Arab Republic of Egypt

EDICT OF GOVERNMENT

In order to promote public education and public safety, equal justice for all, a better informed citizenry, the rule of law, world trade and world peace, this legal document is hereby made available on a noncommercial basis, as it is the right of all humans to know and speak the laws that govern them.

ES 3603 (2005) (Arabic): HIGH PRESSURE CYLINDERS FOR THE ON-BOARD STORAGE OF NATURAL GAS AS A FUEL FOR AUTOMOTIVE VEHICLES

BLANK PAGE

PROTECTED BY COPYRIGHT

PDFSecure Demo www.pdftron.com

المواصفات القياسية المصرية

م ق م : ٣٦٠٣/ ٢٠٠٥

اسطوانات الضغط العالى المستخدمة لتخزين الغاز الطبيعى على متن المركبات لإستعماله كوقود لها

جمهورية مصر العربية

الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى وجودة الانتاج

تاريخ الاعتماد :٢٠٠٥/٣/٩

كل الحقوق محفوظة للهيئة، ما لم يحدد خلاف ذلك، ولا يجوز إعادة إصدار أى جزء من المواصفة أو الانتفاع به فى أى شكل وبأى وسيلة إليكترونية أو ميكانيكية أو خلافها ويتضمن ذلك التصوير الفوتوغرافى والميكروفيلم بدون تصريح كتابى مسبق من الهيئة أو الناشر.

الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة

العنوان : ١٦ ش تدريب المتدربين – السواح – الأميرية.

تليفون : ٢٢٨٤٥٥٢٢ – ٢٢٨٤٥٥٢٤

فاكس : ٢٢٨٤٥٥٠٤

بريد الكترونى : moi@idsc.net.eg

موقع الكترونى : www.eos.org.eg

تحديث مع إضافة التوافق الذى

تم اعتماده فى مجلس إدارة رقم ٢٦٩ بتاريخ ٢٠٠٥/٣/٩

للمواصفة القياسية المصرية رقم ٢٠٠٥/٣٦٠٣

الخاصة بـ أسطوانات الضغط العالى المستخدمة لتخزين الغاز

الطبيغى على متن المركبات لأستعمال كوقود لها

مقدمة

للمواصفة القياسية المصرية رقم ٢٠٠٥/٣٦٠٣ الخاصة بـ أسطوانات الضغط العالى المستخدمة لتخزين الغاز الطبيغى على متن المركبات لأستعمال كوقود لها متماثلة فنياً مع المواصفة القياسية الدولية أيزو رقم ٢٠٠٠/١١٤٣٩ .

قام بمراجعة هذه المواصفة لجنة التوافق رقم ١٤/١ الخاصة بأوعية الضغط .

الفهرس

البند	الموضوع	الصفحة
	مقدمة	IV
١	**المجال**	١
٢	المواصفات الوارد ذكرها فى هذه المواصفات	٢
٣	**المصطلحات والتعاريف**	**٣**
٤	**ظروف الخدمة**	٦
١/٤	عام	٦
٢/٤	الحد الأقصى للضغط	٧
٣/٤	العدد التصميمى لدورات الملء	٧
٤/٤	مدى درجات الحرارة	٧
٥/٥	مكونات الغاز الطبيعى	٨
٦/٤	الاسطح الخارجية	٩
٥	**الاعتماد وإصدار الشهادة**	٩
١/٥	الفحص والاختبار	٩
٢/٥	إجراءات اعتماد نوع الإسطوانة	١٠
٣/٥	شهادة اعتماد نوع الإسطوانة	١٣
٦	**متطلبات النوع CNG-1- الاسطوانات المعدنية**	١٣
١/٦	عام	١٣
٢/٦	المواد المستخدمة	١٣
٣/٦	متطلبات التصميم	١٤
٤/٦	التركيب وحرفية العمل	١٥
٥/٦	إجراءات اختبار النموذج الأولى	١٦
٦/٦	اختبارات دفعة الاسطوانات	٢٠
٧/٦	اختبارات تجرى على كل اسطوانة	٢٢
٨/٦	شهادة قبول الدفعة	٢٢

٩/٦ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار ٢٣

٧ متطلبات النوع CNG-2- الاسطوانات الملفوفه لفا حلقيا ٢٣

١/٧ عام ٢٣

٢/٧ المواد المستخدمة ٢٥

٣/٧ متطلبات التصميم ٢٥

٤/٧ التركيب وحرفية العمل ٢٨

٥/٧ إجرءات اختبار النموذج الأولى ٣٠

٦/٧ اختبارات دفعة الاسطوانات ٣٥

٧/٧ اختبارات تجرى على كل اسطوانة ٣٧

٨/٧ شهادة قبول الدفعة ٣٧

٩/٧ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار ٣٧

٨ متطلبات النوع CNG-3 – الاسطوانات الملفوفة لفا كاملا ٣٨

١/٨ التصميم ٣٨

٢/٨ المواد المستخدمة ٣٩

٣/٨ متطلبات التصميم ٤٠

٤/٨ التركيب وحرفية العمل ٤٢

٥/٨ إجراءات اختبار النموذج الأولى ٤٤

٦/٨ اختبارات دفعة الاسطوانات ٥٠

٧/٨ اختبارات تجرى عل كل اسطوانة ٥٢

٨/٨ شهادة قبول الدفعة ٥٢

٩/٨ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار ٥٢

٩ متطلبات النوع CNG-4- الاسطوانات المركبة بالكامل ٥٣

١/٩ التصميم ٥٣

٢/٩ المواد المستخدمة ٥٤

٣/٩ متطلبات التصميم ٥٥

٤/٩ التركيب وحرفية العمل ٥٦

٥/٩ إجراءات اختبار النموذج الأولى ٥٧
٦/٩ اختبارات دفعة الاسطوانات ٦٣
٧/٩ اختبارات تجرى على كل اسطوانة ٦٥
٨/٩ شهادة قبول الدفعة ٦٥
٩/٩ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار ٦٥
١٠ علامات التمييز ٦٦
١١ التجهيز للشحن ٦٧
ملحق "أ" (معيارى) المعايير وطرق الاختبار ٦٨
ملحق"ب" (معيارى) الفحص بالموجات فوق الصوتية ٧٩
ملحق "ج" (إرشادى) إجراءات الاعتماد وإصدار الشهادة ٨٤
ملحق "د" (إرشادى) الفحص غير الإتلافى لتحديد حجم العيب المسموح به باستخدام دورات الضغط فى الإسطوانة مشرخة ٨٧
ملحق "هـ" (إرشادى) شكل التقرير ٨٨
ملحق "و" (إرشادى) اختبار التعرض للظروف البيئة ٩١
ملحق"ز" (إرشادى) لتحقق من نسب الإجهاد باستخدام أجهزة قياس الانفعال ٩٨
ملحق "ك" (إرشادى) تعليمات الصانع لتدوال واستخدام وفحص الاسطوانات ١٠٠
١٢ المطصلحات الفنية ١٠٣
١٣ المراجع ١١١
الجهات التى اشتركت فى وضع هذه المواصفات ١١٢

مقدمة

تصنع اسطوانات الغاز الطبيعى المضغوط- التى تستخدم لتخزين الغاز على متن المركبات لاستخدامة كوقود لها- بحيث تكون خفيفة الوزن وفى نفس الوقت تحقق مستوى الامان المتبع عادة فى أوعية الضغط العالى الاخرى، أو تتفوق عليه.

وتتحقق هذه الاشتراطات عن طريق :

أ - تحديد ظروف التشغيل بطريقة دقيقة ومتكاملة، كأساس ثابت لكل من تصميم الإسطوانة واستخدامها.

ب- استخدام طريقة مناسبة لتقييم عمر الكلال للإسطوانة نتيجة لدورات الضغط التى تتعرض لها على مدى دورات الملء والتفريغ وكذلك تحديد الحجم المسموح به للعيوب فى الاسطوانات أو البطانات المعدنية.

جـ- تحديد اختبارات الحكم على كفاءة تصميم الإسطوانة (تأهيل التصميم).

د- اشتراط الاختبارات والفحوص غير الإتلافية لجميع الاسطوانات المنتجة.

هـ- اشتراط الاختبارات الإتلافية على الاسطوانات ومواد تصنيع الاسطوانات التى تؤخذ كعينات من كل دفعة من الاسطوانات المنتجة.

و- الاشتراط على صانع الاسطوانات أن يكون لديه نظام جودة متكامل موثق ومطبق.

ز- النص على الفحص الدورى، وفى حالة الضرورى إعادة الاختبارات طبقا لمواصفات الصانع.

حـ- إلزام الصانع بتحديد عمر الخدمة الآمن للإسطوانة كبند من بنود التصميم.

وتصميم الاسطوانات الذى يحقق هذه المواصفة القياسية يشترط فيه أن :

أ - يحدد عمر كلال للإسطوانة يزيد على عمر الخدمة المنصوص عليه.

ب- عندما تعرض الإسطوانة لدورات الضغط حتى الإنهيار، يتسرب الغاز منها ولكن لا تتمزق.

جـ- عند تعريضها لضغط الانفجار الهيدروستاتيكى، يكون معامل "الإجهاد عند ضغط الانفجار" لها مقسوما على " الإجهاد عند ضغط التشغيل " أكبر من القيم المنصوص عليها فى نوعية التصميم والمواد المستخدمة.

وعلى مالك أو مستخدم الاسطوانات المصممة طبقا لهذه المواصفة القياسية، مراعاة أن الاسطوانات مصممة لتعمل بأمان إذا استخدمت طبقا لظروف التشغيل المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية، وعلى مدى عمر التشغيل المنصوص عليه فقط. ويسجل على كل اسطوانة تاريخ إنتهاء الصلاحية. ويكون المالك والمستخدم مسئولين عن عدم استعمال الإسطوانة بعد هذا التاريخ وعن فحصها طبقا لتعليمات الصانع.

اسطوانات الغاز
اسطوانات الضغط العالى المستخدمة لتخزين الغاز الطبيعى على متن المركبات لاستعماله كوقود لها

١ - المجال

تحدد هذه المواصفة القياسية الحد الأدنى لمتطلبات اسطوانات الغاز خفيفة الوزن المنتجة بتسلسل رقمى، القابلة لإعادة الملء، والمقصود بها فقط تخزين الغاز الطبيعى المضغوط على متن المركبات لاستعماله كوقود لها. وتثبيت الاسطوانات فى المركبة.

ولا تغطى ظروف الخدمة، الاحمال الخارجية التى تنشأ نتيجة تصادم ... إلخ.

وتغطى هذه المواصفة القياسية الاسطوانات المصنوعة من الصلب أو الألومينيوم أو مواد غير معدنية، باتباع أى تصميم أو طريقة تصنيع تناسبان ظروف الخدمة المنصوص عليها.

ولا تغطى هذه المواصفة القياسية الاسطوانات المصنوعة من الصلب غير القابل للصدأ أو الاسطوانات الملحومة.

وتصنف الاسطوانات التى تغطيها هذه المواصفة القياسية كالاتى :

CNG-1 : اسطوانات معدنية

CNG-2 : اسطوانات مصنوعة من بطانة معدنية مقواه بشريط متصل مشرب بمادة راتنجية وملفوف حلزونيا على محيط الجزء الإسطوانى من البطانة (ملفوفة لفا حلقيا).

CNG-3 : اسطوانات مصنوعة من بطانة معدنية مقواه بشريط متصل مشرب بمادة راتنجية وملفوف حلزونيا على محيط البطانة بالكامل. (ملفوفة لفا كليا).

CNG-4 : اسطوانات مصنوعة من شريط متصل مشرب بمادة راتنجية وملفوف حلزونيا على بطانه غير معدنية. (مركبة بالكامل).

:

يمكن استخدام الاسطوانات المصممة طبقا للمواصفات القياسية الدولية ISO 9809-1، ISO 9809-2، ISO 9809-3، ISO 7866 بشرط أن تطابق تصميماته المتطلبات الاضافية المنصوص عليها فى هذه المواصفات القياسية.

٢ - المواصفات الاجنبية الوارد ذكرها فى هذه المواصفة القياسية

فيما يلى قائمة بأسماء المراجع الوارد ذكرها فى هذه المواصفة القياسيه. بالنسبة للمراجع المحددة بتواريخ، فتطبق كما هى. ولا تطبق التعديلات التى ترد عليها فيها بعد، أو الطبعات الاحدث لها – ولكن يفضل – بالاتفاق بين الاعضاء المعنية باستخدام هذه المواصفة القياسية – بحث إمكانية تطبيق أحدث طبعة من كل من المواصفات المذكوره أدناه.

أما بالنسبة للمراجع غير المحددة بتواريخ، فتطبق أحدث طبعة.

ISO 148 : 1983, steel-Charpy impaxt test (V-notch).

ISO 306 : 1994, Plastics-Themoplatic materials-Detemination of Vicat softening temperature (VST)

ISO 527-2: 1993 Detemination of tensile prooerties-Part 2: Test conditions for molding and extrusion and extrusion plastics (Incorporation Technical Corrigendum 1:1994).

ISO 4624 : Plastics and varnishes-Pull off for adhesion.

ISO 5608-1 : 1999, Metallic materials-Brinell hardness test-Part 1: tet method.

ISO 6892 : Metallic material-Tensile testing at ambient temperature.

ISO 7225, Gas cylinders-Precautionry labels.

ISO 7866 : 1999, Gas cylinders-Refillable seamless aluminum alloy gas cylinders-Design, construction and testing.

ISO 9227 : 1990, corrosion tests in artificial atmospheres-salt test.

ISO 9712 : 1999, Non-destructive testing-Qualification and certification of personnel

ISO 9809-1: 1999, Gas cylinders-Refillanle seamless gas cylinders-Design, construction and testing-Part 1 : Quenched and tempered steel cylinders with tensile with tensile strength less than 1100 Mpa.

ISO 9809-2:2000, Gas cylinders – Refillble Seamless steel gas cylinders-Desing construction and testing-Part 2: Quenched and tempered steel cylinders with tensile strength great thanor equal to 1100 mpa.

ISO 9809-3: Gas cylinders-Refillable seamless steel gas cylinders-design, construction and testing-Part 3: Nomalized steel cylinders.

ISO 14130: 1997, Fibre – reinfored plastic composites-Determination apparent interminar shear strength bt short beam method.

ASTM D 522-93a, standard Test Methpds for Manual Bend Test of Attached Ogrganic Conationgs.

ASTM D1308-87 (1998), standard Test Method for Effect for Household Chemicals on and Pigmented Organic Finishes.

ASTM D2794-93 (1999) e1, Standard Test Method for Resistance of organic Coatings to the Effect of Rapid Defomation (Impact).

ASTM d 3170-87 (1996) e1, standard Test Mothod for chipping Resistance Coating.

ASTM d 3418-99, standard Test Mothod for Temperatures of Polimers Polimers by Diffrential Scanning Calometry.

ASTM G53-93, standard Practice for operating Light and water-Exposure Apparatue (Fluorescent UV-Condeensation Type) for exposure of Nonmetallic Materials.

NACE TMO177-96, Laboratory Testing of metals for Resistance to Sutress Cracking and Stress Corrosion Cracking in H2 S Environments.

٣ - المصطلحات والتعاريف

لغرض هذه المواصفة القياسية، تطبق المصطلحات والتعاريف الآتية :

٣/ ١ الجهة المفوضة للتفتيش :
جهة تفتيش مختصة وذات كفاءة مفوضة ومعتمدة ومعترف بها من السلطة التنظيمية فى بلد الاستخدام – للإشراف على تصنيع واختبار الإسطوانة.

٣/ ٢ الشحط (الاوتوفريتاج) :
طريقة الضغط المستخدمة فى تصنيع الاسطوانات المركبة ذات البطانات المعدنية، والتى تحدث إنفعألا (تشكيلا) للبطانه- بعد نقطة الخضوع لها- يكفى لإحداث تشكيل لدن دائم. وتنتج عن ذلك إجهادات ضغط فى البطانه وإجهادات شد فى الألياف الخارجية عند ضغط داخلى يساوى صفر.

٣/ ٣ ضغط الشحط (ضغط الاوتوفريتاج) :
الضغط المتكون فى الإسطوانة الملفوفة من الخارج والذى يتحقق عنده التوزيع المطلوب للإجهادات فيما بين البطانه وطبقة اللف الخارجى.

٣/ ٤ اسطوانة مركبة :
اسطوانة مصنوعة من شريط متصل مشرب بمادة راتنجية وملفوف حول بطانة معدنية أو غير معدنية.

:
الاسطوانات المركبة المستخدم فيها بطانات غير معدنية يشار إليها بـ " اسطوانة مركبة بالكامل ".

٣/ ٥ دفعة اسطوانات/ أو بطانات معدنية :
مجموعة اسطوانات/ بطانات معدنية لا تزيد على ٢٠٠ اسطوانة / بطانة، بالاضافة لإسطوانات/ البطانات التى ستستخدم فى الاختبارات الإتلافية. أو، لو كان العدد أكبر، تعرف الدفعة أنها إنتاج وردية واحدة من اسطوانات / بطانات متتابعة، منتجة تباعا لها نفس القطر الاسمى، وسمك الجدار، والتصميم ومواد التصنيع المنصوص عليها، وبنفس طريقة التصنيع.

٣/ ٦ دفعة بطانات غير معدنية :
مجموعة لا تزيد على ٢٠٠ بطانة، بالاضافة للبطانات التى ستستخدم فى الاختبارات الإتلافية، أو، لو كان العدد أكبر، تعرف الدفعة أنها انتاج وردية واحدة من اسطوانات متتابعة من بطانات غير معدنية، منتجة تباعا، لها نفس القطر الاسمى، وسمك الجدار، والتصميم، ومواد التصنيع المنصوص عليها، وطريقة التصنيع.

٣/ ٧ ضغط الانفجار :
أعلى قيمة يصل إليها الضغط فى الإسطوانة أثناء اختبار الانفجار.

٣/ ٨ دفعة اسطوانات مركبة :
مجموعة اسطوانات مركبة لا تزيد على ٢٠٠ اسطوانة، بالاضافة إلى الاسطوانات التى ستستخدم فى الاختبارات الإتلافية. أو، لو كان العدد أكبر، تعرف الدفعة أنها إنتاج وردية واحدة من اسطوانات متتابعة

منتجة تباعا من بطانات مؤهلة (مطابقة)لها نفس الحجم، والتصميم، ومواد التصنيع المنصوص عليها، وبنفس طريقة التصنيع.

٣/ ٩ اللف تحت شد محكوم :

عملية تستخدم فى تصنيع الاسطوانات المركبة الملفوفة لفا حلقيا حول بطانه معدنية، بحيث تنشأ إجهادات انضغاط فى البطانه، وإجهادات شد فى طبقة اللف الخارجى، عند ضغط داخلى يساوى صفر. ويتحقق ذلك بلف شريط التقوية تحت قوة شد كبيرة.

٣/ ١٠ ضغط الملء :

ضغط الغاز فى الإسطوانة بعد اكتمال الملء مباشرة.

٣/ ١١ اسطوانة تامة الصنع :

اسطوانة كاملة وجاهزة للاستخدام، نمطية تمثل الانتاج العادى، وكاملة بعلامات التمييز والطلاء الخارجى، شاملة للعزل المتكامل معها والمنصوص عليه من الصانع ولكن غير شاملة للعزل أو الحماية المضافة.

٣/ ١٢ اسطوانة ملفوفة لفا كليا :

اسطوانة ملفوفة خارجيا بشريط للتقوية، ملفوف فى كل من اتجاه محيط الإسطوانة واتجاه محورها الطولى.

٣/ ١٣ درجة حرارة الغاز :

درجة حرارة الغاز فى الإسطوانة.

٣/ ١٤ اسطوانة ملفوفة لفا حلقيا :

اسطوانة ملفوفة خارجيا بشريط للتقوية، ملفوف لفا محيطيا حول الجزء الإسطوانى من البطانه، بنظام محكم، بحيث لا يحمل الشريط أى حمل ملحوظ فى الاتجاه الموازى للمحور الطولى للإسطوانة.

٣/ ١٥ بطانة :

وعاء يستخدم كغلاف داخلى مانع لتسرب الغاز، يلف عليه شريط من ألياف التقوية للوصول إلى المتانة المطلوبة.

:

تتناول هذه المواصفة القياسية نوعين من البطانات : بطانات معدنية مصممة لتقتسم الحمل مع الألياف المقوية، وبطانات غير معدنية لا تتحمل أى جزء من الحمل.

٣/ ١٦ الصانع :

الشخص أو الهيئة المسئولة عن تصميم، وتصنيع، واختبار الاسطوانات.

٣/ ١٧ أقصى ضغط ينشأ :

الضغط المستقر الذى ينشأ عندما يتعرض الغاز فى الإسطوانة والمملوء عند ضغط التشغيل، لأقصى درجة حرارة أثناء الخدمة.

٣/ ١٨ اللف الخارجى :
نظم للتقوية، مكون من شريط وراتنج يلف حول البطانة.

٣/ ١٩ الإجهاد المسبق :
عملية تجعل البطانة فى حالة انضغاط. ويتحقق ذلك إما بطريقة الشحط (الاوتوفريتاج)، أو بلف شريط حول البطانة، تحت شد محكوم.

٣/ ٢٠ عمر الخدمة :
العمر بالسنوات الذى يمكن خلاله استخدام الإسطوانة بأمان طبقا للظروف القياسية للخدمة.

٣/ ٢١ درجة الحرارة المستقرة :
درجة حرارة الغاز المنتظمة بعد زوال أى تغير فى درجة الحرارة نتيجة عملية الملء.

٣/ ٢٢ الضغط المستقر :
ضغط الغاز عند الوصول لدرجة حرارة مستقرة معينة.

٣/ ٢٣ ضغط الاختبار :
الضغط الذى يجرى عنده الاختبار الهيدروستاتيكى للإسطوانة.

٣/ ٢٤ ضغط التشغيل :
الضغط المستقر عند ٢٠٠ بار، عند درجة حرارة منتظمة تساوى ١٥° س.

٤ - ظروف الخدمة

٤/ ١ عام :

٤/ ١/ ١ الظروف القياسية للخدمة :
الظروف القياسية للخدمة والمنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية هى أساس تصميم، وتصنيع، وفحص، واختبار، واعتماد الاسطوانات المركبة بصفة دائمة على المركبات بغرض تخزين الغاز الطبيعى عند درجة الحرارة المحيطة، لاستعماله كوقود لهذه المركبات.

٤/ ١/ ٢ استخدام الاسطوانات :
يجب أن توفر ظروف الخدمة المنصوص عليها أيضا، معلومات عن أسلوب الاستخدام الآمن للإسطوانات المصنعة طبقا لهذه المواصفة القياسية، وهذه المعلومات موجهه لكل كل من :

أ - مصنعى الاسطوانات.
ب- مالكى الاسطوانات.
جـ- واضعى التصميم أو المقاولين المسئولين عن تركيب الإسطوانات.
د - واضعى تصميم أو مالكى المعدات المستخدمة فى تموين الاسطوانات.
هـ- موردى الغاز الطبيعى.

و- السلطات التنظيمية التى لها السلطة القضائية على استخدام الاسطوانات.

٤/ ١/ ٣ عمر الخدمة :

ينص على عمر الخدمة الآمن للإسطوانات بمعرفة صانع الإسطوانة، على أساس أن يخضع الاستخدام لظروف الخدمة المحددة فى هذه المواصفة القياسية، ويكون الحد الأقصى لعمر الخدمة ٢٠ عاما.

وبالنسبة للإسطوانات المعدنية أو الاسطوانات ذات البطانة المعدنية، يعتمد عمر الخدمة على معدل نمو شروخ الكلال. ويجب أن يثبت الفحص بالموجات فوق الصوتية، أو ما يعادلها لكل اسطوانة أو بطانة، عدم وجود شروخ تتعدى الحد الأقصى المسموح به. وهذا الاسلوب يتيح التصميم الامثل، كما يتيح تصنيع اسطوانات خفيفة الوزن للاستخدام على مركبات الغاز الطبيعى.

وبالنسبة للإسطوانات المركبة بالكامل، ذات البطانات غير المعدنية غير الحاملة لأى عبء يحدد عمر الخدمة بطرق تصميم مناسبة، واختبارات كفاءة (تأهيل) التصميم، والضوابط على التصنيع.

٤/ ٢ الحد الأقصى للضغوط :

هذه المواصفة القياسية مبنية على أساس ضغط تشغيل ٢٠٠ بار، يستقر عند درجة حرارة ١٥° س للغاز الطبيعى المستخدم كوقود، بحد أقصى ٢٦٠ بار لضغط الملء.

ويمكن استيعاب ضغوط تشغيل أخرى بضبط الضغط باستخدام المعامل المناسب. فمثلا النظام ذو ضغط التشغيل ٢٥٠ بار، يتطلب أن تضرب جميع الضغوط فى ١,٢٥.

وفيما عدا حالات ضبط الضغوط بهذه الطريقة، تصمم الإسطوانة لتناسب حدود الضغط الآتية :

أ - ضغط يستقر عند ٢٠٠ بار عند درجة حرارة مستقرة ١٥° س.

ب- لا يزيد الحد الأقصى على ٢٦٠ بار بغض النظر عن ظروف الملء أو الحرارة.

٤/ ٣ العدد التصميمى لدورات الملء :

تصمم الاسطوانات لتملأ إلى ضغط مستقر يساوى ٢٠٠ بار عند درجة حرارة مستقرة للغاز تساوى ١٥°س، لعدد مرات حتى ١٠٠٠ مرة لكل سنة من سنوات الخدمة.

٤/ ٤ مدى درجات الحرارة :

٤/ ٤/ ١ درجة حرارة الغاز :

تصمم الإسطوانة لتناسب الحدود الآتية لدرجة حرارة الغاز :

أ - درجة الحرارة المستقرة للغاز داخل الإسطوانة، والتى تتراوح بين درجة دنيا- ٤٠°س ودرجة عليا ٦٥° س.

ب- درجة حرارة الغاز التى تنشأ أثناء الملء والتفريغ، والتى قد تتغير على مدى أكبر من الحدود عاليه.

٤/ ٤/ ٢ درجة حرارة الإسطوانة :

تصمم الاسطوانات لتناسب الحدود الآتية لدرجة حرارة مادة الإسطوانة :

١- تتراوح درجة حرارة مادة جسم الإسطوانة بين- ٤٠° س و ٨٢° س.

٢- عند تجاوز درجة الحرارة ٦٥° س، يراعى أن يكون ذلك بصورة موضعية جدا على جسم الإسطوانة، أو أن يبقى لفترة محدودة جدا بحيث لا يسمح برفع درجة حرارة الغاز فى الإسطوانة الاعلى من ٦٥° س بأى حال، ألا تحت الظروف المذكورة فى البند رقم (٤/ ٤/ ١ب).

٤/ ٥ مكونات الغاز الطبيعى :

٤/ ٥/ ١ عام :

تصمم الاسطوانات لتتحمل الملء بغاز طبيعى إما جاف أو رطب، يطابق المواصفات القياسية المصرية م. ق. م ١٦٠٦ " الغازات الطبيعية المعدة للبيع ".

ولا يضاف ميثانول و/ أو جليكول- قصدا- إلى الغاز الطبيعى.

ومع الأخذ فى الاعتبار أن الغاز الذى تمون به المركبات قدلا يكون متطابقا بصفة دائمة من حيث تركيبه الكيميائى، ألا أن تصميم الإسطوانة يجب أن يسمح بملئها بغاز طبيعى يحقق الشروط الواردة فى ٤/ ٥/ ٢، ٤/ ٥/ ٣.

٤/ ٥/ ٢ الغاز الجاف :

يكون بخار الماء محدد بأقل من ٣٢ مجم/ م^{٣}، أى نقطة الندى للماء بـ - ٩$^{\circ}$ س عند ضغط ٢٠٠ بار.

ويكون الحد الأقصى للمكوانات التالية ، كالاتى :

- كبريتيد الهيدروجين والكبريتيدات الأخرى الذائبة ٢٣ مجم/ م^{٣}
- أكسجين ١٪ بالحجم
- تحدد نسبة الهيدورجين بـ ٢٪ بالحجم.

عندما تكون الاسطوانات مصنعة من صلب تتجاوز أقصى قوة شد له ٩٠٠ ميجاباسكال

٤/ ٥/ ٣ الغاز الرطب :

يحتوى على نسبة ماء أعلى من الحدود المنصوص عليها للغاز الجاف ويكون الحد الأقصى للمكونات التاليةن كالاتى :

- كبريتيد الهيدروجين والكبريتيدات الأخرى الذائبة ٢٣ مجم/ م^{٣}
- أكسجين ١٪ بالحجم
- ثانى اكسيد الكربون ٤٪ بالحجم.
- الهيدروجين ٠,١٪ بالحجم

٤/ ٦ الاسطح الخارجية :

ليس من الضرورى أن تصمم الاسطوانات لتتعرض بصفة مستمرة للتأثيرات الميكانيكية الضارة مثل البرى الشديد بتأثير أحوال الطريق، أو الكيميائية مثل التفاعل مع المواد المتسربة من الشحنات التى قد تكون منقولة على المركبات.

ألا أن الأسطح الخارجية للإسطوانة يجب أن تصمم بحيث تتحمل التعرض الذى لا يمكن تفاديه للظروف المبينة فيما بعد. مع مراعاة أن التركيب يخضع دائما للتعليمات الواردة مع الإسطوانة :

أ - الماء سواء بالغمر المتقطع أو الرذاذ من الطريق.

ب- الملح، نتيجة عمل المركبة بالقرب من البحر.

جـ- الاشعة فوق البنفسجية، من ضوء الشمس.

د - الصدمات، من الرمل والحصى.

هـ- المذيبات والاحماض والقلويات والاسمدة.

و- **سوائل المركبات شاملة :** البنزين والسوائل الهيدروليكية وحامض البطارية والجليكول والزيوت المستخدمة فى المركبات.
ز- غازات العادم.

٥ - الاعتماد وإصدار الشهادة

٥/ ١ الفحص والاختبار :

يجرى تقييم مطابقة الإسطوانة لهذه المواصفة القياسية، طبقا للقواعد المتبعة فى الدولة التى ستستخدم فيها الاسطوانات.
ولتأكيد مطابقة الاسطوانات لهذه المواصفة القياسية، فيلزم حصولها على اعتماد التصميم طبقا لبند رقم (٥/ ٢)، وتعريضها للفحص والاختبار طبقا لأحد البنود أرقام (٦، ٧، ٨، ٩) حسب نوع الإسطوانة.
ويجرى ذلك بواسطة جهة تفتيش مرخص لها بهذا العمل، سوف يشار اليها فيما بعد بكلمة " المفتش "، ومعترف بها فى بلد الاستخدام. ويجب أن يكون المفتش متمكنا فى مجال فحص الاسطوانات.
وتوضح إجراءات كل اختبار تفصيلا فى الملحقات " أ "، " ب". كم يشتمل الملحق " ج " على مثال لإجراءات مقبولة للاعتماد وإصدار الشهادة للإسطوانة.

٥/ ٢ إجراءات اعتماد نوع الإسطوانة :

٥/ ٢/ ١ عام :

يتكون اعتماد النوع من جزئين :
أ - اعتماد التصميم، ويشمل تقديم المعلومات من الصانع إلى المفتش كما هو مذكور تفصيلا فى البند رقم (٥/ ٢/ ٢).
ب- اختبار النموذج الأولى : ويشمل اختبارات تجرى تحت إشراف المفتش. ويجب التحقق من أن مادة الإسطوانة، وتصميمها، وطريقة تصنيعها، واختباراتها، جميعها تفى بمتطلبات الخدمة المقصودة. وذلك بمطابقتها لمتطلباتها اختبارات النموذج الأولى المنصوص عليها فى البند رقم (٦/ ٥، ٧/ ٥، ٨/ ٥، ٩/ ٥) حسب نوعية تصميم الإسطوانة.
ويجب أن تسجل أيضا فى بيانات الاختبار، الأبعاد، وسمك الجدار، ووزن كل اسطوانة تحت الاختبار.

٥/ ٢/ ٢ اعتماد التصميم :

يجب اعتماد تصميمات الإسطوانة من المفتش. وعلى صانع الإسطوانة تقديم البيانات الآتية إلى المفتش، مع طلب الاعتماد :
أ - بيان الخدمة، طبقا لبند ٥ / ٢/ ٣.
ب- بيانات التصميم، طبقا لبند ٥/ ٢/ ٤.
جـ- بيانات التصنيع، طبقا لبند ٥/ ٢/ ٥.
د- نظام الجودة، طبقا لبند ٥/ ٢/ ٦.
هـ- لأداء فى وجود شرخ، وحجم العيب فى الاختبارات غير الإتلافية، طبقا لبند ٥/ ٢/ ٧.
و- قائمة للمواصفات، طبقا لبند ٥/ ٢/ ٨.

ز- بيانات إضافية مدعمة طبقا لبند ٥/ ٢/ ٩.

٥/ ٢/ ٣ بيان الخدمة :

الغرض من هذا البيان هو إرشاد مستخدمى الاسطوانات والقائمين على تركيبها، وكذلك إعلام المفتش. ويشمل بيان الخدمة ما يلى :

أ - إقرار أن تصميم الإسطوانة يلائم ظروف الخدمة المحددة فى بند ٤ على مدى عمر خدمة الإسطوانة.
ب- تحديد عمر الخدمة.
جـ- النص عل الحد الأدنى لمتطلبات الاختبار و / أو الفحص.
د - مواصفات لوسائل تصريف الضغط، ووسائل العزل إذا كانت واردة.
هـ- مواصفات لطرق التثبيت، والطلاء الواقى، واى عناصر أخرى مطلوبة وغير واردة فى التصميم.
و - وصف لتصميم الإسطوانة.
ز- أى معلومات أخرى أو تعليمات لازمة لضمان الاستخدام والفحص الآمن للإسطوانة.

٥/ ٢/ ٤ بيانات التصميم :

٥/ ٢/ ٤/ ١ الرسومات :

يجب أن توضح الرسومات المعلومات التالية كحد أدنى :

أ - العنوان، الرقم المرجعى، تاريخ الاصدار، ارقام المراجعة وتواريخها إذا كان هذا واردا.
ب- الاشارة إلى هذه المواصفة القياسية، والى نوع الإسطوانة.
جـ- جميع أبعاد الإسطوانة شاملة حدود التجاوز المسموح بها، وشاملة لتفاصيل شكل إغلاق النهايات، مع الحد الأدنى للسمك وتفاصيل الفتحات.
د - وزن الإسطوانة بالكامل، شاملة حدود التجاوز المسموح به.
هـ- مواصفات المواد كاملة، مع ذكر الحد الأدنى للخواص الميكانيكية والكيميائية وحدود التجاوز المسموح به. وبالنسبة للإسطوانات المعدنية أو البطانات المعدنية، ينص على مدى الصلادة.
و- أية بيانات أخرى مثل مدى ضغط الشحط (الاوتوفريتاج)، الحد الأدنى لضغط الاختبار، تفاصيل نظام الحماية ضد الحريق، وتفاصيل أى طلاء حماية خارجى.

٥/ ٢/ ٤/ ٢ تقرير تحليل الإجهاد :

يجرى تحليل إجهاد المادة المحددة، أو تحليل إجهاد آخر، ويقدم جدول يلخص الإجهادات المحسوبة فى التقرير.

٥/ ٢/ ٤/ ٣ بيان خواص المواد :

يقدم وصف تفصيلى للمواد المستخدمة فى التصميم والتجاوز المسموح به فى خواصها. كما تقدم بيانات الاختبارات التى تميز الخواص الميكانيكية للمواد ومدى ملاءمتها للخدمة تحت الظروف المحددة فى بند ٤.

٥/ ٢/ ٤/ ٤ الحماية ضد الحريق :

ينص على ترتيب وسائل تصريف الضغط – ووسائل العزل إذا كانت واردة فى التصميم – التى ستحمى الإسطوانة من التمزق المفاجئ عند تعرضها لظروف الحريق المذكورة فى الملحق " أ – ١٥ ". وتكون بيانات الاختبار مجسدة لفاعلية نظام الحريق المشار إليه.

٥/ ٢/ ٥ بيانات التصنيع :

تقدم تفاصيل جميع عمليات التصنيع، والاختبارات غير الإتلافية، واختبارات الانتاج، واختبارات الدفعة.
وينص على التجاوزات المسموح بها لجميع عمليات الانتاج، مثل المعالجة الحرارية، وتشكيل النهايات، ونسبة خلط الراتنج، وسرعة وقوة شد الشريط أثناء اللف تحت شد محكوم، وزمن ودرجة حرارة تماسك الراتنج، وخطوات إجراء عملية الشحط (الاوتوفريتاج).
وينص أيضا على عمليات تشطيب (درجة نعومة) السطح، ومواصفات القلاووظ، ومعايير القبول للمسح بالموجات فوق الصوتية (أوما يعادلها)، والحد الأقصى لحجم كميات الفحص التى تجرى عليها اختبارات الدفعة.

٥/ ٢/ ٦ برنامج الرقابة على الجودة :

ينص الصانع على الطرق والاجراءات طبقا لنظام توكيد جودة مقبول لدى المفتش، ويطابق النظم المعنية فى البلد الذى ستستخدم فيه الاسطوانات.

٥/ ٢/ ٧ الاداء فى وجود شرخ وحجم العيب فى الفحص غير الإتلافى :

ينص الصانع على الحد الأقصى للعيب فى الفحص غير الإتلافى، والذى يضمن أن اداء الإسطوانة فى وجود شرخ هو بأسلوب التسرب قبل الكسر الذى يمنع إنهيار الإسطوانة خلال عمر الخدمة بسبب الكلال أو إنهيار الاسطونة بالتمزق.
ويحدد أقصى حجم للعيب بطريقة تتناسب مع التصميم، ويحتوى الملحق " د " على مثال لطريقة مناسبة.

٥/ ٢/ ٨ قائمة المواصفات :

يسجل ملخص الوثائق التى تحتوى المعلومات المطلوبة فى بند ٥/ ٢/ ٢ فى قائمة، لكل نوع من أنوع تصميم الإسطوانة، وتشمل : العنوان، والرقم المرجعى، وأرقام المراجعة، وتاريخ كل من النسخة الاصلية والنسخ المعدلة لكل وثيقة.
وتكون كل وثيقة موقعة باسم مقدمها أو بأحرفه الأولى.

٥/ ٢/ ٩ بيانات إضافية مدعمة :

تقدم البيانات الاضافية التى تدعم التطبيق- مثل تاريخ أداء المادة المقترحة للاستخدام، أو استخدام تصميم معين للإسطوانة فى ظروف خدمة أخرى- إذا ما كانت قابلة للتطبيق.

٥/ ٣ شهادة اعتماد النوع :

إذا كانت نتائج اعتماد التصميم - طبقا لبند ٥/ ٢، واختبارات النموذج الأولى طبقا لبنود ٦/ ٥، ٧/ ٥، ٨/ ٥، ٩/ ٥ حسب نوعية تصميم الإسطوانة- مرضية، فيصدر المفتش شهادة اعتماد النوع.
ويعطى الملحق هـ نموذجا لشهادة اعتماد النوع.

٦ - متطلبات النوع ١- CNG – الاسطوانات المعدنية

٦/ ١ عام :

هذه المواصفة القياسية لا تحدد معادلات تصميم أو قائمة بحدود سماح فى الإجهادات أو الانفعالات، وإنما تتطلب كفاية التصميم المبنى على حسابات مناسبة، والذى ينعكس على اسطوانات تجتاز بصفة دائمة اختبارات : المواد، وتأهيل (كفاءة) التصميم، والانتاج، والدفعة – المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية.

ويجب أن يضمن التصميم أن أسلوب الإنهيار هو " التسرب قبل الكسر " مع تدهور معقول للأجزاء تحت الضغط أثناء الخدمة العادية.

وإذا حدث تسرب من اسطوانة معدنية، فيكون فقط كنتيجة لنمو شرخ كلال.

٦/ ٢ المواد المستخدمة :

٦/ ٢/ ١ متطلبات عامة :

تكون المواد المستخدمة مناسبة لظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤. ويجب ألا يشتمل التصميم على مواد غير متوافقة للأسطح المتلاصقة.

٦/ ٢/ ٢ الضوابط على التركيب الكيميائى :

٦/ ٢/ ٢/ ١ الصلب :

يكون الصلب مخمدا بالالومينيوم و/ أو السيليكون ومنتجا لتكون بنيته على هيئة حبيبات دقيقة كشكل سائد.

ويحدد التركيب الكيميائى لجميع أنواع الصلب، ويشمل الاتى على الأقل :

أ - نسب الكربون، والمنجنيز، والألومينيوم، والسيليكون- فى جميع الحالات.

ب- نسب الكروم، والنيكل، والموليبدينوم، والبورون، والفاناديوم، واى عناصر سبائكية مضافة قصدا.

ولا تتجاوز نسب الكبريت والفوسفور فى تحليل السبيكة، القيم المبنية فى الجدول رقم " ١ ".

الجدول رقم (١)

الحدود القصوى لنسب الكبريت والفوسفور

قوة الشد		< ٩٥٠ ميجاباسكال	≤ ٩٥٠ ميجاباسكال
مستوى	الكبريت	٪٠,٠٢٠	٪٠,٠١٠
	الفوسفور	٪٠,٠٢٠	٪٠,٠٢٠
	الكبريت + الفوسفور	٪٠,٠٣٠	٪٠,٠٢٥

٦/ ٢/ ٢/ ٢ الألومينيوم :

يمكن استخدام سبائك الألومينيوم فى إنتاج الاسطوانات بشرط أن تطابق جميع المتطلبات الواردة فى هذه المواصفة القياسية، وألا يتعدى الحد الأقصى لنسب الرصاص والبزموت ٠,٠٠٣٪.

:

يحتفظ اتحاد صناعات الألومينيوم بقائمة للسبائك، مسجلة تحت عنوان " سجل تصنيف السبائك وحدود التركيب الكيميائى للألومينيوم المطاوع، وسبائك الألومينيوم المطاوع ".

٦/ ٣ متطلبات التصميم :

٦/ ٣/ ١ ضغط الاختبار :

يكون الحد الأدنى لضغط الاختبار المستخدم فى تصنيع الإسطوانة ٣٠٠ بار (١,٥ مرة من ضغط التشغيل).

٦/ ٣/ ٢ ضغط الانفجار :

لا يقل الحد الأدنى لضغط الانفجار الفعلى عن ٤٥٠ بار.

٦/ ٣/ ٣ تحليل الإجهادات :

تحسب الإجهادات فى الإسطوانة عند ضغط ٢٠٠ بار، وضغط الاختبار، وضغط الانفجار. ويجب أن تستخدم فى الحسابات التحليلات المناسبة لتأكيد توزيع الإجهادات بما يبرر تحديد أدنى سمك تصميمى للجدار.

٦/ ٣/ ٤ الحد الأقصى لحجم العيب :

يحدد- وينص على- أقصى حجم لعيب عند أى موضع فى الإسطوانة الصلب بحيث تطابق الإسطوانة متطلبات اختبارى دورات الضغط، والتسرب قبل الكسر.

ويعين الحجم المسموح به للعيب بالفحص غير الإتلافى باتباع طريقة مناسبة، مثلا : الطريقة الموضحة فى الملحق " د ".

٦/ ٣/ ٥ الفتحات :

يسمح بفتحة فى رأس الإسطوانة فقط ويجب أن يتطابق محور الفتحة مع المحور الطولى للإسطوانة.

٦/ ٣/ ٦ الحماية ضد الحريق :

توفر الحماية- فى تصميم الاسطوانات- بواسطة وسائل (صمامات) تصريف الضغط، وتكون الإسطوانة، وخاماتها، ووسائل تصريف الضغط، وأية مادة عزل أو وقاية مضافة للإسطوانة، جميعها مصممة بحيث تضمن- مجتمعة- وقاية كافية أثناء ظروف اختبار الحريق المذكور فى الملحق " أ- ١٥ ".

ويمكن للصانع تحديد مواضع بديلة لوسائل تصريف الضغط طبقا لظروف التركيب الخاصة فى المركبة، لتحقيق اعتبارات الأمان المثلى.

ويجب أن تكون وسائل تصريف الضغط مطابقة لمواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام.

٦/ ٣/ ٧ الأجزاء الملحقة :

عند إضافة حلقة فى الرقبة أو فى قاعدة الإسطوانة، أو ملحقات لتثبيت، فتكون من مادة متوافقة مع مادة الإسطوانة، وتثبيت بإحكم بطريقة غير اللحام بالحرارة، أو اللحم بالنحاس، أو اللحام بالقصدير.

٦/ ٤ التركيب وحرفية العمل :

٦/ ٤/ ١ إقفال النهايات :

تفحص كل اسطوانة من حيث السمك وتشطيب السطح قبل القيام بعمليات تشكيل النهايات. وبالنسبة للإسطوانات المصنوعة من الألومينيوم فلا تقفل نهاياتها السفلى بطريقة التشكيل. أما الاسطوانات المصنوعة من الصلب والتى اقفلت نهاياتها السفلى بعملية التشكيل فتفحص بالاختبارات غير الإتلافية أو ما يعادلها. ولا يضاف معدن فى عملية الاقفال عند النهايات.

٦/ ٤/ ٢ المعالجة الحرارية :

بعد تشكيل النهايات، تعالج الاسطوانات حراريا حتى الوصول لمدى الصلادة المنصوص عليه فى التصميم. ولا يسمح بمعالجة حرارية موضعية.

٦/ ٤/ ٣ قلاووظ الرقبة :

يكون سن القلاووظ نظيف المقطع ومنتظما وخاليا من التشوهات السطحية وطبقا للمقاس، ويطابق مواصفات عالمية مقبولة لدى المفتش.

٦/ ٤/ ٤ الحماية الخارجية من الظروف البيئية :

يجب أن يحقق السطح الخارجى للإسطوانة متطلبات اختبار الوسط الحامضى الوارد فى الملحق "أ–١٤".

ويمكن توفير الحماية الخارجية باستخدام أى من الطرق الآتية :

أ - تجهيز سطح الإسطوانة ليعطى حماية كافية [مثلا رش معدن على الألومينيوم، أو المعالجة الكهربائية لإكساب السطح شحنة موجبة (الأنوده)].

ب- استخدام طلاء واق مثل طلاء من مواد عضويه أو بوية (دهان). وإذا كان الطلاء الخارجى جزءا من التصميم، فيجب أن يحقق متطلبات الملحق " أ – ٩ ".

أو

جـ- التغطية بمادة لا تنفذ منها الكيماويات المذكورة فى الملحق " أ – ١٤ "

ويجب أن تكون عملية تغطية الإسطوانة بأى نوع من أنواع الطلاء المستخدمة بحيث لا تؤثر سلبيا على الخواص الميكانيكية للإسطوانة، ويصمم الطلاء بحيث لا يعوق عمليات الفحص اللاحقة.

ويوفر الصانع الارشادات الخاصة بمعاملة الطلاء خلال الفحص، لضمان دوام سلامة الإسطوانة وتوجه عناية الصانع إلى أن اختبار الاداء البيئى الذى يستخدم فى تقييم مدى ملائمة نظم طلاء (تغطية سطح) الإسطوانة، موضح فى الملحق الإرشادى " و ".

٦/ ٥ إجراءات اختبار النموذج الأولى :

٦/ ٥/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات النموذج الأولى لكل تصميم جديد، على اسطوانات تامة الصنع تمثل الانتاج العادى، وكاملة بما فى ذلك علامات التمييز وتختار اسطوانات الاختبار أو البطانات، وتجرى عليها الاختبارات المذكورة تفصيلا فى بند ٧/ ٥/ ٢ فى حضور المفتش وإذا تم تعريض عدد من الإسطوانات للاختبار، اكبرمن المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع النتائج.

٦/ ٥/ ٢ اختبارات النموذج الأولى :

٦/ ٥/ ٢/ ١ الاختبارات المطلوبة :

من خلال إجراءات اعتماد النموذج، يختار المفتش الاسطوانات اللازمة لإجراء الاختبارات التاليه عليها، فى حضوره كشاهد :

- الاختبارات المنصوص عليها فى ٦/ ٥/ ٢/ ٢ أو ٦/ ٥/ ٢/ ٣ (اختبارات المواد)، على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٤ (اختبار الانفجار الهيدروستاتيكى) على ثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٥ (اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة) على إسطوانتين.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٦ (اختبار التسرب قبل الكسر) على ثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٧ { اختبار اضرام النار (التعريض الحريق) { على اسطوانة واحدة أو إسطوانتين طبقا للحالة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٨ (اختبار الاختراق) على اسطوانة واحدة.

٦/ ٥/ ٢/ ٢ اختبارات المادة على الاسطوانات الصلب :

تجرى اختبارات المادة على الاسطوانات الصلب كالاتى :

أ - اختبار الشد

تحدد خواص المادة على الصلب فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١ "، وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

ب- اختيار التصادم

تحدد خواص التصادم للصلب فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ٢ "، وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

جـ- اختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى

إذا تجاوز الحد الأعلى لقوة الشد المنصوص عليها للصلب، ٩٥٠ ميجاباسكال ، فتختبر عنية صلب من اسطوانة تامة الصنع باختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى طبقا للملحق " أ – ٣ " وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

٦/ ٥/ ٢/ ٣ اختبارات المادة للإسطوانات المصنوعة من سبائك الألومنيوم :

تجرى الاختبارات على الاسطوانات المصنوعة من سبائك الألومينيوم كالاتى :

أ - **اختبار الشد :**

تحدد خواص المادة على سبيكة الألومينيوم فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١"، وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

ب- اختبار التآكل

يجب أن تحقق سبيكة الألومنيوم متطلبات اختبار التآكل طبقا للملحق " أ – ٤ ".

جـ - اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر

يجب أن تحقق سبيكة الألومينيوم متطلبات اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر، طبقا للملحق " أ – ٥ ".

٦/ ٥/ ٢/ ٤ اختبار الانفجار تحت الضغط الهيدروستاتيكى :

تختبر ثلاثة اسطوانات ممثلة للانتاج، بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الانفجار طبقا للملحق " أ – ١٢ ". ويجب ان يفوق ضغط الانفجار، الحد الأدنى لضغط الانفجار المحسوب من تحليل الإجهادات فى التصميم، ولا يقل عن ٤٥٠ بار.

٦/ ٥/ ٢/ ٥ اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة :

تعرض إسطوانتان لاختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة حتى الانفجار أو حتى ٤٥٠٠٠ دورة ضغط على الأقل، طبقا للملحق " أ – ١٣ " ويجب ألا تنهار الاسطوانات قبل الوصول إلى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، مضروبا فى ١٠٠٠ دورة.

والإسطوانات التى تتعدى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه، يجب أن تنهار بالتسرب وليس بالتمزق.

أما الاسطوانات التى لا تنهار فى خلال ٤٥٠٠٠ دورة، فيجب تدميرها إما باستمرار دورات الضغط حتى الإنهيار، أو بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الانفجار. ويسجل عدد الدورات حتى الإنهيار وموضع بداية الإنهيار فى الإسطوانة.

٦/ ٥/ ٢/ ٦ اختبار التسرب قبل الكسر

يجرى اختبار التسرب قبل الكسر طبقا للملحق " أ – ٦ "، ويحقق المتطلبات الوارده فيه.

٦/ ٥/ ٢/ ٧ اختبار إضرام النار (التعريض للحريق) :

تختبر اسطوانة واحدة أو إسطوانتان، حسب الحالة، وذلك طبقا للملحق " أ – ١٥ " وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

٦/ ٥/ ٢/ ٨ اختبار الاختراق :

تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٦ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٦/ ٥/ ٣ تعديل التصميم

تعديل التصميم هو أى تغيير فى اختبار المواد التى تصنع منها الإسطوانة أو تغيير فى الابعاد والذى لا يعزى للتجاوز المسموح به فى التصنيع.

ويسمح بتغييرات طفيفة فى التصميم، على أن يجرى تأهيل التصميم من خلال برنامج اختبار مخفض. وتتطلب التعديلات فى التصميم، الموضحة فى جدول (٢)، اختبارات على النموذج الأولى فقط، كالمبينة بالجدول.

الجدول رقم (٢)
تعدل التصميم لإسطوانات النوع ١- CNG

تعديل التصميم	الاختبار				
	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحرق)	أداء التسرب قبل الكسر	الاختراق
	أ –١٢	أ-١٣	أ-١٥	أ-٦	أ-١٦
خدمة الإسطوانة المعدنية	x	x	x	x	x
التعديل فى القطر/ ٢٠٪	x	x	-	-	-
التعديل فى القطر > ٢٠٪	x	x	x	x	x
التعديل فى الطول/ ٥٠٪	x	-	* x	-	-
التعديل فى الطول > ٥٠٪	x	x	* x	-	-
التعديل فى ضغط التشغيل/ ٢٠٪..	x	x	-	-	-
شكل قبة الإسطوانة	x	x	-	-	-
سعة الفتحة	x	x	-	-	-
التغيير فى عملية التصنيع	x	x	-	-	-
صمام تصريف الضغط	-	-	x	-	-

* - الاختبار مطلوب فقط عندما يزاد الطول.
** - فقط عند تغيير السمك بالتناسب مع تغيير القطر و / أو الضغط.

٦/ ٦ اختبارات دفعة الإسطوانات :

٦/ ٦/ ١ متطلبات عامة :

يجرى اختبار الدفعة على الاسطوانات تامة الصنع، والتى تمثل الانتاج العادى والمجهز بالكامل شاملة علامات التمييز. وتختارالاسطوانات المطلوبة للاختبار، عشوائيا من كل دفعة، وإذا أجريت الاختبارات على عدد من الاسطوانات أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع نتائجها. ويمكن أيضا استخدام عينات معالجة حراريا وممثلة للإسطوانات تامة الصنع ومأخوذة بحضور المفتش.
وبالنسبة للإسطوانات المنتجة طبقا للمواصفات القياسية الدولية ISO 9809-1، ISO 9809-2 ، ISO 9809-3 أو ISO 7866، فلا يلزم إجراء اختبار دورات الضغط عليها، بشرط أن تكون – خلال اختبارات اعتماد النموذج – قد اجتازت اختبار دورات الضغط دون إنهيار، لعدد ١٥٠٠٠ دورة ضغط كحد أدنى، بدءا من ٢٠ بار على الأكثر إلى ٣٠٠ بار على الأقل (طبقا لإجراءات الاختبار الموضحة فى الملحق " أ – ٦")، أو لعدد ٣٠٠٠٠دورة ضغط كحد أدنى، بدءا من ٢٠ بار على الأكثر إلى ٢٦٠ بار على الأقل (طبقا لإجراءات الاختبار الموضحة فى الملحق " أ – ١٣").

٦/ ٦/ ٢ برنامج الاختبار :

٦/ ٦/ ٢/ ١ تجرى الاختبارات التالية على كل دفعة اسطوانات :

أ - على اسطوانة واحدة

ب- اختبار إنفجار هيدروستاتيكى واحد طبقا للملحق " أ – ١٢ ".

ب- على اسطوانة أخرى، أو عينة معالجة حراريا ومأخوذة بحضور المفتش وتمثل الاسطوانات تامة الصنع :

١- تراجع الأبعاد الحاكمة بالمقارنة بالتصميم (بند ٥/ ٢/ ٤/ ١)

٢- يجرى اختبار واحد للشد طبقا للملحق " أ – ١ " لتطابق نتائج الاختبار متطلبات التصميم البند رقم (٥ / ٢/ ٤/ ١).

٣- بالنسبة للإسطوانات الصلب، تجرى ثلاثة اختبارات تصادم طبقا للملحق " أ – ٢ " لتطابق نتائج الاختبار المتطلبات المنصوص عليها فى المحلق " أ – ٢ ".

٤- إذا كان الطلاء الواقى جزءا من التصميم، يجرى اختبار الدفعة للطلاء طبقا للملحق " أ – ٢٤ ".

وإذا لم يطابق الطلاء متطلبات الملحق " أ – ٢٤ "، تفحص دفعة الانتاج بنسبة ١٠٠٪ لاستبعاد أية اسطوانات بها عيوب مماثلة. ويمكن إزالة طبقا الطلاء من جميع الاسطوانات المعيبة ثم إعادة طلائها، ثم يعاد اختبار الطلاء للدفعة.

جميع الاسطوانات التى تمثلها اختبارات الدفعة والتى لا تحقق المتطلبات المنصوص عليها، تطبق عليها الاجراءات الواردة فى بند ٦/ ٩.

٦/ ٦/ ٢/ ٢ بالاضافة إلى ماسبق، يجرى اختبار دورات الضغط على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١٣" بالتكرارية المحددة كالاتى :

أ - بداية، يجرى اختبار دورات الضغط- على اسطوانة واحدة من كل دفعة- بعدد إجمالى ١٠٠٠ مرة مضروبا فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة.

ب- إذا لم يحدث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عاليه عند أقل من ١٥٠٠ دورة مضروبا فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٢٢٥٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات انتج متتابعة لنفس عائلة لتصميم (أى من نفس المواد وبنفس العمليات، وفى حدود تعريف التعديلات الطفيفة فى التصميم، بند ٦/ ٥/ ٣)، فميكن خفض تكرارية اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ٥ دفعات إنتاج.

ج- فى حالة عدم حدوث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عالية، عند أقل من ٢٠٠٠ دورة مضروبا فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٣٠٠٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم، فيمكن خفض تكرارية اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ١٠ دفعات إنتاج.

د- إذا مر أكثر من ثلاثة أشهر من تاريخ آخر اختبار دورات ضغط، فيجرى اختبار دورات الضغط على اسطوانة واحدة من دفعة الانتاج التالية، وذلك للحفاظ على التكرارية المخفضة لاختبار الدفعة المذكور فى (ب)، (ج) عاليه.

هـ- إذا فشل اختبار دورات الضغط منخفض التكرارية والمذكور فى (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق العدد المطلوب لدورات الضغط ٠ حد أدنى ٢٢٥٠٠، ٣٠٠٠٠ على التوالى)، فيلزم إعادة اختبار دورات

الضغط بالتكرارية المذكورة فى (أ) عاليه، لعدد ١٠ دفعات إنتاج على الأقل، حتى يعاد تحقيق قواعد خفض التكرارية لاختبار دورات الضغط للدفعة والمذكورة فى (ب)، (ج) عاليه.
وإذا فشلت أية اسطوانة فى (أ) أو (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لعمر دورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة) فيحدد سبب الفشل ويجرى التصحيح باتباع الاجراءات الواردة فى بند ٦/ ٩.
ثم يعاد اختبار دورات الضغط على ثلاثة اسطوانات إضافية من الدفعة المعنية. وإذا فشلت أى من الاسطوانات الثلاث الاضافية فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لدورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، فترفض الدفعة بالكامل.

٦/ ٧ اختبارات تجرى على كل اسطوانة :

تجرى فحوص واختبارات الانتاج على جميع الاسطوانات المنتجة فى الدفعة. وتجرى الفحوص غير الإتلافية طبقا لطريقة قياسية مقبولة من جانب المفتش.

وتختبر كل اسطوانة أثناء التصنيع وبعد اكتمال الانتاج بالطرق الآتية :

أ - بالفحص غير الإتلافى طبقا للملحق " ب " أو لطريقة معادلة معترف بها، لضمان أن أقصى حجم للعيب لا يتعدى الحجم المنصوص عليه فى التصميم، طبقا لما ورد فى بند ٦/ ٣/ ٤. ويجب أن تكون طريق الفحص غير الإتلافى قادرة على كشف أقصى حجم مسموح به للعيب.

ب- التحقق من الابعاد الحاكمة والوزن للإسطوانة الكاملة، فى حدود السماح المنصوص عليه فى التصميم.

جـ- التحقق من مطابقة تشطيب السطح لما نص عليه التصميم، مع اعطاء أهمية خاصة للأسطح المشكلة بالسحب العميق، وللثنايا والأسطح المتراكبة (الطيات) فى الرقبة أو الاكتاف عند النهايات المقفلة أو الفتحات المشكلة بالحدادة أو بالسحب الدوار.

د - التحقق من العلامات.

هـ- اختبارات الصلادة للإسطوانات المعالجة حراريا طبقا للملحق " أ – ٨ ".

ويجب أن تكون القيم التى تعطيها هذه الاختبارات فى الحدود المنصوص عليها فى التصميم.

و- اختبار هيدروليكى على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١١ ".

وفى حالة الاتفاق على " الاختبار الأول "، فيجب أن يحدد الصانع الحدود الملائمة للتمدد الحجمى الدائم عند ضغط الاختبار المستخدم، ولكن لا يزيد حجم التمدد الدائم بأى حال على ١٠٪ من التمدد الحجمى الكلى المقاس تحت ضغط الاختبار.

٦/ ٨ شهادة قبول الدفعة :

إذا كانت نتائج اختبار الدفعة طبقا لبند ٦/ ٦، ٦/ ٧، مرضية، يوقع كل من الصانع والمفتش على شهادة القبول. ويوضح الملحق " هـ " نموذجا لشهادة قبول (مشار إليها بـ " تقرير التصنيع وشهادة المطابقة ").

٦/ ٩ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار :

فى حالة الفشل فى تحقيق متطلبات أى اختبار، يعاد الاختبار أو تعاد المعالجة الحرارية ثم يعاد الاختبار، باتباع ما يلى :

أ - إذا وجد دليل على حدوث خطأ فى إجراء الاختبار، أو خطا فى القياس، يجرى اختبار إضافى. وإذا كانت النتيجة مرضية، يهمل الاختبار الأول.

ب- إذا كان الاختبار قد اجرى بطريقة مرضية، يبحث السبب فى فشل الاختبار كما يلى :

١- إذا أعزى الفشل للمعالجة الحرارية المتبعة، فيمكن أن يعرض الصانع جميع اسطوانات الدفعة المعنية لمعالجة حرارية إضافية.

أى إنه إذا كان الفشل فى اختبار يمثل اسطوانات النموذج الأولى أو اسطوانات الدفعة، فهذا يتطلب إعادة المعالجة الحرارية لجميع الاسطوانات التى يمثلها الاختبار، قبل إعادة الاختبار، قبل إعادة الاختبار. ولكن إذا وقع الفشل فى حالات متفرقة فى اختبار من الاختبارات التى تجرى على كل اسطوانة، فيكون المطلوب إعادة المعالجة الحرارية وإعادة الاختبار، فقط على تلك الاسطوانات التى فشلت فى ذلك الاختبار.

- كلما أعيدت المعالجة الحرارية على الإسطوانات، يعاد قياس سمك الجدار لضمان أن سمك الجدار لم يقل عن الحد الأدنى المنصوص عليه.

- تعاد فقط الاختبارات المعنية للنموذج الأولى أو للدفعة والمطلوبة لإثبات قبول الدفعة الجديدة. وإذا ثبت أن اختبارا واحدا أو أكثر غير مرضى ولو جزئيا، ترفض جميع اسطوانات الدفعة.

٢- إذا أعزى الفشل لسبب آخر غير المعالجة الحرارية المتبعة، فإما أن ترفض جميع الاسطوانات المعيبة، أو يجرى إصلاحها بطريقة معتمدة.

وإذا اجتازت الاسطوانات بعد إصلاحها الاختبار أو الاختبارات المطلوبة للحكم على الاصلاح، فيعاد اعتبارها كجزء من الدفعة الاصلية.

٧ - متطلبات النوع CNG-2- الاسطوانات الملفوفة لفا حلقيا

٧/ ١ عام :

هذه المواصفة القياسية لا تحدد معادلات للتصميم أو قائمة بحدود سماح للإجهادات أو الإنفعالات، وإنما تتطلب كفاية التصميم المبنى على حسابات مناسبة والذى ينعكس على اسطوانات تجتاز بصفة دائمة اختبارات : المواد، وتأهيل (كفاءة) التصميم والانتاج والدفعة- المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية.

وفى أثناء عملية الضغط، فهذا النوع من تصميم الاسطوانات يتميز بان إزاحة كل من طبقة اللف المركبة والبطانة المعدنية، تظهر سلوكا خطيا متطابقا فيما بينها.

ونظرا لاختلاف تقنيات التصنيع، فهذه المواصفة لا تتضمن طريقة محددة للتصميم.

ويجب أن يضمن التصميم أن أسلوب الإنهيار هو " التسرب قبل الكسر " تحت ظروف التدهور المحتمل للأجزاء المعرضة للضغط فى أثناء ظروف الخدمة العادية.

وإذا حدث تسرب من البطانة المعدنية فيكون فقط كنتيجة لنمو شرخ كلال.

٧/ ٢ المواد المستخدمة :

٧/ ٢/ ١ متطلبات عامة :

تكون المواد المستخدمة مناسبة لظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤. ويجب ألا يشتمل التصميم على مواد غير متوافقة للأسطح المتلاصقة.

٧/ ٢/ ٢ الضوابط على التركيب الكيميائى :

٧/ ٢/ ٢/ ١ الصلب :

يكون الصلب مخمدا بالألومينيوم و / أو السيليكون ومنتجا لتكون بنيته على هيئة حبيبات دقيقة كشكل سائد.

ويحدد التركيب الكيميائى لجميع أنواع الصلب، ويشمل الاتى على الأقل :

أ - نسب : الكربون، والمنجنيز، والألومينيوم، والسيليكون- فى جميع الحالات.

ب- نسب : الكروم، والنيكل، والموليبدينوم، والبورون، والفاناديوم، وأى عناصر سبائكية مضافة قصدا.

ولا تتجاوز نسب الكبريت والفوسفور فى تحليل السبيكة، القيم المبينة فى الجدول (٣).

الجدول رقم (٣)

الحدود القصوى لنسب الكبريت والفوسفور

قوة الشد		< ٩٥٠ ميجاباسكال	≥ ٩٥٠ ميجاباسكال
مستوى	الكبريت	٠,٠٢٠٪	٠,٠١٠٪
	الفوسفور	٠,٠٢٠٪	٠,٠٢٠٪
	الكبريت + الفوسفور	٠,٠٣٠٪	٠,٠٢٥٪

٧/ ٢/ ٢/ ٢ الألومنيوم :

يمكن استخدام سبائك الألومينيوم فى انتاج الاسطوانات بشرط أن تطابق جميع المتطلبات الواردة فى هذه المواصفات القياسية، وألا يتعدى الحد الأقصى لنسب الرصاص والبزموت ٠,٠٠٣٪.

:

يحتفظ اتحاد صناعات الألومينيوم بقائمة للسبائك، مسجلة تحت عنوان " سجل تصنيف السبائك وحدود التركيب الكيميائى للألومنيوم المطاوع، وسبائك الألومينيوم المطاوع ".

٧/ ٢/ ٣ المواد المركبة :

٧/ ٢/ ٣/ ١ الراتنجات :

هى المادة المستخدمة فى تشرب شريط التقوية. وتكون إما راتنجات تتماسك بالتسخين (ثيرموستنج) أو راتنجات تتلدن بالتسخين (ثيرموبلاستيك). ومن أمثلة راتنجات النوع الثيرموستنج والمناسبة للاستخدام كمادة تشرب : الايبوكسى، والايبوكسى المحول والبولى استر والفينيل استر. ومن امثلة النوع الثرموبلاستيك : البولى ايثيلين والبولى أميد.

وتحدد درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية للراتنجات، طبقا للطريقة الواردة فى المواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 3418-99.

٧/ ٢/ ٣/ ٢ الألياف :

يصنع شريط تقوية هيكل الإسطوانة من ألياف زجاجية، أو ألياف الاراميد، أو ألياف الكربون.

وفى حالة استخدام ألياف الكربون للتقوية، فيجب أن يشمل التصميم وسيلة لمنع التآكل الجلفانى للمكونات المعدنية فى الاسطوانات.

ويحتفظ الصانع فى ملف بالمواصفات المنشورة للمواد المركبة، وتوصيات صانع المادة بالنسبة لشروط وعمر التخزين وشهادة من الصانع بأن كل شحنة تطابق متطلبات هذه المواصفة القياسية.
كما يقدم صانع الألياف شهادة بأن خواص مادة الألياف تطابق مواصفات التصنيع الخاصة بها.

٧/ ٣ متطلبات التصميم :

٧/ ٣/ ١ ضغط الاختبار :
يكون الحد الأدنى لضغط الاختبار المستخدم فى تصنيع الإسطوانة ٣٠٠ بار (١,٥ مرة من ضغط التشغيل)

٧/ ٣/ ٢ ضغط الانفجار، ونسبة إجهاد الألياف :
يجب ألا يقل الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار للبطانة المعدنية عن ٢٦٠ بار.
ولا يقل الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار للإسطوانة عن القيم الواردة فى جدول رقم (٤). وتصمم الطبقة المركبة الملفوفة خارجيا لأعلى اعتمادية تحت الحمل المستمر أو الحمل الدورى. وتتحقق هذه الاعتمادية بمطابقة نسبة إجهاد الطبقة المركبة المقوية، للقيم الوادرة فى جدول (٤)، أو التفوق على هذه القيم. وتعرف نسبة الإجهاد بأنها الإجهاد فى الألياف عند الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار مقسوما على الإجهاد فى الألياف عند ضغط التشغيل.
وتعرف نسبة الانفجار بانها الضغط الفعلى للإنفجار للإسطوانة، مقسوما على ضغط التشغيل.
ويجب أن تشمل حسابات نسبة الإجهاد ما يلى :
أ - طريقة تحليل صالحة لاستيعاب المواد ذات السلوك غير الخطى (باستخدام برنامج كمبيوتر معد لهذا الغرض، أو برنامج " تحليل عنصر محدد ").
ب- تشكيل صحيح لمنحنى الإجهاد/ الانفعال، المرن/ البلاستيكى لمادة البطانة المعلومة.
جـ- الصياغة الصحيحة للخواص الميكانيكية للمواد المركبة.
د- الحسابات عند ضغط الشحط (الاوتوفريتاج)، وضغط صفر بعد الشحط، وضط التشغيل، والحد الأدنى لضغط الانفجار.
هـ- أخذ الإجهادات المسبقة الناتجة عن الشد أثناء لف الشريط – فى الاعتبار.
و- اختبار الحد الأدنى لضغط الانفجار بحيث أن الإجهاد المحسوب عند الحد الأدنى لضغط الانفجار مقسوما على الإجهاد مقسوما على الإجهاد المحسوب عند ضغط التشغيل، يطابق متطلبات نسبة الإجهاد للآلياف المستخدمة.
ز- عند تحليل الإجهادات لإسطوانات ذات تقوية مختلطة (نوعين مختلفين أو أكثر من الألياف) يؤخذ فى الاعتبار تقاسم الحمل بين الألياف المختلفة والمبنى على أساس اختلاف معامل المرونة.
وتكون متطلبات نسبة الإجهاد لكل نوع من الألياف على حده مطابقة للقيم المذكورة فى جدول (٤) ويمكن التحقق من نسب الإجهاد باستخدم أجهزة قياس الانفعال.
ويوضح الملحق الإرشادى " ز " طريقة مقبولة لذلك.

الجدول رقم (٤)

الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار ونسب الإجهاد لإسطوانات النوع CNG-2

نوع الألياف	نسبة الإجهاد	ضغط الانفجار (بار)
زجاجية	٢,٧٥	٥٠٠ " أ "
أراميد	٢,٣٥	٤٧٠
كربون	٢,٣٥	٤٧٠
مختلطة	" ب "	

أ - الحد الأدنى لضغط الانفجار الفعلى. وبالاضافة إلى ذلك تجرى الحسابات طبقا لبند ٧/ ٣/ ٢ لتأكيد تحقق الحد الأدنى لمتطلبات نسبة الإجهاد أيضا.

ب- تحسب نسب الإجهاد وضغط الانفجار طبقا لبند ٧/ ٣/ ٢.

٧/ ٣/ ٣ تحليل الإجهادات :

تحسب الإجهادات فى كل من الطبقة المركبة والبطانة، بعد الإجهاد المسبق عند الضغوط، صفر، ٢٠٠ بار، ضغط الاختبار، ضغط الانفجار التصميمى.

وتستخدم فى الحسابات طرق تحليل مناسبة، على أن يؤخذ فى الاعتبار السلوك غير الخطى لمادة البطانة عند تقرير توزيع الإجهادات.

وبالنسبة للتصميمات التى تستخدم الشحط (الاوتوفريتاج) للحصول على إجهاد مسبق، فتحسب الحدود التى يجب أن يقع فيها ضغط الاوتوفريتاج وينص عليها. وفى التصميمات التى تستخدم اللف تحت شد محكوم لتحقيق الإجهاد المسبق، فتحسب درجة الحرارة التى يجرى عندها اللف، وقوة الشد المطلوبة فى كل طبقة فى الغلاف المركب، والإجهاد المسبق الناشئ عن ذلك فى البطانة.

٧/ ٣/ ٤ الحد الأقصى لحجم العيب :

يحدد- وينص على- الحد الأقصى لحجم العيب فى أى موضع من البطانة المعدنية، بحيث تطابق الإسطوانة متطلبات اختبارى دورات الضغط، والتسرب قبل الكسر.

ويجب أن تكون طريقة الفحص غير الإتلافى المستخدمة، قادرة على الكشف عن الحد الأقصى المسموح به للعيب.

ويعين الحجم المسموح به للعيب بالفحص غير الإتلافى، باتباع طريقة ملائمة، مثلا : الطريقة الموضحة فى الملحق " د ".

٧/ ٣/ ٥ الفتحات :

يسمح بفتحة فى رأس الإسطوانة فقط. ويجب أن يتطابق محور الفتحة مع المحور الطولى للإسطوانة.

٧/ ٣/ ٦ الحماية ضد الحريق :

توفر الحماية- فى تصميم الاسطوانات- بواسطة وسائل (صمامات) تصريف الضغط.

وتكون الإسطوانة، وخاماتها، ووسائل تصريف الضغط، وأية مادة عزل أو وقاية مضافة للإسطوانة، جميعها مصممة بحيث تضمن- مجتمعة- وقاية كافية أثناء ظروف الحريق المذكورة فى الملحق " أ- ١٥ ".
ويمكن للصانع تحديد مواضع بديلة لوسائل تصريف الضغط، طبقا لظروف التركيب الخاصة فى المركبة، لتحقيق اعتبارات الامان المثلى.
ويجب أن تكون وسائل تصريف الضغط مطابقة لمواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام.

٧/ ٤ التركيب وحرفية العمل :

٧/ ٤/ ١ عام :

تصنع الإسطوانة المركبة من بطانة، تلف دائريا من الخارج بشريط متصل. ويكون التحكم فى عمليات اللف بالشريط إما إلكترونيا (بالكمبيوتر) أو ميكانيكيا. ويكون لف الشريط تحت ضغط محكوم طوال عملية اللف. وبعد اتمام اللف يجرى تماسك (تصليد) الراتنج الثيرموستنج بالحرارة، وذلك باستخدام علاقة محسوبة مسبقا للتحكم فى درجة الحرارة مع زمن التسخين.

٧/ ٤/ ٢ البطانة :

يجب أن يحقق تصنيع البطانة المعدنية، المتطلبات الواردة تحت بند ٢/٧، ٧/ ٣/ ٢، و – إما ٧/ ٥/ ٢/ ٢ أو ٧/ ٥/ ٢/ ٣ لتلائم النوع المحدد للبطانة.

٧/ ٤/ ٣ قلاووظ الرقبة :

يكون سن القلاووظ نظيف المقطع ومنتظما وخاليا من التشوهات السطحية، وطبقا للمقاس، ويطابق مواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش.

٧/ ٤/ ٤ طبقة اللف الخارجى :

٧/ ٤/ ٤/ ١ لف الألياف :

تصنع الاسطوانات بتقنية (طريقة) لف الشريط. وفى أثناء عملية اللف، تراقب المتغيرات الرئيسية ذات التأثير على عملية اللف، وتضبط فى حدود السماح المنصوص عليه وتسجيل فى سجل طبقة اللف وهذه المتغيرات يمكن أن تشمل، ولكن لا تقتصر على الاتى :

أ - نوع الألياف شاملا الابعاد.
ب- طريقة التشرب.
جـ- قوة الشد أثناء اللف.
د- سرعة اللف.
هـ- عدد اللفات.
و- عرض شريط اللف.-
ز- نوع وتركيب المادة الراتنجية.
حـ- درجة حرارة المادة الراتنجية.
ط- درجة حرارة البطانه.
ى- زاوية اللف.

٧/ ٤/ ٢ تماسك (تصلد) المادة الراتنجية) :

إذا استخدم راتنج ثيرموستنج، فيجب أن يتماسك بعد لف الشريط. وفى أثناء عملية التماسك، تسجل دورة تماسكه (أو ما يعرف بتاريخه الحرارى).

ويجب أن يكون الحد الأقصى لزمن ودرجة حرارة التماسك للراتنج المستخدم مع الاسطوانات ذات البطانة المصنوعة من سبائك الألومينيوم، أقل من الزمن ودرجة الحرارة التى تؤثر سلبيا على خواص المعدن.

٧/ ٤/ ٣ إذا استخدما الاوتوفريتاج، فيكون إجراؤه سابقا لاختبار الضغط الهيدروستاتيكى ويكون ضغط الاوتوفريتاج فى الحدود المنصوص عليها فى بند ٧/ ٣/ ٣. ويحدد الصانع طريقة التحقق من ملاءمة الضغط.

٧/ ٤/ ٥ الحماية الخارجية من الظروف البيئية :

يجب أن يحقق السطح الخارجى للإسطوانة متطلبات اختبار الوسط الحامضى الوارد فى الملحق " أ- ١٤ " ويمكن توفير الحماية الخارجية باستخدام أى من الطرق الآتية :

أ - تجهيز سطح الإسطوانة ليعطى حماية كافية [مثل رش معدن على سطح البطانة الألومينيوم أو المعالجة الكهربائية لاكساب السطح شحنة موجبة (الانودة)].

أو

ب- استخدام أالياف مناسبة ومادة غمس (تشرب) مناسبة (مثل أالياف الكربون فى راتنج).

جـ- استخدام طلاء واق (مثل طلاء من مواد عضوية أو بوية (دهان). وإذا كان الطلاء الخارجى جزء من التصميم، فيجب أن يحقق متطلبات الملحق " أ – ٩ ".

أو

د- التغطية بمادة لا تنفذ منها الكيماويات المذكورة فى الملحق " أ – ١٤ ".

ويجب أن تكون تغطية الإسطوانة بأى نوع من أنواع الطلاء المستخدمة، بحيث لا تؤثر سلبيا على الخواص الميكانيكية للإسطوانة. ويصمم الطلاء بحيث لا يعوق عمليات الفحص اللاحقة. ويوفر الصانع الارشادات الخاصة بمعاملة الطلاء خلال الفحص لضمان دوام سلامة الإسطوانة.

وتوجه عناية الصانع إلى أن اختبار الأداء البيئى الذى يستخدم فى تقييم مدى ملائمة نظم تغطية الإسطوانة، موضح فى الملحق الإرشادى " و ".

٧/ ٥ إجراءات اختبار النموذج الأولى :

٧/ ٥/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات النموذج الأولى لكل تصميم جديد، على اسطوانات تامة الصنع تمثل الانتاج العادى، وكاملة بما فى ذلك علامات التمييز وتختار اسطوانات الاختبار أو البطانات، وتجرى عليها الاختبارات المذكورة تفصيلا فى بند ٧/ ٥/ ٢ فى حضور المفتش وإذا تم تعريض عدد من الاسطوانات للاختبار، أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع النتائج.

٧/ ٥/ ٢ اختبارات النموذج الأولى :

٧/ ٥/ ٢/ ١ الاختبارات المطلوبة :

من خلال اجراءات اعتماد النموذج الأولى، يختار المفتش الاسطوانات أو البطانات اللازمة لإجراء الاختبارات التالية عليها، فى حضور كشاهد :

- الاختبارات المنصوص عليها فى ٧/ ٥/ ٢/ ٢ أو ٧/ ٥/ ٢/ ٣ (اختبارات المواد) طبقا للحالة، على بطانه واحدة.
- الاختبارالمنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ٤ (اختبار الانفجار الهيدروستاتيكى) على بطانه واحدة وثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧ / ٥/ ٢/ ٥ (اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة) على إسطوانتين.
- الاختبار المنصوص علهي فى ٧/ ٥/ ٢/ ٦ (اختبار التسرب قبل الكسر) على ثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ٧ [اختبار اضرام النار (التعريض للحريق)] على اسطوانة واحدة أو إسطوانتين طبقا للحالة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٦/ ٥/ ٢/ ٨ (اختبار الاختراق) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ٩ (اختبار الوسط الحامضى) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ١٠ (اختبار تحمل الشروخ الدقيقة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ١١ (اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة) حيث يكون ملائما، على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ١٢ (اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل)، على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٧/ ٥/ ٢/ ١٣ (اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص علهي فى ٧/ ٥/ ٢/ ١٤ (مقاومة الراتنج للقص) على شريط عينة يمثل طبقة اللف المركبة.

٧/ ٥/ ٢/ ٢ اختبارات المادة للبطانات الصلب :

تجرى اختبارات المادة على البطانات الصلب كالاتى :

أ - **اختبار الشد :**

تحد خواص المادة للصلب فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا طبقا للملحق " أ-١ "، وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

ب- اختبار التصادم :

تحدد خواص التصادم للصلب فى البطانه تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ٢ "، وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

جـ- **اختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى :**

إذا تجاوز الحد الأعلى لقوة الشد المنصوص عليها للصلب ٩٥٠ ميجاباسكال، فتختبر عينة صلب من بطانة تامة الصنع باختبار مقاومة التآكل الشرخى الاجهداى الكبريتيدى طبقا للملحق " أ – ٣ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ٣ اختبارات المادة للبطانات المصنوعة من سبائك الألومينيوم :

تجرى اختبارات على البطانات المصنوعة من سبائك الألومينيوم كالاتى :

أ - اختبار الشد :

تحدد خواص المادة على سبيكة الألومينيوم فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١ "، وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

ب- اختبار التآكل :

يجب أن تحقق سبيكة الألومينيوم متطلبات اختبار التآكل طبقا للملحق " أ- ٤ ".

جـ- اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر :

يجب أن تحقق سبيكه الألومينيوم متطلبات اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر، طبقا للملحق " أ- ٥ ".

٧/ ٥/ ٢/ ٤ اختبار الانفجار تحت الضغط الهيدروستاتيكى :

أ - تختبر بطانه واحدة بالضغط الهيدروستاتيكى حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ- ١٢ " ويجب أن يفوق ضغط الانفجار الحد الأدنى لضغط الانفجار المنصوص عليه فى تصميم البطانة.

ب- تختبر ثلاثة اسطوانات بالضغط الهيدروستاتيكى حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ- ١٢ " . ويجب أن يفوق ضغط إنفجار الإسطوانة، الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار والمحسوب بتحليل الإجهادات عند التصميم، طبقا لجدول رقم (٤). ولا يقل بأى حال عن القيمة اللازمة لتحقيق متطلبات نسبة الإجهاد كما ورد فى بند ٧/ ٣/ ٢.

٧/ ٥/ ٢/ ٥ اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة :

تعرض إسطوانتان لاختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة طبقا للملحق " أ – ١٣ " حتى الانفجار أو حتى ٤٥٠٠٠ دورة ضغط عى الأقل. ويجب ألا تنهار الاسطوانات قبل الوصول إلى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، مضروبا فى ١٠٠٠ دورة.

والإسطوانات التى تتعدى التى تتعدى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه، يجب أن تنهار بالتسرب وليس بالتمزيق.

أما الاسطوانات التى لاتنهار فى خلال ٤٥٠٠٠ دورة، فيجب تدميرها إما باستمرار دورات الضغط حتى يحدث الإنهيار، أو بضغطها هيدروستاتيكيا، حتى الانفجار. ويسجل عدد الدورات حتى الإنهيار وموضع بداية الإنهيار فى الإسطوانة.

٧/ ٥/ ٢/ ٦ اختبار التسرب قبل الكسر :

يجرى اختبار التسرب قبل الكسر طبقا للملحق " أ – ٦ "، ويحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ٧ اختبار إضرام النار (التعريض للحريق) :

تختبر اسطوانة واحدة أو إسطوانتان، حسب الحالة، وذلك طبقا للملحق " أ – ١٥ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ٨ اختبار الاختراق :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٦ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ٩ اختبار الوسط الحامضى :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٤ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه ويشمل الملحق " و " اختبارا اختياريا لظروف البيئية.

٧/ ٥/ ٢/ ١٠ اختبار تحمل الشروخ الدقيقة :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ١١ اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة :
فى التصميمات التى لا تزيد فيها درجة التحول للحالة الزجاجية على ١٠٢°س، تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٨ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ١٢ اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ١٩ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ١٣ اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ – ٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٢/ ١٤ مقاومة الراتنج للقص :
تختبر المواد الراتنجية طبقا للملحق " أ – ٢٦ " وتحقق المتطلابت الواردة فيه.

٧/ ٥/ ٣ تعديل التصميم :
تعديل التصميم هو أى تغيير فى اختبار المواد التى تتركب منها الإسطوانة أو تغيير فى الابعاد والذى لا يعزى للتجاوز المسموح به فى التصنيع. ويسمح بتغييرات طفيفة فى التصميم، على أن يجرى تأهيل التصميم من خلال برنامج اختبار مخفض. وتتطلب التعديلات فى التصميم الموضحة فى الجدول رقم (٥)، اختبارات على النموذج الأولى فقط، كالمبينة بالجدول.

الجدول رقم (٥)
تعدل التصميم لإسطوانات النوع ٢- CNG

تعديل التصميم	الاختبار							
	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحريق)	الاختراق	الظروف البيئية	تحمل الشروخ الدقيقة	الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة	التمزق تحت الإجهاد المعجل
	رقم الملحق							
	أ-١٢	أ-١٣	أ-١٥	أ-١٦	أ-١٤	أ-١٧	أ-١٨	أ-١٩
صانع الألياف	x	x	-	-	-	-	x	x
مادة البطانة المعدنية	x	x	x	x	x	x	x	x
مادة الألياف	x	x	x	x	x	x	x	x
مادة الراتنج	-	-	-	x	x	x	x	x
التعديل فى القطر/ ٢٠٪	x	x	-	-	-	-	-	-
التعديل فى القطر > ٢٠٪	x	x	x	x	-	x	-	-
التعديل فى الطول/ ٥٠٪	x	-	*x	-	-	-	-	-
التعديل فى الطول> ٥٠٪	x	x	*x	-	-	-	-	-
التعديل فى ضغط التشغيل/ ٢٠٪**	x	x	-	-	-	-	-	-
شكل قبة الإسطوانة	x	x	-	-	-	-	-	-
سعة الفتحة	x	x	-	-	-	-	-	-
تغيير الطلاء	-	-	-	-	x	-	-	-
التعديل فى عملية التصنيع	x	x	-	-	-	-	-	-
صمام تصريف الضغط	-	-	x		-	-	-	-

* الاختبار مطلوب فقط عندما يزداد الطول.

** فقط عند تغيير السمك بالتناسب مع تغيير القطر و/ أو الضغط.

٧/ ٦ اختبارات دفعة الاسطوانات :

٧/ ٦/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات الدفعة على الاسطوانات تامة الصنع التى تمثل الانتاج العادى، والمجهز بالكامل شاملة علامات التمييز. وتختار الاسطوانات والبطانات المطلوبة للاختبار، عشوائيا من كل دفعة. وإذا أجريت الاختبارات على عدد من الاسطوانات أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع نتائجها.
وإذا اكتشفت عيوب فى طبقة اللف الخارجى قبل اختبار ضغط الشحط (الأوتوفريتاج) أو اختبار الضغط الهيدروستاتيكى، فيمكن إزالة طبقة اللف الخارجى بالكامل واستبدالها.

٧/ ٦/ ٢ الاختبارات المطلوبة :

٧/ ٦/ ٢/ ١ تجرى الاختبارات التالية- على الأقل- على كل دفعة اسطوانات :

أ - على اسطوانة واحدة :

اختبار إنفجار هيدروليكى واحد طبقا للملحق " أ – ١٢أ.
وإذا كان ضغط الانفجار أقل من الحد الأدنى المحسوب لضغط الانفجار، تتبع الاجراءات المنصوص عليها فى بند ٧ / ٩.

ب- على اسطوانة واحدة، أو بطانة، أو عينة معالجة حراريا مأخوذة بحضور المفتش، وتمثل الاسطوانات تامة الصنع. :

١- تراجع الابعاد الحاكمة بالمقارنة بالتصميم (بند ٥/ ٢/ ٤/ ١).

٢- يجرى اختبار واحد للشد بقا للملحق " أ- ١ "، لتطابق نتائج الاختبار متطلبات التصميم البند رقم (٥/ ٢/ ٤/ ١).

٣- بالنسبة للبطانات الصلب، تجرى ثلاثة اختبارات تصادم طبقا للملحق " أ – ٢ " لتطابق نتائج الاختبار المتطلبات المنصوص عليها فى الملحق.

٤- إذا كان الطلاء الواقى جزءا من التصميم، يجرى اختبار الدفعة للطلاء طبقا للملحق " أ – ٢٤ "

٥- وإذا لم يطابق الطلاء متطلبات الملحق " أ – ٢٤ "، فتفحص دفعة الانتاج بنسبة ١٠٠٪ لاستبعاد أية اسطوانات بها عيوب مماثلة. ويمكن إزالة طبقة الطلاء من كل الاسطوانات المعيبة باستخدام طريقة لا تؤثر على تكامل طبقة اللف المركبة ثم إعادة طلائها، ثم يعاد اختبار الطلاء للدفعة.
جميع الاسطوانات التى تمثله اختبارات الدفعة والتى لا تحقق المتطلبات المنصوص عليها، تطبق عليها الاجراءات الواردة فى بند ٧/ ٩.

٧/ ٦/ ٢/ ٢ بالاضافة إلى ما سبق، يجرى اختبار دورات الضغط على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١٣ " بالتكرارية المحددة كالاتى :

أ - بداية، يجرى اختبار دورات الضغط- على اسطوانة واحدة من كل دفعة- بعدد إجمالى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة (على أن توالى دورات الضغط حتى حدوث تسرب للغاز أو تمزق للإسطوانة).

ب- إذا لم يحدث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عاليه عند أقل من ١٥٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٢٢٥٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم (أى من نفس المواد وبنفس العمليات، وفى حدود

تعريف التعديلات الطفيفة فى التصميم، بند ٧/ ٥/ ٣)، فيمكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ٥ دفعات إنتاج.

جـ- فى حالة عدم حدوث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عاليه، عند أقل من ٢٠٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٣٠٠٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج كل متتابعة لنفس عائلة التصميم، فيمكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ١٠ دفعات إنتاج.

د- إذا مر أكثر من ثلاثة اشهر من تاريخ آخر اختبار دورات ضغط، فيجرى اختبار دورات الضغط على اسطوانة واحدة من دفعة الانتاج التالية، وذلك للحفاظ على التكرارية المخفضة لاختبار الدفعة المذكور فى (ب)، (ج) عاليه.

هـ- إذا فشل اختبار دورات الضغط منخفض التكرارية والمذكور فى (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق العدد المطلوب لدورات الضغط (حد أدنى ٢٢٥٠٠، ٣٠٠٠٠ على التوالى) فيلزم إعادة اختبار دورات الضغط بالتكرارية المذكورة فى (أ) عاليه، لعدد ١٠ دفعات إنتاج على الأقل، حتى يعاد تحقيق قواعد خفض التكرارية الاختبار دورات الضغط للدفعة والمذكورة فى (ب)، (ج) عاليه.

وإذا فشلت اية اسطوانة فى (أ) أو (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لعمر دورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة)، فيحدد سبب الفشل ويجرى التصحيح باتباع الاجراءات الواردة فى بند ٧/ ٩ ثم يعاد اختبار دورات الضغط على ثلاثة اسطوانات اضافية من الدفعة المعنية. وإذا فشلت أى من الاسطوانات الثلاث الاضافية فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لدورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، فترفض الدفعة بالكامل.

٧/ ٧ اختبارات تجرى على كل اسطوانة :

تجرى فحوص واختبارات الانتاج على جميع الاسطوانات المنتجة فى الدفعة. وتجرى الفحوص غير الإتلافية طبقا لطريقة قياسية مقبولة من جانب المفتش.

وتختبر كل اسطوانة أثناء التصنيع وبعد اكتمال الانتاج بالطرق الآتية :

أ - بالفحص غير الإتلافى للبطانات المعدنية طبقا للملحق " ب " أو بطريقة معادلة طبقا معترف بها، لضمان أن أقصى حجم للعيب لا يتعدى الحجم المنصوص عليه فى التصميم، لما ورد فى بند ٧ / ٣/ ٤. ويجب أن تكون طريقة الفحص غير الإتلافى قادرة على كشف أقصى حجم مسموح به للعيب.

ب- التحقق من الأبعاد الحاكمة والوزن للإسطوانة الكاملة، فى حدود السماح المنصوص عليه فى التصميم.

ج- التحقق من مطابقة تشطيب السطح لما نص عليه التصميم، مع إعطاء أهمية خاصة للأسطح المشكلة بالسحب العميق، وللثنايا والاسطح المتراكبة (الطيات) فى الرقبه أو الاكتاف عند النهايات المقفلة أو الفتحات المشكلة بالحرارة أو بالسحب الدوار.

د- التحقق من العلامات.

هـ- اختبارات الصلادة للبطانات المعدنية طبقا للملحق " أ – ٨ "، وتجرى بعد المعالجة الحرارية النهائية. ويجب أن تكون القيم التى تعطيها هذه الاختبارات فى الحدود المنصوص عليها فى التصميم.

و- اختبار هيدروليكى على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ – ١١"، (الاختبار الأول)، ويجب أن يحدد الصانع الحدود الملائمة للتمدد الحجمى الدائم عند ضغط الاختبار المستخدم ولكن لا يزيد حجم التمدد الدائم بأى حال على ٥٪ من التمدد الحجمى الكلى المقاس تحت ضغط الاختبار.

٧/ ٨ شهادة قبول الدفعة :

إذا كانت نتائج اختبار الدفعة طبقا لبند ٧/ ٦، ٧/ ٧، مرضية، يوقع كل من الصانع والمفتش على شهادة القبول. ويوضح الملحق " هـ " نموذجا لشهادة قبول (مشار إليها بـ " تقرير التصنيع وشهادة المطابقة ").

٧/ ٩ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار :

فى حالة الفشل فى تحقيق متطلبات أى اختبار، يعاد الاختبار أو تعاد المعالجة الحرارية ثم يعاد الاختبار، باتباع ما يلى :

أ - إذا وجد دليل على حدوث خطأ فى إجراء الاختبار، أو خطأ فى القياس، يجرى اختبار إضافى. وإذا كانت النتيجة مرضية، يهمل الاختبار الأول.

ب- إذا كان الاختبار قد اجرى بطريقة مرضية، يبحث السبب فى فشل الاختبار.

١- إذا أعزى الفشل للمعالجة الحرارية المتبعة، فيمكن أن يعرض الصانع جميع اسطوانات الدفعة المعنية لمعالجة حرارية إضافية.

أى إنه إذا كان الفشل فى اختبار يمثل اسطوانات النموذج الأولى أو اسطوانات الدفعة، فهذا يتطلب إعادة المعالجة الحرارية لجميع الاسطوانات التى يمثلها الاختبار، قبل إعادة الاختبار. ولكن إذا وقع الفشل فى حالات متفرقة فى اختبار من الاختبارات التى تجرى على كل اسطوانة، فيكون المطلوب إعادة المعالجة الحرارية وإعادة الاختبار، فقط على تلك الاسطوانات التى فشلت فى ذلك الاختبار.

- كلما أعيدت المعالجة الحرارية على البطانات، يعاد قياس سمك الجدار لم يقل عن الحد الأدنى المنصوص عليه.

- تعاد فقط الاختبارات المعنية للنموذج الأولى أو للدفعة والمطلوبة لإثبات قبول الدفعة الجديدة. وإذا ثبت أن اختبارا واحدا أو أكثر غير مرضى ولو جزئيا، ترفض جميع اسطوانات الدفعة.

٢- إذا أعزى الفشل لسبب آخر غير المعالجة الحرارية المتبعة، فإما أن ترفض جميع الاسطوانات المعيبة، أو يجرى اصلاحها بطريقة معتمدة.

وإذا اجتازت الاسطوانات بعد إصلاحها الاختبار أو الاختبارات المطلوبة للحكم على الاصلاح، فيعاد اعتبارها كجزء من الدفعة الاصلية.

٨ - متطلبات النوع CNG-3 الاسطوانات الملفوفة لفا كاملا

٨/ ١ التصميم :

هذه المواصفة القياسية لا تحدد معادلات للتصميم أو قائمة بحدود سماح للإجهادات أو الانفعالات، وانما تتطلب كفاية التصميم المبنى على حسابات مناسبة والذى ينعكس على اسطوانات تجتاز بصفة دائمة اختبارات : المواد، وتأهيل (كفاءة) التصميم، واختبارات الانتاج، والدفعة- المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية.

وفى أثناء عملية الضغط، فهذا النوع من تصميم الاسطوانات يتميز بان إزاحة كل من طبقة اللف المركبة والبطانة المعدنية، تظهر سلوكا خطيا متطابقا فيما بينها.

ونظرا لاختلاف تقنيات التصنيع، فهذه المواصفة لا تتضمن طريقة محددة للتصميم.

ويجب أن يضمن التصميم أن اسلوب الإنهيار هو " التسرب قبل الكسر " تحت ظروف التدهور المحتمل للأجزاء المعرضة للضغط فى أثناء ظروف الخدمة العادية. وإذا حدث تسرب من البطانة المعدنية فيكون فقط كنتيجة لنمو شرخ كلال.

٨/ ٢ المواد المستخدمة :

٨/ ٢/ ١ متطلبات عامة :

تكون المواد المستخدمة مناسبة لظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤. ويجب ألا يشتمل التصميم على مواد غير متوافقة للأسطح المتلاصقة.

٨/ ٢/ ٢ الضوابط على التركيب الكيميائى :

٨/ ٢/ ٢/ ١ الصلب :

يكون الصلب مخمدا بالألومينيوم و/ أو السيليكون ومنتجا لتكون بنيته على هيئة حبيبات دقيقة كشكل سائد.

ويحدد التركيب الكيميائى لجميع أنواع الصلب، ويشمل الاتى على الأقل :

أ - نسب : الكربون، والمنجنيز، والألومينيوم، والسيليكون – فى جميع الحالات.

ب- نسب : الكروم، والنيكل، والموليبدينوم، والبورون، والفاناديوم، وأى عناصر سبائكية مضافة قصدا.

ولا تتجاوز نسب الكبريت والفوسفور فى تحليل السبيكة، القيم المبينة فى جدول رقم (٦).

الجدول رقم (٦)

الحدود القصوى لنسب الكبريت والفوسفور

قوة الشد		< ٩٥٠ ميجاباسكال	≤ ٩٥٠ ميجاباسكال
مستوى	الكبريت	٪٠,٠٢٠	٪٠,٠١٠
	الفوسفور	٪٠,٠٢٠	٪٠,٠٢٠
	الكبريت + الفوسفور	٪٠,٠٣٠	٪٠,٠٢٥

٨/ ٢/ ٢/ ٢ الألومينيوم :

يمكن استخدام سبائك الألومينيوم فى إنتاج الاسطوانات بشرط أن تطابق جميع المتطلبات الواردة فى هذه المواصفة القياسية، وألا يتعدى الحد الأقصى لنسب الرصاص والبزموت ٪٠,٠٠٣.

:

يحتفظ اتحاد صناعات الألومينيوم بقائمة للسبائك، مسجلة تحت عنون سجل تصنيف السبائك وحدود التركيب الكيميائى للالومينيوم المطاوع، وسبائك الألومينيوم المطاوع.

٨/ ٢/ ٣ المواد المركبة :

٨/ ٢/ ٣/ ١ الراتنجات :

هى المادة المستخدمة فى تشرب شريط التقوية. وتكون إما راتنجات تتماسك بالتسخين (ثيرموستنج) أو راتنجات تتلدن بالتسخين (ثيرموبلاستيك). ومن أمثلة راتنجات النوع الثيرموستنج والمناسبة للاستخدام كمادة تشرب : الايبوكسى، والايبوكسى المحول والبولى استر والفينيل استر.

ومن أمثلة النوع الثيرموبلاستيك : البولى ايثيلين البولى أميد.

وتحدد درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية للراتنجات، طبقا للطريقة الواردة فى المواصفات القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 3418-99.

٨/ ٢/ ٣/ ٢ الألياف :

يصنع شريط تقوية هيكل الإسطوانة من ألياف زجاجية، أو ألياف الاراميد، أو ألياف الكربون.
وفى حالة استخدام ألياف الكربون للتقوية، فيجب أن يشمل التصميم وسيلة لمنع التآكل الجلفانى للمكونات المعدنية فى الاسطوانات.
ويحتفظ الصانع فى ملف بالمواصفات المنشورة للمواد المركبة، وتوصيات صانع المادة بالنسبة لشروط وعمر التخزين وشهادة من الصانع بان كل شحنة تطابق متطلبات هذه المواصفة القياسية.
كما يقدم صانع الألياف شهادة بأن خواص مادة الألياف تطابق مواصفات التصنيع الخاصة بها.

٨/ ٣ متطلبات التصميم :

٨/ ٣/ ١ ضغط الاختبار :

يكون الحد الأدنى لضغط الاختبار المستخدم فى تصنيع الإسطوانة ٣٠٠ بار (١,٥ مرة من ضغط التشغيل).

٨/ ٣/ ٢ ضغط الانفجار ونسبة إجهاد الألياف :

يجب ألا يقل الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار عن القيم الواردة فى جدول (٧) وتصمم الطبقة المركبة الملفوفة خارجيا لأعلى اعتمادية تحت الحمل المستمر أو الحمل الدورى. وتتحقق هذه الاعتمادية بمطابقة نسبة إجهاد الطبقة المركبة المقوية، للقيم الواردة فى جدول (٧)، أو التفوق على هذه القيم. وتعرف نسبة الإجهاد بأنها الإجهاد فى الألياف عند الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار مقسوما على الإجهاد فى الألياف عند ضغط التشغيل.
وتعرف نسبة الانفجار بأنها الضغط الفعلى للإنفجار للإسطوانة، مقسوما على ضغط التشغيل.
ويجب أن تشمل حسابات نسبة الإجهاد ما يلى :

أ - طريقة تحليل صالحة لاستيعاب المواد ذات السلوك غير الخطى (باستخدام برانامج كمبيوتر معد لهذا الغرض، أو برنامج " تحليل عنصر محدد ").
ب- تشكيل صحيح لمنحنى الإجهاد/ الانفعال المرن/ البلاستيكى لمادة البطانة المعلومة.
جـ- الصياغة الصحيحة للخواص الميكانيكية للمواد المركبة.
د- الحسابات عند ضغط الشحط (الأوتوفريتاج)، وضغط صفر بعد الشحط، وضغط التشغيل، والحد الأدنى لضغط الانفجار.
هـ- أخذ الإجهادات المسبقة الناتجة عن الشد أثناء لف الشريط – فى الاعتبار.
و- اختبار الحد الادن لضغط الانفجار بحيث أن الإجهاد المحسوب عند الحد الأدنى لضغط الانفجار مقسوما على الإجهاد المحسوب عند ضغط التشغيل، يطابق متطلبات نسبة الإجهاد للالياف المستخدمة.
ز- عند تحليل الإجهادات لإسطوانات ذات تقوية مختلطة (نوعين مختلفين أو أكثر من الألياف) يؤخذ فى الاعتبار تقاسم الحمل بين الألياف المختلفة والمبنى على أساس اختلاف معامل المرونة. وتكون متطلبات نسبة الإجهاد لكل نوع من الألياف على حده مطابقة للقيم المذكورة فى جدول رقم (٧).
ويمكن التحقق من نسب الإجهاد باستخدام أجهزة قياس الانفعال. ويوضح الملحق الإرشادى " ز " طريقة مقبولة لذلك.

الجدول رقم (٧)

الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار، ونسب الإجهاد لإسطوانات النوع CNG-3

نوع الألياف	نسبة الإجهاد	ضغط الانفجار (بار)
زجاجية	٣,٦٥	٧٠٠ "أ"
أراميد	٣,١٠	٦٠٠
كربون	٣,٣٥	٤٧٠
مختلطة	" ب "	" ب "

"أ" - الحد الأدنى لضغط الانفجار الفعلى، وبالاضافة إلى ذلك تجرى الحسابات طبقا لبند ٣/٨ /٢ لتأكيد تحقق الحد الأدنى لمتطلبات نسبة الإجهاد أيضا.

"ب"- تحسب نسب الإجهاد وضغوط الانفجار طبقا لبند ٨/ ٣/ ٢.

٨/ ٣/ ٣ تحليل الإجهادات :

يجرى تحليل الإجهادات لتبرير الحد الأدنى لسمك الجدار. ويشمل تحديد الإجهادات فى البطانه وفى الألياف المستخدمة فى تصميم الطبقة المركبة.

وتحسب الإجهادات فى كل من الاتجاه المماسى والاتجاه الطولى للإسطوانة، فى الطبقة المركبة وفى البطانه بعد الإجهاد المسبق، وذلك عند ضغوط، صفر، ٢٠٠ بار، ضغط الاختبار، ضغط الانفجار التصميمى. وتستخدم فى الحسابات تحاليل مناسبة مع الأخذ فى الاعتبار السلوك غير الخطى لمادة البطانة، عند تحديد توزيع الإجهادات.

وتحسب الحدود التى يقع فيها ضغط الشحط (الاوتوفريتاج).

٨/ ٣/ ٤ الحد الأقصى لحجم العيب :

يحدد – وينص على – الحد الأقصى لحجم العيب فى أى موضع من البطانة المعدنية، بحيث تطابق الإسطوانة متطلبات اختبارى دورات الضغط، والتسرب قبل الكسر.

ويجب أن تكون طريقة الفحص غير الإتلافى المستخدمة، قادرة على الكشف عن الحد الأقصى المسموح به للعيب.

ويعين الحجم الممسوح به للعيب بالفحص غير الإتلافى، باتباع طريقة ملائمة، مثلا : الطريقة الموضحة فى الملحق " د ".

٨/ ٣/ ٥ الفتحات :

يسمح بفتحة فى رأس الإسطوانة فقط. ويجب أن يتطابق محور الفتحة مع المحور الطولى للإسطوانة.

٨/ ٣/ ٦ الحماية ضد الحريق :

توفر الحماية – فى تصميم الاسطوانات – بواسطة وسائل (صمامات) تصريف الضغط.

وتكون الإسطوانة، وخاماتها، ووسائل تصريف الضغط، وأية مادة عزل أو وقاية مضافة للإسطوانة، جميعها مصممة بحيث تضمن – مجتمعة وقاية كافية أثناء ظروف الحريق المذكورة فى الملحق "أ – ١٥".
ويمكن للصانع تحديد مواضع بديلة لوسائل تصريف الضغط، طبقا لظروف التركيب الخاصة فى المركبة، لتحقيق اعتبارات الامان المثلى.
ويجب أن تكون وسائل تصريف الضغط مطابقة لمواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام.

٨/ ٤ التركيب وحرفية العمل :

٨/ ٤/ ١ عام :

تصنع الإسطوانة المركبة من بطانة، تلف دائريا من الخارج بشريط متصل. ويكون التحكم فى عمليات اللف بالشريط إما بالكمبيوتر أوميكانيكيا. ويكون لف الشريط تحت ضغط محكوم طوال عملية اللف.
وبعد اتمام اللف يجرى تماسك (تصليد) الراتنج الثيرموستنج بالتسخين وذلك باستخدام علاقة محسوبة مسبقا للتحكم فى درجة الحرارة مع زمن التسخين.

٨/ ٤/ ٢ البطانه :

يجب أن يحقق تصنيع البطانه المعدنية، المتطلبات الواردة تحت بند ٨/ ٢، ٨/ ٣/ ٢، و – إما ٨/ ٥/ ٢/ ٢ أو ٨/ ٥/ ٢/ ٣ لتلائم النوع المحدد للبطانه.

٨/ ٤/ ٣ قلاووظ الرقبة :

يكون سن القلاووظ نظيف المقطع ومنتظما وخاليا من التشوهات السطحية، وطبقا لمقاس، ويطابق مواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش.

٨/ ٤/ ٤ طبقة اللف الخارجى :

٨/ ٤/ ٤/ ١ لف الألياف :

تصنع الاسطوانات بتقنية (طريقة) لف الشريط. وفى أثناء عملية اللف، تراقب المتغيرات الرئيسية ذات التأثير على عملية اللف، وتضبط فى حدود السماح المنصوص عليه وتسجل فى سجل طبقة اللف وهذه المتغيرات يمكن أن تشمل، ولكن لا تقتصر على الاتى :

أ - نوع الألياف وأبعادها
ب- طريقة التشرب.
جـ- قوة الشد أثناء اللف.
د- سرعة اللف.
هـ- عدد اللفات.
و- عرض شريط اللف.
ز- نوع وتركيب المادة الراتنجية.
حـ- درجة حرارة المادة الراتنجية.
ط- درجة حرارة البطانه.
ى- زاوية اللف.

٨/ ٤/ ٢ تماسك (تصلد) المادة الراتنجية :

اذ استخدم راتنج ثيرموستنج، فيجب أن يتماسك بعد لف الشريط. وفى أثناء عملية التماسك، تسجل دورة تماسكه (أو ما يعرف بتاريخه الحرارى).

ويجب أن يكون لحد الأقصى لزمن ودرجة حرارة تماسك الراتنج المستخدم مع الاسطوانات ذات البطانه المصنوعة من سبائك الألومينيوم، أقل من الزمن ودرجة الحرارة التى تؤثر سلبيا على خواص المعدن.

٨/ ٤/ ٣ إذا استخدم الشحط (الاوتوفريتاج)، فيكون إجراؤه سابقا لاختبار الضغط الهيدروستاتيكى ويكون ضغط الشحط فى الحدود المنصوص عليها فى بند ٨/ ٣/ ٣. ويحدد الصانع طريقة التحقق من ملائمة الضغط.

٨/ ٤/ ٥ الحماية الخارجية من الظروف البيئية :

يجب أن يحقق السطح الخارجى للإسطوانة متطلبات اختبار الوسط الحامضى الوارد فى الملحق " أ-١٤".

ويمكن توفير الحماية الخارجية باستخدام أى من الطرق الآتية :

أ - تجهيز سطح الإسطوانة ليعطى حماية كافية [مثل رش معدن على سطح البطانة الألومينيوم أو المعالجة الكهربائية لاكساب السطح شحنة موجبة (الانوده)].

أو

ب- استخدام ألياف مناسبة ومادة غمس (تشرب) مناسبة (مثل ألياف الكربون فى راتنج).

جـ- استخدام طلاء واق [مثل طلاء بمادة عضوية أو بوية (دهان)]. وإذا كان الطلاء الخارجى جزءا من التصميم، فيجب أن يحقق متطلبات الملحق " أ-٩"

أو

د- التغطية بمادة لا تنفذ منها الكيماويات المذكورة فى الملحق "أ-١٤".

ويجب أن تكون تغطية الإسطوانة بأى نوع من أنواع الطلاء المستخدمة، بحيث لا تؤثر سلبيا على الخواص الميكانيكية للإسطوانة. ويصمم الطلاء بحيث لا يعوق عمليات الفحص اللاحقة. ويوفر الصانع الارشادات الخاصة بالحفاظ على الطلاء خلال الفحص، لضمان دوام سلامة الإسطوانة وتوجه عناية الصانع إلى أن اختبار الاداء البيئى الذى يستخدم فى تقييم مدى ملائمة نظم تغطية الإسطوانة، موضح فى الملحق الإرشادى " و ".

٨/ ٥ إجرااءت اختبار النموذج الأولى :

٨/ ٥/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات النموذج الأولى لكل تصميم جديد، على اسطوانات تامة الصنع تمثل الانتاج العادى، وكاملة بما فى ذلك علامات التمييز وتختار اسطوانات الاختبار أو البطانات، وتجرى عليها الاختبارات المذكورة تفصيلا فى بند ٨/ ٥/ ٢ فى حضور المفتش وإذا تم تعريض عدد من الاسطوانات للاختبار، أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع النتائج.

٨/ ٥/ ٢ اختبارات النموذج الأولى :

٨/ ٥/ ٢/ ١ الاختبارات المطلوبة :

من خلال إجراءات اعتماد النموذج الأولى، يختار المفتش الاسطوانات أو البطانات اللازمة لاجراء الاختبارات التالية عليها، فى حضوره كشاهد :

- الاختبارات المنصوص عليها فى ٨/ ٥/ ٢/ ٢ أو ٨/ ٥/ ٢/ ٣ (اختبارت المواد) طبقا للحال، على بطانه واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨/ ٥/ ٢/ ٤ (اختبار الانفجار الهيدروستاتيكى) على بطانة واحدة وثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨/ ٥/ ٢/ ٥ (اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة) على إسطوانتين.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨/ ٥/ ٢/ ٦ (اختبار التسرب قبل الكسر) على ثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨/ ٥/ ٢/ ٧ [اختبار إضرام النار (التعريض للحريق)] على اسطوانة واحدة أو إسطوانتين طبقا للحالة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ٨ (اختبار الاختراق) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ٩ (اختبار الوسط الحامضى) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨/ ٢/٥/ ١٠ (اختبار تحمل الشروخ الدقيقة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ١١ (اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة) حيث يكون ملائما، على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ١٢ (اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ١٣(اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة الحرارة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ١٤ (مقاومة الراتنج للقص) على شريط عينة يمثل طبقة اللف المركبة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٨ /٥/ ٢/ ١٥ (اختبار الإسقاط) على اسطوانة واحدة على الأقل.

٨/ ٥/ ٢/ ٢ اختبارات المادة للبطانات الصلب :

تجرى اختبارات المادة على البطانات الصلب كالاتى :

أ - **اختبار الشد :**

تحدد خواص المادة للصلب فى البطانه تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١ "، وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

ب- اختبار التصادم :

تحدد خواص التصادم للصلب فى البطانه تامة الصنع بقا للملحق " أ-٢ "، وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

جـ- **اختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى :**

إذا تجاوز الحد الأعلى لقوة الشد المنصوص عليها للصلب ٩٥٠ ميجا باسكال، فتختبر عينة صلب من بطانة تامة الصنع باختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى طبقا للملحق " أ-٣ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ٣ اختبارات المادة للإسطوانات المصنوعة من سبائك الألومينيوم :

تجرى اختبارات على البطانات المصنوعة من سبائك الألومينيوم كالاتى :

أ - اختبار الشد :

تحدد خواص المادة على السبيكة الألومينيوم فى الإسطوانة تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١" وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

ب- اختبار التآكل :

يجب أن تحقق سبيكة الألومينيوم متطلبات اختبار التآكل طبقا للملحق " أ-٤ ".

جـ اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر :

يجب أن تحقق سبيكة الألومينيوم متطلبات اختبار الشروخ تحت الحمل لامستمر، طبقا لملحق " أ-٥ ".

٨/ ٥/ ٢/ ٤ اختبار الانفجار تحت الضغط الهيدروستاتيكى :

تختبر ثلاثة اسطوانات بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ- ١٢. ويجب أن يفوق ضغط إنفجار الإسطوانة، الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار والمحسوب بتحليل الإجهادات عند التصميم، طبقا لجدول رقم (٧). ولا يقل بأى حال عن القيمة اللازمة لتحقيق متطلبات نسبة الإجهاد كما ورد فى بند ٨/ ٣/ ٢.

٨/ ٥/ ٢/ ٥ اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة :

تعرض إسطوانتان لاختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة طبقا للملحق " أ-١٣ " حتى الإنهيار أو حتى ٤٥٠٠٠ دورة ضغط على الاقل. ويجب ألا تنهار الاسطوانات قبل الوصول إلى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، مضروبا فى ١٠٠٠ دورة.

والإسطوانات التى تتعدى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه، يجب أن تنهار بالتسرب وليس بالتمزق.

أما الاسطوانات التى لاتنهار فى خلال ٤٥٠٠٠ دورة، فيجب تدميرها إما باستمرار دورات الضغط حتى يحدث الإنهيار، أو بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الإنهيار. ويسجل عدد الدورات حتى الإنهيار وموضع بداية الإنهيار فى الإسطوانة.

٨/ ٥/ ٢/ ٦ اختبار التسرب قبل الكسر :

يجرى اختبار التسرب قبل الكسر طبقا للملحق " أ-٦ " ويحقق المتطلبات الوارده فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ٧ اختبار إضرام النار (التعريض للحريق).

تختبر اسطوانة واحدة أو إسطوانتان، حسب الحالة، وذلك طبقا للملحق " أ-١٥ " وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ٨ اختبار الاختراق :

تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٦ " وتحقق المتطلبات الوارده فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ٩ اختبار الوسط الحامضى :

تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٤ " وتحقق المتطلبات الوارده فيه ويشمل الملحق " و " اختبارا اختياريا للظروف البيئية.

٨/ ٥/ ٢/ ١٠ اختبار تحمل الشروخ الدقيقة :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق "أ-١٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ١١ اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة :
فى التصميمات التى لا تزيد فيها درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية على ١٠٢° س، تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٨ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ١٢ اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٩ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ١٣ اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حراره :
تختبر اسطوانة واحده طبقا للملحق " أ-١٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه

٨/ ٥/ ٢/ ١٤ مقاومة الراتنج للقص :
تختبر المواد الراتنجية طبقا للملحق " أ-٢٦ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٢/ ١٥ اختبار الإسقاط :
تختبر اسطوانة واحدة (أو أكثر) باختبار الإسقاط طبقا للملحق " أ-٢٠ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٨/ ٥/ ٣ تعديل التصميم :
تعديل التصميم هو أى تغير فى اختبار المواد التى تصنع منها الإسطوانة أو تغيير فى الابعاد والذى يتعدى التجاوز المسموح به فى التصنيع.
ويسمح بتغييرات طفيفة فى التصميم، على أن يجرى تأهيل التصميم من خلال برنامج اختبار مخفض. وتتطلب التعديلات فى التصميم الموضحة فى جدول (٨)، اختبارات كفاءة (تأهيل) التصميم فقط، كالمبينة بالجدول.

الجدول رقم (٨)
تعديل التصميم لإسطوانات النوع CNG-3

تعديل التصميم	الاختبار								
	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحريق)	الاختراق	الظروف البيئية	تحمل الشروخ الدقيقة	الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة	التمزق تحت الإجهاد المعجل	الإسقاط
	رقم الملحق								
	أ- ١٢	أ- ١٣	أ- ١٥	أ-١٦	أ-١٤	أ-١٧	أ-١٨	أ-١٩	أ- ٢٠
صانع الألياف	×	×	-	-	-	-	×	×	×

تابع

الجدول رقم (٨)

تعديل التصميم لإسطوانات النوع CNG-3

تعديل التصميم	الاختبار								
	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحريق)	الاختراق	الظروف البيئية	تحمل الشروخ الدقيقة	الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة	التمزق تحت الإجهاد المعجل	الإسقاط
	رقم الملحق								
	أ- ١٢	أ- ١٣	أ- ١٥	أ-١٦	أ-١٤	أ-١٧	أ-١٨	أ-١٩	أ- ٢٠
مادة البطانة المعدنية	×	×	×	×	×	×	×	×	×
مادة الألياف	×	×	×	×	×	×	×	×	×
مادة الراتنج	-	-	-	×	×	×	×	×	×
التعديل فى القطر/ ٢٠٪	×	×	-	-	-	-	-	-	-
التعديل فى القطر> ٢٠٪	×	×	×	×	-	×	-	-	×
التعديل فى الطول/ ٥٠٪	×	-	×*	-	-	-	-	-	-
التعديل فى الطول>٥٠٪	×	×	×*	-	-	-	-	-	-
التعديل فى ضغط التشغيل / ٢٠٪ **	×	×	-	-	-	-	-	-	-
شكل قبة الإسطوانة	×	×	-	-	-	-	-	-	-
سعة الفتحة	×	×	-	-	-	-	-	-	-
تغيير الطلاء	-	-	-	-	×	-	-	-	-
التعديل فى عملية التصنيع	×	×	-	-	-	-	-	-	-
صمام تصريف الضغط	-	-	×	-	-	-	-	-	-

* الاختبار مطلوب فقط عندما يزاد الطول.

** فقط عند تغيير السمك بالتناسب مع تغيير القطر و / أو الضغط

٨/ ٦ اختبارات دفعة الاسطوانات :

٨/ ٦/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات الدفعة على الاسطوانات تامة الصنع التى تمثل الانتاج العادى، والمجهزة بالكامل شاملة علامات التمييز. وتختارالاسطوانات والبطانات المطلوبة للاختبار، عشوائيا من كل دفعة وإذا أجريت الاختبارات على عدد من الاسطوانات أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع نتائجها. وإذا اكتشفت عيوب فى طبقة اللف الخارجى قبل أى اختبارات ضغط الشحط (الاوتوفريتاج) أو الضغط الهيدروستاتيكى، فيمكن إزالة طبقة اللف الخارجى بالكامل واستبدالها.

٨/ ٦/ ٢ الاختبارات المطلوبة :

٨/ ٦/ ٢/ ١ تجرى الاختبارات التالية- على الأقل- على كل دفعة اسطوانات :

أ - على اسطوانة واحدة :

اختبار إنفجار هيدروليكى واحد طبقا للملحق " أ-١٢ ".

وإذا كان ضغط الانفجار أقل من الحد الأدنى المحسوب لضغط الانفجار، تتبع الاجراءات المنصوص عليها فى بند ٨/ ٩.

ب- على اسطوانة أخرى، أو بطانه، أو عينة معالجة حراريا مأخوذة بحضور المفتش، وتمثل الاسطوانات تامة الصنع :

١- تراجع الابعاد الحاكمة بالمقارنة بالتصميم (بند ٥ /٢ /٤ /١).

٢- يجرى اختبار واحد للشد طبقا للملحق رقم " أ-١ " لتطابق نتائج الاختبار متطلبات التصميم ٠ بند رقم ٥ /٢ /٤ /١).

٣- بالنسبة للبطانات الصلب، تجرى ثلاثة اختبارات تصادم طبقا للملحق " أ-٢ " لتطابق نتائج الاختبار المتطلبات المنصوص عليها فى الملحق " أ-٢ ".

٤- إذا كان الطلاء الواقى جزءا من التصميم، يجرى اختبار الدفعة للطلاء طبقا للملحق " أ-٢٤ " وإذا لم يطابق الطلاء متطلبات الملحق " أ –٢٤ "، فتفحص دفعة الانتاج بنسبة ١٠٠٪ لاستبعاد أية اسطوانات بها عيوب مماثلة. ويمكن إزالة طبقة الطلاء من كل الاسطوانات المعيبة باستخدام طريقة لا تؤثرعلى تكامل طبقة اللف المركبة ثم إعادة طلائها، ثم يعاد اختبار الطلاء للدفعة.جميع الاسطوانات التى تمثلها اختبارات الدفعة والتى لا تحقق المتطلبات المنصوص عليها، تطبق عليها الاجراءات الواردة فى بند ٨/ ٩.

٨/ ٦/ ٢/ ٢ بالاضافة إلى ماسبق، يجرى اختبار دورات الضغط على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١٣ " بالتكرارية المحددة كالاتى :

أ - بداية، يجرى اختبار دورات الضغط – على اسطوانة واحدة من كل دفعة – بعدد إجمالى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة (على أن توالى دورات الضغط حتى حدوث تسرب للغاز أو تمزق للإسطوانة).

ب- إذا لم يحدث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عالية عند أقل من ١٥٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٢٢٥٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم (أى من نفس المواد وبنفس العمليات، وفى حدود تعريف التعديلات الطفيفة فى التصميم، بند ٨ /٥ /٣، فميكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ٥ دفعات إنتاج.

جـ- فى حالة عدم حدوث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عاليه، عند أقل من ٢٠٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٣٠٠٠٠)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم، فيمكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ١٠ دفعات إنتاج.

د- إذا مر أكثر من ثلاثة أشهر من تاريخ آخر اختبار دورات ضغط، فيجرى اختبار دورات الضغط على اسطوانة واحدة من دفعة الانتاج التالية، وذلك للحفاظ على التكرارية المخفضة لاختبار الدفعة المذكورة فى (ب)، (ج) عاليه.

هـ- إذا فشل اختبار دورات الضغط منخفض التكرارية والمذكور فى (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق العدد المطلوب لدورات الضغط (حد أدنى ٢٢٥٠٠، ٣٠٠٠٠ على التوالى) فيلزم إعادة اختبار دورات الضغط بالتكرارية المذكورة فى (أ) عاليه، لعدد ١٠ دفعات انتاج على الأقل، حتى يعاد تحقيق قواعد خفض التكرارية لاختبار دورات الضغط للدفعة والمذكورة فى (ب)، (ج) عاليه.

وإذا فشلت أية اسطوانة فى (أ) أو (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لعمر دورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة)، فيحدد سبب الفشل ويجرى التصحيح باتباع الاجراءات الواردة فى بند ٨ /٩. ثم يعاد اختبار دورات الضغط على ثلاثة اسطوانات اضافية من الدفعة المعنية. وإذا فشلت أى من الاسطوانات الثلاث الاضافية فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لدورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، فترفض الدفعة بالكامل.

٨/ ٧ اختبارات تجرى على كل اسطوانة :

تجرى فحوص واختبارات الانتاج على جميع الاسطوانات المنتجة فى الدفعة. وتجرى الفحوص غير الإتلافية للبطانات المعدنية طبقا لطريقة قياسية مقبولة من جانب المفتش.

وتختبر كل اسطوانة أثناء التصنيع وبعد اكتمال الانتاج بالطرق الآتية :

أ - بالفحص غير الإتلافى للبطانات المعدنية طبقا للملحق " ب " أو بطريقة معادلة معترف بها، لضمان أن أقصى حجم للعيب لا يتعدى الحجم للعيب المنصوص عليه فى التصميم طبقا لما ورد فى بند ٨/ ٣/ ٤. ويجب أن تكون طريقة الفحص غير الإتلافى قادرة على كشف أقصى حجم مسموح به للعيب.

ب- التحقق من الابعاد الحاكمة والوزن للإسطوانة الكاملة، فى حدود السماح المنصوص عليه فى التصميم.

جـ- التحقق من مطابقة تشطيب السطح لما نص عليه التصميم، مع إعطاء اهمية خاصة للأسطح المشكلة بالسحب العميق، وللثنايا والاسطح المتراكبة (الطيات) فى الرقبة أو الاكتاف عند النهايات المقفلة أو الفتحات المشكلة بالحرارة أو بالسحب الدوار.

د- التحقق من العلامات

هـ- اختبارات الصلادة للبطانات المعدنية طبقا للملحق " أ-٨ " وتجرى بعد المعالجة الحرارية النهائية. ويجب أن تكون نتائج الاختبارات فى الحدود المنصوص عليها فى التصميم.

و- إختبار هيدروليكى على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١١ "، (الاختيار الأول). ويجب أن يحدد الصانع الحدود الملائمة للتمدد الحجمى الدائم عند ضغط الاختبار المستخدم ولكن لا يزيد حجم التمدد الدائم بأى حال على ٥٪ من التمد الحجمى الكلى المقاس تحت ضغط الاختبار.

٨/ ٨ شهادة قبول الدفعة :

إذا كانت نتائج اختبار الدفعة طبقا للبند ٦/٨، ٧/٨، مرضية، يوقع كل من الصانع والمفتش على شهادة القبول. ويوضح الملحق " هـ " نموذجا لشهادة قبول (مشار إليها بـ " تقرير التصنيع وشهادة المطابقة ").

٨/ ٩ فشل تحقيق متطلبات أى اختبار :

فى حالة الفشل فى تحقيق متطلبات أى اختبار، يعاد الاختبار أو تعاد المعالجة الحرارية ثم يعاد الاختبار، باتباع ما يلى :

أ - إذا وجد دليل على حدوث خطأ فى إجراء الاختبار، أو خطأ فى القياس، يجرى اختبار إضافى. وإذا كانت النتيجة مرضية، يهمل الاختبار الأول.

ب- إذا كان الاختبار قد اجرى بطريقة مرضية، يبحث السبب فى فشل الاختبار.

١- إذا أعزى الفشل للمعالجة الحرارية المتبعة، فيمكن أن يعرض الصانع جميع اسطوانات الدفع المعنية لمعالجة حراريةإضافية.

أى إنه إذا كان الفشل فى اختبار يمثل اسطوانات النموذج الأولى أو اسطوانات الدفعة، فهذا يتطلب إعادة المعالجة الحرارية لجميع الاسطوانات التى يمثلها الاختبار، قبل إعادة الاختبار. ولكن إذا وقع الفشل فى حالات متفرقة فى اختبار من الاختبارات التى تجرى على كل اسطوانة، فيكون المطلوب إعادة المعالجة الحرارية وإعادة الاختبار، فقط على تلك الاسطوانات التى فشلت فى ذلك الاختبار.

- كلما أعيدت المعالجة الحرارية على البطانات، يعاد قياس سمك الجدار لضمان أن سمك الجدار لم يقل عن الحد الأدنى المنصوص عليه.

- تعاد قط الاختبارات المعنية للنموذج الأولى أو اختبارات الدفعة والمطلوبة لإثبات قبول الدفعة الجديدة. وإذا ثبت أن اختبارا واحدا أو أكثر غير مرضى ولو جزئيا، فترفض جميع اسطوانات الدفعة.

٢- إذا أعزى الفشل لسبب آخر غير المعالجة الحرارية المتبعة، فإما أن ترفض جميع الاسطوانات المعيبة، أو يجرى إصلاحها بطريقة معتمدة. وإذا اجتازت الاسطوانات بعد إصلاحها الاختبار أو الاختبارات المطلوبة للحكم على الاصلاح، فيعاد اعتبارها كجزء من الدفعة الاصلية.

٩ - **متطلبات النوع** CNG-4- **الإسطوانة المركبة بالكامل**

٩/ ١ التصميم :

هذه المواصفات القياسية لا تحدد معادلات للتصميم أو قائمة بحدود سماح للإجهادات أو الانفعالات، وانما تتطلب كفاية التصميم المبنى على حسابات مناسبة والذى ينعكس على اسطوانات تجتاز بصفة دائمة اختبارات: المواد، وتأهيل (كفاءة) التصميم، واختبارات الانتاج، والدفعة – المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية.

ويجب أن يضمن التصميم أن أسلوب الإنهيار هو " التسرب قبل الكسر " تحت ظروف التدهور المحتمل للأجزاء المعرضة للضغط فى أثناء ظروف الخدمة العادية.

٩/ ٢ المواد المستخدمة :

٩/ ٢/ ١ متطلبات عامة :

تكون المواد المستخدمة مناسبة لظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤. ويجب ألا يشتمل التصميم على مواد غير متوافقة للأسطح المتلاصقة.

٩/ ٢/ ٢ الراتنجات :

هى المادة المستخدمة فى تشرب شريط التقوية . وتكون إما راتنجات تتماسك بالتسخين (ثيرموستنج) أو راتنجات تتلدن بالتسخين (ثيرموبلاستيك). ومن امثلة راتنجات النوع الثيرموستنج والمناسبة للاستخدام كمادة تشرب : الايبوكسى، والايبوكسى المحول، والبولى استر والفينيل استر.

ومن أمثلة النوع الثيرموبلاستيك : البولى ايثيلين والبولى أميد. وتحدد درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية للراتنجات، طبقا للطريقة الواردة فى المواصفات القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 3418-99.

٩/ ٢/ ٣ الألياف :

يصنع شريط تقوية هيكل الإسطوانة من ألياف زجاجية، أو ألياف الاراميد، أو ألياف الكربون.

وفى حالة استخدام ألياف الكربون للتقوية، فيجب أن يشمل التصميم وسيلة لمنع التآكل الجلفانى للمكونات المعدنية فى الاسطوانات.

ويحتفظ الصانع فى ملف بالمواصفات المنشورة للمواد المركبة، وتوصيات صانع المادة بالنسبة لشروط وعمر التخزين وشهادة من الصانع بأن كل شحنة تطابق متطلبات هذه المواصفات القياسية.

كما يقدم صانع الألياف شهادة بان خواص مادة الألياف تطابق مواصفات التصنيع الخاصة بها.

٩/ ٢/ ٤ البطانات البلاستيك :

تكون مادة البوليمر المستخدمة متوافقة مع ظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤.

٩/ ٢/ ٥ الصرة المعدنية عند النهاية :

تكون الصرة المعدنية عند النهاية والمتصلة بالبطانه غير المعدنية، مصنوعة من مادة تتوافق مع ظروف الخدمة المنصوص عليها فى بند ٤.

٩/ ٣ متطلبات التصميم :

٩/ ٣/ ١ ضغط الاختبار :

يكون الحد الأدنى لضغط الاختبار المستخدم فى تصنيع الإسطوانة ٣٠٠ بار (١,٥ مرة من ضغط التشغيل).

٩/ ٣/ ٢ ضغط الانفجار ونسبة إجهاد الألياف :

لا يقل الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار عن القيم الواردة فى جدول (٩) وتصمم الطبقة المركبة الملفوفة خارجيا لأعلى اعتمادية تحت الحمل المستمر أو احمل الدورى وتتحقق هذه الاعتمادية بمطابقة نسبة إجهاد الطبقة المركبة المقوية، للقيم الواردة فى جدول رقم (٩)، أو التفوق على هذه القيم. وتعرف نسبة الإجهاد بانها الإجهاد فى الألياف عند الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار مقسوما على الإجهاد فى الألياف عند ضغط التشغيل.

وتعرف نسبة الانفجار بانها الضغط الفعلى للإنفجار للإسطوانة، مقسوما على ضغط التشغيل، وبالنسبة لتصميمات النوع CNG-4، تتساوى نسبة الإجهاد مع نسبة الانفجار وللتحقق من نسب الإجهاد، يمكن استخدام أجهزة قياس الانفعال. ويعطى الملحق " ز " طريقة مقبولة لإجراء ذلك.

الجدول رقم (٩)

الحد الأدنى للضغط الفعلى للإنفجار، ونسب الإجهاد لإسطوانات النوع CNG-4

نوع الألياف	نسبة الإجهاد	ضغط الانفجار (بار)
زجاجية	٣,٦٥	٧٠٠ "أ"
أراميد	٣,١٠	٦٠٠
كربون	٢,٣٥	٤٧٠
مختلطة	" أ "	" أ "
"أ" تحسب نسب الإجهاد وضغوط الانفجار طبقا لبند ٣/٩ / ٢.		

٩/ ٣/ ٣ تحليل الإجهادات :

يجرى تحليل الإجهادات لتبرير الحد الأدنى لسمك الجدار. ويشمل تحديد الإجهادات فى البطانة وفى الألياف المستخدمة فى تصميم الطبقة المركبة.

وتحسب الإجهادات فى كل من الاتجاه المماسى والاتجاه الطولى للإسطوانة، فى الطبقة المركبة وفى البطانة بعد الإجهاد المسبق، وذلك عند ضغوط، صفر، ٢٠٠ بار، ضغط الاختبار، ضغط الانفجار التصميمى. وتستخدم فى الحسابات تحاليل مناسبة لتأكيد توزيع الإجهادات خلال الإسطوانة.

٩/ ٣/ ٤ الفتحات :

يسمح بفتحة فى رأس الإسطوانة فقط. ويجب أن يتطابق محور الفتحة مع المحور الطولى للإسطوانة.

٩/ ٣/ ٥ الحماية ضد الحريق :

توفر الحماية- فى تصميم الاسطوانات- بواسطة وسائل (صمامات) تصريف الضغط.

وتكون الإسطوانة، وخاماتها، ووسائل تصريف الضغط، وأية مادة عزل أو وقاية مضافة للإسطوانة، جميعها مصممة بحيث تضمن- مجتمعة- وقاية كافية أثناء ظروف الحريق المذكورة فى الملحق " أ-١٥ ".

ويمكن للصانع تحديد مواضع بديلة لوسائل تصريف الضغط، طبقا لظروف التركيب الخاصة فى المركبة، لتحقيق اعتبارات الامان المثلى.

ويجب أن تكون وسائل تصريف الضغط مطابقة لمواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام.

٩/ ٤ التركيب وحرفية العمل :

٩/ ٤/ ١ عام :

تصنع الإسطوانة المركبة من بطانة، تلف دائريا من الخارج بشريط متصل. ويكون التحكم فى عمليات اللف بالشريط إما بالكمبيوتر أو ميكانيكيا. ويكون لف الشريط تحت ضغط محكوم طوال عملية اللف.

وبعد إتمام اللف يجرىتماسك (تصليد) الراتنج الثيرموستنج بالحرارة وذلك باستخدام علامة محسوبة مسبقا للتحكم فى درجة الحرارة مع زمن التسخين.

٩/ ٤/ ٢ قلاووظ الرقبة :

يكون سن القلاووظ نظيف المقطع ومنتظم وخاليا من التشوهات السطحية، وطبقا للمقاس، ويطابق مواصفة قياسية مقبولة لدى المفتش.

٩/ ٤/ ٣ تماسك (تصلد) الراتنج الثيرموستنج :

تكون درجة حرارة تماسك الراتنج الثرموستنج أقل ١٠° س على الأقل من درجة حرارة التطرية للبطانه البلاستيك.

٩/ ٤/ ٤ الحماية الخارجية من الظروف البيئية :

يجب أن يحقق السطح الخارجى للإسطوانة متطلبات اختبار الوسط الحامضى الوارد فى الملحق " أ-١٤" ويمكن توفير الحماية الخارجية باستخدام أى من الطرق الآتية :

أ - تجهيز سطح الإسطوانة ليعطى حماية كافية [مثل رش معدن على سطح البطانة الألومينيوم أو المعالجة الكهربائية لإكساب السطح شحنة موجبة (الانوده)].

أو

ب- استخدام ألياف مناسبة ومادة غمس (تشرب) مناسبة (مثل ألياف الكربون فى راتنج).

جـ- استخدام طلاء واق (مثل طلاء بمادة عضوية أو بوية (دهان). وإذا كان الطلاء الخارجى جزءا من التصميم، فيجب أن يحقق متطلبات الملحق " أ-٩ ") أو

د- التغطية بمادة لا تنفذ منها الكيماويات المذكورة فى الملحق " أ –٤ ". ويجب أن تكون تغطية الإسطوانة بأى نوع من أنواع الطلاء المستخدمة، بحيث لا تؤثر سلبيا على الخواص الميكانيكية للإسطوانة. ويصمم الطلاء بحيث لا يعوق عمليات الفحص اللاحقة. ويوفر الصانع الارشادات الخاصة بمعاملة الطلاء خلال الفحص لضمان دوام سلامة الإسطوانة.

وتوجه عناية الصانع إلى أن اختبار الاداء البيئى الذى يستخدم فى تقييم مدى ملائمة نظم تغطية الإسطوانة، موضح فى الملحق الاشادى " و ".

٩/ ٥ إجراءات اختبار النموذج الأولى :

٩/ ٥/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات النموذج الأولى لكل تصميم جديد، على اسطوانات تامة الصنع تمثل الانتاج العادى، وكاملة بما فى ذلك علامات التمييز وتختار اسطوانات الاختبار أو البطانات، وتجرى عليها الاختبارات المذكورة تفصيلا فى بند ٩/ ٥/ ٢ فى حضور المفتش وإذا تم تعريض عدد من الاسطوانات للاختبار، أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع النتائج.

٩/ ٥/ ٢ اختبارات النموذج الأولى :

٩/ ٥/ ٢/ ١ الاختبارات المطلوبة :

من خلال إجراءات اعتماد النموذج الأولى، يختار المفتش الاسطوانات أو البطانات اللازمة لإجراء الاختبارات التالية عليها، فى حضوره كشاهد :

- الاختبارات المنصوص عليها فى ٩/ ٥/ ٢/ ٢ (اختبارات المواد) طبقا للحالة، على بطانة واحدة.
- الاختبار المصنوص عليه فى ٩ /٥/ ٢/ ٣ (اختبار الانفجار الهيدروستاتيكى) على ثلاثة اسطوانات.

- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٤ (اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة) على إسطوانتين.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٥ (اختبار التسرب قبل الكسر) على ثلاثة اسطوانات.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٦ [اختبار إضرام النار (التعريض للحريق)] على اسطوانة واحدة أو إسطوانتين طبقا للحالة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٧ (اختبار الاختراق) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٨ (اختبار الوسط الحامضى) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /٩ (اختبار تحمل الشروخ الدقيقة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٠ (اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة) حيث يكون ملائما، على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١١ (اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٢ (اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٣ (مقاومة الراتنج للقص) على شريط عينة يمثل طبقة اللف المركبة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٤ (اختبار الإسقاط) على اسطوانة واحدة على الأقل.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٥ (اختبار العزم على فتحة الصرة) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٦ (اختبار النفاذية) على اسطوانة واحدة.
- الاختبار المنصوص عليه فى ٩ /٥ /٢ /١٧ (اختبار دورات الضغط بالغاز الطبيعى) على اسطوانة واحدة..

٩/ ٥/ ٢/ ٢ اختبارات المادة على البطانة البلاستيك

يجرى اختبار مقاومة الشد حتى الخضوع والاستطالة النهائية طبقا للملحق " أ-٢٢" وتطابق المتطلبات الواردة فيه.

ويجرى اختبار درجة حرارة التطرية طبقا للملحق " أ-٢٣ " وتطابق المتطلبات الواردة فيه. كما يجرى اختبار مقاومة الزحف عند درجات الحرارة المرتفعة طبقا للملحق " أ-١٨ " لتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ٣ اختبار ضغط الانفجار الهيدروستاتيكى :

تختبر ثلاثة اسطوانات بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ-١٢ ". ويجب أن يفوق ضغط إنفجار الإسطوانة، الحد الأدنى المنصوص عليه لضغط الانفجار والمحسوب بتحليل الإجهادات عند التصميم، طبقا لجدول (٩). ولا يقل بأى حال عن القيمة اللازمة لتحقيق متطلبات نسبة الإجهاد كما ورد فى بند ٩/ ٣/ ٢.

٩/ ٥/ ٢/ ٤ اختبار دورات الضغط تحت درجة الحرارة المحيطة :

تعرض إسطوانتان لاختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة طبقا للملحق " أ-١٣ " حتى الإنهيار أو حتى ٤٥٠٠٠ دورة ضغط على الأقل. ويجب ألا تنهار الاسطوانات قبل الوصول إلى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، مضروبا فى ١٠٠٠ دورة.

والإسطوانات التى تتعدى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه، يجب أن تنهار بالتسرب وليس بالتمزق.
أما الاسطوانات التى لاتنهار فى خلال ٤٥٠٠٠ دورة، فيجب تدميرها إما باستمرار دورات الضغط حتى يحدث الإنهيار، أو بضغطها هيدروستاتيكيا حتى الانفجار. ويسجل عدد الدورات حتى الإنهيار وموضع بداية الإنهيار فى الإسطوانة.

٩/ ٥/ ٢/ ٥ اختبار التسرب قبل الكسر :
يجرى اختبار التسرب قبل الكسر طبقا للملحق " أ-٦ " ويحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ٦ اختبار إضرام النار (التعريض للحريق) :
تختبر اسطوانة واحدة أو إسطوانتان، حسب الحالة، وذلك طبقا للملحق " أ-١٥" وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ٧ اختبار الاختراق :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٦ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ٨ اختبار الوسط الحامضى :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٤ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه ويشمل الملحق " و " اختبارات اختياريا للظروف البيئية.

٩/ ٥/ ٢/ ٩ اختبار تحمل الشروخ الدقيقة :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " ا-١٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٠ اختبار الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة :
فى التصميمات التى لا تزيد فيها درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية على ١٠٢° س، تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٨ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١١ اختبار التمزق تحت الإجهاد المعجل :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-١٩ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٢ اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٣ مقاومة الراتنج للقص :
تختبر المواد الراتنجية طبقا للملحق " أ-٢٦ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٤ اختبار الإسقاط :
تختبر اسطوانة واحدة (أو أكثر) باختبار الإسقاط طبقا للملحق " أ-٢٠ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٥ اختبار العزم على فتحة الصره :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق " أ-٢٥ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٦ اختبار النفاذية :
تختبر اسطوانة واحدة من حيث النفاذية طبقا للملحق " أ-١٢ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٢/ ١٧ اختبارات دورات الضغط بالغاز الطبيعى :
تختبر اسطوانة واحدة طبقا للملحق ط أ-٢٧ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٥/ ٣ تعديل التصميم :
تعديل التصميم هو أى تغيير فى اختبار المواد التى تصنع منها الإسطوانة أو تغيير فى الابعاد والذى لا يعزى للتجاوز المسموح به فى التصنيع.
ويسمح بتغييرات طفيفة فى التصميم، على أن يجرى تأهيل التصميمات من خلال برنامج اختبار مخفض.
وتتطلب التعديلات فى التصميم الموضحة فى جدول رقم (١٠)، اختبارات كفاءة (تأهيل) التصميم كالمبينة بالجدول.

الجدول رقم (١٠)

تعديل التصميم لإسطوانات النوع CNG-4

تعديل التصميم	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحريق)	الاختراق	الظروف البيئية	تحمل الشروخ الدقيقة	الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة	التمزق تحت الإجهاد المعجل	الإسقاط	العزم على فتحة الصرة	النفاذية	دورات الضغط بالغاز الطبيعى
	رقم الملحق											
	أ-١٢	أ-١٣	أ-١٥	أ-١٦	أ-١٤	أ-١٧	أ-١٨	أ-١٩	أ-٢٠	أ-٢٥	أ-٢١	أ-٢٧
صانع	×	×	×	-	-	-	-	×	×	×	×	×
مادة البطانة البلاستيكية	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
مادة الألياف	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
مادة الراتنج	-	-	-	×	×	×	×	×	×	-	-	-
التعديل فى القطر ≥ ٢٠٪	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التعديل فى القطر> ٢٠٪	×	×	×	×	-	×	-	-	×	-	-	-
التعديل فى الطول ≥ ٥٠٪	×	-	×*	-	-	-	-	-	-	-	-	-
التعديل فى الطول> ٥٠٪	×	×	×*	-	-	-	-	-	×	-	-	-

تابع

الجدول رقم (١٠)

تعديل التصميم لإسطوانات النوع CNG-4

تعديل التصميم	الانفجار الهيدروستاتيكى	دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة	إضرام النار (التعريض للحريق)	الاختراق	الظروف البيئية	تحمل الشروخ الدقيقة	الزحف تحت درجات الحرارة المرتفعة	التمزق تحت الإجهاد المعجل	الإسقاط	العزم على فتحة الصرة	النفاذية	دورات الضغط بالغاز الطبيعى
رقم الملحق												
	أ-١٢	أ-١٣	أ-١٥	أ-١٦	أ-١٤	أ-١٧	أ-١٨	أ-١٩	أ-٢٠	أ-٢٥	أ-٢١	أ-٢٧
التعديل فى ضغط التشغيل ٢٠٪**	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
شكل قبة الإسطوانة	×	×	-	-	-	-	-	-	-	×	×	×
سعة الفتحة	×	×	-	-	-	-	-	-	-	×-	×	×
تغيير الطلاء	-	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-
تصميم فتحة (صرة) النهاية	-	-		-	-	-	-	-	-	×	×	×
التعديل فى عمليات التصنيع	×	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
صمام تصريف الضغط	-	-	×	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*- الاختبار مطلوب فقط عندما يزاد الطول.

**- فقط عند تغيير السمك بالتناسب مع تغيير القطر و / أو الضغط،

٩/ ٦ اختبارات دفعة الاسطوانات :

٩/ ٦/ ١ متطلبات عامة :

تجرى اختبارات الدفعة على الاسطوانات تامة الصنع التى تمثل الانتاج العادى، والمجهزة بالكامل شاملة علامات التمييز. وتختار الاسطوانات والبطانات المطلوبة للاختبار، عشوائيا من كل دفعة. وإذا أجريت الاختبارات على عدد من الاسطوانات أكبر من المطلوب فى هذه المواصفة القياسية، فتسجل جميع نتائجها.

٩/ ٦/ ٢ الاختبارات المطلوبة :

٩/ ٦/ ٢/ ١ تجرى الاختبارات التالية- على الأقل- على كل دفعة اسطوانات :

أ - على اسطوانة واحدة :

اختبار انفجار هيدروليكى واحد طبقا للملحق "أ-١٢ " وإذا كان ضغط الانفجار أقل من الحد الأدنى المحسوب لضغط الانفجار، تتبع الاجراءات المنصوص عليها فى بند ٩/ ٩.

ب- على اسطوانة واحدة، أو بطانة، أو عينة معالجة حراريا مأخوذة بحضور المفتش، وتمثل الاسطوانات تامة الصنع.

١- تراجع الابعاد الحاكمة بالمقارنة بالتصميم (بند ٥/ ٢/ ٤/ ١).

٢- يجرى اختبار واحد للشد طبقا للملحق " أ-٢٢ "، لتطابق نتائج الاختبار متطلبات التصميم البند رقم (٥ /٢/ ٤/ ١).

٣- تختبر درجة حرارة إنصهار البطانة البلاستيك طبقا للملحق " أ- ٢٣ " لتطابق متطلبات التصميم.

٤- إذا كان الطلاء الواقى جزءا من التصميم، يجرى اختبار الدفعة لطلاء طبقا للملحق " أ- ٢٤ " ليحقق المتطلبات الواردة فيه. وإذا لم يطابق الطلاء متطلبات الملحق أ-٢٤"، فتفحص دفعة الانتاج بنسبة ١٠٠٪ لاستبعاد اية اسطوانات بها عيوب مماثلة. ويمكن إزالة طبقة الطلاء من كل الاسطوانات المعيبة باستخدام طريقة لا تؤثر على تكامل طبقة اللف المركبة ثم إعادة طلائها، ثم يعاد اختبار الطلاء للدفعة.

جميع الاسطوانات أو البطانات التى تمثلها اختبارات الدفعة والتى لا تحقق المتطلبات المنصوص عليها، تطبق عليها الاجراءات الواردة فى بند ٩/ ٩.

٩/ ٦/ ٢/ ٢ بالاضافة إلى ما سبق، يجرى اختبار دورات الضغط على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١٣ "بالتكرارية المحددة كالاتى :

أ- بداية، يجرى اختبار العزم على فتحة الصرة طبقا للملحق "أ-٢٥ " على اسطوانة واحدة من كل دفعه – ثم يجرى على الإسطوانة اختبار دورات الضغط بعدد إجمالى ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة (على أن توالى دورات الضغط حتى حدوث تسرب للغاز أو تمزق للإسطوانة). وبعد دورات الضغط المطلوبة تختبر الإسطوانة باختبار التسرب طبقا للطريقة الواردة فى الملحق " أ-١٠ " للتحقق المتطلبات الوارده فيه.

ب- إذا لم يحدث تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عاليه عند أقل من ١٥٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٢٢٥٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم (أى من نفس المواد وبنفس العمليات، وفى حدود

تعريف التعديلات الطفيفة فى التصميم، بند ٩/ ٥/ ٣)، فيمكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ٥ دفعات إنتاج.

جـ- فى حاة عدم حدو تسرب أو تمزق فى أى من الاسطوانات المعرضة لدورات الضغط فى (أ) عالية، عند أقل من ٢٠٠٠ دورة مضروبة فى العمر المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ٣٠٠٠٠ دورة)، وذلك فى ١٠ دفعات إنتاج متتابعة لنفس عائلة التصميم، فيمكن خفض اختبار دورات الضغط إلى اسطوانة واحدة من كل ١٠ دفعات إنتاج.

د- إذا مر أكثر من ثلاثة اشهر من تاريخ آخر اختبار دورات ضغط، فيجرى اختبار دورات الضغط على اسطوانة واحدة من دفعة الانتاج التالية، وذلك للحفاظ على التكرارية المخفضة لاختبار الدفعة المذكور فى (ب)، (ج) عاليه.

هـ- إذا فشل اختبار دورات الضغط منخفض التكرارية والمذكور فى (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق العدد المطلوب لدورات الضغط (حد أدنى ٢٢٥٠٠، ٣٠٠٠٠ على التوالى) فيلزم إعادة اختبار دورات الضغط بالتكرارية المذكورة فى (أ) عاليه، لعدد ١٠ دفعات إنتاج على الأقل، حتى يعاد تحقيق قواعد خفض التكرارية لاختبار دورات الضغط للدفعة والمذكورة فى (ب)، (ج) عالية.

وإذا فشلت اية اسطوانة فى (أ) أو (ب) أو (ج) عاليه فى تحقيق الأدنى المطلوب لعمر دورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات (بحد أدنى ١٥٠٠٠ دورة) فيحدد سبب الفشل ويجرى التصحيح باتباع الاجراءات الواردة فى بند ٩/ ٩. ثم يعاد اختبار دورات الضغط على ثلاثة اسطوانات إضافية من الدفعة المعنية. وإذا فشلت أى من الاسطوانات الثلاث الاضافية فى تحقيق الحد الأدنى المطلوب لدورات الضغط وهو ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، فترفض الدفعة بالكامل.

٩/ ٧ اختبارات تجرى على كل اسطوانة :

تجرى فحوص واختبارات الانتاج على جميع الاسطوانات المنتجة فى الدفعة وتختبر كل اسطوانة أثناء التصنيع وبعد اكتمال الانتاج بالطرق الآتية :

أ - تفحص البطانات لضمان أن أقصى حجم لعيب، لا يتعدى الحجم املنصوص عليه فى التصميم.

ب- التحقق من الابعاد الحاكمة والوزن للإسطوانة الكاملةن فى حدود السماح المنصوص عليه فى التصميم.

جـ- التحقق من مطابقة تشطيب السطح لما نص عليه التصميم.

د- التحقق من العلامات.

هـ- اختبار هيدروليكى على الاسطوانات تامة الصنع طبقا للملحق " أ-١١ "، (الاختبار الأول)، ويجب أن يحدد اصانع الحدود الملائمة للتمدد لمرن عند ضغط الاختبار المستخدم ولكن لا يزيد التمدد املرن لأية اسطوانة على ١٠٪ من متسوط قيمة اتمدد للدفعة.

و- اختبار التسرب طبقا للملحق أ-١٠ وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

٩/ ٨ شهادة قبول الدفعة :

إذا كانت نتائج اختبار الدفعة طبقا لبند ٩/ ٦، ٩/ ٧، مرضية، يوقع كل من الصانع والمفتش على شهادة القبول. ويتضمن الملحق "هـ " نموذجا لشهادة قبول مشار إليها بـ " تقرير التصنيع وشهادة المطابقة ".

٩/ ٩ الفشل فى تحقيق متطلبات أى اختبار :

فى حالة الفشل فى تحقيق متطلبات أى اختبار، يعاد الاختبار أو تعاد المعالجة الحرارية ثم يعاد الاختبار، باتباع ما يلى :

أ - إذا وجد دليل على حدوث خطأ فى إجراء الاختبار، أو خطأ فى القياس، يجرى اختبار إضافى وإذا كانت النتيجةمرضية، يهمل الاختبار الأول.

ب- إذا كان الاختبار قد أجرى بطريقة مرضية، يبحث السبب فى فشل الاختبار.

- ترفض جميع الاسطوانات المعيبة أو يتم إصلاحها بطريقة متعمدة. وإذا إجتازت الاسطوانات بعد إصلاحها الاختبار أو الاختبارات المطلوبة للحكم على الاصلاح، فيعاد اعتبارها كجزء من الدفعة الاساسية.

- يعاد اختبار الدفعة الجديدة وتجرى مرة أخرى جميع الاختبارات المتعلقة بالنموذج الأولى أو بالدفعةن واللازمة لإثبات قبول الدفعة الجديدة.

وإذا ثبت أن اختبارا واحدا أو أكثر غير مرضى، ولو جزئيا، فترفض جميع اسطوانات الدفعة.

١٠ - علامات التمييز

تكون مسئولية الصانع تمييز كل اسطوانة بعلامات واضحة دائمة لا يقل ارتفاعها عن ٦ مم. وتكون إما على هيئة بطاقات محتواه فى غلاف الراتنج، أو بطاقات مثبتة بمادة لاصقة، أو على هيئة دمغ منخفض الإجهاد يستخدم على النهايات السميكة للنوعين CNG-1، CNG-2 أو اية علامات مختلطة بين الانواع عاليه.

وتكون البطاقات اللاصقة وطريقة وضعها مطابقة للمواصفات القياسية الدولية ISO 7225 أو مواصفة قياسية وطنية معادلة لها ومقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام.

ويسمح بوضع اكثر من بطاقة، ويراعى أن يكون موضعها بحيث لا تحجب تحت دعامات تثبيت الإسطوانة.

وتميز كل اسطوانة مطابقة لهذه المواصفة القياسية بعلامات كالاتى :

أ - كلمات " غاز طبيعى فقط، CNG ONLY ".

ب- كلمات " لا تستخدم بعد XX / XXXX حيث ترمز العلامات XX / XXXX لشهر وسنة انتهاء الصلاحية.

ولا تزيد الفترة بين تاريخ شحن الإسطوانة من المصنع وتاريخ انتهاء الصلاحية، على عمر الخدمة المنصوص عليه.

جـ- تعريف الصانع (بعلامة أو رمز).

د- تعريف الإسطوانة (برقم الجزء، والرقم والمسلسل الخاص لكل اسطوانة).

هـ- ضغط التشغيل عند درجة حرارة محددة.

و- رقم المواصفة القياسية، ونوع الإسطوانة، ورقم تسجيل شهادة الاعتماد، إذا كان واردا.

ز- عبارة " تستخدم فقط وسائل تصريف الضغط المعتمدة من الصانع ".

حـ- عند استخدام بطاقات، يكون لكل اسطوانة رقم تعريف خاص بها يدمغ على السطح المباشر للمعدن، حتى يمكن التعرف عليها فى حالة تلف البطاقة.

ط- تاريخ التصنيع (شهر/ سنة).

ى- أية علامات اضافية يطلبها المفتش فى بلد الاستخدام.

وتوضع العلامات بالترتيب المذكور ولكن طريقة الترتيب يمكن أن يختلف لتلائم المساحة المتاحة.

ويوضح فيما يلى مثال مقبول لطريقة وضع العلامات :

لا تستخدم بعد ٣/ ٢٠٠٩.

اسم الصانع / رقم الجزء / الرقم المسلسل

٢٠٠ بار / ١٥° س

م. ق. م ١٠٠٠٠٠٠- CNG رقم التسجيل.

" تستخدم فقط وسيلة تصريف ضغط معتمدة من الصانع "

تاريخ التصنيع ٠٨ / ٩٨.

١١ - التجهيز للشحن

قبل الشحن من مخازن الصانع، يجب أن تكون كل اسطوانة نظيفة من الداخل ومجففة، والإسطوانات التى لا تغلق بتركيب الصمام ووسائل الامان فور تنظيفها وتجفيفها (إذا كان هذا مطبقا)، تغلف بسدادات على جميع فتحاتها لمنع دخول بخار الماء لحماية القلاووظ ويرش مثبط (مانع) للتآكل (مذابا فى زيت على سبيل المثال) فى جميع الاسطوانات أو البطانات الصلب قبل الشحن.

ويسلم الصانع للمشترى بيانا بإرشادات الخدمة وجميع المعلومات المطلوبة للتداول السليم للإسطوانة، والاستخدام، والفحص أثناء الخدمة.

ويكون بيان الخدمة طبقا لبند ٥/ ٢/ ٣. ويوضح الملحق " ك " نموذجا ارشاديا لتعليمات الصانع.

ملحق " أ "
(معيارى)
المعايير وطرق الاختبار

أ-١ اختبارات الشد للإسطوانات والبطانات المصنوعة من الصلب أو الألومينيوم :

يجرى اختبار الشد على المادة المأخوذة من الجزء الإسطوانى من الإسطوانة أوالبطانة تامة الصنع وتستخدم عينة اختبار مستطيلة الشكل، تشكل طبقا للطريقة المذكورة فى المواصفة القياسية الدولية ISO 98909.1 بالنسبة للصلب و ISO 7866 بالنسبة للالومينيوم. ولا يتم تعريض أيا من وجهى عينة الاختبار اللذين يمثلان السطح الخارجى والسطح الداخلى، لأى تشغيل.

ويجرى اختبار الشد طبقا للمواصفة القياسة الدولية ISO 6892 ويجب أن تطابق قوة الشد متطلبات مواصفات التصميم الخاصة بالصانع. وبالنسبة للإسطوانات والبطانات الصلب، تكون الاستطالة ١٤٪ على الأقل اما بالنسبة للإسطوانات والبطانات المصنوعة من سبيكة الألومينيوم – من النوع CNG-1 أو CNG-2فتكون الإستطاله ١٢٪ على الأقل.

وللبطانات المصنوعة من سبيكة الألومينيوم- من النوع CNG-3 فيجب أن تطابق الاستطالة مواصفات الصانع.

:

توجه عناية خاصة لطريقة قياس الاستطالة المذكورة فى المواصفة القياسية الدولية ISO 6892، وبخاصة إذا كانت عينة الاختبار مسلوبة الشكل مما يؤدى لحدوث شرخ عند نقطة بعيده عن منتصف الطول المعيارى للعينة.

أ-٢ اختبار التصادم – لإسطوانات الصلب والبطانات الصلب :

يجرى اختبار التصادم على المادة المأخوذة من الجزء الإسطوانى للإسطوانة تامة الصنع أو البطانة، وذلك على ثلاثة عينات اختبار طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 148.

وتؤخذ عينات اختبار التصادم من جدار الإسطوانة فى الاتجاه المحدد فى جدول (أ – ١). ويكون الحز فى اتجاه عمودى على سطح جدار الإسطوانة. وبالنسبة للاختبارات الطولية، يجب تشغيل جميع أوجه العينة (ستة أوجه). وإذا لم يسمح سمك الجدار بأخذ عينة اختبار عرضها النهائى ١٠مم، فيكون العرض أقرب ما يمكن من السمك الاسمى لجدار الإسطوانة. أما عينتا الاختبار المأخوذة فى الاتجاه العرضى فيجرى تشغيلها على أربعة اوجه فقط، ولا يتم تشغيل السطحين الممثلين للسطح الداخلى والسطح الخارجى للإسطوانة.

ويجب ألا تقل مقاومة التصادم عن القيم الموضحة فى الجدول (أ –١).

أ-٣ اختبار مقاومة التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى للصلب :

فيما عدا المذكور فى النص التالى، يجرىالاختبار طبقا للطريقة (أ) من المواصفة القياسية لجمعية مهندسى التآكل NACE : الطريقة القياسية لاختبار الشد، رقم TMO 177-96.

وتجرى الاختبارات على ثلاثة عينات شد على الأقل لها قطر معيارى ٣,٨١مم مأخوذة بالتشغيل من جدار اسطوانة أو بطانه تامة الصنع. وتوضع العينات تحت حمل شد ثابت يساوى ٦٠٪ من الحد الأدنى المنصوص عليه لمقاومة الخضوع للصلب، وتكون العينات مغمورة فى محلول من الماء المقطر مضاف إليه ٠,٥٪ بالوزن من خلات الصوديوم ثلاثية الماء، ومضبوط عن رقم هيدروجينى أولى ٤ باستخدام

حامض الخليك. ويركز المحلول بصفة مستمرة عند درجة حرارة وضغط الغرفة، بغاز كبريتيد الايدروجين ضغطه ٤١٤، كيلو باسكال (والنيتروجين للتوازن).
ويجب ألا تفشل العينات فى خلال فترة الاختبار وهى ١٤٤ ساعة.

جدول رقم (أ-١)
القيم المقبولة فى اختبار التصادم

قطر الإسطوانة، مم		**< ١٤٠**		**≥١٤٠**
اتجاه الاختبار		عرضى		طولى
عرض عينة الاختبار، مم		٣-١٠	< ٥-٧,٥	< ٧,٥-١٠	٣ – ١٠
درجة حرارة الاختبار، °س		٥٠ -			٥٠ -
مقاومة التصادم، جول/سم^2	متوسط ثلاث عينات	٣٠	٣٥	٤٠	٦٠
	العينة الواحدة	٢٤	٢٨	٣٢	٤٨

أ - ٤ اختبارت التآكل للألومينيوم :
تجرى اختبارات التآكل للالومينيوم طبقا للملحق A من المواصفة القياسية الدولية ISO 7866 وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

أ - ٥ اختبارات شروخ الحمل المستمر، للالومينيوم :
يجرى اختبار مقاومة شروخ الحمل المستمر طبقا لملحق B من المواصفة القياسية الدولية ISO 7866 وتحقق المتطلبات الواردة فيه.

أ-٦ اختبار " التسرب قبل الكسر " :
تختبر ثلاثة اسطوانات تامة الصنع بدورات ضغط بين ٢٠ بار و ٣٠٠ بار بمعدل لا يتجاوز ١٠ دورات فى الدقيقة طبقا للملحق " أ-١٣".
ويجب إما أن تنهار كل الاسطوانات بالتسرب، أو تتجاوز ٤٥٠٠٠ دورة ضغط.

أ-٧ اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة :
تختبر الاسطوانات تامة الصنع الملفوفة بالمادة المركبة والخالية من أى طلاء واق، باختبار دورات الضغط كالآتى :
أ - تحفظ الاسطوانات لمدة ٤٨ ساعة عند ضغط صفر، ودرجة حرارة ٦٥° س أو أعلى، ورطوبة نسبية ٩٥٪ أو أعلى. ويمكن تحقيق هذا المطلب رش ماء على هيئة رذاذ فى حجرة درجة الحرارة بها مضبوطة عند ٦٥° س.
ب- تجرى دورات الضغط الهيدروستاتيكى، بعدد ٥٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، بين ٢٠ بار و ٢٦٠ بار عند درجة حرارة ٦٥° س أو أعلى، ورطوبة نسبية ٩٥٪ أو أعلى.

جـ- تضبط درجة حرارة الإسطوانة والسائل عند – ٤٠° س أو أقل، مقاسه فى السائل وعلى سطح الإسطوانة.

د- يرفع الضغط من ٢٠ بار إلى ٢٠٠ بار بعدد ٥٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات عند درجة حرارة – ٤٠° س أو أقل وتوفر أجهزة تسجيل مناسبة تسجل القراءات للتأكد من بقاء درجة حرارة المحلول عند الحد الأدنى أثناء دورات الضغط تحت درجة الحرارة الدنيا التى بدأ عندها الاختبار.

ويجب ألا يتجاوز معدل دورات الضغط فى (ب) ١٠ دورات فى الدقيقة، وألا يتجاوز معدل دورات الضغط فى (د) ٣ دورات فى الدقيقة ألا إذا تم وضع محول للضغط داخل الإسطوانة مباشرة.

وأثناء دورات الضغط، يجب ألا تظهر الاسطوانات أية دلائل تمزق أو تسرف أو تفكك فى الألياف. بعد إجراءا دورات الضغط عند أقصى وأدنى درجة حرارة، تعرض الاسطوانات للضغط.

الهيدروستاتيكى حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ-١٢ " ويجب أن تحقق الاسطوانات ضغ إنفجار لا يقل عن ٨٥٪ من الحد الأدنى لضغط الانفجار التصميمى. وبالنسبة للنوع CNG-4، يجرى اختبار التسرب طبقا للملحق " أ-١٠ " قبل اختبار الانفجار الهيدروستاتيكى.

أ-٨ اختبار برينيل للصلادة :

تجرى اختبارات الصلادة على الجدار المتوازى لكل اسطوانة أو بطانة طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 6505-1 بمعدل اختبار واحد لكل متر طولى من الجدار المتوازى. ويجرى الاختبار بعد المعالجة الحرارية النهائية ويجب أن تكون قيم الصلادة المقدرة بهذه الطريقة فى الحدود المنصوص عليها فى التصميم.

أ-٩ اختبارات الطلاء :

يقيم الطلاء باستخدام طرف الاختبار الآتية، أو باستخدام طرق قياسية وطنية ومعادلة ومقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام :

أ - اختبار الالتصاق طبقا للمواصفة القياسية الدوية ISO 4624 باستخدام الطريقة A أو B طبقا لكل حاله. ويجب أن يحقق الطلاء درجة التصاق 4A أو 4B حسب الحالة.

ب- المرونة طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 522-93، باستخدام الطريقة B مع عامود بقطر ١٢,٧مم عند السمك المنصوص عليه عند درجة حرارة –٢٠° س.

وتجهز العينات لاختبار المرونة طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 522-93. ويجب ألا تظهر شروخ مرئية بالعين المجردة فى الطلاء.

جـ- مقاومة الصدمات طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 2794-93. ويجب أن تجتاز الطلاء عند درجة حرارة الغرفة، اختبار الصدم الامامى بطاقة ١٨ جول.

د- مقاومة تأثير الكيماويات طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاخبتار والمواد ASTM D 1308-87 فيما عدا المذكور فيما بعد.

وتجرى الاختبارات باستخدام " طريقة اختبار البقعة المفتوحة " مع تعرض الطلاء لمدة ١٠٠ ساعة لمحلول حامض كبريتيك ٣٠٪ (حامض بطارية وزنه النوعى ١,٢١٩) وتعريضة لمدة ٢٤ ساعة لبولى الكالين جليكول (مثلا سائل الفرامل). ويجب ألا تظهر أية دلائل انفصال أو بثور (انتفاخات) أو تطرية فى الطلاء. ويكون تقدير درجة الالتصاق ٣ عند اختبارها طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 4624.

هـ- التعريض لمدة ١٠٠٠ ساعة على الأقل – طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM G 53-93 ويجب ألا تظهر أية دلاءل بثور فى الطلاء كما يكون تقدير درجة الالتصاق ٣ عند اختبارها طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 4624 وأقصى فقد مسموح به لدرجة البريق هو ٢٠٪.

و- التعريض لمدة ٥٠٠ ساعة على الأقل، طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 9227 ويجب ألا يزيد عمق الحز على ٢ مم عند علامة الخدش، كما يجب ألا تظهر أية بثور، ويكون تقدير درجة الالتصاق ٣ عند اختبارها بالطريقة القياسية الدولية ISO 4624.

ز- مقاومة التكسير إلى رقائق، عند درجة حرارة الغرفة، طبقا للمواصفة القياسية للجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 3170-87. ويكون تقدير درجة المقاومة 7A أو أفضل. كما يجب ألا يحدث أى كشف (تعرية) لسطح الإسطوانة الاصلى.

أ-١٠ اختبار التسرب :

تختبر الاسطوانات من النوع CNG-4، من حيث التسرب باستخدام الطريقة الآتية (أو طريقة بديلة مقبولة لدى المفتش فى بلد الاستخدام) :

أ - تجفف الإسطوانة تجفيفا تاما.

ب- تضغط الإسطوانة حتى ضغط التشغيل باستخدام هواء جاف أو نيرتوجين محتوى على غاز يمكن الكشف عنه مثل الهيليوم. وأى تسرب يكتشف، يعتبر سببا للرفض.

:

التسرب هو انطلاق الغاز من خلال شرخ، أو ثقب، أو انفصال، أو عيوب مماثلة. أما النفاذية خلال الجدار كما هو موضح فى الملحق " أ-٢١ " فلا تعتبر تسربا.

أ-١١ الاختبار الهيدروليكى :

عند ضغط الاسطوانة يجب ألا يزيد أى ضغط داخلى، بعد الشحط (الاوتوفريتاج) وقبل الضغط اليهروستاتيكى، على ٩٠٪ من ضغط الاختبار الهيدروستاتيكى ويتبع أحد الاختيارين الاتيين :

الاختبار الأول : اختبار التمدد الحجمى

أ - تختبر الإسطوانة بالاختبار الهيدروتساتيكى حتى ١,٥ مرة على الأقل من ضغط التشغيل. ولا يجوز بأى حال أن يزيد ضغط الاختبار على ضغط الشحط (الاوتوفريتاج).

ب- يحتفظ بالضغط لمدة ٣٠ ثانية ثم لفترة أطول بالقدر الكافى لضمان التمدد الكامل، وأى ضغط داخلى يطبق بعد الاوتوفريتاج وقبل الاختبار الهيدروستاتيكى يجب ألا يتجاوز ٩٠٪ من ضغط الاختبار الهيدروستاتيكى. وإذا لم يمكن الاحتفاظ بضغط الاختبار نتيجة لتعطل جهاز الاختبار، فيسمح باعادة الاختبار عند ضغط يزيد ٧ بار على ضغط الاختبار. ولا يسمح بإجراء اختبارات الاعادة هذه أكثر من مرتين.

جـ- أية اسطوانة لا تطابق حد القبول الموضح، ترفض وتصبح غير صالحة للخدمة.

الاختبار الثانى : اختبار ثبات الضغط

يرفع الضغط الهيدروستاتيكى فى الإسطوانة تدريجيا وبانتظام حتى الوصول إلى ضغط الاختبار وهو ١,٥ مرة على الأقل من ضغط التشغيل. ويحتفظ بضغط الاختبار فى الإسطوانة لمدة ٣٠ ثانية على الأقل، لإثبات عدم وجود تسرب.

أ-١٢ اختبار ضغط الانفجار الهيدروتساتيكى :

لا يزاد معدل رفع الضغط على ١٤ بار فى الثانية عند الضغوط الاعلى من ٨٠٪ من ضغط الانفجار التصميمى. وإذا تجاوز معدل رفع الضغط عند الضغوط الاعلى من ٨٠٪ من ضغط الانفجار التصميمى، ٣,٥٪ بار/ ثانية، فيجب إما أن توضع الإسطوانة بين مصدر الضغط وجهاز قياس الضغط، أو يوقف رفع الضغط لمدة ٥ ثوانى عند الحد الأدنى لضغط الانفجار التصميمى.

ويكون الحد الأدنى المطلوب (الحسابى) لضغط الانفجار ٤٥٠ بار. ولا يقل بأى حال عن القيمة اللازمة لتحقيق متطلبات نسبة الإجهاد. ويسجل ضغط الانفجار الفعلى. وقد يحدث التمزق إما فى المنطقة الإسطوانية أو منطقة القبة فى الإسطوانة.

أ-١٣ اختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة :

تجرى دورات الضغط طبقا للخطوات الآتية :

أ - تملأ الإسطوانة المراد اختبارها بسائل غير مسبب للتآكل مثل زيت، أو ماء محتوى على مثبط تآكل، أو جليكول.

ب- تجرى دورات الضغط فى الإسطوانة ما بين ٢٠ بار و ٢٦٠ بار بمعدل لا يتجاوز ١٠ دورات فى الدقيقة.

ويسجل عدد الدورات حتى الإنهيار، وكذلك موضع ووصف بداية الإنهيار.

أ-١٤ اختبار الوسط الحامضى :

يجرى الاختبار باتباع الخطوات الآتية على اسطوانة تامة الصنع :

أ - تعريض مساحة قطرها ١٥٠مم على سطح الإسطوانة لمدة ١٠٠ ساعة، لمحلول حامض كبريتيك بتركيز ٣٠٪ (حامض بطارية وزنه النوعى ١,٢١٩) بينما تكون الإسطوانة مضغوط هيدروستاتيكيا إلى ٢٦٠ بار.

ب- تضغط الإسطوانة حتى الانفجار طبقا للخطوات الواردة فى الملحق " أ-١٢ ".

ويجب أن يزيد ضغط الانفجار على ٨٥٪ من الحد الأدنى لضغط الانفجار التصميمى.

أ-١٥ اختبار إضرام النار (التعريض للحريض) :

أ-١٥-١ عام :

صمم اختبار إضرام النار (التعريض للحريق) لإظهار أن تركيب الاسطوانات تامة الصنع الكاملة. بما فى ذلك نظام الوقاية من الحريق (صمام الإسطوانة، صمام تصريف الضغط و/ أو العزل الحرارى المتكامل مع الإسطوانة) والمنصوص عليه فى التصميم سوف يمنع تمزق الإسطوانة عند اختبارها تحت ظروف الحريق المنصوص عليها.

ويجب مراعاة أقصى احتياط أثناء اختبار الحريق تحسبا لحدث تمزق للإسطوانة.

أ-١٥-٢ وضع الإسطوانة :

توضع الإسطوانة أفقيا فوق مصدر النار بحيث يكون السطح السفلى للإسطوانة على بعد ١٠٠مم من مصدر النار. ويستخدم حاجز معدنى لمنع إضراب اللهب المباشر على صمام الإسطوانة أو وصلاتها و / أو

أجهزة تصريف الضغط. ويجب ألا يتلامس الحاجز المعدنى مباشرة مع النظام المخصص للوقاية من الحريق (أجهزة تصريف الضغط أو صمام الإسطوانة).
وأى إنهيار أثناء الاختبار، لصمام أو وصلة أو ماسورة مما ليس جزءا من نظام الحماية المخصص لنوعية الإسطوانة، سوف يبطل نتيجة الاختبار.

أ-١٥-٣ مصدر النار :
يوفر مصدر نار منتظم طوله ١,٦٥متر ليعطى لهبا مباشرا يضرم على سطح الإسطوانة عبر قطرها الكلى.
ويمكن استخدام أى وقود كمصدر للنار بشرط أن يعطى حرارة منتظمة كافية للحفاظ على درجة الحرارة المنصوص عليها حتى تمام تفريغ الإسطوانة بالتنفيس. وتراعى فى اختبار الوقود اعتبارات تلوث الهواء.
ويجب أن تسجل ظروف الاعداد للحريق بتفصيل كاف لضمان أن معدل إمداد الإسطوانة بالحرارة ثابتا عند تكرار الاختبار.
وأى قصور أو عدم انتظام فى مصدر الحريق أثناء الاختبار، يبطل نتيجة الاختبار.

أ-١٥-٤ قياس الضغط ودرجة الحرارة :
تراقب درجات حرارة سطح الإسطوانة بواسطة ثلاثة ازدواجات حرارية (ثيرموكابل) على الأقل، توضع على طول السطح السفلى للإسطوانة على مسافات بينية لا تزيد على ٠,٧٥ متر. وتستخدم حواجز معدنية لمنع تعرض الازدواجات الحرارية للهب المباشر، أو كبديل، يمكن وضع الازدواجات الحرارية داخل قوالب معدنية مساحتها أقل من ٢٥مم^{٢}. وتسجل درجات الحرارة من الازدواجات الحرارية، وكذلك ضغط الإسطوانة كل ٣٠ ثانية أو أقل خلال الاختبار.

أ-١٥-٥ متطلبات عامة للاختبار :
تضغط الإسطوانة حتى ضغط الاختبار، باستخدام الغاز الطبيعى أو الهواء المضغوط، وتختبر وهى وضع أفقى عند ضغط التشغيل، وعند ٢٥٪ من ضغط التشغيل فى حالة عدم استخدام صمام تصريف ضغط ينشط حراريا. وفور الاشعال، ينتج عن الحريق لهب يضرم على سطح الإسطوانة على طول مصدر الحريق وهو ١,٦٥ متر ويغطى قطر الإسطوانة وفى خلال ٥ دقائق من الحريق، يجب أن يبين ازدواج حرارى واحد على الأقل درجة حرارة ٥٩٠°س ويجب أن يظل هذا الحد الأدنى لدرجة الحرارة مستمرا خلال المدة الباقية للاختبار.
وبالنسبة للإسطوانات ذات الطول ١,٦٥ متر أو أقل، توضح الإسطوانة بحيث يكون منتصف طولها فوق منتصف طول مصدر الحريق أما بالنسبة للإسطوانات الاطول من ١,٦٥ متر، فتوضع الإسطوانة كالاتى :
أ - إذا كانت الإسطوانة مجهزة بجهاز تصريف ضغط عند أحد طرفيها، يجب أن يبدأ مصدر الحريق عند الطرف الاخر للإسطوانة.
ب- إذا كانت الإسطوانة مجهزة بجهاز تصريف ضغط عند كل من طرفيها، أو عند أكثر من موضع على طول الإسطوانة، يكون منتصف طول مصدر الحريق عند منتصف المسافة بين صمامى تصريف الضغط اللذين تفصل بينهما أكبر مسافة أفقية.
جـ- إذا كانت الإسطوانة مزودة بوقاية إضافية باستخدام عزل حرارى، فيجرى اختبار أن للحريق عند ضغط الخدمة، أحدهما بتمركز مصدر الحريق عند منتصف طول الإسطوانة، والاخر ببدء الحريق عند أحد طرفى اسطوانة أخرى.

أ-١٥-٦ **النتائج المقبولة :**
يجب أن يحدث تنفيس للإسطوانة خلال جهاز تصريف الضغط.

أ-١٦ اختبارات **الاختراق :**
تضغط الإسطوانة حتى ٢٠٠ بار ± ١٠ بار بالغاز الطبيعى المضغوط ثم تخترق برصاصة خارقة للدروع عيار ٧,٦٢مم أو أكبر. ويجب أن تخترق الرصاصة أحد جانبى الإسطوانة على الأقل اختراقا كاملا.
تضغط الإسطوانة حتى ٢٠٠ بار ± ١٠ بار بالغاز الطبيعى المضغوط ثم تخترق برصاصة خارقة للدروع عيار ٧,٦٢مم أو أكبر. ويجب أن تخترق الرصاصة أحد جنى الإسطوانة على الأقل اختراقا كاملا.
وبالنسبة للأنواع CNG-2، CNG-3، CNG-4،يطلق المقذوف ليصدم الجدار الجانى بزاوية ٤٥° تقريبا.
وفى جميع الاحوال يجب ألا تتمزق الإسطوانة.

أ-١٧ اختبار **تحمل طبقة اللف المركبة، للشروخ الدقيقة :**
فى الانواع CNG-2، CNG-3، CNG-4 فقط، تؤخذ اسطوانة واحدة تامة الصنع، كاملة بما فى ذلك الطلاء الواقى وتعمل بها شروخ دقيقة مقطوعة فى الاتجاه الطولى لطبقة اللف المركبه.
وتكون الشروخ أكبر من الحدود المرئية بالفحص الظاهرى والمنصوص عليها من الصانع. وكحد أدنى يكون طول أحد الشروخ ٢٥مم وعمقه ١,٢٥مم. وطول شرخ آخر ٢٠٠مم وعمقه ٠,٧٥مم والشرخان مقطوعان فى الاتجاه الطولى الجدار الجانبى للإسطوانة.
ثم تعرض الإسطوانة ذات الشروخ لدورات غضط بدءا من ٢٠ بار إلى ٢٦٠ بار عند درجة الحرارة المحيطة، لعدد ٣٠٠٠ دورة مبدئيا متبوعة بـ ١٢٠٠٠ دورة إضافية.
ويجب ألا يتسر الغاز من الإسطوانة، أو تتمزق خلال الـ ٣٠٠٠ دورة الأولى. ولكن قد تنهار بالتسرب خلال الـ ١٢٠٠ دورة الاضافية.
ويجب تدمير تجميع الاسطوانات التى استكملت هذا الاختبار.

أ-١٨ اختبار **الزحف عند درجات الحرارة المرتفعة :**
هذا الاختبار مطلوب لكل تصميمات النوع CNG-4، وكذلك كل تصميمات الانواع CNG-2، CNG-3 – التى لا تتعدى فيها " درجة حرارة التحول للحالة الزجاجية " لطبقة الراتنج، ١٠٢° س.
وتختبر اسطوانة واحدة تامة الصنع كالاتى :
أ - تضغط الإسطوانة حتى ٢٦٠ بار وتضبط عند درجة حرارة ١٠٠°س، ويحتفظ بها عند هذه الدرجة لمدة لا تقل عن ٢٠٠ ساعة.
ب- بعد الاختبار، يجب أن تحقق الإسطوانة متطلبات اختبار التمدد الهيدروستاتيكى " أ-١١ "، واختبار التسرب " أ-١٠ "، واختبار ضغط الانفجار الهيدروستاتيكى " أ-١٢ ".

أ-١٩ اختبار **التمزق تحت الإجهاد المعجل :**
فى الانواع CNG-2، CNG-3، CNG-4 فقط، تضغط اسطوانة واحدة هيدروستاتيكيا حتى ٢٦٠ بار عند درجة حرارة ٦٥° س. وتحفظ الإسطوانة عند هذا الضغط ودرجة الحرارة لمدة ١٠٠٠ ساعة. ثم تضغط الإسطوانة حتى الانفجار طبقا للطريقة الواردة فى " أ-١٢ " فيما عدا أن ضغط الانفجار يجب أن يتجاوز ٨٥٪ من الحد الأدنى لضغط الانفجار الوارد فى التصميم.

أ-٢٠ اختبار **التلف الناتج عن الصدمة (اختبار الإسقاط) :**
تختبر اسطوانة واحدة تامة الصنع- أو أكثر- بالإسقاط عند درجة الحرارة المحيطة، بدون ضغطها من الداخل وبدون تركيب الصمامات. ويكون السطح الذى تسقط عليه الإسطوانة وسادة أو أرضية خرسانية ناعمة وأفقية.
ويتم إسقاط اسطوانة واحدة وهى فى وضع أفقى، وسطحها السفلى على بعد ١,٨ متر من السطح الذى تسقط عليه.
كما يتم إسقاط اسطوانة واحدة عموديا على كل من نهايتيها، على ارتفاع كاف فوق الارضية أو فوق الوسادة- بحيث تكون طاقة الوضع ٤٨٨ جول. ولكن لا يزيد ارتفاع النهاية السفلى للإسطوانة بأى حال على ١,٨ متر.
ويتم إسقاط اسطوانة واحدة بزاوية ٤٥° س على قبتها، من ارتفاع بحيث يكون مركز النقل على بعد ١,٨ متر. ولكن إذا كانت النهاية السفلى اقرب للأرض من ٠,٦متر، تغير زاوية الإسقاط بحيث يحتفظ بحد أدنى لارتفاع النهاية السفلى ٠,٦ متر، ولمركز النقل ١,٨ متر.
وبعد صدمة الإسقاط تجرى دورات الضغط على الاسطوانات بين ٢٠ بار و ٢٦٠ بار عند درجة الحرارة المحيطة، لعدد ٣٠٠٠ دورة مبدئيا، متبوعة بـ ١٢٠٠٠ دورة إضافية.
ويجب ألا يتسرب الغاز من الإسطوانة أو تتمزق خلال بـ ٣٠٠٠ دورة الأولى ولكن قد تنهار بالتسرب انثاء الـ ١٢٠٠٠ دورة الإضافية. ويجب تدمير جميع الاسطوانات التى استكملت هذا الاختبار.

أ-٢١ اختبار **النفاذية :**
هذا الاختبار مطلوب فقط لتصميمات النوع CNG-4.
تملأإسطوانه واحدة تامة الصنع بالغاز الطبيعى المضغوط حتى ضغط التشغيل، وتوضع فى خزانة مغلقة بإحكام، عند درجة الحرارة المحيطة. وتراقب الإسطوانة لكشف أى تسرب لمدة ٥٠٠ ساعة.
ويجب أن يكون معدل النفاذيه أقل من ٠,٢٥مللى لتر من الغاز الطبيعى فى الساعة لكل لتر من السعة المائية للإسطوانة. وتقسم الإسطوانة إلى قطاعات، وتفحص الأسطح الداخلية للكشف على دلائل شروخ أو تدهور.

أ-٢٢ **خواص** الشد **للبلاستيك :**
يجرى اختبار مقاومة الخضوع، والاستطالة النهائية، على مادة البطانة البلاستيكية عند درجة حرارة – ٥٠° س، باتباع المواصفة القياسية الدولية ISO 527-2.
ويجب أن تبرهن النتائج على خواص اللدونه لمادة البطانة البلاستيكية عند درجات الحرارة –٥٠°س أو أقل، وذلك بمطابقتها للقيم المنصوص عليها من الصانع.

أ-٢٣ اختبار درجة حرارة التطرية للبلاستيك :
تختبر المادة المبلمره (البلاستيكية) المأخوذة من بطانة تامة الصنع طبقا للطريقة الموضحة فى المواصفة القياسية الدولية ISO 306. وتكون درجة حرارة التطرية ١٠٠° س على الأقل.

أ-٢٤ اختبارات الطلاء للدفعة :
أ-٢٤-١ يقاس سمك طبقة الطلاء طبقا للطريقة الوادة فى المواصفة القياسية الدولية ISO 2808، وتحقق المتطلبات الواردة فى التصميم.

أ-٢٤-٢ تقاس درجة إلتصاق الطلاء طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 4624، ويكون تقدير درجة الإلتصاق ٤ على الأقل عند قياسها إما بالطريقة (A) أو (B) حسب الحالة.

أ-٢٥ اختبار **العزم على فتحة نهاية (صرة) الاسصوانة :**
يثبت جسم الإسطوانة ضد الدوران، ثم تعرض كل فتحة نهاية (صره) للإسطوانة لعزم ضعف عزم تركيب الصمام أو جهاز تخفيض الضغط، المنصوص عليه من الصانع. ويكون العزم أولا فى اتجاه ربط وصلة مقلوظة، وثانيا فى اتجاه الفك، وأخيرا فى اتجاه الربط مرة أخرى. ثم تعرض الإسطوانة لاختبار التسرب طبقا للملحق " أ-١٠ ".

أ-٢٦ مقاومة **الراتنج للقص :**
تختبر مادة الراتنج على شريط عينة (كوبون) تمثل طبقة اللف الخارجى المركبة طبقا للمواصفة القياسية الدولية ISO 14130 أو مواصفة قياسية معادلة معترف بها.
وبعد وضع العينة لمدة ٢٤ ساعة فى ماء يغلى، يجب أن تكون للمادة المركبة مقاومة قص ١٣,٨ميجاسكال كحد أدنى.

أ-٢٧ **اختبار دورات الضغط بالغاز الطبيعى :**
تعطى عناية خاصة للأمان عند إجراء هذا الاختبار. وقبل إجراء الاختبار يجب أن تكون الاسطوانات من هذا النوع (CNG-4) قد اجتازت بنجاح متطلبات اختبار التسرب " أ-١٠ " واختبار ضغط الانفجار الهيدروستاتيكى " أ-١٢" واختبار دورات الضغط عند درجة الحرارة المحيطة " أ-١٣" واختبار النفاذية " ١-٢١ ".
تختبر اسطوانة واحدة تامة الصنع بتعريضها لدورات ضغط باستخدام الغاز الطبيعى المضغوط بين ضغط يقل عن ٢٠ بار وضغط التشغيل، لعدد ١٠٠٠ دورة ويكون زمن الملء ٥ دقائق حد أقصى.
وما لم ينص على غير ذلك من الصانع، تؤخذ الاحتياطات للتأكد من أن درجات الحرارة أثناء تنفيس الاسطوانة لا تتجاوز الظروف المحددة للخدمة.
وتعرض الإسطوانة لاختبار التسرب طبقا للملحق " أ-١٠ " وتحقق المتطلبات الواردة فيه. وبعد استكمال دورات الضغط بالغاز الطبيعى، تقطع الإسطوانة إلى قطاعات وتفحص بالطانة والحد الفاصل بين البطانة وفتحة نهاية الإسطوانة لكشف أى دلائل تدهور مثل شروخ الكلال أو تفريغ شحنات كهروستاتيكية.

ملحق " ب "
(معيارى)
الفحص بالموجات فوق الصوتية

ب-١ المجال :
هذا الملحق مبنى على التقنيات المستخدمة لدى جهات تصنيع الإسطوانة، ويمكن استخدام طرق (تقنيات) فحص أخرى بالموجات فوق الصوتية بشرط أن تكون قد أثبتت مناسبتها للاستخدام مع طريقة التصنيع.

ب-٢ متطلبات عامة :
يجب أن يكون جهاز الاختبار بالموجات فوق الصوتية قادرا- على الأقل- على الكشف على العينة القياسية المرجعية كما هو موضح فى الملحق " ب-٣-٢ ". ويجب صيانته بانتظام طبقا لتعليمات التشغيل الصادرة من صانع الجهاز للتأكد من استمرارية الدقة، كما يحتفظ بتقارير الفحص وشهادات الاعتماد للجهاز.
ويقوم على تشغيل الجهاز أشخاص مدربون، ويكون الإشراف عليهم بواسطة أشخاص مؤهلين وذوى خبرة وحاصلين على شهادة المستوى ٢ المذكورة فى المواصفة القياسية الدولية ISO 9712، أو ما يعادلها.
ويجب أن يكون السطحان الداخلى والخارجى للإسطوانة المراد إختبارها بالموجات فوق الصوتية، فى حالة مناسبة تضمن دقة الاختبار وثبات النتائج عند تكرار الاختبار.
وللكشف عن الشروخ الدقيقة، يستخدم نظام صدى النبض، ولقياس المسك تستخدم إما طريقة الرنين أو نظام صدى النبض. وتستخدم فى الاختبار إما تقنية التلامس أو تقنية الغمر.
وتستخدم طريقة تضمن الانتقال الكافى للطاقة فوق الصوتية بين مجس الاختبار والإسطوانة.

ب-٣ الكشف عن الشروخ الدقيقة فى الجزء الإسطوانى :

ب-٣-١ الطريقة :
توضع الإسطوانة المراد اختبارها بحيث يمكن تحريكها حركة دورانية حول محورها، مع تحريك وحدة البحث الخاصة بالجهاز، على سطحها، حركة انتقالية نسبيه بحيث يتم الحصول على مسح لسطح الإسطوانة على مسار حلزونى. وتكون سرعة الدوران والسرعة الانتقالية ثابتة فى حدود ±١٠٪ وتكون خطوة المسار الحلزونى أقل من عرض المساحة التى يغطيها المجس (يجب ضمان منطقة تداخل لا تقل عن ١٠٪) وتنسب الخطوة إلى عرض الشعاع المؤثر بحيث تضمن تغطية سطح الإسطوانة بنسبة ١٠٠٪ عند سرعتى الدوران والحركة الانتقالية المستخدمتين فى أثناء عملية المعايرة.
ويمكن استخدام طريقة مسح بديلة للكشف عن العيوب العرضية وفيها يكون المسح أو الحركة النسبية للمجسات طوليا مع الإسطوانة المختبرة. وتكون حركة المسح بحيث تضمن تغطية ١٠٠٪ من السطح مع تداخل دوائر المسح بنسبة ١٠٪.
ويختبر جدار الإسطوانة للبحث عن عيوب طولية بواطسة الطاقة فوق الصوتية المتنقلة فى كل من اتجاهى محيط الإسطوانة، وعن العيوب العرضية فى كل من الاتجاهين الطوليين.
وفى هذه الحالة، أو عند إجراء اختبار اختيارى على المناطق الانتقالية بين الجدار وعنق الإسطوانة و / أو بين الجدار والقاعدة، يمكن إجراء ذلك يدويا إذا لم يجرى آليا وتتم مراجعة فعالية الجهاز دوريا عن طريق تعريض عينة قياسية مرجعية لخطوات الاختبار وتجرى هذه المراجعة على الأقل فى بداية وفى نهاية كل وردية.

وإذا لم يمكن – خلال اختبار المراجعة – الكشف عن وجود الحز المرجعى المخصص، فيجب إعادة اختبار جميع الاسطوانات السابق اختبارها بعد آخر اختبار مراجعه مقبول، وذلك بعد إعادة ضبط الجهاز.

ب-٣-٢ **العينة القياسية المرجعية :**

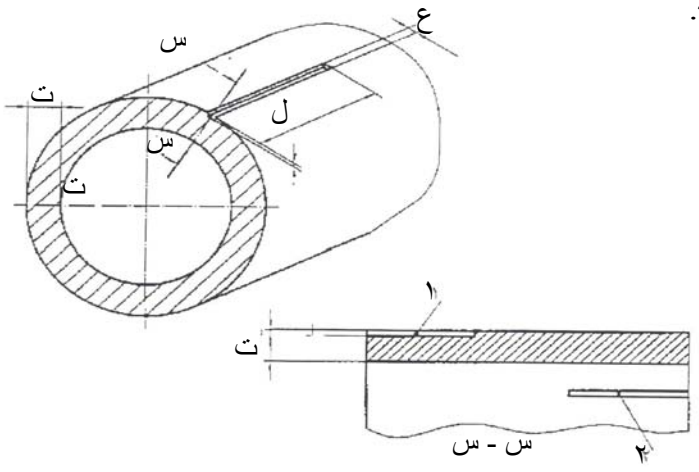
تجهز عينة قياسية مرجعية بطول مناسب من اسطوانة لها نفس القطر، وحدود سمك الجدار، ومصنوعة من مادة لها نفس الخواص الصوتية، ونفس مستوى تشطيب السطح مثل الإسطوانة المراد اختبارها.

ويجب أن تكون العينة القياسية المرجعية خاليه من اية تشوهات أو فجوات قد تتداخل مع الكشف عن الحزوز المرجعية.

وتعمل الحزوز المرجعية، الطولية والعرضية، عن طريق التشغيل على السطح الخارجى والداخلى للعينة القياسية. وتكون الحزوز منفصلة بحيث يمكن التعرض على كل حز بوضوح.

وإبعاد وشكل الحزوز لها أهمية قصوى فى ضبط الجهاز (أنظر شكلى ب-١، ب-٢).

- لا يزيد طول الحز (ل) على ٥٠ مم.
- ولا يزيد العرض (ع) على ضعف العمق الاسمى (ق)، ولكن عند عدم إمكانية تحقيق هذا الشرط، يمكن قبول ١,٠٠مم كحد أقصى للعرض.
- يكون عمق الحز (ق) ٥٪ ± ٠,٧٥ من السمك الاسمى (ت) بحد أدنى ٠,٢مم وحد أقصى ١,٠٠مم، على الطول الكلى للحز، ويسمح بالتناقص التدريجى عند نهايتى الحز.
- يكون الحز حاد الحواف عند تقاطعه مع سطح جدار الإسطوانة ويكون مقطع الحز على شكل مستطيل فيما عدا فى حالة استخدام طريقة النحت بالشرارة فى تشغيل الحز وعندئذ يكون معلوما أن قاع الحز سيكون مستديرا.
- يحد شكل وابعاد الحز بأدية طريقة مناسبة.

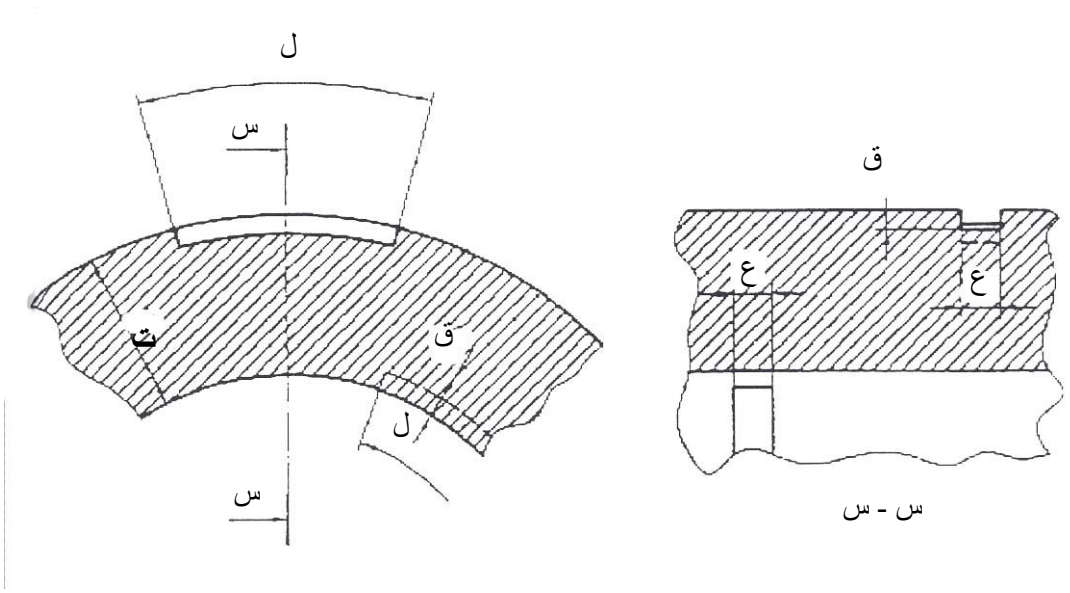


١- الحز القياسى المرجعى الخارجى. ٢- الحز القياسى المرجعى الداخلى.

:

ق ≥ (٥ ± ٠,٧٥)٪ س ولكن ٠,٢مم ≥ ق ≥ ١مم.
ع ≥ ٢ ق، ولكن إذا لم يمكن، فيكون ع ≥ ١مم.
ل ≥ ٥٠مم.
ق = عمق الحز ع = عرض الحز ل = طول الحز
ت = سمك جدار الإسطوانة.
س- س = قطاع فى جدار الإسطوانة.

(شكل ب-١) تفاصيل التصميم، وأبعاد الحزوز المرجعية للعيوب الطولية



:

ق ≥ (٥ ± ٠,٧٥)٪ س ولكنه ٠,٢مم ق ≥ ١مم.

ع ≥ ٢ق ولكن إذا لم يمكن ، فيكون ع ≥ ١مم.

ل ≥ ٥٠ مم.

ق = عمق الحز ع = عرض الحز ل = طول الحز

ت = سمك جدار الإسطوانة

س- س = قطاع فى جدار الإسطوانة.

(شكل ب – ٢) رسم تخطيطى لتمثيل الحزوز المرجعية للعيوب المحيطية

ب-٤ **معايرة الجهاز :**

يضبط الجهاز، باستخدام العينة القياسية المرجعية الموضحة فى " ب-٣-٢"، ليعطى علامات واضحة يسهل التعرف عليها، للحزوز المرجعية الداخلية والخارجية وتكون قيم العلامات متساوية بقدر الإمكان. وتؤخذ أصغر قيم للعلامات كمعيار لمستوى الرفض، وكأساس لضبط الوسائل البصرية، والسمعية، ووسائل التسجيل والفرز بالجهاز.

ويعاير الجهاز باستخدام العينة القياسية المرجعية، أو المجس أو كليهما مع تحريكها بنفس الطريقة وفى نفس الاتجاه وبنفس السرعة كما سوف يستخدم أثناء فحص الإسطوانة.

ويجب أن تعمل جميع وسائل التسجيل والفرز بالجهاز.

ويعاير الجهاز باستخدام العينة القياسية المرجعية، أو المجس أو كليهما مع تحريكها بنفس الطريقة وفى نفس الاتجاه وبنفس السرعة كما سوف يستخدم أثناء فحص الإسطوانة.

ويجب أن تعمل جميع وسائل الكشف البصرى والسمعى، ووسائل التسجيل والتصنيف بكفاءة عند سرعة الاختبار.

ب-٥ **قياس سمك الجدار :**

إذا لم يكن قد تم قياس سمك جدار الإسطوانة عند مرحلة أخرى من الإنتاج، فيتم فحص الجزء الإسطوانى بنسبة ١٠٠٪ للتأكد من أن السمك لا يقل عن الحد الأدنى المضمون، المنصوص عليه.

ب-٦ تفسير النتائج :

الاسطوانات التى تظهر علامات لشروخ تساوى أو تزيد على أقل قيم للعلامات المأخوذة من الحزوز المرجعية- تسحب وتستبعد. وقد تزال العيوب السطحية، وبعد الإزالة، تعرض الاسطوانات مرة أخرى للفحص بالموجات فوق الصوتية ولقياس السمك.

وأية اسطوانة يثبت أن سمك جدارها أقل من الحد الأدنى المضمون المنصوص عليه، ترفض.

ب-٧ إصدار الشهادة :

يصدر صانع الإسطوانة شهادة اجتياز بالموجات فوق الصوتية وتدمغ علامة بالأحرف " UT " على كل اسطوانة اجتازت اختبار الموجات فوق الصوتية طبقا لهذه المواصفة القياسية.

ملحق " جـ "
(إرشادى)
إجراءات الاعتمادية وإصدار الشهادة

جـ١ عام :
تصدر الشهادة لجهة التصنيع (الصانع) واعتماد مطابقة الاسطوانات، ومراقبة نظام ضبط الجودة وإجراءات الفحص، إما من السلطة التنظيمية أو من جهة تفتيش مستقلة (محايدة). ويتم تحديد جهة التفتيش واعتمادها من جانب السلطة التنظيمية.
ويشرح هذا الملحق الإجراءات المطلوبة لذلك.
ويمكن اللجوء لجهة تفتيش محايدة من دولة أخرى رغم وجود أكثر من جهة تفتيش محايدة فى دولة تصنيع الإسطوانة.

جـ٢ إصدار الشهادة للصانع :
للحصول على الشهادة، يتقدم الصانع بطلب للسلطة التنظيمية للحصول على الشهادة. وترفق بالطلب وثائق التصميم، وعمليات التصنيع، وضبط الجودة / الفحص كالمطلوب فى بند ٥.
وتصدر السلطة التنظيمية الشهادة للصانع، بالإجراءات الآتية ، ثم تصدر " شهادة الاعتماد " :
- تجرى السلطة التنظيمية – أو توكل جهة تفتيش مستقلة نيابة عنها لتجرى – فحصا فى موقع مصنع الإنتاج شاملا المعدات وضبط الجودة، وعمليات التصنيع، والاختبار والفحص، وذلك للتحقق من أن المصنع، والمعدات، والأفراد، والنظم تفى بغرض إنتاج اسطوانات مطابقة لهذه المواصفة القياسية.
- تقوم السلطة التنظيمية – أو توكل من يقوم عنها – باختبار الاطوانات من دفعة إنتاج النموذج الأولى.
ويجب أن تحقق نتائج الاختبارات، متطلبات " اختبار تأهيل التصميم " كما هو منصوص عليه فى هذه المواصفة القياسية، طبقا للنوع المحدد لتصميم الإسطوانة.

جـ٣ اعتماد نوع الإسطوانة :

جـ٣-١ بعد تسلمها طلب الصانع الحصول على الاعتماد، تقوم السلطة التنظيمية أو جهة التفتيش المستقلة (المحايدة) بالآتى :
- فحص المستندات الفنية للتحقق من أن تصنيع الإسطوانة قد تم مطابقا للمستندات الفنية، وان التصميم يطابق الإشتراطات المعنية (طبقا للنوع) الواردة فى هذه المواصفة القياسية.
- الاتفاق مع مقدم الطلب على اجهة التى سيجرى فيها الفحص والاختبار.
- إجراء- أو تعيين من ينوب عنها فى إجراء- الفحوص والاختبارات المنصوص عليها لتحديد أن هذه المواصفة القياسية قد طبقت وان الإجراءات المتبعة من جانب الصانع تحقق متطلبات هذه المواصفة القياسية.

جـ٣-٢ عند مطابقة نوع الإسطوانة لمتطلبات هذه المواصفة القياسية تصدر السلطة التنظيمية لمقدم الطلب " شهادة الاعتماد ". وتتضمن الشهادة :
اسم وعنوان الصانع، نتائج الفحص والقرار النهائى بشانه، والبيانات اللازمة لتعريف الإسطوانة التى تم اعتمادها.
وترفق- كملحقات للشهادة- قوائم بالمستندات الفنية المشار إليها وتحفظ نسخة لدى السلطة التنظيمية ونسخة لدى الصانع.

ويحدد رمز أو رقم للتعريف، يمكن دمغة أو طبعه بطريقة مناسبة على الإسطوانة، ويكون مخصصا بالنسبة لكل صانع.

جـ٣-٣ إذا رفضت السلطة التنظيمية اعتماد الإسطوانة للصانع، فيتعين على السلطة التنظيمية أن تقدم كتابة، الأسباب التفصيلية لهذا الرفض.

جـ٣-٤ على الصانع أن يبلغ السلطة التنظيمية التى أصدرت شهادة اعتماد الإسطوانة، بأية تعديلات على المعدات أو الإجراءات التى سبق اعتمادها. كما أن عليه أن يطلب موافقة إضافية إذا كانت هذه التعديلات سوف تؤثر على مطابقة الاسطوانات لعناصر الاعتماد الأساسى. وتعطى هذه الموافقة الإضافية على هيئة تعديل يلحق بشهادة الاعتماد الأصلية.

جـ٣-٥ عند طلب ذلك، يتم الاتصال بين أية سلطة تنظيمية وسلطة تنظيمية أخرى، لإبلاغ المعلومات ذات الصلة والمتعلقة بأية شهادة اعتماد صدرت لنوع اسطوانات طبقا لهذه المواصفة القياسية، أو أية تعديلات ووفق عليها أو أى سحب لشهادة اعتماد، ووفق عليه.

جـ٤ التقارير والشهادة :

جـ٤-١ عام :
يحتفظ اصنع الإسطوانة بشهادات الاعتماد وبملف للمستندات والتقارير الفنية. ويجب أن تطابق هذه التقارير ما ورد تحت هذا الملحق، وتوقع من ممثل مفوض عن الصانع. وتحفظ هذه التقارير لمدة لا تقل عن ١٥ سنة أو للعمر الافتراضى للإسطوانة.
وعند الطلب، يزود صانع الإسطوانة- المشترى بالمعلومات الواردة فى نموذج (١) من الملحق " هـ ".

جـ٤-٢ شهادة اعتماد الصانع :
تشمل شهادة اعتماد الصانع، البيانات الآتية، بالإضافة إلى نتائج الاختبارات الخاصة بالمتطلبات المعنية لاعتماد التصميم :
أ - رسومات وحسابات التصميم.
ب- تعريف مادة تصنيع الإسطوانة، وشهادة تحليلها، ونتائج أية اختبارات غير إتلافية تغطى دفعات المواد التى صنعت منها الإسطوانة المعنية.
جـ- نتائج الاختبارات الميكانيكية، والكيميائية، أو غير الإتلافية للإسطوانة أو للبطانة ولأية طبقة لف خارجية.
د- السعة المائية لكل اسطوانة باللتر.
هـ- نتائج اختبارات الضغط التى تبين (إذا كان ذلك واردا) أن التمدد الحجمى المسجل للإسطوانة أقل من الحد الأقصى المسموح به.
و- الحد الأدنى للسمك التصميمى، والسمك الفعلى للإسطوانة، أو للبطانة وطبقا اللف الخارجى.
ز- الوزن الفعلى للإسطوانة فارغة (كجم).

جـ٤-٣ تقرير الصانع :
يجب أن يتضمن تقرير الصانع- على الأقل- المعلومات الواردة فى نموذج (١) من الملحق " هـ ".

ملحق " د "

(ارشادى)

الفحص غير الإتلافى لتحديد حجم العيب المسموح به باستخدام دورات الضغط فى اسطوانة مشرخة

يمكن استخدام الإجراءات التالية لتحديد حجم العيب بالفحص غير الإتلافى للإسطوانات من تصميمات الأنواع CNG-1، CNG-2، CNG-3 :

أ - بالنسبة لتصميمات النوع CNG-1 التى تحتوى على موضع اكثر تعرضا للكلال فى الجزء الإسطوانى، تعمل شروخ خارجية على الجدار الجانبى.

ب- بالنسبة لتصميمات النوع CNG-1 التى تحتوى على الموضع الأكثر تعرضا للكلال خارج الجدار الجانبى، وتصميمات الأنواع CNG-2، CNG-3، تعمل الشروخ داخليا. ويمكن تشغيل الشروخ الداخلية قبل المعالجة الحرارية وقبل غلق نهاية الإسطوانة.

جـ- يحدد حجم هذه العيوب الاصطناعية بحيث تتجاوز فى طولها وعمقها، قدرة طريقة الفحص غير الإتلافى على كشف طول وعمق العيب.

د- تضغط ثلاثة اسطوانات محتوية على هذه العيوب الاصطناعى، بدورات الضغط حتى الإنهيار، طبقا لطريقة الاختبار المنصوص عليها فى الملحق " أ-١٣ ".

وإذا لم يحدث تسرب أو تمزق للإسطوانة عند أقل من ١٠٠٠ دورة مضروبة فى عمر الخدمة المنصوص عليه محسوبا بالسنوات، فيكون الحجم المسموح به للعيب للفحص غير الإتلافى، مساويا لـ أو أقل من – حجم الشرخ الاصطناعى فى ذلك الموضع.

ملحق " هـ "
(ارشادى)
شكل التقرير

هـ١ عام :

يعطى هذا الملحق إرشادا لمجال المعلومات التى يجب أن يشملها ملف الوثائق الفنية الذى يرفق بشهادة اعتماد الإسطوانة. ومرفق بالملحق مثالا مقبولا لنموذج (١) ونموذج (٧). أما النماذج من ٢ إلى ٦ فتعد بمعرفة الصانع للتعريف الكامل بالإسطوانة ومتطلباتها. ويكون كل تقرير موقعا من كل من المفتش المحايد، والصانع.

هـ ـ٢ قائمة النماذج :

يجب أن تشمل الوثائق على النماذج الآتية :

- نموذج (١) تقرير الصانع وشهادة المطابقة- تكون واضحة ومقروءة. ويبين الشكل هـ١ مثالا لصيغة مناسبة لهذا التقرير.
- نموذج (٢) تقرير بالتحليل الكيميائى لمادة (خامة) الإسطوانة أو البطانة المعدنية أو فتحة النهاية (الصرة) – يشمل المواد الأساسية، والتعريف بها .. إلخ.
- نموذج (٣) تقرير بالخواص الميكانيكية لمادة (خامة) الإسطوانة أو البطانة المعدنية- يسجل جميع الاختبارات المطلوبة فى هذه المواصفة القياسية.
- نموذج (٤) تقرير بالخواص الفيزيائية والميكانيكية لمواد (خامات) البطانات غير المعدنية- يسجل جميع الاختبارات والمعلومات المطلوبة فى هذه المواصفة القياسية.
- نموذج (٥) تقرير بتحليل المواد المركبة- يسجل جميع الاختبارات والبيانات المطلوبة فى هذه المواصفة القياسية.
- نموذج (٦) تقرير بالاختبارات الهيدروستاتيكية، واختبارى دورات الضغط، والانفجار يسجل الاختبار، والمعلومات المطلوبة فى هذه المواصفة القياسية.
- نموذج (٧) شهادة اعتماد نوع الإسطوانة- ويعطى الشكل هـ ٢ مثالا لصيغة مناسبة للشهادة.

تقرير التصنيع وشهادة المطابقة

صنعت بمعرفة :
عنوان الصانع :
رقم التسجيل لدى السلطة التنظيمية :
علامة الصانع ورقمه :
الرقم المسلسل : ..... إلى ..... شامل.
وصف الإسطوانة :
الأبعاد : القطر الخارجى ..... مم الطول .... مم
العلامات المدموغة/ المطبوعة على كتف الإسطوانة أو على بطاقات الإسطوانة هى :
أ - " غاز طبيعى مضغوط فقط "
ب- " لا تستخدم بعد " :
جـ- علامة الصانع :
د- الرقم المسلسل أو رقم القطعة :
هـ- ضغط التشغيل : بار
و- رقم المواصفة القياسية المتبعة :
ز- الحماية من الحريق :
حـ- تاريخ الاختبار الأساسى (شهر / سنة) :
ط- وزن الإسطوانة فارغة : كجم
ى- علامة السلطة التنظيمية أو المفتش :
ك- السعة المائية، لتر :
ل- ضغط الاختبار بار :
م- أية تعليمات خاصة :

.....

كل اسطوانة قد صنعت مطابقة لجميع متطلبات المواصفة القياسية المصرية م.ق.م .....وطبقا للتوصيف أعلاه.
ومرفق التقارير المطلوبة بنتائج الاختبار.
أشهد بأن نتائج جميع الاختبارات كانت مرضية من كافة الوجوه ومطابقة لمتطلبات المواصفة القياسية المصرية م. ق. م.
..... لنوع الاسطوانات المذكورة عاليه .....

:

.....
.....
السلطة المخولة أو المفتش : توقيع المفتش :
توقيع الصانع :
المكان : ..... التاريخ .....

(شكل هـ -١) مثال لشكل النموذج (١) : تقرير التصنيع وشهادة المطابقة

شهادة اعتماد النوع

صدرت بمعرفة : .....
(هيئة التفتيش المخولة)

.....
طبقت المواصفة القياسية المصرية م . ق. م .....
الخاصة بـ

.....
(نوع الاسطوانة)

رقم الاعتماد ..... تاريخ .....
نوع الإسطوانة .....
(توصف عائلة الاسطوانات ورقم الرسم الذى اخذ بموجبه اعتماد النوع)
ضغط الخدمة ..... بار
جهة التصنيع أو الوكيل .....
(اسم وعنوان الصانع أو الوكيل)
يمكن الحصول على جميع البيانات من

.....
(اسم وعنوان جهة الاعتماد)

.....
المكان ..... التاريخ .....

.....
(توقيع المفتش)

(شكل هـ ـ٢) مثال لشكل النموذج (٧) شهادة اعتماد النوع

ملحق " و "
(إرشادى)
اختبار التعرض للظروف البيئية

و-١ عام :

يهدف اختبار الظروف البيئية لإثبات أن اسطوانات الغاز الطبيعى المضغوط يمكنها مقاومة التعرض للظروف البيئية تحت جسم المركبة شاملة الموائع المختلفة.

واستحدث هذا الاختبار من جانب صناع السيارات لمواجهة إنهيار الاسطوانات الذى يسببه التآكل الشرخى الإجهادى الكبريتيدى لطبقة اللف المركبة ويطبق هذا الاختبار الاختيارى على الإسطوانة من أنواع CNG-2، CNG-3، CNG-4 فقط.

و-٢ وضع وإعداد الإسطوانة للاختبار :

تختبر إسطوانتان فى وضع يماثل طريقة تركيبها بالمركبة، شاملا الطلاء (إذا كان واردا) والمساند والجوانات ووصلات الضغط، وباستخدام نفس أشكال موانع التسرب (الجوانات الحلقية) مثل المستعملة فى الخدمة. ويمكن طلاء المساند أو تغليفها قبل التركيب فى اختبار الغمر، إذا كانت ستطلى أو تغلف قبل التركيب فى المركبة.

وتعرض الاسطوانات للتجهيز المسبق طبقا للملحق " و-٣ "، ثم تعرض لمراحل متتابعة من الأوساط المحيطة، والضغوط، ودرجات الحرارة طبقا للملحق " و- ٥ ".

وعلى الرغم من أن التجهيز المسبق والتعريض للسوائل يجرى على الجزء الإسطوانى من الإسطوانة، إلا أنه يجب أن تكون كل الإسطوانة شاملة منطقة القبتين، مقاومة للتعرض للظروف البيئية بنفس القدر مثل المساحات المعرضة وكبديل، يمكن استخدام اسطوانة واحدة لكل من اختبار " وسط الغمر المحيط " واختبار " التعرض لسوائل أخرى ". وفى هذه الحالة تتخذ الاحتياطات لمنع الخلط المتبادل بين السوائل.

و-٣ التجهيز المسبق :

و-٣-١ أجهزة التجهيز المسبق :

تستخدم الأجهزة التالية للتجهيز المسبق لإسطوانة الاختبار بالصدم بالبندول والصدم بالحصى.

أ - جهاز الصدم بالبندول، ويشمل الاتى :

١- جسم صادم من الصلب، هرمى الشكل، وأوجهه الجانبية مثلثات متساوية الأضلاع وقاعدته مربعة، وتجرى استدارة قمته وأحرفه إلى نصف قطر ٣مم.

٢- بندول، يكون مركز الصدم له منطبقا مع مركز ثقل الهرم، وتكون مسافة الصدم من محور دوران البندول متر واحد ويكون الوزن الكلى البندول عند مركز الصدم ١٥ كجم.

٣- وسيلة تحدد أن طاقة البندول فى لحظة الصدم لا تقل عن ٣٠ نيوتن متر، وتكون قريبة من هذه القيمة ما أمكن.

٤- وسيلة تحفظ الإسطوانة- فى أثناء الصدم بالبندول- فى موضعها بواسطة فتحتى (صرتى) النهاية، أو بواسطة مساند التركيب المستخدم خصيصا بغرض التثبيت.

ب- ماكينة الصدم بالحصى، وتشمل الآتى :

١- ماينة صدم، مصعنة طبقا لمواصفات التصميم الموضحة فى شكل (و- ١) وقابلة للتشغيل طبقا

للطريقة الموضحة فى مواصفات الجمعية الأمريكية للاختبار والمواد ASTM D 317-87، فيما عد أن الإسطوانة يمكن أن تكون عند درجة الحرارة المحيطة أثناء الصدم بالحصى.

٢- حصى، يتكون من حصى الطرق الطميى المار خلال منخل فتحاته ١٦مم والمتبقى على منخل فتحاته ٩,٥مم. وفى كل مرة يستخدم ٥٥٠ ملليلتر من الحصى المتدرج (٢٥٠ إلى ٣٠٠ حصاه تقريبا).

١- قمع ٢- اسطوانة الغاز ٣- مدخل الهواء

٤- ماسورة بقطر ٥٠مم ٥- غرفة بعرض حوالى ٥٠٠ مم ٦- منخل التحكم فى الحجم

(شكل و- ١) ماكينة الصدم بالحصى

و-٣-٢ إجراءات التجهيز المسبق :

و-٣-٢-١ التجهيز المسبق لاختبار وسط الغمر المحيط :

يجرى التجهيز المسبق باستخدام كل من الصدم بالبندول، والصدم بالحصى للجزء من الإسطوانة الذى سيتعرض " لاختبار وسط الغمر المحيط " (أنظر الملحق و-٤- ١).

وعلى اسطوانة غير مضغوطة، يجهز القسم الاوسط من الإسطوانة الذى سوف يغمر، بالصدم بجسم البندول عند ثلاثة مواضع تفصلها عن بعضها مسافات ١٥٠مم تقريبا. وبعد الصدم يهيأ كل من المواضع الثلاث بصدمه بالحصى.

وبالاضافة لما سبق، يجهز موضع فى الجزء المغمور من كل قبة على بعد ٥٠مم (مقاسه محوريا) من خط التماس، بصدمة واحدة من جسم البندول.

و-٣-٢-٢ التجهيز المسبق لاختبار التعريض لسوائل أخرى :

يجرى التجهيز المسبق بالصدم بالحصى فقط، للجزء من الإسطوانة الذى سيتعرض لاختبار " التعريض لسوائل أخرى " (أنظر الملحق " و-٤-٢)"

يقسم الجزء العلوى من الإسطوانة المستخدمة فى اختبار " التعريض لسوائل أخرى "، إلى خمسة مساحات محددة ومنفصلة، بقطر اسمى ١٠٠مم، وتميز بعلامات للتجهيز المسبق وللتعريض للسوائل (أنظر شكل-٢).

ويجب ألا تتراكب المساحات على سطح الإسطوانة وبالنسبة لحالة اختبار اسطوانة واحدة، يراعى عدم تداخل (تراكب) الجزء المغمور من الإسطوانة. وإذا كانت المساحات مناسبة للاختبار، فليس من الضرورى تنظيمها على خط واحد.

وعلى اسطوانة غير مضغوطة، تجهز كل من المساحات الخمس المحددة فى (شكل و-٢) لاختبار " التعريض لسوائل أخرى " وذلك بالصدم بالحصى.

١- مساحات التعرض للسوائل الأخرى.

٢- مساحات الغمر (الثلث الأسفل)

(شكل و-٢) وضع الإسطوانة ورسم تخطيطى لمساحات التعريض.

و-٤ الأوساط المحيطة :

و-٤-١ وسط الغمر المحيط :

عند المرحلة المحددة فى تتابع خطوات الاختبار (جدول و-١) توجه الإسطوانة افقيا مع غمر الثلث الأسفل لقطر الإسطوانة فى محلول ملحى يحاكى المطر الحمضى وأملاح الطريق ويتكون المحلول من المركبات الآتية :

- ماء منزوع الأيونات.
- كلوريد صوديوم ٢,٥٪ بالوزن ± ٠,١ ٪.
- كلوريد كالسيوم ٢,٥٪ بالوزن ± ٠,١٪.
- حامض كبريتيك يكفى لعمل محلول برقم هيدروجينى (PH) ٤ ± ٠,٢

ويضبط مستوى المحلول ورقمه الهيدروجينى قبل كل خطوة فى الاختبار سوف يستخدم فيها هذا المحلول.
يحتفظ بدرجة حرارة الحمام عند ٢١° س ± ٥° س. أثناء الغمر، يترك الجزء غير المغمور من الإسطوانة معرضا للهواء المحيط.

و-٤-٢ التعريض لسوائل أخرى :

عند المرحلة المناسبة فى تتابع خطوات الاختبار (جدول و-١)، تعرض كل منطقة مميزة بعلامة، لأحد خمسة محاليل لمدة ٣٠ دقيقة.
ويستخدم نفس الوسط المحيط لكل موقع طوال الاختبار.
والمحاليل الخمسة هى :

- حامض كبريتيك (محلول مائى ١٩٪ بالحجم).
- ايدروكسيد صوديوم (محلول مائى ٢٥٪ بالوزن).
- ميثانول / بنزين (٣٠/ ٧٠)٪.
- نترات النشادر (محلول مائى ٢٨٪ بالوزن).
- سائل غسيل زجاج السيارة.

وأثناء تعريض مناطق الإسطوانة للمحاليل، توجه الإسطوانة بحيث تكون المنطقة المطلوب تعريضها، أعلى ما يمكن. وتوضع فوق المنطقة المطلوب تعريضها طبقة واحدة من الصوف الزجاجى بسمك ٠,٥مم تقريبا مقصوصة بالأبعاد الملائمة. وباستخدام ماصة، يضاف ٥ ملليلتر من سائل الاختبار إلى طبقة الصوف الزجاجى، مع التأكد من أن الطبقة مبلله بانتظام على سطحها وخلال سمكها. تضغط الإسطوانة ثم تزال شبكة الصوف الزجاجى بعد ضغط الإسطوانة لمدة ٣٠ دقيقة.

و-٥ ظروف الاختبار :

و-٥-١ دورات الضغط :

عند المرحلة المناسبة فى تتابع خطوات الاختبار (أنظر جدول و-١) تعرض الإسطوانة لدورات ضغط هيدروليكى بين ٢٠ بار و ٢٦٠ بار، هذا بالنسبة للخطوات تحت درجة الحرارة المحيطة وتحت الحرارة العالية، وبين ٢٠ بار و ١٦٠ بار بالنسبة للخطوات تحت درجة الحرارة المنخفضة.
يحتفظ بالضغط الأقصى لفترة ٦٠ ثانية على الأقل، ويؤكد على أن زمن كل دورة كاملة لا يقل عن ٦٦ ثانية.

و-٥-٢ التعريض لدرجات الحرارة المرتفعة والمنخفضة :

عند المراحل المناسبة فى تتابع خطوات الاختبار (أنظر جدول و-١) يعرض سطح الإسطوانة بالكامل لدرجة حرارة مرتفعة أو منخفضة فى الهواء- ولا تزيد درجة الحرارة المخفضة على-٣٥°س وتكون درجة الحرارة المرتفعة ٨٢° س ± ٥° س مقاسة على سطح الإسطوانة.

و-٦ خطوات الاختبار :

تتبع خطوات الاختبار الآتية :

أ - تجهز الاسطوانات (أو الإسطوانة فى نظام الإسطوانة الواحدة) طبقا للملحق " و-٣-٢ ".

ب- تجرى الخطوات المتتابعة للاختبارات الآتية : التعريض لوسط الغمر المحيط، دورات الضغط، التعريض لدرجات الحرارة كما هو محدد فى جدول " و-١ "، ولا يغسل أو يمحس سطح الإسطوانة بين المراحل.

جـ- بعد استكمال الخطوات المتتابعة، تعرض الاسطوانات (أو الإسطوانة) لاختبار ضغط الانفجار الهيدروستاتيكى حتى الإنهيار طبقا للملحق " أ-١٢ ".

و-٧ النتائج المقبولة :

يعتبر الاختبار مقبولا إذا لم يقل ضغط انفجار الاسطوانات (أو الإسطوانة) عن ١,٨ مرة من ضغط الخدمة.

الجدول رقم (و-١)
ظروف الاختبار وتتابع مراحله

خطوات الاختبار			الوسط المحيط	عدد دورات الضغط	درجة الحرارة
باستخدام إسطوانتين		باستخدام اسطوانة واحدة			
اسطوانة الغمر*	اسطوانة السوائل الاخرى*	البديل- اسطوانة واحدة			
-	١	١	سوائل أخرى (٤٠ق)	-	الدرجة المحيطة
١	-	٢	الغمر	٥٠٠×عمر الخدمة (بالسنوات)	الدرجة المحيطة
-	٢	-	هواء	٥٠٠×عمرالخدمة بالسنوات	الدرجة المحيطة
-	٣	٣	سوائل أخرى (٤٠ق)	-	الدرجة المحيطة
٢	٤	٤	هواء	٢٥٠×عمر الخدمة بالسنوات	منخفضة
-	٥	٥	سوائل أخرى (٤٠ق)	-	الدرجة المحيطة
٣	٦	٦	هواء	٢٥٠×عمر الخدمة (بالسنوات)	مرتفعة

* أنظر و-٤-١.
** أنظر و-٤-٢.

ملحق " ز "
(إرشادى)
التحقق من نسب الإجهاد باستخدام أجهزة قياس الانفعال

يصف هذا الملحق طريقة يمكن استخدامها للتحقق من نسب الإجهاد وذلك باستخدام أجهزة قياس (مقاييس) الانفعال.

أ - حيث أن العلاقة بين الإجهاد والانفعال فى الألياف دائما مرنه (خطيه)، لذلك تكون نسب الإجهاد مساوية لنسب الانفعال.

ب- تستخدم أجهزة قياس للانفعال، ذات استطالة عاليه.

جـ- توجه مقاييس الانفعال فى اتجاه الألياف التى ستركب عليها (أى إنه فى الألياف الملفوفة حلقيا حول المحيط الخارجى للإسطوانة، تركب المقاييس فى اتجاه الف الحلقى).

د- الريقة الأولى (تطبق على الاسطوانات التى لا يكون فيها اللف تحت شد قوى).

١- قبل عملية الشحط (الأوتوفريتاج)، يركب مقياس الانفعال، ويعاير.

٢- يقاس الانفعال عند كل من : ضغط الشحط (الأوتوفريتاج)، ضغط صفر بعد الشحط، ضغط التشغيل، وعند الوصول للحد الأدنى لضغط الانفجار.

٣- يتم التأكد من أن الانفعال عند ضغط الانفجار مقسوما على الانفعال عند ضغط التشغيل، يفى بمتطلبات نسبة الإجهاد المطلوبة. وبالنسبة للتركيبات المختلطة (المستخدم فيها نوعان من الألياف)، يقارن الانفعال عند ضغ التشغيل بالانفعال عند التمزق للإسطوانات المقواه بنوع واحد من الألياف.

هـ- الطريقة الثانية (تطبق على جميع الاسطوانات، الملفوفة تحت شد قوى أو غير قوى).

١- عند ضغط صفر بعد اللف والشحط (الأوتوفريتاج) يركب مقياس الانفعال، ويعاير.

٢- يقاس الانفعال عند كل من : ضغط يساوى صفر، ضغط اتشغيل، الحد الأدنى لضغط الانفجار.

٣- عند ضغط يساوى صفر، وبعد أخذ قياسات الانفعال عند ضغط التشغيل وعندالحد الأدنى لضغط الانفجار، ومع مراقبة مقاييس الانفعال، يقطع اجزء الإسطوانى لطبقة المركبة، بحيث يكون طول الجزء المحتوى على مقايس الانفعال حوالى ١٢٥مم. تفصل البطانة بدون إتلاف الطبقة المركبة. تقاس الانفعالات بعد إزالة البطانة.

٤- تضبط قراءات الانفعال عند ضغط صفر، وضغط التشغيل، والحد الأدنى لضغط الانفجار باستخدام قيمة الانفعال المقاسة عند ضغط صفر، فى وجود وفى عدم وجود البطانة.

٥- يتم التأكد من أن الانفعال عند ضغط الانفجار مقسوما على الانفعال عند ضغط التشغيل، يفى بمتطلبات نسبة الإجهاد. وبالنسبة للتركيبات المختلطة (المستخدم فيها نوعان من الألياف) يقارن الانفعال عند ضغط التشغيل بالانفعال عند التمزق للإسطوانات المقواه بنوع واحد من الألياف.

ملحق "ك "
(إرشادى)
تعليمات الصانع لتداول وفحص الاسطوانات

ك-١ عام :
الهدف الرئيسى لهذا الملحق هو إرشاد مشترى وموزع والقائم بتركيب الإسطوانة ومستخدمها، للاستخدام الآمن للإسطوانة على مدى العمر المحدد لها.

ك-٢ **التوزيع** :
يوصى الصانع المشترى بأن يعطى هذه التعليمات لجميع الأطراف المعنية بتوزيع وتداو وتركيب واستخدام الإسطوانة.
ويمكن توفير نسخ كافية من هذه الوثيقة (التعليمات) لهذا الغرض، ولكن يراعى وضع علامة مميزة على الوثيقة تشير إلى الإسطوانة المسلمة.

ك-٣ الإشارة إلى الأكواد، والمواصفات القياسية والنظم القائمة :
يمكن النص على تعليمات خاصة عن طريق الإشارة إلى أكواد محلية أو نظم أو مواصفات قياسية معترف بها.

ك-٤ تداول الاسطوانات :
يجب شرح إجراءات التداول التى تضمن عدم تعرض الاسطوانات لتلف غير مقبول أو تلوث أثناء التداول.

ك-٥ التركيب :
يجب توفير تعليمات للتركيب تضمن عدم تعرض الاسطوانات لتلف غير مقبول أثناء التركيب وأثناء التشغيل العادى على مدى عمر الخدمة المنصوص عليه للإسطوانة. وعند نص الصانع على طريقة التركيب، يجب أن تشتمل التعليمات- عند الحاجة- على تفاصيل مثل تصميم طريقة التركيب، استخدام جوانات مرنة، العزل الصحيح للرباط، تفادى تعرض الإسطوانة المباشر للظروف البيئية، والكيماويات والتأثيرات الميكانيكية.
ويراعى أن يطابق كل من وضع ووسائل تثبيت الإسطوانات، مواصفات تركيب قياسية معترف بها. وإذا لم ينص الصانع على طريقة للتركيب، فيكون على الصانع أن يوجه عناية المشترى للآثار طويلة المدى المحتملة والمتعلقة بنظام تركيب الإسطوانة بالمركبة :
مثل حركة جسم المركبة، وتمدد/ إنكماش الإسطوانة تحت ظروف الخدمة من ضغط وحرارة.
وإذا كان ذلك واردا، يجب توجيه عناية المشترى لضرورة توفير نظام للتركيب بحيث لا يمكن للسوائل أو المواد الصلبة أن تتجمع لتسبب أى تلف لمادة الإسطوانة.
ويجب تحديد جهاز تصريف الضغط المناسب الذى يركب فى الاسطوانة كما يجب حماية صمامات الاسطوانة، وأجهزة تصريف الضغط والوصلات- من الكسر فى حالات التصادم. وإذا كانت وسيلة الحماية مثبتة بالاسطوانة فيجب أن يكون تصميمها وطريقة تثبيتها معتمدا من صانع الإسطوانة. وتشمل العناصر التى تؤخذ فى الاعتبار : قدرة الإسطوانة على تحمل تأثير الاحمال المنقولة نتيجة صدمات، وتأثير الانفعالات الموضعية على إجهادات الإسطوانة وعمر الكلال.

ك-٦ استخدام الإسطوانة :

على الصانع أن يوجه عناية المشترى إلى ظروف الخدمة المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية، وبالأخص عدد الدورات المسموح بها لملء الإسطوانة، وعمرها بالسنوات، ومواصفات الغاز، والحد الأقصى المسموح به للضغوط.

ك- ٧ الفحص أثناء الخدمة :

على الصانع أن يحدد بوضوح التزام مستخدم الإسطوانة بمراقبة متطلبات الفحص المطلوبة للإسطوانة (مثل الفترة البينية لإعادة الفحص بواسطة الشخاص المرخص لهم بذلك).

ويجب أن تكون هذه المعلومات متوافقة مع متطلبات اعتماد التصميم وان تغطى النواحى الآتية :

أ - إعادة تأهيل الإسطوانة درويا :

يجرى الفحص و / أو الاختبار طبقا للنظم المعنية للدولة التى تستخدم فيها الاسطوانات. ويقدم صانع الاسطوانات. ويقدم صانع الإسطوانة توصياته بخصوص الفحص الدورى لإعادة التأهيل. وذلك بافحص الظاهرى (بالنظر) أو الاختبار، خلال عمر الخدمة، على أساس الاستخدام تحت ظروف الخدمة المنصوص عليها فى هذه المواصفة القياسية. ويجب فحص كل اسطوانة بالنظر، على الأقل كل ٣٦ شهر، وعند أى إعادة تركيب لها، للكشف عن أى تلف خارجى أو تدهور، بواسطة جهة متمكنة معتمدة، أو معترف بها من السلطة التنظيمية، طبقا لمواصفات الصانع.

أما الاسطوانات التى ليس عليها بطاقات أو دمغ يحتوى البيانات الإلزامية، أو التى عليها بطاقات أو دمغ يحتوى البيانات ولكن غير مقروء بأى شكلن فترفع من الخدمة.

وإذا أمكن التعرف على الإسطوانة بصفة مؤكدة عن طريق الصانع والرقم المسلسل فيمكن وضع بطاقة بديلة أو دمغ بطاقة بديلة أو دمغ الإسطوانة مما يسمح ببقائها فى الخدمة.

ب- الاسطوانات التى تعرضت لتصادم :

الاسطوانات المستخدمة فى مركبة تعرضت لحادث تصادم، يعاد فحصها بواسطة جهة تفتيش مرخص لها بذلك. وأية اسطوانة لم يحدث لها أى أثر من التصادم يمكن إعادتها للخدمة، وإلا فيجب إعادة الإسطوانة للصانع لتقييمها.

جـ- الاسطوانات التى تعرضت لحريق :

الاسطوانات التى تعرضت لحريق، يجب أن يعاد فحصها بواسطة جهة تفتيش مرخص لها بذلك، أو ترفع من الخدمة وتدمر.

١٢ - المصطلحات الفنية

A

Abrasion	البرى
Accelerated stress rupture tes	اختبار التمزق الإجهادى المعجل
Acceptance criteria	معايير القبول
Acoustic	صوتية
Adhesion rating	مستوى الإلتصاق
All -composite	مركبة بالكامل
Alluvial road gravel	حصى الطرق الرملى
Aluminium Association	اتحاد صناعات الألومنيوم
Atumium/ Silicon Killed (Steel)	مخمد بالألومينيوم أو السيليكون (الصلب)
Ambient temperature	درجة الحرارة المحيطة
Anodizing	الأنودة (المعالجة الكهربائية لإكساب السطح شحنة موجبة)
Approval	اعتماد
Approved	معتمدة
Aramid fibre	ألياف الأراميد
Armor piercing bullet	رصاصة خارقة للدروع
Artificial defects	عيوب اصطناعية
Attachents	الأجزاء الملحقة
Authorized inspection authority	الجهة المفوضة للتفتيش
Autofrettage	الشحط (الأوتوفريتاج)
Automotive vehicles	المركبات

B

Band width	عرض الشريط
Batch	دفعة
Bonfire test	اختبار إضرام النار/ اختبار التعريض للحريق

Boss torque test	اختبار العزم على فتحة الصرة
Brackets	مساند
Brazing	اللحام بالنحاس
Bullet	رصاصة
Bust Pressure	ضغط الانفجار
Bust ratio	نسبة الانفجار
Bust test	اختبار الانفجار

C

Carbon fibre	ألياف كربون
Cast	سبيكة
Certificate of conformence	شهادة مطابقة
Certicivation	إصدار الشهادة
Certification regisration number	رقم تسجيل شهادة الاعتماد
Change desing	تعديل التصميم
Clean cut	نظيفة المقطع
Compatible	متوافق
Competent	متمكن – ذو كفاءة
composite	مركبة
Comprehensive quality system	نظام جودة متكامل
Compressive stresses	إجهادات انضغاط
Contact technique	تقنية التلامس
Continuous filament	شريط متصل
controlled tensio winding	اللف تحت شد محكوم
correct modeling	تشكيل صحيح
Cororsion	التآكل
corroion inhibitor	مثبط / مانع للتآكل

Coupling method ..... طريقة ربط

Coupon ..... شريط عينة / كوبون

Creep test ..... اختبار الزحف

Criteria ..... معايير

Critical dimensions ..... الأبعاد الحاكمة

Curing ..... تماسك / تصلد

Cyclic loading ..... الحمل الدورى

Cyclic pressure ..... دورات الضغط

D

Deep drawn surfaces ..... أسطح مشكلة بالسحب العميق

Definitions ..... تعاريف

Design qualification tests ..... اختبارات كفاءة (تأهيل) التصميم

Destructive tests ..... اختبارات إتلافية

Dspatch ..... الشحن

Dome shape ..... شكل القبة

Drop test ..... اختبار الإسقاط / اختبار التلف الناتج عن الصدمة

E

Elastic expansion ..... التمدد المرن

Electrostatic Discharge ..... تفريغ شحنات كهروستاتيكية

Enlosures ..... حاوية- جراب

End boss design ..... تصميم فتحة صرة النهاية

End closure ..... إقفال النهايات

End forming ..... تشكيل النهايات

Environmental perfromance test ..... اختبار الأداء البيئى

Extreme temperature Pressure cycling test .... اختبار دورات الضغط تحت أقصى وأدنى درجة حرارة

F

Filure	إنهيار
Failure mode	أسلوب الإنهيار
Fatigue	كلال
Fatigue life	عمر الكلال
Fibre	أالياف زجاجيه
Fibre stress ratio	نسبة إجهاد الألياف
Filling cycles	دورات الملء
Filiin pressure	ضغط الملء
Finished cylinder	اسطوانة تامة الصنع
Finite element analysis program	" برنامج تحليل عنصر محدد "
Flaw tolerance test	اختبار تحمل الشروخ الدقيقة
Flawed cylinder cycling	دورات الضغط فى اسطوانة مشرخة
Folds	ثنيات
Forged	مشكلة بالحدادة
Fractue perfomance	الأداء فى وجود شرخ
Fully-wrapped	ملفوفة لفا كليا

G

Galvanic corrosion	التآكل الجلفانى
Gasket	جوان
Gauze	شبكة
Glass fibre	أالياف زجاجية
Glass trnsition temperature	درجة التحول للحالة الزجاجية
Glass wool	صوف زجاجى
Gravel impact	الصدم بالحصى

H

Halical scan ..... مسح على مسار حلزونى

Hoop-wrapped ..... ملفوفة لفا حلقيا

Hybid reinfocement ..... تقوية مختلطة (باستخدام نوعين أو اكثر من الآلياف)

Hydrostatic expansion test ..... اختبار التمدد الهيدروستاتيكى

Hydrostatic presure burst test ..... اختبار ضغط الانفجار الهيدروستاتيكى

I

Immersion environment ..... وسط الغمر

Immersion technique ..... تقنية الغمر

Impact test ..... اختبار التصادم

Impingement (flame) ..... إضرام (اللهب)

Impregnated ..... مشرب

Inadvertent exposure ..... التعرض الذى لا يمكن تفاديه

incompatible ..... غير متوافق

Independent inspection authority ..... جهة تفتيش مستقلة (محايده)

Inhibited ..... محتوى على مثبط (مانع) للتآكل

Integral insulation ..... عزل متكامل (مع الاسطوانة)

Intended life ..... العمر الافتراضى

ISO stadard ..... المواصفات القياسية الدولية

J

Jurixdiction ..... السلطة القضائية

L

laps ..... أسطح متراكبة/ طيات

Leakage-before or Leak-before-break (LBB) ..... التسرب قبل الكسر

Liner ..... بطانة

Localized heat treatment ..... معالجة حرارية موضعية

Localized straing ..... الانفعالات الموضعية

M

Mandrel ..... عامود

Manufacturing tokerances ..... التجاوز المسموح به فى التصنيع

Matrix material ..... غمس/ مادة تشرب

Modified eppxy ..... أيبوكسى محول

Monitored ..... مراقب (يراقب)

Mounted permanently ..... مركبه بصفه دائمة

N

Neck threeds ..... قلاووظ الرقبة

Nominal ..... اسمى

Non-destructive examination, nde ..... الفحص غير الإتلافى

Non-destructive testing, NDT ..... الاختبارات غير الإتلافية

Non-load bearing lners ..... البطانات غير الحاملة لأى عبء

Nomative ..... معيارى

Notch ..... حز

O

Onboard storage ..... التخزين على متن (المركبات)

Open spot test ..... اختبار البقعة المفتوحة

Optimized design ..... التصميم الأمثل

Over-Wrap ..... طبقة اللف الخارجى

P

Penetration test ..... اختبار الإختراق

Periodic requaliflcation ..... إعادة تأهيل (الاسطوانة) دوريا

Perment platic deformation ..... تشكيل لدن دائم

Permeation test ..... اختبار النفاذية

PH ..... الرقم الهيدروجينى

Pitch of the helix ..... خطوة المسار الحلزونى

Pore ..... ثقب

Potential energy ..... طاقة الوضع

Preconditioning ..... التجهيز

Pressure relief device, PRD ..... جهاز تصريف الضغط

Prestress ..... اجهاد مسبق

Probe ..... مجس

Projectile ..... مقذوف

Prototype ..... نموذج أولى

Pulse echo system ..... نظام صدى النبض

Q

Quality assurance system ..... نظام توكيد الجودة

R

Reference notch ..... الحز المرجعى

Reference number ..... الرقم المرجعى

Refillable ..... قابلة لإعادة الملء

Refuel ..... تموين (المركبة)

Regulatory authority ..... السلطة التنظيمية

Renforcing flament ..... شريط تقوية

Rejection limit ..... حد الرفض

Reliability ..... اعتمادية

Resilient gasket ..... جوان مرن

Resing ..... راتنجات

Resistance to chipping ..... مقاومة التكسير إلى رقائق

Resonance method ..... طريقة الرنين

Rovings ..... لفات

S

Screen ..... منخل

scrribe mark ..... علامة الخدش

search unit ..... وحدة البحث

Serially produced ..... منتجه بتسلسل رقمى

Service life ..... عمر الخدمه

Settled pressure ..... ضغط الخدمة

Sttled temperature ..... ضغط مستقر

Settled temperature ..... درجة الحرارة المستقرة

Sodium acetate trihydrate ..... حاد الحواف

Sodium acetate trihdrate ..... خلات الصوديوم ثلاثية الماء

Softening temperature ..... درجة حرارة التطريه

Soldering ..... اللحام بالقصدير

Spark erosion machining ..... التشغيل بطريقة النحت بالشرارة

Spun end ..... نهاية مشكلة بالسحب الدوار

Stamped ..... تدمغ

Statement of service ..... بيان (إرشادات) الخدمة

Strain gauges ..... مقأييس الانفعال/ أجهزة قياس الانفعال

Successive production ..... إنتاج متتابع

Sufficiently local ..... بصورة موضعية جدا

Sulphide stress cracking resistance ..... اختبار مقومة التآكل الشرخى الإجهادى

Superimposed ..... متطابق

Surface discontinuities ..... التشوهات السطحية

Surface finish ..... تشطيب السطح/ درجة نعومة السطح

Sustained load cracking test ..... اختبار الشروخ تحت الحمل المستمر

Sustained loading	الحمل المستمر
Sweeping motion	حركة المسح

T

Tare mass	الكتلة فارغه (للاسطوانة)
Technique	تقنية/ طريقة
Tensile load	حمل شد
Tensile stresses	اجهاد شد
Tensile test	اختبار الشد
Terms	مصطلحات
Test pressure	ضغط الاختبار
Thermally activated PRD	صمام تصريف ضغط ينشط حراريا
Thermocouple	ازدواج حرارى
Threads	قلاووظ
Tightening torque	عزم الرباط
Time-temperure history	التاريخ الحرارى
To gauge	طبقا للمقاس
Transducer	محول للضغط
Type approval cerrticate	شهادة اعتماد النوع
Typical	نمطى

U

Uitimate strength	اقصى قوة شد
Uitrasonic inspection	الفحص بالموجات فوق الصوتيه
Uitrasonic	المسح بالموجات فوق الصوتية
Ultrasonic	اختبرت بالموجات فوق الصوتية
Unbond	انفصال
Undercutting	عمق الحز

Unifoerm ..... درجة حرارة منتظمة

Unraveling ..... تفكك

V

Vahicle ..... مركبة

Velocity of rotation ..... سرعة الدوران

Velocity translation ..... سرعة انتقالية

Vented ..... تنفس/ تفرغ بالتنفيس

W

Water dew point ..... نقطة الندى للماء (فى الغاز)

Welding ..... اللحام بالحرارة

Withess sample ..... عينة ممثله مأخوذه بحضور المفتش

Worjing pressure ..... ضغط التشغيل

Workanship ..... حرفية العمل

Wrought aluminum ..... الألومينيوم المطاوع

Y

Yield point ..... نقطة الخضوع

Yield strengh ..... مقاومة الخضوع

١٣ - المراجع

المواصفات القياسية الدولية :

International Standard ISO 11439: Gas Cylinders-High Pressure cylinders for the on board storage of natural gas as a fuel for automotive vehicles

الجهات التى اشتركت فى وضع مشروع المواصفات

قام بإعداد هذه المواصفات اللجنة القومية رقم (١/ ١٤) والخاصة بأوعية الضغط :

- استاذ دكتور مهندس/ مصطفى عبد المنعم شعبان	كلية الهندسة- جامعة عين شمس استشارى
- لواء دكتور مهندس/ عبد المجيد زيدان	استشارى
- مهندس/ محمد زكى النمرسى	استشارى
- كيميائية/ مارى اسحاق البهجورى	استشارى
- مهندس / محمد شريف هاشم	الشركة المصرية الدولية لتكنولوجيا الغاز
- مهدنس / محمد ابراهيم على	شركة تصنيع وإصلاح السيارات
- مهندس/ محمد حاتم خيرى اباظة	شركة بترول بلاعيم
- مهندس/ محمد جمال الدين حسين	شركة حلوان للصناعات الهندسية
- مهندس / جمال الدين السيونى	شركة حلوان للصناعات الهندسية
- مهندس/ عز الدين عبد الرحمن	شركة النصر لصناعة السيارات
- مهندس/ يسرى الحسينى عبد التواب	الهيئة العامة للرقابة على الصادرات والواردات
- دكتور مهندس/ رضا باطة	مشروع تحسين هواء القاهرة
- مهندس/ عثمان هانى البكرى	مشروع تحسين هواء القاهرة

﴿الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة﴾

١- أنشئت الهيئة المصرية العامة للتوحيد القياسى عام ١٩٥٧ بالقرار الجمهورى رقم ٢٩ لسنة ١٩٥٧ الذى نص على اعتبارها المرجع القومى المعتمد للشئون التوحيد القياسى ونص القانون رقم ٢ لسنة ١٩٥٧ على أن المواصفة لا تعتبر قياسية إلا بعد اعتمادها من الهيئة.

٢- فى عام ١٩٧٩ صدر القرار الجمهورى رقم ٣٩٢ لسنة ١٩٧٩ الذى قرر ضم مركز ضبط الجودة إلى الهيئة.

٣- فى عام ٢٠٠٥ صدر القرار الجمهورى رقم ٨٣ لسنة ٢٠٠٥ بإعادة تسمية الهيئة لتصبح الهيئة المصرية العامة للمواصفات والجودة ، وبناء عليه فإن الهيئة تختص بما يلى :

- إعداد وإصدار المواصفات القياسية للخامات والمنتجات والخامات والأجهزة ونظم الإدارة والتوثيق والمعلومات ومتطلبات الأمن والسلامة وفترات الصلاحية وأجهزة القياس.
- التفتيش الفنى والاختبار والرقابة وسحب العينات وإصدار شهادات المطابقة للمواصفات المعتمدة وشهادات المعايرة لأجهزة القياس.
- الترخيص بمنح علامة الجودة للمنتجات الصناعية وعلامات وشهادات الجودة والمطابقة المنتجات للمواصفات القياسية.
- تقديم المشورة الفنية وخدمات التدريب فى مجالات المواصفات والجودة القياس والمعايرة والاختبار والمعلومات لجميع الأطراف المعنية.
- تمثيل مصر فى أنشطة المنظمات الدولية والإقليمية العامة فى مجالات المواصفات والجودة والاختبار والمعايرة.

تقوم الهيئة بتنفيذ متطلبات واشتراطات اتفاقية العوائق الفنية على التجارة لمنظمة التجارة العالمية حيث أن الهيئة هى نقطة الاستعلام المصرية للإمداد بالمعلومات والوثائق فى مجال المواصفات وتقييم المطابقة.

٤- يدير الهيئة مجلس إدارة برئاسة وكيل أول الوزارة رئيس الهيئة، ويضم المجلس فى عضوية ممثلين عن مختلف الجهات المعنية للتوحيد القياسى وجودة الإنتاج والاختبار والمعايرة فى مصر بالإضافة إلى عدد من الأكاديميين والعلميين والخبراء والقانونيين ورجال الإعلام.

٥- يتم إعداد المواصفات القياسية من خلال لجان فنية يربو عددها على مائة لجنة يشارك فيها خبراء طبقاً للمعايير الدولية ومتخصصون من جميع الجهات المعنية ويقوم بالأمانة الفنية لها أعضاء من العاملين بالهيئة.

٦- يتم توزيع مشاريع المواصفات على قاعدة عريضة من الجهات المعنية والبلاد العربية لإبداء الملاحظات خلال فترة ستين يوماً كما تعرض هذه المشاريع على لجنة الصياغة ولجان عامة للمراجعة قبل العرض على مجلس الإدارة.

٧- تتبع الهيئة نظام الترخيص للمصانع باستخدام علامات الجودة على السلع والمنتجات المطابقة للمواصفات المصرية وذلك حماية المستهلكين وخدمة للصانعين لرفع جودة منتجاتهم. ويوجد بالهيئة مجموعة كبيرة من المعامل الحديثة لاختبار المنتجات الكيمائية ومواد البناء والتشييد والمنتجات الهندسية والغذائية ومنتجات الغزل والنسيج بالإضافة إلى معامل للقياس والمعايرة الميكانيكية والكهربائية والفيزيائية.

٨- يتوفر بالهيئة وحدة لحماية المستهلك لتتلقى شكواهم وتعمل على حلها وقد لاقت أعمال الوحدة نجاحاً كبيراً.

٩- يتوفر بالهيئة المكتبة الوحيدة فى مصر المتخصصة فى المواصفات القياسية تحتوى على أكثر من ١٣٠ ألف مواصفة دولية وأجنبية وإقليمية وعربية ومصرية.

EGYPTIAN STANDARDS

ES

ES: 3603/ 2005

HIGH PRESSURE CYLINDERS FOR THE ON-BOARD STORAGE OF NATURAL GAS AS A FUEL FOR AUTOMOTIVE VEHICLES

ICS : 43. 060. 40

Arab Republic of Egypt
Egyptian Organization for Standardization and Quality Control