

ИЗДЕЛИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ
И ПРИБОРОСТРОЕНИЯ

Методы испытаний на герметичность.
Общие требования

ГОСТ
24054—80

Engineering 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.

П р и м е ч а н и е. 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.

П р и м е ч а н и е. 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.

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, отличающиеся 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, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	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	—	$\frac{V_{\text{и}} \Delta p_{\text{min}}}{t}$	—
		Вакуумный	Изделие вакуумируют, затем прекращают откачу 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		$\frac{V_{\text{к}} \Delta p_{\text{min}}}{t}$	
	Массспектрометрический	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	$5 \cdot 10^{-11} - 5 \cdot 10^{-13}$		Пределы порога чувствительности даны для различных типов течеискателей при работе с гелием

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

Продолжение

Наиме- нова- ние группы методов	Наиме- нование метода	Наименова- ние способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувстви- тельности тече- искателя, $m^3 \cdot Pa/s$	Формула для оценки порога чувствительно- сти при инди- кации потока газа	Примеча- ние
Газо- вые	Масс- спектрометриче- ский	Накоп- ления при ат- мосфер- ном дав- лении	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 щуп, соединенный с масс-спектрометрическим течеискателем. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	$5 \cdot 10^{-11} - 5 \cdot 10^{-13}$	—	Пред- лы порога чувстви- тельности даны для различных типов тече- искателей при работе с гелием
		Опрес- совки 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			
		Опрес- совки замкну- тых обо- ложек	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			

С. 5 ГОСТ 24054—80

Продолжение

Наиме-нова-ние группы методов	Наиме-нование метода	Наименова-ние способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувстви-тельности тече-искателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительно-сти при инди-кации потока газа	Примеча-ние
Газо-вые	Гало-генный	Щупа	Изделие заполняют под давлением галоидосодержащим пробным газом (фреоном, четыреххлористым углеродом и др.) или смесью газов, после чего сканируют контролируемые участки щупом галогенного течеискателя. О негерметичности судят по показаниям течеискателя	10^{-7}	—	Порог чувстви-тельности дан для фреона-12
		Обдува	Преобразователь галогенного течеискателя соединяют с испытуемым изделием, после чего изделие вакуммируют. Контролируемые участки обдувают струей содержащего пробного газа или смеси газов. О негерметичности судят по показаниям течеискателя			То же
Пузырь-ковый	Комп-рессион-ный	Комп-рессион-ный	Изделие погружают в ванну с индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		$\frac{\pi d_{\min}^3}{\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho gh + p_a \right)$	
		Нагреванием	Изделие погружают в ванну с нагретой индикаторной жидкостью и заполняют его пробным газом под давлением. О негерметичности судят по появлению пузырьков газа		—	
	Камер-ный	Камер-ный	Изделие подключают к пузырько-вой 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		—	—
		Вакуум-ный	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		$\frac{\pi d_{\min}^3}{\sigma\tau} \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + \rho gh + p_B \right)$	
	Обмы-ливанием	Обмы-ливанием	Изделие заполняют пробным газом под давлением, контролируемые участки покрывают пенящейся мас-сой. О негерметичности судят по по-явлениею пузырьков газа в пенящей-ся массе		$\frac{\pi d_{\min}^3}{\sigma\tau} \times \left(\frac{4\sigma}{d_{\min}} + p_a \right)$	

Продолжение

Наиме- нова- ние группы методов	Наиме- нование метода	Наименова- ние способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувстви- тельности тече- искателя, $m^3 \cdot Pa/s$	Формула для оценки порога чувствительно- сти при инди- кации потока газа	Примеча- ние
Газо- вые	Ультра- звуковой	—	Изделие заполняют пробным газом под давлением, после чего сканируют контролируемые участки щупом ультразвукового течеискателя. О негерметичности судят по уровню сигнала течеискателя	$10^{-3} - 10^{-2}$	—	—
	Катарометричес- кий	—	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 чувстви- тельности дан для гелия
	Химиче- ский	—	Контролируемые участки покрывают индикаторной лентой или индикаторной массой, после чего изделие заполняют под давлением пробным газом, химически реагирующими с материалом ленты или массы, и выдерживают изделие в течение определенного времени. О негерметичности судят по появлению пятен на ленте или массе	—	—	—
	Инфра- красный	—	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 чувстви- тельности дан для закиси азота
	Пара- метричес- кий	—	Изделие помещают в камеру, заполненную пробным газом, создают в камере избыточное давление. О негерметичности судят по отклонению функциональных характеристик изделия от их номинальных значений	—	—	—
Жид- кост- ные	Гидро- статичес- кий	Комп- рессион- ный	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	—	—	—

Продолжение

Наиме-нова-ние группы методов	Наиме-нование метода	Наименова-ние способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувстви-тельности тече-искателя, м ³ · Па/с	Формула для оценки порога чувствительно-сти при инди-кации потока газа	Примеча-ние
Жид-кост-ные	Гидро-статичес-кий	Внеш-ней опрес-совки	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	—	—	—
		Капил-лярный	Контролируемые участки оболочки изделия покрывают индикаторной массой, противоположную сторону оболочки смачивают пробной жидкостью. О негерметичности судят по появлению пятен на индикаторной массе			
Люми-несцент-ный (цвет-ной)	Комп-рессион-ный	Комп-рессион-ный	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	—	—	—
		Капил-лярный	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			
Элект-рический	—	—	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

Наиме- нова- ние группы методов	Наиме- нование метода	Наименова- ние способа реализации метода	Краткое описание способа	Порог чувстви- тельности тече- искателя, $\text{м}^3 \cdot \text{Па}/\text{с}$	Формула для оценки порога чувствительно- сти при инди- кации потока газа	Примеча- ние
Жид- кост- ные	Пара- метричес- кий	—	Изделие помещают в ванну с проб- ной жидкостью и выдерживают в тек- чение определенного времени. О не- герметичности судят по отклонению функциональных характеристик из- делия от их номинальных значений	—	—	—

П р и м е ч а н и я:

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. (Измененная редакция, Изм. № 1).**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**
*Справочное***ПЕРЕЧЕНЬ ОБОЗНАЧЕНИЙ**

Обозначение	Наименование
V_u	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_b	Давление в вакуумированном пространстве над слоем индикаторной жидкости
Δp_{\min}	Нижний предел измерения манометра
τ	Время от момента образования пузырька до его отрыва