



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

ГОСТ
ISO 28927-8—

(проект, RU, 1-я редакция)

Вибрация
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИОННОЙ
ХАРАКТЕРИСТИКИ РУЧНЫХ МАШИН

Часть 8

**Пилы ножовочные, дисковые и осциллирующие,
напильники и полировальные машины возвратно-
поступательного действия**

**(ISO 28927-8:2009, Hand-held portable power tools — Test methods for
evaluation of vibration emission — Part 8: Saws, polishing and filing
machines with reciprocating action and small saws with oscillating or
rotating action, IDT)**

Настоящий проект стандарта не подлежит применению до его принятия

Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Обществом с ограниченной ответственностью «Электронные технологии и метрологические системы» (ООО «ЭТМС») и Закрытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (ЗАО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от _____ г. № _____)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004–97	Код страны по МК (ИСО 3166)004–97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 28927-8:2009 «Машины ручные. Методы испытаний для определения вибрационной активности. Часть 8. Пилы, напильники и полировальные машины возвратно-поступательного действия, малогабаритные пилы осциллирующего или вращательного действия»

(«Hand-held portable power tools – Test methods for evaluation of vibration emission – Part 8: Saws, polishing and filing machines with reciprocating action and small saws with oscillating or rotating action», IDT), включая изменения Amd.1:2015, Amd.2:2019.

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 3 «Пневматические инструменты и машины» Технического комитета TC 118 «Компрессоры, пневматические инструменты, машины и оборудование» Международной организации по стандартизации (ISO).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного международного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВЗАМЕН ГОСТ 30873.12–2006 (ИСО 8662-12:1997)

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном Интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным органам по стандартизации этих государств

Содержание

1	Область применения
2	Нормативные ссылки
3	Термины и определения
4	Базовые стандарты и испытательные коды по вибрации.....
5	Машины, на которые распространяется настоящий стандарт
6	Измеряемая вибрация.....
7	Требования к средствам измерений.....
8	Условия испытаний и режим работы машины во время испытаний.....
9	Результаты измерений и оценка их достоверности
10	Протокол испытаний
Приложение А (рекомендуемое) Форма протокола испытаний для определения вибрационной характеристики пил и напильников.....	
Приложение В (обязательное) Неопределенность измерения	
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам	
Библиография	

Введение

Настоящий стандарт согласно классификации ГОСТ 12.1.012¹⁾ относится к стандартам безопасности типа С (испытательный код по вибрации), устанавливающим лабораторные методы измерения вибрации на рукоятках ручных машин в целях заявления и подтверждения их вибрационных характеристик²⁾.

Если требования, установленные испытательным кодом по вибрации, отличаются от требований стандартов безопасности более высокого уровня (типов А и В по классификации ГОСТ 12.1.012), то руководствоваться следует испытательным кодом по вибрации.

Общие требования к испытательным кодам по вибрации для ручных машин установлены ГОСТ 16519³⁾ (стандарт безопасности типа В).

Основным отличием настоящего стандарта от ГОСТ 16519 является определение точек измерений (обычно на рукоятке ручной машины) как можно ближе к кисти руки оператора между его большим и указательным пальцами, поскольку при этом установленный преобразователь вибрации в меньшей степени мешает обхвату рукоятки.

Исследования показывают, что вибрация, создаваемая напильниками и пилами, в типичных условиях применения может различаться весьма существенно. Основным источником вибрации для пил и напильников с возвратно-поступательным движением является само это движение. Изменчивость вибрации связана также с разнообразием характерных особенностей работы операторов, различие свойств обрабатываемых материалов, разные условия их опирания, а также разная неуравновешенность машин.

В настоящем стандарте установлен метод испытаний с имитацией реальной операции распиливания (опиливания) металлических листов или деревянных панелей. Для обеспечения достаточно хорошей воспроизводимости важно обеспечить надежную опору объекту обработки и использовать пилы и напильники в хорошем техническом состоянии. Вместе с тем при необходимости оценить вибрацию на конкретном рабочем месте следует применять методы ГОСТ 31192.2.

¹⁾ ГОСТ 12.1.012–2004 «Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования»

²⁾ При необходимости эти методы могут быть использованы в других целях, например, при входном, периодическом или послеремонтном контроле продукции (см. ГОСТ 12.1.012–2004, пункт 4.2).

³⁾ ГОСТ 16519–2006 (ИСО 20643:2005) «Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин и машин с ручным управлением. Общие требования».

Испытательные коды по вибрации для ручных машин предполагают получение (усреднением по ансамблю машин) оценки верхнего квартиля распределения параметра вибрации для машин данной модели в реальных условиях применения. Эта вибрация может существенно отличаться от измерения к измерению и зависит от многих факторов, в число которых входят оператор, применяющий машину, рабочее задание, состояние вставного инструмента или расходных материалов. Существенное влияние оказывает также и качество технического обслуживания машин. Особенно значительным влияние оператора и выполняемой операции становится в случае, если вибрация, создаваемая ручной машиной, невелика. Поэтому если в результате испытаний в соответствии с испытательным кодом по вибрации получено значение параметра вибрационной характеристики менее $2,5 \text{ м/с}^2$, то для оценки вибрации на рабочем месте следует использовать значение $2,5 \text{ м/с}^2$.

Для более точной оценки вибрации на рабочем месте применяют ГОСТ 31192.2¹⁾. Эта оценка может оказаться как выше, так и ниже той, что получена с использованием вибрационной характеристики, заявленной для данной ручной машины в соответствии с настоящим стандартом. К повышению вибрации приводит, например, плохое состояние вставного инструмента.

¹⁾ ГОСТ 31192.2–2005 (ИСО 5349-2:2001) «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах».

Вибрация

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПАРАМЕТРОВ ВИБРАЦИОННОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ РУЧНЫХ
МАШИН**

Часть 8

**Пилы ножовочные, дисковые и осциллирующие, напильники и полироваль-
ные машины возвратно-поступательного действия**

Mechanical vibration. Evaluation of vibration emission of hand-held power tools. Part 8.

Reciprocating, rotating and oscillating saws, polishing and filing machines with
reciprocating action

Дата введения —

1 Область применения

Настоящий стандарт, представляющий собой испытательный код по вибрации¹⁾, устанавливает лабораторный метод определения параметров вибрационной характеристики ножовочных (сабельных), дисковых и осциллирующих пил, напильников и полировальных машин возвратно-поступательного действия (далее – машины или ручные машины) по измерениям вибрации на рукоятках. Результаты испытаний могут быть использованы для сравнения разных моделей машин одного вида.

Настоящий стандарт распространяется на машины возвратно-поступательного действия, предназначенные для чистовой обработки поверхности и снабженные вставным напильником или полировальным инструментом; пилы и ножи для резки ли-

¹⁾ Согласно ГОСТ 12.1.012–2004. Этот стандарт, а также основной стандарт по безопасности машин ISO 12100 (введен как ГОСТ ISO 12100–2013), относящий вибрацию к одному из видов опасностей, связанных с применением машин, требуют от изготовителя машины заявлять ее вибрационную характеристику. Общие стандарты безопасности для машин разных видов, разрабатываемые в соответствии с ISO 12100, включают в себя испытательные коды по вибрации в виде отдельных приложений или через ссылки на другие стандарты.

В отношении пил общими стандартами безопасности являются ISO 11148-12 (введен как ГОСТ ISO 11148-12–2018) для неэлектрических ножовочных, дисковых и осциллирующих пил, IEC 62841-2-5 (введен как ГОСТ IEC 62841-2-5–2015) для электрических дисковых пил и IEC 62841-2-11 (введен как ГОСТ IEC 62841-2-11–2017) для электрических ножовочных пил. В части испытаний машин на вибрацию ISO 11148-12 ссылается на вводимый международный стандарт ISO 28927-8. В IEC 62841-2-5 и IEC 62841-2-11 испытательные коды по вибрации выделены в отдельные приложения, имеющие ряд технических отклонений от ISO 28927-8. Пользователю следует самостоятельно определить, какой испытательный код по вибрации для электрических пил он будет использовать – в соответствии с настоящим стандартом, по IEC 62841-2-5 или IEC 62841-2-11.

стовых материалов, гипсовых накладок (медицинских), деревянных и других материалов; малые дисковые пилы, предназначенные, в первую очередь, для резки металла или композитных материалов (см. раздел 5), с пневматическим и иным приводом.

Настоящий стандарт не распространяется на напильники, конструкция которых предполагает при выполнении рабочей операции удерживать рукой пилящий вставной инструмент, и на большие циркулярные пилы для распиловки древесины.

Примечание – В настоящем стандарте применен термин «(ручные) машины» вместо часто употребляемого «(ручной) инструмент», чтобы избежать путаницы со «вставным инструментом».

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие международные стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных – последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 2787¹⁾, Rotary and percussive pneumatic tools — Performance tests (Машины пневматические вращательного и ударного действия. Эксплуатационные испытания)

ISO 5349²⁾ (all parts), Mechanical vibration — Measurement and evaluation of human exposure to hand-transmitted vibration (Вибрация. Измерения локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека)

ISO 5391:2003 Pneumatic tools and machines — Vocabulary (Пневматические машины и инструмент. Словарь)

ISO 16893-1³⁾:2008, Wood-based panels — Particleboard — Part 1: Classifications (Плиты древесные. Плита древесностружечная. Часть 1. Классификации)

¹⁾ В оригинале примененного международного стандарта приведена датированная ссылка (ISO 2787:1984), которая заменена недатированной ввиду отсутствия в тексте ссылок на структурные элементы указанного стандарта.

²⁾ В оригинале примененного международного стандарта приведена датированная ссылка (ISO 5349:2001), которая заменена недатированной ввиду отсутствия в тексте ссылок на структурные элементы указанного стандарта.

³⁾ Заменен на ISO 16893:2016, Wood-based panels — Particleboard (Плиты древесные. Плита древесностружечная).

ISO 17066¹⁾, Hydraulic tools — Vocabulary (Инструмент гидравлический. Словарь)

ISO 20643:2005, Mechanical vibration — Hand-held and hand-guided machinery — Principles for evaluation of vibration emission (Вибрация. Машины ручные и с ручным управлением. Принципы определения параметров вибрационной характеристики)

EN 12096²⁾, Mechanical vibration — Declaration and verification of vibration emission values (Вибрация. Заявление и подтверждение вибрационных характеристик)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ISO 5391, ISO 17066 и ISO 20643, а также следующие термины с соответствующими определениями и обозначениями.

3.1 Термины и определения

3.1.1 дисковая пила (circular saw): Ручная машина с вращающимся пильным диском.

Примечание – Данное определение модифицировано по отношению к ISO 5391:2003, статья 2.1.8.1.

3.1.2 осциллирующая пила (oscillation saw): Ручная машина с пильным полотном, совершающим маятниковые (угловые) возвратно-поступательные движения.

Примечание – Данное определение модифицировано по отношению к ISO 5391:2003, статья 2.1.8.2.

3.1.3 ножовочная пила (sabre saw, hack saw): Ручная машина с двигателем вращательного или возвратно-поступательного действия и пильным полотном, совершающим возвратно-поступательные движения.

¹⁾ В оригинале примененного международного стандарта приведена датированная ссылка (ISO 17066:2007), которая заменена недатированной ввиду отсутствия в тексте ссылок на структурные элементы указанного стандарта.

²⁾ В оригинале примененного международного стандарта приведена датированная ссылка (EN 12096:1997), которая заменена недатированной ввиду отсутствия в тексте ссылок на структурные элементы указанного стандарта.

Примечание – Данное определение модифицировано по отношению к ISO 5391:2003, статья 2.1.8.3.

3.1.4 лобзик (jig saw): Ручная машина с пильным полотном, совершающим одновременно прямолинейные и маятниковые возвратно-поступательные движения.

Примечание – Данное определение модифицировано по отношению к ISO 5391:2003, статья 2.1.8.5.

3.1.5 напильник [полировальная машина] возвратно-поступательного действия (reciprocating filing [polishing] machine): Ручная машина с двигателем вращательного или возвратно-поступательного действия и опиливающим (полирующим) вставным инструментом, совершающим угловое или прямолинейное возвратно-поступательное движение

3.1.6 осциллирующий нож (oscillating knife): Ручная машина с двигателем вращательного действия и вставным лезвием, совершающим маятниковые (угловые) возвратно-поступательные движения.

Примечание – Часто используют для удаления уплотняющей резины окон автомобиля.

(Amd.2:2019)

3.2 Обозначения

В настоящем стандарте применены следующие обозначения.

Обозначение	Величина	Единица измерения
a_{hw}	Среднеквадратичное значение скорректированного ускорения в одном направлении измерений	м/с ²
a_{hv}	Полное среднеквадратичное значение ускорения	м/с ²
$\overline{a_{hv}}$	Среднее арифметическое значений a_{hv} по нескольким измерениям для одного оператора и одного положения кисти руки	м/с ²
a_h	Среднее арифметическое значений $\overline{a_{hv}}$ по всем операторам для одного положения кисти руки	м/с ²
$\overline{a_h}$	Среднее арифметическое значений a_h по нескольким ручным машинам для одного положения кисти руки	м/с ²

Обозначение	Величина	Единица измерения
a_{hd}	Заявленное значение параметра вибрационной характеристики	м/с ²
s_{n-1}	Выборочное стандартное отклонение для серии измерений	м/с ²
σ_R	Стандартное отклонение воспроизводимости	м/с ²
C_v	Коэффициент вариации в серии измерений	–
K	Параметр, характеризующий неопределенность измерения (расширенная неопределенность)	м/с ²

4 Базовые стандарты и испытательные коды по вибрации

Настоящий стандарт основан на требованиях основополагающего стандарта ISO 20643 к испытательным кодам по вибрации для ручных машин, в том числе в части структуры стандарта, за исключением приложений.

В приложении А приведена рекомендуемая форма протокола испытаний, в приложении В – процедура определения расширенной неопределенности.

5 Машины, на которые распространяется настоящий стандарт

Настоящий стандарт распространяется на машины для чистовой обработки поверхности с вставным напильником или инструментом для резки или полирования, машины для распиливания листовых материалов, гипсовых накладок (медицинских), деревянных и иных материалов, резки металла или композитных материалов.

Примеры типичных машин, на которые распространяется настоящий стандарт, показаны на рисунках 1 – 13.

(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



Рисунок 1 – Прямая осциллирующая пила

(Amd.1:2015)



Рисунок 2 – Малая дисковая пила

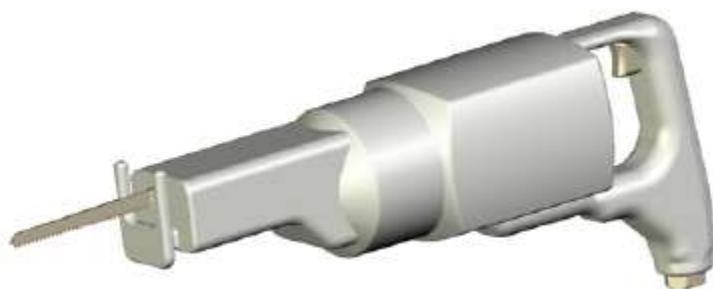


Рисунок 3 – Ножовочная пила с D-образной рукояткой



Рисунок 4 – Ножовочная пила с пистолетной рукояткой

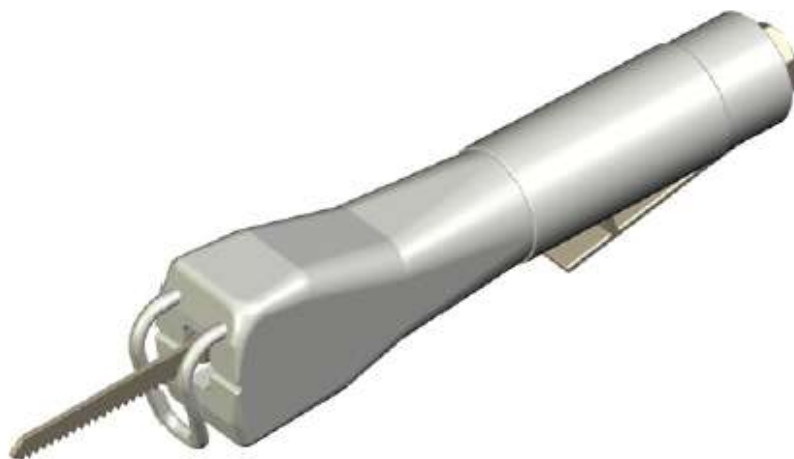


Рисунок 5 – Прямая ножовочная пила

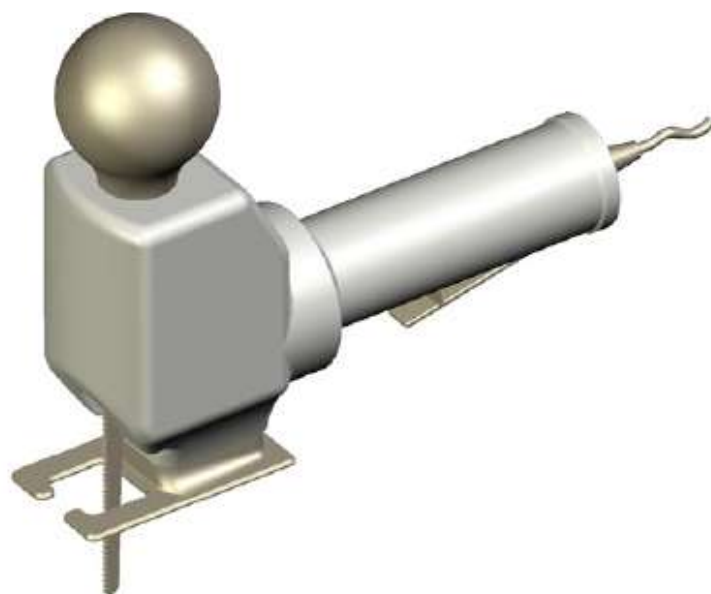


Рисунок 6 – Лобзик



Рисунок 7 – Прямой напильник (полировальная машина) с возвратно-поступательным ходом

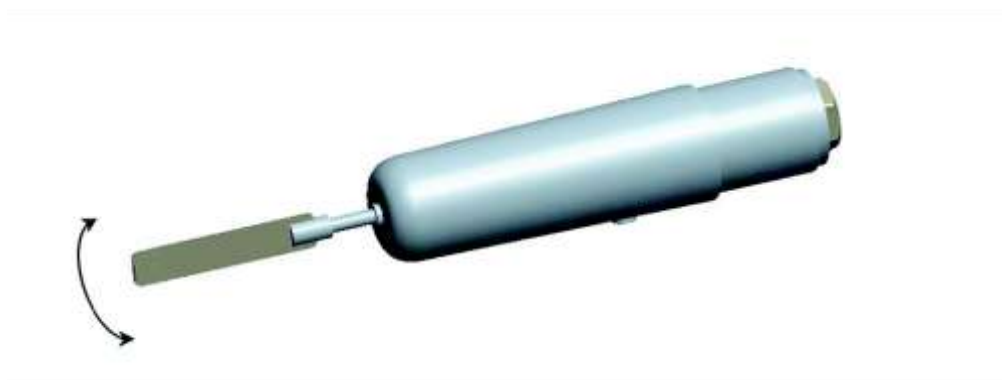


Рисунок 8 – Прямой осциллирующий напильник (полировальная машина)

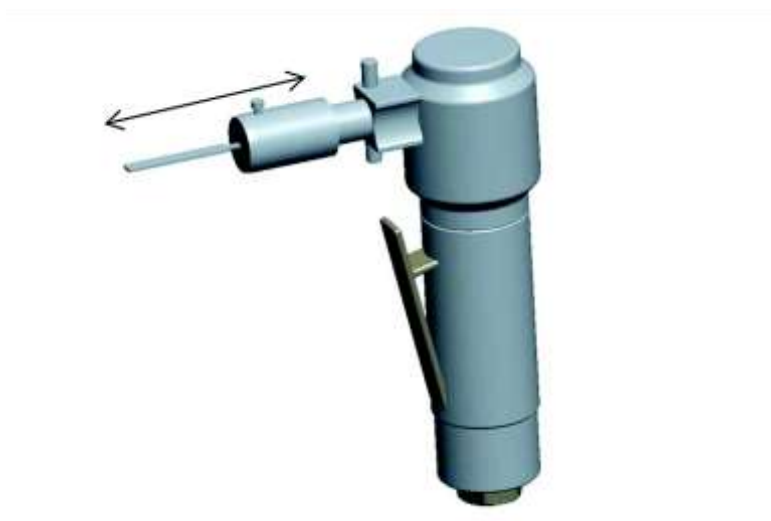


Рисунок 9 – Угловой одноручный напильник (полировальная машина) с возвратно-поступательным ходом

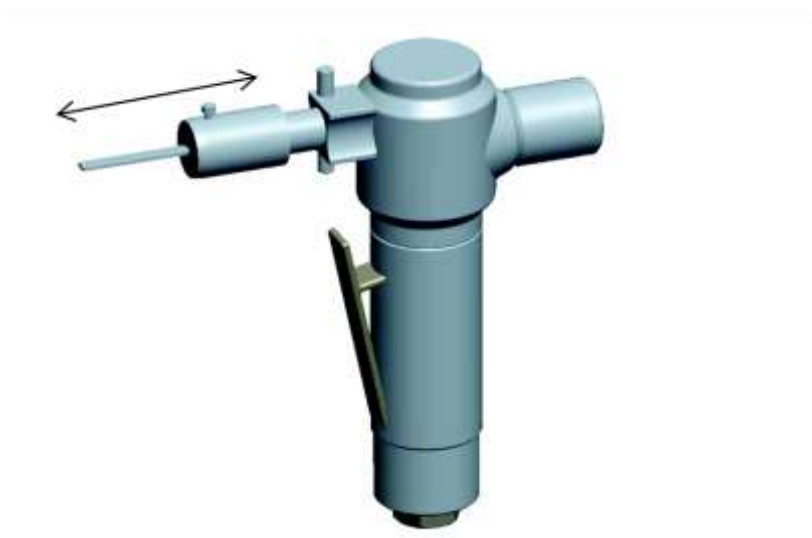


Рисунок 10 – Угловой одноручный напильник (полировальная машина) с возвратно-поступательным ходом центральной (Т-образной) конструкции



Рисунок 11 – Угловой двуручный напильник (полировальная машина) с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента

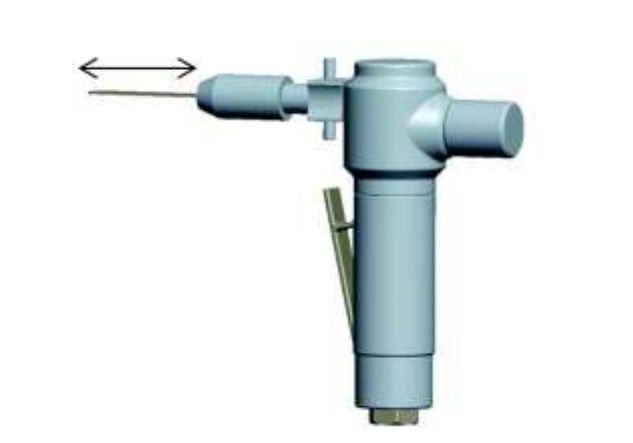


Рисунок 12 – Угловой двуручный напильник (полировальная машина) с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента центральной (Т-образной) конструкции

(Amd.1:2015)

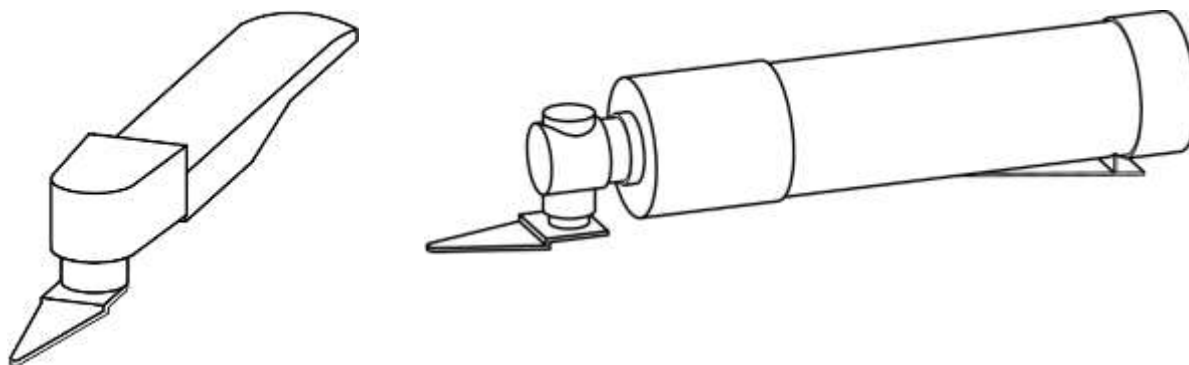


Рисунок 13 – Осциллирующий нож

(Amd.2:2019)

6 Измеряемая вибрация

6.1 Направления измерений

Измерения локальной вибрации проводят для каждой рукоятки одновременно в трех ортогональных направлениях, показанных на рисунках 14 – 26.

(Amd.1:2015, Amd.2:2019)

6.2 Точки измерений

Измерения проводят в зонах обхвата, в которых оператор удерживает машину и прилагает силу подачи при ее нормальном использовании. Для одноручных машин измерения проводят в одной точке.

Для каждой из зон обхвата предпочтительным является расположение преобразователей вибрации, по возможности, ближе к кисти руки оператора между большим и указательным пальцами.

Напильники (полировальные машины) с держателем вставного инструмента без движущихся частей могут быть предназначены для одноручного управления. Если, однако, конструкция машины предполагает управление двумя руками, то измерения должны быть выполнены в областях контакта с каждой рукой.

(Amd.1:2015)

Если установка преобразователей вибрации в предпочтительных точках измерений невозможна, то используют дополнительные точки измерений, расположенные на той же стороне рукоятки, что и предпочтительные точки, и как можно ближе к ним.

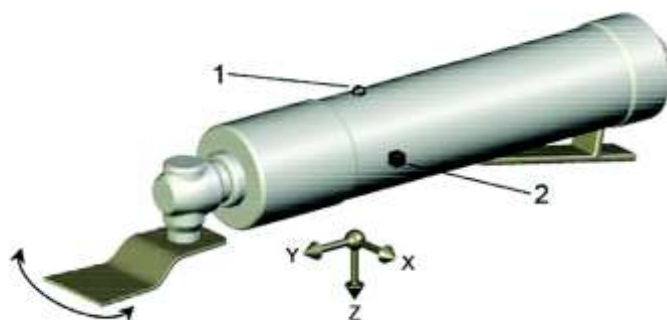
Для антивибрационных рукояток используют те же предпочтительные и дополнительные точки измерений.

Предпочтительные и дополнительные точки измерений для машин разных типов, на которые распространяется настоящий стандарт, показаны на рисунках 14 – 26.

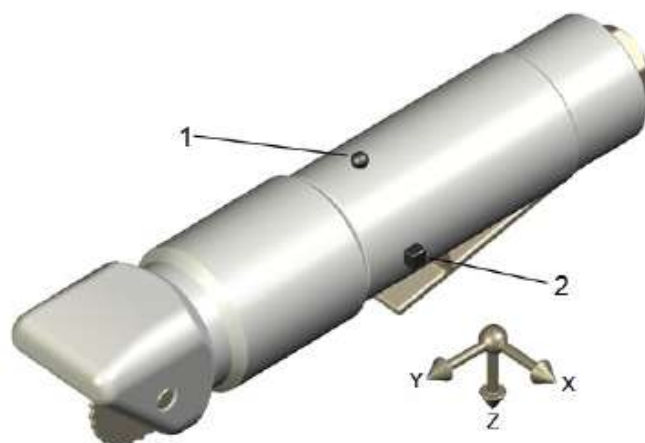
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)

6.3 Измеряемые параметры вибрации

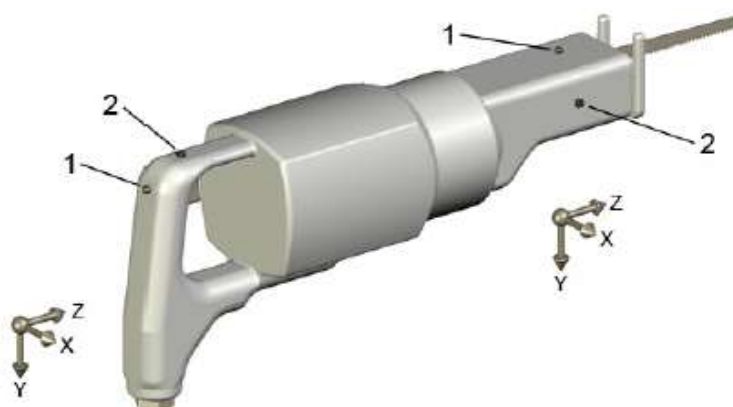
Измеряемые параметры вибрации – по ISO 20643:2005 (подраздел 6.3).



1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений
Рисунок 14 – Точки и направления измерений для прямой осциллирующей пилы
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений
Рисунок 15 – Точки и направления измерений для малой дисковой пилы
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)

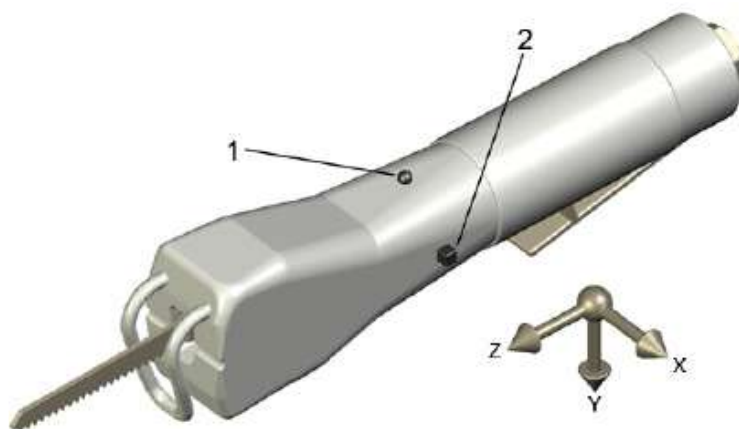


1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений
Рисунок 16 – Точки и направления измерений для ножовочной пилы с D-образной рукояткой
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



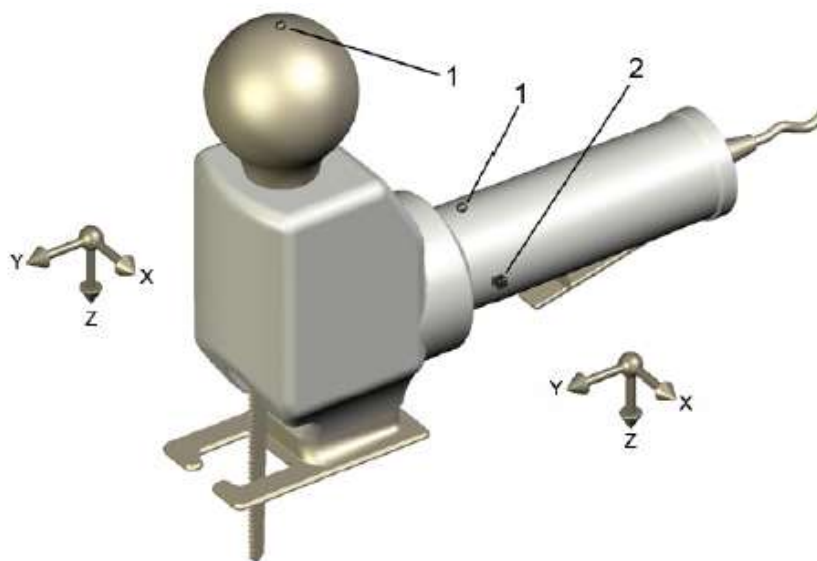
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 17 – Точки и направления измерений для ножовочной пилы с пистолетной рукояткой
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



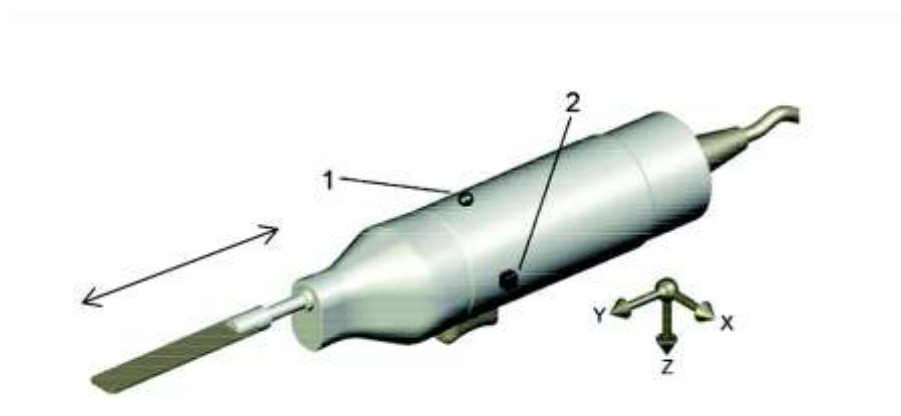
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 18 – Точки и направления измерений для прямой ножовочной пилы
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



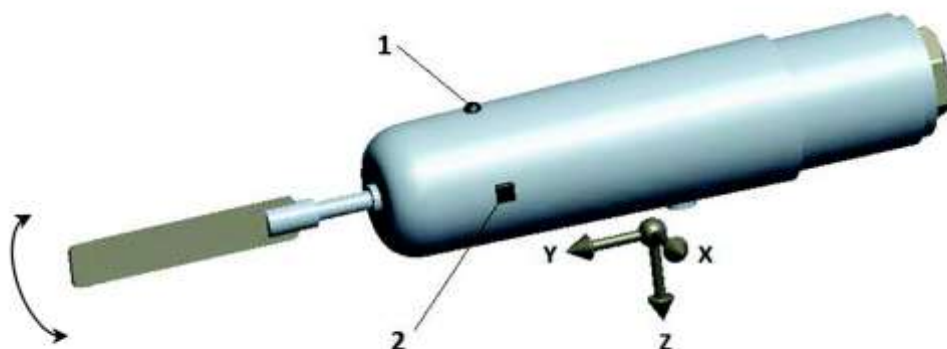
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 19 – Точки и направления измерений для лобзика
(Amd.1:2015, Amd.2:2019)



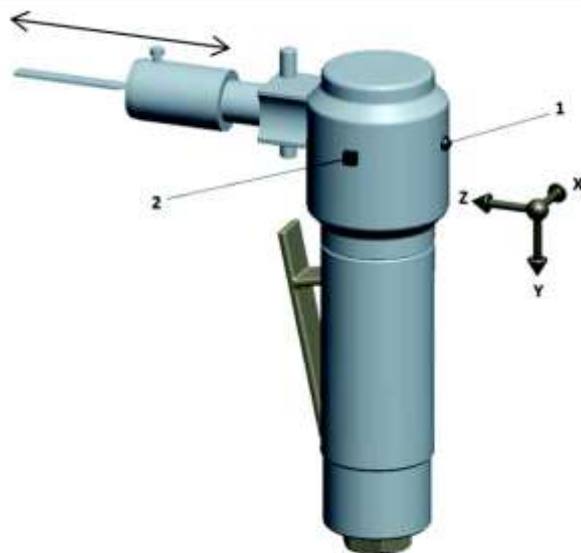
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 20 – Точки и направления измерений для прямого напильника (полировальной
машины) с возвратно-поступательным ходом



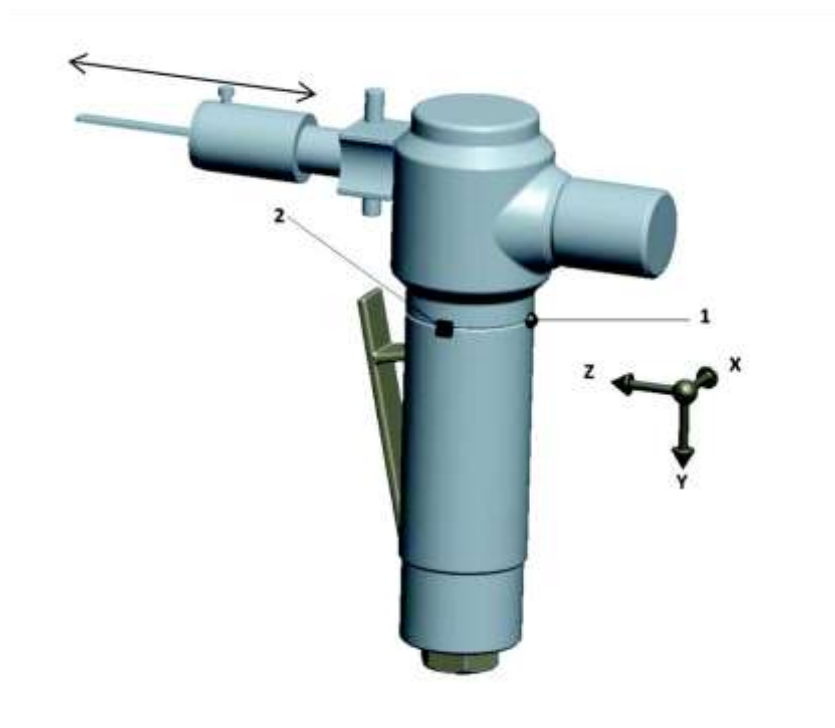
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 21 – Точки и направления измерений для прямого осциллирующего напильника



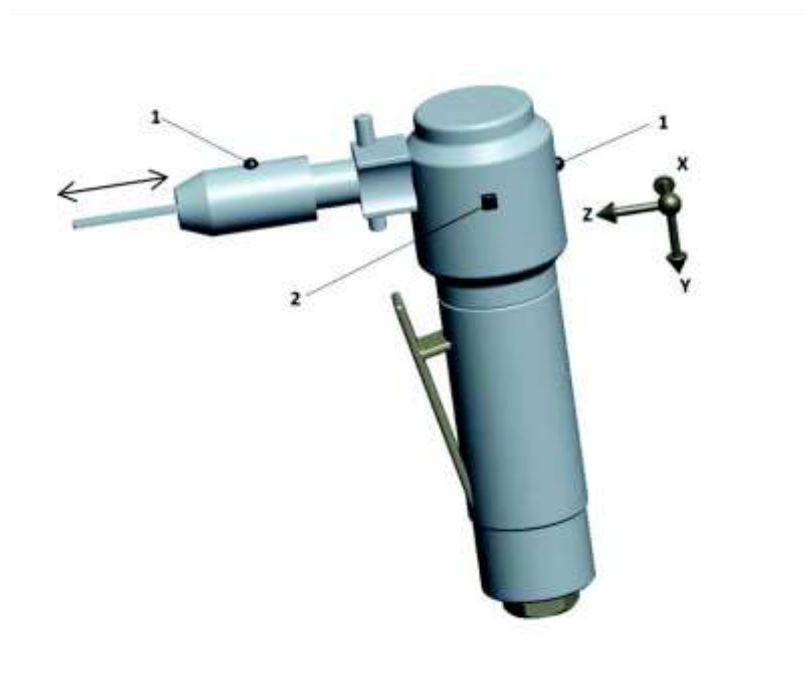
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 22 – Точки и направления измерений для углового одноручного напильника
(полировальной машины) с возвратно-поступательным ходом



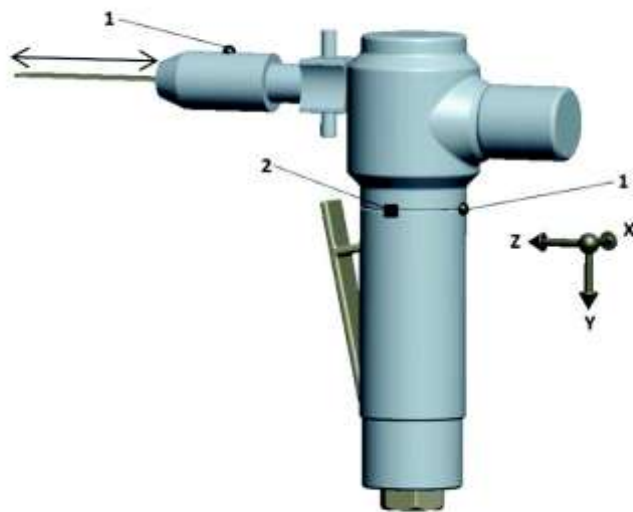
1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 23 – Точки и направления измерений для углового одноручного напильника (полировальной машины) с возвратно-поступательным ходом центральной (Т-образной) конструкции

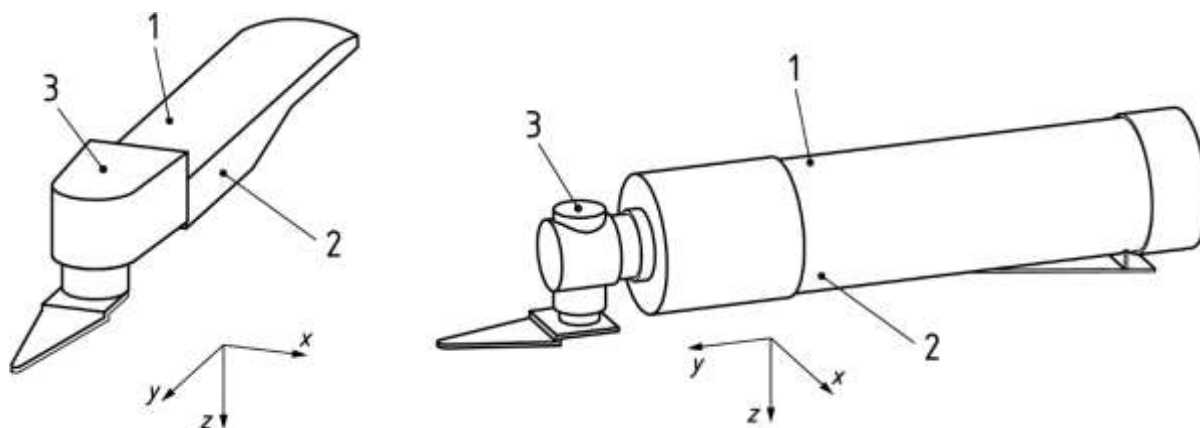


1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений

Рисунок 24 – Точки и направления измерений для углового двуручного напильника (полировальной машины) с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента



1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений
Рисунок 25 – Точки и направления измерений для углового двуручного напильника (полировальной машины) с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента центральной (Т-образной) конструкции (Amd.1:2015, Amd.2:2019)



1 – предпочтительная точка измерений; 2 – дополнительная точка измерений; 3 – пример дополнительной области измерений в зоне обхвата

Рисунок 26 – Точки и направления измерений для осциллирующего ножа (Amd.2:2019)

6.4 Полная вибрация

Для каждой зоны обхвата должно быть определено и отражено в протоколе испытаний полное среднеквадратичное значение ускорения согласно ISO 20643: 2005

(подраздел 6.4). Допускается проводить измерения полной вибрации только для одной зоны обхвата, если известно (например, в результате предварительных испытаний с участием одного оператора в серии из пяти измерений), что для нее среднеквадратичное значение полного ускорения выше, чем для другой зоны обхвата, более чем на 30 %.

Полное среднеквадратичное значение ускорения рассчитывают для каждой серии измерений по формуле

$$a_{hvm\text{eas}} = \sqrt{a_{hwx}^2 + a_{hwy}^2 + a_{hwz}^2} . \quad (1)$$

7 Требования к средствам измерений

7.1 Общие положения

Общие требования к средствам измерений – по ISO 20643:2005 (подраздел 7.1).

7.2 Преобразователи вибрации

7.2.1 Требования к преобразователям вибрации

Общие требования к преобразователям вибрации – по ISO 20643:2005 (пункт 7.2.1).

Общая масса преобразователя вибрации с устройством крепления должна быть достаточно мала, чтобы не оказывать влияния на результаты измерений.

Контроль выполнения данного требования особенно важен для машин с легкими пластиковыми рукоятками (см. ISO 5349-2).

7.2.2 Крепление преобразователя вибрации

Преобразователь вибрации или переходный блок (в случае его использования) должен быть жестко закреплен на поверхности рукоятки ручной машины.

Если измерения проводят с использованием трех однокомпонентных преобразователей вибрации, их устанавливают с помощью переходного блока (кубика).

Измерительные оси (двух однокомпонентных преобразователей или две оси трехкомпонентного преобразователя), направленные параллельно вибрирующей поверхности, должны находиться на расстоянии от нее не более 10 мм.

Примечание – Для измерения вибрации машин, на которые распространяется настоящий стандарт, как правило, не требуется применение механических фильтров.

7.3 Фильтр частотной коррекции

Требования к фильтру частотной коррекции – по ISO 5349-1.

7.4 Время интегрирования

Требования к устройству интегрирования – по ISO 20643:2005 (подраздел 7.4). Желательно, чтобы для каждого измерения время интегрирования было не менее 8 с, однако оно зависит от длительности выполняемой рабочей операции в соответствии с 8.4.

7.5 Вспомогательное оборудование

Для машин с пневматическим приводом давление сжатого воздуха измеряют манометром, обеспечивающим точность измерения не менее 0,1 бар¹⁾.

Для машин с гидравлическим приводом расход жидкости измеряют расходомером, обеспечивающим точность измерения не менее 0,25 л/мин.

Для машин с электрическим приводом напряжение питания измеряют вольтметром, обеспечивающим точность измерения не менее 3 %.

Силу подачи измеряют с точностью не менее 1 Н, например, с помощью весов, на которых стоит оператор.

7.6 Проверка измерительной цепи

Проверку измерительной цепи выполняют в соответствии с ISO 20643:2005 (подраздел 7.6).

¹⁾ 1 бар = 0,1 МПа = 0,1 Н/мм² = 10⁵ Н/м².

8 Условия испытаний и режим работы машины во время испытаний

8.1 Общие положения

Для испытаний используют новую смазанную машину, обеспеченную соответствующим техническим уходом. Если для машины данной модели изготовителем рекомендован прогрев, то перед началом испытаний ее выдерживают установленное время во включенном состоянии.

В процессе испытаний имитируют операцию распиливания или опиливания жестко закрепленного металлического листа или деревянной панели. Прилагаемая при этом сила подачи должна обеспечить стабильную и плавную работу машины (см. 8.4).

Питание машины во время испытаний должно соответствовать номинальному режиму работы, установленному изготовителем.

8.2 Режим работы машины

8.2.1 Пневматические машины

В процессе испытаний машина работает при номинальном давлении сжатого воздуха в соответствии с рекомендациями изготовителя. Работа машины должна быть стабильной и плавной. Давление сжатого воздуха измеряют и результат измерения заносят в протокол испытаний.

Сжатый воздух подают по шлангу диаметром, рекомендуемым изготовителем, и длиной 3 м. Шланг должен быть соединен с машиной через резьбовой переходник, предпочтительно тот, что входит в комплектацию машины, и закреплен хомутом. Устройства для быстрого соединения шланга с машиной при испытаниях не применяют, поскольку их масса способна повлиять на измеряемую вибрацию.

Давление сжатого воздуха поддерживают постоянным в соответствии с рекомендациями изготовителя и измеряют согласно ISO 2787 непосредственно за соединительным шлангом. Давление в процессе испытаний не должно отклоняться от значения, установленного изготовителем, более чем на 0,2 бар.

8.2.2 Гидравлические машины

В процессе испытаний машина работает при номинальном расходе жидкости в

соответствии с рекомендациями изготовителя. Работа машины должна быть стабильной и плавной. Перед началом измерений машину прогревают в течение приблизительно 10 мин. Расход жидкости измеряют и результат измерения заносят в протокол испытаний.

8.2.3 Электрические машины

В процессе испытаний машина работает при номинальном напряжении питания в соответствии с рекомендациями изготовителя. Работа машины должна быть стабильной и плавной. Напряжение питания измеряют и результат измерения заносят в протокол испытаний.

8.3 Другие влияющие величины

В процессе испытаний измеряют и регистрируют в протоколе испытаний прилагаемую силу подачи.

8.4 Факторы, характеризующие условия испытаний

8.4.1 Общие положения

В процессе испытаний машину удерживают способом, характерным для операции пиления или опиливания. Работа машины должна быть стабильной и плавной. Объект обработки должен быть расположен таким образом, чтобы оператор мог выполнять операцию в комфортных условиях, выпрямившись или почти выпрямившись (см. примеры рабочей позы оператора на рисунках 27 – 31). Силы и моменты сил, приложенные к машине, влияют на создаваемую вибрацию, поэтому важно, чтобы их распределение по зонам обхвата было приблизительно таким же, как и при применении машины в реальных условиях эксплуатации.

(Amd.2:2019)

Условия испытаний для ряда машин установлены в 8.4.2. Для остальных машин должны быть соблюдены следующие требования.

Обрабатываемый материал должен быть максимальной толщины, как установлено изготовителем.

Для каждого испытания используют новые напильники и пильные полотна, предназначенные для обработки конкретного материала.



Рисунок 27 – Рабочая поза оператора, работающего с дисковой пилой



Рисунок 28 – Рабочая поза оператора при работе с угловым одноручным напильником (полировальной машиной) с возвратно-поступательным ходом

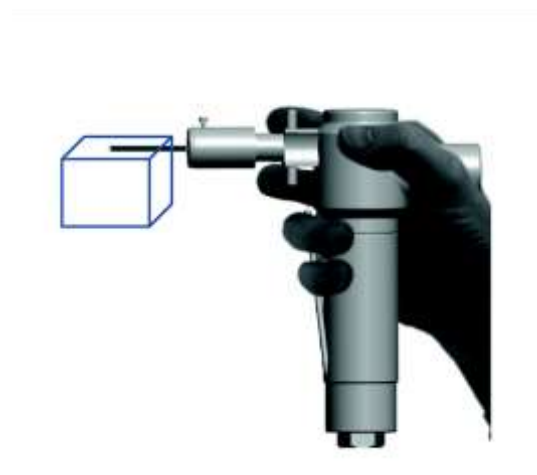


Рисунок 29 – Рабочая поза оператора при работе с угловым одноручным напильником (полировальной машиной) Т-образной конструкции с возвратно-поступательным ходом



Рисунок 30 – Рабочая поза оператора при работе двумя руками с угловым напильником (полировальной машиной) с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента

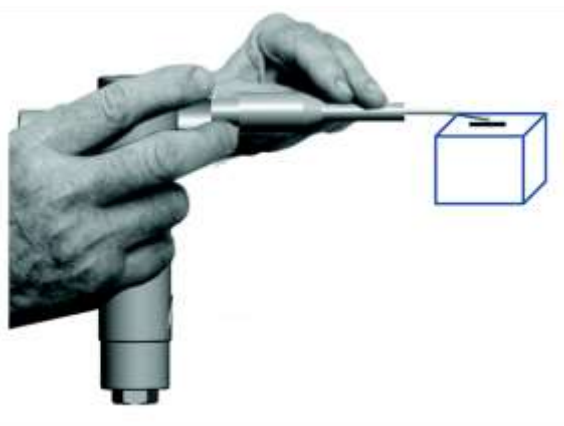


Рисунок 31 – Рабочая поза оператора при работе двумя руками с угловым напильником (полировальной машиной) Т-образной конструкции с возвратно-поступательным ходом и жестким зажимом вставного инструмента

(Amd.1:2015, Amd.2:2019)

Сила подачи, прилагаемая к машине, должна обеспечивать максимальную нагрузку при номинальной мощности, указанной изготовителем и стабильную работу машины. Пиление следует выполнять как можно ближе к месту крепления объекта обработки, насколько это позволяют габариты машины.

Жесткость испытательного стенда должна быть достаточно высокой, чтобы не оказывать влияния на результат испытаний. Пример испытательного стенда для пил показан на рисунке 32.

Вибрация объекта обработки при выполнении рабочей операции должна быть минимальной. Закрепленный объект обработки не должен иметь резонансов в диапазоне частот локальной вибрации, способных оказать влияние на результат испытаний.

Вставные лезвия осциллирующих ножей отличаются значительным разнообразием, вследствие чего создаваемая машиной вибрация сильно зависит от конкретного сочетания конструкции машины и применяемого вставного инструмента.

(Amd.2:2019)

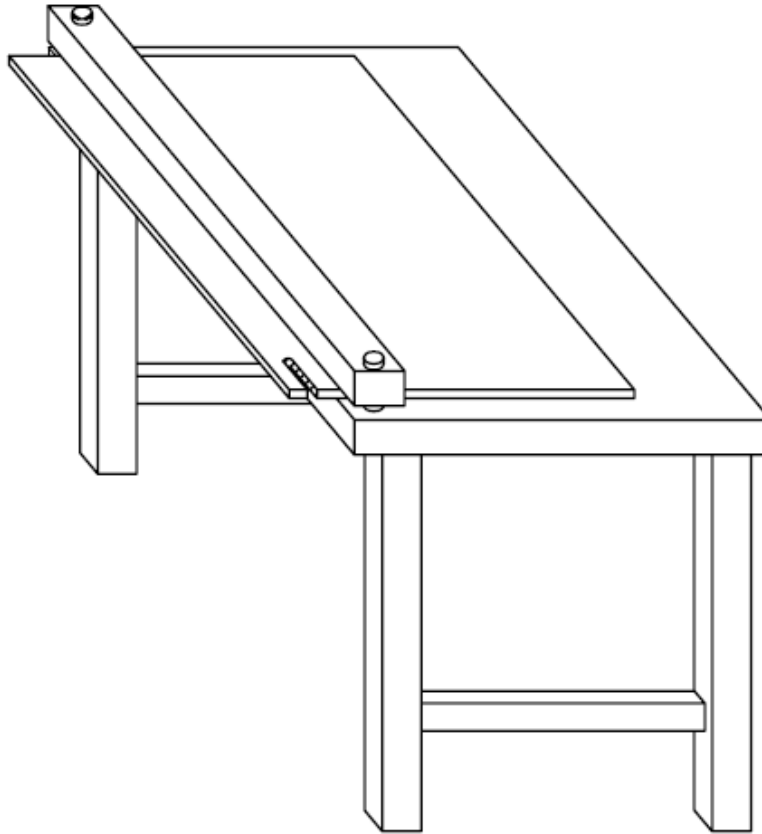


Рисунок 32 – Испытательный стенд для пил

(Amd.1:2015, Amd.2:2019)

8.4.2 Испытательная установка, условия и процедуры испытаний

8.4.2.1 Испытания ножовочных пил и лобзиков по древесно-стружечным плитам

При испытаниях должны быть выполнены следующие требования.

а) Лобзики

В процессе испытаний выполняют операцию пиления горизонтально расположенной древесно-стружечной плиты класса PF REG по ISO 16893-1¹⁾ толщиной 32 мм, длиной и шириной не менее 500 мм и 600 мм соответственно. Плиту кладут на упругий подстилающий материал и жестко крепят к испытательному стенду болтами или зажимами. При необходимости для обеспечения требуемой толщины объекта обработки могут быть использованы две сложенные стопкой и скрепленные вместе плиты.

¹⁾ В заменяющем стандарте ISO 16893:2016 наименования класса PF REG заменено на P-FN REG. Этому классу соответствуют древесно-стружечные плиты типа P2 по ГОСТ 10632–2014 (EN 312:2010) «Плиты древесно-стружечные. Технические условия».

Сила подачи в горизонтальном направлении (т. е. в направлении пиления) должна составлять (35 ± 5) Н. Сила обхвата рукоятки машины не должна быть избыточно большой.

В процессе пиления опорная подошва лобзика должна быть прижата к объекту обработки с силой, только обеспечивающей нормальную работу машины и не превышающей 100 Н.

Применяемые силы подачи и прижатия должны быть измерены, например с помощью весов, и зарегистрированы.

(Amd.1:2015)

b) Ножовочные пилы

В процессе испытаний выполняют операцию пиления вертикальной древесно-стружечной плиты класса PF REG по ISO 16893-1¹⁾ толщиной 32 мм, длиной и шириной не менее 500 мм и 600 мм соответственно. Плиту устанавливают на упругий подстилающий материал и жестко крепят в вертикальном положении к испытательному стенду болтами или зажимами. При необходимости для обеспечения требуемой толщины объекта обработки могут быть использованы две сложенные стопкой и скрепленные вместе плиты.

Сила подачи в вертикальном направлении (т. е. в направлении пиления) должна составлять (40 ± 5) Н. Сила обхвата рукоятки машины не должна быть избыточно большой.

В процессе пиления опорная подошва пилы должна быть прижата к объекту обработки с силой, только обеспечивающей нормальную работу машины и не превышающей 100 Н.

(Amd.1:2015)

При испытаниях машин обоих видов должны быть соблюдены следующие требования:

- используют новые пильные полотна для пиления древесно-стружечных плит с заданными характеристиками;
- маятниковую систему (при наличии) устанавливают на максимальный размах колебаний, ножовочные пилы испытывают с установленной опорной подошвой;

¹⁾ В заменяющем стандарте ISO 16893:2016 наименования класса PF REG заменено на P-FN REG. Этому классу соответствуют древесно-стружечные плиты типа P2 по ГОСТ 10632–2014 (EN 312:2010) «Плиты древесно-стружечные. Технические условия».

- выступающий край плиты должен отстоять на 250 мм от места ее крепления к стенду. Соблюдение данного требования проверяют перед началом каждой серии испытаний;

- каждая серия включает в себя пять испытаний, в каждом из которых выполняют отпиливание полосы шириной 30 мм от древесно-стружечной плиты шириной 600 мм;

- продолжительность каждого измерения вибрации должна быть не менее 8 с, начинаться в момент контакта полотна с объектом обработки и оканчиваться до полного завершения пропила.

8.4.2.2 Испытания лобзиков и циркулярных пил по металлу

В процессе испытаний выполняют пиление листа закаленной стали твердостью около 60 единиц по шкале Роквелла С длиной 600 мм, шириной 100 мм и толщиной 3 мм. Лист кладут на упругий подстилающий материал и жестко крепят к испытательному стенду болтами или зажимами.

(Amd.1:2015)

Выступающий край листа должен отстоять на 80 мм от места крепления. Соблюдение данного требования проверяют перед началом каждой серии испытаний. Каждая серия включает в себя пять испытаний, в каждом из которых выполняют пропил длиной 8 мм поперек стального листа.

Сила подачи в горизонтальном направлении (т. е. в направлении пиления) должна составлять (35 ± 5) Н. Сила обхвата рукоятки машины не должна быть избыточно большой.

В процессе пиления опорная подошва должна быть прижата к объекту обработки с силой, только обеспечивающей нормальную работу машины и не превышающей 100 Н.

(Amd.1:2015)

При испытаниях используют новые пильные полотна, предназначенные для пиления низкоуглеродистой стали.

Продолжительность каждого измерения вибрации должна быть не менее 8 с, начинаться в момент контакта полотна со стальным листом и завершаться до окончания пиления.

Маятниковую систему лобзиков (при наличии) отключают.

(Amd.1:2015)

8.4.2.3 Испытания ножовочных пил по дереву

В процессе испытаний выполняют пиление горизонтально расположенной балки из строительной древесины (например, ели) поперечным сечением 100 × 100 мм и длиной не менее 500 мм. Если балки из строительной древесины такого сечения труднодоступны, то используют балки из обычного дерева поперечным сечением не менее 100 × 100 мм.

(Amd.1:2015)

Балку кладут на упругий подстилающий материал и жестко крепят к испытательному стенду болтами или зажимами.

Выступающий край балки должен отстоять на 250 мм от места крепления. Соблюдение данного требования проверяют перед началом каждой серии испытаний. Каждая серия включает в себя пять испытаний, в каждом из которых выполняют отпиливание от конца балки отрезка толщиной 30 мм.

При испытаниях используют новые пильные полотна, предназначенные для пиления строительной древесины.

Маятниковая система (при наличии) должна обеспечивать максимальный размах угловых колебаний пильного полотна.

Сила подачи в вертикальном направлении (т. е. в направлении пиления) должна составлять (40 ± 5) Н. Сила обхвата рукоятки машины не должна быть слишком большой.

В процессе пиления опорная подошва пилы должна быть прижата к объекту обработки с силой, только обеспечивающей нормальную работу машины и не превышающей 100 Н.

(Amd.1:2015)

Продолжительность каждого измерения вибрации должна быть не менее 8 с, начинаться в момент контакта полотна с деревом и завершаться до окончания пиления.

8.4.2.4 Испытания напильников и полировальных машин с осциллирующим и возвратно-поступательным движением

В процессе испытаний выполняют опилование горизонтально закрепленной пластины из низкоуглеродистой стали. Рекомендуемые размеры пластины – не менее 100 × 100 × 25 мм при массе не менее 2 кг.

Параметр шероховатости поверхности обрабатываемой пластины Ra не должен превышать 8 мкм.

Закрепленная пластина не должна иметь резонансов в диапазоне частот измерений вибрации, способных повлиять на результаты измерений.

Сила подачи должна быть равна (7 ± 5) Н.

При испытаниях используют новые вставные инструменты, предназначенные для обработки низкоуглеродистой стали.

Продолжительность каждого измерения должна быть не менее 8 с.

У машин, нормальное применение которых предполагает контакт кисти руки оператора со вставным инструментом, вибрация в месте контакта обычно значительно превышает вибрацию на корпусе. Для таких машин вибрацию обычно не измеряют и не оценивают, а при заявлении вибрационной характеристики указывают, что заявляемый параметр вибрации превышает 30 м/с^2 .

а) Машины с возвратно-поступательным движением

Применяемый в испытаниях вставной инструмент должен иметь максимальную массу из рекомендованных изготовителем (с учетом массы держателя, если тот не является неотъемлемой частью машины). Если машина допускает выбор режимов работы и комплектации, то устанавливают максимально допустимую скорость и длину хода вставного инструмента при максимально возможной общей массе машины. Применяемый в испытаниях вставной инструмент и выбранные настройки должны быть отражены в протоколе испытаний.

б) Осциллирующие машины

Применяемый в испытаниях вставной инструмент должен иметь максимальную массу из рекомендованных изготовителем (с учетом массы держателя, если тот не является неотъемлемой частью машины). Если машина допускает выбор режимов работы и комплектации, то устанавливают максимально допустимую скорость и длину хода вставного инструмента при максимально возможной общей массе машины. Применяемый в испытаниях вставной инструмент и выбранные настройки должны быть отражены в протоколе испытаний. Длину хода определяют как максимальное расстояние между двумя крайними точками вставного инструмента при двух крайних положениях инструмента в цикле его движения. Длину хода, а также расстояние от крайней точки вставного инструмента до корпуса машины измеряют и также указывают в протоколе испытаний.

с) Машины, предполагающие контакт руки оператора с движущимся вставным инструментом/держателем инструмента

Если оператор, управляя машиной в процессе ее работы, должен держать пальцы на вставном инструменте или движущемся держателе инструмента, то вибрация, воспринимаемая кистью руки, с большой вероятностью будет значительно выше той, что наблюдается на корпусе машины. Для таких машин измерения в области контакта руки с движущимся инструментом/держателем инструмента не проводят. При заявлении вибрационной характеристики сообщают об отсутствии таких измерений и указывают, что заявляемый параметр вибрации превышает 30 м/с^2 .

(Amd.1:2015)

8.4.2.5 Испытания осциллирующих ножей

В процессе испытаний выполняют поочередный рез лезвием ножа, движущимся в горизонтальном направлении, двух резиновых шнуров (профилей) квадратного сечения со сторонами 20 и 35 мм и твердостью (57 ± 5) по шкале Шора А по ISO 868¹⁾. Сила подачи в направлении движения ножа должна быть равна (120 ± 12) Н.

Для испытаний используют один из следующих стендов:

а) стенд с фиксированным зажимом (см. рисунок 33), требующий непрерывного измерения силы подачи с помощью измерительной платформы, на которую встает оператор. Оператор должен постоянно контролировать показания прибора, чтобы прилагаемая сила подачи находилась в пределах заданного диапазона;

б) стенд с непосредственным измерением силы подачи (см. рисунок 34). Оператор должен постоянно контролировать показания прибора, чтобы прилагаемая сила подачи находилась в пределах заданного диапазона.

Испытания проводят для ножа по резине, находящемся в хорошем состоянии.

Продолжительность измерения должна быть не менее 8 с.

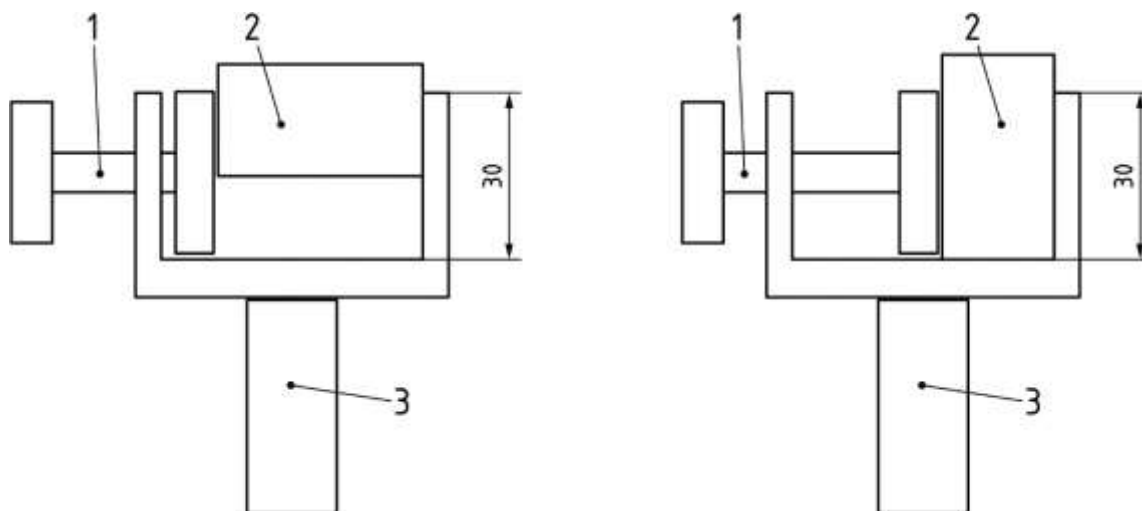
Закрепленный объект обработки не должен иметь резонансов в диапазоне частот локальной вибрации, способных оказать влияние на результат испытаний.

Температура воздуха в помещении и объекта обработки должна находиться в пределах от 23°C до 26°C .

¹⁾ Соответствует ГОСТ 24621–2015 (ISO 868:2003) «Пластмассы и эбонит. Определение твердости при вдавливании с помощью дюрометра (твердость по Шору)».

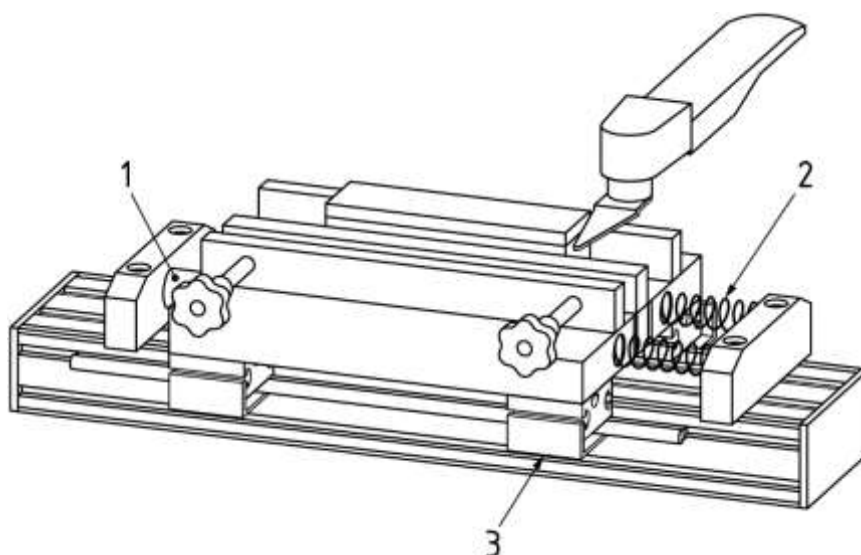
Измерения вибрации выполняют для каждого возможного сочетания машины и вставного лезвия из указываемых изготовителем.

Поскольку процесс резки резины сопровождается выделением дыма, помещение для испытаний рекомендуется оборудовать системой вытяжки или вентиляции.



1 – зажимное приспособление; 2 – шнур из твердой резины; 3 – устройство фиксации

Рисунок 33 – Испытательный стенд для ножей в соответствии с 8.4.2.5, перечисление а)



1 – датчик силы; 2 – пружина с предварительным сжатием; 3 – антифрикционная опора

Рисунок 34 – Испытательный стенд для ножей в соответствии с 8.4.2.5, перечисление б)

(Amd.2:2019)

8.5 Операторы

В испытаниях участвуют три оператора. Поскольку оператор оказывает существенное влияние на вибрацию машины, к испытаниям могут допускаться только лица, имеющие достаточный опыт работы с ручными машинами, на которые распространяется настоящий стандарт, и способные правильно выполнять рабочие операции с их применением.

9 Результаты измерений и оценка их достоверности

9.1 Регистрируемые значения параметров вибрации

Для каждой машины, представленной на испытания, выполняют по пять измерений вибрации с участием каждого из операторов.

Результаты измерений для каждой машины заносят в протокол испытаний, как показано в приложении А (см. также 6.4).

Для данных, полученных с участием каждого из оператора и в каждой точке измерений, рассчитывают стандартное отклонение s_{n-1} , а также коэффициент вариации C_V по формулам:

$$C_V = \frac{s_{n-1}}{a_{hv}}, \quad (2)$$

$$s_{n-1} = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_{hvi} - \overline{a_{hv}})^2}, \quad (3)$$

где a_{hvi} – полное среднеквадратичное значение ускорения в i -м измерении серии из пяти измерений, м/с²;

$\overline{a_{hv}}$ – среднее арифметическое значений a_{hvi} в серии из пяти измерений, м/с²;

n – число измерений в серии измерений, равное пяти.

Если окажется, что C_V превышает 0,15 или s_{n-1} превышает 0,3 м/с², то проводят проверку правильности выполнения процедуры испытаний, и в случае выявления ошибок измерения повторяют. Если ошибок в проведении испытаний не обнаружено, то результаты измерений считают достоверными.

9.2 Заявляемые и подтверждаемые параметры вибрационной характеристики машины

Полученные в каждой точке измерений для каждого оператора значения $\overline{a_{hv}}$, являющиеся средними арифметическими значений a_{hv} в сериях из пяти измерений, усредняют по трем операторам, в результате чего получают значение a_h .

Если проводят испытания единичной машины, то в качестве заявляемого значения a_{hd} принимают максимальное из значений a_h по всем точкам измерений (двум точкам для машины с двумя рукоятками и одной точке для одноручной машины).

Если проводят испытания партии машин, то число испытываемых машин должно быть не менее трех. Для каждой точки измерений по результатам измерений a_h для всех машин вычисляют их среднее арифметическое значение $\overline{a_h}$. В качестве заявляемого значения a_{hd} принимают максимальное из значений $\overline{a_h}$ по всем точкам измерений (двум точкам для машины с двумя рукоятками и одной точке для одноручной машины).

Параметры вибрационной характеристики a_{hd} и K должны быть представлены в соответствии с процедурой, установленной EN 12096¹⁾. Если первой значащей цифрой a_{hd} является единица, то значение a_{hd} должно быть представлено с точностью до двух с половиной значащих цифр (например 1,20 м/с²; 14,5 м/с²). Если первой значащей цифрой a_{hd} является любая цифра, кроме единицы, то значение a_{hd} должно быть представлено с точностью до двух значащих цифр (например 0,93 м/с²; 8,9 м/с²). В представлении K число цифр после десятичной запятой должно быть таким же, как и в представлении a_{hd} .

Значение K определяют в соответствии с EN 12096 на основе стандартного отклонения воспроизводимости σ_R (см. приложение В).

¹⁾ Процедура, установленная европейским стандартом, без изменений перенесена в ГОСТ 12.1.012–2004.

10 Протокол испытаний

В протоколе испытаний указывают следующие данные:

- а) стандарт, в соответствии с которым проведены испытания (т. е. приводят ссылку на настоящий стандарт);
- б) название испытательной лаборатории;
- с) дату испытаний и лицо, ответственное за их проведение;
- д) сведения о машине (изготовитель, модель, заводской номер и т. п.);
- е) заявляемые параметры вибрационной характеристики a_{hd} и K ;
- ф) присоединяемые или вставные инструменты, а также дополнительные держатели для них (если используются);
(Amd.1:2015)
- г) параметры системы питания (давление сжатого воздуха, электрическое напряжение и т. п.);
- h) средства измерений (преобразователи, устройство регистрации данных, аппаратное и программное обеспечение);
- і) точки и способы установки преобразователей, направления измерений и все показания, снимаемые в процессе испытаний;
- ј) условия работы машины в процессе испытаний и значения величин в соответствии с 8.2 и 8.3;
- к) подробные результаты испытаний (см. приложение А);
- л) примененные настройки скорости и/или хода машины.
(Amd.1:2015)

Если положение преобразователей или другие условия измерений были отличны от установленных настоящим стандартом, то эти отличия должны быть приведены в протоколе испытаний вместе с их обоснованием.

Приложение А (рекомендуемое)

Форма протокола испытаний для определения вибрационной характеристики пил и напильников

Форма протокола испытаний показана таблицами А.1 и А.2.

Таблица А.1 – Общие сведения и представляемые результаты испытаний

Испытания проведены в соответствии с ГОСТ ISO 28927-8 «Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин. Часть 8. Пилы ножовочные, дисковые и осциллирующие, напильники и полировальные машины возвратно-поступательного действия»	
Ответственные за испытания	
Испытательная лаборатория:	Испытания провел: Протокол составил: Дата:
Объект испытаний и заявляемая вибрационная характеристика	
Испытуемая машина (тип, изготовитель, модель, заводской номер, тип привода):	Заявляемая вибрационная характеристика (a_{hd} , K):
Средства измерений	
Преобразователи (изготовитель, тип, точки установки, метод крепления) с приложением фотографий; механический фильтр (если использовался):	
Средства измерений вибрации:	Другое оборудование:
Условия и результаты испытаний	
Условия испытаний (метод испытаний, объект обработки, вставной инструмент, поза оператора и положение его рук) с приложением фотографий:	
Параметры питания (давление сжатого воздуха, расход жидкости, напряжение питания):	Сила подачи:
Другие величины:	

Таблица А.2 – Результаты измерений для одной машины

Дата:			Модель машины:				Заводской номер:									
			Основная рукоятка (точка измерений 1)				Поддерживающая рукоятка (точка измерений 2)									
Измерение	Оператор	Измерение	$a_{hw\ x}$	$a_{hw\ y}$	$a_{hw\ z}$	a_{hw}	По операторам			$a_{hw\ x}$	$a_{hw\ y}$	$a_{hw\ z}$	a_{hw}	По операторам		
							$\overline{a_{hw}}$	S_{n-1}	C_v					$\overline{a_{hw}}$	S_{n-1}	C_v
1	1	1														
2	1	2														
3	1	3														
4	1	4														
5	1	5														
6	2	1														
7	2	2														
8	2	3														
9	2	4														
10	2	5														
11	3	1														
12	3	2														
13	3	3														
14	3	4														
15	3	5														
			a_h для точки измерений 1:				a_h для точки измерений 2:									
			S_R для точки измерений 1:				S_R для точки измерений 2:									
Примечание – $\overline{a_{hwrat}}$ и $\overline{a_{hw}}$ рассчитывают по 6.4 и 9.2, S_n и C_v – по 9.1, S_R – по приложению В.																

Приложение В (обязательное)

Неопределенность измерения

В.1 Общие положения

Параметр K , м/с², характеризует неопределенность заявленного параметра a_{hd} , а в случае испытания партии машин – изменения этого параметра внутри партии.

Сумма a_{hd} и K представляет собой предел, ниже которого с большой степенью вероятности находится параметр вибрации единичной машины и вибрационные параметры заданной большой доли машин в партии.

В.2 Испытания единичной машины

В случае испытаний единичной машины параметр K рассчитывают по формуле

$$K = 1,65\sigma_R,$$

где σ_R – стандартное отклонение воспроизводимости, которое может быть оценено через выборочное стандартное отклонение s_R . В качестве оценки s_R можно принять большее из двух значений, получаемых по формулам:

а) $s_R = \sqrt{s_{rec}^2 + s_{op}^2};$

б) $s_R = 0,06a_{hd} + 0,3.$

Примечание 1 – Формула, приведенная в перечислении б) является эмпирической и может рассматриваться как определяющая нижний предел возможных значений s_R .

Для расчетов по формуле, приведенной в перечислении а), используют данные в точке измерений, где получено максимальное значение a_h , при этом

$\overline{s_{rec}^2}$ – среднее арифметическое значение выборочных дисперсий s_{recj}^2 , рассчитанных

по результатам пяти измерений для каждого j -го оператора (в 9.2 s_{recj} обозначено s_{n-1}) по формуле

$$s_{recj}^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (a_{hvji} - \overline{a_{hv}})^2,$$

где n – число измерений для каждого оператора, равное пяти;

a_{hvij} – значение полной вибрации для j -го оператора в i -м измерении;

$\overline{a_{hvj}}$ – значение полной вибрации для j -го оператора, усредненное по пяти измерениям,

s_{op}^2 – выборочная дисперсия результатов измерений по трем операторам, рассчитываемая по формуле

$$s_{op}^2 = \frac{1}{m-1} \sum_{j=1}^m (\overline{a_{hvj}} - a_h)^2,$$

где m – число операторов, равное трем;

$\overline{a_{hvj}}$ – значение полной вибрации для j -го оператора, усредненное по пяти измерениям;

a_h – значение полной вибрации, усредненной по трем операторам;

a_{hd} – максимальное из значений a_h по всем точкам измерений.

Примечание 2 – Значение s_R представляет собой оценку стандартного отклонения воспроизводимости результатов испытаний, выполненных в разных испытательных лабораториях. В настоящее время собрано недостаточно данных о воспроизводимости результатов испытаний, выполняемых в соответствии с настоящим стандартом, поэтому для оценки s_R использованы характеристики повторяемости результатов испытаний для отдельных моделей машин согласно EN 12096.

В.3 Испытания партии машин

В случае испытаний партии машин параметр K рассчитывают по формуле

$$K = 1,5\sigma_t,$$

где σ_t – параметр, характеризующий разброс значений вибрационного параметра по ансамблю машин, который может быть оценен через выборочное стандартное отклонение s_t . В качестве оценки s_t можно принять большее из двух значений, получаемых по формулам:

а) $s_t = \sqrt{s_R^2 + s_b^2};$

б) $s_t = 0,06a_{hd} + 0,3.$

Вычисления по указанным формулам выполняют по данным измерений в точке, где получено максимальное значение $\overline{a_h}$, при этом

$\overline{s_R^2}$ – значения s_R^2 для отдельных машин, вычисленные в соответствии с В.2 и усред-

ненные по всем машинам партии;

s_b^2 – выборочная дисперсия, характеризующая разброс значений вибрационного параметра в партии и вычисляемая по формуле

$$s_b^2 = \frac{1}{p-1} \sum_{l=1}^p (a_{hl} - \overline{a_h})^2,$$

где a_{hl} – измеренное значение a_h для l -й машины;

$\overline{a_h}$ – среднее арифметическое значений a_{hl} по всем машинам для одной рукоятки;

a_{hd} – максимальное из значений $\overline{a_h}$ по двум рукояткам;

p – число испытываемых машин в партии, большее или равное трем.

Приложение ДА
(справочное)

**Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов
межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ISO 691	—	*
ISO 2787	—	*
ISO 5349 (all parts)	MOD	ГОСТ 31192.1–2004 (ИСО 5349-1:2001) «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 1. Общие требования»
	MOD	ГОСТ 31192.2–2005 (ИСО 5349-2:2001) «Вибрация. Измерение локальной вибрации и оценка ее воздействия на человека. Часть 2. Требования к проведению измерений на рабочих местах»
ISO 5391	—	*
ISO 17066	—	*
ISO 20643:2005	MOD	ГОСТ 16519–2006 (ИСО 20643:2005) «Вибрация. Определение параметров вибрационной характеристики ручных машин и машин с ручным управлением. Общие требования»
EN 755-2	—	*
EN 12096	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. П р и м е ч а н и е – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов: - MOD – модифицированные стандарты.		

Библиография

- [1] ISO 12100 Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценка риска и снижение риска)
- [2] IEC 60745 (all parts) Hand-held motor-operated electric tools — Safety (Ручные машины с приводом от электродвигателя. Безопасность)

УДК 621.934:621.918:534.61:006.354	МКС 13.160	IDT
	25.140.10	

Ключевые слова: ручные машины, вибрационная характеристика, испытания, испытательный код по вибрации, пилы, напильники, измерения, воспроизводимость, заявление, подтверждение

Генеральный директор ООО ЭТМС

У.Ф. Фейзханов

Генеральный директор ЗАО НИЦ КД

В.Г. Шолкин

Руководитель разработки,
отв. секретарь ТК 183

И.Р. Шайняк