ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ НА СТОЙКОСТЬ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ

ГОСТ 16962.2—90

Издание официальное

Е

БЗ 8—89/599

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР ПО УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ ПРОДУКЦИИ И СТАНДАРТАМ

Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.3.04.001.4:006.354 Группа Е09

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ

Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 16962.2—90

Electrical articles.
Test methods as to environment mechanical factors stability

ОКП 34 000

Дата введения 01.01.91 для вновь разрабатываемых и модернизируемых электротехнических изделий
01.01.93 для разработанных до 01.01.91 электротехнических изделий*

Настоящий стандарт распространяется на электротехнические изделия (далее — изделия) народнохозяйственного назначения и для экспорта, перечень которых приведен в приложении 2 к ГОСТ 17516.1.

Стандарт устанавливает методы испытаний изделий на соответствие требованиям по стойкости (устойчивости и/или прочности) к воздействию механических факторов внешней среды, установленным ГОСТ 17516.1.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общие положения испытаний — по ГОСТ 20.57.406 и настоящему стандарту.

1.2. Испытания по настоящему стандарту относят к предварительным, приемочным (государственным, межведомственным, ведомственным), типовым, квалификационным и периодическим испытаниям.

При типовых испытаниях соответствующие испытания изготовитель выбирает в зависимости от возможного влияния вносимых

* Порядок введения стандарта в действие приведен в приложении 1.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Е

© Издательство стандартов, 1990

изменений на качество изделий и согласовывает с представителем заказчика на данном предприятии и с организацией-держателем подлинника конструкторской документации

При периодических испытаниях изделия испытывают через определенный срок или после выпуска определенного количества изделий; периодичность различных испытаний может быть различной для одной и той же группы изделий в зависимости от стабильности производства, конструктивных и технологических особенностей изделий, и должна устанавливаться в стандартах на изделия. При проведении испытаний через определенный срок периодичность выбирают из ряда: 1, 3, 6, 12 мес, в отдельных технически и экономически обоснованных случаях допускается устанавливать периодичность из ряда 1,5; 2; 3; 4; 5 лет, причем для периодичности три года и менее при отсутствии в течение 3 лет рекламаций по данному виду воздействия периодичность испытаний может быть увеличена.

1.3. Порядок испытаний электроугольных изделий и продукции, измеряемой в единицах длины, устанавливают в стандартах и ТУ на изделия.

1.4. Если масса, габаритные размеры и конструкция изделий не позволяют испытывать их в полном комплексе на существующем испытательном оборудовании, то испытания проводят поблочно.

Порядок таких испытаний оговаривают в стандартах и технических условиях на конкретные серии или типы изделий и (или) программах испытаний (далее — в стандартах и ТУ на изделия и ПИ).

Если последовательные поблочные испытания не позволяют проверять соответствие изделий требованиям технических заданий (далее — ТЗ) или стандартов и ТУ на изделия, то испытания блоков, электрически связанных между собой, проводят одновременно при размещении их в нескольких камерах или на нескольких стендах.

Изделия, которые состоят из блоков или узлов, находящихся в неодинаковых эксплуатационных условиях, испытывают раздельно по нормам, соответствующим условиям эксплуатации данных блоков, что устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

1.5. Если масса или габаритные размеры готового изделия не позволяют проводить его испытания на существующем оборудовании, и оно после изготовления не может быть разделено на отдельные блоки (узлы), то такие изделия оценивают по специальной программе, согласованной с заказчиком (в том числе расчетным или расчетно-экспериментальным методами; допускается испытывать только отдельные ответственные узлы).

---

* Если необходимость типовых испытаний возникает по инициативе этой организации, выбор, согласование и проведение испытаний осуществляет эта организация.

Если испытывают только отдельные узлы, значения испытательных факторов устанавливают в соответствии с условиями эксплуатации данного узла, которые должны быть указаны в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

1.6. Испытания проводят в нормальных климатических условиях испытаний по ГОСТ 15150 или в условиях испытаний, указанных в методах испытаний настоящего стандарта. В стандартах и ТУ на изделия и ПИ вместо испытаний в нормальных климатических условиях могут быть установлены условия с более узкими пределами.

1.7. Перечень испытаний и их распределение в соответствии с видами испытаний выбирают по табл. 1 с учетом положений настоящего стандарта.

Испытания выбирают в соответствии с предъявленными требованиями и конструктивными особенностями изделий.

Порядок нумерации испытаний и методов испытаний и обозначения испытаний в стандартах и ТУ на изделия проводят в соответствии с приложением 4 к ГОСТ 20.57.406.

Перечень испытаний устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Отдельные испытания по согласованию с заказчиком могут не проводиться, если конструкция изделия и примененные материалы обеспечивают соответствие его предъявляемым требованиям, что должно подтверждаться испытанием опытных образцов изделий на стадии разработки или испытанием его конструктивно-технологических аналогов, или же опытом эксплуатации и (или) транспортирования изделий в диапазоне условий, для которых изделия предназначены, и при этом изготовитель должен обеспечивать соответствие изделий этим требованиям, о чем должно быть указано в стандартах и ТУ на изделия.

1.8. Испытания изделий бортовой авиационной техники проводят по стандартам на эти изделия.

1.9. При испытании изделий с собственными амортизаторами на устойчивость и прочность при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации в диапазоне 0,7—1,4 резонансной частоты колебаний изделий на амортизаторах допускается:

уменьшать амплитуду перемещения или ускорения таким образом, чтобы ускорение, которое воздействует на само изделие (без учета амортизатора), соответствовало требованиям, предъявляемым к изделию в целом. В этом случае контрольная точка располагается на изделии и ее положение указывается в стандартах и ТУ на изделия и ПИ;

испытывать изделия без амортизаторов (с включенными амортизаторами) по нормам, предъявляемым к изделию;

указывать возможность ухода параметров за определенные в стандартах и ТУ на изделия и ПИ пределы.

Таблица 1

Наименование испытаний	Номер испытаний	Вид испытания		Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащие метод испытания
		предварительные, приемочные (государственные, межведомственные, ведомственные) квалификационные, типовые	периодические	
Испытание по определению резонансных частот конструкции*	100	+	—	ГОСТ 20.57.406 (метод 100—1) и приложение 2 (методы 100—2 и 100—3)
Испытание на проверку отсутствия резонансных частот конструкции в данном диапазоне частот	101	+	—	ГОСТ 20.57.406
Испытание на устойчивость при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации (испытание на виброустойчивость)	102	+	Н	2.1 и ГОСТ 20.57.406
Испытание на прочность при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации длительное (испытание на вибропрочность длительное)	103	+	Н	2.2 и ГОСТ 20.57.406
Испытание на прочность при воздействии синусоидальной вибрации кратковременное (испытание на вибропрочность кратковременное)	103	—	Н	»
Испытание на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную прочность)	104	+	Н	2.3 и ГОСТ 20.57.406
Испытание на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость)	105	+	Н	2.3.4 и ГОСТ 20.57.406 (метод 105—1); приложение 3 (метод 105—2)
Испытание на воздействие механических ударов одиночного действия (испытание на воздействие одиночных ударов)	106	+	Н	2.4 и ГОСТ 20.57.406

*В настоящем стандарте под термином «резонансные частоты» понимают также собственные частоты.

Продолжение табл. 1

Наименование испытаний	Номер испытания	Вид испытания		Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащие метод испытания
		предварительные, приемочные (государственные, межведомственные, ведомственные) квалификационные, типовые	периодические	
Испытание на воздействие линейного ускорения	107	+	—	ГОСТ 20.57.406
Испытание на воздействие акустического шума	108	+	—	»
Испытание выводов на воздействие растягивающей силы	109	+	Н	»
Испытание гибких проволочных и ленточных выводов на изгиб	110	+	Н	»
Испытание гибких лепестковых выводов на изгиб	111	+	Н	»
Испытание гибких проволочных выводов на скручивание	112	+	Н	»
Испытание резьбовых выводов на воздействие крутящего момента	113*	+	Н	»
Испытание на воздействие синусоидальной вибрации с повышенным значением амплитуды ускорения	114	+	—	»
Испытание на прочность при падении	115	+	—	2.5
Испытание на устойчивость при воздействии качки и длительных наклонов	116	+	Н	2.6
Испытание на воздействие воздушного потока	117	+	—	2.7
Испытание на воздействие сейсмического удара	118	Н	—	2.8

* Допускается проводить испытания один раз при предварительных, приемочных или квалификационных испытаниях, что должно быть подтверждено комиссией по приемке опытных образцов или установочной серии.

Примечание. Если требования по данному воздействующему фактору предъявлены, то знак «+» означает, что испытание проводят; знак «—» — испытание не проводят; буква «Н» — испытание проводят, если это обусловлено спецификой и указано в стандартах или ТУ на изделия и ПИ.

1.10. По согласованию с заказчиком, при наличии в изделиях элементов на упругой подвеске, допускается уменьшение уровня амплитуды ускорения или исключение испытания изделий на резо-

нансных частотах элемента на упругой подвеске, если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ определена собственная частота элемента.

1.11. Изделия испытывают при воздействии механических ВВФ одновременно или последовательно по трем взаимно перпендикулярным направлениям, если иное не установлено в настоящем стандарте или в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, (например, для групп исполнения, для которых в соответствии с ГОСТ 17516.1 установлены ограничения направлений воздействия механических ВВФ).

Изделия, имеющие одно эксплуатационное положение, испытывают в этом положении. Допускается испытывать изделия в двух других взаимно перпендикулярных положениях по отношению к эксплуатационному положению. Необходимость и нормы испытаний в этих положениях указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Изделия, которые имеют несколько эксплуатационных положений или которые допускается эксплуатировать в любом положении, испытывают в трех взаимно перпендикулярных положениях. При этом изменение положения рассматривают как изменение направления воздействия механических ВВФ.

В технически обоснованных случаях, по согласованию с заказчиком, допускается испытывать изделия в одном, наиболее опасном для них положении, без сокращения общей продолжительности времени воздействия механических факторов.

1.12. При испытании на прочность при воздействии вибрации для сокращения времени испытаний допускается:

проводить испытание на однокомпонентных вибрационных стендах при положении изделия под углом 45° к двум его координатным осям (на ребро) поочередно в двух взаимно перпендикулярных положениях таким образом, чтобы составляющие вибрации воздействовали на испытуемое изделие по всем трем осям, при этом амплитуду перемещения или ускорения увеличивают в 1,4 раза, а время испытаний сокращают на $^1/_3$;

проводить испытание на однокомпонентных вибрационных стендах при положении изделия под углом 45° ко всем трем его координатным осям (на угол), при этом амплитуду перемещения или ускорения увеличивают в 1,7 раза, а время испытаний сокращают на $^2/_3$;

проводить испытание на двухкомпонентных вибрационных стендах при очередной установке испытуемого изделия в двух положениях, получаемых поворотом его на 90°. В этом случае время испытания в каждом положении составляет $^1/_3$ от общего времени воздействия вибрации при испытании;

проводить испытание на трехкомпонентном вибрационном стен-

де. В этом случае время испытаний составляет $^1/_3$ от общего времени воздействия вибрации при испытании.

В случае неудовлетворительных результатов допускается повторять испытание в соответствии с выбранным методом при нормальной продолжительности; при положительных результатах повторных испытаний изделия считают выдержавшими испытания.

1.13. При сокращении продолжительности воздействия вибрации путем увеличения амплитуды ускорения следует учитывать диапазон линейности прочностной характеристики изделия, т. е. при повышенном уровне амплитуды ускорения недопустимо появление качественно новых механизмов отказов, не имеющих места при уровне амплитуды ускорения, установленной в технических требованиях на изделие согласно ГОСТ 17516.1.

1.14. Для перемещаемых (переносных, перевозимых) изделий (например, групп по табл. 9 ГОСТ 17516.1) испытание на ударную прочность и вибропрочность (и, если требуется по условиям эксплуатации, — на устойчивость) проводят в таре, если ее можно рассматривать как неотъемлемую часть изделия или если предусмотрена перевозка изделий в таре, что должно быть указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

1.15. Испытание включает следующий ряд операций, проводимых последовательно:

начальная стабилизация (если требуется);

начальные проверки и начальные измерения (если требуется);

выдержка;

конечная стабилизация (если требуется);

заключительные проверки и заключительные измерения (если требуется).

1.16. В процессе начальных (до выдержки) и заключительных (после выдержки) проверок и измерений проводят визуальный осмотр изделий и измерение параметров, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного вида испытаний.

Измерение параметров во время выдержки в заданных условиях испытаний проводят, если это указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Перечень этих параметров, их значения до, в процессе и после выдержки, а также методику их проверки и методику проведения визуального осмотра, устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

В первую очередь измеряют параметры, наиболее подверженные влиянию условий испытаний. Если в стандартах и ТУ на изделия предусмотрено измерение параметров в процессе выдержки, то начальные измерения параметров рекомендуется проводить после установки изделий на стенд (в нормальных климатических условиях испытаний).

Для изделий, характеристики которых по принципу работы не зависят от механических воздействий, оценку их до, после и в процессе испытаний проводят путем проверки отсутствия коротких замыканий и обрывов. При этом характер проверок указывают в стандартах или ТУ на изделия.

1.17. Время выдержки в заданном режиме отсчитывают с момента достижения параметров испытательного режима, если в соответствующем методе испытаний, установленном настоящим стандартом, не содержатся иные указания.

1.18. Изделия испытывают под электрической нагрузкой или без нее.

Продолжительность пребывания изделий под электрической нагрузкой в процессе выдержки, а также характер, значения, точность поддержания и метод контроля нагрузки устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

1.19. Для изделий, предназначенных для работы в сочлененном состоянии, необходимость испытания в этом состоянии указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

1.20. С целью сокращения общей продолжительности испытаний все или отдельные испытания могут проводиться одновременно на нескольких группах образцов (параллельное проведение испытаний).

1.21. Требования о последовательности проведения испытаний — по ГОСТ 16962.1.

1.22. Если по какому-либо виду воздействий, предусмотренному настоящим стандартом, проверка в процессе производства изделий обеспечивает более эффективное выявление их дефектов, чем соответствующее испытание по табл. 1, то это испытание по данному стандарту не проводят.

1.23. Если по какому-либо виду воздействий, предусмотренному настоящим стандартом, значения показателей, передающихся на места крепления изделия вследствие его функционирования, существенно превышают значения, нормированные ГОСТ 17516.1, то это испытание по данному стандарту допускается не проводить при наличии технического обоснования. При этом учитывают особенности эксплуатации изделий, например соотношение между продолжительностью воздействия ВВФ в рабочем и нерабочем состоянии изделия.

1.24. Испытания изделий, являющихся передвижными установками для постоянного или периодического перемещения по суше (например, передвижные электростанции, электротранспорт), проводят путем передвижения изделия по предназначенным для него путям, причем требования к характеристикам пути, скорости и расстоянию устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

По согласованию с заказчиком испытание всего изделия может быть полностью или частично заменено испытанием его отдельных частей и деталей, к которым при этом предъявляют требования такие же, как к изделиям соответствующей группы механического исполнения, предназначенным для размещения в данной передвижной установке (в том числе с учетом п. 7 ГОСТ 17516.1).

2. МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ

2.1. Испытание на виброустойчивость

2.1.1. Испытание проводят с целью проверки способности изделий выполнять свои функции и сохранять свои параметры в пределах значений, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, в условиях воздействия вибрации в заданных режимах.

2.1.2. Испытания проводят одним из следующих методов:

102—1 — испытание на виброустойчивость при воздействии синусоидальной вибрации;

102—2 — испытание на виброустойчивость при воздействии широкополосной случайной вибрации. Испытание этим методом проводят для изделий, имеющих в заданном диапазоне частот не менее 4 резонансов, если к изделиям предъявлено требование по устойчивости к воздействию случайной вибрации;

102—3 — испытание на виброустойчивость методом фиксированных частот во всем диапазоне.

2.1.3. *Метод 102—1*

2.1.3.1. Испытания по методу 102—1 ГОСТ 20.57.406 с дополнениями по пп. 2.1.3.2—2.1.3.4 настоящего стандарта.

2.1.3.2. Испытание проводят в диапазоне частот, установленных в технических требованиях на изделие в соответствии с ГОСТ 17516.1, при этом низшую частоту диапазона испытаний устанавливают 10 Гц. При наличии специального технического обоснования эту низшую частоту устанавливают менее 10 Гц, о чем должно быть указано в ТУ на конкретные изделия или в ПИ на изделия, к которым предъявлено требование по сейсмостойкости. В частности, при наличии в изделии низшей резонансной частоты в диапазоне св. 10 до 20 Гц или меньшей, или равной 10 Гц, низшую частоту диапазона испытаний устанавливают соответственно 5 или 1 Гц.

2.1.3.3. Испытания проводят при амплитуде перемещения, выбираемой из ряда 0,5; 1,0; 1,5; 2,0; 2,5; 3,0; 3,5; 4,0 мм и частоте перехода (f) в герцах, определяемая по формуле

$$f = \sqrt{\frac{25a}{A}},$$

где A — амплитуда перемещения, мм;

a — амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$.

Таблица 2

Амплитуда перемещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда ускорения $м \cdot с^{-2}$ (g)
—	—	1,2(0,12)
—	—	2,5(0,25)
—	—	5(0,5)
—	—	10(1,0)
0,5	32	20(2,0)
1,0	22	
0,5	39	30(3,0)
1,0	27	
1,5	22	
0,5	50	50(5,0)
1,0	35	
1,5	29	
2,0	25	
0,5	63	80(8,0)
1,0	45	
1,5	36	
2,0	32	
2,5	28	
0,5	71	100(10)
1,0	50	
1,5	40	
2,0	35	
2,5	32	
0,5	87	150(15)
1,0	61	
1,5	50	
2,0	43	
2,5	39	
0,5	100	200(20)
1,0	71	
1,5	58	
2,0	50	
2,5	45	
1,0	79	250(25)
1,5	65	
2,0	56	
2,5	50	

Продолжение табл. 2

Амплитуда перемещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)
4,0 1,5 2,0 2,5	87 71 61 55	300(30)
1,5 2,0 2,5	82 71 63	400(40)
1,5 2,0 2,5 3,0	91 79 71 64	500(50)

При этом выбор величины амплитуды перемещения определяют соотношением между частотой перехода и диапазоном частот требований к изделию в соответствии с табл. 2.

Скорость изменения частоты в диапазоне частот 1—50 Гц допускается устанавливать 10 Гц/мин.

2.1.3.4. Если в стандартах и ТУ на изделия установлены закономерности изменения амплитуды ускорения и амплитуды перемещения в зависимости от частоты, то величину амплитуды ускорения и амплитуды перемещения поддерживают в соответствии с этой закономерностью.

2.1.4. *Метод 102—2*

2.1.4.1. Испытание проводят по методу 102—2 ГОСТ 20.57.406, но для степени жесткости 1 с принимают средние квадратические значения ускорения 50 или 150 $м \cdot с^{-2}$ (5 или 15 g), а для степени жесткости 2 с — 250 $м \cdot с^{-2}$ (25 g), соответственно предъявленным требованиям.

2.1.5. *Метод 102—3*

2.1.5.1. Метод применяют при использовании стендов с механическим приводом или (при специальном техническом обосновании) при использовании других стендов.

2.1.5.2. Вибрационная установка должна обеспечивать получение в контрольной точке синусоидальной вибрации с требуемыми параметрами.

2.1.5.3. Испытание проводят с учетом общих требований, установленных в методе 102—1 ГОСТ 20.57.406.

2.1.5.4. Испытание проводят под электрической нагрузкой.

2.1.5.5. Диапазон частот, соответствующий предъявленным к изделию требованиям, разбивают на поддиапазоны, с граничными частотами, которые выбирают из ряда: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10; 12,5; 16; 20; 25; 31,5; 40; 50; 63; 80; 100; 125; 160; 200; 250; 315; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000 Гц. Если верхняя граница диапазона не совпадает с одной из вышеуказанных граничных частот, то ее округляют до ближайшей большей граничной частоты.

2.1.5.6. При частотах 10 Гц и выше испытание проводят путем плавного изменения частоты при поддержании в каждом поддиапазоне постоянной амплитуды перемещения (A) в миллиметрах, определяемой по формуле

$$A = \frac{25a}{f^2},$$

где f — средняя частота поддиапазона, Гц;

a — амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$, соответствующая частоте f.

Скорость изменения частоты устанавливают равной 1—2 октавам в минуту; допускается в диапазоне частот 1 —50 Гц устанавливать эту скорость 10 Гц/мин. Если для контроля параметров изделий требуется большее время, чем то, которое требуется при данной скорости изменения частоты, допускается снижать скорость меньше 1 октавы в минуту или 10 Гц/мин, при этом скорость изменения частоты должна быть максимальной, но достаточной для обеспечения контроля необходимых параметров.

В каждом поддиапазоне частоту изменяют от низшей к верхней и обратно, а для изделий с линейными резонансными характеристиками — только в одном направлении.

Если низшая резонансная частота изделия и верхняя частота диапазона испытаний превышают 200 Гц, то испытания проводят, начиная со 100 Гц.

При частотах ниже 10 Гц испытание проводят на граничных частотах при продолжительности выдержки на каждой частоте, необходимой для проверки и регистрации контрольных параметров (в пределах 10—30 с).

2.1.5.7. Точность поддержания параметров испытательного режима — в соответствии с требованиями, установленными для метода 102—1 ГОСТ 20.57.406.

2.1.5.8. В процессе испытания проводят контроль параметров изделий. Проверяемые параметры, их значения и методы проверки указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

При проведении испытаний для регистрации проверяемых параметров рекомендуется проводить запись их абсолютного значения или изменения по сравнению с первоначальными значениями в функции от частоты вибрации с помощью самопишущих устройств.

При обнаружении у изделий частот, на которых наблюдается нестабильность работы или ухудшение параметров, дополнитель-

но проводят выдержку на этих частотах в течение времени, указанного в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, но не менее 5 мин; эту выдержку не проводят, если изделия испытывают на вибропрочность методом качающейся частоты.

2.1.5.9. Изделия считают выдержавшими испытание, если в процессе испытаний они удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного вида испытаний.

2.2. Испытание на вибропрочность

2.2.1. Испытание проводят с целью проверки способности изделий противостоять разрушающему действию вибрации и сохранять свои параметры после ее воздействия в пределах значений, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. При этом кратковременные испытания проводят только для контроля стабильности производства и выявления грубых технологических дефектов.

2.2.2. Испытание проводят одним из следующих методов (выбор метода — в зависимости от значения резонансных частот конструкции):

103—1 — испытание методом качающейся частоты, в том числе:

103—1.1 — испытание методом качающейся частоты во всем диапазоне частот требований. Данный метод применяют для изделий, у которых резонансные частоты распределены по всему диапазону частот испытаний или не установлены;

103—1.2 — испытание методом качающейся частоты при повышенных значениях амплитуды ускорения. Испытание данным методом проводят во всех случаях, когда есть необходимость сокращения времени испытаний при сохранении диапазона частот испытаний;

1103—1.3 — испытание методом качающейся частоты, исключая диапазон частот ниже 100 Гц. Данный метод применяют, если низшая резонансная частота изделия превышает 200 Гц;

103—1.4 — испытание методом качающейся частоты в области резонансных частот для изделий, у которых резонансные частоты находятся в диапазоне частот требований;

103—1.5 — испытание методом качающейся частоты в области резонансных частот для изделий, у которых низшая резонансная частота превышает верхнюю частоту диапазона частот требований;

103—1.6 — испытание на одной фиксированной частоте для изделий, у которых низшая резонансная частота более чем в 1,5 раза превышает верхнюю частоту диапазона частот требований;

103—2 — испытание методом фиксированных частот, в том числе:

103—2.1 — испытание методом фиксированных частот во всем диапазоне частот требований. Данный метод допускается применять по согласованию с заказчиком, если невозможно применение других методов;

103—2.2 — испытание методом фиксированных частот для изделий, у которых резонансные частоты выше 200 Гц. Применение этого метода согласовывают с заказчиком;

103—2.3 — испытание методом фиксированных частот при повышенных значениях амплитуды ускорения. Данный метод применяют по согласованию с заказчиком взамен метода 103—1.2, если применение последнего невозможно;

103—4 — испытание путем воздействия широкополосной случайной вибрации для изделий, имеющих в диапазоне частот требований не менее четырех резонансов, если к изделиям предъявлено требование по прочности к воздействию случайной вибрации. Конкретный метод испытаний указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.2.3. Испытанию на вибропрочность подвергают те же образцы изделий, которые были испытаны на виброустойчивость, если последний вид испытания предусмотрен в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.2.4. *Метод 103—1.1*

2.2.4.1. Испытания проводят по методу 103—1.1 ГОСТ 20.57.406. Режимы испытаний устанавливают в соответствии с табл. 3 для соответствующих степеней жесткости.

2.2.4.2. Если изделия, разработанные в соответствии со степенями жесткости 1, 2, 2а, 7—9, 10, 10а, 10б, 11, 11а, имеют резонансные частоты в испытательном диапазоне частот, то допускается при испытаниях применять уменьшенную амплитуду ускорения при одновременном увеличении продолжительности воздействия вибрации в соответствии с табл. 4.

2.2.5. *Метод 103—1.2*

2.2.5.1. Испытание проводят по методу 103—1.2 ГОСТ 20.57.406. При этом устанавливают амплитуду перемещения и ускорения, превышающие указанные в табл. 3. Продолжительность воздействия вибрации T_y для выбранного значения амплитуды ускорения j_y рассчитывают по формуле

$$T_y = T_0 \left(\frac{j_0}{j_y} \right)^n ,$$

где j_0, T_0 — соответственно амплитуда ускорения и продолжительность воздействия вибрации, приведенные в табл. 3;

n — показатель степени, устанавливаемой по согласованию с заказчиком, при наличии необходимой информации о свойствах изделий и допустимых пределах амплитуды ускорения.

При отсутствии необходимой информации n может быть принят равным 2.

2.2.6. *Метод 103—1.3*

2.2.6.1. Испытание проводят по методу 103—1.3 ГОСТ 20.57.406.

Таблица 3

Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Расчетное время цикла качания, мин.	Общая продолжительность воздействия вибрации			
						длительного		кратковременного	
						Время, ч	Расчетное количество циклов качания	Время, ч	Расчетное количество циклов качания
1	10—35	0,5	28	15(1,5)	4	6	90	1,5	24
2	10—55(60)*	0,5	28	15(1,5)	5	15	180	4,5	54
2а	10—55(60)*	0,5	28	15(1,5)	5	80	960	6,0	72
3	10—55(60)*	0,5	50	50(5)	5	36	432	6,0	72
4	10—55(60)*	1,0	45	80(8)	5	36	432	6,0	72
5	10—55(60)*	Согласно стандарту и ТУ на изделия и ПИ		1500(150)	5	36	432	6,0	72
6	10—80	0,5	50(5)	50(5)	6	24	240	4,5	45
7	10—100	—	—	2,5(0,25)	7	6	50	—	—
8	10—100	—	—	5(0,5)	7	6	50	1,5	13
9	10—100	—	—	10(1)	7	6	50	1,5	13
10	10—100	0,5	28	15(1,5)	7	9	78	1,5	13
10а	10—100	0,5	28	15(1,5)	7	60	513	6,0	51
10б	10—100	0,5	28	15(1,5)	7	80	687	6,0	51
11	10—100	0,5	39	30(3)	7	60	513	6,0	51
11а	10—100	0,5	39	30(3)	7	9	78	1,5	13
12	10—100	0,5	39	30(3)	7	180	1542	6,0	51
13	10—100	1,5	50	150(15)	7	354	3033	6,0	51
14	10—200	0,5	32	20(2)	8	15	114	4,5	33
14а	10—200	0,5	32	20(2)	8	132	990	6,0	45
15	10—200	0,5	50	50(5)	8	24	180	4,5	33
16	10—200	2	56	250(25)	8	15	114	4,5	33
17	10—300	0,5	50	50(5)	10	60	360	6,0	36
18	10—500(600)*	0,5	32	20(2)	12	66	330	6,0	30
19	10—500(600)*	0,5	39	30(3)	12	66	330	6,0	30
20	10—500(600)*	0,5	50	50(5)	12	66	330	6,0	30
20а	10—500(600)*	0,5	50	50(5)	12	6	30	1,8	9

Продолжение табл. 3

Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Амплитуда перемещения, мм	Частота перехода, Гц	Амплитуда ускорения $м \cdot с^{-2}$ (g)	Расчетное время цикла качания, мин	Общая продолжительность воздействия вибрации			
						длительного		кратковременного	
						Время, ч	Расчетное количество циклов качания	Время, ч	Расчетное количество циклов качания
20б	10—500(600)*	0,5	50	50(5)	12	40	201	6	30
21	10—200**	0,5	32	20(2)	8	132	990	6	45
	200—500	—	—	50(5)	8	—	3	—	—
22	10—500(600)*	1,0	50	100(10)	12	66	330	6	30
22а	10—500(600)*	1,0	50	100(10)	12	6	30	1,8	9
24	10—2000 (3000)*	1,0	50	100(10)	15	24	96	6	24
26	10—2000 (3000)*	2,0	50	200(20)	15	24	96	6	24
28	10—2000 (3000)*	2,0	61	300(30)	15	6	24	1,8	9
29	100—2000***	—	—	400(40)	9	—	3**	—	—
	10—2000	2	50	200(20)	15	24	96**	6	24
33	100—5000***	—	—	300(30)	11	—	3**	—	—
	10—2000	2	50	200(20)	15	24	96**	6	24
34	100—5000***	—	—	400(40)	11	—	3**	—	—
	10—2000	2	50	200(20)	15	24	96**	6	24

* Значения, указанные в скобках, в новых разработках не применять.

** При необходимости округляют в большую сторону до ближайшего значения, кратного 2, или, в зависимости от числа направлений воздействия, соответственно изменяя время испытаний. Для степени жесткости 29 (ускорение 40 g) выполняют по одному циклу качания для каждого направления воздействия.

*** Испытание проводят, если изделие не испытывают на виброустойчивость для степени жесткости 29

** Допускается заменять режимом по степени жесткости 18.

Примечания:

1. Если в стандартах и ТУ на изделия в ПИ установлена закономерность изменения ускорения в зависимости от частоты, то значение ускорения при испытании поддерживают в соответствии с этой закономерностью.

2. Испытания по степеням жесткости 14б, 21а, 22б не проводят, требования по прочности для изделий обеспечиваются испытаниями на ударную прочность.

Таблица 4

Степень жесткости	Уменьшенная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Кратность увеличения продолжительности испытаний
1	10,0(1,0)	2
	5,0(0,5)	9
2, 2а	10,0(1,0)	2
7	1,2(0,12)	4
8	2,5(0,25)	4
9	5,0(0,5)	4
10, 10а, 10б	10,0(1,0)	2
11, 11а	20,0(2,0)	2

2.2.6.2. При испытании амплитуду ускорения выбирают по табл. 3, а продолжительность воздействия вибрации и расчетное количество циклов качания — по табл. 5.

Таблица 5

Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Продолжительность воздействия вибрации, ч	Расчетное время цикла качания, мин.	Расчетное количество циклов качания
17	100—300	18	3	360
19, 20, 23	100—500	27	5	330
20б	100—500	16	5	201

2.2.7. *Метод 103—1.4*

2.2.7.1. Испытание проводят по методу 103—1.4 ГОСТ 20.57.406. При расчете продолжительности вибрации T' данным методом общую продолжительность воздействия вибрации T, расчетное время цикла качания $t_н$ и расчетное количество циклов качания N определяют по табл. 3 для заданной степени жесткости.

2.2.8. *Метод 103—1.5*

Метод устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, согласовывая его применение с заказчиком. В частности, данный метод может быть применен при неявном значении резонансной частоты, например, при одновременном испытании нескольких образцов.

2.2.9. *Метод 103—1.6*

2.2.9.1. Испытание проводят по методу 103—1.6 ГОСТ 20.57.406.

2.2.9.2. Конкретное значение частоты, при которой проводят испытание, указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Общую продолжительность воздействия вибрации при амплитуде ускорения, выбранной в соответствии с табл. 3, определяют следующим числом колебаний:

$3 \cdot 10^5$	— для степени	жесткости	1;
$7{,}5 \cdot 10^5$	» степеней	»	7—9;
$1{,}5 \cdot 10^6$	» »	»	2, 10, 11а;
$3 \cdot 10^6$	» »	»	3—6, 14—16, 20а, 22а;
$1 \cdot 10^7$	» »	»	2а, 10а, 10б, 11, 28;
$1{,}8 \cdot 10^7$	» »	»	17, 20б;
$3 \cdot 10^7$	» »	»	12, 14а, 19, 20, 22, 24, 26, 29, 33, 34;

$5 \cdot 10^7$ — для степени жесткости 13.

2.2.10. *Метод 103—2.1*

2.2.10.1. Испытание проводят методом 103—2 ГОСТ 20.57.406.

2.2.10.2. Значение амплитуды перемещения, амплитуды ускорения, диапазон частот и общую продолжительность воздействия вибрации выбирают для соответствующей степени жесткости по табл. 3.

Время выдержки на верхней частоте диапазона частот должно быть $t_в = \frac{T \cdot 60}{pn}$, а на остальных частотах третьоктавного ряда — $t_р = \frac{T \cdot 60}{pn} - 1$ (мин),

где T — общая продолжительность воздействия вибрации, ч;

p — число направлений воздействия;

n — число частот третьоктавного ряда, на которых делают выдержку при испытании.

2.2.10.3. Если изделия, разработанные в соответствии со степенями жесткости 1, 2, 2а, 7—9, 10, 10а, 10б, 11, 11а, имеют резонансные частоты в испытательном диапазоне частот, то допускается в поддиапазонах, имеющих резонансные частоты, применять уменьшенную амплитуду ускорения при одновременном увеличении продолжительности воздействия вибрации в этом поддиапазоне в соответствии с табл. 4.

2.2.11. *Метод 103—2.2*

2.2.11.1. Испытание проводят методом 103—2.1, но значения диапазона частот и общую продолжительность воздействия вибрации выбирают для соответствующей степени жесткости по табл. 5.

2.2.12. *Метод 103—2.3*

2.2.12.1. Испытание проводят методом 103—2.1, но значения амплитуды ускорения и общей продолжительности воздействия вибрации устанавливают, как в методе 103—1.2.

2.2.13. *Метод 103—4*

2.2.13.1. Испытание проводят по методу 103—4 ГОСТ 20.57.406, но для степени жесткости 1 с принимают среднее квадратическое значение ускорения 50 $м \cdot с^{-2}$ (5 g).

2.3. Испытание на ударную прочность

2.3.1. Испытание на ударную прочность проводят методом 104—1 ГОСТ 20.57.406.

2.3.2. Испытание проводят путем воздействия механических ударов многократного действия. Величина пикового ударного ускорения и общее число ударов должны соответствовать указанным в табл. 6.

Таблица 6

Степень жесткости	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Общее число ударов для предусмотренной в стандартах и ТУ на изделия выборке	
		3 шт. и менее	более 3 шт.
1	30(3)	12000	10000
2	70(7)	1200	1000
3	100(10)	12000	10000
4	150(15)	12000	10000
4а	150(15)	1200	1000
5	200(20)	12000	10000
6	400(40)	12000	10000
7	750(75)	6000	4000
8	1000(100)	6000	4000
9	1500(150)	6000	4000

Примечание. Для степени жесткости 2а испытания не проводят, соответствие изделия предъявленным требованиям подтверждают испытаниями на соответствие требованиям по синусоидальной вибрации.

Длительность действия ударного ускорения при испытаниях должна соответствовать указанным в табл. 7, но не превышать максимальную длительность действия ударного ускорения, приведенную в технических требованиях на изделие. В табл. 7 требования для значений относительного коэффициента нелинейности системы 0,25—0,75 относятся к изделиям, приведенным в приложении 2.

2.3.3. Для передвижных и перемещаемых изделий, предназначенных для эксплуатации при перевозках транспортом, не работающих в движении (например, групп исполнения М18, М20, М23—М27, М29, М32—М34, М37, М46, М47), при отсутствии стендов соответствующей грузоподъемности, допускается проводить испытания путем перевозки на автомашинах, причем расстояние, скорость, вид покрытия дороги выбирают в соответствии с методикой испытания изделий в упаковке на прочность при транспортировании по ГОСТ 23216 и согласовывают с заказчиком. Должны быть также указаны способ крепления изделий и степень загрузки автомашины.

Таблица 7

Значение низшей резонансной частоты изделия, Гц	Длительность действия ударного ускорения, мс, для относительного коэффициента нелинейности системы			
	0	0,25	0,5	0,75
20 и ниже*	60±20	70±25	90±30	140±45
Св. 20 до 40*	30±10	34±11	45±15	70±20
» 40 » 60*	18±5**	20±4	25±5	40±8
» 60 » 100*	11±4**	13±4	16±4	24±6
» 100 » 200*	6±2**	8±3	10±4	14±4
Св. 200 до 500	3±1**	3±1	4±1	6±2
» 500 » 1000	2±0,5**	2±0,5	2±0,5	2±0,5
» 1000	1±0,3***			

* Если технические характеристики испытательного оборудования не обеспечивают требуемой длительности действия ударного ускорения, то допускается проведение испытаний с длительностью действия ударного ускорения τ в миллисекундах, определяемой по формуле

$$\tau = \frac{3000}{f_{0н}},$$

где $f_{0н}$ — низшая резонансная частота изделия, Гц.

** Соответствует ГОСТ 20.57.406.

*** Соответствует ГОСТ 20.57.406. Испытание на ударную прочность не проводят.

2.3.4. Испытание на ударную устойчивость методом 105—1 проводят по ГОСТ 20.57.406, но значение длительности действия ударного ускорения выбирают по п. 2.3.2.

2.4. Испытание на воздействие одиночных ударов

2.4.1. Испытание проводят с целью проверки способности изделий противостоять разрушающему действию одиночных ударов с большими ускорениями и выполнять свои функции после воздействия ударов, а также (если это указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ) выполнять свои функции и не допускать ложных срабатываний в процессе воздействия удара.

2.4.2. Испытания проводят методами 106—1 и 106—2 ГОСТ 20.57.406

Метод 106—1 является предпочтительным. Изделия, предназначенные для кораблей и судов, допускается испытывать методом 106—2.

2.4.3. *Метод 106—1*

2.4.3.1. Значения пикового ударного ускорения выбирают по табл. 8, а значения длительности действия ударного ускорения для степеней жесткости 1—8 — по п. 2.3.2.

Таблица 8

Степень жесткости	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)
1	30(3)
2	70(7)
3	100(10)
4	200(20)
5	500(50)
6	750(75)
7	1000(100)
8	1500(150)
9	2000(200)
10	5000(500)
11	10000(1000)
12	15000(1500)
13	30000(3000)

Примечание. Испытания по степеням жесткости 3а, 4а не проводят, требования для изделий обеспечиваются соответствующими испытаниями на воздействие многократных ударов.

2.4.4. *Метод 106—2*

2.4.4.1. Испытания проводят с учетом общих положений, установленных в методе 106—1.

2.4.4.2. Изделия массой до 200 кг испытывают на копре К-200.

2.4.4.3. Испытание проводят путем воздействия ударов поочередно в каждом из противоположных направлений по трем взаимно перпендикулярным осям изделия, если у него невозможно выделить плоскость и оси симметрии.

В остальных случаях выбор направлений воздействия ударов проводят следующим образом:

при наличии симметрии испытание проводят вдоль оси симметрии в двух противоположных направлениях и в любом направлении, перпендикулярном оси симметрии;

при наличии одной или нескольких плоскостей симметрии направление выбирают так, чтобы перпендикулярно каждой плоскости симметрии проводилось испытание в одном направлении;

изделия, у которых известно одно наиболее опасное направление воздействия, испытывают только в этом направлении.

Если в технических требованиях на изделие установлено ограничение направлений воздействия одиночных ударов, изделия испытывают в соответствии с техническими требованиями на изделие.

Конкретное число направлений воздействия указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.4.4.4. В каждом выбранном направлении воздействия ударного ускорения по п. 2.4.4.3 наносят по изделию три удара.

2.4.4.5. Изделия, имеющие собственные амортизаторы, испытывают на амортизаторах в эксплуатационном положении.

2.4.4.6. Изделия на копре К-200 испытывают при следующих характеристиках испытательного режима:

отклонение маятника — 90 °;

высота падения вертикального груза — 1500 мм;

в обоснованных случаях, если это оговорено в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, допускается применять следующий режим:

отклонение маятника — 30 °;

высота падения вертикального груза —500 мм.

При испытании изделий на копре К-200, в зависимости от особенностей их эксплуатации и схемно-конструктивных решений, высоту падения вертикального груза и угол отклонения маятника допускается уточнять.

2.4.4.7. Изделия массой св. 200 кг должны испытываться на специальных копрах и стендах. При отсутствии специальных стендов допускается проводить расчет прочности и деформации по каждой оси на механический удар в соответствии с требованиями, установленными в стандартах и ТУ на изделия, по методике расчета, разработанной для конкретного изделия и согласованной с заказчиком.

2.4.4.8. Изделия при испытании крепят непосредственно на типовых плитах копра.

При невозможности крепления изделий непосредственно на плитах копра рекомендуется располагать изделия на креплениях или специальных приспособлениях, жесткость которых незначительно отличается от жесткости типовых креплений или жесткости крепления этих изделий в эксплуатационных условиях.

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

2.5. Испытания на свободное падение (испытание 115)

2.5.1. Испытание проводят для проверки способности переносных изделий, если это указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, противостоять разрушающему действию (после свободного падения) соударения с твердыми поверхностями, выполнять свои функции и сохранять параметры в пределах норм, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ после воздействия соударений.

Испытание проводят методом 115—1.

2.5.2. *Метод 115—1*

2.5.2.1. Изделия испытывают в выключенном состоянии в том виде, в котором их переносят или транспортируют, если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не установлены другие условия.

2.5.2.2. Испытания проводят при свободном падении изделий на грани, ребра и углы так, чтобы число ударов, приходящихся на

грани, было равно 6, на ребра — 3, на углы — 2, если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не установлены другие условия.

В стандартах и ТУ на изделия и ПИ следует установить, какие ребра, углы и грани используют при испытании.

2.5.2.3. Изделия массой до 10 кг сбрасывают с высоты 500, 750 или 1000 мм, а массой более 10 кг — с высоты, выбираемой из ряда 25,100, 250, 500 мм. Конкретные значения высоты падения указывают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Высотой падения является расстояние от испытательной площадки до самой ближайшей к этой площадке точки на изделии в его положении перед падением.

2.5.4. Испытательная площадка должна быть ровной и твердой.

Испытательную площадку изготовляют из бетона толщиной не менее 100 мм или стального листа толщиной не менее 16 мм, если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не установлены другие условия.

Допускается проводить испытания при наличии на испытательной площадке войлочной прокладки толщиной 15 мм, соответствующей требованиям ГОСТ 288.

2.5.2.5. Угол падения изделий в момент соударения с испытательной площадкой не контролируют.

2.5.2.6. Если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ нет соответствующих указаний, то изделия испытывают без упаковки или в транспортной таре, если ее можно рассматривать как неотъемлемую часть изделия.

2.5.2.7. Изделия считают выдержавшими испытания, если при визуальном осмотре не обнаружены механические повреждения, а параметры изделий удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного вида испытаний.

2.6. Испытание на устойчивость при воздействии качки и длительных наклонов (испытание 116)

2.6.1. Испытание проводят для проверки способности изделий выполнять свои функции и сохранять параметры в пределах норм, установленных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, во время воздействия качки и при длительных наклонах.

Испытание проводят методом 116—1.

2.6.2. *Метод 116—1*

2.6.2.1. Изделия подвергают воздействию качки с периодом:

16 с — при угле наклона ±45 °;

10 с » » » ±30 °.

Изделия, имеющие пространственную стабилизацию, испытывают вместе со стабилизирующими устройствами.

Для изделий, которые, находясь в условиях качки и длительных наклонов, могут не выполнять свои функции, нормы и методы

испытаний должны быть указаны в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.6.2.2. Изделия испытывают в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

2.6.2.3. Продолжительность воздействия качки должна быть достаточной для контроля параметров, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, но не менее 5 мин для каждого положения изделий.

2.6.2.4. После окончания испытаний на воздействие качки проверяют изделия при длительных наклонах до 45°. Для этого платформу стенда с закрепленным на ней изделием наклоняют под углом 45° и выдерживают в этом положении не менее 5 мин, при этом измеряют параметры изделий, установленные в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Если от угла наклона изделий зависят тепловые характеристики встроенных элементов, то испытание при длительных наклонах проводят в течение времени, достаточного для достижения встроенными элементами установившегося теплового режима.

Длительность испытания устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.6.2.5. Изделия считают выдержавшими испытание, если при воздействии качки и длительных наклонов их параметры удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного вида испытаний.

2.7. Испытание на воздействие воздушного потока (испытание 117)

2.7.1. Испытание проводят для проверки способности изделий противостоять разрушающему действию воздушного потока выполнять свои функции и сохранять параметры, указанные в стандартах и ТУ на изделия и ПИ, во время воздействия воздушного потока.

Испытаниям подвергают только внешние части изделий, на которые в условиях эксплуатации воздействует воздушный поток и которые указаны в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

Испытание проводят методом 117—1

2.7.2. *Метод 117—1*

2.7.2.1. Изделия испытывают во включенном состоянии при скоростях воздушного потока, выбираемых из ряда 30,50, 70 м·с$^{-1}$, если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не указаны другие условия.

2.7.2.2. Испытания проводят на аэродинамическом стенде, имеющем подвижную платформу, которую вводят в воздушный поток заданной скорости.

Допускается проводить испытание методом механического эквивалента или моделированием.

2.7.2.3. Изделия обдувают воздушным потоком под различными углами (по 5—10 мин через каждые 45 °), если в стандартах и ТУ на изделия и ПИ не установлены другие условия.

В направлении наибольшей парусности продолжительность обдува должна быть не менее 20 мин.

Изделия закрепляют на платформе стенда в эксплуатационном положении.

2.7.2.4. Испытание изделий на воздействие воздушного потока проводят воздействием потока, величину которого и время воздействия определяют в стандартах и ТУ на изделия и ПИ. Изделия в воздушный поток вводят при последовательном повышении его скоростного напора до заданного значения.

2.7.2.5. После каждого введения изделий в воздушный поток проводят их внешний осмотр с целью выявления механических повреждений и контроль параметров, установленных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.7.2.6. Изделия считают выдержавшими испытание, если при визуальном осмотре не обнаружены механические повреждения и параметры удовлетворяют требованиям, установленным в стандартах и ТУ на изделия и ПИ для данного вида испытаний.

2.8. Испытание на воздействие сейсмического удара (испытание 118)

2.8.1. Испытание проводят для проверки способности изделий противостоять разрушающему действию, выполнять свои функции и сохранять параметры в пределах норм, указанных в стандартах и ТУ на изделия и ПИ во время и (или) после воздействия сейсмических ударов, что должно быть указано в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.8.2. Значения параметров сейсмического удара при испытании устанавливают в соответствии с требованиями, указанными в ТЗ на изделия.

2.8.3. Изделия испытывают методом 106—1. При этом выбирают полусинусоидальную форму импульса ударного ускорения.

2.8.4. Рекомендуется изделие, имеющее крепление к строительным конструкциям в одной плоскости, размещать на крепежном приспособлении (промежуточной раме), которое с учетом массы закрепленного изделия не должно иметь собственных частотных колебаний ниже 200 Гц.

Изделие с закреплением к строительным конструкциям в двух и более плоскостях должно испытываться в рамах, соответствующих по жесткости строительным конструкциям. Контрольную точку в этом случае выбирают на платформе стенда.

2.8.5. Изделия, входящие в комплектные устройства (распределительные щиты, станции, посты управления) должны испыты-

ваться в составе этих комплектных устройств или на макетах, соответствующих им по жесткости.

2.8.6. *При испытаниях должны соблюдаться следующие условия:*

изделия, имеющие коммутационное положение «включено-отключено», испытывают в обоих положениях. Изделия, имеющие более двух коммутационных положений, испытывают в двух наименее устойчивых коммутационных положениях. При этом каждый образец должен быть подвергнут не более чем трем ударам в каждом из трех направлений.

Электрические аппараты, срабатывание которых зависит от тока или напряжения, должны быть обеспечены электропитанием с номинальным током или напряжением. При наличии нескольких рабочих напряжений аппаратов их испытывают при напряжении, создающем более тяжелые условия.

Возможность отклонения режимов питания электрических цепей от номинального тока или напряжения должна устанавливаться в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

2.8.7. При проведении испытаний изделий, имеющих емкости и баки, последние должны быть заполнены рабочими жидкостями (топливом, маслом, изоляционными жидкостями, водой и пр.) или балластом.

2.8.8. Если к изделию предъявлены требования по воздействию *сейсмического удара и ударов одиночного действия, то может быть* проведено одно испытание, при котором величину пикового ударного ускорения и определенную по п. 2.3.2 длительность действия ударного ускорения устанавливают наибольшими, исходя из требований по обоим видам ударов.

2.8.9. Испытание на воздействие сейсмического удара допускается проводить на стендах, создающих знакопеременный импульс ударного ускорения, при этом за один ударный импульс принимают полный период изменения ускорения. В этом случае при испытании изделия подвергают одновременно или последовательно трем ударам вдоль каждой из трех взаимно перпендикулярных осей изделий, если в стандартах и ТУ на изделия не установлены другие условия.

2.8.10. Допускается изделия, выдержавшие нормируемые воздействия, подвергать дальнейшим испытаниям для выявления фактической устойчивости и прочности к воздействию сейсмического удара.

Необходимость таких граничных испытаний устанавливают в стандартах и ТУ на изделия и ПИ.

В этом случае пиковое ударное ускорение синусоидального импульса должно повышаться, если изделие выдержало предыдущее воздействие, по отношению $\frac{A_i}{A_{i+1}} = \frac{1}{1{,}2 \div 1{,}5}$,

где A_i — пиковое ударное ускорение предыдущего удара, м·с$^{-2}$;

A_{i+1} — пиковое ударное ускорение последующего удара, м·с$^{-2}$.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1
Обязательное

ПОРЯДОК ВВЕДЕНИЯ СТАНДАРТА В ДЕЙСТВИЕ

1. Для вновь разрабатываемых стандартов и изделий (а также модернизируемых изделий) срок введения стандарта установлен с 1 января 1991 г.

2. Для разработанных до 1 января 1991 г. стандартов и изделий введение стандарта осуществляется в период до 1 января 1993 г. при пересмотре стандартов и ТУ на изделия.

3. Для разработанных до 1 января 1991 г. изделий при проведении после 1 января 1991 г. первых испытаний на подтверждение требований по стойкости к механическим ВВФ, а также периодических испытаний изделий, находящихся в производстве, следует руководствоваться требованиями настоящего стандарта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ИСПЫТАНИЯ ПО ОПРЕДЕЛЕНИЮ НИЗШЕЙ РЕЗОНАНСНОЙ ЧАСТОТЫ МЕТОДОМ УДАРА И СОБСТВЕННЫХ ЧАСТОТ МЕТОДОМ СВОБОДНЫХ КОЛЕБАНИЙ

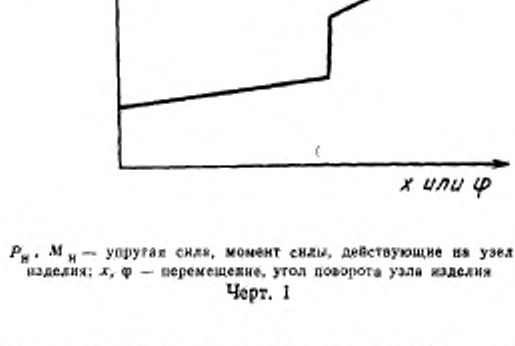
1. Испытание по определению низшей резонансной частоты узлов изделия, имеющих предварительное натяжение, методом удара (метод 100—2)

1.1. Метод предназначен для определения низшей резонансной частоты подвижных узлов конструкции, имеющей кусочно-линейную упругую характеристику (черт. 1).

1.2. Испытания проводят на ударных стендах, которые должны обеспечивать форму импульса механического удара ускорения, близкую к полусинусоиде.

1.3. Визуальный осмотр, требования к креплению изделий — по ГОСТ 20.57.406 для метода 104—1. Способы и приспособления для крепления изделий не должны искажать (изменять) их резонансные свойства. Методы измерения параметров удара — по ГОСТ 20.57.406, приложение 7.

1.4. Испытания могут проводиться одним из двух методов (100—2.1 и 100—2.2).



$P_н$, $M_н$ — упругая сила, момент силы, действующие на узел изделия; x, φ — перемещение, угол поворота узла изделия

Черт. 1

1.4.1. Метод 100—2.1. Изделия подвергают 3 ударам с одинаковыми параметрами, значения которых устанавливают такими, чтобы было достигнуто перемещение подвижного узла изделия. При испытании измеряют пиковое ударное ускорение l_m, длительность ударного импульса τ и пиковое перемещение подвижного узла x_m. Рекомендуется измерять x_m при помощи реостатных преобразователей, токосъем которых прикрепляют к подвижному узлу. Допускается измерять x_m при помощи других методов (например, емкостного, индуктивного, фотографического).

За значение x_m для дальнейших расчетов принимают среднее арифметическое трех измерений.

1.4.2. Метод 100—2.2.

Изделия подвергают нескольким ударам с переменными параметрами, подбирая такие параметры удара, чтобы было достигнуто наибольшее допустимое перемещение подвижного узла x_{mn}, которое может определяться по изменению коммутационного положения контактов при помощи миллисекундомера.

1.5. Низшую резонансную частоту изделия вычисляют по пп. 1.5.1—1.5.6.

1.5.1. Вычисляют относительное предварительное натяжение J_n для прямоходных систем по формуле

$$J_n = \frac{P_n}{m},$$

для поворотных систем по формуле

$$J_n = \left(\frac{M_n}{m_R \cos\varphi_0} + \operatorname{tg}\varphi_0 \right) g,$$

где P_n или M_n — сила, Н, или момент, Н·м, предварительного натяжения упругого элемента изделия;

m или m_R — масса или момент массы подвижного узла, кг;

φ_0 — угол наклона центра масс подвижного узла относительно вертикальной оси, град;

g — ускорение земного притяжения, м·с$^{-2}$.

1.5.2. Вычисляют относительный коэффициент нелинейности узла (δ) по формуле

$$\delta = \frac{J_n}{J_m},$$

где J_m — пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$.

1.5.3. По черт. 2 выбирают линию для вычислений величины δ. Если значение δ отличается от имеющихся на черт. 2, прочерчивают при помощи метода линейной интерполяции линию, соответствующую вычисленному значению δ.

1.5.4. Вычисляют приведенный коэффициент динамичности системы (β) при низшей резонансной частоте β_{f_0} по формуле

$$\beta_{f_0} = \frac{4\pi^2 x_m}{J_m \tau^2},$$

где $\beta_{f_0} = \frac{\beta}{f_0^2 \tau^2}$;

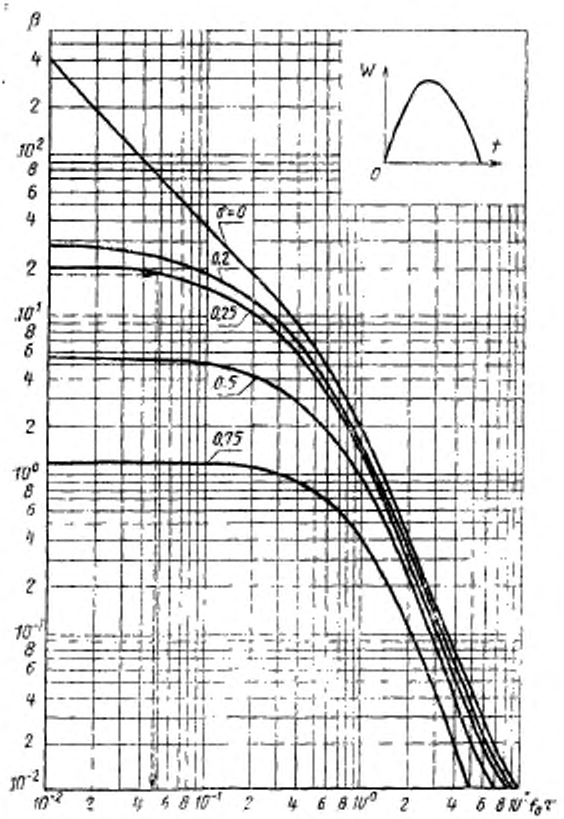
β — коэффициент динамичности системы.

1.5.5. Определяют величину $(f_0\tau)$ по черт. 2 для вычисленных δ и β_{f_0}.

1.5.6. Определяют низшую резонансную частоту f_0 по формуле

$$f_0 = \frac{(f_0\tau)}{\tau}.$$

1.5.7. Величины низшей резонансной частоты конструкции и относительного предварительного натяжения, выявленные в процессе испытаний, должны быть указаны в стандартах и ТУ на изделия.



Черт. 2

2. Испытание по определению собственных частот и декрементов затуханий изделий методом свободных колебаний (метод 101—3)

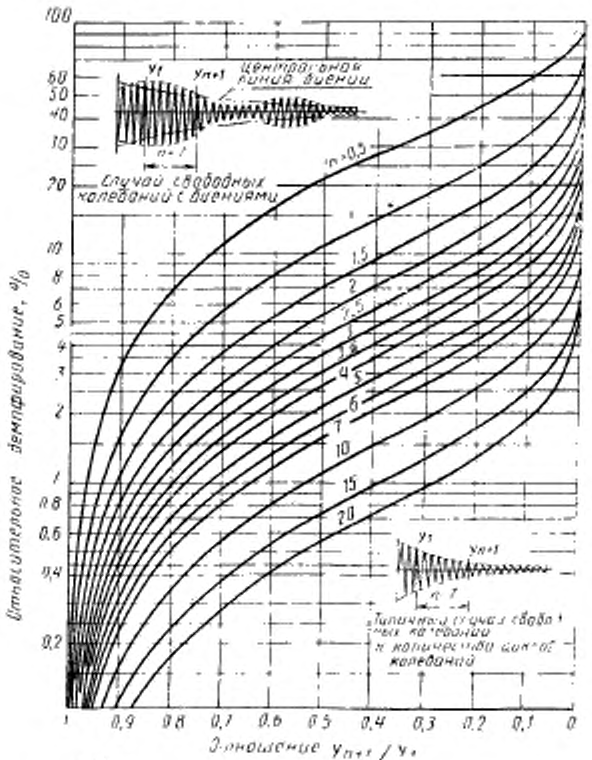
2.1. Изделия с закрепленными на требуемых деталях датчиками колебаний закрепляют на жестком основании способом, предусмотренным для эксплуатации изделия. К изделию вблизи центра тяжести прикладывают растягивающую силу, значение которой определяют по ГОСТ 17516.1, приложение 6, разд. 2, в направлении, где ожидается наибольшая амплитуда колебаний. Затем изделие резко освобождают от действия силы.

Примечание. Одним из простых способов осуществления указанного воздействия является закрепление к изделию каната с подвешенным грузом с последующей обрезкой каната (для горизонтально направленной силы — горизонтально натянутого каната с подвеской груза в середине).

2.2. Проводят с соответствующей чувствительностью и точностью запись затухающих колебаний. По этой записи определяют собственную частоту колебаний.

По последовательности максимальных значений колебаний в той части записи, где затухание фиксируется наиболее четко, при помощи черт. 3 определяют относительное демпфирование конструкции.

2.3. Если изделие состоит из разных узлов, каждый из которых может колебаться независимо от соседних, необходимо провести эксперимент по пп. 2.1 и 2.2 с приложением растягивающей силы вблизи центра масс каждого отдельно-



Черт. 3

взятого узла, подвергающегося колебаниям, с одновременной записью колебаний тех точек, которые соответствуют наибольшим амплитудам, с тем, чтобы можно было выделить все виды колебаний, имеющих место в узлах. В этих случаях возможно, что на запись колебаний одного узла будут влиять колебания какого-либо другого узла с близкой частотой. Тогда определение выполняется, как показано в верхней части черт. 3.

2.4. Для крупногабаритных изделий испытание методом 100—1 допускается проводить путем возбуждения колебаний сосредоточенными вибровозбудителями (электромагнитными или эксцентриковыми), закрепленными на испытуемом изделии или на его опорной конструкции вблизи мест крепления изделий.

2.5. Если при испытаниях по пп. 2.1—2.4 невозможно обеспечить нормальные климатические условия испытаний по ГОСТ 15150, допускается проводить испытания в других климатических условиях, при необходимости с пересчетом к нормальным климатическим условиям испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Обязательное

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЗОНЫ УДАРОУСТОЙЧИВОСТИ ИЗДЕЛИЙ, УЗЛЫ КОТОРЫХ ИМЕЮТ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОЕ НАТЯЖЕНИЕ (МЕТОД 105—2)

1. Метод применяют при разработке технической документации на изделие и при решении вопросов о расширении диапазона применения изделий.

2. Зона удароустойчивости представляет собой зависимость наибольшего пикового ударного ускорения J_m от длительности действия ударного ускорения τ, при которых перемещение подвижного узла изделия находится на границе допустимого.

3. Зону удароустойчивости определяют графическим путем, не указанные в настоящем приложении обозначения — те же, что в приложении 2.

4. Вначале задаются несколькими значениями относительного коэффициента нелинейности $0<\delta_i<1$ (рекомендуются значения 0,25; 0,5; 0,75) и по формуле определяют соответствующие значения наибольших пиковых ударных ускорений

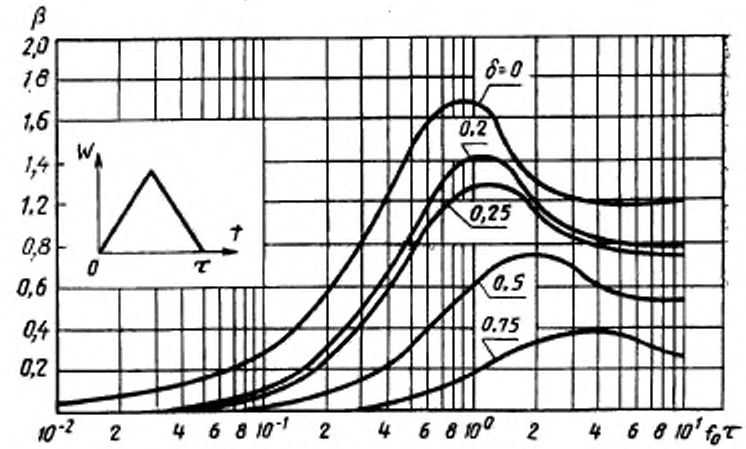
$$J_{mi}=\frac{J_m}{\delta_i}$$

5. Определяют предельный коэффициент динамичности системы (т. е. коэффициент динамичности, соответствующий тому ускорению, при котором система находится на границе устойчивости) по формуле

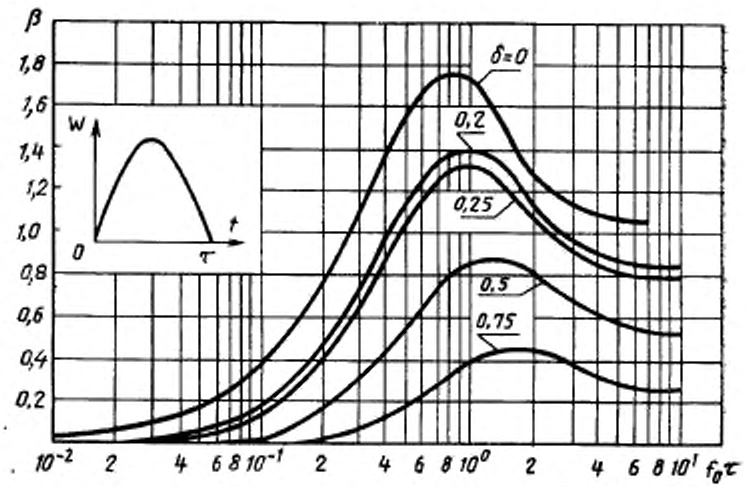
$$\beta_{i\,пр}=\frac{4\pi^2 f_0^2 x_{пр}}{J_{mi}},$$

где $x_{пр}$ — предельно допустимое перемещение центра масс узла изделия, при которых система еще находится в допустимых пределах.

6. На черт. 4 или 5 из точек на оси ординат, соответствующих вычисленным $\beta_{i\,пр}$, проводят горизонтальные линии до пересечения с соответствующими линиями δ_i. В точках пересечения находят соответствующие значения обобщенной частоты ($f_0\tau$).


β
2,0
1,8
1,6
1,4
1,2
0,8
0,6
0,4
0,2
W
0
τ
t
δ=0
0,2
0,25
0,5
0,75
10⁻²
2
4
6
8
10⁻¹
2
4
6
8
10⁰
2
4
6
8
10¹
f₀τ

Черт. 4


β
1,8
1,6
1,4
1,2
1,0
0,8
0,6
0,4
0,2
W
0
τ
t
δ=0
0,2
0,25
0,5
0,75
10⁻²
2
4
6
8
10⁻¹
2
4
6
8
10⁰
2
4
6
8
10¹
f₀τ

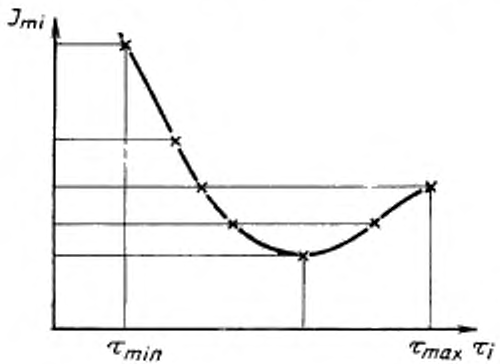
Черт. 5

7. Определяют длительности ударных импульсов (τ_i), соответствующих каждому J_{mi} по формуле

$$\tau_i = \frac{f\tau}{f_0}$$

8. По полученным данным строят зону удароустойчивости (черт. 6).

9. Проверяют правильность определения зоны удароустойчивости путем испытания на ударную устойчивость при параметрах удара, выбранных по черт. 6, наиболее удобных для воспроизведения на существующем оборудовании.



Черт. 6

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Справочное

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ ГОСТ 16962.2—90 СТАНДАРТАМ СЭВ И МЭК

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание по определению резонансных частот конструкции (испытание 100)		Измерение характеристики вибрирующего объекта (образца)		СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание совпадает с МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) не выделено в отдельный метод
Испытание по определению резонансных частот конструкции	100—1							
Испытание по определению низшей резонансной частоты узлов изделия, имеющих предварительное натяжение, методом удара	100—2	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на проверку отсутствия резонансных частот конструкции в заданном диапазоне частот (испытание 101)	101—1	Измерение характеристики вибрирующего объекта (образца)	—	СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание совпадает с МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) не выделено в отдельный метод
Испытание на устойчивость при воздействии синусоидальной и широкополосной вибрации (испытание на виброустойчивость, испытание 102)		Испытание на воздействие синусоидальной вибрации	—	То же	То же	То же	То же	Испытание совпадает с МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) отсутствует разбивка на методы испытаний и испытание не отделено от испытаний по определению и по проверке отсутствия резонанса и на вибропрочность
Испытание на виброустойчивость при воздействии синусоидальной вибрации	102—1	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с частотой, плавно	1031	»	»	»	»	Соответствует МЭК (СЭВ), но более четкая разбивка на методы испытаний

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	Примечание
		изменяющейся в заданном диапазоне частот						
Испытание на виброустойчивость при воздействии широкополосной случайной вибрации	102—2	—	—	—	Широкополосная случайная вибрация. Общие требования	Fd	МЭК 68—2—34 с изменением 1 (1983)	Испытание соответствует МЭК
Испытание на виброустойчивость методом фиксированных частот во всем диапазоне частот	102—3	—	—	—	—	—	—	—
Испытание на прочность при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации длительное (испытание на вибро-		Испытание на воздействие синусоидальной вибрации	—	СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание соответствует МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) оно не отделено от испытаний 100, 102 и не содержит привязки к условиям эксплуатации

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
прочность длительное, испытание 103)								
Испытание на прочность при воздействии синусоидальной или широкополосной случайной вибрации кратковременное (испытание на вибропрочность кратковременное, испытание 103)		Испытание на воздействие синусоидальной вибрации	—	СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание соответствует МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) оно не отделено от испытаний 100, 102 и не содержит привязки к условиям эксплуатации
Испытание методом качающейся частоты	103—1	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с частотой, плавно изменяющейся в заданном диапазоне частот	1031	То же	То же	То же	То же	То же

Продолжение

ГОСТ 16962.2 90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	Примечание
Испытание методом качающейся частоты во всем диапазоне частот требований	103—1.1	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с частотой, плавно изменяющейся в заданном диапазоне частот	1031	СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание соответствует МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) оно не отделено от испытаний 100, 102 и не содержит привязки к условиям эксплуатации
Испытание методом качающейся частоты при повышенных значениях амплитуды ускорения	103- 1.2	То же	То же	То же	То же	То же	То же	То же
Испытание методом качающейся частоты, исключая диапазон частот ниже 100 Гц	103—1.3	»	»	»	»	»	»	»

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	Примечание
Испытание методом качающейся частоты в области резонансных частот	103—1.4	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с частотой, плавно изменяющейся в заданном диапазоне частот	1031	СТ СЭВ 3668	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Испытание соответствует МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) оно не отделено от испытаний 100, 102 и не содержит привязки к условиям эксплуатации
Испытание методом качающейся частоты с переносом диапазона частот	103—1.5	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с дискретными частотами в заданном промежутке времени	1032	То же	То же	То же	То же	Совпадает с МЭК (СЭВ)

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	Примечание
Испытание на одной фиксированной частоте для изделий, у которых низшая резонансная частота более чем в 1,5 раза превышает верхнюю частоту диапазона частот	103—1.6	Испытание образцов на воздействие синусоидальной вибрации с дискретными частотами в заданном промежутке времени	1032	СТ СЭВ 3688	Вибрация (синусоидальная)	Fc	МЭК 68—2—6 с изменениями 1 (1983) и 2 (1985)	Совпадает с МЭК (СЭВ), но содержит более точные требования по выбору продолжительности испытаний
Испытание методом фиксированных частот	103—2	—	—	—	—	—	—	—
Испытание методом фиксированных частот во всем диапазоне частот требований	103—2.1	—	—	—	—	—	—	—
Испытание методом фиксированных частот для изделий, у которых резонансные частоты выше 200 Гц	103—2.2	—	—	—	—	—	—	—

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание методом фиксированных частот при повышенных значениях амплитуды ускорения. Данный метод применяют по согласованию с заказчиком взамен метода 103—1.2, если применение последнего невозможно	103—2.3	—	—	—	—	—	—	
Испытание путем воздействия широкополосной случайной вибрации для изделий, имеющих в заданном диапазоне частот не менее 4 резонансов, если к изделиям предъявлено требование по прочности к воздействию случайной вибрации	103—4	—	—	—	Широкополосная, случайная вибрация. Низкая воспроизводимость	Fdc	МЭК 68—2—37 с изменением 1 (1983)	

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на прочность при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную прочность, испытание 104)	104—1	Испытание на ударную тряску	1011	СТ СЭВ 5358	Ударная тряска	Eb	МЭК 68—2—29 с изменениями 1 (1982) и 2 (1983)	Испытание совпадает с МЭК (СЭВ), но режимы и длительность испытаний распространены на всю номенклатуру электротехнических изделий, в том числе на изделия, имеющие предварительное натяжение: в МЭК (СЭВ) метод не привязан к условиям эксплуатации, нет разделения испытаний на прочность и устойчивость
Испытание на устойчивость при воздействии механических ударов многократного действия (испытание на ударную устойчивость, испытание 105)	105—1	То же	То же	То же	То же	То же	То же	
Испытание на воздействие механических ударов одиночного действия (испытание на воздействие одиночных ударов, испытание 106)								

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	Примечание
Испытание на ударном стенде	106—1	Испытание на удар	1012	СТ СЭВ 5359	Удар	Ea	МЭК 68—2—27 с изменениями 1 (1982) и 2 (1983)	Испытание совпадает с МЭК (СЭВ), но в МЭК (СЭВ) метод не привязан к условиям эксплуатации и отличается отдельными величинами в ряду ускорений
Испытание на копре К-200	106—2	—	—	—	—	—	—	—
Испытание на прочность при падении (испытание 115)	115—1	—	—	—	Свободное падение	Метод 1	МЭК 68—2—32 с изменением 1 (1982)	Метод совпадает с МЭК, но ряд параметров испытаний изложен более конкретно
Испытание на воздействие линейного ускорения (испытание 107)	107—1	Испытание на воздействие постоянного ускорения	1040	СТ СЭВ 2731	Постоянное ускорение		МЭК 68—2—7 с изменением 1 (1986)	

Продолжение

ГОСТ 16962.2—90		Стандарты СЭВ			Стандарты МЭК			Примечание
Методы испытаний	Номера методов	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение СТ СЭВ	Методы испытаний	Условные обозначения методов	Обозначение стандарта МЭК	
Испытание на воздействие акустического шума (испытание 108)		—	—	—	—	—	—	
Испытание путем воздействия на изделие случайного акустического шума	108—1	—	—	—	—	—	—	—
Испытание путем воздействия на изделие акустического тона меняющейся частоты	108—2	—	—	—	—	—	—	—

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

1. **РАЗРАБОТАН И ВНЕСЕН** Министерством электротехнической промышленности и приборостроения СССР

РАЗРАБОТЧИКИ

М. Л. Оржаховский (руководитель темы), В. М. Гуликова, В. С. Жемчужкин, Г. П. Стрелкова, М. С. Пинзур, В. Н. Покровский

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ** Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 23.05.90 № 1266

3. Срок первой проверки — 1998 г.

4. Стандарт соответствует СТ СЭВ 781—86 в части общих правил проведения механических испытаний, СТ СЭВ 2731—80, СТ СЭВ 3688—82, СТ СЭВ 5358—85, СТ СЭВ 5359—85 в части методов испытаний на механические ВВФ (приложение 4)

5. Стандарт полностью соответствует международным стандартам МЭК 68—2—6 (1982) с изменениями 1 (1983) и 2 (1985), МЭК 68—2—7 (1983) с изменением 1 (1986), МЭК 68—2—27 (1972) с изменениями 1 (1982) и 2 (1983), МЭК 68—2—29 (1968) с изменениями 1 (1982) и 2 (1983), МЭК 68—2—32 (1975) с изменением 1 (1982), МЭК 68—2—34 (1973) с изменением 1 (1983), МЭК 68—2—37 (1973) с изменением 1 (1983) (приложение 4)

6. **ВЗАМЕН** ГОСТ 16962—71 и ГОСТ 17516—72 в части механических испытаний электротехнических изделий народнохозяйственного назначения

7. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 20.57.406—81	1.1, 1.7, 2.1.3.1, 2.1.4.1, 2.1.5.3, 2.1.5.7, 2.2.4.1, 2.2.5.1, 2.2.6.1, 2.2.7.1, 2.2.9.1, 2.2.13.1, 2.3.1, 2.3.2, 2.3.4, 2.4.3.1, приложение 2

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 288—72	2.5.2.4
ГОСТ 15150—69	1.6
ГОСТ 16962.1—89	1.21
ГОСТ 17516.1—90	Вводная часть, 1.11, 1.13, 1.14, 1.23, 1.24, 2.1.3.2
ГОСТ 23216—78	2.3.3
МЭК 68—2—6 (1982)	Приложение 4
МЭК 68—2—7 (1983)	»
МЭК 68—2—27 (1972)	»
МЭК 68—2—29 (1968)	»
МЭК 68—2—32 (1975)	»
МЭК 68—2—34 (1975)	»
МЭК 68—2—37 (1973)	»
СТ СЭВ 2781—80	»
СТ СЭВ 3688—82	»
СТ СЭВ 5958—85	»
СТ СЭВ 5959—85	»

Редактор *И. В. Виноградская*
Технический редактор *Л. Я. Митрофанова*
Корректор *А. И. Зюбан*

Сдано в наб. 20.06.90 Подп. в печ. 24.08.90 3,0 усл. п. л. 3,13 усл. кр.-отт. 3,16 уч.-изд. л. Тир. 13000 Цена 65 к.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, 123557, Москва, ГСП, Новопресненский пер., 3.
Калужская типография стандартов, ул. Московская, 256. Зак. 1083

Изменение № 1 ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 41 от 24.05.2012)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 6602

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, GE, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Вводная часть. Исключить слова: «народнохозяйственного назначения и для экспорта»;

заменить слова: «в приложении 2 к ГОСТ 17516.1» на «в ГОСТ 15543»; «установленным ГОСТ 17516.1» на «установленным ГОСТ 30631».

Пункт 1.1. Заменить слова: «по ГОСТ 20.57.406» на «по ГОСТ 30630.0.0, разд. 4, 5, 6».

Пункт 1.7. Заменить слова: «с приложением 4 ГОСТ 20.57.406» на «с ГОСТ 30630.0.0, приложение Б»;

таблица 1. Графа «Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащий метод испытания». Заменить ссылки для номеров испытаний: 100 — «ГОСТ 20.57.406 (метод 100-1) и приложение 2 (методы 100-2 и 100-3)»; 101 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.1; 102 — «2.1 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.2 ; 103 — «2.2 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.2 (2 раза);

104-106 — «2.3 и ГОСТ 20.57.406», «2.3.4 и ГОСТ 20.57.406 (метод 105-1); приложение 3 (метод 105-2)», «2.4 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.3[1)];

107 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.4[2)];

108 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.5[3)];

109-113 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.6[4)];

114 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.2;

115-116—2.5 и 2.6 на ГОСТ 30630.1.7[5)];

118—2.8 на ГОСТ 30630.1.3[1)];

---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации – 2013–01–01.

таблицу 1 дополнить наименованиями и номерами испытаний — 119, 120:

Наименование испытаний	Номер испытаний	Виды испытания		Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащий метод испытания
		предварительные, приемочные (государственные, межведомственные, ведомственные) квалификационные, типовые	периодические	
Комбинированные испытания	119	+	Н	ГОСТ 30630.0.1[6)]
Испытание на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия	120	+	Н	ГОСТ 30630.1.10[7)]

пункт 1.7 дополнить сносками — [1)] — [7)]:

«[1)] ГОСТ 30630.1.3—2001 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51371—99.

[2)] ГОСТ 30630.1.4—2002 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51805—2001.

[3)] ГОСТ 30630.1.5—2008 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52862—2007.

[4)] ГОСТ 30630.1.6—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51911—2002.

[5)] ГОСТ 30630.0.7—2007 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52561—2006.

[6)] ГОСТ 30630.0.1—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51804—2001.

[7)] ГОСТ 30630.1.10—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52762—2007».

Пункт 1.8 дополнить словами: «с уточнениями, приведенными в ГОСТ 30630.0.0».

Пункты 1.9—1.13, 1.23 исключить.

Пункт 1.24 изложить в новой редакции:

«1.24. Сравнение методов испытаний на стойкость к механическим ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия приведено в приложении 4».

Пункты 2.1 (2.1.1—2.1.5.9), 2.2 (2.2.1—2.2.13.1), 2.3 (2.3.1—2.3.4), 2.4 (2.4.1—2.4.4.9), 2.5 (2.5.1—2.5.2.7), 2.6 (2.6.1—2.6.2.5), 2.8 (2.8.1—2.8.10) исключить.

Приложения 2, 3 исключить.

Приложение 4 изложить в новой редакции:

«Приложение 4
Справочное

Сравнение методов испытаний на стойкость к механическим ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
1. Общие требования проведения испытаний	+	+	По ГОСТ 30630.0.0, в котором уточнены некоторые формулировки
2. Порядок нумерации испытаний и методов испытаний и обозначения испытаний	+	+	По ГОСТ 30630.0.0, приложение Б
3. Определение динамических характеристик конструкций	+	+	Отдельные методы заменены ссылкой на ГОСТ 30630.1.1, в котором эти методики уточнены

Продолжение

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
4. Испытания на воздействие вибрации	+	+	Отдельные методы заменены ссылкой на ГОСТ 30630.1.2, в котором эти методики уточнены
5. Испытания на воздействия ударов, передающихся через место крепления изделий	+	+	По ГОСТ 30630.1.3. Введен метод замены испытания на ударную прочность методом испытания на вибропрочность
6. Испытание на воздействие линейного ускорения	+	+	По ГОСТ 30630.1.4
7. Испытание на воздействие акустического шума	+	+	По ГОСТ 30630.1.5 (гармонизированным со стандартом МЭК), в котором методы испытания существенно уточнены
8. Испытания присоединительных деталей, в том числе электрических выводов, на воздействие крутящего момента, растягивающей и сжимающей сил	+	+	По ГОСТ 30630.1.6, в котором установлены методы испытаний не только электрических выводов, но и механических присоединительных деталей

Окончание

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
9. Испытание при свободном падении и на воздействие качки и длительных наклонов	+	+	По ГОСТ 30630.1.7, в котором эти методы уточнены
10. Испытание на воздействие сейсмического удара	+	+	По ГОСТ 30630.1.3
13. Комбинированные испытания	—	+	По ГОСТ 30630.0.1
14. Испытание на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия	—	+	По ГОСТ 30630.1.10

Стандарт дополнить приложением — 5:

«Приложение 5
Обязательное

Порядок введения в действие Изменения № 1 ГОСТ 16962.2—90

Дата введения в действие настоящего изменения с учетом введения в действие комплекса стандартов по вопросам стойкости технических изделий к внешним воздействующим факторам и аспектам безопасности, определяемых указанным комплексом, устанавливается:

1) для вновь разрабатываемых стандартов и изделий, а также модернизируемых изделий — с 01.01.2013;

2) для ранее разработанных стандартов и изделий изменение вводится в течение двух лет после даты введения, указанной в п.1), после этого срока стандарт отменяется.

Примечание. Для изделий, разработанных до даты введения по п. 1), при проведении после этой даты введения первых испытаний на подтверждение требований по стойкости к ВВФ, а также периодических испытаний изделий, находящихся в производстве, целесообразно руководствоваться требованиями настоящего стандарта».

Информационные данные. Пункт 4 исключить;

пункт 7. Таблицу ссылочных нормативно-технических документов изложить в новой редакции:

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 15150—69	1.6
ГОСТ 15543—70	Вводная часть
ГОСТ 16962.1—89	1.21
ГОСТ 17516.1—90	1.14
ГОСТ 30630.0.0—99	1.1, приложение 4
ГОСТ 30630.0.1—2002	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.1—99	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.2—99	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.3—2001	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.4—2002	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.5—2008	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.6—2004	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.7—2007	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.10—2011	1.7, приложение 4
ГОСТ 30631—99	Вводная часть

(ИУС № 2 2013 г.)

Изменение № 1 ГОСТ 16962.2—90 Изделия электротехнические. Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам

Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 41 от 24.05.2012)

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 6602

За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: AZ, AM, BY, GE, KZ, KG, MD, RU, TJ, TM, UZ, UA [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]

Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации*

Вводная часть. Исключить слова: «народнохозяйственного назначения и для экспорта»;

заменить слова: «в приложении 2 к ГОСТ 17516.1» на «в ГОСТ 15543»; «установленным ГОСТ 17516.1» на «установленным ГОСТ 30631».

Пункт 1.1. Заменить слова: «по ГОСТ 20.57.406» на «по ГОСТ 30630.0.0, разд. 4, 5, 6».

Пункт 1.7. Заменить слова: «с приложением 4 ГОСТ 20.57.406» на «с ГОСТ 30630.0.0, приложение Б»;

таблица 1. Графа «Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащий метод испытания». Заменить ссылки для номеров испытаний: 100 — «ГОСТ 20.57.406 (метод 100-1) и приложение 2 (методы 100-2 и 100-3)»; 101 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.1; 102 — «2.1 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.2 ; 103 — «2.2 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.2 (2 раза);

104-106 — «2.3 и ГОСТ 20.57.406», «2.3.4 и ГОСТ 20.57.406 (метод 105-1); приложение 3 (метод 105-2)», «2.4 и ГОСТ 20.57.406» на ГОСТ 30630.1.3[1)];

107 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.4[2)];

108 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.5[3)];

109-113 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.6[4)];

114 — ГОСТ 20.57.406 на ГОСТ 30630.1.2;

115-116—2.5 и 2.6 на ГОСТ 30630.1.7[5)];

118—2.8 на ГОСТ 30630.1.3[1)];

---

* Дата введения в действие на территории Российской Федерации – 2013–01–01.

таблицу 1 дополнить наименованиями и номерами испытаний — 119, 120:

Наименование испытаний	Номер испытаний	Виды испытания		Стандарт или пункт настоящего стандарта, содержащий метод испытания
		предварительные, приемочные (государственные, межведомственные, ведомственные) квалификационные, типовые	периодические	
Комбинированные испытания	119	+	Н	ГОСТ 30630.0.1[6)]
Испытание на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия	120	+	Н	ГОСТ 30630.1.10[7)]

пункт 1.7 дополнить сносками — [1)] — [7)]:

«[1)] ГОСТ 30630.1.3—2001 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51371—99.

[2)] ГОСТ 30630.1.4—2002 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51805—2001.

[3)] ГОСТ 30630.1.5—2008 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52862—2007.

[4)] ГОСТ 30630.1.6—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51911—2002.

[5)] ГОСТ 30630.0.7—2007 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52561—2006.

[6)] ГОСТ 30630.0.1—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 51804—2001.

[7)] ГОСТ 30630.1.10—2011 разработан на основе прямого применения ГОСТ Р 52762—2007».

Пункт 1.8 дополнить словами: «с уточнениями, приведенными в ГОСТ 30630.0.0».

Пункты 1.9—1.13, 1.23 исключить.

Пункт 1.24 изложить в новой редакции:

«1.24. Сравнение методов испытаний на стойкость к механическим ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия приведено в приложении 4».

Пункты 2.1 (2.1.1—2.1.5.9), 2.2 (2.2.1—2.2.13.1), 2.3 (2.3.1—2.3.4), 2.4 (2.4.1—2.4.4.9), 2.5 (2.5.1—2.5.2.7), 2.6 (2.6.1—2.6.2.5), 2.8 (2.8.1—2.8.10) исключить.

Приложения 2, 3 исключить.

Приложение 4 изложить в новой редакции:

«Приложение 4
Справочное

Сравнение методов испытаний на стойкость к механическим ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
1. Общие требования проведения испытаний	+	+	По ГОСТ 30630.0.0, в котором уточнены некоторые формулировки
2. Порядок нумерации испытаний и методов испытаний и обозначения испытаний	+	+	По ГОСТ 30630.0.0, приложение Б
3. Определение динамических характеристик конструкций	+	+	Отдельные методы заменены ссылкой на ГОСТ 30630.1.1, в котором эти методики уточнены

Продолжение

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
4. Испытания на воздействие вибрации	+	+	Отдельные методы заменены ссылкой на ГОСТ 30630.1.2, в котором эти методики уточнены
5. Испытания на воздействия ударов, передающихся через место крепления изделий	+	+	По ГОСТ 30630.1.3. Введен метод замены испытания на ударную прочность методом испытания на вибропрочность
6. Испытание на воздействие линейного ускорения	+	+	По ГОСТ 30630.1.4
7. Испытание на воздействие акустического шума	+	+	По ГОСТ 30630.1.5 (гармонизированным со стандартом МЭК), в котором методы испытания существенно уточнены
8. Испытания присоединительных деталей, в том числе электрических выводов, на воздействие крутящего момента, растягивающей и сжимающей сил	+	+	По ГОСТ 30630.1.6, в котором установлены методы испытаний не только электрических выводов, но и механических присоединительных деталей

Окончание

Наименование методов испытаний	Наличие методов испытаний		Примечание
	по ГОСТ 16962.1—89 без Изменения № 1	по ГОСТ 16962.1—89 с Изменением № 1	
9. Испытание при свободном падении и на воздействие качки и длительных наклонов	+	+	По ГОСТ 30630.1.7, в котором эти методы уточнены
10. Испытание на воздействие сейсмического удара	+	+	По ГОСТ 30630.1.3
13. Комбинированные испытания	—	+	По ГОСТ 30630.0.1
14. Испытание на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия	—	+	По ГОСТ 30630.1.10

Стандарт дополнить приложением — 5:

«Приложение 5
Обязательное

Порядок введения в действие Изменения № 1 ГОСТ 16962.2—90

Дата введения в действие настоящего изменения с учетом введения в действие комплекса стандартов по вопросам стойкости технических изделий к внешним воздействующим факторам и аспектам безопасности, определяемых указанным комплексом, устанавливается:

1) для вновь разрабатываемых стандартов и изделий, а также модернизируемых изделий — с 01.01.2013;

2) для ранее разработанных стандартов и изделий изменение вводится в течение двух лет после даты введения, указанной в п.1), после этого срока стандарт отменяется.

Примечание. Для изделий, разработанных до даты введения по п. 1), при проведении после этой даты введения первых испытаний на подтверждение требований по стойкости к ВВФ, а также периодических испытаний изделий, находящихся в производстве, целесообразно руководствоваться требованиями настоящего стандарта».

Информационные данные. Пункт 4 исключить;

пункт 7. Таблицу ссылочных нормативно-технических документов изложить в новой редакции:

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 15150—69	1.6
ГОСТ 15543—70	Вводная часть
ГОСТ 16962.1—89	1.21
ГОСТ 17516.1—90	1.14
ГОСТ 30630.0.0—99	1.1, приложение 4
ГОСТ 30630.0.1—2002	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.1—99	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.2—99	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.3—2001	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.4—2002	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.5—2008	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.6—2004	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.7—2007	1.7, приложение 4
ГОСТ 30630.1.10—2011	1.7, приложение 4
ГОСТ 30631—99	Вводная часть

(ИУС № 2 2013 г.)

gost.e-ecolog.ru