

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА УСЛУГИ

Испытания материалов на газопроницаемость ASTM D1434-82, TSO-C69c, ГОСТ Р 54615-2011 методом дифференциального давления



Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ выполняет испытания образцов материалов на газопроницаемость методом дифференциального давления. Испытания применяются для тканей с покрытием, материалов надувных оболочек, герметизирующих слоев и образцов, для которых необходимо подтвердить способность ограничивать проникновение газа. Методика основана на создании перепада давления между камерой высокого давления и камерой низкого давления. Образец устанавливается между камерами, после вакуумирования в камеру высокого давления подается гелий, а газопроницаемость определяется по изменению давления в нижней камере. ЛИКЛАБ использует готовый испытательный стенд, поверенные средства измерений и...

Телефон +7-812-715-00-17	E-mail mail@leaklab.ru	Страница leaklab.ru
------------------------------------	----------------------------------	-------------------------------

Параметры и состав поставки уточняются по актуальной странице. Паспорт, руководство и утвержденная методика имеют приоритет.

Технические характеристики и параметры

Параметр	Значение для испытания	Технический смысл
Контрольный газ	Гелий	Газ используется для оценки проницаемости материала через покрытие и основу.
Количество образцов	Не менее трех	Позволяет оценить повторяемость результата и выявить разброс свойств материала.
Размер образца	97 x 97 мм	Размер применяется для установки материала в испытательную камеру.
Температура испытаний	(25 ± 1) °C	Температурный режим влияет на свойства материала и корректность сравнения результатов.
Вакуум в нижней камере	От 10 до 50 Па	Камера низкого давления служит измерительным объемом для регистрации проникновения газа.
Давление гелия в верхней камере	От 0,4 до 0,6 МПа	Давление создает условия для проникновения гелия через образец материала.
Критерий приемки	Не более 10 л/м² за 24 ч	Материал считается выдержавшим испытание, если газопроницаемость не превышает установленного предела.

Документ или данные	Содержание
Протокол испытаний	Содержит идентификацию образцов, условия испытаний, контрольный газ, температуру, параметры вакуумирования, результаты измерений и итоговую оценку.
Результаты по каждому образцу	Позволяют оценить разброс значений и выявить образцы, не соответствующие установленному критерию.
Заключение о соответствии	Формируется на основании критерия газопроницаемости не более 10 л/м ² в течение 24 ч при температуре (25 ± 1) °С либо по другому критерию, заданному заказчиком.
Технические замечания	При необходимости указываются особенности состояния образцов, ограничения методики и факторы, влияющие на интерпретацию результата.

Что нужно указать в заявке	Зачем это требуется
Наименование материала	Для корректной идентификации образцов в протоколе испытаний.
Назначение материала в изделии	Для правильного понимания условий применения и критерия приемки.
Количество образцов	Для планирования серии измерений и оценки повторяемости результата.
Толщина материала	Для сопоставления образца с конструкцией изделия.
Требуемый норматив или пункт КД	Для оформления результата в нужной для заказчика формулировке.
Особые условия подготовки	Для учета старения, кондиционирования, ориентации материала или других требований.

Описание и область применения

Испытания материалов на газопроницаемость методом дифференциального давления

Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ выполняет испытания образцов материалов на определение газопроницаемости по гелию методом дифференциального давления. Метод применяется для оценки материалов надувных оболочек, тканей с покрытием, герметизирующих слоев и конструкционных материалов, для которых требуется количественно подтвердить способность ограничивать проникновение газа через толщу материала.

Испытание на газопроницаемость показывает, какой объем газа проходит через единицу площади материала за заданное время при установленной температуре и заданных условиях перепада давления. Для материалов надувных конструкций этот показатель имеет прямое значение, поскольку повышенная газопроницаемость приводит к потере давления, ухудшению удержания формы и снижению эксплуатационной надежности изделия.

ЛИКЛАБ располагает готовым стендом для испытаний на герметичность и определения газопроницаемости образцов материалов. Испытательная схема строится на разделении объема на камеру высокого давления и камеру низкого давления. Образец материала устанавливается между камерами и образует герметичный барьер. После вакуумирования и подачи гелия в камеру высокого давления газ начинает проникать через материал, а результат определяется по изменению давления в нижней камере.

Ключевая задача испытания

Основная цель испытания состоит в количественном определении газопроницаемости материала применительно к гелию. Результат сравнивается с установленным критерием: газопроницаемость испытываемого материала не должна превышать 10 л/м² в течение 24 ч при температуре 25 °С или при температуре (25 ± 1) °С в зависимости от применяемой методики испытаний.

Когда требуется испытание на газопроницаемость

Материалы надувных оболочек

Испытание применяется для тканей с покрытием, используемых при изготовлении надувных балок, камер и оболочек, где требуется подтвердить удержание газа в течение заданного времени.

Авиационные аварийные средства

Метод актуален для материалов надувных трапов, трапов-плотов, рамп, надувных камер и аналогичных изделий, где нормируется проницаемость материала по гелию или эквивалентному газу.

Контроль качества поставки

Испытание позволяет проверить партию материала, подтвердить стабильность свойств покрытия и выявить материал с повышенной проницаемостью до его применения в изделии.

Метод дифференциального давления

Метод дифференциального давления основан на измерении проникновения газа через испытуемый материал при наличии разности давлений между двумя сторонами образца. Одна сторона образца находится со стороны камеры высокого давления, другая сторона обращена к камере низкого давления. Если материал пропускает газ, давление в нижней камере изменяется. По этим изменениям прибор определяет газопроницаемость материала.

Для испытаний по гелию метод удобен тем, что гелий имеет малую молекулярную массу, высокую проникающую способность и хорошо подходит для оценки качества газобарьерных покрытий. При испытаниях на материалах для надувных конструкций это позволяет проверить материал в более чувствительном режиме, чем при применении воздуха.

Важно различать испытание готового изделия на герметичность и испытание образца материала на газопроницаемость. При контроле герметичности готового изделия ищут течи через дефекты, швы, соединения и элементы конструкции. При определении газопроницаемости оценивают способность самого материала пропускать газ через свою структуру при заданных условиях испытаний.

Нормативные требования и полный текст применяемых пунктов

Ниже приведены формулировки пунктов, которые задают критерий газопроницаемости и порядок проведения испытания. Текст представлен на русском языке для включения в программу испытаний, техническое задание или методику контроля.

Максимальная газопроницаемость тканей с покрытием, использованных для изготовления надувных балок, применительно к гелию (метод испытаний на газопроницаемость), не должна превышать 10 л/м² в течение 24 ч при температуре 25 °С. Вместо данного испытания по определению газопроницаемости может быть использован любой другой альтернативный метод испытаний.

Для тканей с покрытием, используемых при изготовлении надувных камер, максимальная газопроницаемость по гелию не должна превышать 10 литров на квадратный метр за 24 часа при температуре 77 °F либо эквивалентное значение при использовании водорода, с применением одного из методов испытаний на газопроницаемость, указанных в пункте 5.1 настоящего приложения. Пермеаметр должен быть откалиброван для используемого газа. Вместо любого из этих испытаний на газопроницаемость может быть использован альтернативный метод испытаний при условии, что альтернативный метод утвержден как эквивалентный данному испытанию на газопроницаемость руководителем офиса FAA, в ведении которого находятся производственные мощности изготовителя, как это требуется в пунктах 3b «Отклонения» и 5a «Данные заявки» настоящего TSO.

Испытание проводится согласно стандарту ASTM D1434-82, TSO-C69c (п. 3.1.5.3), ГОСТ Р 54615-2011 (п. 4.2.7), используя метод дифференциального давления, с применением приборов для определения газопроницаемости.

На испытания предоставляются не менее трех образцов материалов надуваемой оболочки трапа. Размеры материалов 97 x 97 мм. Толщина материалов должна соответствовать минимальной толщине, применяемой в конструкции трапа.

Для проведения испытания использовать прибор для измерения газопроницаемости C101B.

Схема испытания методом дифференциального давления представлена в отчете.

Предварительно подготовленный материал без складок поместить в испытательную камеру при температуре (25 ± 1) °С для образования герметичного барьера между верхней и нижней камерой при атмосферном давлении.

Плотно прижать верхнюю и нижнюю камеры между собой.

Выполнить сначала вакуумирование камеры низкого давления (нижняя камера) до значения от 10 до 50 Па (от 0,0001 до 0,0005 кгс/см²), а затем камеры высокого давления (верхняя камера).

После достижения вакуума в камерах, в камеру высокого давления (верхняя камера) подать гелий значением от 0,4 до 0,6 МПа (от 4,08 до 6,12 кгс/см²), и тем самым между двумя камерами будет образовываться постоянный перепад давления, равный (98,00 ± 1,96) Па.

Гелий проникает через материал со стороны камеры высокого давления на сторону камеры низкого давления. Газопроницаемость материала определяется путем анализа изменений давления в нижней камере, с помощью прибора, указанного в п. Б.1.2.1.

Результаты испытания считают положительными, если газопроницаемость испытываемого материала не превышает 10 л/м² в течении 24 ч при температуре (25 ± 1) °С.

Как проводится испытание в ЛИКЛАБ

Прием и идентификация образцов

На испытания принимают не менее трех образцов материала. Для типовой методики используются образцы размером 97 x 97 мм. Толщина материала должна соответствовать минимальной толщине, применяемой в конструкции изделия. Каждый образец идентифицируется, маркируется и фиксируется в журнале испытаний.

Подготовка материала

Материал должен быть подготовлен без складок, повреждений и загрязнений, которые могут повлиять на герметичность прижима или исказить результат измерения. При необходимости фиксируются фактическая толщина, состояние поверхности, направление основы и утка, а также наличие покрытия.

Установка в испытательную камеру

Образец помещают между верхней и нижней камерами. Материал образует барьер между двумя объемами при атмосферном давлении. После установки верхнюю и нижнюю камеры плотно прижимают между собой, чтобы исключить паразитную течь по уплотнительному контуру.

Вакуумирование камер

Сначала выполняют вакуумирование камеры низкого давления, то есть нижней камеры, до значения от 10 до 50 Па. Затем вакуумируют камеру высокого давления, то есть верхнюю камеру. Такой порядок позволяет подготовить систему к измерению проникновения гелия через испытуемый материал.

Подача гелия

После достижения вакуума в камерах в верхнюю камеру подают гелий. В приведенной методике указано значение от 0,4 до 0,6 МПа. Между камерами формируется перепад давления, а гелий начинает проникать через материал со стороны камеры высокого давления в сторону камеры низкого давления.

Измерение изменения давления

Газопроницаемость определяют путем анализа изменения давления в нижней камере. Чем выше поток гелия через материал, тем быстрее изменяются параметры в камере низкого давления. Измерительный прибор регистрирует изменение давления и позволяет определить газопроницаемость испытываемого образца.

Оценка результата

Результат испытания считают положительным, если газопроницаемость испытываемого материала не превышает 10 л/м² в течение 24 ч при температуре (25 ± 1) °С. Для каждого образца оформляется результат, после чего формируется итоговое заключение по партии или группе образцов.

Что измеряется при испытании

Преимущества испытаний в ЛИКЛАБ

Готовый испытательный стенд

ЛИКЛАБ располагает готовой испытательной базой для работ с герметичными объемами, вакуумированием, гелием и измерением параметров, связанных с проникновением газа. Это сокращает срок подготовки испытаний и позволяет оперативно принимать образцы в работу.

Поверенное оборудование

При испытаниях применяются средства измерений, прошедшие метрологическое подтверждение в установленном порядке. Это важно для прослеживаемости результатов, оформления протокола и последующего использования данных в технической документации.

Повторяемость результата

Методика с фиксированной температурой, заданным размером образца, вакуумированием нижней камеры и регистрацией изменения давления обеспечивает устойчивую процедуру измерений и позволяет сравнивать результаты между образцами.

Лаборатория контроля герметичности ЛИКЛАБ имеет практический опыт работы с вакуумными системами, гелиевыми методами испытаний, течеискателями, контрольными течами, вакуумными насосами и измерительными камерами. Это позволяет корректно оценивать не только результат испытания, но и факторы, которые могут повлиять на достоверность измерения: состояние уплотнения образца, чистоту камеры, остаточное давление, стабильность температуры, фоновое газовыделение и правильность работы измерительного тракта.

Техническая точность и контроль условий

При испытании методом дифференциального давления точность результата зависит от нескольких факторов. Наиболее важны герметичность зажима образца, отсутствие паразитных каналов утечки по краю материала, стабильность температуры, корректное вакуумирование нижней камеры и исправность измерительного прибора. Поэтому в ЛИКЛАБ внимание уделяется не только самому измерению, но и подготовке образцов, проверке герметичности испытательной ячейки, стабилизации режима и анализу повторяемости результатов.

Важное техническое замечание