ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Комбинированные испытания

Издание официальное

БЗ 1—2001/464

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 29 августа 2001 г. № 360-ст

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

МЭК 60068-2-50: 1983 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 50. Испытания Z/AFc: Комбинированные испытания на воздействие холода и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов

МЭК 60068-2-51: 1983 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 51. Испытания Z/BFc: Комбинированные испытания на воздействие сухого тепла и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов

МЭК 60068-2-53: 1984 Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Глава 53. Испытания Z/ABFc: Комбинированные испытания на воздействие холода, сухого тепла и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов.

Данные о соответствии настоящего стандарта международным стандартам приведены в приложении Б

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2001

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

Введение

Настоящий стандарт является частью комплекса стандартов «Методы испытаний на стойкость к внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий» (группа стандартов ГОСТ 30630), состав которого приведен в ГОСТ 30630.0.0—99, приложение Е.

Настоящий стандарт соответствует международным стандартам, указанным в предисловии. При этом настоящий стандарт дополняет и уточняет методы проведения испытаний, их классификацию и состав, увязывая методы (режимы) испытаний с условиями и сроками эксплуатации изделий, охватывая всю совокупность технических изделий, что в настоящее время не реализовано в международных стандартах, относящихся к испытаниям на воздействие внешних факторов.

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

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

Комбинированные испытания

Environment, stability test methods for machines, instruments and other industrial products.
Combined tests

Дата введения[1)]
для вновь разрабатываемых и модернизируемых изделий — 2002—07—01
для разработанных до 2002—07—01 изделий — 2004—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на машины, приборы и другие технические изделия (далее — изделия) всех видов, которые могут быть испытаны с использованием установок комбинированных испытаний на механические и климатические воздействия. Стандарт устанавливает методы комбинированных испытаний изделий на устойчивость и прочность к воздействию вибрации и ударов при верхнем, нижнем значении или изменении температуры среды, в частности для проверки соответствия изделий техническим требованиям, указанным в стандартах и технических условиях на изделия.

Стандарт применяют совместно с ГОСТ 30630.0.0

Требования разделов 4 и 5 настоящего стандарта являются обязательными как относящиеся к требованиям безопасности.

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 30630.1.2—99 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации

ГОСТ 30631—99 Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации

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

ГОСТ Р 51371—99 Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие ударов

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

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями и сокращениями, относящиеся к областям:

- общих понятий внешних воздействующих факторов (далее — ВВФ) — по ГОСТ 15150 и ГОСТ 26883;
- требований к изделиям по климатическим ВВФ —по ГОСТ 15150;
- требований к изделиям по механическим ВВФ — по ГОСТ 30631;
- испытаний на стойкость к ВВФ — по ГОСТ 30630.0.0.

4 Общие требования

4.1 В настоящем стандарте обозначения комбинированных испытаний приведены в виде дроби. В числителе указан (по ГОСТ 30630.0.0) номер испытания на механическое воздействие, в знаменателе (через косую черту) — номер испытания на воздействие температуры среды.

Пример — Испытание на ударную устойчивость / воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации — 105/203.

В технических условиях (далее — ТУ) на изделия и программе испытаний (далее — ПИ) должен быть указан номер конкретного метода комбинированных испытаний, который обозначается в виде дроби следующим образом. В числителе указывают номер конкретного метода испытаний на механическое воздействие, в знаменателе (через косую черту) — номер конкретного метода испытаний на воздействие температуры среды.

Пример — Испытание на вибропрочность методом качающейся частоты во всем диапазоне частот/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации, без нагрузки, негреющихся изделий — 103-1.1/201-1.1.

4.2 В стандарте установлены следующие виды испытаний и их обозначения:

102/201 — испытание на виброустойчивость/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации;

102/203 — испытание на виброустойчивость/воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации;

102/205[1)] — испытание на виброустойчивость/воздействие изменения температуры среды при эксплуатации;

103/201 — испытание на вибропрочность/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации;

103/202 — испытание на вибропрочность/воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании;

103/203 — испытание на вибропрочность/воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации;

103/204 — испытание на вибропрочность/воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании;

103/205[1)] — испытание на вибропрочность/воздействие изменения температуры среды;

104/201 — испытание на ударную прочность/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации;

104/202 — испытание на ударную прочность/воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании;

104/203 — испытание на ударную прочность/воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации;

104/204 — испытание на ударную прочность/воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании;

105/201 — испытание на ударную устойчивость/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации;

105/203 — испытание на ударную устойчивость/воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации.

4.3 Испытания проводят с целью проверки устойчивости и (или) прочности изделий, подвергающихся воздействию вибрации и (или) ударов, при верхнем, нижнем значении или изменении температуры окружающей среды, имитирующих условия эксплуатации и (или) транспортирования.

[1)] Испытанию подвергают только оборудование летательных аппаратов.

4.4 Испытаниям подвергают изделия, для которых методом априорного анализа или предварительных испытаний установлено, что при воздействии на них вибрации и (или) ударов при верхнем или нижнем значении, или изменении температуры окружающей среды изменяются параметры или происходят отказы испытуемого изделия, которые не возникают при нормальных условиях испытаний.

4.5 Испытания проводят, как правило, при предварительных, приемочных и квалификационных испытаниях.

4.6 Испытания проводят с применением специальных средств — установок комбинированных испытаний. При проведении испытаний руководствуются всеми требованиями, предусмотренными для испытаний 102, 103 — ГОСТ 30630.0.0, 104, 105 — ГОСТ Р 51371 и 201—205 — ГОСТ Р 51368, с учетом требований настоящего стандарта и конструктивных особенностей испытуемых изделий.

4.7 Визуальный осмотр изделий и измерение их параметров при испытаниях выполняют в соответствии с требованиями раздела 5 ГОСТ 30630.0.0. Конечную стабилизацию не проводят.

4.8 Если в стандартах, ТУ на конкретные виды изделий и ПИ предусмотрено испытание под нагрузкой, то при испытаниях на виброустойчивость и (или) ударную устойчивость устанавливают режим работы изделия, обеспечивающий требуемую нагрузку.

4.9 Направления механических воздействий по отношению к изделию и распределение общего числа циклов механических воздействий (вибрации или ударов) при испытаниях на вибропрочность и ударную прочность устанавливают в соответствии с требованиями ГОСТ 30630.0.0.

4.10 При испытаниях учитывают следующее:

а) при испытаниях на устойчивость, в состав которых входят испытания 102 или 105, в случае отсутствия результатов указанных составных испытаний, дополнительно проводят при нормальных условиях испытание 102 по ГОСТ 30630.1.2 или испытание 105 по ГОСТ Р 51371;

б) при испытаниях на устойчивость, в состав которых входят испытания 201 или 203, в случае отсутствия результатов указанных составных испытаний, дополнительно проводят без механического воздействия испытание 201 или 203 по ГОСТ Р 51368;

в) испытания на прочность, в состав которых входят испытания 103 и (или) 104, при повышенных или пониженных значениях температуры, проводят при продолжительности воздействия вибрации или числе ударов, равных 25 % значения, установленного в ГОСТ 30630.1.2 или ГОСТ Р 51371 для соответствующей группы механического исполнения изделий по ГОСТ 30631 или в соответствии со стандартом, устанавливающим режим испытаний для соответствующих условий транспортирования в части механических ВВФ. Дополнительно проводят составные испытания 103 и (или) 104 в нормальных условиях испытаний, при которых продолжительность воздействия вибрации и (или) число ударов соответственно сокращают.

При испытании на вибропрочность/воздействие изменения температуры среды (испытание 103/205), отношение продолжительности воздействия вибрации при испытании к общей продолжительности воздействия вибрации, установленной в ГОСТ 30630.1.2 для соответствующей группы механического исполнения по ГОСТ 30631, принимают равным отношению продолжительности режимов взлета и посадки летательного аппарата к продолжительности его полета.

Исключение составляют случаи, когда в стандартах или ТУ на конкретные виды и типы изделий установлена другая продолжительность испытаний на вибропрочность и (или) ударопрочность по методам настоящего стандарта, соответствующая иному распределению долей от общего числа циклов механических воздействий при нормальных условиях, верхнем, нижнем значениях и изменении температуры среды в режимах эксплуатации и транспортирования в соответствии с требованиями ГОСТ 30630.1.2, ГОСТ 51371 или стандартов, устанавливающих режимы испытаний, имитирующих соответствующие условия эксплуатации и транспортирования в части механических ВВФ;

г) при испытании на вибропрочность/воздействие изменения температуры среды (испытание 103/205), отношение продолжительности воздействия вибрации при испытании к общей продолжительности воздействия вибрации, установленной в ГОСТ 30630.1.2 для соответствующей группы механического исполнения по ГОСТ 30631, принимают равным отношению продолжительности режимов взлета и посадки летательного аппарата к продолжительности его полета;

д) испытания на ударную прочность и ударную устойчивость при воздействии изменения температуры среды (испытания 104/205 и 105/205) не проводят;

е) испытания с учетом перечислений *а), б), в)* и *г)* настоящего пункта проводят на тех же образцах, что и испытания при нормальных условиях.

4.11 Установка комбинированных испытаний должна содержать механический (вибрационный или ударный) стенд и термокамеру, причем стол механического стенда должен быть размещен

в термокамере. Любое устройство (например диафрагма), используемое для теплоизоляции между столом механического стенда и термокамерой, не должно передавать механические воздействия на элементы конструкции термокамеры.

4.12 Изделия закрепляют на столе механического стенда. Крепление изделий осуществляют в соответствии с требованиями 5.7, 5.8 ГОСТ 30630.0.0.

Если температура верхней поверхности стола механического стенда отличается от температуры окружающей среды в термокамере, то крепление изделия к столу должно иметь низкую удельную теплопроводность для обеспечения температурных режимов в пределах допускаемых значений в контролируемых точках.

Изменение динамических характеристик изделия и устройства его крепления в диапазоне частот испытания вследствие применения теплоизоляционного устройства не должны приводить к превышению допускаемых отклонений характеристик, приведенных в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов или типов и ПИ.

4.13 Крепление температурного датчика в точке контроля должно быть устойчивым к механическим воздействиям, возникающим в процессе проведения испытаний. Способы крепления температурного датчика и соединительных кабелей не должны приводить к превышению допускаемых отклонений динамических характеристик изделия в точках, к которым они крепятся.

4.14 Вибропреобразователь, устройства его крепления и соединительные кабели должны быть пригодны для использования при температурах, установленных для испытаний. Систему измерения параметров вибрации и (или) ударов следует настраивать и, при необходимости, калибровать при температуре испытания так же, как и при нормальных климатических условиях.

5 Методы испытаний

5.1 Испытания изделий на устойчивость и (или) прочность к воздействию вибрации и (или) ударов при верхнем или нижнем значении температуры среды, при эксплуатации или транспортировании проводят одним из методов, установленным в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов или типов и ПИ в соответствии с требованиями ГОСТ 30630.0.0, ГОСТ Р 51371 и ГОСТ Р 51368, в следующей последовательности.

5.2 Визуальный осмотр изделий, установление режимов работы, измерения параметров и размещение изделий в испытательной камере проводят в соответствии с 4.7, 4.8, 4.12 — 4.14.

5.3 В термокамере устанавливают верхнее или нижнее значение температуры среды, соответствующее указанной в стандартах, ТУ на изделия и ПИ для данного метода испытаний в соответствии с требованиями ГОСТ 51368. При испытаниях на устойчивость режим работы изделия устанавливают в соответствии с 4.8.

5.4 Изделия выдерживают в термокамере при верхнем или нижнем значении температуры среды для достижения теплового равновесия в течение времени, установленного в стандартах, ТУ на изделия и ПИ.

5.5 После достижения теплового равновесия включают механический стенд (вибрационный или ударный). Характеристики механического воздействия (амплитуду, частоту, длительность, форму импульсов и др.) устанавливают в соответствии со значениями, указанными в стандартах, ТУ на изделия и ПИ для конкретного метода испытаний на воздействие вибрации — по ГОСТ 30630.1.2, на воздействие ударов — по ГОСТ Р 51371. При испытаниях на прочность учитывают требования 4.10, перечисление *в*).

5.6 Проводят проверку изделий в соответствии с требованиями, указанными в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов и типов и ПИ.

5.7 Механический стенд выключают. Температуру в термокамере понижают (повышают) до температуры лаборатории, соответствующей нормальным условиям испытаний методом, указанным в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов или типов и ПИ.

5.8 Изделия выдерживают в нормальных условиях для достижения теплового равновесия в течение времени, установленного в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов или типов и ПИ. Визуальный осмотр и измерение параметров изделий проводят в соответствии с 4.7.

5.9 Оценка результатов испытания — в соответствии с требованиями 4.21 ГОСТ 30630.0.0.

5.10 Для испытаний, в состав которых входит испытание, включающее воздействие изменения температуры среды (испытания 102/205 и 103/205), применяют метод 205-2 по ГОСТ Р 51368.

Изделия подвергают воздействию двух непрерывно следующих друг за другом циклов, каждый из которых состоит из этапов:

а) воздействие нижнего рабочего значения температуры среды при эксплуатации в соответствии с 5.2—5.5;

б) воздействие верхнего рабочего значения температуры среды при эксплуатации в соответствии с 5.2—5.5.

Значения скоростей охлаждения и нагрева среды в термокамере должны быть установлены в стандартах, ТУ на изделия конкретных видов и типов и ПИ в соответствии с 8.35 ГОСТ Р 51368.

После окончания второго цикла испытаний изделия выдерживают в нормальных климатических условиях, проводят визуальный осмотр, измерение параметров и оценку результатов в соответствии с 5.8, 5.9.

5.11 При отсутствии установки комбинированных испытаний, состоящей из ударного стенда и термокамеры, испытания на ударную устойчивость (и прочность), содержащие испытания 105 (и 104), допускается, по согласованию между заказчиком и разработчиком, заменять испытаниями на виброустойчивость, содержащими испытание 102 (и дополнительными испытаниями на вибропрочность, содержащими испытание 103), на установке комбинированных испытаний, состоящей из вибростенда и термокамеры. При этом значение ускорений вибрации (и продолжительность дополнительных испытаний на вибропрочность) устанавливают в соответствии с 4.18 ГОСТ Р 51371.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Порядок введения настоящего стандарта в действие

А.1 Для вновь разрабатываемых стандартов и изделий, а также модернизируемых изделий дата введения настоящего стандарта в действие установлена 2002—07—01.

А.2 Для разработанных до 2002—07—01 стандартов и изделий введение стандарта осуществляется в период до 2004—07—01 при пересмотре стандартов и ТУ на изделия. При этом для разработанных до 2002—07—01 изделий при проведении первых испытаний после 2002—07—01 на подтверждение требований по стойкости к ВВФ рекомендуется руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

А.3 По согласованию между заказчиком и разработчиком допускается откладывать сроки введения стандарта при наличии технико-экономического обоснования.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(справочное)

Информационные данные о соответствии настоящего стандарта стандартам МЭК

Таблица Б.1

Настоящий стандарт		Стандарты МЭК			Степень соответствия
Наименование испытания	Обозначение испытания	Наименование испытания	Обозначение испытания	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на виброустойчивость/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	102/201	Комбинированные испытания на воздействие сухого тепла и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов	Z/BFc:	МЭК 60068-2-51:1983	Ряд общих требований к испытаниям по настоящему стандарту соответствуют требованиям стандарта МЭК. В стандарте МЭК отсутствуют: связь условий испытаний с условиями эксплуатации; разделение методов испытаний на устойчивость и прочность к воздействию вибрации и ударов. В стандарте МЭК не установлены соотношения между амплитудами и продолжительностью механических воздействий при комбинированных испытаниях и испытаниях в нормальных условиях
Испытание на вибропрочность/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	103/201				
Испытание на вибропрочность/воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании	103/202				
Испытание на ударную прочность/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	104/201	—	—	—	—
Испытание на ударную прочность/воздействие верхнего значения температуры среды при транспортировании	104/202	—	—	—	—
Испытание на ударную устойчивость/воздействие верхнего значения температуры среды при эксплуатации	105/201	—	—	—	—

Окончание таблицы Б.1

Настоящий стандарт		Стандарты МЭК			Степень соответствия
Наименование испытания	Обозначение испытания	Наименование испытания	Обозначение испытания	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на виброустойчивость/ воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	102/203	Комбинированные испытания на воздействие холода и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов	Z/AFc:	МЭК 60068-2-50:1983	Ряд общих требований к испытаниям по настоящему стандарту соответствуют требованиям стандарта МЭК. В стандарте МЭК отсутствуют: связь условий испытаний с условиями эксплуатации; разделение методов испытаний на устойчивость и прочность к воздействию вибрации и ударов. В стандарте МЭК не установлены соотношения между амплитудами и продолжительностями механических воздействий при комбинированных испытаниях и испытаниях в нормальных условиях
Испытание на вибропрочность/ воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	103/203				
Испытание на вибропрочность/ воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании	103/204				
Испытание на ударную прочность/ воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	104/203	—	—	—	—
Испытание на ударную прочность/ воздействие нижнего значения температуры среды при транспортировании	104/204	—	—	—	—
Испытание на ударную устойчивость/ воздействие нижнего значения температуры среды при эксплуатации	105/203	—	—	—	—
Испытание на виброустойчивость/воздействие изменения температуры среды	102/205	Комбинированные испытания на воздействие холода, сухого тепла и вибрации (синусоидальной) для теплорассеивающих и нетеплорассеивающих образцов	Z/ABFc:	МЭК 60068-2-53:1984	Ряд общих требований к испытаниям по настоящему стандарту соответствуют требованиям стандарта МЭК. В стандарте МЭК отсутствуют: связь условий испытаний с условиями эксплуатации; разделение методов испытаний на устойчивость и прочность к воздействию вибрации и ударов. В стандарте МЭК не установлены соотношения между амплитудами и продолжительностями механических воздействий при комбинированных испытаниях и испытаниях в нормальных условиях
Испытание на вибропрочность/ воздействие изменения температуры среды	103/205				

УДК 002:006.1.05:006.354 ОКС 19.040 19.060 Т51 ОКСТУ 0001

Ключевые слова: испытания; внешние воздействующие факторы; устойчивость; прочность; методы испытаний, комбинированные испытания; вибрация; удары; верхнее значение температуры; нижнее значение температуры; машины, приборы и другие технические изделия

Редактор *Т.А. Леонова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *С.И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 17.09.2001. Подписано в печать 25.10.2001. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,90. Тираж 834 экз. С 2411. Зак. 1012.

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", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru