ГОСТ Р 51684—2000

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА СТОЙКОСТЬ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Испытание на воздействие давления воздуха или другого газа

Издание официальное

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия» Госстандарта России

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 14 декабря 2000 г. № 357-ст

3 Настоящий стандарт соответствует (с дополнениями и уточнениями в соответствии с потребностями экономики страны) следующим международным стандартам:

МЭК 60068-2-13 (1983) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 13. Испытания М. Пониженное атмосферное давление»

МЭК 60068-2-40 (1983) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 40. Испытания Z/AM. Комбинированные испытания на воздействие холода и пониженного атмосферного давления»

МЭК 60068-2-41 (1978) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 41. Испытания Z/BM. Комбинированные испытания на воздействие сухого тепла и пониженного атмосферного давления»

МЭК 60068-3-2 (1987) «Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 3. Основополагающая информация. Глава 2. Комбинированные испытания на воздействие температуры и низкого атмосферного давления»

Данные о соответствии настоящего стандарта международным стандартам приведены в приложении Д

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Февраль 2003 г.

© ИПК Издательство стандартов, 2001
© ИПК Издательство стандартов, 2003

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления (испытание 209) 2
5 Испытание на воздействие повышенного давления воздуха или другого газа (испытание 210) . 7
6 Испытание на воздействие быстрого изменения давления (испытание 223) 7
Приложение А Порядок введения стандарта в действие 9
Приложение Б Определение минимально допустимых расстояний между греющимися изделиями при испытании на воздействие пониженного атмосферного давления 9
Приложение В Выбор минимально допустимого соотношения общей площади теплоизлучающих поверхностей камеры к общей площади поверхности испытываемых изделий . . 11
Приложение Г Определение зависимости значения термочувствительного параметра изделия от температуры среды 12
Приложение Д Информационные данные о соответствии настоящего стандарта стандартам МЭК . . 12

Введение

Настоящий стандарт является частью комплекса стандартов «Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий» (группа стандартов серии ГОСТ 30630), состав которого приведен в ГОСТ 30630.0—99, приложение Е.

Настоящий стандарт дополняет и уточняет методы проведения испытаний, их классификацию и состав. Указанные методы (режимы) испытаний с условиями и сроками эксплуатации изделий охватывают всю совокупность технических изделий, чего до настоящего времени не было в международных стандартах, относящихся к внешним воздействующим факторам.

В связи с указанным в настоящее время невозможно полное использование публикаций международных стандартов по внешним воздействующим факторам в качестве государственных стандартов.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА СТОЙКОСТЬ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ МАШИН, ПРИБОРОВ И ДРУГИХ ТЕХНИЧЕСКИХ ИЗДЕЛИЙ

Испытание на воздействие давления воздуха или другого газа

Climatic environment stability test methods of machines, instruments and other industrial products.
Test for low air pressure

Дата введения[1)]
для вновь разрабатываемых и модернизируемых изделий — 2001-09-01
для изделий, разработанных до 2001-09-01, — 2003-09-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает методы испытаний машин, приборов и других технических изделий (далее — изделия) на воздействие атмосферного пониженного и повышенного давлений воздуха или другого газа и быстрого изменения давления. Методы и режимы испытаний, приведенные в настоящем стандарте, увязаны с условиями эксплуатации (видами климатического исполнения по ГОСТ 15150) и транспортирования изделий.

Стандарт применяют совместно с ГОСТ 30630.0.0.

Требования разделов 1 — 6 и приложения Б настоящего стандарта являются обязательными.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 26883—86 Внешние воздействующие факторы. Термины и определения

ГОСТ 30630.0.0—99 Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Общие требования

ГОСТ Р 51368—99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на устойчивость к воздействию температуры

ГОСТ Р 51370—99 Методы испытаний на стойкость к климатическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытание на воздействие солнечного излучения

3 Определения

В настоящем стандарте применяются следующие термины с соответствующими определениями:

в области общих понятий внешних воздействующих факторов (далее — ВВФ) — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 26883;

[1)] Порядок введения в действие стандарта — в соответствии с приложением А.

Издание официальное

в области испытаний на стойкость к ВВФ — по ГОСТ 30630.0.0, а также приведенные ниже:

электрорадиоизделия (ЭРИ): Изделия (устройства), предназначенные для использования при производстве, преобразовании, распределении и передаче электрической энергии.

Примечание — К ЭРИ относятся, в частности, изделия радиотехники, электротехники, связи, приборостроения, информатики.

4 Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления (испытание 209)

4.1 Испытания проводят с целью проверки способности изделий выполнять свои функции или выдерживать транспортирование самолетами при воздействии пониженного атмосферного давления (далее — пониженное давление).

4.2 Испытание проводят методами:

209-1 — испытание изделий при нормальной температуре, в том числе:

209-1.1 — испытание негреющихся[1)] ЭРИ;

209-1.2 — испытание негреющихся[1)] изделий, кроме ЭРИ;

209-2 — испытание изделий при верхнем значении температуры — для изделий, предназначенных для работы при давлениях 6,7 гПа (5 мм рт. ст.) и выше, в том числе:

209-2.1 — испытание греющихся изделий;

209-2.2 — испытание негреющихся изделий, кроме ЭРИ;

209-3 — испытание изделий при верхнем значении температуры — для изделий, предназначенных для работы при давлениях ниже 6,7 гПа (5 мм рт. ст.), в том числе:

209-3.1 — испытание греющихся изделий;

209-3.2 — испытание негреющихся изделий, кроме ЭРИ;

209-4 — испытание изделий при нижнем значении температуры воздуха.

Метод 209-1.1 может быть применен для греющихся ЭРИ, для которых нагрев при нагрузке, нормированный для пониженного атмосферного давления, не является критичным.

Метод 209-1.2 применяют для изделий, для которых воздействие верхнего значения температуры при пониженном давлении не является критичным.

Методы 209-2.1 и 209-3.1 применяют для изделий, для которых нагрев при нагрузке, нормированной для пониженного давления, является критичным.

Методы 209-2.2 и 209-3.2 применяют для изделий, для которых воздействие верхнего значения температуры при пониженном давлении является критичным.

Все указанные методы применяют для испытания изделий на стойкость или устойчивость к воздействию пониженного давления при эксплуатации.

Методы 209-1.2 и 209-4 применяют также для проверки изделий всех видов на стойкость к воздействию пониженного давления при транспортировании самолетами в негерметичных отсеках.

При этом, как правило, применяют метод 209-1.2. Метод 209-4 применяют только для изделий, критичных к воздействию нижних значений температуры при пониженном давлении, о чем должно быть указано в стандартах и технических условиях (ТУ) на изделия.

Изделия серийного производства, проверяемые периодически, технология изготовления которых не может существенно повлиять на их тепловой режим при пониженном давлении, испытывают по методу 209-1 [если испытание на воздействие пониженного давления предусмотрено в стандартах и ТУ на изделия и программе испытаний (ПИ) для этой стадии производства].

4.3 При проведении испытания следует руководствоваться общими положениями, изложенными в 4.3.1 — 4.3.12.

4.3.1 Испытания проводят в термобарокамере, которая должна обеспечивать испытательный режим с отклонениями, не превышающими указанные в ГОСТ 30630.0.0.

Если на изделия подают электрическую нагрузку, то в стенках термобарокамеры должны быть установлены герметичные соединители. Расстояние между соединителями выбирают такими, чтобы исключить появление между ними ионизационных процессов при заданных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ [далее — нормативные документы (НД)] значениях давления и напряжения, подаваемых на испытываемые изделия. Для монтажа изделий в термобарокамере рекомендуется применять провода с фторопластовой изоляцией.

[1)] В ряде нормативных документов применяют термины тепловыделяющие (теплорассеивающие) или нетепловыделяющие (нетеплорассеивающие) изделия (см. ГОСТ 15150, приложение 1).

Если предусмотрена подача на изделия механической нагрузки, то в стенках термобарокамеры, при необходимости, должны быть предусмотрены устройства для подачи механической нагрузки.

4.3.2 Способ установки и положение изделий при испытаниях, а также минимально допустимые расстояния между изделиями в термобарокамере (для методов 209-2 и 209-3) и тепловые характеристики приспособлений устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Определение минимально допустимых расстояний между греющимися изделиями проводят в соответствии с приложением Б.

Если изделия предназначены для эксплуатации со специальными монтажными приспособлениями (далее — приспособления), обеспечивающими необходимый отвод тепла, то должны быть приведены тепловые характеристики этих приспособлений и их подробное описание. При их описании следует пользоваться методикой, приведенной в приложении Б ГОСТ Р 51370.

4.3.3 Испытания проводят с учетом требований разделов 4, 7, 8 ГОСТ 30630.0.0.

4.3.4 Продолжительность испытания определяется временем, необходимым для проверки параметров изделия, и (или) временем достижения заданного режима.

В технически обоснованных случаях в стандартах и ТУ на изделия и ПИ устанавливают длительную (более 2 — 3 ч) продолжительность испытаний [например для проверки стойкости к пониженному давлению изделий, предназначенных для длительной эксплуатации в открытом космическом пространстве, имеющих контактные и (или) трущиеся поверхности или содержащих детали из полимерных материалов, свойства которых существенно могут изменяться вследствие улетучивания низкомолекулярных составляющих, в частности, пластификаторов].

4.3.5 Греющиеся изделия, предназначенные для эксплуатации при атмосферном давлении $1{,}33 \cdot 10^{-6}$ гПа (10^{-6} мм рт.ст.), допускается испытывать при давлении $1{,}33 \cdot 10^{-5}$ гПа (10^{-5} мм рт.ст.), за исключением негерметизированных изделий с трущимися или контактирующими поверхностями.

4.3.6 Изделия, предназначенные для эксплуатации при атмосферном давлении $1{,}33 \cdot 10^{-9}$ гПа (10^{-9} мм рт. ст.) и ниже допускается испытывать при давлении $1{,}33 \cdot 10^{-6}$ гПа (10^{-6} мм рт. ст.).

4.3.7 При испытании греющихся изделий отношение общей площади тепловыделяющих поверхностей камеры (внешних по отношению к изделиям) к общей площади поверхности испытываемых изделий устанавливают в соответствии с приложением В.

4.3.8 Перед помещением изделий в термобарокамеру их выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний в течение времени, установленного в стандартах и ТУ на изделия.

4.3.9 Визуальный осмотр и измерение параметров изделий проводят в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

4.3.10 Допускается проводить измерение параметров только в критических диапазонах давлений, указанных в стандартах и ТУ на изделия и определенных при испытании опытных образцов изделий или их аналогов.

4.3.11 При испытании изделий, предназначенных для работы только при указанных в ТЗ или стандартах и ТУ на изделия нижних значениях давления, измерение параметров проводят только при этих давлениях.

4.3.12 Изделия считают выдержавшими испытание, если в процессе и после испытания они удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

4.4 Метод 209-1. Испытание изделий при нормальной температуре

Испытание проводят следующим образом.

4.4.1 Давление в камере снижают до следующих значений для методов:

- 209-1.1 — до значений, указанных в таблицах 1 или 2;
- 209-1.2 — до значений, указанных в технических требованиях на изделия, с учетом 4.3.5, 4.3.6.

Затем проводят измерение параметров, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

4.4.2 При испытании ЭРИ, предназначенных для работы при давлении 6,7 гПа (5 мм рт.ст.) и ниже и напряжении 300 В и выше, давление воздуха в камере устанавливают 13,3 гПа (10 мм рт.ст.). Затем давление плавно снижают до значения, указанного в таблицах 1 и 2.

Допускается устанавливать в камере давление со значениями, указанными в таблице 1 или 2, а затем плавно повышать его до значения 13,3 гПа (10 мм рт.ст.).

Таблица 1 — Выбор режимов испытаний на воздействие пониженного давления в зависимости от заданных значений температуры и пониженного давления при эксплуатации для ЭРИ

Пониженное давление, указанное в НД на изделия, гПа (мм рт.ст.)	Давление при испытании, гПа (мм рт.ст.), для верхнего значения температуры внешней среды при эксплуатации, °С							
	40	45	50	55	60	70	85	100
533(400)	503(377)	493(370)	485(364)	477(358)	469(352)	456(342)	436(327)	419(314)
267(200)	251(188)	247(185)	243(182)	239(179)	235(176)	228(171)	217(163)	209(157)
120(90)	113(85)	111(83)	108(81)	108(81)	105(79)	103(77)	98,7(74)	94,7(71)
44,4(33)	41,3(31)	40(30)	38,7(29)	38,7(29)	37,3(28)	37,3(28)	36(27)	34,7(26)
22(15)	18,7(14)	18,7(14)	18,7(14)	18,7(14)	17,3(13)	17,3(13)	16(12)	16(12)
6,7(5)	6,7(5)	6,7(5)	6,7(5)	6,7(5)	5,3(4)	5,3(4)	5,3(4)	5,3(4)

Окончание таблицы 1

Пониженное давление, указанное в НД на изделия, гПа (мм рт.ст.)	Давление при испытании, гПа (мм рт.ст.), для верхнего значения температуры внешней среды при эксплуатации, °С						
	125	155	200	250	300	400	500
533(400)	392(294)	363(272)	331(248)	299(224)	244(183)	203(152)	166(124)
267(200)	196(147)	181(136)	165(124)	149(112)	121(91)	101(76)	88(66)
120(90)	88(66)	83,3(61)	74,5(56)	68(51)	54,7(41)	45,3(34)	40(30)
44,4(33)	32(24)	30,7(23)	26,7(20)	24(18)	21,3(16)	16,7(14)	16(12)
22(15)	14,7(11)	13,3(10)	12(9)	10,7(8)	9,3(7)	80,0(6)	6,7(5)
6,7(5)	5,3(4)	4(3)	4(3)	4(3)	4(3)	2,7(2)	2,7(2)

4.4.3 Давление в камере плавно повышают до значения, указанного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий, после чего изделия извлекают из камеры и проводят их визуальный осмотр в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

4.4.4 Если испытание по методу 209-1.2 проводят с целью проверки способности изделия или упаковки выдержать воздействие пониженного давления при транспортировании самолетами, то в термобарокамеру помещают изделия в упаковке или упаковку с макетом изделия (если проверяют только упаковку).

Таблица 2 — Выбор значений пониженного давления для ЭРИ с контактными соединителями при испытании

Пониженное давление, указанное в НД на изделия, гПа (мм рт.ст.)	Давление при испытании, гПа (мм рт.ст.)	
	для изделий, не коммутирующих электрический ток	для изделий, коммутирующих электрический ток
1,33(1) $1{,}33 \cdot 10^{-1}$(10^{-1}) и ниже	1,33(1) 0,67(0,5)	1,33(1) $1{,}33 \cdot 10^{-1}$(10^{-1})

4.5 Метод 209-2. Испытания изделий при верхнем значении температуры для изделий, предназначенных для работы при давлении 6,7 гПа (5 мм рт.ст.) и выше

4.5.1 Испытания проводят следующим образом:

- методом 209-2.1 — в соответствии с 4.5.2 — 4.5.6;
- методом 209-2.2 — в соответствии с 4.5.7.

4.5.2 Изделия помещают в термобарокамеру, температуру в которой доводят до заданного значения. Одновременно на изделия подают нагрузку, характер, точность поддержания, значение и методы контроля которой устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Температура и время выдержки должны соответствовать режиму испытаний на воздействие верхнего значения температуры при эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 51368, за исключением изделий, для которых в ТЗ или стандартах и ТУ на изделия и ПИ установлено снижение температуры окружающего воздуха при понижении атмосферного давления. Для этих изделий в камере устанавливают температуру, нормированную для заданного атмосферного давления.

Если изделия предназначены для работы под нагрузкой при пониженном давлении в течение времени, не достаточного для установления теплового равновесия, то подачу нагрузки на изделия проводят после достижения в термобарокамере давления, указанного в требованиях на изделие. Время выдержки изделий при указанном давлении устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

4.5.3 Для изделий, кроме указанных в 4.5.4, давление снижают до значения, указанного в технических требованиях на изделия.

Изделия выдерживают в условиях пониженного давления воздуха и установленной по 4.5.2 температуры до достижения теплового равновесия в течение времени, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

По истечении времени выдержки без извлечения изделий из камеры проводят проверку параметров, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Порядок снятия нагрузки перед проверкой параметров должен быть оговорен в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

4.5.4 Для ЭРИ, предназначенных для работы при давлении 6,7 гПа (5 мм рт.ст.) и напряжении 300 В и выше, испытание проводят в соответствии с 4.4.2, но при этом давление в камере снижают до 6,7 гПа (5 мм рт.ст.).

Изделия выдерживают при заданном давлении и установленной по 4.5.2 температуре в течение времени, достаточного для достижения теплового равновесия, если иное время не указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, при этом контролируют температуру изделий. Затем проводят измерение параметров, зависящих от нагрева изделий. Перечень этих параметров и порядок снятия нагрузки перед измерением должен устанавливаться в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

4.5.5 С изделий снимают нагрузку, а давление в камере плавно повышают до значения, указанного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний. После этого изделия извлекают из термобарокамеры и проводят их визуальный осмотр. Если это установлено в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, то после извлечения из камеры изделия выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний и затем проводят их проверку в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

4.5.6 Допускается проводить выдержку в следующем порядке:

изделия помещают в термобарокамеру, температуру в которой доводят до заданного значения;

давление в камере понижают до значения, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ;

на изделие подают нагрузку в соответствии с 4.5.2;

изделие испытывают в соответствии с 4.5.4 при плавном повышении давления или в соответствии с 4.5.3.

4.5.7 Испытание методом 209-2.2 проводят в соответствии с 4.5.2 — 4.5.6, но на изделие не подают нагрузку и не проводят операции, связанные с подачей и снятием нагрузки.

4.6 Метод 209-3. Испытание при верхнем значении температуры для изделий, предназначенных для работы при давлении ниже 6,7 гПа (5 мм рт.ст.)

4.6.1 Испытания проводят следующим образом:

- методом 209-3.1 — в соответствии с 4.6.2 — 4.6.6;
- методом 209-3.2 — в соответствии с 4.6.7.

4.6.2 Изделия помещают в термобарокамеру. Должна быть предусмотрена возможность контроля температуры изделия методами, указанными в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Температуру изделий допускается контролировать, используя зависимость от температуры термочувствительных параметров изделий, если обеспечивается необходимая точность измерения

температуры. При этом режим измерения термочувствительного параметра не должен влиять на тепловые режимы изделий. Перечень термочувствительных параметров изделий указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Зависимость значения термочувствительного параметра от температуры определяют методом, приведенным в приложении Г.

4.6.3 Давление в термобарокамере понижают до значения, указанного в НД на изделие с учетом 4.3.5 и 4.3.6. Температуру оболочки изделия доводят до заданного в НД на изделие верхнего значения температуры при эксплуатации. Эту температуру поддерживают путем управления режимом имеющихся в камере устройств для нагрева изделия, например, контроля температуры теплоизлучающей поверхности камеры или электрического режима нагревателей камеры.

Затем на изделие подают нагрузку, характер, значение, точность поддержания и методы контроля которой устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Изделия выдерживают в течение времени, достаточного для установления теплового равновесия, если иное время не указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

После этого контролируют температуру изделия, если это указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, и проводят измерения параметров, зависящих от нагрева изделия. Перечень этих параметров и порядок снятия нагрузки перед измерением должны устанавливаться в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Если охлаждение изделий происходит в основном путем теплопередачи через места крепления, то допускается проводить измерение параметров, зависящих от нагрева изделия, при давлении, указанном в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

4.6.4 Для ЭРИ, предназначенных для работы при напряжении 300 В и выше, испытания проводят при номинальном напряжении и плавном изменении давления в термобарокамере от 10 мм рт.ст. до значения, установленного в ТУ и ниже. При этом испытания проводят либо путем плавного повышения давления в термобарокамере от значения, установленного в ТУ, до 10 мм рт.ст., либо путем плавного снижения давления в термобарокамере от 10 мм рт.ст. до значения, установленного в ТУ.

4.6.5 С изделия снимают нагрузку, давление в камере плавно понижают до установленного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний. После этого изделие извлекают из камеры и подвергают визуальному осмотру. Если это установлено в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, то после извлечения из камеры изделие выдерживают в нормальных климатических условиях испытаний и затем проводят проверку в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

4.6.6 Допускается проводить выдержку в следующем порядке:

изделия помещают в термобарокамеру, температуру в которой доводят до заданного значения;

давление в камере снижают до значения, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ с учетом 4.3.5 и 4.3.6;

на изделие подают нагрузку в соответствии с 4.5.2;

изделие испытывают в соответствии с 4.5.4 при плавном повышении давления или в соответствии с 4.5.3.

4.6.7 Испытание методом 209-3.2 проводят в соответствии с 4.6.2 — 4.6.6, но на изделие не подают нагрузку и не проводят операции, связанные с подачей и снятием нагрузки.

4.7 Метод 209-4. Испытание изделий при нижнем значении температуры воздуха

4.7.1 Изделия помещают в термобарокамеру.

4.7.2 Температуру воздуха в термобарокамере понижают до нижнего значения, установленного в стандартах и ТУ на изделия, и выдерживают изделия в течение времени, необходимого для установления теплового равновесия. Затем давление в термобарокамере понижают до нижнего значения, установленного в стандартах и ТУ на изделия с учетом 4.5.3 и 4.3.6. Если установлено в стандартах и ТУ на изделия, на них подают нагрузку и (или) измеряют параметры, установленные для этого вида испытания с учетом 4.6.4.

4.7.3 Изделие выдерживают в термобарокамере в течение времени, необходимого для измерения параметров изделий. При наличии технического обоснования в стандартах и ТУ на изделия может быть установлено другое время выдержки в термобарокамере.

4.7.4 Давление и температуру в термобарокамере повышают до значений, установленных в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний.

4.7.5 Изделия извлекают из термобарокамеры. Проводят визуальный осмотр и измерение параметров изделий в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

4.7.6 Если испытания проводят с целью проверки способности изделия и/или упаковки выдерживать воздействия пониженного давления и нижнего значения температуры воздуха при

транспортировании самолетами, то в термобарокамеру помещают изделия в упаковке или упаковку с макетом изделия (если проверяют только упаковку).

Испытание проводят по требованиям 4.6.2 — 4.6.6, но не проводят указанную в 4.6.2 подачу на изделия нагрузки и измерение параметров в процессе выдержки.

5 Испытание на воздействие повышенного давления воздуха или другого газа (испытание 210)

5.1 Испытание проводят с целью проверки сохранения параметров и внешнего вида изделий в условиях повышенного давления воздуха или другого газа.

Испытания проводят следующим образом:

- методом 210-1 при нормальной температуре;
- методом 210-2 при верхнем значении температуры воздуха или другого газа.

5.2 Испытание проводят в термобарокамере, которая должна обеспечить испытательный режим с отклонениями, не превышающими указанных в ГОСТ 30630.0.0.

5.3 Испытание проводят с учетом ГОСТ 30630.0.0.

5.4 Визуальный осмотр и измерение параметров изделий проводят в соответствии с требованиями стандартов и ТУ на изделия и ПИ.

5.5 Метод 210-1. Испытание на воздействие повышенного давления воздуха или другого газа при нормальной температуре испытаний

При испытании методом 210-1 испытание проводят в соответствии с 5.5.1 — 5.5.3.

5.5.1 Изделия помещают в термобарокамеру, давление в которой повышают до заданного значения. Изделие при повышенном давлении выдерживают в течение времени, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Если указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, то в процессе выдержки проводят проверку параметров.

5.5.2 Давление в термобарокамере понижают до значения, указанного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний.

5.5.3 Изделия извлекают из термобарокамеры, проводят визуальный осмотр и измерение параметров в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

5.6 Метод 210-2. Испытание на воздействие повышенного давления воздуха или другого газа при верхнем значении температуры воздуха или другого газа

Метод 210-2 применяют для изделий, для которых нагрев при повышенном давлении является критичным, о чем должно быть указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

При испытании методом 210-2 испытание проводят в соответствии с 5.6.1 — 5.6.3.

5.6.1 Изделия помещают в термобарокамеру, давление и температуру в которой доводят до заданного значения. Одновременно на изделия подают нагрузку, характер, точность поддержания, значение и методы контроля которой устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Температура и время выдержки должны соответствовать режиму испытаний на воздействие верхнего значения температуры при эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 51368.

Если указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, то в процессе выдержки проводят проверку параметров.

5.6.2 Давление в термобарокамере понижают до значения, указанного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний.

5.6.3 Изделия извлекают из термобарокамеры, проводят визуальный осмотр и измерение параметров в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

5.7 Изделия считают выдержавшими испытание, если они удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного испытания.

6 Испытание на воздействие быстрого изменения давления (испытание 223)

6.1 Испытание проводят с целью проверки работоспособности изделий при быстром изменении давления.

Испытание проводят методом 223-1.

6.2 Испытание проводят в термобарокамере, которая должна обеспечить испытательный режим с отклонениями, не превышающими значений, указанных в ГОСТ 30630.0.0.

6.3 Испытания проводят с учетом ГОСТ 30630.0.0 для изделий, к которым предъявлено требование по стойкости к воздействию быстрого изменения давления.

6.4 Метод 223-1. Испытание на воздействие быстрого изменения давления

6.4.1 Изделие размещают в термобарокамере, в которой при нормальной температуре испытаний создают давление 400 гПа (300 мм рт.ст.), если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не установлены другие условия.

6.4.2 На изделие подают нагрузку. Величину нагрузки и продолжительность пребывания изделия под нагрузкой устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

6.4.3 По истечении указанной в 6.4.2 продолжительности пребывания под нагрузкой давление в камере понижают за время 0,3 — 0,4 с до значения, установленного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Затем изделия выдерживают в течение 30 мин, измеряя параметры, указанные в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

6.4.4 Давление в камере повышают до значения, указанного в ГОСТ 30630.0.0 для нормальных условий испытаний. С изделия снимают нагрузку, извлекают его из камеры и проводят визуальный осмотр. Измерение параметров — в соответствии с ГОСТ 30630.0.0.

6.4.5 Изделия считают выдержавшими испытание, если они удовлетворяют требованиям, установленным для данного испытания в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Порядок введения стандарта в действие

А.1 Для вновь разрабатываемых стандартов и изделий (а также модернизируемых изделий) дата введения настоящего стандарта в действие установлена 2001—09—01.

А.2 Для разработанных до 2001—09—01 стандартов и изделий введение стандарта осуществляют в период до 2003—09—01 при пересмотре этих стандартов и ТУ на изделия. При этом для разработанных до 2001—09—01 изделий при проведении после 2001—09—01 первых испытаний на подтверждение требований по стойкости к ВВФ, а также периодических испытаний изделий, находящихся в производстве, следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Определение минимально допустимых расстояний между греющимися изделиями при испытании на воздействие пониженного атмосферного давления

Б.1 Общие положения

Б.1.1 Результаты одновременного испытания в камере группы термогреющихся изделий на воздействие пониженного атмосферного давления зависят от расстояния между изделиями.

Б.1.2 Минимально допустимое расстояние между изделиями определяют сначала приближенным расчетом, затем проводят экспериментальную проверку правильности этого расчета.

Б.2 Приближенный расчет минимально допустимых расстояний между греющимися изделиями

Б.2.1 Расчет проводят для параллельно расположенных изделий в виде параллелепипеда или цилиндра.

Примечание — Изделия сложной формы условно представляют по наибольшим габаритным размерам (без выводов) в виде параллелепипеда или цилиндра. Для расчета применяют линейные размеры условно полученного параллелепипеда или цилиндра.

Б.2.2 Исходные данные

За исходные данные принимают:

предельно допустимую по стандартам или ПИ температуру изделия T_1, °С;

температуру тепловыделяющей поверхности камеры T_2, °С;

максимально допустимое по стандартам и ПИ положительное отклонение температуры изделия, возникающее вследствие взаимного теплового влияния изделий ΔT, °С;

наибольшие линейные размеры взаимно облучаемых поверхностей изделий (без выводов), имеющих форму параллелепипеда с размерами a, b, мм;

диаметры изделий d, имеющих форму цилиндра, мм.

Б.2.3 Предельную температуру нагрева изделия T_1^1, испытываемого в составе группы изделий, определяют по формуле

$$T_1^1 = T_1 + \Delta T. \qquad (Б.1)$$

Б.2.4 Значение углового коэффициента определяют по формуле

$$\varphi = \frac{1}{n}\left[1 + \frac{\left(\frac{T_1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4}{\left(\frac{T_1^1}{100}\right)^4 - \left(\frac{T_2}{100}\right)^4}\right], \qquad (Б.2)$$

где φ — коэффициент, показывающий, какая доля излучения изделия падает на поверхности рядом расположенных изделий;

n — коэффициент, характеризующий способ расположения изделий при испытаниях.

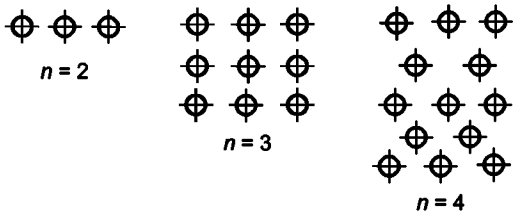
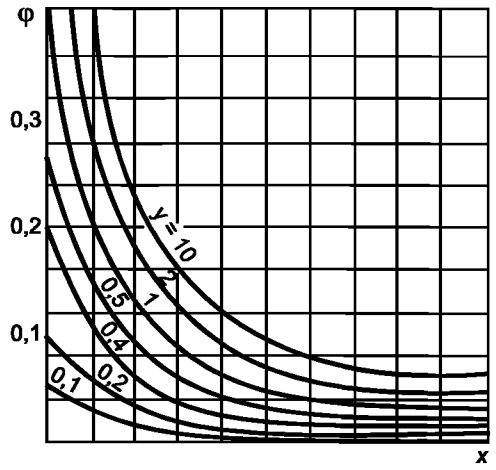
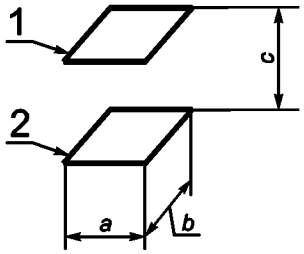


Рисунок Б.1





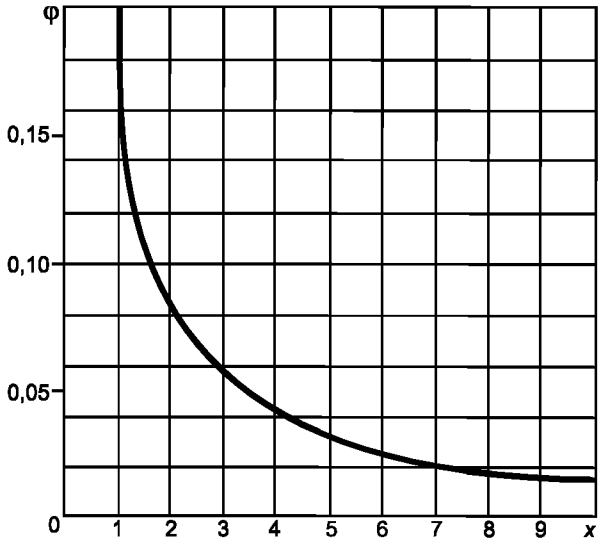
1 — первое изделие; *2* — второе изделие

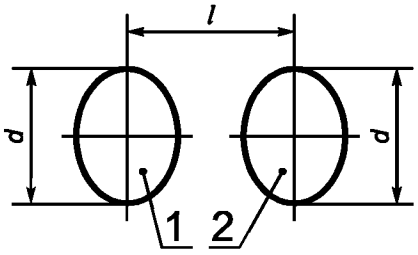
$$x = \frac{c}{a};\ y = \frac{b}{c},$$

где c — расстояние между изделиями, мм;

a, b — линейные размеры взаимно облучаемых поверхностей корпусов изделий, мм

Рисунок Б.2





1 — первое изделие; *2* — второе изделие

$$x = \frac{l}{d},$$

где l — расстояние между центрами изделий, мм;

d — наружный диаметр корпуса изделия, мм

Рисунок Б.3

Значение коэффициента n выбирают по рисунку Б.1, на котором представлены различные схемы расположения изделий в камере.

Б.2.5 По рассчитанному значению φ из графиков, приведенных на рисунке Б.2 (для параллелепипеда) или Б.3 (для цилиндра), определяют значение x, по которому рассчитывают минимально допустимое расстояние между изделиями.

Значение x из рисунков Б.2 и Б.3 определяют следующим образом:

на оси ординат находят точку, соответствующую рассчитанному по формуле [Б.2] значению φ;

из этой точки проводят прямую, параллельную оси абсцисс до пересечения с кривой, соответствующей значению y, которое определяют методом последовательного приближения из следующего равенства

$$xy = \frac{b}{a}; \qquad (Б.3)$$

из найденной точки пересечения прямой, параллельной оси абсцисс, с кривой y опускают перпендикуляр до пересечения с осью абсцисс и находят значение x;

минимально допустимое расстояние между изделиями C или L находят по следующим формулам:

$C = ax$ — для изделий в форме параллелепипеда; (Б.4)

$L = dx$ — для изделий в форме цилиндра. (Б.5)

Б.2.6 Найденное минимально допустимое расстояние между изделиями необходимо соблюдать независимо от их взаимных положений в камере.

Б.3 Экспериментальная проверка правильности расчета

Б.3.1 Изделия размещают в термобарокамере таким образом, чтобы расстояния между ними были расчетными.

Б.3.2 В камере устанавливают испытательный режим в соответствии с методом испытаний на пониженное атмосферное давление, указанным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. При этом температура и давление в термобарокамере должны соответствовать наиболее жестким значениям, оговоренным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для испытаний на пониженное атмосферное давление.

Б.3.3 На изделие, расположенное в центре группы изделий (далее — контролируемое изделие), подают предельно допустимую нагрузку для указанных в Б.3.2 значений температуры и давления.

Контролируемое изделие выдерживают под нагрузкой до достижения теплового равновесия. Момент достижения теплового равновесия определяют по установившемуся значению температуры изделия. Затем фиксируют установившееся значение температуры изделия (далее — опорная температура). После этого на остальные изделия подают такую же нагрузку. Изделия выдерживают в течение времени, достаточного для достижения теплового равновесия. После достижения теплового равновесия вновь определяют температуру контролируемого изделия и сравнивают ее с опорной температурой.

Если отклонение вновь полученного значения температуры изделия от опорной температуры не превышает допустимые по стандартам и ТУ на изделия и ПИ отклонения, то минимально допустимое расстояние принимают равным расчетному.

Если отклонение вновь полученного значения температуры изделия от опорной температуры превышает допустимые отклонения, то расстояние между изделиями увеличивают до тех пор, пока не получат допустимого по стандартам и ТУ на изделия и ПИ отклонения.

Полученное таким образом расстояние между изделиями является минимально допустимым. При экспериментальном подборе минимально допустимого расстояния необходимо соблюдать равенство расстояний между изделиями.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Выбор минимально допустимого соотношения общей площади теплоизлучающих поверхностей камеры к общей площади поверхности испытываемых изделий

Выбор минимально допустимого соотношения общей площади теплоизлучающих поверхностей камеры F_2 к общей площади поверхности испытываемых изделий F_1 проводят с помощью графика (рисунок В.1). На этом графике по известной степени черноты ε к теплоизлучающим поверхностям камеры находят минимально допустимое соотношение $\frac{F_2}{F_1}$.

Найденное соотношение действительно для любой степени черноты поверхности изделий.

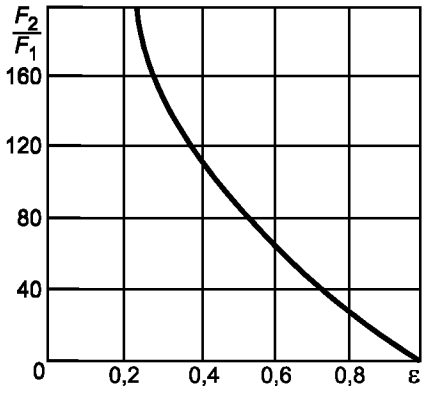


Рисунок В.1

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Определение зависимости значения термочувствительного параметра изделия от температуры среды

Изделия помещают в камеру тепла или холода (далее — камеру). Камеру закрывают. На изделие подают нагрузку. Затем в камере устанавливают заданные в стандартах и ТУ на изделия или ПИ значения температуры. После достижения изделием теплового равновесия при каждом из заданных значений температуры, фиксируют значение параметра изделия, чувствительного к воздействию температуры. Момент достижения теплового равновесия определяют по отсутствию изменения значения термочувствительного параметра.

Изделия, для которых определяется зависимость изменения параметра от температуры при этом испытании, помещают в камеру тепла или холода в сборе с теми монтажными проводами и приспособлениями, с которыми изделия будут впоследствии проходить испытания в термобарокамере. При этом в камеру помещают только ту часть монтажных проводов и приспособлений для испытаний, которые в процессе испытаний будут подвергаться воздействию заданных температур.

По окончании измерений с изделий снимают нагрузку, изделия извлекают из камеры и выдерживают в нормальных климатических условиях в течение времени, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Информационные данные о соответствии настоящего стандарта стандартам МЭК

Таблица Д.1

ГОСТ Р 51684		Стандарты МЭК			Степень соответствия
Наименование метода	Номер метода	Наименование метода	Условное обозначение метода	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на воздействие пониженного атмосферного давления (испытание 209)	—	Комбинированные испытания на воздействие температуры и низкого атмосферного давления. Основополагающая информация	М	МЭК 60068-3-2 (1976)	1 Конкретные методы проведения испытания соответствуют МЭК, если в МЭК имеется соответствующий метод. 2 Настоящий стандарт содержит дополнительные методы, отсутствующие в МЭК, что позволяет точнее оценить более широкую номенклатуру изделий, в частности: а) методы для проверки всех технических изделий (включая не только ЭРИ); б) методы испытаний всех технических изделий (включая ЭРИ), предназначенных для эксплуатации при давлениях ниже 10 гПа (6,7 мм рт.ст.).

Продолжение таблицы Д.1

ГОСТ Р 51684		Стандарты МЭК			Степень соответствия
Наименование метода	Номер метода	Наименование метода	Условное обозначение метода	Обозначение стандарта МЭК	
					3 Настоящий стандарт содержит отсутствующие в МЭК приемы испытаний, которые при измерении параметров ЭРИ обеспечивают учет сложной зависимости электрической прочности воздушных промежутков от давления воздуха.
Испытание изделий при нормальной температуре испытаний (испытание 209), в том числе:	209-1	—	—	—	—
испытание негреющихся ЭРИ	209-1.1	Испытание: Пониженное атмосферное давление	M	МЭК 60068-2-13 (1974)	Соответствует МЭК с учетом указанного выше для данного испытания
испытание негреющихся изделий, кроме ЭРИ	209-1.2	—	—	—	—
Испытание изделий при верхнем значении температуры для изделий, предназначенных для работы при давлениях 6,7 гПа (5 мм рт.ст.) и выше, в том числе:	209-2	—	—	—	—
испытание греющихся изделий	209-2.1	Комбинированное испытание на воздействие сухого тепла и пониженного атмосферного давления	Z/BM	МЭК 60068-2-41 (1976) с поправкой № 1 (1983)	Соответствует МЭК с учетом указанного выше для данного испытания
испытание негреющихся изделий, кроме ЭРИ	209-2.2	—	—	—	—
Испытание изделий при верхнем значении температуры для изделий, предназначенных для работы при давлениях ниже 6,7 гПа (5 мм рт.ст.), в том числе:	209-3	—	—	—	—
испытание греющихся изделий	209-3.1	—	—	—	—
испытание негреющихся изделий, кроме ЭРИ	209-3.2	—	—	—	—

Окончание таблицы Д.1

ГОСТ Р 51684		Стандарты МЭК			Степень соответствия
Наименование метода	Номер метода	Наименование метода	Условное обозначение метода	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание изделий при нижнем значении температуры воздуха	209-4	Комбинированные испытания на воздействие холода и пониженного атмосферного давления	Z/AM	МЭК 60068-2-40 (1974) с поправкой № 1 (1983)	Метод соответствует МЭК, но распространяется на изделия всех видов (МЭК — только на ЭРИ)
Испытание на воздействие повышенного давления воздуха или другого газа (испытание 210), в том числе:	210	—	—	—	—
при нормальной температуре испытаний	210-1	—	—	—	—
при верхнем значении температуры воздуха или другого газа	210-2	—	—	—	—
Испытание на воздействие быстрого изменения давления (испытание 223)	223-1	—	—	—	—

УДК 002:006.1.05:006.354 ОКС 19.040 Т51 ОКСТУ 0001

Ключевые слова: климатические внешние воздействующие факторы; методы испытаний; пониженное давление; повышенное давление; быстрое изменение давления; греющиеся и негреющиеся изделия; верхнее значение, нижнее значение температуры; теплорассеивание; машины; приборы и другие технические изделия

Редактор *Т.С. Шеко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Подписано в печать 18.03.2003. Усл.печ.л. 2,32. Уч.-изд.л. 1,73.
Тираж 100 экз. С 10089. Зак. 269.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. “Московский печатник”, 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru