش‌انداز زمان جرقه

timing advancer

با توجه به اینکه در فرآیند احتراق موتورهای با سیکل اتو، سرعت شعله در مخلوط هوا و گاز کمتر از مخلوط هوا و بنزین است. لذا به‌منظور احتراق کامل مخلوط هوا و گاز، مدت زمان بیشتری لازم است. به عبارت دیگر زمان جرقه زنی نسبت به حالت بنزین سوز باید آوانس باشد. پیش‌انداز جرقه، وسیله‌ای است که زمان جرقه زنی را به‌طور الکتریکی تغییر می‌دهد. این وسیله بسته به نوع خودرو، بین ۷ تا ۱۸ درجه، موتور را در حالت گازسوز نسبت به حالت بنزین سوز آوانس می‌کند. در شکل ۵۲ یک نمونه پیش‌انداز زمان جرقه نشان داده شده است.



شکل ۵۲- یک نمونه پیش انداز زمان جرقه

۴۸-۳

شبیه ساز انژکتور

injector emulator

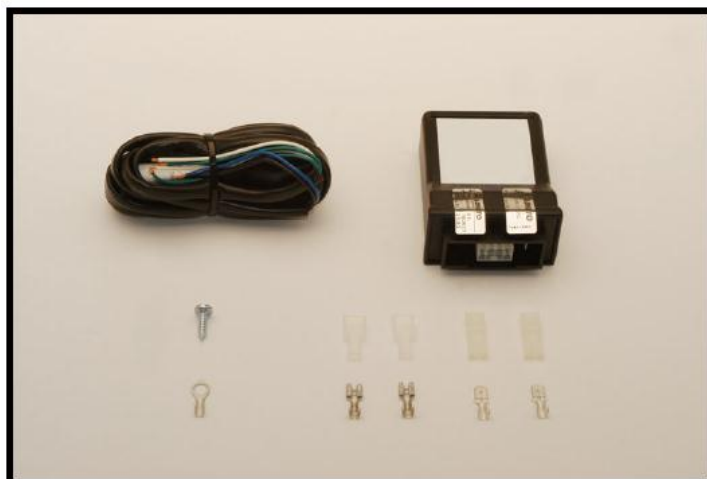
در خودروهای دوگانه سوز انژکتوری هنگام استفاده از گاز، ECU بنزین از کار نمی‌افتد. اما زمانی که از بنزین استفاده می‌شود تمام تجهیزات مربوط به سامانه گازسوز از جمله قسمت‌های الکترونیکی آن از مدار خارج می‌شوند. بنابراین در خودروهای دوگانه سوز هنگام استفاده از گاز باید انژکتورهای بنزین از مدار خارج شوند تا بنزین به داخل موتور تزریق نشود.

امولاتور وسیله‌ای است الکترونیکی که با هدف اصلاح عملکرد سامانه الکترونیکی در هنگام استفاده از گاز به کار می‌رود. این وسیله دو وظیفه اصلی زیر را در هنگام استفاده از گاز انجام می‌دهد:

الف- سیگنال‌های ارسالی از ECU بنزین برای انژکتورهای بنزین را قطع نموده و در نتیجه این انژکتورها بسته باقی می‌مانند.

ب- با ارسال سیگنال اصلاحی برای ECU بنزین کد خطای ایجاد شده در آن که ناشی از عمل نکردن انژکتورهای بنزین می‌باشد را اصلاح می‌کند.

در شکل ۵۳ یک نمونه شبیه ساز انژکتور نشان داده شده است.



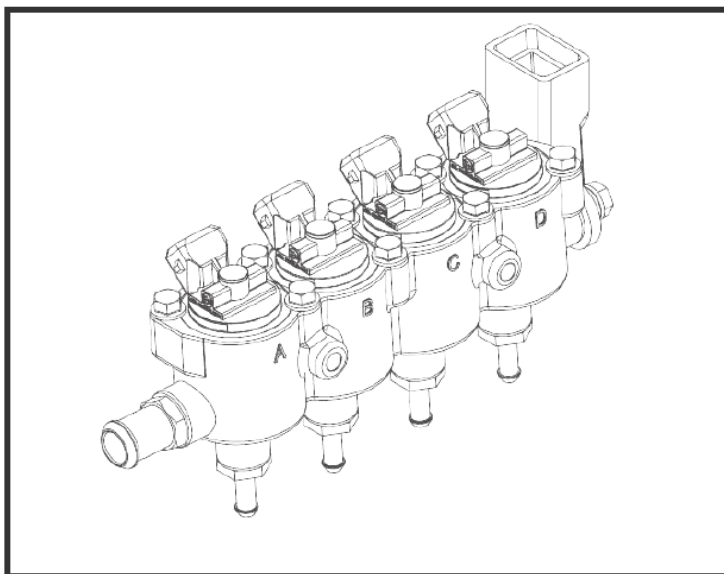
شکل ۵۳- یک نمونه شبیه ساز انژکتور

۴۹-۳

ریل سوخت CNG

CNG fuel rail

قطعه‌ای است که وظیفه توزیع سوخت گاز بین انژکتورهای گاز را بر عهده دارد. فشار گاز داخل ریل سوخت معمولاً بین ۲۰۰ کیلو پاسکال تا ۳۰۰ کیلو پاسکال می‌باشد. در شکل ۵۴ نمونه‌ای از مجموعه ریل سوخت و انژکتورهای گاز نشان داده شده است.



راهنما:

A, B, C و D: انژکتورهای گاز

شکل ۵۴- نمونه‌ای از مجموعه ریل سوخت و انژکتورهای گاز

۵۰-۳

حسگرها

sensors

وسایلی هستند که به منظور اندازه‌گیری دمای آب ورودی رگولاتور، فشار گاز ورودی رگولاتور، فشار گاز خروجی رگولاتور (فشار گاز داخل ریل سوخت)، دمای گاز داخل ریل سوخت، فشار خلاء منیفولد و غیره به کار می‌روند.

در شکل‌های ۵۵، ۵۶ و ۵۷ چند نمونه از این حسگرها نشان داده شده است.



شکل ۵۵- یک نمونه حسگر دمای آب



شکل ۵۶- یک نمونه حسگر دما



شکل ۵۷- یک نمونه حسگر فشار

۵۱-۳

کلید تبدیل سوخت

fuel change button

وسیله‌ای است الکترونیکی که با استفاده از آن می‌توان شیرهای خودکار (برقی) سامانه گازسوز را قطع و وصل نمود؛ لذا این وسیله برای راننده قابلیت انتخاب نوع سوخت را فراهم می‌کند.
در شکل ۵۸ یک نمونه کلید تبدیل سوخت و در شکل ۵۹ قطعات داخلی آن نشان داده شده است.



شکل ۵۸- یک نمونه کلید تبدیل سوخت



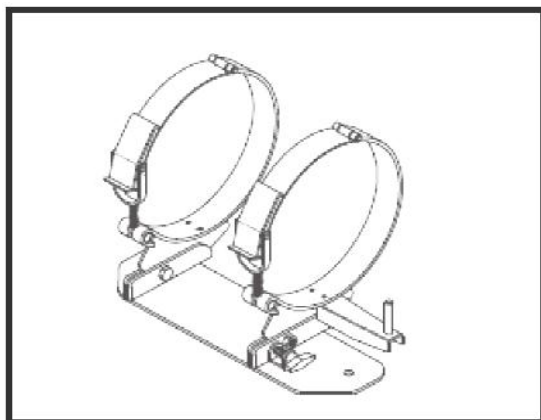
شکل ۵۹- قطعات داخلی یک نمونه کلید تبدیل سوخت

۵۲-۳

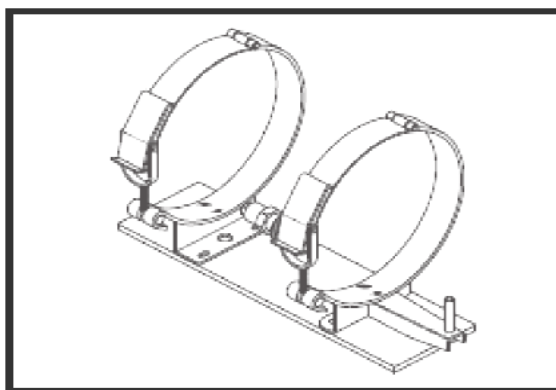
پایه‌ها و یا تسمه‌های استقرار مخزن CNG

CNG cylinder installation component

وسایلی هستند که برای محکم نگه داشتن مخزن CNG در یک خودرو به کار می‌روند. در شکل‌های ۶۰ و ۶۱ دو نمونه پایه استقرار مخزن نشان داده شده است.



شکل ۶۰- یک نمونه پایه استقرار مخزن CNG



شکل ۶۱- یک نمونه پایه استقرار مخزن CNG

۵۳-۳

نشانه شناسایی خودروهای با سوخت گاز طبیعی فشرده (CNG)

CNG identification symbol

برچسب شناسایی با نشانه CNG است که در جلو و عقب خودرو و نیز روی سطح خارجی درهای سمت راست خودروهای گازسوز مجهز شده به سامانه CNG نصب شود.

در شکل ۶۲ یک نمونه برچسب شناسایی خودروهای با سوخت CNG نشان داده شده است.



شکل ۶۲- یک نمونه برچسب شناسایی خودروهای با سوخت CNG

۵۴-۳

رده بندی قطعات سامانه گازسوز CNG

CNG components classification

۱-۵۴-۳

قطعات رده صفر

zero class components

قطعات فشار بالا، از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بالاتر از ۳ مگاپاسکال تا ۲۶ مگاپاسکال می باشند.

۲-۵۴-۳

قطعات رده یک

class 1 components

قطعات فشار متوسط، از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بالاتر از ۴۵۰ کیلو پاسکال تا ۳ مگاپاسکال می باشند.

۳-۵۴-۳

قطعات رده دو

class 2 components

قطعات فشار پایین، از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بالاتر از ۲۰ کیلو پاسکال تا ۴۵۰ کیلو پاسکال می باشند.

۴-۵۴-۳

قطعات رده سه

class 3 components

قطعات فشار متوسط، مانند شیرهای اطمینان و یا قطعات فشار متوسطی که توسط شیر اطمینان حفاظت می شوند. از جمله لوله‌ها و اتصالات حاوی گاز طبیعی فشرده در فشارهای بالاتر از ۴۵۰ کیلو پاسکال تا ۳ مگاپاسکال می باشند.

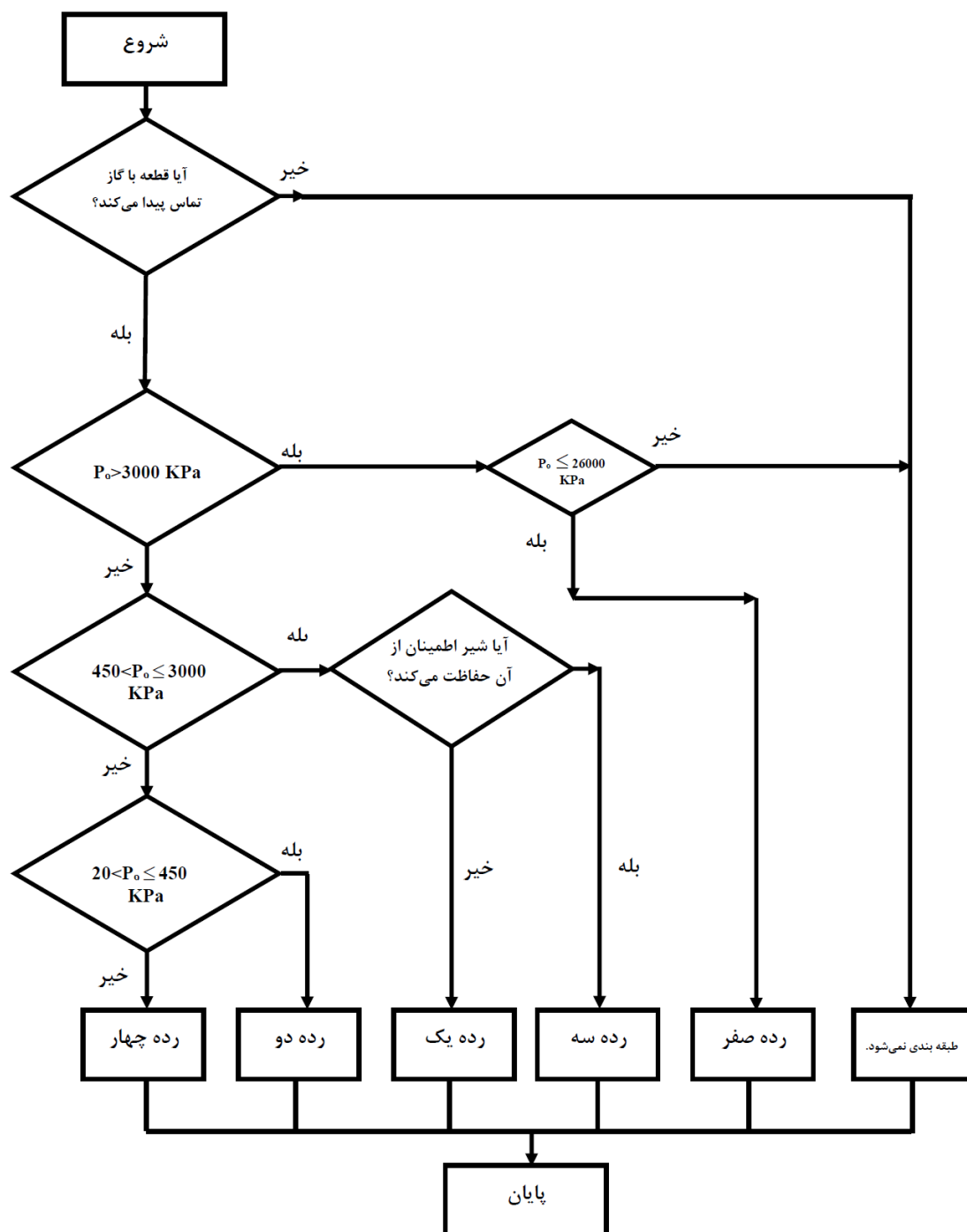
۵-۵۴-۳

قطعات رده چهار

class 4 components

قطعات در تماس با گاز در فشارهای پایین تر از ۲۰ کیلو پاسکال می باشند.

یادآوری- یک قطعه کلی می تواند شامل قطعات و بخش های مختلفی باشد که هر قطعه یا بخش باید بر اساس حداکثر فشار کاری و عملکرد مربوط به خود رده بندی شود.



شکل ۶۳- الگوریتم کلاسه بندی مجموعه قطعات CNG (فشار کاری قطعه P_0)

۵۵-۳

فشار سرویس قطعه CNG

CNG component service pressure

فشار تثبیت شده در گاز با دمای یکنواخت ۱۵ درجه سلسیوس می باشد.

۵۶-۳

فشار آزمون قطعه CNG

CNG component test pressure

فشاری است که قطعه در طول آزمون پذیرش^۱ تحت آن قرار می گیرد.

۵۷-۳

فشار کاری قطعه CNG

CNG component working pressure

حداکثر فشاری است که قطعه CNG برای در معرض قرار گرفتن آن طراحی شده و به عنوان مبنای تعیین استحکام قطعه مورد بررسی، مورد نظر می باشد.

۵۸-۳

فشار ترکیدن قطعه CNG

CNG component burst pressure

فشاری است که باعث واماندگی قطعه CNG و در نتیجه نشت سیال از پوسته آن می شود.

1- Acceptance testing

۵۹-۳

دمای عملکرد قطعه CNG

CNG component operating temperature

حد بالای محدوده ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۸ می باشد که در این دما قطعه به طور مناسب و ایمن و به صورتی که در طراحی و تایید نوع آن مد نظر بوده بتواند کار کند.

۶۰-۳

فشار کاری مخزن CNG

CNG cylinder working pressure

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

۶۱-۳

فشار پر شدن مخزن CNG

CNG cylinder filling pressure

فشار گاز داخل مخزن بلافاصله بعد از پر کردن آن می باشد.

۶۲-۳

حداکثر فشار افزایش یافته مخزن CNG

CNG maximum developed pressure

فشار تثبیت شده افزایش یافته در زمانی است که دمای گاز داخل مخزن به حداکثر دمای کاربرد برسد.

۶۳-۳

فشار تثبیت شده مخزن CNG

CNG settled pressure

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

۶۴-۳

CNG تثبیت شده مخزن

CNG settled temperature

دمای یکنواخت گاز بعد از تغییر دمای ناشی از پر کردن می‌باشد.

۶۵-۳

CNG فشار کار سختی (اتو فریتیج) مخزن

CNG outo-frettagage pressure

فشار داخلی مخزن دارای الیاف خارجی تابیده شده^۱ است که در این فشار، توزیع تنش مناسب بین پوسته داخلی و بخش تابیده شده خارجی ایجاد می‌شود.

۶۶-۳

CNG نسبت تنش مخزن کامپوزیت

CNG composite cylinder stress ratio

تنش ایجاد شده در فیبر در حداقل فشار ترکیدن مخزن تقسیم بر تنش ایجاد شده در فیبر در فشار کاری است.

۶۷-۳

CNG نسبت ترکیدن مخزن

CNG cylinder burst ratio

فشار واقعی ترکیدن مخزن تقسیم بر فشار کاری است.

یادآوری- برای مخزن نوع CNG-4، نسبت تنش با نسبت ترکیدن (نسبت فشار) برابر می‌باشد.

1- Over-wrapped

۶۸-۳

نوع قطعات CNG

CNG components type

قطعاتی هستند که به لحاظ جنبه‌های اساسی نظیر جنس، فشار کاری و دمای عملکرد با هم تفاوت نداشته باشند.

۶۹-۳

نوع مخزن CNG

CNG cylinder type

مخزن‌هایی هستند که به لحاظ مشخصات ابعادی و موارد ذکر شده در استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۸ با هم متفاوت نباشند.

۷۰-۳

نوع واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

electronic control unit type

ECU هایی هستند که به لحاظ جنبه‌های اساسی مانند اصول نرم افزاری پایه، صرف نظر از تغییرات خیلی جزئی، با هم تفاوت نداشته باشند.

۷۱-۳

نوع خودروی گازسوز CNG

CNG vehicle type

خودروهای مجهز شده به مجموعه قطعات مخصوص استفاده CNG در سامانه رانش هستند که در موارد زیر با هم تفاوت نداشته باشند:

الف- سازنده

ب- طراحی نوع^۱ انجام شده توسط سازنده

پ- جنبه‌های اساسی طراحی و ساختار خودرو

ت- قاب^۲ شاسی/کف (تفاوت‌های آشکار و اساسی مد نظر است).

ث- نصب تجهیزات CNG (تفاوت‌های آشکار و اساسی مد نظر است).

۷۲-۳

نوع سامانه گازسوز CNG

CNG system type

سامانه‌هایی از یک نوع محسوب می‌شوند که در موارد زیر با هم اختلاف نداشته باشند:

الف- سازنده

ب- نوع و سازنده مجموعه تنظیم کننده فشار و تبخیر کننده

پ- نوع و سازنده سامانه گاز رسانی یعنی؛ مخلوط کننده مکشی^۳ (در خودروهای کاربراتوری)، وسیله

تزریق سوخت، سامانه تزریق سوخت یک یا چند نقطه‌ای

ت- نوع و سازنده حسگرها و مجموعه عملگرها^۴

ث- نوع و سازنده وسیله اطمینان تخلیه فشار

ج- نوع و سازنده مخزن سوخت

چ- نوع و سازنده ملحقات مخزن سوخت

ح- وسایل نصب مخزن سوخت

خ- نوع و سازنده واحد کنترل الکترونیکی (ECU)

1- Type designation

2- Pan

3- Induction mixer

4-Actuators set

ر- اصول نرم افزار پایه واحد کنترل الکترونیکی (ECU) و استراتژی سامانه آن

ز- دفترچه راهنمای مصرف کننده نهایی

۷۳-۳

کارسختی در اثر اعمال فشار

outo-frettag

یک رویه اعمال فشار مورد استفاده در ساخت مخازن کامپوزیت CNG با پوسته داخلی فلزی می باشد که با اعمال این فشار کرنش های پوسته داخلی به اندازه کافی از حد الاستیک عبور کرده 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.

۷۴-۳

بهر^۱ مخازن کامپوزیت

component cylinder batch

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

۷۵-۳

بهر مخازن و پوسته های داخلی فلزی

metal cylinder liner batch

دسته ای از مخازن فلزی یا پوسته های داخلی فلزی هستند که به صورت پیوسته ساخته شده اند و به لحاظ موارد زیر یکسان می باشند:

الف- قطر نامی

ب- ضخامت جداره

پ- طرح

ت- جنس

1-Batch

ث- روش تولید

ج- تجهیزات تولید و عملیات حرارتی

چ- شرایط عملیات حرارتی

۷۶-۳

بهر پوسته‌های داخلی غیر فلزی

non-metal cylinder liner batch

دسته‌ای از پوسته‌های غیر فلزی هستند که به صورت پیوسته ساخته شده‌اند و به لحاظ موارد زیر یکسان می‌باشند:

الف- قطر نامی

ب- ضخامت جداره

پ- طرح

ت- جنس

ث- روش تولید

۷۷-۳

حجم بهر

Batch volume

۲۰۰ مخزن تکمیل شده یا پوسته داخلی بوده و/یا به تعداد محصول (مخزن یا پوسته داخلی) تولید شده در یک نوبت کاری از خط تولید پیوسته باشد (هر کدام که کمتر است).

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

۷۸-۳

مخزن تکمیل شده

finished cylinder

مخزن کامل شده‌ای است که:

الف- برای استفاده آماده است.

ب- نمونه‌ای از تولید عادی می‌باشد.

پ- با علایم شناسایی نشانه گذاری شده است.

ت- دارای پوشش خارجی شامل عایق یک پارچه مشخص شده توسط سازنده است.

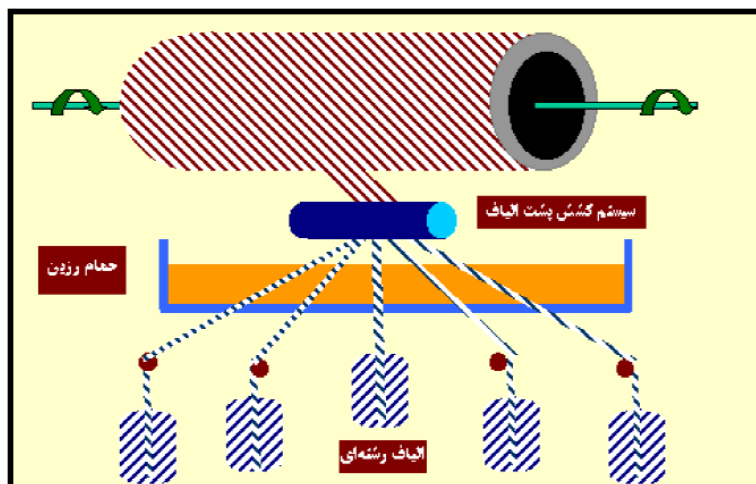
۷۹-۳

تابیدن الیاف تحت کشش کنترل شده

controlled tension winding

فرآیند مورد استفاده در تولید مخازن کامپوزیت CNG با پوسته داخلی فلزی و الیاف تابیده شده محیطی^۱ می باشد که در این فرآیند عمل تابیدن رشته های تقویت شده^۲ تحت کشش بسیار بالا، موجب می شود در شرایط فشار داخلی صفر، در پوسته داخلی تنش فشاری، و در لایه خارجی^۳ تنش کششی به وجود آید.

در شکل ۶۴ فرآیند تابیده شدن الیاف تحت کشش کنترل شده به صورت طرحواره نشان داده شده است.



شکل ۶۴- فرآیند تابیدن الیاف تحت کشش کنترل شده

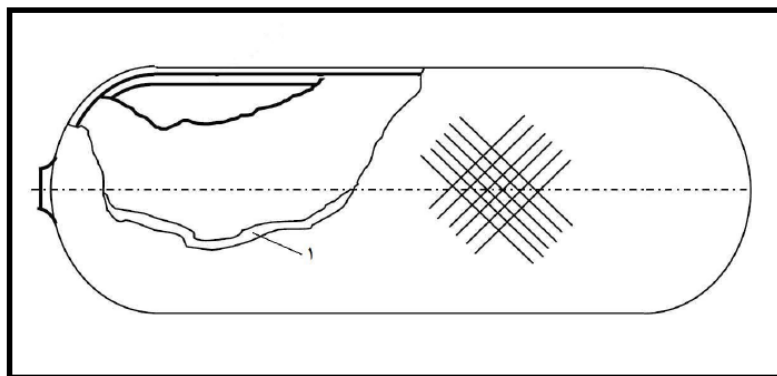
-
- 1- Hoop wrapped
 - 2- Reinforcing filaments
 - 3- Over wrap

۸۰-۳

لایه خارجی تابیده شده مخزن CNG

CNG cylinder over wrap

لایه‌ای تقویت کننده شامل الیاف و رزین است که روی پوسته داخلی کشیده می‌شود. در شکل ۶۵ یک نمونه لایه خارجی در یک مخزن نوع CNG-4 نشان داده شده است.



راهنما:

۱: لایه خارجی

شکل ۶۵- یک نمونه لایه خارجی در یک مخزن CNG-4

۸۱-۳

لایه خارجی تمام تاب مخزن CNG

CNG cylinder full wrapped

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

۸۲-۳

لایه خارجی کمرتاب مخزن CNG

CNG cylinder hoop wrapped

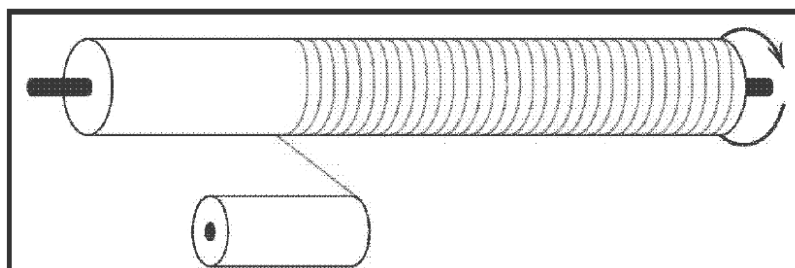
یک لایه خارجی است که در آن رشته‌های تقویتی به صورت محیطی روی بخش استوانه‌ای پوسته داخلی تابیده شده‌اند؛ به گونه‌ای که به این رشته‌ها در جهت موازی محور طولی مخزن هیچ گونه نیروی قابل ملاحظه‌ای وارد نمی‌شود.

۸۳-۳

تابیدن با الگوی محیطی

hoop direction

تابیدن الیاف تقویتی در بخش استوانه‌ای مخزن کامپوزیت می‌باشد. در شکل ۶۶ به صورت طرح‌واره، فرآیند تابیدن با الگوی محیطی الیاف نشان داده شده است.



شکل ۶۶- طرح‌واره فرآیند تابیدن با الگوی محیطی الیاف

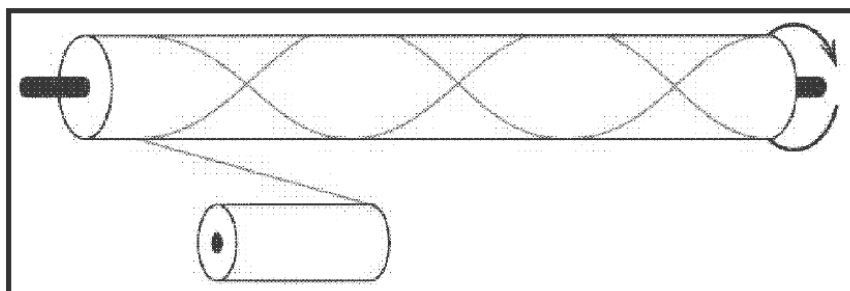
یادآوری- در این نوع تابیدن، جهت قرارگیری الیاف تقویتی با محور طولی مخزن، زاویه ۹۰ درجه دارد.

۸۴-۳

تابیدن مارپیچی

helical winding

تابیدن الیاف در راستای طولی محیطی هر دو بخش استوانه‌ای و عدسی مخزن کامپوزیت می‌باشد. در شکل ۶۷ به صورت طرح‌واره، فرآیند تابیدن مارپیچی الیاف نشان داده شده است.



شکل ۶۷- طرح‌واره فرآیند تابیدن مارپیچی الیاف

یادآوری - در این نوع تابیدن، جهت قرارگیری الیاف تقویتی به گونه‌ای است که با محور طولی مخزن، زاویه‌ای را تشکیل می‌دهد.

۸۵-۳

پیش‌تنیده کردن

prestressing

فرآیند کارسختی در اثر اعمال فشار یا تابیدن الیاف تخت تحت کشش کنترل شده می‌باشد.

۸۶-۳

عمر مفید مخزن CNG

CNG cylinder service life

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

مخازن باید به گونه‌ای طراحی شوند که بتوانند بیش از ۱۰۰۰ دفعه پر شدن در سال توسط گاز دارای فشار تثبیت شده ۲۰ مگاپاسکال در دمای ۱۵ درجه سلسیوس را تحمل نمایند. لذا عمر مفید این مخازن حداقل ۱۵۰۰۰ دفعه پر کردن و حداکثر ۲۰ سال می‌باشد.

۸۷-۳

گنجایش آبی مخزن

cylinder water capacity

حجم مقدار آبی است که مخزن در دمای ۱۵ درجه سلسیوس به‌طور کامل در خود جای می‌دهد. گنجایش معمولاً برحسب لیتر بیان می‌شود.

۸۸-۳

نشانه گذاری مخزن CNG

CNG cylinder marking

اطلاعاتی است که به صورت برجسته های دائمی یا سایر روش ها به طور دائمی بر روی مخزن سوخت درج می شوند. این اطلاعات باید واضح، خوانا، ماندگار و با ارتفاع حداقل ۶ میلی متر باشند.

۸۹-۳

اصطلاحات و تعاریف مربوط به آسیب مخازن CNG

CNG cylinder damage terms

۱-۸۹-۳

ساییدگی (سایش)

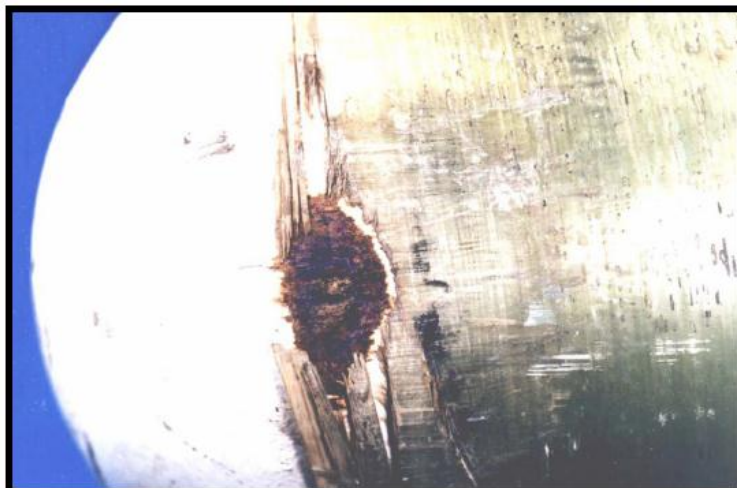
abrasion

آسیب وارده به مخزن است که به علت سایش^۱، تراشیده شدن^۲ یا مالیده شدن^۳ مواد در اثر اصطکاک به وجود آمده باشد.

به عبارت دیگر، ساییدگی یک آسیب سطحی است که در آن سطح در اثر مالیده یا تراشیده شدن، خش دار^۴ شده یا دچار سایش کم عمق شده است.

در شکل ۶۸ ساییدگی وارده به یک نوع مخزن کامپوزیت نشان داده شده است.

1- Wearing
2- Grinding
3- Rubbing
4- Scuffed



شکل ۶۸- ساییدگی وارده به یک نوع مخزن کامپوزیت

یادآوری - ساییدگی می‌تواند ناشی از مالیده شدن سبک و مکرر قطعاتی بر روی سطح مخزن بوده و/یا می‌تواند در اثر مالیده شدن معدود (حتی یک مالش سنگین) ایجاد شده باشد.

۲-۸۹-۳

آسیب ضربه

impact damage

برفکی شدن یا خرد شدن رزین مواد کامپوزیت در اثر وقوع ضربه یا برخورد است.

هرگاه جسمی محکم به سطح مخزن کوبیده شود می‌تواند باعث ایجاد بریدگی^۱، کنده شدن^۲ یا تورفتگی^۳ قابل ملاحظه در سطح مخزن گردد.

در شکل ۶۹ آسیب ناشی از ضربه وارده به یک نوع مخزن کامپوزیت نشان داده شده است.

1- Cut
2- Gouge
3- Indent



شکل ۶۹- آسیب ناشی از ضربه وارده به یک نوع مخزن کامپوزیت

یادآوری - ضربه می‌تواند همچنین منجر به آسیب‌هایی شود که در بررسی چشمی به آسانی مشخص نمی‌شوند، مانند تورق (لایه لایه شدن)^۱

۳-۸۹-۳

زغالی شدن/دوده گرفتن

charring/soot

سیاه یا قهوه‌ای شدن سطح مخزن را گویند.

1- Delamination

۴-۸۹-۳

نشت گاز از مخزن

Cylinder leakage

کاهش گاز مخزن در اثر وجود یک عیب بوده که شامل کاهش ناشی از رخنه^۱ گاز به بیرون مخزن نمی‌باشد.

۵-۸۹-۳

اثرات جوی

weathering

اثرات ناشی از تشعشع ماورای بنفش نور آفتاب بر روی سطح مخزن است.

۶-۸۹-۳

صدمات شیمیایی

chemical damage

حل شدن^۲ یا تخریب مواد مخزن ناشی از قرار گرفتن در معرض مواد شیمیایی است.

در شکل ۷۰ آسیب ناشی از اثر اسید بر روی یک نوع مخزن کامپوزیت نشان داده شده است.



شکل ۷۰- آسیب ناشی از اثر اسید بر روی یک نوع مخزن کامپوزیت

1- Permeation

2- Dissolve

۷-۸۹-۳

اعمال فشار بیش از حد

overpressurization

اعمال فشار به داخل مخزن به گونه‌ای است که فشار داخلی مخزن در دمای ۱۵ درجه سلسیوس، بالاتر از فشار کاری شود که در استاندارد ملی ایران شماره ۷۵۹۸ ذکر شده است.

۸-۸۹-۳

آسیب ناشی از وقوع آتش سوزی و قرار گرفتن مخزن در معرض گرمای بیش از حد

Fire and excessive heat damage

وقوع آسیب در اثر تصادف، سانحه یا آتش سوزی در خودرو یا در اثر نزدیک بودن آن به آتش یا یک منبع ایجاد گرمای شدید است با این شرط که در خودرو آسیب‌های ناشی از این سوانح قابل مشاهده باشد.

در شکل ۷۱ آسیب ناشی از وقوع یک آتش سوزی و در نتیجه سوختن سطح یک نوع مخزن کامپوزیت نشان داده شده است.



شکل ۷۱- آسیب ناشی از وقوع یک آتش سوزی و در نتیجه سوختن سطح یک نوع مخزن کامپوزیت

۹-۸۹-۳

برآمدگی

bulge

ایجاد تورم^۱ در مخازن نوع CNG-1 است.

۱۰-۸۹-۳

تورفتگی

dent

3- Swelling

یک گودشدگی در مخزن بدون ایجاد سوراخ یا کندن شدن مواد است به شرطی که عمق این تورفتگی بزرگتر از یک درصد قطر خارجی مخزن باشد.

۱۱-۸۹-۳

خوردگی حفره‌ای

pitting corrosion

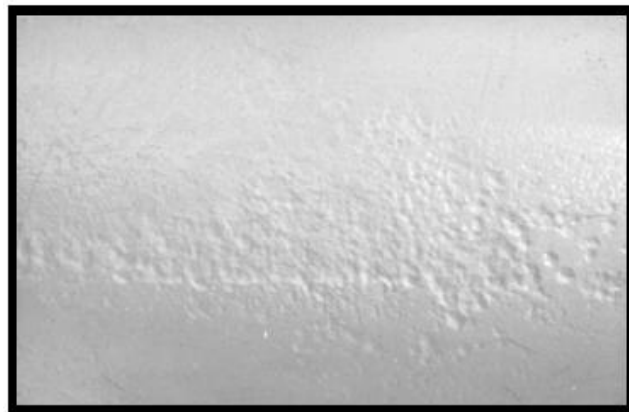
حفره‌ای است که در اثر مواد شیمیایی، اکسید شدن یا زنگ زدگی مواد ایجاد می‌شود.

۱۲-۸۹-۳

خوردگی خطی

line corrosion

حفره‌های خوردگی در یک باریکه، به گونه‌ای است که فاصله بین حفره‌ها بزرگتر از پهنای یک حفره باشد. در شکل ۷۲ یک نمونه خوردگی خطی به وجود آمده در سطح یک مخزن نوع CNG-1 نشان داده شده است.



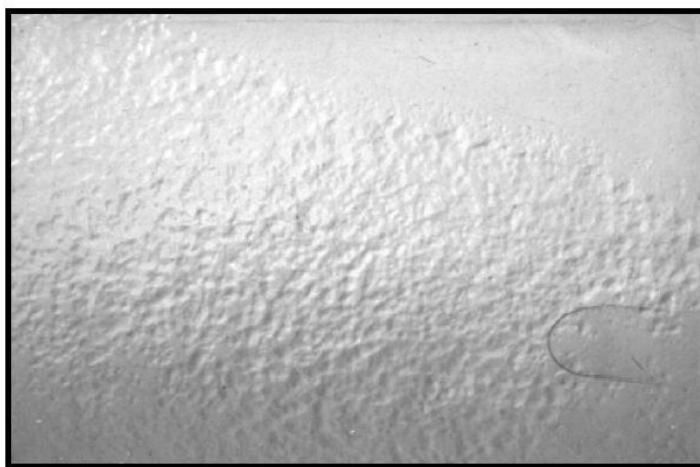
شکل ۷۲- یک نمونه خوردگی خطی به وجود آمده در سطح یک مخزن نوع CNG-1

۱۳-۸۹-۳

خوردگی کلی (سطحی یا گسترش یافته)

general corrosion

خوردگی است که در سطحی از مخزن ایجاد شده و در اثر آن مواد به علت اکسید شدن یا زنگ زدگی^۱ از بین رفته باشند. در شکل ۷۳ یک نمونه خوردگی کلی به وجود آمده در سطح یک مخزن نوع CNG-1 نشان داده شده است.



شکل ۷۳- یک نمونه خوردگی کلی وجود آمده در سطح یک مخزن نوع CNG-1

۱۴-۸۹-۳

خوردگی مواد زیر کامپوزیت

under composite material corrosion

خوردگی فلزی است که دارای آثار ظاهری بر روی سطح کامپوزیت مخزن یا بر روی سطح پوسته داخلی نزدیک به لبه مواد کامپوزیت می باشد. در شکل ۷۴ یک نمونه خوردگی به وجود آمده در زیر بخش کامپوزیت یک مخزن نوع CNG-2 نشان داده شده است.

1- Rusting



شکل ۷۴- یک نمونه خوردگی به وجود آمده در زیر بخش کامپوزیت یک مخزن نوع CNG-2

۱۵-۸۹-۳

خوردگی گالوانیکی

galvanic corrosion

هرگاه مواد مورد استفاده در مخزن و نافی آن در تماس با مواد هادی برق قرار گیرند می‌توانند دچار یک نوع خوردگی به نام خوردگی گالوانیکی شوند. به عنوان مثال هرگاه آلومینیوم با فولاد زنگ نزن یا هرگاه الیاف کربن با فولاد در تماس قرار گیرند این آسیب ممکن است رخ دهد.

در شکل ۷۵ یک نمونه خوردگی گالوانیکی به وجود آمده در یک مخزن نوع CNG-2 نشان داده شده است.



شکل ۷۵- یک نمونه خوردگی گالوانیکی به وجود آمده در یک مخزن نوع CNG-2

۱۶-۸۹-۳

ترک ترک شدن

crazing

ایجاد ترک‌های مویی در رزین مخازن کامپوزیت است که باعث مات و برفکی شدن ظاهر آن می‌شود.

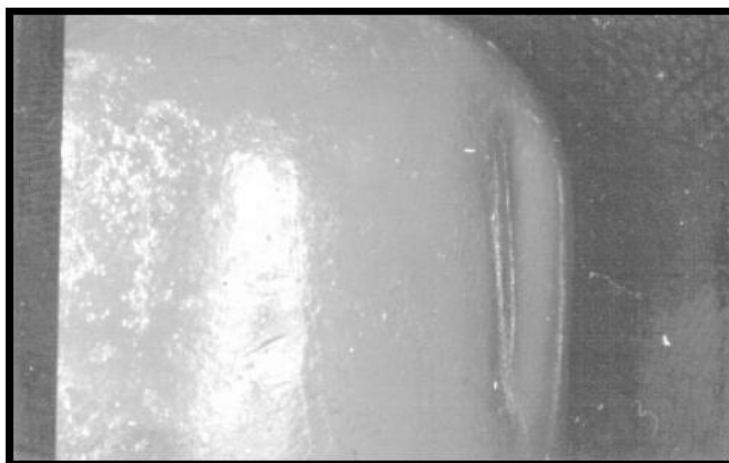
۱۷-۸۹-۳

بریدگی/کنده شدگی/خراش

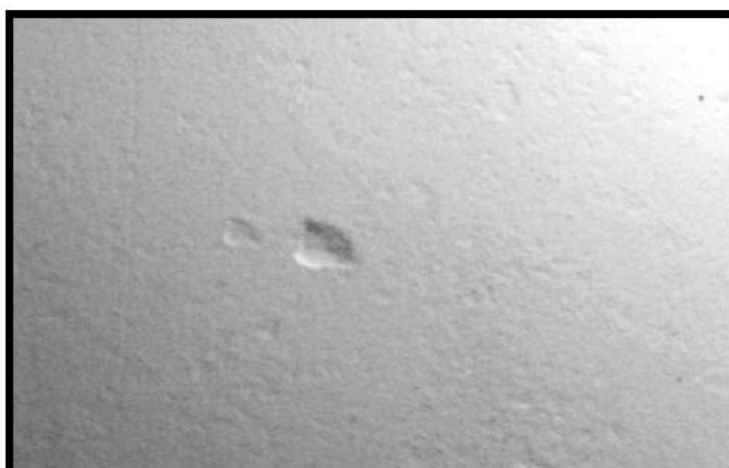
cuts/scratches/gouges

یک اثر فرورفتگی با لبه تیز است که در آن ماده از سطح مخزن کنده شده یا کنار رفته باشد. همچنین این نوع آسیب شامل حفره‌های خوردگی می‌باشد که فاصله بین حفره‌ها کمتر از پهنای یک حفره باشد.

در شکل‌های ۷۶ و ۷۷ به ترتیب بریدگی و کنده شدگی به وجود آمده در یک مخزن نوع CNG-1 نشان داده شده است.



شکل ۷۶- بریدگی به وجود آمده در یک مخزن نوع CNG-1



شکل ۷۷- کنده شدگی به وجود آمده در یک مخزن نوع CNG-1

۱۸-۸۹-۳

تورق (لایه لایه شدن)

delamination

آسیب وارده به بخش کامپوزیت مخزن است که در آن بین لایه‌های این بخش جدایی ایجاد می‌شود. یادآوری- این آسیب معمولاً در نتیجه بارگذاری پیش از حد و موضعی به وجود می‌آید که عمود بر سطح لایه‌ها اعمال می‌شود.

۱۹-۸۹-۳

ترک خوردگی ناشی از تنش و خوردگی (SCC)

stress corrosion cracking

پدیده‌ای است که به دلیل همزمانی اثرات اعمال بار و محیط خوردنده به وجود می‌آید و منجر به تکه تکه شدن و یا ترک مویی برداشتن مواد می‌شود.

در شکل ۷۸ آسیب SCC به وجود آمده در یک مخزن کامپوزیت نشان داده شده است.



شکل ۷۸- آسیب SCC به وجود آمده در یک مخزن کامپوزیت

یادآوری- چنین ترک‌هایی در مواد کامپوزیت نوعاً به سختی مشخص می‌شوند و عمود بر راستای الیاف می‌باشند. این آسیب ممکن است به صورت مجموعه‌ای از ترک‌ها یا به صورت یک ترک خوردگی واحد ظاهر شود.

۲۰-۸۹-۳

مخزن CNG غیر قابل استفاده

condemned CNG cylinder

مخزنی است که برای ادامه استفاده مناسب نبوده و تعمیر آن مجاز نمی‌باشد.

۲۱-۸۹-۳

مخزن CNG تخریب شده

destroyed CNG cylinder

مخزنی است که به طور فیزیکی غیر قابل استفاده شده است.

۲۲-۸۹-۳

مخزن CNG رد شده

rejected CNG cylinder

مخزنی است که لازم است از کاربرد خارج شده یا به عبارت دیگر از روی خودرو پیاده و اوراق شود.

۲۳-۸۹-۳

سطوح آسیب مخزن و قطعات CNG

CNG components and cylinder damage levels

۱-۲۳-۸۹-۳

آسیب سطح ۱

level 1 damage

آسیب سطح ۱، کمترین آسیبی است که در مدت استفاده معمولی از مخزن و قطعات CNG اتفاق می افتد.

۲-۲۳-۸۹-۳

آسیب سطح ۲

level 2 damage

آسیب سطح ۲، آسیبی است که بسیار شدیدتر از آسیب سطح ۱ بوده اما قابل اصلاح^۱ باشد. یا این که با وجود آن می توان مخزن و قطعات CNG را برای استفاده، بازگشت^۲ داد. این آسیب می تواند بر اساس توصیه های سازنده به صورت آسیب سطح ۱ یا ۳ رده بندی شود.

۳-۲۳-۸۹-۳

آسیب سطح ۳

level 3 damage

آسیب سطح ۳، آسیبی است که در صورت وجود آن لازم است مخزن و قطعات CNG غیر قابل استفاده اعلام شوند.

این آسیب به گونه ای است که در صورت وجود آن، مخزن و قطعات CNG را باید به صورتی تغییر داد که برای استفاده مداوم مناسب نبوده و قابل ترمیم نیز نباشد.

1- Repair

2- Return