

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНАМ,
ПРИБОРАМ И ДРУГИМ ТЕХНИЧЕСКИМ
ИЗДЕЛИЯМ В ЧАСТИ СТОЙКОСТИ
К МЕХАНИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ
ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ
ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
М и н с к**

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 341 «Внешние воздействия»

ВНЕСЕН Техническим секретариатом Межгосударственного Совета по стандартизации, метрологии и сертификации

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 15-99 от 28 мая 1999 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Грузия	Грузстандарт
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана
Республика Узбекистан	Узгосстандарт
Украина	Госстандарт Украины

3 Настоящий стандарт соответствует (см. введение) в части механических ВВФ международным стандартам МЭК 721-3-3 (1994) «Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Глава 3. Стационарное применение в местах, защищенных от погодных условий», МЭК 721-3-4 (1995) «Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Глава 4. Стационарное применение в местах, не защищенных от погодных условий», МЭК 721-3-5 (1985) «Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Глава 5. Установка на наземных транспортных средствах», МЭК 721-3-6 (1987) «Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Глава 6. Внешние условия на судах», МЭК 721-3-7 (1995) «Классификация внешних условий. Часть 3. Классификация групп внешних параметров и их жесткостей. Глава 7. Нестационарное применение и переноска»

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 5 октября 1999 г. № 324-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30631-99 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 сентября 2000 г.

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

СОДЕРЖАНИЕ

[Введение](#)

[1 Область применения](#)

[2 Нормативные ссылки](#)

[3 Определения](#)

[4 Общие требования](#)

[Приложение А \(обязательное\) Порядок введения стандарта в действие](#)

[Приложение Б \(обязательное\) Группы механического исполнения, номинальные значения механических ВВФ и области применения групп](#)

[Приложение В \(обязательное\) Предельные рабочие значения](#)

[Приложение Г \(обязательное\) Формулировки требований по механическим ВВФ в нормативных документах на изделия](#)

[Приложение Д \(справочное\) Значения параметров случайной вибрации для некоторых групп механического исполнения](#)

[Приложение Е \(обязательное\) Значения параметров требований по свободному падению к перемещаемым нестационарным изделиям](#)

[Приложение Ж \(обязательное\) Информационные данные о соответствии стандартов МЭК настоящему стандарту](#)

Введение

Стандарт устанавливает единые требования по стойкости к механическим внешним воздействующим факторам (ВВФ) для технических изделий. Требования представлены в виде групп механического исполнения, для каждой из которых установлены конкретное описание условий применения, а также виды и значения механических ВВФ. Для большинства групп механического исполнения установлены рабочие и предельные рабочие значения механических ВВФ.

Условия нормирования эксплуатации в части механических ВВФ для всей группы технических изделий в международной стандартизации отсутствуют: в ИСО таких стандартов нет, стандарты МЭК распространяются только на изделия, курируемые МЭК.

Настоящий стандарт в части механических ВВФ соответствует стандартам МЭК, указанным в предисловии. Однако при рассмотрении вопросов соответствия стандартам МЭК в части ВВФ должно быть учтено указанное ниже.

Стандарты МЭК, устанавливающие условия эксплуатации изделий, объединены Публикацией МЭК 721 «Классификация внешних условий», состоящей из трех частей:

721-1 «Внешние параметры и их жесткости»

721-2 «Природные внешние условия». Эта часть состоит из нескольких стандартов - глав, в описательной форме обобщающих сведения о действии различных климатических факторов

721-3 «Классификация групп внешних параметров и их жесткостей» представляет собой серию из восьми публикаций.

Семь публикаций МЭК 721-3, утвержденных в 1984 - 1992 гг. для различных групп изделий (защищенных и не защищенных от действия наружного климата стационарных изделий, а также переносных, передвижных наземных и судовых, транспортируемых, хранящихся), устанавливают климатические классы условий эксплуатации, их привязку к типам климатов по Публикации МЭК 721-2-1, а также классы по другим видам воздействий (например, механическим, агрессивным средам, биологическим факторам).

Публикации МЭК фактически устанавливают требования к изделиям в зависимости от их условий эксплуатации, в то время как в предыдущих публикациях МЭК требования к изделиям задавали в виде набора значений параметров испытательных режимов без связи к условиям эксплуатации. Однако, несмотря на установление принципиально правильного подхода к вопросам требований в части ВВФ, публикации МЭК серии 721 в конкретных технических решениях обладают рядом недостатков, что требует корректировки этих публикаций.

Эти недостатки являются одной из причин того, что указанные публикации МЭК пока не

использованы соответствующими техническими комитетами МЭК для введения в публикации МЭК на группы изделий (из серии публикаций 721 не введена практически ни одна, публикации МЭК серии 68 практически не введены в публикации на сильноточные и крупногабаритные изделия).

Таким образом, в настоящее время невозможно полное использование публикаций МЭК по внешним (и, в частности, механическим) воздействиям в качестве межгосударственных стандартов. В настоящем стандарте приведена таблица соответствия между рядом групп механических исполнений настоящего стандарта и классами публикаций МЭК (приложение [Ж](#)).

ГОСТ 30631-99

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К МАШИНАМ, ПРИБОРАМ И ДРУГИМ ТЕХНИЧЕСКИМ ИЗДЕЛИЯМ В ЧАСТИ СТОЙКОСТИ К МЕХАНИЧЕСКИМ ВНЕШНИМ ВОЗДЕЙСТВУЮЩИМ ФАКТОРАМ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

General requirements for machines, instruments and other industrial products
as to environment mechanical stability

	Дата введения
Для вновь разрабатываемых и модернизируемых изделий	2000-09-01
Для разработанных до 2000-09-01 изделий ¹⁾	2003-09-01

¹⁾ Порядок введения стандарта в действие приведен в приложении [А](#).

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на все виды машин, приборов и других технических изделий (далее - изделия) и устанавливает общие технические требования по стойкости изделий к воздействию механических внешних воздействующих факторов (далее - механических ВВФ), в обобщенном виде отражающие условия эксплуатации.

В стандарте не установлены требования к изделиям, предназначенным для эксплуатации в летательных аппаратах, а также к изделиям объектов военной техники, обладающих собственным стрелковым вооружением.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

[ГОСТ 15150-69](#) Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

[ГОСТ 24346-80](#) Вибрация. Термины и определения

[ГОСТ 26883-86](#) Внешние воздействующие факторы. Термины и определения

[ГОСТ 30546.1-98](#) Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям и методы расчета их сложных конструкций в части сейсмостойкости

[ГОСТ 30630.1.1-99](#) Методы испытаний на стойкость к механическим внешним воздействующим факторам машин, приборов и других технических изделий. Испытания на воздействие вибрации

3 Определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями и сокращениями:

3.1 **амплитудно-частотная характеристика конструкции (АЧХ):** Зависимость от частоты коэффициента усиления колебаний контрольной точки конструкции изделия относительно колебаний его основания в установившемся режиме колебаний.

3.2 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 приведенной для данной группы при максимальной амплитуде ускорения на этой частоте не менее 0,05 от максимальной амплитуды ускорения, указанного для данной группы.

3.3 встроенный элемент: По [ГОСТ 15150](#).

3.4 граница виброустойчивости (ГВУ): Зависимость от частоты наибольших значений максимальных амплитуд вибрационных ускорений, при которых еще не происходит нарушения работоспособности изделия.

3.5 кабельное изделие относительно неподвижной прокладки: Кабельное изделие или его часть, обладающие признаками относительно неподвижного изделия.

3.6 кабельное изделие относительно подвижной прокладки: Кабельное изделие или его часть, обладающие признаками относительно подвижного изделия.

3.7 кабельное изделие стационарной прокладки: Кабельное изделие или его часть, обладающие признаками стационарного изделия.

Примечание - В трех последних определениях термин «прокладка» обозначает результат процесса прокладывания.

3.8 комплектное изделие: По [ГОСТ 15150](#).

3.9 критическая функциональная частота: Частота, при которой на функционально-частотной характеристике наблюдается максимум ухудшения измеряемого параметра изделия на величину, в два и более раза превышающую средние квадратические показатели погрешности измерения данного параметра.

3.10 относительно неподвижное изделие: Изделие, которое при эксплуатации неподвижно относительно мест его крепления.

Примечание - Относительно неподвижное изделие может располагаться в подвижном объекте. Например, электрическая розетка в корпусе судна.

3.11 относительно подвижное изделие: Изделие, которое при эксплуатации может быть подвижным относительно мест его крепления. Например, дверь, телефонный шнур.

3.12 передвижное изделие: Изделие, эксплуатируемое при выполнении им основных функций в движении.

Примечание - Передвижные изделия и (или) оборудование для них могут быть работающими или не работающими в движении.

3.13 перемещаемое (переносное, перевозимое) нестационарное изделие: Изделие, часто перемещаемое 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.

3.14 резонанс конструкции: Явление увеличения амплитуды вынужденных колебаний конструкции изделия в два раза и более при постоянном внешнем воздействии, возникающее на частотах вибрационных нагрузок, близких к частоте собственных колебаний изделия.

3.15 стационарное изделие: Относительно неподвижное изделие, предназначенное для эксплуатации без перемещения его относительно мест крепления на земле и в земле.

3.16 стационарное перевозимое изделие: Изделие, эксплуатируемое при выполнении им основных функций как стационарное, но которое в течение срока службы может один или несколько раз быть перевезено на новое место установки.

Примечание - Примером стационарных перевозимых изделий является буровая установка и оборудование для нее.

3.17 уровень вибрационных воздействий (для стационарных и неработающих в движении перемещаемых изделий):

- незначительный - воздействие с максимальной амплитудой ускорения не более $1,2 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ (0,12 g);

- незначительный I - то же, св. $1,2$ до $2,5 \text{ м} \cdot \text{с}^{-2}$ (св. 0,12 до 0,25 g);

- малозначительный - то же, св. 2,5 до 5 м · с⁻² (св. 0,25 до 0,5 g);
- заметный - то же, св. 5 до 10 м · с⁻² (св. 0,5 до 1 g);
- высокий - то же, св. 10 до 20 м · с⁻² (св. 1 до 2 g);
- экстремально высокий - то же, св. 20 до 50 м · с⁻² (св. 2 до 5 g);
- экстремально высокий специальный - то же, св. 50 м · с⁻² (5 g).

3.18 Термины и их определения в части вибрации - по [ГОСТ 24346](#).

3.19 **синусоидальная вибрация**: То же, что гармоническая вибрация по [ГОСТ 24386](#).

3.20 **уровень ударных воздействий** (для стационарных и неработающих в движении перемещаемых изделий):

- без ударов - воздействие с максимальной амплитудой ударного ускорения не более 10 м · с⁻² (1 g)¹⁾;

- незначительный - то же, св. 10 до 40 м · с⁻² (св. 1 до 4 g);

- малозначительный - то же, св. 40 до 70 м · с⁻² (св. 4 до 7 g);

- заметный - то же, св. 70 до 100 м · с⁻² (св. 7 до 10 g);

- высокий - то же, св. 400 м · с⁻² (40 g).

¹⁾ В настоящем стандарте значение ускорения свободного падения округлено до 10 м · с⁻².

3.21 **фазочастотная характеристика конструкции (ФЧХ)**: Зависимость от частоты фазового сдвига колебаний контрольной точки конструкции изделия относительно колебаний его основания в установившемся режиме колебаний.

3.22 **функционально-частотная характеристика изделия (ФНЧХ)**: Зависимость значения проверяемого параметра изделия от частоты возбуждения синусоидальной вибрации с постоянной амплитудой ускорения.

3.23 **частотно-механическая характеристика конструкции (ЧМХ)**: Комплексная характеристика механической конструкции изделия, модуль которой является амплитудно-частотной характеристикой, а аргумент - фазочастотной характеристикой конструкции.

3.24 **рабочее значение ВВФ**: По [ГОСТ 26883](#).

3.25 **предельное рабочее значение ВВФ**: По [ГОСТ 26883](#).

4 Общие требования

4.1 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 приложенными к изделию в местах его крепления, если в пунктах настоящего стандарта нет иных требований.

4.2 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 технике различных видов. По видовым группам исполнения могут разрабатываться изделия, для которых реализация полного объема требований унифицированных групп исполнения технически и (или) экономически нецелесообразна, либо изделия, предназначенные для техники определенного вида.

4.3 Унифицированные и видовые группы механического исполнения в зависимости от места установки и области применения изделий выбирают по таблицам [1](#) - [5](#).

Группы механического исполнения, области их применения, номинальные и предельные рабочие значения механических ВВФ установлены в приложениях [Б](#) и [В](#).

Для не указанных в приложении [Б](#) областей применения изделий требования по воздействию механических ВВФ устанавливают по аналогии с приведенными в приложении [Б](#). Изделия, удовлетворяющие требованиям какой-либо из групп, допускается применять в местах, указанных для других групп, если изделия удовлетворяют требованиям,

приведенным для этих групп.

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.

4.5 Требования в части сейсмостойкости изложены в [ГОСТ 30546.1](#).

Т а б л и ц а 1 - 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 ¹⁾ (незначительный уровень)	там же, что по графе 2, но при более высоком уровне вибрационных воздействий (незначительный уровень I)	на обычных фундаментах (малозначительный уровень)	вблизи мощных машин с вращающимися частями ²⁾ (заметный уровень)	на фундаментах мощных машин с вращающимися частями ³⁾ (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 - с источниками ударных воздействий незначительного уровня, расположенными в том же помещении - при наличии ударных воздействий: малозначительного уровня (например, от местных взрывных работ, забивки свай, близко расположенных	M13	M39	M1 M2	M6	M6
	M38	M40	M3 M4	M7	M7
	-	-	M42	-	-

хлопающих дверей) заметного уровня (например, от частых пусков - остановок мощных машин) 2 В комплектных изделиях ⁴⁾ в качестве встроенных элементов или на промежуточных конструкциях (например, в шкафах, на щитах, панелях, пультах, трубопроводах, арматуре), подверженных воздействиям по группе, указанной в п. 1: - без источников ударных воздействий - с источниками ударных воздействий незначительного уровня	-	-	-	M13	-
	M39	M2	M6	M6	M5
	M40	M4	M7	M7	M41
<p>1) 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.</p> <p>2) Например, в зданиях машинных залов электростанций с турбогенераторами мощностью 2,5 МВт и выше.</p> <p>3) Например, турбогенераторов мощностью 2,5 МВт и выше.</p> <p>4) При отсутствии резонансов в нормируемых для группы механического исполнения диапазонах частот в месте установки встроенных элементов.</p> <p>Примечание - Требования настоящей таблицы относят также к кабелям стационарной прокладки.</p>					

Таблица 2 - 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	-	M1	M1
На строительно-дорожных машинах (кроме вибрационных)	-	M1	M1
На вибрационных строительно-дорожных машинах	-	M17	M17
На грузоподъемных кранах	При внешних вибрациях: - до 35 Гц - св. 35 Гц	M3	M3
		M4	M4
В передвижных наземных безрельсовых установках, самоходных и прицепах ¹⁾	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	M32	M31

	автотранспорта - менее 14 (6) т ²⁾ - при малой массе при допустимых скоростях движения более 30 км · ч ⁻¹ (например, на мотоциклах, мотороллерах)	M18 -	M30 M45
В городском и промышленном наземном безрельсовом электротранспорте	-	-	M28
На передвижных установках аэродромного обслуживания	-	M24	M44
В передвижных наземных рельсовых установках, самоходных и несамоходных	В кузовах и под кузовами транспортных средств железнодорожного транспорта (в т.ч. промышленного)	M25	M25
	На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в т.ч. промышленного) для обрессоренных изделий	M26	M26
	На тележках транспортных средств железнодорожного транспорта (в т.ч. промышленного) для необрессоренных изделий	M27	M27
	В городском рельсовом транспорте	M29	M29
На судах с собственными энергетическими установками	На катерах и других судах водоизмещением менее 1000 т, на судах на подводных крыльях и воздушной подушке	M46	M46
	На других судах	M3	M3
На поршневых (дизельных и других внутреннего сгорания) двигателях	-	M37	M37
<p>¹⁾ Кроме изделий, относящихся к группам M1, M3, M4, M17.</p> <p>²⁾ Кроме изделий, относящихся к группам M24, M28, M44, M45.</p>			

Таблица 3 - 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 хорошо амортизированными видами транспорта, например, самолетами, судами, железнодорожным транспортом, трамваями, безрельсовым наземным транспортом (городским и перечисленным в группах M31 и M32)	Непосредственное применение	M23	M21
	Применение в качестве встроенных элементов в комплектных изделиях, указанных в предыдущей строке	M24, M12 ¹⁾	M22
Многократное манипулирование и перемещение людьми, работа в местах с заметным уровнем вибраций и малозначительным уровнем ударов; перевозка транспортом, перечисленным в группах M18 и M30, если предусмотрено обязательное закрепление к кузову транспортного средства	-	M20	M19
Жесткое манипулирование и перемещение людьми; работа в местах с высоким уровнем вибраций и заметным уровнем ударов; перевозка транспортом, перечисленным в группах M18 и M30	При массе изделия, кг: менее 50	M34	M34
	от 50 до 75	M33	M33
	» 75 » 200	M47	M47
	» 200 » 1000	M23	-
<p>¹⁾ При возможности экстремально высоких собственных вибраций комплектных изделий и (или) частых пусков-остановок.</p>			

Примечание - К изделиям, указанным в настоящей таблице, дополнительно предъявляют требования по воздействию опрокидывания. Количество воздействий устанавливают в стандартах и ТУ на изделия конкретных серий и типов.

Таблица 4 - Выбор видовых групп механического исполнения для комплектных изделий некоторых видов производства

Вид производства	Вид комплектного изделия	Группа механического исполнения при					
		незначительном, малозначительном, обычном		заметном			
		уровне ударных					
		без ударов	незначительном	без ударов	незначительном	без ударов	нез
Электроэнергетика	Центральные (главные) щиты, пульты, релейные, блочные, групповые щиты электростанций и подстанций, места установки теплорегулирующих и контрольных приборов	M39	M40	-	-	-	
	Трансформаторы мощностью 2,5 МВт и выше	-	-	M6	M7	-	
	Турбогенераторы (турбины), реакторы мощностью 2,5 МВт и выше	-	-	-	-	M5	
Металлургия	Щиты, шкафы, пульты управления и контроля, места установки теплорегулирующих и контрольных приборов	M39	M40	-	-	-	
	Места установки электродвигателей и генераторов	M2	-	-	-	-	
	Корпуса роликовых конвейеров	-	M42	-	-	-	
	Нажимные винты прокатного оборудования	-	M4	-	-	-	
	Литейные машины	-	-	-	-	-	
	Формовочные машины	-	-	-	-	-	
Станкостроение	Металлорежущие и деревообрабатывающие станки:	По специальным требованиям	-	-	-	-	
	- прецизионные						
	- быстроходные	-	-	M6	-	-	
Смешанное	- остальные	-	-	M8	-	-	
	Прессы	-	-	-	-	-	
	Молоты	-	-	-	-	-	
	Вибромолоты	-	-	-	-	-	
	Вибраторы (кроме M5)	-	-	-	-	-	
	Лифты	-	M3	-	-	-	

Таблица 5 - Выбор видовых групп механического исполнения электродвигателей, контрольно-измерительных и регулирующих приборов и (или) датчиков этих приборов для установки на оборудовании химического, нефтехимического, нефтеперерабатывающего производств и горных работ

	Группа механического исполнения при уровне вибрационных воздействий
--	---

Вид оборудования	Отрасль техники	обычном		заметном		высоком	экстремально высоким		
		при мощности электродвигателя							
		не более 110 кВт	более 110 кВт	БО	не более 110 кВт	БО	БО	не более 110 кВт	БО
Мешалки, реакторы	X	M1	-	-	-	-	-	-	-
Кристаллизаторы	X	M2	-	-	-	-	-	-	-
Насосы, передвижные насосы	X	M2	M1	-	-	-	-	-	-
	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Шаровые мельницы	X	M2	M1	-	-	-	-	-	-
Дробилки и грохоты	X	-	M1	-	-	-	-	M17	-
	ДО	-	-	-	-	-	-	M17	-
Скребокковые конвейеры	X	M2	-	-	-	-	-	-	-
	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Струги	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Ленточные конвейеры, питатели	X, Ш	-	-	-	-	M6	-	-	-
Элеваторы	X, Ш	-	-	M1	-	-	-	-	-
Вентиляторы	X	-	M1	-	M6	-	-	-	-
	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Воздуходувки	X	-	-	M1	-	-	-	-	-
Сушильные барабаны	X	-	-	M1	-	-	-	-	-
Газодувки	X	-	-	M2	-	-	-	-	-
Лебедки	X	-	-	-	-	M6	-	-	-
	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Вибраторы	X	-	-	-	-	-	M5	-	-
Флотационные, осадочные машины	X	M2	-	-	-	-	-	-	-
Компенсаторы высоты	Ш	-	-	-	M6	-	-	-	-
Кристаллизаторы	X	M2	-	-	-	-	-	-	-
Фильтр-прессы, вакуумфильтры	X	-	-	-	-	M6	-	-	-
Центрифуги	X	-	-	-	-	M6	-	-	-
Электрозадвижки	X	-	-	-	-	M6	-	-	-
Углесосы	Ш	-	-	-	M6	-	-	-	-
Опрокидыватели, самоходные вагоны	Ш	-	-	-	-	M6	-	-	-
Перегружатели	Ш	-	-	-	-	M6	-	-	-
Обогащительные машины	Ш	-	-	-	-	M6	-	-	-
Толкатели	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Очистные комбайны	Ш	-	-	-	-	-	M5	-	-
Погрузочные машины ¹⁾	X, Ш	-	-	-	-	-	-	-	M19
Забойные машины ²⁾	Ш	-	-	-	-	M35	-	-	-
Компрессоры	ЛЮ	-	M2	-	-	-	-	M36	-

1) Все требуемые электротехнические изделия.
2) Блоки и станции управления.

Примечание - Буквы означают: X - химическое, нефтехимическое, нефтеперерабатывающее производство; Ш - горные работы, в т.ч. в угольных и сланцевых шахтах; ДО - другие отрасли техники; ЛЮ - любые отрасли; БО - без ограничений.

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

4.7 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 приложении Б, и должны устанавливаться исходя из условий работы изделия на указанном объекте (группе объектов).

4.8 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.

4.9 Изделия, разработка которых по указанным в приложении Б 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.

4.10 Значения механических ВВФ при изменении требований по 4.7 и 4.8 выбирают по таблицам 6 и 7, а для стационарных изделий, к которым предъявлено требование по сейсмостойкости, - по ГОСТ 30546.1.

4.11 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 30, 40 или 100 Гц. Указанное требование не распространяется на кабели, провода и шнуры.

4.12 Значения амплитуды перемещения не должны превышать указанных в таблице 8, и значения, соответствующего заданной амплитуде ускорения, если в ТЗ, стандартах и ТУ на изделия не установлены другие условия, вызванные спецификой эксплуатации изделий.

4.13 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 приложении В. 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.

4.14 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° С и дифференту 10°.

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

Т а б л и ц а 6 - Ряды значений механических ВВФ (кроме акустического шума) и степени жесткости

Воздействующий фактор		Степень жесткости	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, м·с ⁻² (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Спектральная плотность ускорения (СПУ) м ² ·с ⁻³ (g ² ·Гц ⁻¹)	Среднее квадратическое значение ускорения (СКУ), соответствующее СПУ, м·с ⁻² (g)
Колебания	Синусоидальная вибрация	1	0,5 - 35	5 (0,5)	-	-	-
		2	0,5 - 55 ¹⁾	10 (1)	-	-	-
		3	0,5 - 55 ¹⁾	50 (5)	-	-	-
		4	0,5 - 55 ¹⁾	80 (8)	-	-	-
		5	0,5 - 55 ¹⁾	1500 (150)	-	-	-

		6	0,5 - 80	50 (5)	-	-	-
		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)	-	-	-
		16	0,5 - 200	250 (25)	-	-	-
		17	0,5 - 300	50 (5)	-	-	-
		18	0,5 - 500	20 (2)	-	-	-
		19	0,5 - 500	30 (3)	-	-	-
		20	0,5 - 500	50 (5) ²⁾	-	-	-
		21	200 - 500	50 (5)	-	-	-
		22	0,5 - 200	20 (2)	-	-	-
			0,5 - 500	100 (10)	-	-	-
		23	0,5 - 2000	50 (5)	-	-	-
		24	0,5 - 2000	100 (10)	-	-	-
		25	0,5 - 2000	150 (15)	-	-	-
		26	0,5 - 2000	200 (20)	-	-	-
		27	0,5 - 2000	250 (25)	-	-	-
		28	0,5 - 2000	300 (30)	-	-	-
		29	0,5 - 2000	400 (40)	-	-	-
		30	0,5 - 2000	500 (50)	-	-	-
		31	0,5 - 3000 ³⁾	200 (20)	-	-	-
		32	0,5 - 5000	200 (20)	-	-	-
		33	0,5 - 5000	300 (30)	-	-	-
		34	0,5 - 5000	400 (40)	-	-	-
	Случайная вибрация	1с	10 - 200	-	-	0,3 (0,003)	8 (0,8)
			200 - 500	-	-	0,1 (0,001)	5 (0,5)
		2с	10 - 200	-	-	1 (0,001)	15 (1,5)
			200 - 500	-	-	0,3 (0,003)	10 (1,0)
		3с	10 - 200	-	-	3 (0,003)	25 (2,5)
			200 - 500	-	-	1 (0,01)	15 (1,5)
		4с	10 - 200	-	-	0,3 (0,003)	8 (0,8)
			200 - 2000	-	-	0,1 (0,001)	15 (1,5)
		5с	10 - 200	-	-	1 (0,01)	15 (1,5)
			200 - 2000	-	-	0,3 (0,003)	25 (2,5)
	6с	10 - 200	-	-	3 (0,3)	25 (2,5)	
		200 - 2000	-	-	1 (0,01)	45 (4,5)	
	7с	10 - 200	-	-	10 (0,1)	45 (4,5)	
		200 - 2000	-	-	3 (0,03)	80 (8)	
	8с	10 - 200	-	-	30 (0,3)	80 (8)	
		200 - 2000	-	-	10 (0,1)	150 (15)	
	9с	20 - 2000	-	-	0,3 (0,003)	25 (2,5)	
	10с	20 - 2000	-	-	1 (0,01)	45 (4,5)	

		11с	20 - 2000	-	-	3 (0,03)	80 (8)
		12с	20 - 2000	-	-	10 (0,1)	150 (15)
		13с	20 - 2000	-	-	30 (0,3)	250 (25)
		14с	20 - 5000	-	-	20 (0,2)	300 (30)
		15с	20 - 5000	-	-	50 (0,5)	500 (50)
Удары	Множественного действия	1	-	30 (3)	2 - 20	-	-
		2	-	70 (7)	2 - 20	-	-
		3	-	100 (10)	2 - 20	-	-
		4	-	150 (15)	2 - 20	-	-
		5	-	200 (20)	2 - 15	-	-
		6	-	400 (40)	2 - 10	-	-
		7	-	750 (75)	2 - 6	-	-
		8	-	1000 (100)	1 - 5	-	-
		9	-	1500 (150)	1 - 5	-	-
	Одиночного действия	1	-	30 (3)	2 - 20	-	-
		2	-	70 (7)	2 - 20	-	-
		3	-	100 (10)	2 - 20	-	-
		4	-	200 (20)	2 - 15	-	-
		5	-	500 (50)	2 - 10	-	-
		6	-	750 (75)	2 - 6	-	-
		7	-	1000 (100)	4 - 5	-	-
		8	-	1500 (150)	1 - 5	-	-
		9	-	2500 (250)	0,5 - 3	-	-
		10	-	5000 (500)	0,5 - 2	-	-
		11	-	10000 (1000)	0,5 - 2	-	-
		12	-	15000 (1500)	0,5 - 2	-	-
		13	-	30000 (3000)	0,2 - 0,5	-	-
Линейное ускорение		1	-	50 (5)	-	-	-
		2	-	100 (10)	-	-	-
		3	-	150 (15)	-	-	-
		4	-	200 (20)	-	-	-
		5	-	400 (40)	-	-	-
		6	-	500 (50)	-	-	-
		7	-	1000 (100)	-	-	-
		8	-	2000 (200)	-	-	-
		9	-	5000 (500)	-	-	-
		10	-	10000 (1000)	-	-	-
		11	-	20000 (2000)	-	-	-
		12	-	50000 (5000)	-	-	-
		13	-	100000 (10000)	-	-	-
		14	-	200000 (20000)	-	-	-

1) Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при частоте 60 Гц.

2) Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении 60 м·с⁻² (6 g).

3) 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 прописная буква русского алфавита (например, ба).

Таблица 7 - Ряды значений акустического шума

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

Таблица 8 - Граничные значения амплитуды перемещения в диапазоне частот 0,5 - 5 Гц

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
» 5	10

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

4.16 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).

4.17 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.

4.18 Изделия, являющиеся передвижными установками для постоянного или периодического перемещения по земле, должны выдерживать механические воздействия при передвижении изделий по предназначенным для него путям.

4.19 Формулировки требований по механическим ВВФ в нормативных документах на изделия приведены в приложении Г.

4.20 Требования по воздействию случайной вибрации устанавливают для отдельных типов изделий при наличии специального технического обоснования с учетом конструктивных особенностей изделий в тех же диапазонах частот, которые указаны в настоящем стандарте, дополнительно или вместо требований по синусоидальной вибрации. Задание требований только по синусоидальной вибрации не исключает применение таких изделий, как встроенных элементов в комплектных изделиях, для которых заданы соответствующие требования только по случайной вибрации, так же как и задание требований к изделию только по случайной вибрации не исключает применения изделий, как встроенных элементов в комплектных изделиях, к которым предъявлено требование только по синусоидальной вибрации.

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Порядок введения стандарта в действие

1 Для вновь разрабатываемых стандартов и изделий (а также модернизируемых изделий) срок введения стандарта установлен с 1 сентября 2000 г.

2 Для разработанных до 1 сентября 2000 г. стандартов и изделий введение стандартов осуществляется в период до 1 сентября 2003 г. при пересмотре стандартов и ТУ на изделия.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

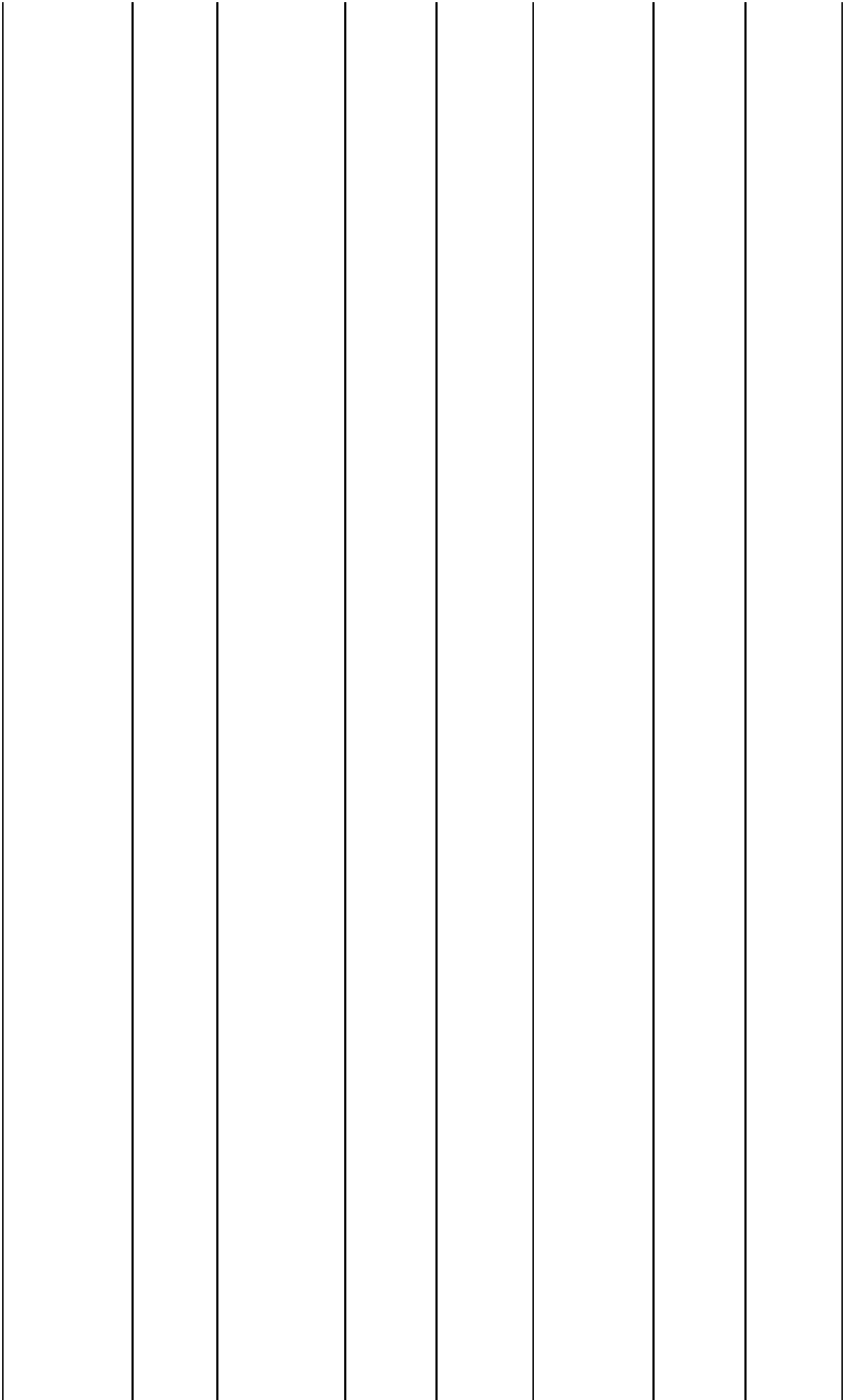
Таблица Б.1 - Группы механического исполнения, номинальные значения механических ВВФ и области применения групп

Группа механического исполнения	Синусоидальная вибрация			Удары одиночного действия			Удары многократные	
	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $m \cdot c^{-2}$ (g)	Степень жесткости по таблице 6	Пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс	Степень жесткости по таблице 6	Пиковое ударное ускорение, $m \cdot c^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс
M1	0,5 - 35	5 (0,5)	1	-	-	-	-	-

M2	0,5 - 100	5 (0,5)	9	-	-	-	-	-
----	-----------	---------	---	---	---	---	---	---

M3	0,5 - 35	5 (0,5)	1	-	-	-	30 (3) ^{2), 3)}	2 - 20
M4	0,5 - 100	5 (0,5)	9	-	-	-	30 (3) ^{3), 4)}	2 - 20

M5	0,5 - 100	20 (2)	11 ⁶⁾	-	-	-	-	-
M6	0,5 - 100	10 (1)	10a ⁷⁾	-	-	-	-	-



M7	0,5 - 100	10 (1)	10a ⁷⁾	-	-	-	30 (3) ^{3), 4)}	2 - 20
M8	0,5 - 55	10 (1)	2	-	-	-	-	-
M9	0,5 - 100	20 (2) ⁸⁾	11a	-	-	-	150 (15)	2 - 20
M10	0,5 - 100	20 (2) ⁸⁾	11a	-	-	-	750 (75)	2 - 6
M11	0,5 - 80	50 (5)	6	-	-	-	400 (40)	2 - 10
M12	0,5 - 80	50 (5)	6	-	-	-	150 (15) ⁴⁾	2 - 20
M13	0,5 - 100	1,2 (0,12)	7	-	-	-	-	-

M14	0,5 - 55	1500 (150) ⁴⁾	5	-	-	-	-	-
M15	0,5 - 200	250 (25) ⁴⁾	16	-	-	-	70 (7)	2 - 20
M16	0,5 - 55	80 (8) ⁴⁾	4					
M17	0,5 - 55	50 (5) ⁴⁾	3	200 (20) ⁹⁾	2 - 15	4a	150 (15) ^{9), 10)}	2 - 20
M18 ¹¹⁾	200 - 500 ⁹⁾	50 (5) ⁹⁾	21a	-	-	-	150 (15)	2 - 20
	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	9					
	0,5 - 100 ¹²⁾	5 (0,5) ¹²⁾						
M19	200 - 500	50 (5)	21a	200 (20) ^{9), 13)}	2 - 15	4a	150 (15)	2 - 20

	0,5 - 200	20 (2) ⁹⁾						
M20	200 - 500 ⁹⁾	50 (5) ⁹⁾	21a	200 (20) ^{9), 13)}	2 - 15	4a	150 (15) ⁹⁾	2 - 20
	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	10					
	0,5 - 100 ¹²⁾	10 (1) ¹²⁾						
M21	0,5 - 200	20 (2)	146	100 (10) ¹³⁾	2 - 20	3a	70 (7)	2 - 20

M22	0,5 - 200	20 (2)	14	100 (10) ¹³⁾	2 - 20	3a	70 (7)	2 - 20
M23	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	146	100 (10) ^{9), 13)}	2 - 20	3a	70 (7) ⁹⁾	2 - 20
	0,5 - 100 ⁹⁾	5 (0,5) ¹²⁾	9					
M24 ¹¹⁾	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	146	100 (10) ^{9), 13)}	2 - 20	3a	70 (7) ⁹⁾	2 - 20
	0,5 - 100 ¹²⁾	10 (1) ¹²⁾	10					
M25	0,5 - 100	10 (1)	106	30 (3) ¹⁴⁾	2 - 20	1	-	-

M26	0,5 - 100	30 (3)	12	-	-	-	-	-
M27	0,5 - 100	150 (15) ¹⁵⁾	13	-	-	-	-	-
M28 ¹¹⁾	0,5 - 55	10 (1)	2a	30 (3) ¹⁶⁾	2 - 20	1	-	-
M29	0,5 - 55	10 (1)	2a	30 (3) ¹⁵⁾	2 - 20	1	-	-
M30 ^{11), 17)}	200 - 500	50 (5)	21	200 (20)	2 - 15	4a	150 (15) ^{4), 10)}	2 - 20
	0,5 - 200	20 (2)						
M31 ¹¹⁾	0,5 - 200 ¹⁸⁾	20 (2)	14a	-	-	-	100 (10)	2 - 20
M32 ¹¹⁾	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2)	146	-	-	-	100 (10) ⁹⁾	2 - 20

	0,5 - 100 ¹²⁾	5 (0,5) ¹²⁾	9					
M33	200 - 500 ⁹⁾	50 (5) ⁹⁾	21a	500 (50) ^{9), 13)}	2 - 10	5a	150 (15) ⁹⁾	2 - 20
	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾						
	0,5 - 100 ¹²⁾	20 (2) ¹²⁾			11a			
M34	200 - 500 ⁹⁾	50 (5) ⁹⁾	21a	750 (75) ^{9), 19)}	2 - 6	6	150 (15) ^{9), 10)}	2 - 20
	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	11a					
M35	0,5 - 100 ¹²⁾	20 (2) ¹²⁾						
	0,5 - 100	10 (1)	10	-	-	-	150 (15)	2 - 20
M36	0,5 - 80	50 (5)	6	-	-	-	-	-

M37 ¹¹⁾	0,5 - 500	100 (10)	22	-	-	-	150 (15)	2 - 20
M38	0,5 - 100	1,1 (0,12)	7	30 (3) ³⁾	2 - 20	1	-	-
M39	0,5 - 100	2,5 (0,25)	8	-	-	-	-	-
M40	0,5 - 100	2,5 (0,25)	8	30 (3) ³⁾	2 - 20	1	-	-
M41	0,5 - 200	20 (2)	14a	-	-	-	30 (3)	2 - 20

M42	0,5 - 100	5 (0,5)	9	70 (7)	2 - 20	2	-	-
M43	1 - 100	10 (1)	10a	100 (10)	2 - 20	3	-	-
M44 ¹⁾	0,5 - 300	50 (5) ²⁰⁾	17	-	-	-	70 (7)	2 - 20
M45 ¹¹⁾	200 - 500	50 (5)	20B	750 (75)	2 - 6	6	150 (15)	2 - 20
	0,5 - 200	20 (2)						
M46	0,5 - 200	20 (2)	14	-	-	-	150 (15)	2 - 20
M47	200 - 500 ⁹⁾	50 (5) ⁹⁾	21a	200 (20) ^{9), 13)}	2 - 15	4a	150 (15) ⁹⁾	2 - 20
	0,5 - 200 ⁹⁾	20 (2) ⁹⁾	11a					

	0,5 - 100 ¹²⁾	20 (2) ¹²⁾					
--	--------------------------	-----------------------	--	--	--	--	--

- 1) Также контрольно-измерительных и регулирующих приборов и (или) датчиков этих приборов.
- 2) Для изделий для лифтов при технико-экономическом обосновании по согласованию с заказчиком устанавливают удары одиночного (вместо многократного) действия с тем же ускорением.
- 3) Удовлетворяет требованиям по эксплуатации при $40 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (4 g).
- 4) При технико-экономическом обосновании в стандартах на изделия могут быть установлены другие требования по данному воздействию.
- 5) 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.
- 6) В местах установки электродвигателей по таблице 2 допускается степень жесткости 11а.
- 7) На станках и в местах установки электродвигателей согласно таблице 2 допускается степень жесткости 10.
- 8) Требования только по устойчивости, требование по прочности - максимальное ускорение $10 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (1 g), степень жесткости 2.
- 9) Требование только по прочности.
- 10) Изделия удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении $200 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (20 g).
- 11) Значения параметров случайной вибрации - по приложению Д.
- 12) Требование по устойчивости.
- 13) Требования по стойкости к свободному падению - по приложению Б.
- 14) Только в одном горизонтальном направлении.
- 15) Только в вертикальном и одном горизонтальном направлениях.
- 16) Только в вертикальном направлении.
- 17) При технико-экономическом обосновании в стандартах и ТУ на эти изделия допускается устанавливать требования, отличающиеся от установленных для данной группы.
- 18) Для изделий, предназначенных для установок, имеющих ограничения по скорости перевозки не более $5 \text{ км}\cdot\text{ч}^{-1}$, верхнюю частоту диапазона частот устанавливают 50 Гц.
- 19) Это требование может быть заменено требованием по стойкости к свободному падению по приложению Е.
- 20) Удовлетворяют требованиям по эксплуатации при ускорении $60 \text{ м}\cdot\text{с}^{-2}$ (6 g).

Примечания

1 Диапазон частот может быть ограничен 200 Гц, если изделие монтируют 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 В.

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Предельные рабочие значения

Таблица В.1 - Предельные рабочие значения механических ВВФ для ряда групп механического исполнения.

Группа механического исполнения	Предельное рабочее значение воздействующего фактора			
	Синусоидальная вибрация		Удары одиночного действия	
	Диапазон частот, Гц	Максимальная амплитуда ускорения, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ (g)	Пиковое ударное ускорение, $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ (g)	Длительность действия ударного ускорения, мс
М3	0,5 - 200 или 0,5 - 100 ¹⁾	По приложению Б 10 (1) ¹⁾	-	-
М4 - М7	0,5 - 200	По приложению Б	200 (20)	2 - 15
М9			-	-
М10, М11			-	-
М13	200 - 500			
М21, М22	0,5 - 500 ⁶⁾	По приложению Б ⁵⁾		
М23, М24	0,5 - 200	По приложению Б	50 (5) ²⁾	2 - 10
М25				

M26	100 - 200	20 (2)	100 (10)	
M27	100 - 500	40 (4)	-	-
M28	0,5 - 200	По приложению Б5	50 (5) ³⁾	2 - 10
M29			50 (5) ⁴⁾	
M30	0,5 - 500 ⁵⁾	50 (5) ⁵⁾	-	-
M31	0,5 - 500	По приложению Б		
M32	0,5 - 500 ⁶⁾	По приложению Б5		
M37	-	-	500 (50)	2 - 10
M38 - M40, M42, M43	0,5 - 200	По приложению Б	-	-
M46	-	-	500 (50)	2 - 10

1) Только для судов.
2) Только в одном горизонтальном направлении.
3) Только в вертикальном направлении.
4) Только в вертикальном и одном горизонтальном направлениях.
5) Требования также по прочности, степень жесткости 20; при этом степень жесткости 21 по таблице [6](#) не применяются.
6) Требования только по прочности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г (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 (далее - 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.

Г.1 В разделе «Область применения» (или во вводной части НД на изделия) записывают все требования настоящего НД в части внешних воздействующих факторов (климатических, механических, специальных факторов, специальных, в т.ч. агрессивных, сред), они являются обязательными как относящиеся к требованиям безопасности.

Остальные, установленные в настоящем приложении, формулировки приводят в разделе НД «Технические требования».

Г.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 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 [Г.4 - Г.10](#).

Г.3 Возможно применение полной записи, при котором 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 случаях, когда более 50 % номинальных значений механических ВВФ отличается от нормальных значений, приведенных в настоящем стандарте ([4.14](#), приложения [Б](#), [В](#)), или в случаях, указанных в [Г.9](#).

Полную форму записи применяют также в эксплуатационной документации и справочниках.

Г.4 В формулировках [Г.5](#) и [Г.6](#) приведена запись о номинальных рабочих значениях. Если в соответствии с настоящим стандартом (примечание 2 к приложению [Б](#) и приложение [В](#)) к изделиям предъявляют требования по предельным рабочим значениям, в формулировках [Г.5](#) и [Г.6](#) вместо слов «номинальные рабочие...» применяют слова «номинальные рабочие и

предельные рабочие...».

Г.5 Если изделия не подпадают под действие [Г.6](#) настоящего приложения, в НД на изделия приводят запись по [Г.5.1](#) или [Г.5.2](#).

Г.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 30630.1.1-99](#) для группы или групп механического исполнения, устанавливаемых в стандартах и ТУ на изделия».

Г.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 30630.1.1-99](#) для группы механического исполнения _____ (указывают группу или группы механического исполнения)».

Г.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 т.ч. при предъявлении дополнительных требований по сейсмостойкости), то записывают:

«Номинальные рабочие значения механических ВВФ - по [ГОСТ 30630.1.1-99](#) 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 [Г.6.1](#) - [Г.6.7](#).

Г.6.1 Для изделий, подпадающих под действие сноски 4) к приложению [Б](#) и [4.8](#), [4.9](#), записывают:

«но при этом пиковое ударное ускорение ударов многократного действия _____ м·с⁻² (g), степень жесткости _____.»

или

«но при этом максимальная амплитуда ускорения синусоидальной вибрации _____ м·с⁻² (g), степень жесткости _____.»

Г.6.2 Для изделий, подпадающих под действие сноски 18) или примечания 1 к приложению [Б](#), записывают:

«но при этом верхняя частота диапазона синусоидальной вибрации _____ Гц.»

Г.6.3 Для изделий, подпадающих под действие сносок 6), 7) к приложению [Б](#), записывают:

«но при этом степень жесткости _____ (указывают степень жесткости).»

Г.6.4 Для изделий, подпадающих под действие 4.17 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).

Г.6.5 Для изделий, подпадающих под действие 4.5 [ГОСТ 30546.1](#), записывают:

«но при этом максимальная амплитуда синусоидальной вибрации в соответствующих диапазонах частот для требований по виброустойчивости должна удовлетворять дополнительным требованиям 4.5 [ГОСТ 30546.1](#)».

Г.6.6 Для изделий, подпадающих под действие сноски 2) к приложению [Б](#), записывают:

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

Г.6.7 Если необходимо установить различные значения ускорения вибрационных или ударных нагрузок для требований по прочности и устойчивости изделий в соответствии с [4.16](#), кроме указанного в приложении [Б](#), записывают:

«но при этом требование по максимальной амплитуде синусоидальной вибрации - только

по устойчивости, требование по прочности _____
(указывают значение) $\text{м}\cdot\text{с}^{-2}$ (_____ g), степень жесткости _____
(указывают степень жесткости)»;

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

Пр и м е ч а н и е - Значения ускорений и степени жесткости выбирают из таблиц [6](#) и [7](#).

Г.6.8 Если к изделию в соответствии с [4.13](#) предъявлено требование по устойчивости или прочности к воздействию механических ВВФ только в одном или двух пространственных направлениях (кроме указанного в приложении [Б](#)), 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.

Г.7 Если в соответствии с [4.8](#) и [4.14](#) к изделию предъявляют требования по другим механическим ВВФ, помимо указанных в приложении [Б](#), в НД на изделия дополнительно к формулировкам по [Г.5](#) или [Г.6](#), 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 30630.1.1-99](#) для группы механического исполнения МЗ. Изделия должны быть также стойкими к воздействию бортовой качки до $\pm 22,5^\circ$ с периодом до 9 с и килевой качки до $\pm 10^\circ$ с периодом до 7 с, а также к одновременному воздействию крена до $22,5^\circ$ и дифферента до 10° .»

Г.8 Запись по [Г.5](#) и [Г.6](#) может быть дополнена словами «Изделия также пригодны для эксплуатации в условиях, соответствующих группам механического исполнения _____
(указывают группы механического исполнения менее жесткие, чем приведенные в [Г.5](#) и [Г.6](#))».

Г.9 Если в соответствии с [Г.7](#) изделие разрабатывают только для конкретного объекта или группы объектов, предпочтительно применяют формулировки, совмещающие варианты, указанные в [Г.6](#), или используют полную форму записи.

Г.10 Для изделий, применяемых в качестве встроенных элементов, в т.ч. в соответствии с [4.7](#), для случаев, когда можно пренебречь различием между значениями ВВФ в месте крепления встроенного элемента и в месте крепления комплектного изделия, запись по [Г.5.2](#) и [Г.6](#) дополняют записью:

«Изделие также пригодно для эксплуатации в _____
(название комплектного изделия), эксплуатирующегося в условиях механических ВВФ, нормированных для той же группы механического исполнения».

Пр и м е ч а н и е - В формулировках [Г.7](#), [Г.8](#), [Г.10](#) слово «изделия» может быть заменено на наименование конкретных изделий, на которые распространяется НД.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д
(справочное)

Значения параметров случайной вибрации для некоторых групп механического исполнения

Значения параметров случайной вибрации, используемые как факультативные требования в соответствии с 4.20, приведены в таблице Д.1.

Т а б л и ц а Д.1

Группа механического исполнения	Рабочие значения			Предельные рабочие значения		
	Диапазон частот, Гц	Спектральная плотность ускорения, (м·с ⁻²) ² Гц (g ² /Гц)	Среднее квадратичное ускорение, м·с ⁻² (g)	Диапазон частот, Гц	Спектральная плотность ускорения, (м·с ⁻²) ² Гц (g ² /Гц)	Среднее квадратичное ускорение, м·с ⁻² (g)
M18	0,5 - 200 ¹⁾	3 (0,03) ¹⁾	25 (2,5) ¹⁾	-	-	-
M24	Св. 200 - 500 ¹⁾	1,5 (0,015) ¹⁾	55 (5,5) ¹⁾	-	-	-
M28	0,5 - 200 ¹⁾	3 (0,03) ¹⁾	25 (2,5) ¹⁾	0,5 - 500 ¹⁾	2 (0,02) ¹⁾	25 (2,5)
M30	0,5 - 55	4 (0,04)	10 (1)	0,5 - 200	1 (0,01)	14 (1,4)
M31	0,5 - 200	3 (0,03)	25 (2,5)	0,5 - 500 ¹⁾	1 (0,01) ¹⁾	55 (5,5) ¹⁾
M32	Св. 200 - 500	1,5 (0,015)	55 (5,5)	-	-	-
M37	0,5 - 200	3 (0,03)	25 (2,5)	0,5 - 500	2 (0,02)	20 (2)
M44	0,5 - 200 ¹⁾	3 (0,03) ¹⁾	25 (2,5) ¹⁾	0,5 - 500	2 (0,02) ¹⁾	20 (2) ¹⁾
M45	0,5 - 500	30 (0,3)	110 (11)	-	-	-
	0,5 - 300	12 (0,012)	50 (5)	-	-	-
	0,5 - 200	3 (0,03)	25 (2,5)	0,5 - 500	1 (0,01) ¹⁾	55 (5,5) ¹⁾
	Св. 200 - 500	1,5 (0,015)	55 (5,5)	-	-	-

¹⁾ Требование только по прочности.

ПРИЛОЖЕНИЕ Е
(обязательное)

Значения параметров требований по свободному падению к перемещаемым нестационарным изделиям

Изделия должны быть стойки к воздействию ударов, возникающих при свободном падении изделий в соответствии с таблицей Е.1.

Т а б л и ц а Е.1

Группа механического исполнения	Высота свободного падения изделий, м, при массе изделия, кг		
	менее 1	св. 1 до 10	св. 10 до 50
M21, M22, M23, M24	0,025	0,025	0,025
M19, M20	0,25	0,1	0,05
M23, M33, M47	-	-	-
M34	1	0,5	0,25

Примечание - Для изделий массой св. 50 кг высота падения - по согласованию изготовителя с потребителем (заказчиком).

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж
(обязательное)

Информационные данные о соответствии стандартов МЭК настоящему стандарту

Стандарт МЭК		Обозначение группы механического исполнения по настоящему стандарту
Обозначение стандарта	Обозначение класса	
МЭК 721-3-3	3М1, 4М1	М38, М10 ¹⁾ , М13 ³⁾ , М39 ^{1), 3)} М4 ²⁾ , М7 ^{1), 2)} , М3 ²⁾ М42 М43, М6 ³⁾ , М7 ³⁾ - М9, М10 ²⁾ , М5 ³⁾ , М41 ³⁾
МЭК 721-3-4	3М2, 4М2	
	3М3, 4М3	
	3М4, 4М4	
	3М5, 4М5	
	3М6, 4М6	

МЭК 721-3-5	3М7, 4М7	-
	3М8, 4М8	М11 ²⁾
	5М1	М28 ¹⁾
	5М2	М31 ^{1), 3)} , М32 ^{1), 3)} , М26 ¹⁾ , М25 ⁴⁾ , М29 ⁴⁾
	5М3	М18 ^{1), 3)} , М30 ^{1), 3)} , М45 ¹⁾ , М27 ^{1), 3)}
МЭК 721-3-6	6М1	-
	6М2	М3 ³⁾
	6М3	М46
	6М4	М37 ¹⁾
МЭК 721-3-7⁵⁾	7М1	-
	7М2	М21 ¹⁾ , М22 ¹⁾ , М23 ¹⁾ , М24 ¹⁾
	7М3	М19 ^{1), 3)} , М20 ^{1), 3)} , М47 ^{1), 3)}
		М33 ^{1), 3)} , М34 ^{1), 3)}

1) Более жесткие требования по вибрационным нагрузкам.

2) Более жесткие требования по ударным нагрузкам.

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

4) Совпадение требований по вибрационным нагрузкам (с учетом ограничения диапазона до частоты 200 Гц для изделий на амортизированных конструкциях) или более низких требованиях по ударным нагрузкам.

5) Значения уровней вибрации и диапазонов частот, установленные в таблицах данного стандарта МЭК, 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 стандартов МЭК настоящему стандарту 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 30630.1.1](#) - продолжительности воздействия ВВФ в период эксплуатации.

Ключевые слова: механические внешние воздействующие факторы; общие требования; эксплуатация; машины, приборы и другие технические изделия