ГОСТ 17516.1—90

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ СТОЙКОСТИ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2007

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.3.04:006.354 Группа Е08

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ИЗДЕЛИЯ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ

Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

ГОСТ 17516.1—90

Electrical articles. General requirement for environment mechanical stability

МКС 29.100
ОКП 34 000

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

Настоящий стандарт распространяется на электротехнические изделия (далее — изделия) народнохозяйственного назначения и для экспорта, перечень которых приведен в приложении 2, и устанавливает общие технические требования по стойкости изделий к воздействию механических внешних воздействующих факторов (далее — механических ВВФ), в обобщенном виде отражающие условия эксплуатации.

Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в приложении 3.

1. Изделия должны сохранять свои параметры в пределах норм, установленных в технических заданиях, стандартах и технических условиях на конкретные серии или типы изделий (далее — ТЗ, стандартах и ТУ на изделия), в процессе и (или) после воздействия механических ВВФ, виды, значения и сочетания которых установлены настоящим стандартом.

Механические ВВФ считают приложенным к изделию в местах его крепления, если в пунктах настоящего стандарта нет иных требований.

2. Изделия разрабатывают по унифицированным или видовым группам исполнения изделий по воздействию механических ВВФ (далее — группы механического исполнения).

По унифицированным группам исполнения разрабатывают изделия, предназначенные для применения в различных видах техники. По видовым группам исполнения могут разрабатываться изделия, для которых реализация полного объема требований унифицированных групп исполнения техническим и (или) экономическим нецелесообразна, либо изделия, предназначенные для определенного вида техники.

Группы механического исполнения и номинальные значения механических ВВФ устанавливают по табл. 1.

Для не указанных в табл. 1 областей применения изделий требования по воздействию механических ВВФ устанавливают по аналогии с приведенными в табл. 1. Изделия, удовлетворяющие требованиям какой-либо из групп, допускается применять в местах, указанных для других групп, если изделия удовлетворяют требованиям, приведенным для этих групп.

В табл. 1 не установлены требования для изделий, предназначенных для эксплуатации в летательных аппаратах.

3. Выбор унифицированных и видовых групп механического исполнения в зависимости от места установки и области применения изделий приведен в приложении 5.

---

* Порядок введения стандарта в действие приведен в приложении 1.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

© Издательство стандартов, 1990
© Стандартинформ, 2007

Таблица 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м с $^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с $^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с $^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
М1	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т.д. при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц, и без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении: на строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных); на тракторах; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах: мощностью не более 110 кВт на мешалках и реакторах; более 110 кВт — на насосах, шаровых мельницах, дробилках и вентиляторах: любой мощности — на воздуходувных и сушильных барабанах; в местах установки электродвигателей элеваторов в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах, в угольных и сланцевых шахтах	0,5—35	5 (0,5)	1	—	—	—	—	—	—
М2	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т.п. без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении (кроме мест, относящихся к группам М1, М6, М13, М39);	0,5—100	5 (0,5)	9	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающимся воздействиям по группе М39 и не имеющих источников ударных воздействий; в местах установки электродвигателей и генераторов в металлургическом производстве; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах; мощностью не более 110 кВт на насосах, кристаллизаторах, флотационных и отсадочных машинах, шаровых мельницах и скребковых конвейерах; любой мощности — на газодувках; в местах установки электродвигателей мощностью более 110 кВт на компрессорах									
М3	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т.д. при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц, и с источниками ударных воздействий, расположенных в тех же помещениях; на грузоподъемных кранах — при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 35 Гц;	0,5—35	5 (0,5)	1	—	—	—	30(3)***	2—20	1

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	на лифтах; на судах с собственными энергетическими установками (кроме мест, относящихся к группе М46)									
М4	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т.д. с источниками ударных воздействий, расположенных в том же помещении; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группам М39 (и имеющим источники ударных нагрузок) или М40; на грузоподъемных кранах — при внешних источниках, создающих вибрации с частотой не более 55 Гц; на корпусах роликовых конвейеров и нажимных винтах прокатного оборудования	0,5—100	5 (0,5)	9	—	—	—	30(3)**'***	2—20	1
М5	В наземных стационарных комплектных изделиях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах), установленных непосредственно на фундаменте турбогенераторов мощностью 2500 кВт и выше и не имеющих источников ударных нагрузок*4;	0,5—100	20 (2)	11*5	—	—	—	—	—	—

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	в турбогенераторах мощностью 2500 кВт и выше или на реакторах мощностью 2500 кВ·А и выше в качестве встроенных элементов; в местах установки электродвигателей на вибраторах в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах; в местах установки электродвигателей в шахтах, на очистных комбайнах, маневровых и скреперных лебедках, стругах, скребковых конвейерах, толкателях, передвижных насосах и вентиляторах местного проветривания; изделия, применяемые по требованиям для унифицированных групп (приложение 4, табл. 8)									
М6	Непосредственно на строительных конструкциях (стенах, потолках, перекрытиях, колоннах, фермах, фундаментах) вблизи мощных машин с вращающимися частями, например в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2500 кВт и выше, в том числе в наземных стационарных комплектных изделиях, не имеющих источников ударных нагрузок (кроме мест, относящихся к группе М5); в трансформаторах мощностью 2500 кВ·А и выше в качестве встроенных элементов; на металлорежущих и деревообрабатывающих быстроходных станках;	0,5—100	10 (1)	10а[*6]	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	в местах установки электродвигателей в угольных и сланцевых шахтах на компенсаторах высоты; в местах установки электродвигателей в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах: мощностью не более 110 кВт на вентиляторах; любой мощности — на центрифугах, фильтр-прессах, электрозадвижках, лебедках и вакуумных фильтрах; в местах установки электродвигателей в шахтах: мощностью более 110 кВт на углесосах; любой мощности — на опрокидывателях, самоходных вагонах, перегружателях и обогатительных машинах; в местах установки электродвигателей любой мощности на питателях, ленточных конвейерах в химическом, нефтехимическом и нефтеперерабатывающем производствах, на открытых и подземных горных работах; изделия, применяемые по требованиям для унифицированных групп (приложение 4, табл. 8)									
М7	Непосредственно на строительных конструкциях (стенах, потолках, перекрытиях, колоннах, фермах, фундаментах) вблизи мощных машин с вращающимися частями (например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2,5 МВт и выше), и с источниками ударных воздействий незначительного уровня, находящихся в том же помещении;	0,5—100	10 (1)	10а[*6]	—	—	—	30(3)[**]·[***]	2—20	1

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М2 (и имеющим источники ударных воздействий незначительного уровня) или М4									
М8	На металлорежущих и деревообрабатывающих станках, не относящихся к группе М6	0,5—55	10 (1)	2	—	—	—	—	—	—
М9	На прессах	0,5—100	20 (2)*7	11а	—	—	—	150 (15)	2—20	4
М10	На молотах	0,5—100	20 (2)*7	11а	—	—	—	750 (75)	2—6	7
М11	На литейных машинах	0,5—80	50 (5)	6	—	—	—	400 (40)	2—10	6
М12	На стиральных машинах, установках для стирки белья, в домашних холодильниках	0,5—80	50 (5)	6	—	—	—	150(15)***	2—20	4
М13	Непосредственно на фундаментах, специально развязанных от внешних механических воздействий, а также строительных конструкциях (на стенах, потолках, перекрытиях, колоннах производственных помещений), находящихся на таких фундаментах; в других производственных помещениях в местах, подлежащих постоянному нахождению обслуживающего персонала; в капитальных лабораторных, жилых и других подобного типа помещениях;	0,5—100	1,2 (0,12)	7	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	в местах установки щитов, пультов и шкафов управления и контроля металлургического производства; в помещениях центральных (главных) щитов управления, релейных, блочных, групповых щитов электростанций и подстанций при отсутствии ударных нагрузок									
М14	На вибромолотах	0,5—55	1500 (150)***	5	—	—	—	—	—	—
М15	На вибраторах (кроме мест, относящихся к группе М5)	0,5—200	250 (25)***	16	—	—	—	—	—	—
М16	На формовочных машинах	0,5—55	80 (8)***	4	—	—	—	—	—	—
М17	На вибрационных строительно-дорожных машинах (например, грунтоуплотняющих машинах, виброкатках); в местах установки электродвигателей мощностью не более 110 кВт на дробилках и грохотах	0,5—55	50 (5)***	3	—	—	—	70 (7)	2—20	2
М18	В передвижных или стационарных перевозимых безрельсовых комплектных изделиях (например, буровых установках), не работающих в движении (самоходных массой менее 14 т или прицепах массой менее 6 т)	200—500*8	50 (5)*8	21а	200 (20)*8	2—15	4а	150 (15)*8, *10	2—20	4
		0,5—200*8	20 (2)*8							
		0,5—100*9	5 (0,5)*9	9						
М19	Перемещаемые нестационарные изделия, работающие в движении, предназначенные для многократного манипулирования и перемещения людьми и (или) для работы в местах с заметным уровнем вибраций и малозначительным уровнем ударов, а также для изделий, перечисленных в группах М33 и М34, если при	200—500	50 (5)	21а	—	—	—	150 (15)	2—20	4
		0,5—200	20 (2)							

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м·с$^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м·с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	перевозке предусмотрено их обязательное крепление к кузову транспортного средства или хорошая амортизация (например, переносные магнитофоны, фонари); на погрузочных машинах угольных, сланцевых, рудных шахт и химического, нефтехимического и нефтеперерабатывающего производств									
М20	Перемещаемые нестационарные изделия, не работающие в движении: а) для многократного манипулирования и перемещения людьми (например, магнитофоны) и для работы в местах с заметным уровнем вибрации и малозначительным уровнем ударов; б) для многократной и (или) длительной перевозки транспортом, перечисленным в группе М18, при массе изделий от 75 до 200 кг (например, переносное электросварочное оборудование); в) для изделий, перечисленных в группах М33 и М34, если при перевозке предусмотрено их обязательное крепление к кузову транспортного средства или хорошая амортизация	200—500*8 0,5—200*8 0,5—100*9	50 (5)*8 20 (2)*8 10 (1)*9	21а 10	200 (20)*8	2—15	4а	150 (15)*8	2—20	4
М21	Перемещаемые нестационарные изделия, работающие в движении:	0,5—200	20 (2)	14б	100 (10)	2—20	3а	70 (7)	2—20	2

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м с$^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	а) для осторожного манипулирования и перемещения людьми (людьми с низкой физической активностью и не использующими одновременно изделия (инструменты) с высокой механической мощностью) и для работы в местах с малозначительным уровнем вибрации (например, пылесосы, полотеры); б) для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта, например, самолетами, судами, железнодорожным транспортом, безрельсовым наземным транспортом (городским и перечисленным в группе М31 или М32)									
М22	В качестве встроенных элементов в изделиях, перечисленных в группе М21а	0,5—200	20 (2)	14	100 (10)	2—20	3а	70 (7)	2—20	2
М23	Перемещаемые нестационарные изделия, не работающие в движении: а) для осторожного манипулирования и перемещения людьми (людьми с низкой физической активностью и не использующими одновременно изделия (инструменты) с высокой механической мощностью) и для работы в местах с малозначительным уровнем вибрации (например, кофемолки, кофеварки, кухонные машины индивидуального пользования);	0,5—200*8 0,5—100*9	20 (2)*8 5 (0,5)*9	14б 9	100 (10)*8	2—20	3а	70 (7)*8	2—20	2

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	б) для перевозки в хорошо амортизированных видах транспорта, например, самолетами, судами, железнодорожным транспортом, безрельсовым наземным транспортом (городским и перечисленным в группе М32 (М31); в) для изделий, перечисленных в группе М34, при массе изделия св. 200 до 1000 кг									
М24	В качестве встроенных элементов в изделиях, перечисленных в группе М23а; на передвижных объектах аэродромного обслуживания, не работающих в движении	0,5—200*8 0,5—100*9	20 (2)*8 10 (1)*9	14б 10	100 (10)*8	2—20	3а	70 (7)*8	2—20	2
М25	В кузовах и под кузовами электровозов, тепловозов, дизель-поездов, мотор-вагонов, вагонов железнодорожного транспорта (в том числе промышленного), на железнодорожных платформах	0,5—100	10 (1)	10б	30 (3)*11	2—20	1	—	—	—
М26	На тележках электровозов, тепловозов, дизель-поездов, моторвагонов, вагонов железнодорожного транспорта (в том числе промышленного) для обрессоренных изделий	0,5—100	30 (3)	12	—	—	—	—	—	—
М27	На тележках электровозов, тепловозов, дизель-поездов, моторвагонов, вагонов железнодорожного транспорта (в том числе промышленного) для необрессоренных изделий	0,5—100	150 (15)*12	13	—	—	—	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
М28	В городском и промышленном безрельсовом электротранспорте	0,5—55	10 (1)	2а	30 (3)*13	2—20	1	—	—	—
М29	В городском рельсовом электротранспорте	0,5—55	10 (1)	2а	30 (3)*12	2—20	1	—	—	—
М30*14	В передвижных безрельсовых комплектных изделиях (например, в кузовах автомобилей, прицепах), в том числе для установки на приборных панелях, на которые может передаваться высокочастотная вибрация от двигателя, работающие в движении, кроме изделий, относящихся к группам М28, М31, М45	200—500 0,5—200	50 (5) 20 (2)	21	200 (20)	2—15	4а	150 (15)***;*10	2—20	4
М31	В передвижных безрельсовых комплектных изделиях (самоходных массой 14 т и выше или прицепах массой 6 т и выше; массой соответственно менее 14 или 6 т, но имеющих ограничения скорости движения не более 30 $км \cdot ч^{-1}$; не имеющих таких ограничений, но специально предназначенных для районов с хорошо развитой дорожной сетью или для установки на приборных панелях пассажирского автотранспорта, на которые может передаваться высокочастотная вибрация от двигателя), работающих в движении	0,5—200*15	20 (2)	14а	—	—	—	100 (10)	2—20	3
М32	В передвижных или стационарных перевозимых безрельсовых комплектных изделиях (самоходных массой 14 т и выше или прицепах массой 6 т и выше; массой соответственно	0,5—200*8 0,5—100*9	20 (2)*8 5 (0,5)*9	14б 9	—	—	—	100 (10)*8	2—20	3

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	менее 14 или 6 т, но имеющих ограничения скорости движения не более 30 $км \cdot ч^{-1}$; не имеющих таких ограничений, но специально предназначенных для районов с хорошо развитой дорожной сетью), не работающих в движении									
М33	Перемещаемые нестационарные изделия массой от 50 до 75 кг: а) для жесткого манипулирования и перемещения людьми (людьми с высокой физической активностью или использующими одновременно изделия (инструменты) с высокой механической мощностью); б) для работы в местах с высоким уровнем вибрационных и заметным уровнем ударных воздействий; в) для перевозки транспортом, перечисленным в группе М18, если при перевозке не предусмотрено обязательное крепление к кузову транспортного средства или хорошая амортизация	200—500*8 0,5—200*8 0,5—100*9	50 (5)*8 20 (2)*8 20 (2)*9	21а 11а	500 (50)*8	2—10	5а	150 (15)*8	2—20	4а
М34	Перемещаемые нестационарные изделия, перечисленные в группе М33, массой менее 50 кг (например, ручной и переносной электроинструмент)	200—500*8 0,5—200*8 0,5—100*9	50 (5)*8 20 (2)*8 20 (2)*9	21а 11а	750 (75)*8	2—6	6	150 (15)*8, *10	2—20	4а
М35	В местах установки блоков и станций управления на забойных машинах угольных и сланцевых шахт	0,5—100	10 (1)	10	—	—	—	150 (15)	2—20	4

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
М36	В местах установки электродвигателей мощностью не более 110 кВт на компрессорах	0,5—80	50 (5)	6	—	—	—	—	—	—
М37	В изделиях, устанавливаемых на поршневые двигатели (дизельные и другие внутреннего сгорания), например, тепловозов, дизель-поездов, судов	0,5—500	100 (10)	22	—	—	—	150 (15)	2—20	4
М38	В помещениях центральных (главных) щитов управления, релейных, блочных, групповых щитов электростанций и подстанций; изделия, применяемые по требованиям для унифицированных групп (приложение 5, табл. 5)	0,5—100	1,2 (0,12)	7	30 (3)**	2—20	1	—	—	—
М39	То же, что для группы М13, но при более высоких вибрационных воздействиях; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М13 и не имеющих источников ударных воздействий	0,5—100	2,5 (0,25)	8	—	—	—	—	—	—
М40	То же, что для группы М38, но при более высоких вибрационных воздействиях; в наземных стационарных комплектных изделиях или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах,	0,5—100	2,5 (0,25)	8	30 (3)**	2—20	1	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м с$^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, м с$^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
	панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подвергающихся воздействиям по группе М13 (и не имеющих источников ударных воздействий) или М38									
М41	В наземных стационарных комплектных изделиях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах), установленных непосредственно на фундаменте турбогенераторов мощностью 2,5 МВт и выше и имеющих источники ударных воздействий*4; изделия, применяемые по требованиям унифицированных групп (приложение 4, табл. 8)	0,5—200	20 (2)	14а	—	—	—	30 (3)	2—20	1
М42	Непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах) предприятий, торговых залов и т.п. в местах с малозначительным уровнем ударных воздействий (например, от местных взрывных работ, забивки свай, близко расположенных хлопающих дверей)	0,5—100	5 (0,5)	9	70 (7)	2—20	2	—	—	—
М43	Непосредственно на строительных конструкциях (стенах, потолках, перекрытиях, колоннах, фермах, фундаментах) вблизи мощных машин с вращающимися частями, в местах с заметным уровнем ударных воздействий (например, частых пусков — остановок мощных машин)	1—100	10 (1)	10а	100 (10)	2—20	3	—	—	—

Продолжение табл. 1

Группа механического исполнения	Область применения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократного действия		
		Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2	Пиковое ударное ускорение, $м с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по табл. 2
М44	На передвижных объектах аэродромного обслуживания, работающих в движении	0,5—300	50 (5)*16	17	—	—	—	70 (7)	2—20	2а
М45	На мотоциклах, мотороллерах и других передвижных самоходных транспортных средствах с малой массой при допустимых скоростях движения более 30 км·ч$^{-1}$	200—500 0,5—200	50 (5) 20 (2)	20в	750 (75)	2—6	6	150 (15)	2—20	4
М46	На катерах и других судах водоизмещением менее 1000 т с собственными энергетическими установками, на судах на подводных крыльях и воздушной подушке	0,5—200	20 (2)	14	—	—	—	150 (15)	2—20	4
М47	Перемещаемые нестационарные изделия, не работающие в движении; для перевозки изделий транспортом, перечисленным в группе М18 (М30) при массе изделия св. 75 до 200 кг (кроме изделий группы М20)	200—500*8 0,5—200*8 0,5—100*9	50 (5)*8 20 (2)*8 20 (2)*9	21а 11а	200 (20)*8	2—15	4а	150 (15)*8	2—20	4а

* Для изделий для лифтов при технико-экономическом обосновании по согласованию с заказчиком устанавливают удары одиночного (вместо многократного) действия с тем же ускорением.

** Удовлетворяет требованиям по эксплуатации при 40 м·с$^{-2}$ (4 g).

*** При технико-экономическом обосновании в стандартах на изделия могут быть установлены другие требования по данному воздействию

*4 Если в наземных стационарных комплектных изделиях не имеется узлов или деталей с резонансными частотами в диапазоне (0,5—100) Гц, изделия изготавливают соответственно по группе М6 или М7.

*5 Для применения в местах установки электродвигателей по приложению 5 (табл. 6) допускается степень жесткости 11а.

*6 Для применения на станках и в местах установки электродвигателей согласно приложению 5 (табл. 6) допускается степень жесткости 10.

*7 Требования только по устойчивости, требование по прочности — максимальное ускорение 10 м·с$^{-2}$ (1 g), степень жесткости 2.

*8 Требование только по прочности.

*9 Требование только по устойчивости.

*10 Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении 200 м·с$^{-2}$ (20 g).

*11 Только в одном горизонтальном направлении.

*12 Только в вертикальном и одном горизонтальном направлениях.

*13 Только в вертикальном направлении.

*14 При технико-экономическом обосновании в стандартах и ТУ на эти изделия допускается устанавливать требования, отличающиеся от установленных для данной группы.

*15 Для изделий, предназначенных для установок, имеющих ограничения по скорости перевозки не более 5 км·ч$^{-1}$, верхнюю частоту диапазона частот устанавливают 50 Гц.

*16 Удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении 60 м·с$^{-2}$ (6 g).

Примечания:

1. Диапазон частот может быть ограничен 200 Гц, если изделие монтируется на конструктивных частях подвижного объекта, имеющих высокий уровень внутреннего демпфирования (для групп М18—М20, М23, М24, М30, М33, М34, М37, М44).

2. При наличии специального технического обоснования к изделиям отдельных групп исполнения могут быть предъявлены требования по устойчивости при воздействии предельных рабочих значений в соответствии с приложением 4.

4. В ТЗ, стандартах и ТУ на изделия в зависимости от конструктивных особенностей и предъявленных требований к конкретным изделиям приводят дополнительное ограничение количества используемых групп механического исполнения.

5. Требования в части сейсмостойкости изложены в приложении 6.

6. Группы механического исполнения изделий по настоящему стандарту, а также критерии отказа изделий устанавливают в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия.

Примечание. Допустимые отклонения параметров изделия или временная потеря работоспособности и время этой потери работоспособности или отклонения параметров при воздействии одиночных ударных нагрузок по согласованию с заказчиком оговаривают в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия.

7. Если изделие (или группу изделий) разрабатывают только для конкретного объекта или группы объектов, где к изделиям предъявляют требования, специфические только для определенного назначения (например, для прецизионного станкостроения), и если по выполняемым функциям и характеристикам изделия пригодны только для данного объекта (группы объектов), то по согласованию с заказчиком требования, предъявляемые к изделию, могут отличаться от указанных в табл. 1, и должны устанавливаться исходя из условий работы изделия на указанном объекте (группе объектов).

8. При технико-экономическом обосновании по согласованию между заказчиком и разработчиком в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия могут устанавливаться более высокие требования по стойкости к отдельным видам механических ВВФ, а также требования, не указанные в настоящем стандарте.

9. Изделия, разработка которых по указанным в табл. 1 требованиям по одному или нескольким механическим ВВФ по техническим причинам невозможна или нецелесообразна, могут по согласованию с заказчиком разрабатываться по менее жестким требованиям с учетом возможных мер индивидуальной или общей защиты в составе комплектного изделия или объекта: амортизация, специальная подвеска и т.п. При этом меры защиты должны обеспечивать возможность применения изделия, разработанного по пониженным требованиям (в частности, по группе исполнения, рассчитанной для менее жестких условий), в условиях, соответствующих заданной группе механического исполнения.

10. Величины механических ВВФ при изменении требований по пп. 7 и 8 выбирают по табл. 2 и 3, а для стационарных изделий, к которым предъявлено требование по сейсмостойкости, — по приложению 6.

Таблица 2

Воздействующий фактор		Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Среднее квадратическое значение ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406
КОЛЕБАНИЯ	СИНУСОИДАЛЬНАЯ ВИБРАЦИЯ	1	0,5—35	5 (0,5)	—	—	I
		2	0,5—55*	10 (1)	—	—	II
		3	0,5—55*	50 (5)	—	—	—
		4	0,5—55*	80 (8)	—	—	—
		5	0,5—55*	1500 (150)	—	—	—
		6	0,5—80	50 (5)	—	—	VI
		7	0,5—100	1,2 (0,12)	—	—	—
		8	0,5—100	2,5 (0,25)	—	—	—
		9	0,5—100	5 (0,5)	—	—	—
		10	0,5—100	10 (1)	—	—	—
		11	0,5—100	20 (2)	—	—	—
		12	0,5—100	30 (3)	—	—	—
		13	0,5—100	150 (15)	—	—	—
		14	0,5—200	20 (2)	—	—	—
		15	0,5—200	50 (5)	—	—	VIII
		16	0,5—200	250 (25)	—	—	—

Продолжение табл. 2

Воздействующий фактор		Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Среднее квадратическое значение ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406
КОЛЕБАНИЯ	СИНУСОИДАЛЬНАЯ ВИБРАЦИЯ	17	0,5—300	50 (5)	—	—	—
		18	0,5—500	20 (2)	—	—	—
		19	0,5—500	30 (3)	—	—	—
		20	0,5—500	50 (5)**	—	—	IX
		21	200—500	50 (5)	—	—	—
			0,5—200	20 (2)			
		22	0,5—500	100 (10)	—	—	X
		23	0,5—2000	50 (5)	—	—	—
		24	0,5—2000	100 (10)	—	—	XI
		25	0,5—2000	150 (15)	—	—	—
		26	0,5—2000	200 (20)	—	—	XII
		27	0,5—2000	250 (25)	—	—	—
		28	0,5—2000	300 (30)	—	—	—
		29	0,5—2000	400 (40)	—	—	XIII
		30	0,5—2000	500 (50)	—	—	—
		31	0,5—3000***	200 (20)	—	—	—
		32	0,5—5000	200 (20)	—	—	—
		33	0,5—5000	300 (30)	—	—	—
		34	0,5—5000	400 (40)	—	—	XIV
	СЛУЧАЙНАЯ ВИБРАЦИЯ	1с	10—2000	—	—	100 (10)	I
		2с	10—2000	—	—	200 (20)	II
		3с	10—5000	—	—	300 (30)	III
		4с	10—5000	—	—	500 (50)	IV
		5с	10—200	—	—	8,0 (0,8)	—
		6с	10—200	—	—	15 (1,5)	—
		7с	10—200	—	—	25 (2,5)	—
		8с	200—500	—	—	5 (0,5)	—
		9с	200—500	—	—	10 (1)	—
		10с	200—500	—	—	15 (1,5)	—
		11с	200—2000	—	—	25 (2,5)	—
		12с	200—2000	—	—	50 (5)	—
УДАРЫ	МНОГОКРАТНОГО ДЕЙСТВИЯ	01	—	20 (2)	2—20	—	—
		1	—	30 (3)	2—20	—	—
		2	—	70 (7)	2—20	—	—
		3	—	100 (10)	2—20	—	—
		4	—	150 (15)	2—20	—	I
		5	—	200 (20)	2—15	—	—
		6	—	400 (40)	2—10	—	II
		7	—	750 (75)	2—6	—	III
		8	—	1000 (100)	1—5	—	—
		9	—	1500 (150)	1—5	—	IV
	ОДИНОЧНОГО ДЕЙСТВИЯ	1	—	30 (3)	2—20	—	—
		2	—	70 (7)	2—20	—	—
		3	—	100 (10)	2—20	—	—
		4	—	200 (20)	2—15	—	I
		5	—	500 (50)	2—10	—	—
		6	—	750 (75)	2—6	—	—
		7	—	1000 (100)	1—5	—	II
		8	—	1500 (150)	1—5	—	III
		9	—	2500 (250)	0,5—3	—	IV
		10	—	5000 (500)	0,5—2	—	V
		11	—	10000 (1000)	0,5—2	—	VI
		12	—	15000 (1500)	0,5—2	—	VII
		13	—	30000 (3000)	0,2—0,5	—	VIII

Окончание табл. 2

Воздействующий фактор	Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Среднее квадратическое значение ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Степень жесткости по ГОСТ 20.57.406
ЛИНЕЙНОЕ УСКОРЕНИЕ	1	—	50 (5)	—	—	—
	2	—	100 (10)	—	—	I
	3	—	150 (15)	—	—	—
	4	—	200 (20)	—	—	II
	5	—	400 (40)	—	—	—
	6	—	500 (50)	—	—	III
	7	—	1000 (100)	—	—	IV
	8	—	2000 (200)	—	—	V
	9	—	5000 (500)	—	—	VI
	10	—	10000 (1000)	—	—	VII
	11	—	20000 (2000)	—	—	VIII
	12	—	50000 (5000)	—	—	IX
	13	—	100000 (10000)	—	—	X
	14	—	200000 (20000)	—	—	XI

* Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при частоте 60 Гц.
** Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при частоте 60 $мс^{-2}$ (6 g).
*** В новых разработках не применять.

Примечание. При необходимости установления разных продолжительностей воздействия данного уровня механических ВВФ (разных продолжительностей испытаний) к обозначению степени жесткости может быть добавлена строчная буква русского алфавита (например, 6а).

Таблица 3

Воздействующий фактор	Верхняя частота частотного диапазона, Гц	Уровень звукового давления, дБ
Акустический шум	10000	130
	10000	135
	10000	140
	10000	150
	10000	160
	10000	170

(Измененная редакция, Изм. № 1).

11. У изделий без амортизаторов или в их отдельных узлах и деталях в составе изделий не рекомендуется допускать наличие механических резонансов конструкции в диапазоне частот от 0,5 Гц до частоты, выбираемой из ряда 20, 40 или 100 Гц. Указанное требование не распространяется на кабели, провода и шнуры.

12. Значения амплитуды перемещения не должны превышать значений, указанных в табл. 3а, и значения, соответствующего заданной амплитуде ускорения, если в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия не установлены другие условия, вызванные спецификой эксплуатации изделий.

Таблица 3а

Частота, Гц	Амплитуда перемещения, мм
0,5	1000
Св. 0,5 до 1	625
» 1 » 2	150
» 2 » 3	70
» 3 » 4	40
» 4 » 5	25
Св. 5	10

(Измененная редакция, Изм. № 1).

13. Изделия всех групп исполнения должны быть устойчивыми и (или) прочными к механическим ВВФ любого пространственного направления, если это указано в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия и если иное не указано в табл. 1. В других случаях изделия видового исполнения по согласованию с заказчиком допускается разрабатывать устойчивыми и (или) прочными к одному или двум пространственным направлениям, о чем должно быть указано в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия.

14. К изделиям, предназначенным для эксплуатации на морских судах, предъявляют требования по стойкости к крену судна на 15° и дифференту 5°, а также к бортовой качке до ±22,5° с периодом 7—9 с и килевой — до ±10° с периодом 5—7 с. Изделия, предназначенные для аварийного оборудования, должны быть стойкими к длительному крену до 22,5° и дифференту 10°.

Изделия должны выдерживать одновременно крен и дифферент в указанных выше пределах.

15. Изделия групп механического исполнения, для которых верхняя частота диапазона синусоидальных вибраций установлена 55 Гц, могут эксплуатироваться при верхней частоте диапазона синусоидальных вибраций 60 Гц.

16. В пределах указанных в стандарте диапазонов механических ВВФ может быть установлено несколько значений одного и того же ВВФ при установлении требований в отношении отдельных технических характеристик (например, различные значения ускорения вибрационных или ударных нагрузок при установлении требований по прочности или устойчивости.

17. В отдельных случаях для групп механического исполнения изделий, имеющих при синусоидальной вибрации верхнее значение диапазона 500 Гц и выше, допускается устанавливать закономерность изменения ускорения в зависимости от частоты.

18. Изделия, являющиеся передвижными установками для постоянного или периодического перемещения по суше (например, передвижные электростанции, электротранспорт), должны выдерживать механические воздействия при передвижении изделий по предназначенным для него путям.

19. Формулировки требований по механическим ВВФ в нормативных документах на изделия приведены в приложении 9.

(Введен дополнительно, Изм. № 1).

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 стандартов осуществлялось в период до 1 января 1993 г. при пересмотре стандартов и ТУ на изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2
Обязательное

ПЕРЕЧЕНЬ ИЗДЕЛИЙ, НА КОТОРЫЕ РАСПРОСТРАНЯЕТСЯ НАСТОЯЩИЙ СТАНДАРТ

Электрические машины (электродвигатели, компенсаторы, генераторы, преобразователи, усилители, сельсины, вращающиеся трансформаторы, фазовращатели и фазорегуляторы индукционные, датчики индукционные, тахогенераторы, преобразователи «угол—код», электромагнитные муфты и др.).

Трансформаторы и реакторы с частотой до 400 Гц включ., кроме предназначенных для электронной аппаратуры трансформаторов питания на напряжение до 1000 В малой мощности (до 1000 Вт), трансформаторов питания на напряжение до 20 кВ, высокопотенциальных, импульсных, согласующих, запоминающих трансформаторов.

Электрические аппараты, в том числе: коммутационные аппараты распределения энергии, защиты и управления приемниками энергии переменного напряжения с частотой до 400 Гц включ. и постоянного напряжения до 1000 и св. 1000 В, электромагниты, электросварочные аппараты (в том числе электросварочные контактные машины).

Электротермическое оборудование, в том числе электронагреватели и нагревательные электробытовые приборы.

Электроустановочные и присоединительные изделия и арматура для переменного с частотой до 400 Гц включ. и постоянного напряжения, в том числе соединители, ответвительные устройства, монтажные планки, держатели предохранителей, клеммы, патроны и ламповые панели, арматура для кабельных и воздушных линий электропередач, контактных сетей, светотехническая арматура.

Светотехнические изделия, в том числе светотехнические приборы, комплекты, комплексы.

Электрические источники света (кроме ламп накачки ОКГ).

Электрокерамические изделия, в том числе изоляторы и системы изоляторов.

Химические источники тока.

Физические источники тока.

Топливные элементы.

Хемотронные приборы.

Силовые конденсаторы (в том числе пускорегулирующие, фазосдвигающие на промышленную частоту).

Силовые полупроводниковые приборы.

Силовые полупроводниковые преобразователи электроэнергии.

Силовые бесконтактные средства управления.

Высокочастотное электрооборудование.

Кабели, провода, шнуры.

Электроугольные изделия.

Бытовые электромеханические приборы и бытовые комбинированные электроприборы (в том числе стиральные машины).

Комплектные электротехнические изделия: комплектные распределительные устройства на напряжение св. 1000 В, трансформаторные подстанции, конденсаторные установки, низковольтные комплектные устройства (НКУ), комплектные электроприводы, электроагрегаты и электростанции питания с двигателями внутреннего сгорания и передвижные электростанции других типов, комплектные системы электропитания.

Агрегаты и электромеханизмы.

Электротранспорт (комплектные изделия в целом), кроме магистральных электровозов, городского и пригородного электротранспорта.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3
Справочное

ТЕРМИНЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В СТАНДАРТЕ, И ИХ ПОЯСНЕНИЯ

Термин	Пояснение
Внешний источник, создающий вибрации с частотой не выше . . . Гц	Источник вибрации, внешний по отношению к данному изделию, создающий в местах крепления изделия вибрации, частота которых не превышает указанную для данной группы при максимальной амплитуде ускорения на этой частоте не менее 0,05 от максимальной амплитуды ускорения, указанного для данной группы
Резонанс конструкции	ГОСТ 20.57.406
Стационарное изделие	Изделие, предназначенное для эксплуатации без перемещения его относительно места установки на земле, в земле или в зданиях (сооружениях), неподвижных относительно земли
Перемещаемое (переносное, перевозимое) нестационарное изделие	Изделие, часто перемещаемое с места на место без специальной упаковки, не монтируемое постоянно на каком-либо фундаменте и не размещаемое на одном фиксированном месте, причем общая продолжительность перемещений может составлять заметную долю срока службы, при этом перемещение не служит для выполнения изделием его основных функций
Уровень вибрационных воздействий (для стационарных и неработающих в движении перемещаемых изделий):	
незначительный	Воздействие с максимальной амплитудой ускорения не св. 1,2 $м \cdot с^{-2}$ (0,12 g)
незначительный 1	То же, св. 1,2 $м \cdot с^{-2}$ (0,12 g) до 2,5 $м \cdot с^{-2}$ (0,25 g)
малозначительный	То же, св. 2,5 $м \cdot с^{-2}$ (0,25 g) до 5 $м \cdot с^{-2}$ (0,5 g)
заметный	То же, св. 5 $м \cdot с^{-2}$ (0,5 g) до 10 $м \cdot с^{-2}$ (1 g)
высокий	То же, св. 10 $м \cdot с^{-2}$ (1 g) до 20 $м \cdot с^{-2}$ (2 g)
экстремально высокий	То же, св. 20 $м \cdot с^{-2}$ (2 g) до 50 $м \cdot с^{-2}$ (5 g)
экстремально высокий специальный	То же, св. 50 $м \cdot с^{-2}$ (5 g)
Уровень ударных воздействий (для стационарных и неработающих в движении перемещаемых изделий):	
без ударов	Воздействие с максимальной амплитудой ударного ускорения не выше 10 $м \cdot с^{-2}$ (1 g)
незначительный	То же, св. 10 $м \cdot с^{-2}$ (1 g) до 40 $м \cdot с^{-2}$ (4 g)
малозначительный	То же, св. 40 $м \cdot с^{-2}$ (4 g) до 70 $м \cdot с^{-2}$ (7 g)
заметный	То же, св. 70 $м \cdot с^{-2}$ (7 g) до 100 $м \cdot с^{-2}$ (10 g)

Продолжение

Термин	Пояснение
высокий	То же, св. 100 м·с$^{-2}$ (10 g) до 400 м·с$^{-2}$ (40 g)*
очень высокий	То же, св. 400 м·с$^{-2}$ (40 g)
Спектр ответа	Совокупность абсолютных значений максимальных ответных ускорений линейно-упругой системы с одной степенью свободы (осциллятора) при воздействии, заданном акселерограммой, определенных в зависимости от собственной частоты и параметра демпфирования осциллятора
Акселерограмма землетрясения	Зависимость от времени абсолютного ускорения данной точки поверхности земли (или места крепления изделия), возникающего в результате землетрясения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

* По стандартам МЭК — до 250 м·с$^{-2}$ (25 g).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4
Обязательное

ПРЕДЕЛЬНЫЕ РАБОЧИЕ ЗНАЧЕНИЯ

Предельные рабочие значения механических ВВФ для ряда групп механического исполнения приведены в табл. 4.

Таблица 4

Группа механического исполнения	Предельное рабочее значение воздействующего фактора			
	Синусоидальная вибрация		Удары одиночного действия	
	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Пиковое ударное ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс
М3	0,5—200 или 0,5—100*	По табл. 1 10 (1)*	—	—
М4	0,5—200	По табл. 1	—	—
М5	»	»	—	—
М6	»	»	—	—
М7	»	»	—	—
М9	»	»	200 (20)	2—15
М10	»	»	—	—
М11	»	»	—	—
М13	»	»	—	—
М21	200—500	»	—	—
М22	»	»	—	—
М23	0,5—500*6	По табл. 1*6	—	—
М24	»	»	—	—
М25	0,5—200	По табл. 1	50 (5))**	2—10
М26	100—200	20 (2)	100 (10)	2—10
М27	100—500	40 (4)	—	—
М28	0,5—200	По табл. 1	50 (5)***	2—10
М29	»	»	50 (5)*4	2—10
М30	0,5—500*5	50 (5)*5	—	—
М31	0,5—500	По табл. 1	—	—
М32	0,5—500*6	По табл. 1*6	—	—
М37	—	—	500 (50)	2—10
М38	0,5—200	По табл. 1	—	—
М39	»	»	—	—
М40	»	»	—	—
М42	»	»	—	—
М43	»	»	—	—
М46	—	—	500 (50)	2—10

* Только для судов.
** Только в одном горизонтальном направлении.
*** Только в вертикальном направлении.
*4 Только в вертикальном и одном горизонтальном направлении.
*5 Требования также по прочности, степень жесткости 20; при этом степень жесткости 21 по табл. 1 не применяют.
*6 Требования только по прочности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5
Обязательное

ВЫБОР ГРУПП МЕХАНИЧЕСКОГО ИСПОЛНЕНИЯ

Выбор унифицированных и видовых групп механического исполнения в зависимости от места установки и области применения изделий проводят по табл. 5—9.

Таблица 5

Выбор унифицированных групп механического исполнения в зависимости от места установки стационарных изделий

Место установки	Группа механического исполнения при размещении изделий (уровне вибрационных воздействий)				
	на фундаментах, специально развязанных от внешних механических воздействий; в других производственных помещениях в местах, подлежащих постоянному нахождению обслуживающего персонала; в капитальных лабораторных, жилых и других подобного типа помещениях* (незначительный уровень)	там же, что по графе 2, но при более высоком уровне вибрационных воздействий (незначительный уровень 1)	на обычных фундаментах (малозначительный уровень)	вблизи мощных машин с вращающимися частями (например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2,5 МВт и выше) (заметный уровень)	на фундаментах мощных машин с вращающимися частями (например, турбогенераторов мощностью 2,5 МВт и выше) (высокий уровень)
1	2	3	4	5	6
1. Непосредственно на строительных конструкциях (например, стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах):					
без источников ударных воздействий, расположенных в том же помещении	М13	М39	М1 | М2	М6	М6
с источниками ударных воздействий незначительного уровня, расположенными в том же помещении	М38	М40	М3 | М4	М7	М7
при наличии ударных воздействий:					
малозначительного уровня (например, от местных взрывных работ, забивки свай, близко расположенных хлопающих дверей)	—	—	М42	—	—

Продолжение табл. 5

Место установки	Группа механического исполнения при размещении изделий (уровне вибрационных воздействий)				
	на фундаментах, специально развязанных от внешних механических воздействий; в других производственных помещениях в местах, подлежащих постоянному нахождению обслуживающего персонала; в капитальных лабораторных, жилых и других подобного типа помещениях* (незначительный уровень)	там же, что по графе 2, но при более высоком уровне вибрационных воздействий (незначительный уровень 1)	на обычных фундаментах (малозначительный уровень)	вблизи мощных машин с вращающимися частями (например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2,5 МВт и выше) (заметный уровень)	на фундаментах мощных машин с вращающимися частями (например, турбогенераторов мощностью 2,5 МВт и выше) (высокий уровень)
1	2	3	4	5	6
заметного уровня (например, от частых пусков — остановок мощных машин)	—	—	—	М43	—
2. В комплектных изделиях в качестве встроенных элементов или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, на трубопроводах, арматуре), подверженных воздействиям по группе, указанной в п. 1**					
без источников ударных воздействий	М39	М2	М6	М6	М5
с источниками ударных воздействий незначительного уровня	М40	М4	М7	М7	М41

* В том числе: в помещениях центральных (главных) щитов управления, релейных, блочных, групповых щитов электростанций и подстанций; в местах установки щитов, пультов и шкафов управления и контроля металлургического производства.

** При отсутствии резонансов в нормируемых для группы механического исполнения диапазонах частот в месте установки встроенных элементов.

Таблица 6

Выбор видовых групп механического исполнения электродвигателей для установки на оборудовании химического, нефтехимического, нефтеперерабатывающего производств и горных работ

Вид оборудования	Отрасль техники	Группа механического исполнения при уровне вибрационных воздействий							
		обычном			заметном		высоком	экстремально высоком	
		при мощности электродвигателей							
		не более 110 кВт	более 110 кВт	без ограничений	не более 110 кВт	без ограничений	без ограничений	не более 110 кВт	без ограничений
Мешалки, реакторы	Х	М1	—	—	—	—	—	—	—
Кристаллизаторы	Х	М2	—	—	—	—	—	—	—
Насосы, передвижные насосы	Х Ш	М2 —	М1 —	— —	— —	— —	— М5	— —	— —
Шаровые мельницы	Х	М2	М1	—	—	—	—	—	—
Дробилки и грохоты	Х *	— —	М1 —	— —	— —	— —	— —	М17 М17	— —
Скребковые конвейеры	Х Ш	М2 —	— —	— —	— —	— —	— М5	— —	— —
Струги	Ш	—	—	—	—	—	М5	—	—
Ленточные конвейеры, питатели	Х, Ш	—	—	—	—	М6	—	—	—
Элеваторы	Х, Ш	—	—	М1	—	—	—	—	—
Вентиляторы	Х Ш	— —	М1 —	— —	М6 —	— —	— М5	— —	— —
Воздуходувки	Х	—	—	М1	—	—	—	—	—
Сушильные барабаны	Х	—	—	М1	—	—	—	—	—
Газодувки	Х	—	—	М2	—	—	—	—	—
Лебедки	Х Ш	— —	— —	— —	— —	М6 —	— М5	— —	— —
Вибраторы	Х	—	—	—	—	—	М5	—	—
Флотационные, отсадочные машины	Х	М2	—	—	—	—	—	—	—
Компенсаторы высоты	Ш	—	—	—	М6	—	—	—	—
Кристаллизаторы	Х	М2	—	—	—	—	—	—	—
Фильтр-прессы, вакуумфильтры	Х	—	—	—	—	М6	—	—	—

Окончание табл. 6

Вид оборудования	Отрасль техники	Группа механического исполнения при уровне вибрационных воздействий							
		обычном			заметном		высоком	экстремально высоком	
		при мощности электродвигателей							
		не более 110 кВт	более 110 кВт	без ограничений	не более 110 кВт	без ограничений	без ограничений	не более 110 кВт	без ограничений
Центрифуги	Х	—	—	—	—	М6	—	—	—
Электрозадвижки	Х	—	—	—	—	М6	—	—	—
Углесосы	Ш	—	—	—	М6	—	—	—	—
Опрокидыватели	Ш	—	—	—	—	М6	—	—	—
Самоходные вагоны									
Перегружатели	Ш	—	—	—	—	М6	—	—	—
Обогатительные машины	Ш	—	—	—	—	М6	—	—	—
Толкатели	Ш	—	—	—	—	—	М5	—	—
Очистные комбайны	Ш	—	—	—	—	—	М5	—	—
Погрузочные машины**	Х, Ш	—	—	—	—	—	—	—	М19
Забойные машины***	Ш	—	—	—	—	М35	—	—	—
Компрессоры	*4	—	М2	—	—	—	—	М36	—

* В других отраслях техники.
** Все требуемые электротехнические изделия.
*** Блоки и станции управления.
*4 В любых отраслях.

Примечание. Буквы означают: Х — химическое, нефтехимическое, нефтеперерабатывающее производства; Ш — горные работы, в том числе в угольных и сланцевых шахтах.

Таблица 7

Выбор видовых групп механического исполнения для комплектных изделий некоторых видов производств

Вид производства	Вид комплектного изделия	Группа механического исполнения при уровне вибрационных воздействий										
		незначительном, малозначительном, обычном		заметном		высоком				экстремально высоком		экстремально высоком специальном
		уровне ударных воздействий										
		без ударов	незначительном	без ударов	незначительном	без ударов	незначительном	высоком	очень высоком	без ударов	очень высоком	без ударов
Электроэнергетика	Центральные (главные) щиты, пульты, релейные, блочные, групповые щиты электростанций и подстанций	М39	М40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Трансформаторы мощностью 2,5 МВт и выше	—	—	М6	М7	—	—	—	—	—	—	—
	Турбогенераторы, реакторы мощностью 2,5 МВт и выше	—	—	—	—	М5	М41	—	—	—	—	—
Металлургия	Щиты, шкафы, пульты управления и контроля	М39	М40	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Места установки электродвигателей и генераторов	М2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Корпуса роликовых конвейеров	—	М4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Нажимные винты прокатного оборудования	—	М4	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Литейные машины	—	—	—	—	—	—	—	—	—	М11	—
	Формовочные машины	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	М16
Станкостроение	Металлорежущие и деревообрабатывающие станки:											
	прецизионные	По специальным требованиям		—	—	—	—	—	—	—	—	—
	быстроходные	—	—	М6	—	—	—	—	—	—	—	—
	остальные	—	—	М8	—	—	—	—	—	—	—	—
Смешанное	Пресса	—	—	—	—	—	—	М9	—	—	—	—
	Молоты	—	—	—	—	—	—	—	М10	—	—	—
	Вибромолоты	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	М14
	Вибраторы (кроме М5)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	М15
	Лифты	—	М3	—	—	—	—	—	—	—	—	—

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 8

Выбор групп механического исполнения для передвижных изделий

Место размещения		Группа механического исполнения для изделий	
Определение	Дополнительный признак	не работающих в движении	работающих в движении
На тракторах		М1	М1
На строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных)		М1	М1
На вибрационных строительно-дорожных машинах		М17	М17
На грузоподъемных кранах	При внешних вибрациях:		
	до 35 Гц	М3	М3
	св. 35 Гц	М4	М4
В передвижных наземных безрельсовых установках, самоходных и прицепах*	При массе установок (прицепов) соответственно:		
	14 (6) т и выше; менее 14 (6) т: при ограничении скорости движения не более 30 км·ч$^{-1}$; без ограничения скорости движения для установок, специально предназначенных для районов с хорошо развитой дорожной сетью; при размещении на приборных панелях пассажирского автотранспорта	М32	М31
	менее 14 (6) т**	М18	М30
	при малой массе при допустимых скоростях движения более 30 км·ч$^{-1}$ (например, на мотоциклах, мотороллерах)	—	М45
В городском и промышленном наземном безрельсовом электротранспорте		—	М28
На передвижных установках аэродромного обслуживания		М24	М44
В передвижных наземных рельсовых установках, самоходных и несамоходных	В кузовах и под кузовами транспортных средств железнодорожного транспорта (в том числе промышленного)	М25	М25
	На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в том числе промышленного) для обрессоренных изделий	М26	М26
	На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в том числе промышленного) для необрессоренных изделий	М27	М27
	В городском рельсовом транспорте	М29	М29
На судах с собственными энергетическими установками	На катерах и других судах водоизмещением менее 1000 т, на судах на подводных крыльях и воздушной подушке	М46	М46
	На других судах	М3	М3
На поршневых (дизельных и других внутреннего сгорания) двигателях		М37	М37

* Кроме изделий, относящихся к группам М1, М3, М4, М17.

** Кроме изделий, относящихся к группам М24, М28, М44, М45.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

Таблица 9

Выбор групп механического исполнения для перемещаемых (переносных, перевозимых) нестационарных изделий

Место размещения		Группа механического исполнения для изделий	
Определение	Дополнительный признак	не работающих в движении	работающих в движении
Осторожное манипулирование и перемещение людьми; работа в местах с малозначительными вибрациями; перевозка в хорошо амортизированных видах транспорта, например, самолетами, судами, железнодорожным транспортом, трамваями, безрельсовым наземным транспортом (городским и перечисленным в группах М31 и М32)	Непосредственное применение	М23	М21
	Применение в качестве встроенных элементов в комплектных изделиях, указанных в предыдущей строке	М24, М12*	М22
Многократное манипулирование и перемещение людьми, работа в местах с заметным уровнем вибраций и малозначительным уровнем ударов; перевозка транспортом, перечисленным в группах М18 и М30, если предусмотрено обязательное закрепление к кузову транспортного средства	—	М20	М19
Жесткое манипулирование и перемещение людьми; работа в местах с высоким уровнем вибраций и заметным уровнем ударов; перевозка транспортом, перечисленным в группах М18 и М30	При массе изделия, кг:		
	менее 50	М34	М34
	от 50 до 75	М33	М33
	» 75 » 200	М47	М47
	» 200 » 1000	М23	—

* При возможности экстремально высоких собственных вибраций комплектных изделий и (или) частых пусков-остановок.

ПРИЛОЖЕНИЕ 6
Обязательное

ТРЕБОВАНИЯ В ЧАСТИ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ

1. Общие положения

1.1. При предъявлении к изделиям требований по стойкости к воздействию землетрясений (сейсмостойкости) исходят из интенсивности землетрясения и уровня установки изделий над нулевой отметкой (уровня установки). Эти требования соответствуют требованиям по стойкости (устойчивости и (или) прочности) к синусоидальной вибрации в течение 1 мин. В этом случае группы механического исполнения стационарных изделий должны соответствовать указанным в табл. 10 и 11.

1.2. Группы механического исполнения изделий, не соответствующие табл. 10, устанавливают в том случае, если к изделиям предъявлены более жесткие требования в соответствии с настоящим стандартом.

Таблица 10

Интенсивность землетрясения, баллы по MSK-64				Группы исполнений изделий и дополнительные требования (ДТ) по табл. 11 при уровне установки изделий над нулевой отметкой, м		
Для встроенных элементов по п. 1.5*[6]		Для стационарных изделий*[7]		0—10	Св. 10 до 25	Св. 25 до 70
*а**	*б***	*а*	*б*			
9	—	—	—	—	М5 или М41	(М5 или М41) + ДТ1**[4]
				М6 или М7, М43	(М6 или М7, М43) + ДТ3; 4***	(М6 или М7, М43) +ДТ1; 2
				(М1, М2 или М3, М4, М42) + ДТ7; 8*** (М39 или М40) + ДТ7; 8	—	—
8	9	9	—	—	—	М5 или М41
					М6 или М7, М43	(М6 или М7, М43) + ДТ5***; 4**:***
				М1, М2 или М3, М4, М42	(М1, М2 или М3, М4, М42) + ДТ7; 8*** (см. *)	(М1, М2 или М3, М4, М42) + ДТ5; 6 (см.*)
				(М39 или М40) + ДТ10***; 11 (см. *)	(М39 или М40) + ДТ7; 8 (см.*)	—
7	8	8	9	—	—	М6 или М7, М43
					М1, М2 или М3, М4, М42	(М1, М2 или М3, М4, М42) + ДТ9***, 8**:***
				М39 или М40	(М39 или М40) + ДТ10***; 11 (см.*)	(М39 или М40) + ДТ9; 10 (см.*)
				(М13 или М38) + ДТ13; 14**:***	(М13 или М38) + ДТ11; 12*[4] (см.*)	(М13 или М38) + ДТ9; 10; 14 (см.*)

Продолжение табл. 10

Интенсивность землетрясения, баллы по MSK-64				Группы исполнений изделий и дополнительные требования (ДТ) по табл. 11 при уровне установки изделий над нулевой отметкой, м		
Для встроенных элементов по п. 1.5*[6]		Для стационарных изделий*[7]		0—10	Св. 10 до 25	Св. 25 до 70
*а**	*б***	*а*	*б*			
6	7	7	8			М1, М2 или М3, М4, М42
					М39 или М40	(М39 или М40) + ДТ12*[5]
				М13 или М38	(М13 или М38) + ДТ13; 14**;***	(М13 или М38) + ДТ12 (см.*)
5	6	6	7			М39 или М40
				М13 или М38	М13 или М38	(М13 или М38) + ДТ13*[5]
4	5; 4	5	6; 5	М13 или М38	М13 или М38	М13 или М38

*а — для изделий систем управления технологическими процессами атомных станций.

**б — для изделий, кроме указанных в *а*.

*** — только в горизонтальных направлениях.

*4 — только в диапазоне 10—15 Гц.

*5 — кроме диапазона 10—15 Гц для *а*.

*6 — а также для изделий, размещаемых на промежуточных конструкциях (например, арматуре, трубопроводах).

*7 — установленных в местах по табл. 5, пункт 1

(Измененная редакция, Изм. № 1).

Таблица 11

Номер ДТ	Диапазон частот, Гц	Ускорение, $м \cdot с^{-2}$ (g)	
		в горизонтальных направлениях	в вертикальном направлении
1	2—10	25 (2,5)	20 (2,0)
2	10—15	20 (2,0)	15 (1,5)
3	2—10	20 (2,0)	15 (1,5)
4	10—15	13 (1,3)	10 (1,0)
5	2—10	13 (1,3)	10 (1,0)
6	10—15	10 (1,0)	7,5 (0,75)
7	2—10	10 (1,0)	7,5 (0,75)
8	10—15	7,5 (0,75)	5 (0,5)
9	2—10	7,5 (0,75)	5 (0,5)
10	10—15	5 (0,5)	3,5 (0,35)
11	2—10	5 (0,5)	3,5 (0,35)
12	2—15	3,5 (0,35)	2,5 (0,25)
13	2—15	2,5 (0,25)	—
14	15—30	2,5 (0,25)	—

Примечания:

1. Учитывая нормируемую продолжительность воздействия землетрясения 1 мин, соответствие этим требованиям подтверждают испытаниями на виброустойчивость по ГОСТ 16962.2 или в соответствии с разд. 2 настоящего приложения.

2. В табл. 10 выражение «(М6 или М7, М43) + ДТ 1,2» (пример) означает, что в указанных в табл. 11 диапазонах частот заменяется значение амплитуды ускорения синусоидальной вибрации, установленное для групп М6, М7, М43 в табл. 1, на значение амплитуды ускорения, установленное в табл. 11. Для приведенного выше примера максимальную амплитуду ускорения синусоидальной вибрации для требований по виброустойчивости определяют следующим образом:

Диапазон частот, Гц:	0,5—2	2—10	10—15	15—100
Максимальная амплитуда ускорения, $м \cdot с^{-2}$ (g)	10 (1,0) (по табл. 1 и п. 12)	25 (2,5) (по табл. 11 и п. 12)	20 (2,0) (по табл. 11)	10 (1,0) (по табл. 1)

3. В табл. 10 выражение «(см.*)» означает, что группу механического исполнения и дополнительные требования, указанные в данной клетке таблицы, применяют только для случая, оговоренного сноской*.

1.3. Для стационарных изделий, устанавливаемых в местах по табл. 5, пункт 1, и выполненных в соответствии с п. 7 настоящего стандарта, допускается требования по максимальным амплитудам ускорений и соответствующим частотам (спектру) синусоидальной вибрации устанавливать по требованиям пп. 1.3.1—1.3.2.

1.2, 1.3. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

1.3.1. Для стационарных изделий, выполненных в соответствии с п. 7 настоящего стандарта, требования по максимальным амплитудам ускорений в горизонтальных направлениях и соответствующим частотам (спектру) синусоидальной вибрации устанавливают по черт. 1, полученному на основе обобщенного спектра ответа (черт. 2). Требования по максимальным амплитудам ускорений в вертикальном направлении устанавливают равным 0,7 значений для горизонтальных направлений.

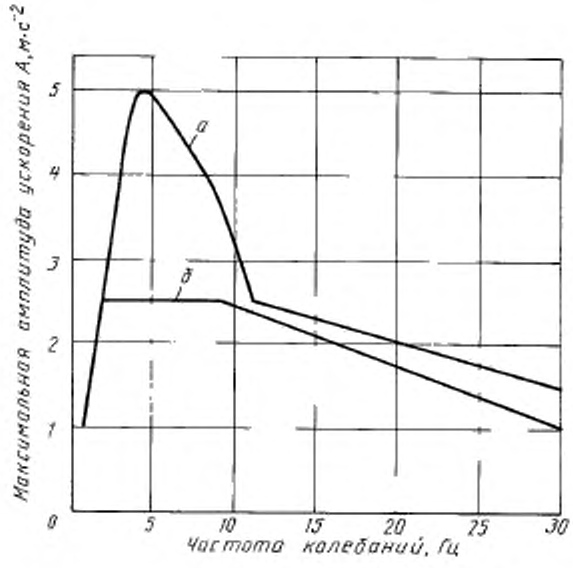
Указанные на черт. 1 значения ускорений соответствуют уровню установки 0 и интенсивности землетрясений 9 баллов. Значения ускорений для других интенсивностей и уровней установки определяют путем умножения ускорений, полученных по черт. 1, на коэффициент по табл. 12.

Требования для изделий, устанавливаемых на уровнях установки, промежуточных между указанными в табл. 12, допускается определять методом линейной интерполяции.

Примечание. Вопросы, связанные с вероятностью появления значений ускорений, установленных на черт. 1 и 2, приведены в приложении 7.

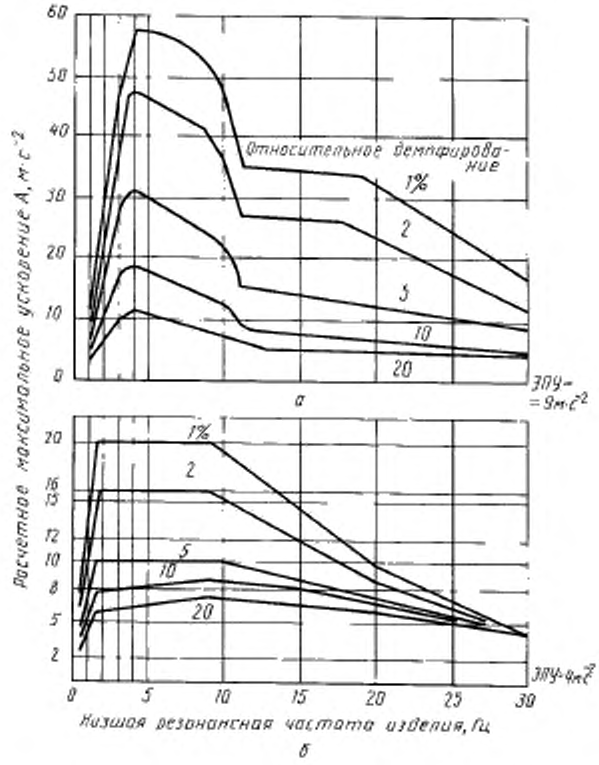
Таблица 12

Интенсивность землетрясения, баллы по MSK-64	Коэффициент для уровней установки над нулевой отметкой, м		
	70—30	20	10 и ниже
9	2,5	2	1
8	1,25	1	0,5
7	0,6	0,5	0,25
6	0,3	0,25	0,12
5	0,15	0,12	0,06



а — для изделий систем управления технологическими процессами атомных станций; *б* — для изделий, кроме указанных в *а*

Черт. 1



а — для изделий систем управления технологическими процессами атомных станций; *б* — для изделий, кроме указанных в *а*

Черт. 2

1.3.2. Если в результате специальных изысканий и исследований проектировщиком установлено, что для конкретного объекта максимальные значения ускорений в спектре ответа превышают указанные на черт. 2, разрабатывают дополнительные мероприятия по обеспечению сейсмостойкости стационарных изделий. Эти мероприятия согласовывают с соответствующими разработчиками (или изготовителями) изделий и заказчиком объекта (для атомных электростанций — Минатомэнергопромом).

(Измененная редакция, Изм. № 1).

1.4. В зависимости от амплитудно-частотной характеристики стационарных комплектных изделий (например, шкафов, щитов, панелей, пультов) в местах крепления встроенных элементов (или промежуточных конструкций в местах крепления изделий) к последним могут быть предъявлены дополнительные требования по увеличенным максимальным амплитудам ускорения в диапазоне резонансных частот комплектных изделий или промежуточных конструкций по результатам испытаний этих изделий, конструкций или их макетов.

Примечание. В настоящем приложении под термином «резонансная частота» понимают также «собственная частота».

1.5. При отсутствии в диапазоне 1—30 Гц резонансов комплектных изделий в местах установки встроенных элементов группы механического исполнения для встроенных элементов должны соответствовать табл. 10; если требования по максимальной амплитуде ускорения для стационарных комплектных изделий (или для промежуточных конструкций в местах их расположения) устанавливают по п. 1.3 настоящего приложения, то в диапазонах частот, где резонансы отсутствуют в местах крепления встроенных элементов (или изделий на промежуточных конструкциях), к последним предъявляют требования по удвоенной максимальной амплитуде ускорений по сравнению с указанной в п. 1.3.1; допускается предъявлять требования менее удвоенной амплитуды по данным, полученным по п. 1.4 настоящего приложения.

Примечание. Промежуточные конструкции — по табл. 5, пункт 2.

1.4, 1.5. **(Измененная редакция, Изм. № 1).**

2. Требования к расчетно-экспериментальной оценке изделий на соответствие требованиям по сейсмостойкости

2.1. Расчетно-экспериментальную оценку соответствия требованиям по сейсмостойкости допускается применять в случаях, указанных в пп. 2.1.1—2.1.4.

2.1.1. При отсутствии испытательного оборудования соответствующей грузоподъемности или невозможности проведения испытаний по техническим причинам (например, из-за усложненности конструкции);

2.1.2. Для оценки ранее испытанного изделия на соответствие новым, более жестким требованиям;

2.1.3. Для оценки изделия, аналогичного ранее испытанному, но содержащему изменения, влияющие на его динамические характеристики;

2.1.4. Для оценки изделий, не имеющих резонансных частот в диапазоне 1—30 Гц.

2.2. Для электродвигателей, генераторов, трансформаторов и других изделий, не содержащих измерительных приборов и контактных электрических аппаратов и удовлетворяющих требованиям п. 2.1 настоящего приложения, вместо испытаний на виброустойчивость допускается проводить расчет на прочность.

2.3. Расчет на прочность основных несущих элементов всех конструкций проводят также на стадии проектирования до проведения вибрационных испытаний.

2.4. Расчету подвергают детали конструкции, испытывающие воздействия непосредственно со стороны основания, к которому крепят изделие или его элементы, и другие ответственные элементы конструкции изделия, повреждения, смещение или деформация которых приведет к разрушению, отказу изделия или к снижению его эксплуатационных качеств.

2.5. При расчете принимают, что на изделие одновременно действуют эквивалентные нагрузки в вертикальном и одном из двух взаимно перпендикулярных горизонтальных направлений (принимают наиболее жесткое для изделия направление), а также учитывают действие рабочих нагрузок.

2.6. Значение расчетного максимального ускорения, действующего на элементы конструкции изделия в горизонтальных направлениях, определяют по черт. 2, исходя из низшей резонансной частоты $f_н$ и относительного демпфирования системы, содержащей указанные элементы конструкции. Для изделий, не имеющих резонансных частот в диапазоне 1—30 Гц, вместо значений по черт. 2 принимают значение 10 м·с$^{-2}$ (1,0 g) для варианта *а* и 5 м·с$^{-2}$ (0,5 g) — для варианта *б*.

2.7. Указанные в п. 2.6 настоящего приложения значения ускорения соответствуют уровню установки 0 м и интенсивности землетрясений 9 баллов. Значения ускорений для других интенсивностей и уровней установки определяют путем умножения ускорений по п. 2.6 на коэффициент по табл. 12. Значения коэффициентов для изделий, устанавливаемых на уровнях установки, промежуточных между указанными в табл. 12, допускается определять методом линейной интерполяции.

2.8. Значение эквивалентного расчетного максимального ускорения, действующего на изделие в вертикальном направлении, принимается равным 0,7 значения для горизонтальных направлений.

2.9. Определяют значение эквивалентной статической силы, равное произведению расчетного максимального ускорения на массу элемента конструкции изделия; при этом принимают, что точка приложения этой силы совпадает с центром масс элемента.

2.10. Для комплектных изделий, содержащих измерительные приборы и контактные электрические аппараты и узлы и удовлетворяющих требованиям пп. 2.1.1—2.1.3 настоящего приложения, допускается определение увеличенных максимальных амплитуд ускорения (см. п. 1.4 настоящего приложения) проводить в соответствии с пп. 2.6—2.7 настоящего приложения с последующими испытаниями измерительных приборов и контактных электрических аппаратов.

2.11. Динамические характеристики (резонансные или собственные частоты и относительные демпфирования элемента конструкции (см. п. 2.6 настоящего приложения) на стадии проектирования изделия определяют путем расчета или по данным для аналогичных конструкций. После изготовления первого образца изделия эти параметры должны быть проверены экспериментально (например, методом 100—3 по ГОСТ 16962.2). В случае существенного отличия определенных экспериментально параметров от расчетных проводят повторный расчет данного элемента конструкции с использованием экспериментально определенных параметров и, если требуется, усиливают конструкцию данного элемента или проводят повторные испытания изделий по п. 2.10 настоящего приложения. При первоначальных расчетах допускается значения относительного демпфирования принимать по табл. 13.

Таблица 13

Вид конструкции	Относительное демпфирование, %, для механического напряжения, в долях предела текучести		
	0,25	0,5	1
Сварные стальные конструкции	1	2	4
Болтовые стальные соединения, железобетонные конструкции	1	4	7
Шкафы и панели	1	2	5
Сборочные узлы	1	2	7
Крупногабаритные изделия; стальные трубы диаметром более 300 мм	1	2	3
Стальные трубы диаметром 300 мм и менее	1	1	2

2.12. Если изделие (или элемент конструкции) может быть представлено системой нескольких дискретных масс m_K, расположенных в точках $K = 1,2 \ldots n$ и имеющих собственные (резонансные) частоты в диапазоне 1—30 Гц, расчет проводят по пп. 2.12.1—2.12.4 вместо п. 2.9 настоящего приложения.

2.12.1 При расчетах по п. 2.11 настоящего приложения или при испытаниях по определению резонансных (собственных) частот дополнительно определяют формы колебаний системы $i = 1,2 \ldots$ для каждой собственной (резонансной) частоты.

2.12.2. Определяют эквивалентную статическую силу S_{iK}, возникающую в рассматриваемой точке K, соответствующую форме колебаний i и совпадающую с направлением рассматриваемой компоненты сейсмического воздействия (отдельно для вертикального и наиболее жесткого для изделия горизонтального направлений) по формуле

$$S_{iK} = m_{K\,\text{р}}\, a_i\, \eta_i\, u_{iK\,\text{р}}\,, \tag{1}$$

где a_i — ускорение, определяемое по черт. 2 для собственной (резонансной) частоты i;

$$\eta_i = \frac{\sum\limits_{K=1}^{n} m_K u_{iK}}{\sum\limits_{K=1}^{n} m_K u_{iK}^2}\,; \tag{2}$$

u_{iK} — виброперемещения или ускорения a_i для формы колебаний i в каждой точке K, включая рассматриваемую;

$u_{iK\text{р}}$ — то же, в рассматриваемой точке K;

$m_{K\text{р}}$ — дискретная масса в рассматриваемой точке.

Примечание. Если рассчитывают изделие или элемент конструкции, которые могут быть представлены в виде расположенных по консольной схеме нескольких дискретных масс, значения которых, жесткости связей и расстояния друг от друга и от основания консоли несущественно различаются, допускается не проводить предварительного определения формы колебаний, а в формулах 1 и 2 вместо $u_{iK\text{р}}$ и u_{iK} подставлять соответственно $x_{iK\text{р}}$ и x_{iK}, где $x_{iK\text{р}}$ и x_{iK} — расчетные расстояния от основания консоли до рассматриваемой точки K и других точек K соответственно.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

2.12.3. Определяют для точки K и формы собственных колебаний механическое напряжение σ_{iK} от каждой силы S_{iK}.

2.12.4. Определяют общее расчетное механическое напряжение в точке K по формуле

$$\sigma = \sqrt{\sum_{1}^{i} \sigma_{iK}^2}\,, \tag{3}$$

где i — число учитываемых в расчете форм колебаний.

2.13. При расчете на прочность по пп. 2.1—2.12 настоящего приложения используют статические прочностные характеристики конструкционных материалов.

2.14. Расчет прочности и (или) устойчивости изделий (или элементов конструкции) может проводиться методами динамической теории упругости с использованием расчетных акселерограмм на отметке установки изделий. Выбор расчетных акселерограмм проводят на основе исследований сейсмических колебаний строительных конструкций, в которых устанавливают изделия или применяют синтезированную расчетную акселерограмму. При оценке прочности в этом случае применяют динамические прочностные характеристики конструктивных материалов.

Требования настоящего пункта рекомендуется применять для конкретных типов изделий, содержащих нелинейные динамические системы, оказывающие существенное влияние на устойчивость изделий к механическим ВВФ, при наличии специального технического обоснования. В этом случае рекомендуется также заменять испытания на виброустойчивость при воздействии синусоидальной вибрации по ГОСТ 16962.2 испытаниями на виброустойчивость при воздействии указанных в настоящем пункте акселерограмм.

2.15. Для стационарных изделий, устанавливаемых на индивидуальных фундаментах, требования табл. 10, 11 и п. 1.3.1 для уровней установки над нулевой отметкой 0—10 м применяют при условии, что коэффициент усиления фундаментом спектра действия землетрясения равен или меньше 1. Если это условие не соблюдается, к изделиям предъявляют дополнительные требования по максимальным амплитудам ускорений при соответствующих частотах с учетом амплитудно-частотной характеристики системы «изделие — фундамент» и п. 2.11 настоящего приложения.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7
Справочное

ВОПРОСЫ ВЕРОЯТНОСТИ ПОЯВЛЕНИЯ ЗНАЧЕНИЙ УСКОРЕНИЙ СЕЙСМИЧЕСКИХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

(по данным FEMA 96/1988 «Рекомендуемые положения по разработке сейсмического регулирования для новых строений Национальной программы уменьшения опасности землетрясения, Федеральное агентство по управлению в чрезвычайных ситуациях (США), октябрь 1988 г.)

Одной из основных характеристик механических воздействий землетрясений являются эффективное пиковое ускорение (в некоторой нормативно-технической документации — ускорение нулевого периода) (далее ЭПУ) и эффективная пиковая скорость (далее ЭПС). Ряд значений ЭПУ связан со значениями интенсивности землетрясения в баллах. Таким образом, установление для данной сейсмической местности интенсивности возможных землетрясений в баллах одновременно является установлением возможных значений ЭПУ и ЭПС.

ЭПУ есть ускорение, рассчитанное путем спрямления полученного для 5 % относительного демпфирования (далее о. д.) спектра ответа скоростей перемещения земной поверхности при реальных (или обобщенных расчетных) землетрясениях для диапазона частот 2—10 Гц, деленное на принятый коэффициент 2,5; значение этого коэффициента получено как обобщение соотношений между ЭПУ и наибольшим ускорением спектра ответа для 5 % о. д.

Вероятность того, что установленные из условий интенсивности землетрясений значения ЭПУ и ЭПС не будут достигнуты в данной местности в течение 50-летнего периода (далее «вероятность недостижения»), составляет 90 %.

При современном уровне знаний эта вероятность не может быть определена как точная. Более того, так как при составлении карт сейсмичности проводят увязку и пригонку различных по полноте данных, эта вероятность не может быть совершенно одинаковой для разных районов. Можно считать, что «вероятность недостижения» находится в диапазоне 80—90 %.

Применение интервала 50 лет для характеристики «вероятности недостижения» является в известной степени условным и не означает, что для сооружений и оборудования предполагается срок службы 50 лет.

«Вероятность недостижения» может быть переведена в другие величины, такие как средний интервал повторяемости и средний ежегодный риск. 90 %-ная «вероятность недостижения» на 50-летнем интервале эквивалентна среднему интервалу повторяемости 475 лет или среднему ежегодному риску 0,002 долей в год. Эти величины имеют физический смысл только как среднее за очень большой период времени — десятки тысяч лет. Вообще, средний интервал повторяемости или период повторения 475 лет не означает, что землетрясение произойдет однажды, дважды или вообще произойдет в течение 475 лет. Согласно современному уровню знаний нет практической альтернативы утверждению того, что сильное землетрясение произойдет в данный период времени, и величина, подобная периоду повторяемости, означает только возможность того, что это событие произойдет.

В табл. 14 приведены значения ЭПУ для разных «вероятностей недостижения» и соответственно для различных значений ежегодного риска и повторяемостей. Данные для вероятностей более 98 и менее 60 % получены путем экстраполяции. Вопрос о том, могут ли эти более высокие значения иметь место в каких-либо сейсмически опасных районах, особенно в районах с меньшей сейсмической активностью, является дискутабельным; некоторые эксперты считают, что верхний предел ЭПУ для районов с меньшей сейсмичностью такой же, как и для районов с более высокой сейсмичностью, хотя вероятность того, что столь экстремальные значения ЭПУ возникают, является, конечно, чрезвычайно малой.

Вероятность того, что ордината расчетного спектра ответа не будет достигнута в течение какого-либо периода, приблизительно такая же, как «вероятность недостижения» ЭПУ и ЭПС. Это утверждение верно, так как невозможность достижения в будущих землетрясениях ЭПУ и ЭПС является много большей, чем невозможность достижения спектральных ординат, заданных ЭПУ и ЭПС. Поэтому вероятность того, что ордината спектра ответа не будет достигнута в течение 50 лет, также составляет 90 %, по крайней мере не выходит из диапазона 80—95 %.

Таблица 14

Вероятность на базе, 50 лет, %	Ежегодный риск, доли единицы	Средняя повторяемость, год	Эффективное пиковое ускорение					
			$м \cdot с^{-2}$ (g)			относительные единицы (по отношению к 90 %)		
			для интенсивности землетрясений по MSK-64, баллы					
			9	8	7	9	8	7
0,7	0,1	10	1(0,1)	0,35(0,035)	0,18(0,018)	0,25	0,18	0,18
50	0,2	50	1,8(0,18)	0,7(0,07)	0,25(0,025)	0,45	0,35	0,25
61	0,01	100	2,5(0,25)	1(0,1)	0,5(0,05)	0,63	0,5	0,5
90	0,002	500	4(0,4)	2(0,2)	1(0,1)	1	1	1
95	0,001	1000	4,5(0,45)	2,5(0,25)	1,2(0,12)	1,13	1,25	1,2
98	0,0005	2000	6,0(0,6)	3(0,3)	2(0,2)	1,5	1,5	2,0
99	0,0002	5000	6,6(0,66)	4,5(0,45)	2,5(0,25)	1,65	2,25	2,5
99,5	0,0001	10000	7(0,7)	5(0,5)	3(0,3)	1,75	2,5	3,0
99,95	0,00001	100000	7,5(0,75)	7(0,7)	6,5(0,65)	1,9	3,5	6,5

Положения настоящего приложения могут быть отнесены к значениям, установленным по черт. 1 и 2 приложения 6 настоящего стандарта. Можно считать, что полученные по данным черт. 1 и 2 и табл. 12 значения не превышаются в данной местности в течение 50 лет с вероятностью 90 %.

Вопросы применения значений, связанных с отличающимися от указанных «вероятностей недостижения», решаются в технико-экономически обоснованных конкретных случаях между заказчиками и проектировщиками (изготовителями) изделий с учетом требуемой вероятности безотказной работы изделий и их конструктивных особенностей.

При необходимости определения «вероятности недостижения» для сроков L, отличающихся от 50 лет, используют формулу

$$P_L = 100 - \frac{100 - P_{50}}{50} \cdot L,$$

где P_{50} — «вероятность недостижения» на базе 50 лет (по табл. 14);

P_L — «вероятность недостижения» на базе срока L (при тех же значениях ЭПУ, что и для соответствующей P_{50})

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 8
Обязательное

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ О СООТВЕТСТВИИ МЕЖДУ СТАНДАРТАМИ МЭК И ГОСТ 17516.1

Стандарт МЭК		ГОСТ 17516.1 Обозначение группы механического исполнения
Обозначение стандарта МЭК	Обозначение класса	
721—3—3	3М1, 4М1	М38, М40*, М13***, М39*.***
721—3—4	3М2, 4М2	М4**, М7*.**, М3**
	3М3, 4М3	М42
	3М4, 4М4	М43, М6***, М7***
	3М5, 4М5	—
	3М6, 4М6	М9, М10**, М5***, М41***
	3М7, 4М7	—
	3М8, 4М8	М11**
721—3—5	5М1	М28*
	5М2	М31*.***, М32*.***, М26*, М25*[4]
		М29*[4]
	5М3	М18*.***, М30*.***, М45*, М27*.***
721—3—6	6М1	—
	6М2	М3***
	6М3	М46
	6М4	М37*
721—3—7*[5]	7М1	—
	7М2	М21*, М22*, М23*, М24*
	7М3	М19*,***, М20*.***, М47*.***
		М33*.***, М34*.***

* Более жесткие требования по вибрационным нагрузкам.

** Более жесткие требования по ударным нагрузкам.

*** Соответствие требований по вибрационным нагрузкам при отсутствии или более низких требованиях по ударным нагрузкам.

*[4] Совпадение требований по вибрационным нагрузкам (с учетом ограничения диапазона частот до 200 Гц для изделий на амортизированных конструкциях) при более низких требованиях по ударным нагрузкам.

*[5] Значения уровней вибрации и диапазонов частот, установленные в таблицах данной публикации, относятся к фундаментам (основаниям) места расположения изделия. Перемещаемые нестационарные изделия обычно не имеют жесткого крепления к этим местам, так что должны учитываться особенности конкретного изделия и места расположения, если указанные значения применяют для разработки режимов испытаний.

Примечание. Соответствие между стандартами МЭК и настоящим стандартом, указанное в настоящем приложении, относится только к предельным уровням ВВФ, так как стандарты МЭК серии 721—3 устанавливают только предельные уровни воздействующих факторов и не устанавливают (ни непосредственно, ни косвенно) никаких данных, связанных с продолжительностью действия различных значений фактора.

Основополагающие межгосударственные стандарты по вопросам ВВФ устанавливают не только предельные уровни ВВФ, но и несколько уровней одного и того же ВВФ, отражающие временной спектр воздействия фактора и (или) вероятность появления тех или иных значений ВВФ, и тем самым содержат данные, увязывающие требования по ВВФ с вопросами долговечности, сохраняемости и безотказности изделий.

В частности, в настоящем стандарте для групп механического исполнения изделий установлены непосредственно рабочие и предельные рабочие значения механических ВВФ и косвенно — через степени жесткости и связанные с ними режимы испытаний по ГОСТ 16962.2 — продолжительности воздействия ВВФ в период эксплуатации.

(Измененная редакция, Изм. № 1).

ПРИЛОЖЕНИЕ 9
Обязательное

ФОРМУЛИРОВКИ ТРЕБОВАНИЙ ПО МЕХАНИЧЕСКИМ ВВФ В НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТАХ НА ИЗДЕЛИЯ

В настоящем приложении установлены формулировки записи требований к изделиям в части стойкости к механическим ВВФ в нормативных документах (НД) на изделия. Если в соответствии с конструктивными особенностями изделий возникает необходимость применения формулировки, не указанной в настоящем приложении, эту формулировку следует согласовать с техническим комитетом по стандартизации ТК 341 с целью унифицировать требования к изделиям.

1. Установленные в настоящем приложении формулировки приводят в разделе НД «Технические требования».

2. Требования к изделиям, как правило, записывают в ссылочной форме, т.е. виды и номинальные значения механических ВВФ приводят в стандартах на изделия в виде ссылок на настоящий стандарт без записи значений механических ВВФ. Конкретные значения механических ВВФ приводят только в тех случаях, когда в настоящем стандарте для данной группы механического исполнения приведено несколько возможных значений этих ВВФ или же допускается устанавливать отличающиеся от указанных в настоящем стандарте значения и это допущение реализовано в НД на изделия.

Конкретные редакции формулировок в ссылочной форме приведены в пп. 4—10 настоящего приложения.

3. Возможно применение полной записи, при которой в НД на изделия перечисляют все виды и конкретные значения механических ВВФ, воздействие которых нормировано для данного изделия в соответствии с настоящим стандартом.

Полную форму записи допускается применять в тех случаях, когда более 50 % номинальных значений механических ВВФ отличается от нормальных значений, приведенных в настоящем стандарте (табл. 1, 4; п. 14), или в случаях, указанных в п. 9 настоящего приложения.

Полную форму записи применяют также:

в эксплуатационной документации;

в справочниках.

4. В формулировках пп.5 и 6 настоящего приложения приведена запись о номинальных рабочих значениях. Если в соответствии с настоящим стандартом (примечание 2 к табл. 1 и приложение 4) к изделиям предъявляют требования по предельным рабочим значениям, в формулировках пп. 5 и 6 настоящего приложения вместо слов «номинальные рабочие» применяют слова «номинальные рабочие и предельные рабочие... ».

5. Если изделия не подпадают под действие п. 6 настоящего приложения, в НД на изделия приводят запись по пп. 5.1 или 5.2:

5.1 Если НД на изделия распространяется на группу изделий, которые могут быть изготовлены во всех или многих группах механического исполнения и для которых нельзя определить конкретную группу или группы, в НД на изделия записывают:

«Номинальные значения механических ВВФ — по ГОСТ 17516.1 для группы или групп механического исполнения, устанавливаемых в стандартах и ТУ на изделия».

5.2. Если область распространения НД на изделия позволяет определить одну или несколько групп механического исполнения, в НД на изделия записывают:

«Номинальные рабочие значения механических ВВФ — по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения _____ ».

указывают группу или группы механического исполнения

6. Если в соответствии с настоящим стандартом изделия предназначены для работы в диапазонах значений ВВФ, отличающихся от нормальных значений, или при более жестких значениях ВВФ по сравнению с указанными для соответствующих групп механического исполнения (в том числе при предъявлении дополнительных требований по сейсмостойкости), то записывают:

«Номинальные рабочие значения механических ВВФ — по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения _____ ,

указывают группу или группы механического исполнения

но при этом значения следующих ВВФ: _____ ».

указывают наименование, значение каждого ВВФ и степень жесткости

Если такой ВВФ один, слова «значения следующих ВВФ» не приводят.

В частности, для отдельных предусмотренных настоящим стандартом случаев, начиная со слов «но при этом. . .» применяют формулировки, указанные в пп. 6.1—6.7:

6.1. Для изделий, подпадающих под действие сноски «***» к табл. 1 и пп. 8, 9 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом пиковое ударное ускорение ударов многократного действия _____$м \cdot с^{-2}$ (_____ g), степень жесткости _____»

или

«но при этом максимальная амплитуда ускорения синусоидальной вибрации _____$м \cdot с^{-2}$ (_____ g), степень жесткости _____»

6.2. Для изделий, попадающих под действие сноски «*15» или примечания 1 к табл. 1 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом верхняя частота диапазона синусоидальной вибрации _____Гц».

6.3. Для изделий, подпадающих под действие сносок «*5», «*6» к табл. 1 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом степень жесткости _____ ».

указывают степень жесткости

6.4. Для изделий, подпадающих под действие п. 17 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом максимальные амплитуды синусоидальной вибрации при соответствующих частотах определяют следующим образом: » (далее приводят закономерность изменения ускорения в зависимости от частоты).

6.5. Для изделий, подпадающих под действие п. 1 и табл. 10 и 11 приложения 6 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом максимальная амплитуда синусоидальной вибрации в соответствующих диапазонах частот для требований по виброустойчивости должна соответствовать ДТ _____ по

указывают номер ДТ

ГОСТ 17516.1, приложение 6».

6.6. Для изделий, подпадающих под действие сноски «*» к табл. 1 настоящего стандарта, записывают:

«но при этом устанавливают требование по ударам одиночного действия вместо многократного действия, с тем же ускорением».

6.7. Если необходимо установить различные значения ускорения вибрационных или ударных нагрузок для требования по прочности и устойчивости изделий в соответствии с п. 16 настоящего стандарта, кроме указанного в табл. 1, то записывают:

«но при этом требование по максимальной амплитуде синусоидальной вибрации — только по устойчивости, требование по прочности _____ $м \cdot с^{-2}$ (_____ g), степень жесткости_____»;

указывают значение — указывают степень жесткости

«но при этом требование по пиковому ударному ускорению ударов многократного действия — только по устойчивости, требование по прочности _____$м \cdot с^{-2}$ (_____ g), степень жесткости _____

указывают значение — указывают

_____ ».

степень жесткости

Примечание. Значения ускорений и степени жесткости выбирают из числа указанных в табл. 2 и 3 настоящего стандарта и в ГОСТ 16962.2.

6.8. Если к изделию в соответствии с п. 13 настоящего стандарта предъявлено требование по устойчивости или прочности к воздействию механических ВВФ только в одном или двух пространственных направлениях (кроме указанного в табл. 1 настоящего стандарта), то записывают:

«но при этом требование по _____

прочности или устойчивости, или устойчивости и прочности

только в _____ направлении».

В качестве направления указывают:

«в вертикальном» или «вертикальном и одном горизонтальном», или «горизонтальных», или «одном горизонтальном».

При необходимости вместо указанной формулировки записывают:

«но при этом требование по _____

прочности или устойчивости, или устойчивости и прочности

только в направлении оси X» или «осей X и Y».

При этом в НД приводят схематичное изображение изделия с указанием осей.

7. Если в соответствии с пп. 8 и 14 настоящего стандарта к изделию предъявляют требования по другим механическим ВВФ, помимо указанных в табл. 1, в НД на изделия дополнительно к формулировкам по пп. 5 или 6 настоящего приложения записывают:

«Изделия должны быть также _____

стойкими, устойчивыми или прочными

к воздействию _____ ».

указывают наименование, значение каждого ВВФ и степень жесткости

Например, для изделий, предназначенных для аварийного оборудования морских судов с водоизмещением более 1000 т, записывают:

«Номинальные рабочие и предельные рабочие значения механических ВВФ — по ГОСТ 17516.1 для группы механического исполнения М3. Изделия должны быть также стойкими к воздействию бортовой качки до ±22,5° с периодом до 9 с и килевой качки до +10° с периодом до 7 с, а также к одновременному воздействию крена до 22,5° и дифферента до 10°».

8. Запись по пп. 5 и 6 настоящего приложения может быть дополнена словами «Изделия также пригодны для эксплуатации в условиях, соответствующих группам механического исполнения _____
указывают группы

_____
механического исполнения менее жесткие, чем указанные в записи

_____ ».
по пп. 5 и 6

9. Если в соответствии с п. 7 настоящего стандарта изделие разрабатывают только для конкретного объекта или группы объектов, предпочтительно применять формулировки, совмещающие варианты, указанные в п. 6 настоящего приложения, или использовать полную форму записи.

10. Требования по сейсмостойкости записывают отдельным пунктом в соответствии с пп. 10.1—10.5:

10.1. Требования по сейсмостойкости записывают в НД на любые стационарные изделия.

10.2. В НД на конкретные изделия записывают формулировки по пп. 10.3 или 10.4.

10.3. Если по конструкции или назначению изделия могут быть установлены как непосредственно на строительных конструкциях (например, на стенах, потолках, фундаментах, перекрытиях, колоннах, фермах), так и на промежуточных конструкциях (например, трубопроводах, арматуре) или в комплектных изделиях в качестве встроенных элементов, то записывают:

«Изделия сейсмостойки:

при установке непосредственно на строительных конструкциях — при воздействии землетрясений интенсивностью _____ баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой
указать баллы

отметкой _____м;

при установке на промежуточных конструкциях (например, на трубопроводах, арматуре) или в комплектных изделиях в качестве встроенных элементов — при воздействии на комплектные изделия или промежуточную конструкцию землетрясений интенсивностью _____ баллов по MSK-64 при
указать баллы

уровне установки над нулевой отметкой _____м (при отсутствии в месте установки изделий резонансов в диапазоне 1—30 Гц)».

Примечание. Если изделие не может быть установлено на промежуточных конструкциях или же не может быть использовано в качестве встроенного элемента, то во втором абзаце вышеприведенной в данном пункте записи не упоминают о соответствующем варианте.

10.4. Если по конструкции и назначению изделия могут быть установлены либо непосредственно на строительных конструкциях, либо на промежуточных конструкциях, либо использованы только в качестве встроенных элементов, то записывают:

«Изделия сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью _____
указывают баллы

баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до _____м».

Примечание. Значение высоты установки в пп. 10.3 и 10.4 выбирают из ряда: 10, 20, 25, 30, 70 м.

10.5. В НД вида общих технических условий записывают:

«Требования по сейсмостойкости (интенсивность землетрясения в баллах по MSK-64, высота установки над нулевой отметкой в метрах) устанавливают в стандартах и ТУ на конкретные изделия».

11. Для изделий, применяемых в качестве встроенных элементов, в том числе в соответствии с п. 7 настоящего стандарта, для случаев, когда можно пренебречь различием между значениями ВВФ в месте крепления встроенного элемента и месте крепления комплектного изделия, запись по пп. 5.2 и 6 настоящего приложения дополняют записью:

«Изделие также пригодно для эксплуатации в _____ ,
название комплектного изделия

эксплуатирующегося в условиях механических ВВФ, нормированных для той же группы механического исполнения».

Примечание. В формулировках записи по пп. 7, 8, 10.3, 10.4, 11 настоящего приложения слово «изделия» может быть заменено на наименование конкретных изделий, на которые распространяется НД».

ПРИЛОЖЕНИЕ 9. **(Введено дополнительно, Изм. № 1).**

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ДАННЫЕ

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

2. **УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Государственного комитета СССР по управлению качеством продукции и стандартам от 23.05.90 № 1265**

   Изменение № 1 принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 12 от 21.11.97)

   За принятие изменения проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации	Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт	Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт	Республика Молдова	Молдовастандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь	Российская Федерация	Госстандарт России
Грузия	Грузстандарт	Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан	Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
		Республика Узбекистан	Узгосстандарт
		Украина	Госстандарт Украины

3. **Стандарт полностью соответствует международным стандартам МЭК 721-3-3—87, МЭК 721-3-4—87, МЭК 721-3-5—85, МЭК 721-3-6—87, МЭК 721-3-7—87 (приложение 8)**

4. **ВЗАМЕН ГОСТ 16962—71 и ГОСТ 17516—72 в части требований к электротехническим изделиям народно-хозяйственного назначения по механическим воздействиям**

5. **ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ**

Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения	Обозначение НТД, на который дана ссылка	Номер пункта, приложения
ГОСТ 20.57.406—81	11, Приложения 2, 3	МЭК 721-3-4—87	Приложение 8
ГОСТ 16962.2—90	Приложение 6	МЭК 721-3-5—85	»
MSK-64	Приложения 6, 7	МЭК 721-3-6—87	»
МЭК 721-3-3—87	Приложение 8	МЭК 721-3-7—87	»

6. **ИЗДАНИЕ (февраль 2007 г.) с Изменением № 1, принятым в августе 1998 г. (ИУС 12—98)**

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

Подписано в печать 27.02.2007. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,85. Тираж 90 экз. Зак. 162. С 3748.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru @gostinfo.ru
Набрано во ФГУП «Стандартинформ» на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6

Изменение № 2 ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

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

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 6603

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

Порядок введения в действие настоящего изменения устанавливают согласно приложению 4*

Вводная часть. Последний абзац изложить в новой редакции:

«Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в ГОСТ 30631, разд. 3».

Пункты 1—3 изложить в новой редакции (таблицы 1—3 исключить):

«1. Общие требования — по ГОСТ 30631, разд. 4.

2. Группы механического исполнения, область их применения, виды и номинальные значения основных механических факторов (синусоидальные вибрации, удары многократного и одиночного действия, линейное ускорение) приведены в ГОСТ 30631, приложение Б. Виды и номинальные значения дополнительных механических факторов (удары при свободном падении; при падении вследствие опрокидывания; на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия в соответствии со степенями защиты, обозначаемыми соответствующими кодами IK; на воздействие качки и длительных наклонов) приведены в ГОСТ 30631, приложение Е. Факультативные требования по значению параметров случайной вибрации устанавливают по ГОСТ 30631, приложение Д. Требования по воздействию акустического шума устанавливают по ГОСТ 30631.

3. Сравнение общих технических требований по стойкости изделий к ВВФ, установленных в стандарте, до принятия Изменения № 2 и после его принятия приведено в приложении 3».

Пункты 4—19 исключить.

Приложения 1, 2 исключить.

Приложения 3, 4 изложить в новой редакции:

---

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

«Приложение 3
(Справочное)

Таблица сравнения общих технических требований по стойкости изделий к ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1—90)

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1 – 90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1—90 с Изменением № 2	
1. Общие замечания. Компоновка стандарта	См. примечание	См. примечание	Для улучшения восприятия содержания ГОСТ 30631 (в отличие от компоновки ГОСТ 17516.1) требования по предварительному выбору групп механического исполнения для укрупненных случаев применения перенесены в текст стандарта, а описание каждой конкретной группы (области ее применения и значений конкретных параметров ВВФ) перенесены в приложение к стандарту. При этом уточнен ряд требований
2. Термины и определения	+	+	Номенклатура терминов настоящего стандарта заменена ссылкой на ГОСТ 30631, разд. 3, в который введена более широкая номенклатура терминов
3. Общие требования	+	+	Заменены путем ссылки на ГОСТ 30631, разд. 4, с уточнением ряда формулировок

Продолжение

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1-90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1-90 с Изменением № 2	
4. Типовые формулировки записи требований по механическим ВВФ в нормативных документах на изделия	+	+	Изложены в ГОСТ 30631, приложение Г
5. Требования по предварительному выбору групп механичееского исполнения для укрупненных случаев применения	+	+	Для улучшения восприятия содержания стандарта соответствующие требования, изложенные в ГОСТ 17516.1, приложение 5, заменены ссылкой на ГОСТ 30631, таблицы 1—5, в которых некоторые формулировки требований уточнены
6. Описание каждой конкретной группы механического исполнения (области ее применения и значений конкретных параметров основных механических ВВФ: синусоидальные вибрации, одиночные и многократные удары, линейное ускорение)	+	+	Таблица 1 ГОСТ 17516.1 заменена ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Б, в котором значения и описания некоторых показателей уточнены

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1—90)

Продолжение

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1-90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1—90 с Изменением № 2	
7. Виды и номинальные значения доподнительных механических факторов (удары при свободном падении; при падении вследствие опрокидывания; на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия в соответствии со степенями защиты, обозначаемыми соответствующими кодами IK; на воздействие качки и длительных наклонов)	—	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Е
8. Предельные рабочие значения	+	+	Приложение 4 в ГОСТ 17516.1 заменено ссылкой на приложение В ГОСТ 30631

Окончание

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1–90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1–90 с Изменением № 2	
9. Требования по сейсмостойкости	+	+	Устаревшие конкретные требования по сейсмостойкости, приведенные в приложениях 6 и 7 ГОСТ 17516.1, заменены ссылкой на ГОСТ 30546.1 с Изменением № 1, в котором изложены соответствующие современные требования
10. Факультативные требования по значению параметров случайной вибрации	–	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Д
11. Требования по воздействию акустического шума	+	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631
12. Информационные данные о соответствии между стандартами МЭК и ГОСТ 17516.1	+	+	Информационные данные заменены ссылкой на ГОСТ 30631 с уточнениями

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1–90)

Приложение 4
(Обязательное)

Порядок введения в действие Изменения № 2 ГОСТ 17516.1—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».

Приложения 5—9 исключить.

Информационные данные. Пункт 5. Таблицу дополнить ссылкой и номерами пунктов: «ГОСТ 30546.1—99, приложение 3; ГОСТ 30631—99, Вводная часть, 1, 2, приложение 3».

(ИУС № 3 2013 г.)

Изменение № 2 ГОСТ 17516.1—90 Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам

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

Зарегистрировано Бюро по стандартам МГС № 6603

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

Порядок введения в действие настоящего изменения устанавливают согласно приложению 4*

Вводная часть. Последний абзац изложить в новой редакции:

«Термины, применяемые в настоящем стандарте, и их пояснения приведены в ГОСТ 30631, разд. 3».

Пункты 1—3 изложить в новой редакции (таблицы 1—3 исключить):

«1. Общие требования — по ГОСТ 30631, разд. 4.

2. Группы механического исполнения, область их применения, виды и номинальные значения основных механических факторов (синусоидальные вибрации, удары многократного и одиночного действия, линейное ускорение) приведены в ГОСТ 30631, приложение Б. Виды и номинальные значения дополнительных механических факторов (удары при свободном падении; при падении вследствие опрокидывания; на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия в соответствии со степенями защиты, обозначаемыми соответствующими кодами IK; на воздействие качки и длительных наклонов) приведены в ГОСТ 30631, приложение Е. Факультативные требования по значению параметров случайной вибрации устанавливают по ГОСТ 30631, приложение Д. Требования по воздействию акустического шума устанавливают по ГОСТ 30631.

3. Сравнение общих технических требований по стойкости изделий к ВВФ, установленных в стандарте, до принятия Изменения № 2 и после его принятия приведено в приложении 3».

Пункты 4—19 исключить.

Приложения 1, 2 исключить.

Приложения 3, 4 изложить в новой редакции:

---

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

«Приложение 3
(Справочное)

Таблица сравнения общих технических требований по стойкости изделий к ВВФ, установленных в настоящем стандарте, до принятия Изменения № 1 и после его принятия

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1—90)

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1 – 90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1—90 с Изменением № 2	
1. Общие замечания. Компоновка стандарта	См. примечание	См. примечание	Для улучшения восприятия содержания ГОСТ 30631 (в отличие от компоновки ГОСТ 17516.1) требования по предварительному выбору групп механического исполнения для укрупненных случаев применения перенесены в текст стандарта, а описание каждой конкретной группы (области ее применения и значений конкретных параметров ВВФ) перенесены в приложение к стандарту. При этом уточнен ряд требований
2. Термины и определения	+	+	Номенклатура терминов настоящего стандарта заменена ссылкой на ГОСТ 30631, разд. 3, в который введена более широкая номенклатура терминов
3. Общие требования	+	+	Заменены путем ссылки на ГОСТ 30631, разд. 4, с уточнением ряда формулировок

Продолжение

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1-90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1-90 с Изменением № 2	
4. Типовые формулировки записи требований по механическим ВВФ в нормативных документах на изделия	+	+	Изложены в ГОСТ 30631, приложение Г
5. Требования по предварительному выбору групп механичееского исполнения для укрупненных случаев применения	+	+	Для улучшения восприятия содержания стандарта соответствующие требования, изложенные в ГОСТ 17516.1, приложение 5, заменены ссылкой на ГОСТ 30631, таблицы 1—5, в которых некоторые формулировки требований уточнены
6. Описание каждой конкретной группы механического исполнения (области ее применения и значений конкретных параметров основных механических ВВФ: синусоидальные вибрации, одиночные и многократные удары, линейное ускорение)	+	+	Таблица 1 ГОСТ 17516.1 заменена ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Б, в котором значения и описания некоторых показателей уточнены

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1—90)

Продолжение

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1-90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1—90 с Изменением № 2	
7. Виды и номинальные значения доподнительных механических факторов (удары при свободном падении; при падении вследствие опрокидывания; на воздействие ударов от посторонних предметов по оболочке изделия в соответствии со степенями защиты, обозначаемыми соответствующими кодами IK; на воздействие качки и длительных наклонов)	—	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Е
8. Предельные рабочие значения	+	+	Приложение 4 в ГОСТ 17516.1 заменено ссылкой на приложение В ГОСТ 30631

Окончание

Наименование требований	Наличие технических требований по стойкости изделий к ВВФ		Примечание
	по ГОСТ 17516.1–90 без Изменения № 2	по ГОСТ 17516.1–90 с Изменением № 2	
9. Требования по сейсмостойкости	+	+	Устаревшие конкретные требования по сейсмостойкости, приведенные в приложениях 6 и 7 ГОСТ 17516.1, заменены ссылкой на ГОСТ 30546.1 с Изменением № 1, в котором изложены соответствующие современные требования
10. Факультативные требования по значению параметров случайной вибрации	–	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631, приложение Д
11. Требования по воздействию акустического шума	+	+	Введены ссылкой на ГОСТ 30631
12. Информационные данные о соответствии между стандартами МЭК и ГОСТ 17516.1	+	+	Информационные данные заменены ссылкой на ГОСТ 30631 с уточнениями

(Продолжение Изменения № 2 к ГОСТ 17516.1–90)

Приложение 4
(Обязательное)

Порядок введения в действие Изменения № 2 ГОСТ 17516.1—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».

Приложения 5—9 исключить.

Информационные данные. Пункт 5. Таблицу дополнить ссылкой и номерами пунктов: «ГОСТ 30546.1—99, приложение 3; ГОСТ 30631—99, Вводная часть, 1, 2, приложение 3».

(ИУС № 3 2013 г.)

gost.e-ecolog.ru