

ИЗДЕЛИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
И ПРИБОРОСТРОЕНИЯМетоды испытаний на герметичность.
Общие требованияГОСТ
24054—80Engineering and instrument production items.
Leak detection methods. General requirements

МКС 19.100

Постановлением Государственного комитета СССР по стандартам от 28 марта 1980 г. № 1411 дата введения установлена

01.01.87

Ограничение срока действия снято по протоколу № 4—93 Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (ИУС 4—94)

Настоящий стандарт устанавливает общие требования к выбору методов испытаний на герметичность, к подготовке и проведению испытаний.

Стандарт полностью соответствует международному стандарту МЭК 68-2-17.

Применяемые в стандарте термины — по ГОСТ 26790—85.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Испытания на герметичность проводят с целью определения степени негерметичности изделий и (или) их элементов, а также выявления отдельных течей.

1.2. Требования к степени негерметичности должны быть определены при разработке конструкции. Степень герметичности должна характеризоваться потоком газа, расходом или наличием истечения жидкости, падением давления за единицу времени, размером пятна и тому подобными величинами, приведенными к рабочим условиям.

Примечание. Допускается характеризовать степень герметичности контролируемой величиной в условиях испытаний.

1.1, 1.2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

1.3. Выбор метода испытаний на герметичность, а также установление требований к подготовке изделий к испытаниям на герметичность должны осуществляться при разработке конструкции изделия и (или) технологии его изготовления.

Примечание. Метод испытаний, установленный в конструкторской документации, может быть заменен технологом по согласованию с разработчиком изделия.

1.4. Испытания на герметичность должны включаться в технологический процесс изготовления изделия таким образом, чтобы предшествующие технологические операции не приводили к случайному перекрытию течей. При невозможности исключить опасность случайного перекрытия течей, в технологическом процессе необходимо предусмотреть операции, обеспечивающие освобождение течей от закупорки.

1.5. Метод и (или) программа испытаний на герметичность должны быть указаны в технических условиях на изделие конкретного вида.

Издание официальное

Перепечатка воспрещена

Издание с Изменением № 1, утвержденным в августе 1990 г. (ИУС 11—90).

2. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫБОРУ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ

2.1. В зависимости от рода пробного вещества методы испытаний на герметичность подразделяются на две группы: газовые и жидкостные. Каждая из групп включает в себя подгруппы, различающиеся по принципу регистрации пробного вещества. Подгруппы делятся на способы, различающиеся по условиям реализации методов. Классификация наиболее распространенных методов испытаний на герметичность и их общая характеристика приведены в приложении 2.

2.2. Метод испытаний необходимо выбирать в зависимости от назначения изделий, их конструктивно-технологических особенностей, требований к степени негерметичности, а также технико-экономических характеристик испытаний.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.3. Метод должен обеспечивать проведение испытаний в условиях, отвечающих требованиям действующей нормативно-технической документации по технике безопасности и промышленной санитарии.

2.4. Метод должен характеризоваться наименьшим или наибольшим значением определяемой величины, которое может быть зафиксировано при заданном способе реализации метода.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

3. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Пробное вещество, используемое для испытаний на герметичность, не должно вредно воздействовать на испытуемое изделие и людей.

3.2. Подготовка изделий к испытаниям на герметичность должна предусматривать устранение последствий случайного перекрытия течей после хранения, транспортирования и операций, предшествующих испытаниям.

3.3. Для испытаний на герметичность следует использовать оборудование, укомплектованное специальными присоединительными и установочными деталями и калиброванными течами в соответствии с техническими условиями на изделия конкретного вида.

КЛАССИФИКАЦИЯ НАИБОЛЕЕ РАСПРОСТРАНЕННЫХ МЕТОДОВ ИСПЫТАНИЙ
НА ГЕРМЕТИЧНОСТЬ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, м ³ · Па/с	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Газовые	Радиоактивный	Компрессионный	Изделие заполняют под давлением смесью газов, содержащей радиоактивные изотопы. О негерметичности судят по показаниям индикатора радиоактивного излучения	—	—	—
		Камерный	Изделие помещают в камеру, заполненную под давлением смесью газов, содержащих радиоактивные изотопы, и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по показаниям индикатора радиоактивного излучения			
	Манометрический	Компрессионный	Изделие заполняют пробным газом под давлением, отсекают подачу газа и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по величине понижения давления в изделии	—	$\frac{V_n \Delta p_{min}}{t}$	—
		Вакуумный	Изделие вакуумируют, затем прекращают откачку газа и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по повышению давления в изделии			
		Камерный	Изделие или его часть помещают в камеру, заполняют его пробным газом под давлением и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по величине повышения давления в камере		$\frac{V_k \Delta p_{min}}{t}$	
	Масс-спектрометрический	Вакуумной камеры	Изделие помещают в вакуумированную камеру, подают в него пробный газ или смесь газов под давлением, утечку пробного газа в камеру регистрируют масс-спектрометрическим течеискателем	$5 \cdot 10^{-11} - 5 \cdot 10^{-12}$		Пределы порога чувствительности даны для различных типов течеискателей при работе с гелием

* ПРИЛОЖЕНИЕ 1. (Исключено, Изм. № 1).

Продолжение

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Газовые	Масс-спектрометрический	Накопления при атмосферном давлении	Изделие помещают в чехол или камеру, заполненную атмосферным воздухом, и подают в него пробный газ или смесь газов под давлением и выдерживают в течение определенного времени, затем в камеру вводят шуп, соединенный с масс-спектрометрическим течеискателем. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	$5 \cdot 10^{-11} - 5 \cdot 10^{-12}$	—	Пределы порога чувствительности даны для различных типов течеискателей при работе с гелием
		Опрессовки в камере	Изделие вакуумируют, помещают в камеру и соединяют с масс-спектрометрическим течеискателем, в камеру подают пробный газ или смесь газов. О негерметичности судят по показаниям течеискателя			
		Опрессовки замкнутых оболочек	Изделие помещают в камеру, заполняемую под давлением пробным газом, и выдерживают в течение определенного времени, после чего изделие помещают в другую камеру, которую вакуумируют и соединяют с масс-спектрометрическим течеискателем. О негерметичности судят по показаниям течеискателя			
		Обдува	Изделие подключают к масс-спектрометрическому течеискателю и вакуумируют, контролируемые участки обдувают струей пробного газа или смеси газов. О негерметичности судят по показаниям течеискателя			
		Щупа	Изделие заполняют под давлением пробным газом или смесью газов, после чего сканируют контролируемые участки поверхности щупом, соединенным с масс-спектрометрическим течеискателем. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	—	—	

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па/с}$	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Газовые	Галогенный	Шупа	Изделие заполняют под давлением галогидосодержащим пробным газом (фреоном, четыреххлористым углеродом и др.) или смесью газов, после чего сканируют контролируемые участки шупом галогенного течеискателя. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	10^{-7}	—	Порог чувствительности дан для фреона-12
		Обдува	Преобразователь галогенного течеискателя соединяют с испытуемым изделием, после чего изделие вакуумируют. Контролируемые участки обдувают струей содержащего пробного газа или смеси газов. О негерметичности судят по показаниям течеискателя			
	Пузырьковый	Компрессионный	Изделие погружают в ванну с индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа	—	$\frac{\pi d_{\min}^3}{6\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho g h + p_a \right)$	—
		Нагреванием	Изделие погружают в ванну с нагретой индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		—	
		Камерный	Изделие подключают к пузырьковой камере (счетчику пузырьков газа) и подают в него пробный газ под давлением. О негерметичности судят по интенсивности появления пузырьков газа в камере после стабилизации системы		—	
		Вакуумный	Изделие погружают в ванну с индикаторной жидкостью, пространство над которой вакуумируется, и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		$\frac{\pi d_{\min}^3}{6\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho g h + p_a \right)$	
		Обмыливанием	Изделие заполняют пробным газом под давлением, контролируемые участки покрывают пенящейся массой. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа в пенящейся массе		$\frac{\pi d_{\min}^3}{6\tau} \times \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + p_a \right)$	
	Другие	Диффузионный	Изделие погружают в ванну с индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа	—	$\frac{\pi d_{\min}^3}{6\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho g h + p_a \right)$	—
		Диффузионный с подогревом	Изделие погружают в ванну с нагретой индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		—	
		Диффузионный с вакуумированием	Изделие погружают в ванну с индикаторной жидкостью, пространство над которой вакуумируется, и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		$\frac{\pi d_{\min}^3}{6\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho g h + p_a \right)$	

Продолжение

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Газовые	Ультразвуковой	—	Изделие заполняют пробным газом под давлением, после чего сканируют контролируемые участки щупом ультразвукового течеискателя. О негерметичности судят по уровню сигнала течеискателя	$10^{-3} - 10^{-2}$	—	—
	Катарометрический	—	Изделие заполняют под давлением пробным газом с теплопроводностью, отличающейся от теплопроводности окружающего воздуха, после чего сканируют контролируемые участки щупом катарометрического течеискателя. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	10^{-6}	—	Порог чувствительности дан для гелия
	Химический	—	Контролируемые участки покрывают индикаторной лентой или индикаторной массой, после чего изделие заполняют под давлением пробным газом, химически реагирующим с материалом ленты или массы, и выдерживают изделие в течение определенного времени. О негерметичности судят по появлению пятен на ленте или массе	—	—	—
	Инфракрасный	—	Изделие заполняют пробным газом под давлением, после чего сканируют контролируемые участки щупом, соединенным с инфракрасным течеискателем. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	10^{-6}	—	Порог чувствительности дан для закиси азота
	Параметрический	—	Изделие помещают в камеру, заполненную пробным газом, создают в камере избыточное давление. О негерметичности судят по отклонению функциональных характеристик изделия от их номинальных значений	—	—	—
Жидкостные	Гидростатический	Компрессионный	Изделие заполняют пробной жидкостью и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по появлению капель или пятен на поверхности изделия или индикаторной массе, нанесенной на эту поверхность	—	—	—

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Жидкостные	Гидростатический	Внешней опрессовки	Изделие погружают в ванну с пробной жидкостью, создают в ванне избыточное давление и выдерживают изделие в течение определенного времени. О негерметичности судят по появлению капель или пятен на внутренней поверхности изделия	—	—	—
		Капиллярный	Контролируемые участки оболочки изделия покрывают индикаторной массой, противоположную сторону оболочки смачивают пробной жидкостью. О негерметичности судят по появлению пятен на индикаторной массе			
	Люминесцентный (цветной)	Компрессионный	Изделие заполняют под давлением пробной жидкостью, содержащей люминесцирующие (красящие) вещества и выдерживают в течение определенного времени, после чего освещают контролируемые участки ультрафиолетовым (видимым) светом. О негерметичности судят по появлению на поверхности изделия светящихся (цветных) точек или линий	—	—	—
		Капиллярный	На оболочку изделия наносят слой жидкости, содержащей люминесцирующие (красящие) вещества или погружают в эту жидкость, выдерживают в течение определенного времени, после чего освещают противоположную сторону оболочки ультрафиолетовым (видимым) светом. О негерметичности судят по появлению на поверхности светящихся (цветных) точек или линий			
Электрический	—	—	Изделие заполняют пробной жидкостью под давлением и выдерживают в течение определенного времени. На контролируемый участок устанавливают два электрода, разделенных пластинкой или лентой из непроводящего пористого материала. О негерметичности судят по появлению тока в цепи, соединяющей электроды	—	—	—

Продолжение

Наименование группы методов	Наименование метода	Наименование способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувствительности течеискателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительности при индикации потока газа	Примечание
Жидкостные	Параметрический	—	Изделие помещают в ванну с пробной жидкостью и выдерживают в течение определенного времени. О негерметичности судят по отклонению функциональных характеристик изделия от их номинальных значений	—	—	—

Примечания:

1. Порог чувствительности течеискания при реализации метода может существенно отличаться от порога чувствительности течеискателя.
2. Перечень обозначений к формулам приведен в приложении 3.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ

Обозначение	Наименование
V_n	Объем изделия
t	Продолжительность испытания
V_k	Объем камеры
$d_{\min}$	Наименьший регистрируемый диаметр пузырька
σ	Коэффициент поверхностного натяжения
ρ	Плотность индикаторной жидкости
g	Ускорение свободного падения
h	Высота слоя индикаторной жидкости
p_a	Атмосферное давление
p_n	Давление в вакуумированном пространстве над слоем индикаторной жидкости
$\Delta p_{\min}$	Нижний предел измерения манометра
τ	Время от момента образования пузырька до его отрыва