ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 792-7-2007

Машины ручные неэлектрические
Требования безопасности
Часть 7
МАШИНЫ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ

Машыны ручныя неэлектрычныя
Патрабаванні бяспекі
Частка 7
МАШЫНЫ ШЛІФАВАЛЬНЫЯ

(EN 792-7:2001, IDT)

Издание официальное

БЗ 4-2007



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.924.552(083.74)(476) МКС **25.140.10**; 25.140.99 КП 03 IDT

Ключевые слова: машины ручные неэлектрические, машины шлифовальные, перечень опасностей, требования безопасности, верификация

ОКП 39 7010, 39 7120
ОКП РБ 29.40.51

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-производственным республиканским унитарным предприятием «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ВНЕСЕН Госстандартом Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 12 апреля 2007 г. № 23

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 792-7:2001 «Hand-held non-electric power tools. Safety requirements. Part 7. Grinders» (ЕН 792-7:2001 «Машины ручные неэлектрические. Требования безопасности. Часть 7. Машины шлифовальные»).
Европейский стандарт разработан техническим комитетом CEH/ТК 255 «Ручные неэлектрические машины. Безопасность».
Перевод с английского языка (en).
Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских и международного стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.
Сведения о соответствии европейских и международного стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных и модифицированных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении Д.А.
Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины и определения 2
3.1 Общие термины и определения 2
3.2 Термины и определения, относящиеся к шлифовальным машинам 3
4 Перечень опасностей 3
5 Требования безопасности и меры по снижению риска 4
5.1 Механическая безопасность 4
5.2 Тепловая безопасность 7
5.3 Шум 7
5.4 Вибрация 7
5.5 Обрабатываемые, используемые или расходуемые материалы и вещества 8
5.6 Эргономические принципы 8
5.7 Меры и средства, связанные с безопасностью 8
6 Информация для потребителя 9
6.1 Маркировка, знаки и предупреждающие надписи 9
6.2 Руководство по эксплуатации 9
7 Верификация 12
7.1 Шум 12
7.2 Вибрация 12
7.3 Испытания фланцев на деформацию 12
7.4 Испытания защитных ограждений 12
7.5 Непреднамеренный пуск 13
7.6 Структура верификации 14
Приложение А (справочное) Примеры шлифовальных машин 15
Приложение В (справочное) Символы для этикеток и знаков 16
Приложение С (справочное) Перечень абразивного инструмента для ручных шлифовальных машин 17
Приложение D (обязательное) Конструкция, материал и толщина защитных ограждений 21
Приложение Е (справочное) Пример расчета усилия зажима 25
Приложение F (справочное) Примеры фланцев 28
Приложение ZA (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта с Директивами ЕС 34
Библиография 35
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии европейских и международного стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных и модифицированных государственных стандартов 38

Введение

Настоящий стандарт относится к стандартам типа С в соответствии с ЕН 1070.

Стандарт устанавливает степень рисков, опасные ситуации и меры защиты для ручных неэлектрических машин.

Если требования настоящего стандарта типа С отличаются от требований стандартов типов А или В, распространяющихся на такую же продукцию или группы продукции, то требования настоящего стандарта имеют преимущественное значение.

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности для отдельных видов ручных неэлектрических машин.

Требования безопасности для видов ручных неэлектрических машин, используемых в нижеперечисленных областях промышленности, устанавливаются в других стандартах:

– для цепных пил, машинок для подрезания живой изгороди, кусторезов, газонокосилок, применяемых в сельском и лесном хозяйстве;

– для отрезного механизированного инструмента, вибраторов для уплотнения бетонной смеси, применяемых в строительстве;

– для секаторов для разделки птицы, ножниц для стрижки овец, применяемых в пищевой промышленности.

Стандарт состоит из следующих частей:

Часть 1. Машины для крепления деталей без резьбы

Часть 2. Машины режущие и обжимные

Часть 3. Машины для сверления и нарезания резьбы

Часть 4. Машины ударные

Часть 5. Машины ударно-вращательные

Часть 6. Машины резьбозавертывающие

Часть 7. Машины шлифовальные

Часть 8. Машины полировальные и шлифовальные

Часть 9. Машины зачистные

Часть 10. Машины запрессовочные

Часть 11. Ножницы и вырубные ножницы

Часть 12. Пилы малогабаритные дисковые колебательного и возвратно-поступательного действия

Часть 13. Машины для забивания крепежных изделий

Некоторые части распространяются на ручные неэлектрические машины, приводимые в действие двигателями внутреннего сгорания, работающими на жидком или газообразном топливе. В этих частях аспекты безопасности, касающиеся двигателей внутреннего сгорания, приведены в приложениях.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Машины ручные неэлектрические
Требования безопасности
Часть 7
МАШИНЫ ШЛИФОВАЛЬНЫЕ

Машыны ручныя неэлектрычныя
Патрабаванні бяспекі
Частка 7
МАШЫНЫ ШЛІФАВАЛЬНЫЯ

Hand-held non-electric power tools
Safety requirements
Part 7
Grinders

Дата введения 2007-10-01

1 Область применения

Стандарт распространяется на ручные неэлектрические машины с приводом от двигателей вращательного или возвратно-поступательного движения, работающих на сжатом воздухе или рабочей жидкости, удерживаемые в процессе работы оператором при помощи:

– одной руки или обеих рук;

– ремней;

– подвесного устройства.

Настоящий стандарт распространяется на ручные шлифовальные машины, предназначенные для шлифования и отрезания абразивным инструментом (на связке, с покрытием и алмазным) всех видов материалов.

В настоящем стандарте перечислены опасности, возникающие в процессе работы машин, и указаны требования безопасности, которым они должны соответствовать во время установленного срока службы.

Настоящий стандарт распространяется на шлифовальные машины, оснащенные:

– абразивными кругами с окружной рабочей скоростью не более 80 м/с;

– отрезными кругами с окружной рабочей скоростью не более 100 м/с;

– абразивными кругами с наружным номинальным диаметром не более 230 мм;

– отрезными кругами с наружным номинальным диаметром не более 300 мм;

– проволочными щетками.

Настоящий стандарт не распространяется на:

– зачистные машины с цанговыми патронами (ЕН 792-9);

– полировальные и шлифовальные машины (ЕН 792-8);

– отрезные машины, используемые в строительстве, при чрезвычайных ситуациях, с приводом от двигателя внутреннего сгорания (ЕН 1454).

Настоящий стандарт не распространяется на шлифовальные машины с приводом от двигателя внутреннего сгорания.

Примеры абразивного инструмента, используемого в ручных шлифовальных машинах, приведены в приложении С.

Настоящий стандарт не распространяется на специальные и модифицированные ручные машины, устанавливаемые в приспособлениях.

Примечание – На момент публикации стандарта не известны типы шлифовальных машин с двигателями внутреннего сгорания.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит требования из других публикаций посредством датированных и недатированных ссылок. При датированных ссылках на публикации последующие изменения или редакции этих публикаций действительны для настоящего стандарта только в том случае, если они введены в действие путем изменения или подготовки новой редакции. При недатированных ссылках на публикации действительно последнее издание приведенной публикации.

ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 563 Безопасность машин. Температура касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин температур горячих поверхностей

CR 1030-1 Вибрация руки. Руководство по уменьшению опасностей, связанных с вибрацией. Часть 1. Технические методы проектирования машин

ЕН 1127-1 Среды взрывоопасные. Предотвращение взрыва и защита. Часть 1. Основные положения и методология

ЕН 10111 Листы и полосы горячекатаные непрерывным методом из мягких сталей для холодной обработки давлением. Технические условия поставки

ЕН 10130 Изделия холоднокатаные плоские из мягких сталей и сталей для холодной обработки давлением. Технические условия поставки

ЕН 12096 Колебания механические. Форма записи и оценка показателей колебания

ЕН 28662-1 Машины ручные с механизированным приводом. Измерение вибраций на рукоятке. Часть 1. Общие положения (ИСО 8662-1:1988)

ЕН ИСО 4871:1996 Акустика. Декларация и верификация значений шумовых характеристик машин и оборудования

ЕН ИСО 8662-4 Машины ручные переносные с приводом. Измерение вибрации на рукоятках. Часть 4. Шлифовальные машины

ЕН ИСО 11688-1 Акустика. Практические рекомендации для проектирования машин и оборудования с низким уровнем шума. Часть 1. Планирование (ИСО/ТО 11688-1:1995)

ЕН ИСО 11688-2 Акустика. Практические рекомендации для проектирования машин и оборудования с низким уровнем шума. Часть 2. Введение в физику проектирования оборудования с низким уровнем шума (ИСО/ТО 11688-2:1998)

ЕН ИСО 14163 Акустика. Руководящие указания по снижению шума с помощью глушителей

прЕН ИСО 15744:1999 Инструменты ручные неэлектрические механизированные. Система правил измерения шума. Технический метод (этап 2)

ИСО 525 Изделия абразивные на связке. Общие требования

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 Общие термины и определения

3.1.1 ручная машина (hand-held power tool): Механизированный инструмент с приводом от двигателей вращательного или возвратно-поступательного движения, работающих на сжатом воздухе, рабочей жидкости, газообразном или жидком топливе, электричестве или накопленной энергии, для осуществления механической работы, сконструированный таким образом, что двигатель и механизм образуют единый блок, который при работе можно легко переносить с места на место. Управление ручной машиной оператор осуществляет одной или двумя руками.

Примечание – Ручная машина с приводом от двигателя, работающего на сжатом воздухе или газе, называется пневматической ручной машиной. Ручная машина с приводом от двигателя, работающего на рабочей жидкости, называется гидравлической ручной машиной.

3.1.2 вращательная машина (rotary power tool): Ручная машина, оснащенная шпинделем для передачи вращательного движения.

3.1.3 сменный инструмент (inserted tool): Инструмент, вставляемый в ручную машину для осуществления определенной работы.

3.1.4 инструмент для технического обслуживания (service tool): Инструмент, предназначенный для текущего ремонта или технического обслуживания ручных машин.

3.1.5 устройство управления (control device): Устройство для пуска и останова ручной машины или для изменения направления вращения шпинделя, или для управления функциональными характеристиками, например частотой вращения или мощностью.

3.1.6 максимальное рабочее давление (maximum operating pressure): Максимальное давление, при котором ручная машина может работать в соответствии с указаниями изготовителя.

3.2 Термины и определения, относящиеся к шлифовальным машинам

3.2.1 шлифовальная машина (grinder): Ручная машина с вращающимся шпинделем, на котором установлен абразивный инструмент.

Примечание – Шлифовальная машина, оснащенная отрезным шлифовальным кругом, часто называется отрезным станком.

3.2.2 шпиндель машины (machine spindle): Вал шлифовальной машины, на котором размещают, закрепляют и которым приводится в действие абразивный инструмент.

3.2.3 номинальная частота вращения, об/мин (rated speed, r/min): Максимальная частота вращения шпинделя машины вместе со сменным инструментом, измеренная в оборотах в минуту в рабочих условиях на верхнем пределе давления газа или подачи рабочей жидкости в соответствии с указаниями изготовителя.

3.2.4 максимальная рабочая скорость (maximum operating speed): Максимально допустимая окружная скорость вращения абразивного инструмента, измеренная в метрах в секунду (м/с) в соответствии с указаниями изготовителя.

3.2.5 фланец (flange): Диск, обычно металлический, установленный на шпинделе машины для закрепления и удержания абразивного инструмента.

3.2.6 фланцевое крепление (flange set): Способ, предназначенный для крепления нерезьбового абразивного инструмента на шпинделе машины.

3.2.7 опорный фланец (backing flange): Фланец, закрепленный на шпинделе машины и имеющий плоскую поверхность без выточек, на которую опирается шлифовальный круг, например чашечный, конусный или цилиндрический.

Примечание – Кроме термина «опорный», применяют также термин «накладной» или «глухой» фланец.

3.2.8 диаметр контактной поверхности фланца, $d_ф$ (flange contact diameter, d_f): Наружный диаметр контактной поверхности фланца.

3.2.9 защитное ограждение (guard): Устройство, которое частично закрывает абразивный инструмент.

3.2.10 прокладка (blotter): Тонкий кусок мягкого материала между абразивным инструментом и фланцем.

3.2.11 момент затяжки (tightening torque): Крутящий момент для затяжки зажимного приспособления, закрепляющего абразивный инструмент на шпинделе машины.

Остальные термины – согласно ЕН 1070, ИСО 3857-3 и ИСО 5391.

Примеры шлифовальных машин представлены в приложении А.

4 Перечень опасностей

Опасности, возникающие при эксплуатации ручных машин, приведены ниже.

Вид опасности	Ссылка на требование безопасности	
	За счет конструкции или защитного ограждения	Информация для применения
4.1 Механические опасности:		
– отрезание;	5.1.1, 5.1.3	
– наматывание или захват (вызванные попаданием волос, одежды и т. д. на вращающиеся части машины);	5.1.6	6.2.2
– трение или истирание;	5.1.1	
– потеря устойчивости;	5.1.2	
– провисание шланга;		6.2.2
– выброс жидкости под высоким давлением;	5.1.4	

Вид опасности	Ссылка на требование безопасности	
	За счет конструкции или защитного ограждения	Информация для применения
– выброс частей вследствие:		6.2.2
– поломки абразивного инструмента;	5.1.6	
– неправильной установки абразивного инструмента;	5.1.7, 5.1.8	
– неправильного использования шлифовальной машины;		6.2.2
– превышения допустимой скорости шлифовальной машины;	5.1.5	
– использования несоответствующих фланцев;	5.1.9	
– использования несоответствующего абразивного инструмента;		6.2.2
– повреждение шлангов и их соединений		6.2.2
4.2 Электрические опасности		6.2.2
4.3 Тепловые опасности:	5.2	
– взрывы;		6.2.2
– вред, наносимый здоровью из-за воздействия высокой или низкой температуры поверхностей	5.2	
4.4 Опасности от шума	5.3	6.2.2
4.5 Опасности от вибрации	5.4	6.2.2
4.6 Опасности от обрабатываемых, используемых или расходуемых материалов и веществ:		
– вдыхание вредной пыли;	5.5.2	
– образование взрывчатой пыли;		6.2.2
– искры;		6.2.2
– отработавший воздух;	5.5.1	6.2.2
– смазки;	5.5.3	
– рабочая жидкость		6.2.2
4.7 Опасности из-за несоблюдения эргономических принципов:		
– чрезмерное физическое напряжение;	5.6.1	6.2.2
– неправильно принятая поза;	5.6.1, 5.6.2, 5.6.3	
– неправильная конструкция рукоятки и несбалансированность машины;	5.6.1	6.2.2
– пренебрежение использованием средств индивидуальной защиты	5.6.1	6.2.2
4.8 Опасности из-за отказов в энергоснабжении:		6.2.2
– внезапная подача энергии после ее отключения;		
– нарушение подачи рабочей жидкости или давления на выходе		6.2.2
4.9 Опасности из-за отсутствия или неправильного расположения средств защиты:		
– устройства пуска и останова;	5.7.1	
– от непреднамеренного пуска	5.7.2	

5 Требования безопасности и меры по снижению риска

5.1 Механическая безопасность

5.1.1 Поверхности, кромки и углы

На доступных частях ручных машин, за исключением сменного инструмента, недопустимы острые углы, острые кромки, неровные или абразивные поверхности (см. ЕН 292-2:1991, пункт 3.1).

5.1.2 Опорная поверхность и устойчивость

Конструкция ручных машин должна быть такой, чтобы они могли лежать и сохранять устойчивое положение на ровной поверхности.

5.1.3 Время движения по инерции

Время движения по инерции после срабатывания команды стоп должно быть настолько мало, насколько это технически достижимо.

5.1.4 Выброс жидкости под высоким давлением

Гидравлические системы машин должны быть ограждены так, чтобы обеспечивалась защита от выброса жидкости под высоким давлением.

5.1.5 Регулирование частоты вращения

Номинальная частота вращения шлифовальной машины не должна превышать значений, указанных на ручной машине. Должна быть обеспечена возможность для измерения частоты вращения тахометром.

Частота вращения без нагрузки может превышать номинальную не более чем на 10 % при номинальных входных величинах и с неизношенным кругом.

Устройство регулирования частоты вращения шлифовальной машины должно иметь такую конструкцию, которая предотвращала бы его неправильную сборку, и изготавливаться из коррозионностойкого материала.

5.1.6 Защитные ограждения

Шлифовальные машины должны быть оснащены защитными ограждениями, предохраняющими от:

– случайного контакта с абразивным инструментом;

– выброса обломков абразивного инструмента;

– искр и осколков.

Рекомендуется использовать защитные ограждения для конусных и цилиндрических абразивных кругов диаметром менее 50 мм и для металлических проволочных щеток.

Для внутреннего шлифования защитные ограждения не требуются.

Защитные ограждения должны отвечать следующим требованиям:

– иметь такую конструкцию, чтобы в случае разрушения абразивного инструмента снижать риск травмирования оператора, оставаясь прикрепленным к шлифовальной машине;

– иметь такое расположение, чтобы риск случайного прикосновения оператора к абразивному инструменту был минимальным;

– зазор между внутренней стороной защитного ограждения и наружной поверхностью нового абразивного инструмента должен быть:

– максимум 8 мм и минимум 3 мм для номинального диаметра ≤ 125 мм;

– максимум 10 мм и минимум 6 мм для номинального диаметра > 125 мм.

Конструкция, материал и толщина защитных ограждений приведены в приложении D.

Если конструкция, материал и толщина защитных ограждений не отвечают требованиям, приведенным в приложении D, то защитное ограждение должно выдерживать испытания, как указано в 7.4.

Если используется материал, который отличается от листовой стали, то он должен быть равноценным по своим свойствам и пригодным для использования во всех рабочих условиях.

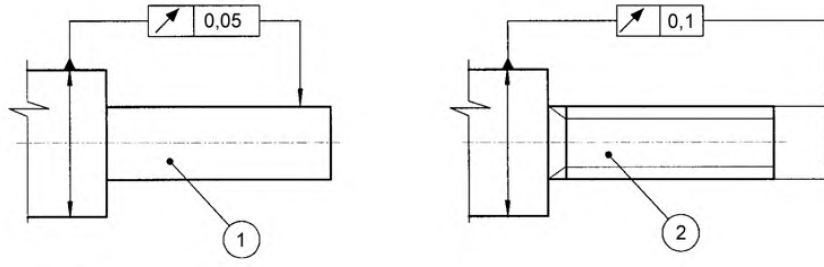
5.1.7 Крепление абразивного инструмента

Шлифовальная машина должна иметь такую конструкцию, которая предотвращала бы ослабление крепления абразивного инструмента, например отвинчивание по инерции или раскручивание, после срабатывания команды стоп.

5.1.8 Шпиндели

Шпиндели должны иметь такую конструкцию, чтобы на них можно было крепить абразивный инструмент. Шпиндели машины должны быть ударопрочными.

Направление резьбы шпинделя должно быть таким, чтобы любое зажимное устройство, зажимная втулка или круг с резьбовым отверстием не раскручивались во время шлифования.



1 – шпиндель машины;
2 – шпиндель машины с резьбой

Рисунок 1 – Максимальный выход шпинделя

Для шпинделей, предназначенных для установки кругов с отверстиями, диаметр должен иметь допуск концентричности 0,05 мм максимально допустимого значения отклонения от фактического центра вращения шпинделя (см. рисунок 1).

Для шпинделей с резьбой, предназначенных для установки абразивного инструмента с резьбовым отверстием, фактический диаметр, равный наружному диаметру резьбы, должен иметь допуск концентричности 0,1 мм максимально допустимого значения отклонения от оси шпинделя.

Посадочный диаметр для абразивного инструмента должен иметь допуск e8 или более точный.

Для шлифовальных машин, в которых используются круги с резьбовым отверстием, изготовитель должен указывать размер резьбы шпинделя шлифовальной машины, предпочтительно на самом шпинделе.

5.1.9 Фланцы

Фланцы должны иметь такую конструкцию, чтобы надежно прижимать и размещать абразивный инструмент любого типа в шлифовальной машине и обеспечивать правильное функционирование после включения.

Фланцы должны быть испытаны на деформацию под нагрузкой в соответствии с 7.3.

На основании расчета, приведенного в приложении E, можно определить момент затяжки фланцев.

В приложении F приведены принципы, определяющие конструкцию фланцев, и при пересмотре будет дополнительно представлен расчет размерных величин.

Набор фланцев должен иметь одинаковый контактный диаметр и одинаковую контактную поверхность, за исключением абразивного инструмента типов 27, 28 и 42, для которых может использоваться опорный фланец, диаметр которого больше, чем зажимная гайка (см. рисунки F.7 a) и F.7 b). Для шлифовального круга типа 41 фланцы должны иметь одинаковый наружный диаметр, и опорный фланец может иметь большую контактную поверхность, чем наружный фланец (см. рисунок F.7 c).

Опорные фланцы (обычно неподвижные) могут иметь большую контактную поверхность, чем наружный фланец, если такое расположение отвечает требованиям для поглощения действующих сил при шлифовании (типы S6 и 11) (см. рисунок F.3).

Все фланцы должны иметь выточки или канавки вокруг центрального отверстия, чтобы предотвратить откалывание кусков абразивного инструмента при зажиме (см. рисунок 2). Опорные фланцы, которые должны использоваться для абразивного инструмента с резьбовым отверстием, не должны иметь выточек, кроме случаев, когда абразивный инструмент имеет резьбовую вставку, запрессованную в каркас (см. рисунки F.4 и F.5).



Рисунок 2 – Пример выточки или канавки на фланце

По крайней мере один из фланцев должен быть заклинен, завинчен, зажат или затянут для предотвращения вращения относительно шпинделя машины.

Контактная поверхность фланцев (как набора фланцев, так и опорных фланцев) должна вращаться без биения с допуском, имеющим общее показание индикатора максимум 0,1 % диаметра в позиции индикатора. Индикатор должен быть расположен по наружному диаметру.

Сталь в фланцах должна иметь минимальный предел прочности на растяжение 430 Н/мм^2. Можно использовать другие материалы, в этом случае фланец должен быть испытан и соответствовать требованиям 7.3.

Элементы фланцев, по которым осуществляется посадка абразивного инструмента с нерезьбовыми отверстиями, должны иметь допуски, установленные в 5.1.8.

5.2 Тепловая безопасность

Температура поверхностей ручной машины, которых касается оператор во время ее использования или к которым он может случайно прикоснуться, должна соответствовать ЕН 563.

При конструировании следует избегать низких температур.

Примечание – Предельные значения для низких температур рассматриваются СЕН/ТК 122.

Использование машин в потенциально взрывоопасных средах – в соответствии с ЕН 1127-1. Однако использование ручных шлифовальных машин в потенциально взрывоопасных средах зависит и от других факторов: сменного инструмента, обрабатываемого изделия. Полная информация в настоящем стандарте не приводится.

5.3 Шум

5.3.1 Общие требования

Шум, излучаемый ручными машинами, должен быть настолько мал, насколько это технически достижимо.

Существует три основных источника излучения шума:

– от ручной машины;

– от сменного инструмента;

– от обрабатываемого изделия.

Примечание – Как правило, изготовитель не может влиять на шум, излучаемый обрабатываемым изделием.

5.3.2 Шум, излучаемый ручной машиной

Шум, излучаемый самой ручной машиной, можно разделить на:

– шум от работы двигателя;

– шум от выброса воздуха в пневматических машинах;

– шум, вызываемый вибрацией.

Шум от выброса воздуха является основным источником шума от пневматических ручных машин. Снизить этот шум можно с помощью глушителя конструкции, соответствующей ЕН ИСО 14163.

Для снижения шума, излучаемого самими ручными машинами, следует руководствоваться принципами, изложенными в ЕН ИСО 11688-1 и ЕН ИСО 11688-2.

Примечание – Отработавший воздух может отводиться по шлангу в сторону от оператора, однако на практике это имеет свои недостатки.

Для регулирования излучения шума в окружающем пространстве можно использовать виброизоляцию и дополнительное демпфирование колебаний вблизи источника шума.

Для регулирования излучения шума от пневматических машин, вызывающего распространение шума в окружающее пространство, можно использовать виброизоляцию и дополнительное демпфирование колебаний вблизи источника шума.

Критерием оценки эффективности мер по снижению уровня шума являются фактические значения уровня шума, излучаемого самой машиной, в отношении других машин такого же класса, а не сущность составленных мероприятий по его снижению.

5.4 Вибрация

Вибрация на рукоятке ручной машины должна быть настолько низкой, насколько это технически достижимо. Уровень вибрации в ручных машинах необходимо снижать согласно CR 1030-1.

5.5 Обрабатываемые, используемые или расходуемые материалы и вещества

5.5.1 Отработавший воздух

Для шлифовальных машин с приводом от двигателей, работающих на сжатом воздухе, отработавший воздух должен быть направлен таким образом, чтобы не вызвать опасности для оператора и минимизировать вторичное воздействие, например поднятие пыли и отражение потока воздуха от обрабатываемого изделия к оператору.

5.5.2 Пыль

При необходимости на ручных шлифовальных машинах должны быть установлены пылеулавливающие или пылеподавляющие устройства.

Примечание – Так как риски, возникающие от пыли, зависят от обрабатываемых материалов, нет возможности представить в настоящем стандарте технические требования к сбору и утилизации пыли.

5.5.3 Смазки

Смазки, используемые в ручных шлифовальных машинах согласно указаниям изготовителя, не должны вызывать опасности для оператора или окружающей среды.

5.6 Эргономические принципы

5.6.1 Конструкция рукоятки

Рукоятки и другие части, используемые для удерживания ручных шлифовальных машин, должны иметь такую конструкцию, чтобы обеспечивать правильное удерживание и выполнение предназначенной работы. Рукоятки должны быть сконструированы с учетом формы руки и иметь соответствующие размеры согласно ЕН 292-2:1991 (подраздел 3.6) и ЕН 614-1.

Для угловых и вертикальных шлифовальных машин должна быть предусмотрена возможность установки второй рукоятки, если выходная мощность превышает 0,5 кВ.

Для ручных машин массой более 2 кг (включая сменный инструмент) должна быть предусмотрена возможность удерживания двумя руками во время поднятия или в процессе эксплуатации.

Прочность съемной рукоятки и вид крепления должны соответствовать основному назначению.

5.6.2 Устройство управления

Устройство управления должно быть установлено на рукоятке или другой части ручной машины так, чтобы оно могло комфортабельно удерживаться оператором в процессе эксплуатации.

Для ручных шлифовальных машин, предназначенных для частого пуска или осуществления точной работы, усилие на механизм срабатывания пускового устройства рекомендуется уменьшать.

Для ручных шлифовальных машин, обычно используемых на длительных операциях, усилие на механизм удержания устройства управления в рабочем положении рекомендуется уменьшать.

Более подробная информация о применении усилия на механизм срабатывания устройства управления приведена в ЕН 894-3.

5.6.3 Подвесное устройство

При необходимости должна быть предусмотрена возможность удерживания ручных машин при помощи подвесного устройства. Установка подвесного устройства не должна приводить к возникновению дополнительных опасностей.

5.7 Меры и средства, связанные с безопасностью

5.7.1 Устройство пуска и останова

Машины должны быть оснащены отдельным устройством пуска и останова. Оно должно быть установлено близко к рукоятке, чтобы оператор мог приводить его в действие, не выпуская рукоятку из рук.

Конструкция устройства пуска и останова должна быть такой, чтобы при его отключении прекращалось движение сменного инструмента. После прекращения ручного воздействия на устройство пуска и останова оно должно возвращаться в положение останова, т. е. должно срабатывать устройство с автоматическим возвратом в исходное положение.

Устройство пуска и останова должно находиться в положении останова или сразу же перейти в это положение при подключении ручной шлифовальной машины к источнику энергоснабжения.

Должна быть исключена возможность блокирования устройства пуска и останова во включенном состоянии.

5.7.2 Непреднамеренный пуск

Устройство пуска и останова должно быть сконструировано, расположено или защищено так, чтобы риск непреднамеренного пуска был сведен к минимуму.

Два отдельных и различных действия для пуска шлифовальной машины требуется для:

– угловых шлифовальных машин, предназначенных для кругов с номинальным диаметром более 125 мм;

– прямых шлифовальных машин, предназначенных для кругов с номинальным диаметром более 100 мм;

– вертикальных шлифовальных машин, предназначенных для кругов с номинальным диаметром более 100 мм.

Верификация проводится в соответствии с 7.5.

6 Информация для потребителя

6.1 Маркировка, знаки и предупреждающие надписи

На ручные шлифовальные машины должна быть нанесена следующая маркировка:

– наименование и адрес изготовителя;

– обозначение серии или типа;

– серийный номер или номер партии;

– год выпуска;

– номинальная частота вращения шпинделя, в оборотах в минуту;

– максимальное рабочее давление для пневматических шлифовальных машин или максимальное давление и расход для гидравлических шлифовальных машин;

– размеры резьбы шпинделя (маркировку предпочтительно наносить на самом шпинделе; это касается шлифовальных машин, в которых используются круги с резьбовым отверстием).

Направление вращения должно иметь постоянную маркировку – стрелку-указатель.

Графический символ, приведенный в приложении В, указывающий оператору на обязательное прочтение инструкции перед началом работы, следует наносить на видном месте корпуса ручной шлифовальной машины.

Графические символы, которые могут использоваться, приведены в приложении В.

6.2 Руководство по эксплуатации

6.2.1 Общие требования

Руководство по эксплуатации должно быть разработано изготовителем и состоять из:

– инструкции для пользователя;

– инструкции по техническому обслуживанию.

Руководство по эксплуатации должно быть составлено в соответствии с ЕН 292-2:1991 (пункт 5.5.2, приложение А (пункты 1.7.4 и 2.2). Информация об остаточных рисках приведена в ЕН 292-1:1991 (подраздел 5.5).

6.2.2 Инструкция для пользователя

а) Общие предупредительные меры

Инструкция для пользователя должна содержать информацию о правильном применении ручных машин и справочную информацию о соответствующем сменном инструменте.

Инструкция для пользователя должна содержать информацию о том, что использование ручной машины не по назначению запрещается.

Должно быть сделано предупреждение о запрещении использования ручной машины не по назначению, которое известно из практики.

Инструкция для пользователя должна содержать заявленные значения шума от машины и ссылку на правила испытаний и основные стандарты по излучению шума, на которых основывается определение этих значений (см. 7.1).

Инструкция для пользователя должна содержать информацию о вибрации на рукоятках.

Инструкция для пользователя должна содержать ссылки на применяемые стандарты по измерению вибрации.

Инструкция для пользователя должна содержать рекомендации о применении средств защиты органов слуха и глаз.

Инструкция для пользователя должна содержать следующую общую информацию:

– перечень всех принадлежностей, используемых в шлифовальной машине;

– безопасное хранение шлифовальной машины;

– рабочее состояние абразивного инструмента после отключения устройства пуска и останова.

Если время остановки больше 5 с, это должно быть указано, и должны быть даны рекомендации об установке шлифовальной машины в устойчивое положение;

– должны использоваться только такие смазки, которые рекомендованы изготовителем;

– в гидравлических машинах должны использоваться только такие рабочие жидкости, которые рекомендованы изготовителем.

Примечание – Рекомендуется согласовывать с изготовителем возможность использования невоспламеняющихся жидкостей.

В инструкции должна быть приведена информация о конструкции и размерах соединений в гидравлических машинах:

– технические характеристики соединений;

– технические характеристики шлангов с указанием давления и пропускной способности;

– максимальный расход рабочей жидкости;

– максимальное давление на входе;

– максимальная температура рабочей жидкости на входе.

b) Возможные опасности

Должны быть предоставлены предупреждения в отношении:

– отрезания и разрезания;

– затягивания или захвата длинных волос, свободной одежды;

– травмирования глаз;

– риска травмирования шлангом со сжатым воздухом.

c) Абразивный инструмент

Должна быть представлена информация о:

– обеспечении безопасного крепления абразивного инструмента в машине;

– проверке того, что максимальная рабочая скорость абразивного инструмента, преобразованная в обороты в минуту, равна номинальной частоте вращения шпинделя или превышает ее;

– обеспечении совместимости размеров абразивного инструмента и шлифовальной машины и посадки абразивного инструмента на шпиндель;

– обеспечении того, что тип и размер резьбы абразивного инструмента точно подходят типу и размеру резьбы шпинделя;

– хранении абразивного инструмента и бережного обращения с ним в соответствии с указаниями изготовителя;

– проверке абразивного инструмента перед применением, предостережении использования обломанного, потрескавшегося или имеющего другие дефекты инструмента;

– использовании прокладок, поставляемых вместе с абразивным инструментом;

– удостоверении в том, что абразивный инструмент правильно установлен и закреплен перед применением, машина работает без нагрузки в течение 30 с в безопасном состоянии, а при обнаружении вибрации или других дефектов происходит немедленная остановка машины для определения причины этих дефектов;

– предотвращении касания конца шпинделя с резьбовым отверстием чашечных, конусных или цилиндрических кругов, предназначенных для установки на шпинделе машины, путем предоставления размеров и других данных, относящихся к ним;

– запрещении применения отдельных переходных втулок или переходников для абразивного инструмента со слишком большими отверстиями, если они не поставляются изготовителями абразивного инструмента, а если втулки используются, следует убедиться, что фланец закреплен соответствующим образом.

d) Защитные ограждения

Должна быть представлена информация о:

– удостоверении в том, что защитное приспособление находится в требуемом положении, в хорошем состоянии и правильно смонтировано, и что это должно регулярно проверяться.

Примечание – Для внутреннего шлифования могут не применяться защитные ограждения, если предусмотрено, что обрабатываемое изделие закрывает абразивный инструмент.

e) Правильное функционирование шлифовальной машины

Должна быть представлена информация о:

– регулярной проверке того, что частота вращения шлифовальной машины не превышает указанную на ней. Такие проверки должны проводиться без установки абразивного инструмента и в соответствии с инструкциями, представленными изготовителем;

– проверке того, что все соединения, такие как шланги, находятся в хорошем состоянии и правильно установлены;

– проверке того, что фланцы используются согласно указаниям изготовителя, находятся в хорошем состоянии, т. е. не имеют трещин и заусенцев, и имеют плоскую поверхность;

– проверке того, что шпиндель и резьба шпинделя не повреждены и не изношены.

f) Правильная эксплуатация шлифовальной машины

Должна быть представлена информация о:

– том, что шлифовальные машины не должны использоваться во взрывоопасных атмосферах;

– проверке того, что обрабатываемое изделие правильно установлено и закреплено;

– том, что при отрезании обрабатываемая деталь должна быть установлена так, чтобы постоянная или увеличивающаяся ширина разреза была видна в течение всей операции;

– том, что если абразивный круг застрял в месте разреза, необходимо отключить шлифовальную машину и освободить круг. Перед тем как продолжить операцию, необходимо проверить, чтобы круг был надежно закреплен и не имел разрушений;

– том, что отрезные круги не должны использоваться для торцевого шлифования;

– подтверждении того, что искры и осколки, возникающие при эксплуатации, не создадут опасной ситуации;

– предупреждении о том, что обработка определенных материалов приводит к образованию пыли и испарений. Снижение риска для здоровья оператора достигается, например, за счет применения коллекторов для пыли и средств персональной защиты (см. также ЕН 626);

– том, что обработка определенных материалов приводит к образованию пыли и испарений, являющихся причиной образования взрывоопасной среды;

– том, что оператор должен обращать внимание, чтобы поблизости не было людей;

– том, что должны использоваться средства индивидуальной защиты, такие как перчатки, фартук и головной убор;

– полном осмотре абразивного инструмента перед повторным использованием, если ручная машина, оснащенная абразивным инструментом, упала;

– отключении шлифовальной машины от источника энергоснабжения перед заменой абразивного инструмента и сервисным обслуживанием;

– разблокировке устройства пуска и останова в случае прерывания подачи энергии.

6.2.3 Инструкция по техническому обслуживанию

Инструкция по техническому обслуживанию должна содержать:

– указание по поддержанию безопасного состояния путем проведения регулярного технического обслуживания;

– информацию о характере и периодичности технического обслуживания, например через определенный период работы, через определенное количество циклов или операций, через установленный период времени в году;

– инструкции по утилизации, чтобы не подвергать опасности персонал и не загрязнять окружающую среду;

– соответствующие инструкции по безопасному техническому обслуживанию и ремонту шлифовальной машины;

– перечень сервисных операций, которые должен выполнять пользователь;

– инструкции по смазке, если она применяется;

– требования по проверке частоты вращения после каждого сервисного и планового обслуживания без абразивного инструмента на шпинделе;

– предупреждение о том, что следует проявлять особую осторожность при установке регулятора частоты вращения и любого другого предохранительного устройства;

– периодичность проверок шпинделей, резьбы и зажимных устройств в отношении износа и допусков для установки абразивного инструмента.

Для гидравлических шлифовальных машин должны быть представлены следующие конкретные указания:

– шланги и предохранительные клапаны должны проверяться с определенной периодичностью;

– информация, каким образом может быть определено состояние шланга;

– о соответствующем порядке осуществления демонтажа ручных машин.

7 Верификация

7.1 Шум

Верификация на соответствие требованиям и мерам безопасности (5.3 и 6.2.2) проводится следующим образом: значения уровня шума, например уровень звукового давления и уровень звуковой мощности, должны быть определены в соответствии с прЕН ИСО 15744 и заявлены как двухчисловое значение шумовой характеристики в соответствии с ЕН ИСО 4871.

7.2 Вибрация

Верификация на соответствие требованиям 5.4 и 6.2.2 должна проводиться следующим образом.

Уровень вибрации на рукоятке ручной машины должен быть измерен и установлен в соответствии с ЕН 28662-1 и ЕН ИСО 8662-4.

Значения уровня вибрации должны быть заявлены в соответствии с ЕН 12096.

7.3 Испытания фланцев на деформацию

Фланцы должны быть испытаны по следующей программе:

– абразивный инструмент должен быть заменен в шлифовальной машине стальным диском, имеющим аналогичные абразивному инструменту размеры и форму;

– зажимная гайка должна быть затянута с испытательным моментом затяжки, как указано в таблице 1;

– щуп толщиной 0,05 мм должен быть использован, чтобы проверить, соприкасается ли фланец с диском во всех точках по окружности.

Фланец бракуют, если щуп может войти внутрь более чем на 1 мм или более чем на 1/5 от границы зоны посадки круга, *r*, в зависимости от того, какое значение меньше. Пример *r* можно найти в приложении F.

Таблица 1 – Крутящий момент для испытания фланцев

Размер резьбы шпинделя		Испытательный момент затяжки, Н·м
Метрическая резьба	Дюймовая резьба	
M10	3/8" – 24 UNF	25
M12	1/2" – 13 UNC	45
M14		65
M16	5/8" – 11 UNC	100
M20	3/4" – UNC	200

7.4 Испытания защитных ограждений

Защитные ограждения, приведенные в приложении D, должны быть испытаны по следующей программе:

– защитное ограждение должно быть установлено на шлифовальной машине, которая должна быть закреплена в устойчивом положении;

– должны быть испытаны три защитных ограждения. Для каждого испытания новый абразивный инструмент должен быть разрушен;

– разрушение должно быть вызвано такими изменениями абразивного инструмента, вследствие которых он раскалывается на три приблизительно равные по размеру части при испытательной частоте вращения;

– испытательная частота вращения должна соответствовать указанной в таблице 2;

– абразивный инструмент, используемый в испытаниях, должен иметь такую же форму, массу и прочность, как и абразивный инструмент, имеющий наибольшие размеры, предназначенный для использования в шлифовальной машине с испытуемым защитным ограждением.

Таблица 2 – Испытательная частота вращения для испытания защитных ограждений

Тип регулирования частоты вращения	Испытательная частота вращения
Шлифовальная машина без регулятора частоты вращения	Неограниченная частота вращения при 7 бар
Шлифовальная машина с регулятором частоты вращения и без устройства автоматического отключения при превышении частоты вращения	Максимально достигнутая частота вращения при 7 бар
Шлифовальная машина с регулятором частоты вращения и с устройством автоматического отключения при превышении частоты вращения	Частота вращения, при которой автоматически срабатывает устройство, при 7 бар

Критерии приемки:

– все обломки должны быть удержаны или изменять свое направление по дуге 180° (мелкие зерна не относятся к обломкам) (см. рисунок 3);

– защитное ограждение не должно отделяться от шлифовальной машины. Крепежные детали или металлические изделия для сборки не могут входить в зону, в которую не должны попадать обломки. Деформация защитного ограждения и/или его перемещение допускается.

Если все три защитных ограждения удовлетворяют приемочным критериям, конструкция считается прошедшей испытания.

Если одно из трех защитных ограждений не прошло испытания, дополнительно должны быть испытаны еще три защитных ограждения. Если все три при повторных испытаниях удовлетворяют приемочным критериям, то конструкция защитного ограждения считается прошедшей испытания.

Это испытание является опасным и должно быть проведено на должным образом сконструированном и оборудованном испытательном стенде. Испытания должны проводиться внутри хорошо защищенного помещения с ограждением, которое может удерживать все абразивные обломки и осколки.

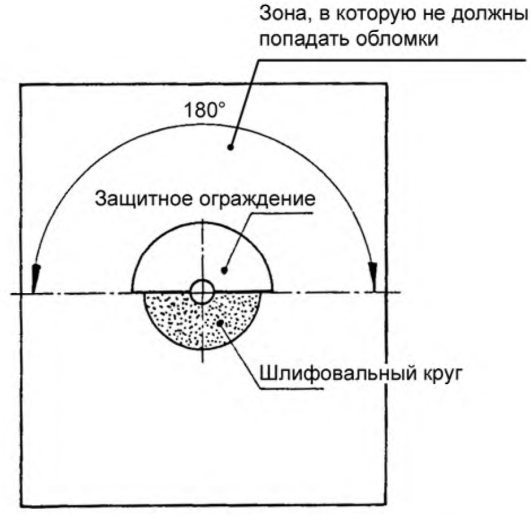


Рисунок 3 – Испытание защитных ограждений. Зона, в которую не должны попадать обломки

7.5 Непреднамеренный пуск

Верификация на соответствие требованиям 5.7.2 проводится следующим образом.

Шлифовальные машины, для пуска которых требуется два отдельных и различных действия, должны проверяться визуально.

Машину подключают к источнику энергоснабжения, устанавливают в любое возможное положение, а затем перемещают по горизонтальной плоскости при помощи подсоединенного к ней шланга.

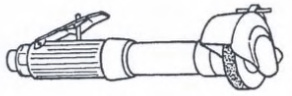
При этом устройство пуска и останова срабатывать не должно.

7.6 Структура верификации

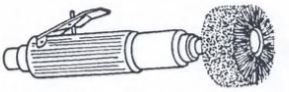
Требование безопасности	Визуальный контроль	Функциональная проверка (испытание)	Измерение	Ссылки на разделы настоящего стандарта или на другие стандарты
5.1.1 Поверхности, кромки и углы	X			
5.1.2 Опорная поверхность и устойчивость	X	X		
5.1.3 Время движения по инерции			X	
5.1.4 Выброс жидкости под высоким давлением	X			
5.1.5 Регулирование частоты вращения			X	
5.1.6 Защитные ограждения	X			Подраздел 7.4
5.1.7 Крепление абразивного инструмента	X	X	X	
5.1.8 Шпиндель		X		
5.1.9 Фланцы		X	X	Подраздел 7.3
5.2 Тепловая безопасность			X	ЕН 563
5.3 Шум			X	прЕН ИСО 15744, подраздел 7.1
5.4 Вибрация			X	ЕН 28662-1 и ЕН ИСО 8662-4, подраздел 7.2
5.5.2 Пыль	X	X		
5.6.1 Рукоятка	X			
5.6.2 Устройство управления	X	X		
5.6.3 Подвесное устройство	X	X		
5.7.1 Устройство пуска и останова		X		
5.7.2 Непреднамеренный пуск	X	X		Подраздел 7.5

Приложение А
(справочное)

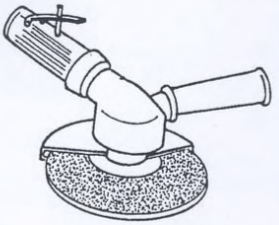
Примеры шлифовальных машин



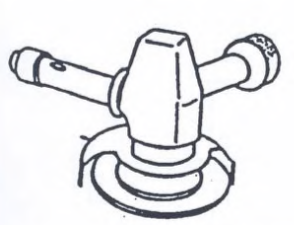
Шлифовальная машина (прямая)



Проволочная щётка



Шлифовальная машина (угловая)



Шлифовальная машина (вертикальная)

Приложение В
(справочное)

Символы для этикеток и знаков

Символ	Значение	Цветовое исполнение	Соответствие стандартам
В.1 	Обязательное ознакомление с инструкцией перед началом работы	Фон: синий Символ: белый	
В.2 	Необходимо использовать защитные средства для органов слуха	Фон: синий Символ: белый	ИСО 3864 ЕН 61310-1 ЕН 61310-2
В.3 	Необходимо использовать защитные средства для глаз	Фон: синий Символ: белый	ИСО 3864 ЕН 61310-1 ЕН 61310-2
В.4 	Указание направления вращения шпинделя	Фон: произвольного цвета Символ: черный	

Приложение С
(справочное)

Перечень абразивного инструмента для ручных шлифовальных машин

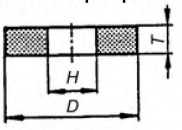
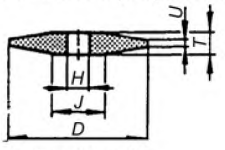
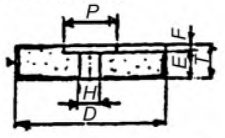
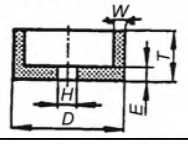
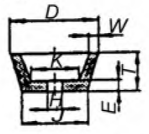
Приведены три типа абразивного инструмента: на связке, с покрытием и алмазный, последний из которых покрыт алмазами или кубическим нитридом бора.

B = резиноидная связка;

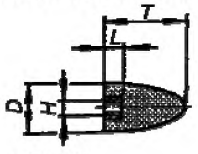
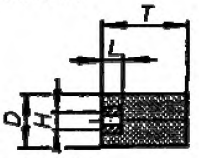
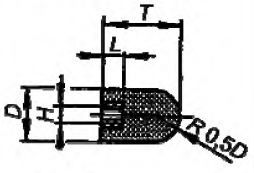
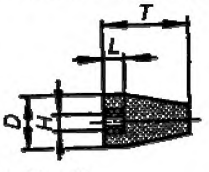
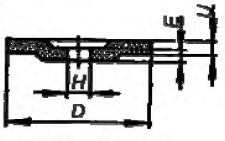
BF = армированная волокном резиноидная связка;

M = металлическая связка

Таблица С.1 – Абразивный инструмент на связке

Тип по ИСО 525	Описание, форма, обозначение	Тип связки	Максимальная рабочая скорость, м/с	Предельные размеры, мм	Защитное ограждение в соответствии с рисунком	Приме-няемые стандарты
Тип 1	Круг шлифовальный прямого профиля  $D \times T \times H$	B	≤ 50	$D \le 200$	D.2	ИСО 603-12
		BF	≤ 80		D.3 a)	
Тип 4	Круг шлифовальный с двухсторонним коническим профилем  $D \times T \times H \times U$	B	≤ 50	$D \le 200$	D.2	ИСО 603-12
		BF	≤ 80		D.3 a)	
Тип 5	Круг шлифовальный с выточкой  $D \times T \times H \times E - P \times F$	B	≤ 50	$D \le 200$	D.2	ИСО 603-12
		BF	≤ 80		D.3 a)	
Тип 6	Круг чашечный цилиндрический 	B	≤ 50	$D \le 150$	D.4	ИСО 603-13 ИСО 603-14
Тип 11	Круг чашечный конический  $D/J \times T \times H - W \times E \times K$	B	≤ 50	$D \le 180$	D.4	ИСО 603-14

Продолжение таблицы С.1

Тип по ИСО 525	Описание, форма, обозначение	Тип связки	Максимальная рабочая скорость, м/с	Предельные размеры, мм	Защитное ограждение в соответствии с рисунком	Приме-няемые стандарты
Тип 16	Головка конусная с резьбовой вставкой  *D* × *T* × *H*	B	≤ 50	*D* ≤ 80	D.1	ИСО 603-12
Тип 18	Головка цилиндрическая с резьбовой вставкой  *D* × *T* × *H*	B	≤ 50	*D* ≤ 80	D.1	ИСО 603-12
Тип 18R	Головка цилиндрическая с полусферой на торце с резьбовой вставкой  *D* × *T* × *H*	B	≤ 50	*D* ≤ 80	D.1	ИСО 603-12
Тип 19	Головка в виде усеченного конуса с резьбовой вставкой  *D* × *T* × *H*	B	≤ 50	*D* ≤ 80	D.1	ИСО 603-12
Тип 27	Круг шлифовальный с опущенным центром  *D* × *U* × *H*	BF	≤ 80	*D* ≤ 230	D.3 a) D.3 b)	ИСО 603-14

Окончание таблицы С.1

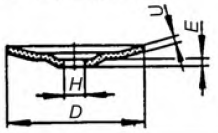
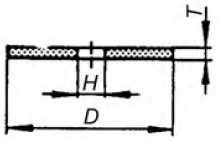
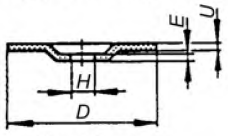
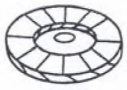
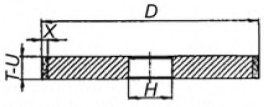
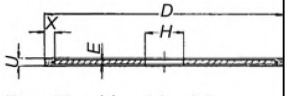
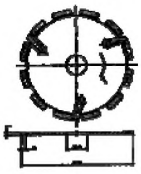
Тип по ИСО 525	Описание, форма, обозначение	Тип связки	Максимальная рабочая скорость, м/с	Предельные размеры, мм	Защитное ограждение в соответствии с рисунком	Приме-няемые стандарты
Тип 28	Круг шлифовальный тарельчатый с опущенным центром 	B	≤ 80	$D \leq 230$	D.3 a) D.3 b)	ИСО 603-14
Тип 41	Круг отрезной  $D \times T \times H$ $D \times U \times H$	BF Корпус: металл, текс-тиль, BF	≤ 80	$D \leq 300$	D.3 a) D.3 b)	ИСО 603-16
Тип 42	Круг отрезной с опущенным центром  $D \times U \times H$	BF	≤ 80	$D \leq 230$	D.3 a) D.3 b)	ИСО 603-16
Другие размеры и допуски диаметров – по ИСО 603 и ИСО 525.						

Таблица С.2 – Абразивный инструмент с покрытием

Тип[1)]	Описание, форма, обозначение	Тип связки	Максимальная рабочая скорость[2)], м/с	Предельные размеры, мм	Защитное ограждение в соответствии с рисунком	Применяемые стандарты
Тип D1	Лепестковый диск  $D \times U \times H$	С покрытием Корпус: металл, текстиль	≤ 80	$D \leq 230$	D.3 а)	
Тип D2	Круг шлифовальный лепестковый  $D \times U \times H$	С покрытием	≤ 40	$D \leq 230$	D.3 а)	
Тип D3	Диск формы вулкана 	С покрытием	≤ 80	$D \leq 230$	Без защитного ограждения	

[1)] В настоящее время нет стандартов, определяющих номера типов.
[2)] Согласно FEPA.

Таблица С.3 – Алмазный абразивный инструмент

Тип[1)]	Описание, форма, обозначение	Тип связки	Максимальная рабочая скорость[2)], м/с	Предельные размеры, мм	Защитное ограждение в соответствии с рисунком	Применяемые стандарты
Тип D4	Шлифовальный круг прямого профиля  $D \times T \times H - U - X$	M	≤ 80	$D \leq 230$	D.3 а)	
Тип D5	Отрезной круг  $D \times T \times H - U - X$	M	≤ 100	$D \leq 300$	D.3 а)	
Тип D6	Отрезной сегментный круг  $D \times U \times H - U - X$	M	≤ 80	$D \leq 150$	D.3 а)	

[1)] В настоящее время нет стандартов, определяющих номера типов.
[2)] Согласно FEPA.

Приложение D
(обязательное)

Конструкция, материал и толщина защитных ограждений

D.1 Конструкция и толщина

D.1.1 Общие требования

Минимальная толщина защитных ограждений для абразивного инструмента с максимальной рабочей скоростью не более 80 м/с приведена в таблицах D.1 – D.4.

Можно использовать другие типы или конструкции защитных ограждений, отличающиеся от приведенных, если они обеспечивают такую же защиту, испытаны и отвечают требованиям, указанным в 7.4.

D.1.2 Защитное ограждение без переднего козырька, без экрана и без сегментного экрана

Для абразивного инструмента типов 16, 18, 18R и 19 защитное ограждение должно закрывать по крайней мере его длину (см. рисунок D.1).

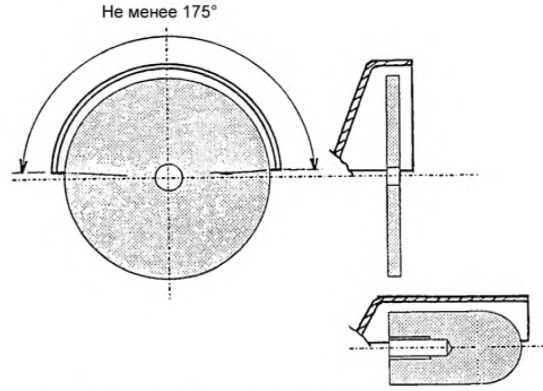


Рисунок D.1 – Защитное ограждение без переднего козырька, без экрана и без сегментного экрана

Таблица D.1 – Минимальная толщина защитных ограждений без переднего козырька, без экрана и без сегментного экрана

Тип абразивного инструмента	Наружный диаметр абразивного инструмента, мм	Минимальная толщина защитного ограждения, мм
Типы 16, 18, 18R, 19	$D \leq 80$	1,5
Радиальные проволочные щетки		
Тип D2	$D \leq 150$	1,5
	$150 < D \leq 230$	2

D.1.3 Защитное ограждение с передним экраном

Для неармированных плоских шлифовальных кругов типов 1, 4 и 5 не менее 175° окружности абразивного круга с обеих сторон должно быть закрыто защитным ограждением. Передний экран должен быть сконструирован так, чтобы упростить замену круга (см. рисунок D.2).

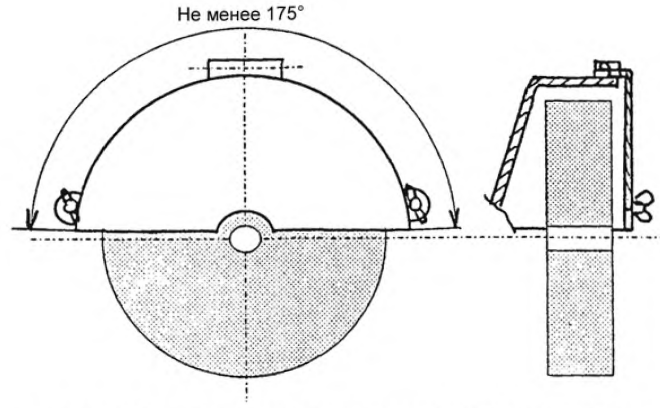


Рисунок D.2 – Защитное ограждение с передним экраном

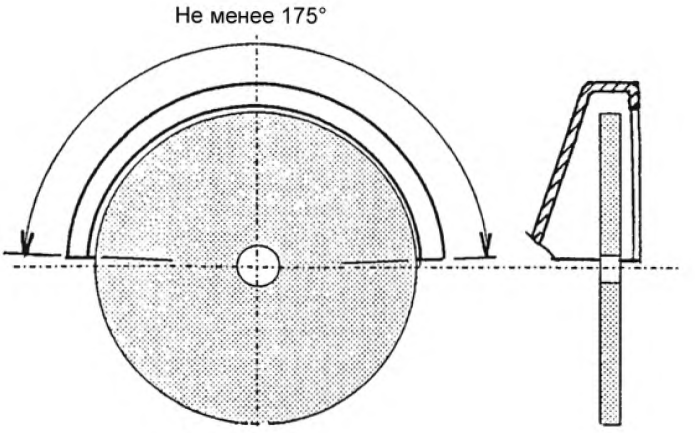
Таблица D.2 – Минимальная толщина защитных ограждений с передним экраном

Тип абразивного инструмента	Наружный диаметр абразивного инструмента, мм	Минимальная толщина защитного ограждения, мм
Типы 1, 4, 5 с резиноидной связкой	$D \leq 150$	1,5
	$150 < D \leq 200$	2

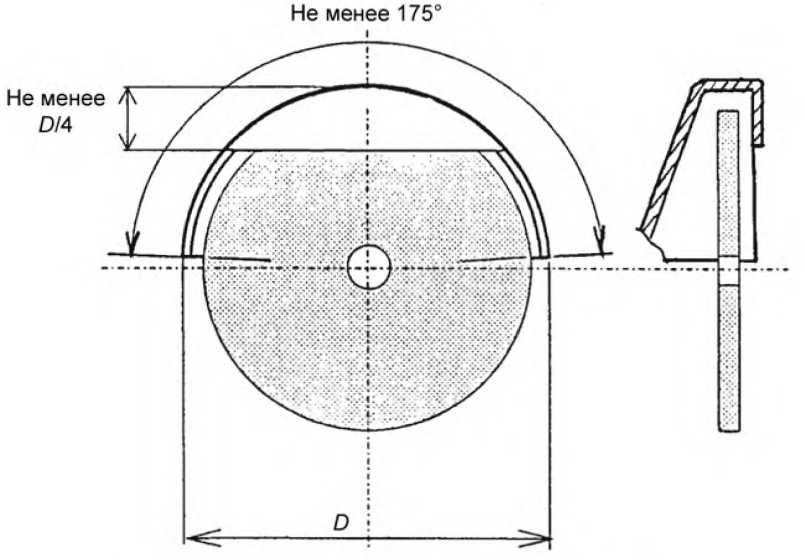
D.1.4 Защитное ограждение с передним козырьком или с сегментным экраном

Для армированных шлифовальных кругов типов 1, 4 и 5 (кроме отрезных кругов) и для лепестковых кругов не менее 175° окружности абразивного круга и внутренняя сторона машины должны быть закрыты защитным ограждением. Защитное ограждение должно иметь передний козырек (см. рисунок D.3 a).

Для армированных шлифовальных кругов с опущенным центром типов 27 и 28, отрезных кругов прямого профиля типа 41 и отрезных кругов с опущенным центром типа 42 не менее 175° круга должно быть закрыто защитным ограждением. Защитное ограждение должно быть установлено на шлифовальной машине так, чтобы оно находилось между оператором и кругом во время работы. Защитные ограждения для шлифовальных кругов с диаметром более 130 мм должны иметь передний козырек не менее 5 мм или сегментный экран с минимальной высотой, составляющей 1/4 диаметра (см. рисунки D.3 a) и b).



a) Защитное ограждение с передним козырьком



b) Защитное ограждение с сегментным экраном

Рисунок D.3 – Защитные ограждения

Таблица D.3 – Минимальная толщина защитных ограждений с передним козырьком и сегментным экраном

Тип абразивного инструмента	Наружный диаметр абразивного инструмента, мм	Минимальная толщина защитного ограждения, мм
Типы 1, 4, 5 с армированной волокном связкой	$D \leq 150$	2
	$150 < D \leq 200$	2,5
Типы 27, 28, 41, 42 Типы D1, D4, D5, D6	$D \leq 150$	1,5
Типы 27, 28, 41, 42 Типы D1, D4, D5	$150 < D \leq 230$	2
Тип 41 Тип D5	$230 < D \leq 300$	2,5

D.1.5 Регулируемое защитное ограждение

Чашечные цилиндрические и конические круги типов 6 и 11 должны быть закрыты по окружности, предпочтительно с обратной стороны. Защитное ограждение должно быть регулируемым, чтобы компенсировать износ абразивного инструмента и выявить предельный износ (см. рисунок D.4).

Для чашечных цилиндрических и конических кругов типов 6 и 11 с встроенной защитой по тыльной стороне, составляющей по меньшей мере 1/3 толщины абразивного инструмента T, защитное ограждение не требуется. Однако рекомендуется применять защитное ограждение, если оно не мешает использованию шлифовальной машины по назначению.

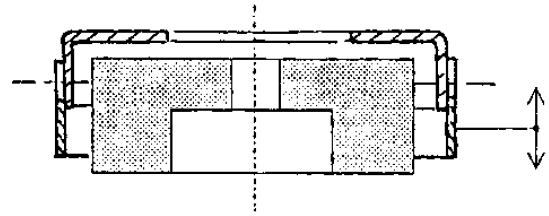


Рисунок D.4 – Регулируемое защитное ограждение

Таблица D.4 – Минимальная толщина регулируемых защитных ограждений

Тип абразивного инструмента	Наружный диаметр абразивного инструмента, мм	Минимальная толщина защитного ограждения, мм
Тип 6	$D \leq 150$	2
Тип 11	$D \leq 180$	2

D.2 Материал защитных ограждений

Защитные ограждения должны быть изготовлены из листовой стали в соответствии с ЕН 10111 и ЕН 10130 с пределом прочности на растяжение от 270 до 450 Н/мм^2 и минимальным удлинением 28 % (на длине 50 мм) или из другого материала с сопоставимыми характеристиками.

Приложение Е
(справочное)

Пример расчета усилия зажима

Е.1 Расчет максимальной равнодействующей силы и требуемого усилия зажима

Процедура расчета основывается на тех же принципах, что и для стационарных шлифовальных машин.

Для расчета усилия зажима и момента затяжки винтов для зажима должны быть рассмотрены силы, которые влияют на зажимное устройство (см. рисунок Е.1).

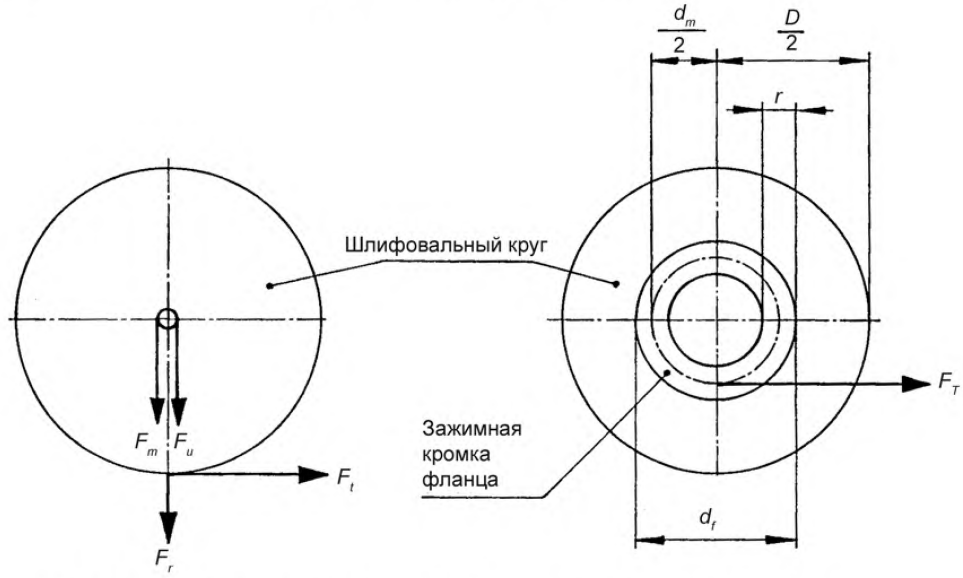


Рисунок Е.1 – Силы, действующие на абразивный инструмент при шлифовании

Для расчета используются следующие условные обозначения:

d_f – наружный диаметр фланца, м;
D – наружный диаметр абразивного круга, м;
H – посадочный диаметр, м;
r – ширина кромки зажимной зоны фланца, м;
T – толщина шлифовального круга, м;
v – максимальная рабочая скорость шлифовального круга, м/с;
P – мощность привода шпинделя шлифовальной машины, Вт;
ζ_m – плотность шлифовального круга, кг/м^3.

Е.1.1 Равнодействующая сила F_{tot}

Наибольшая равнодействующая сила будет возникать в том случае, когда все четыре силы действуют в одном и том же направлении:

$$F_{tot} = + F_m + F_u + F_T + F_r. \quad (E.1)$$

Е.1.2 Силы, действующие во время шлифования F_r, F_t

$$F_t = \frac{P}{v} \cdot k_1 ,$$

$$F_r = k \cdot F_t , \qquad (E.3)$$

где F_r – радиальная сила, возникающая во время шлифования, Н;
F_t – сила резания, возникающая во время шлифования, Н;
k – коэффициент, взятый из опыта, для грубого шлифования (обычно между 3 и 5);
k_1 – коэффициент безопасности (обычно 2,5);
P – мощность шпинделя шлифовальной машины, Вт;
v – рабочая скорость шлифовального круга, м/с.

Е.1.3 Сила сдвига F_T

Сила резания F_t, действующая по окружности зажимной зоны d_m, вызывает силу сдвига F_T:

$$F_T \cdot 0{,}5 d_m = F_t \cdot 0{,}5 D \qquad (E.4)$$

Е.1.4 Сила тяжести F_m

$$F_m = M \cdot g = V \cdot \zeta_m \cdot g , \qquad (E.5)$$

$$M = V \cdot \zeta_m , \qquad (E.6)$$

где g – нормальное ускорение свободного падения 9,81, м/с^2;
M – масса шлифовального круга, кг;
V – объем шлифовального круга, м^3;
ζ_m – плотность шлифовального круга, кг/м^3.

Е.1.5 Сила, возникающая вследствие дисбаланса шлифовального круга F_u

Сила F_u, возникающая из-за неравномерного распределения массы в шлифовальном круге, направлена к центру вращения круга (центробежная сила).

$$F_u = c \cdot m_u \cdot \frac{v^2}{R} = c \cdot m_u \cdot \frac{2v^2}{D} , \qquad (E.7)$$

где c – 10^{-3} согласно ИСО 6103;
D – наружный диаметр абразивного инструмента, м;
m_u – «несбалансированная масса», г/м;
R – постоянный радиус вращения круга;
v – рабочая скорость шлифовального круга, м/с.

Несбалансированная масса $m_u = k\sqrt{M}$ согласно ИСО 6103, где M выражается в граммах, а k – величина, зависящая от типа абразивного инструмента и рабочей скорости.

Е.2 Требуемое усилие зажима между фланцами F_{req}

Требуемое усилие зажима между фланцами только с одним подвижным фланцем:

$$F_{req} = F_{tot} \cdot \frac{S}{\mu_c} , \qquad (E.8)$$

где F_{req} – требуемое усилие зажима, Н;
S – коэффициент безопасности проскальзывания;
μ_c – коэффициент трения между поверхностью фланцев, прокладкой и шлифовальным кругом:
$\mu_c = 0{,}2$ – картон-сталь;
$\mu_c \geq 0{,}2$ – без стальной прокладки;
$\mu_c < 0{,}15$ – сталь-сталь.

S является коэффициентом безопасности проскальзывания и зависит от условий зажима, когда изготовитель шлифовальной машины должен принимать во внимание следующие факты:

– приведение в движение одного или двух фланцев;
– геометрию фланца;
– фланец и шероховатость зажимной зоны;
– методы затяжки;
– вибрацию;
– удары.

Е.3 Зажимная зона и поверхностное давление между фланцами и шлифовальным кругом P_a

$$P_a = \frac{F_{req}}{A_c}, \tag{E.9}$$

$$A_c = \frac{\pi}{4} \cdot (d_o^2 - d_i^2), \tag{E.10}$$

где P_a – поверхностное давление, Н/м^2;
F_{req} – требуемое усилие зажима, Н;
A_c – площадь зажимной зоны, м^2;
d_o – наружный диаметр фланца, м;
d_i – внутренний диаметр фланца, м.

Максимально допустимое поверхностное давление P_a должно быть указано изготовителем абразивного инструмента.

Убедитесь, что после расчета и выбора размеров для определения зажимной зоны $P_a \cdot A_c > F_{req}$.

Приложение F
(справочное)

Примеры фланцев

В настоящем приложении приводятся принципиальные конструктивные решения для фланцев, используемых с различными типами абразивных инструментов, перечисленных в приложении С. В дальнейшем при пересмотре для них будут приведены размерные величины.

F.1 Шлифовальный круг типа 1 и шлифовальный круг с выточкой типа 5

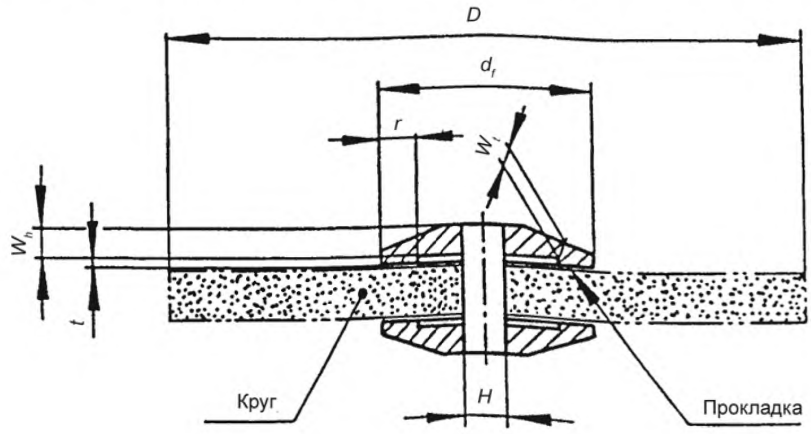


Рисунок F.1 – Фланец для шлифовального круга прямого профиля типа 1 и шлифовального круга с выточкой типа 5

F.2 Шлифовальный круг типа 4

Один из фланцев должен быть неподвижно закреплен на шпинделе. Необходимо обращать внимание, чтобы фланец не касался шлифовального круга по краю режущей кромки. Применение прокладок не допускается.

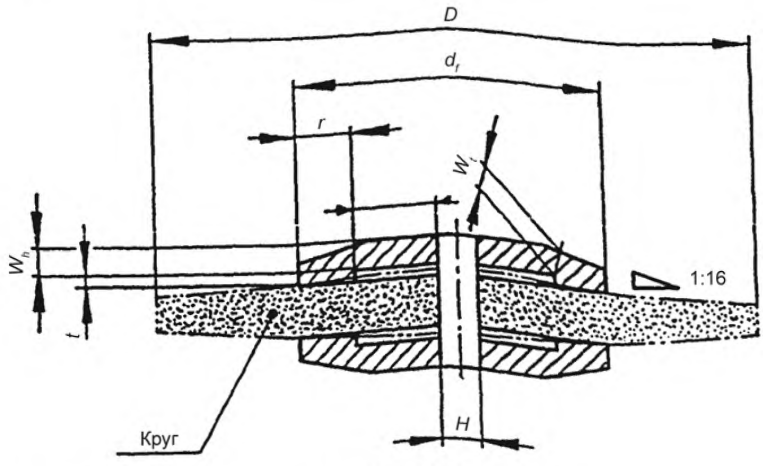


Рисунок F.2 – Фланец для шлифовальных кругов с двухсторонним коническим профилем типа 4

F.3 Чашечный цилиндрический круг типа 6 и чашечный конический круг типа 11 без резьбовой вставки

Неподвижный опорный фланец для чашечных кругов предназначен для поглощения сил в процессе шлифования.

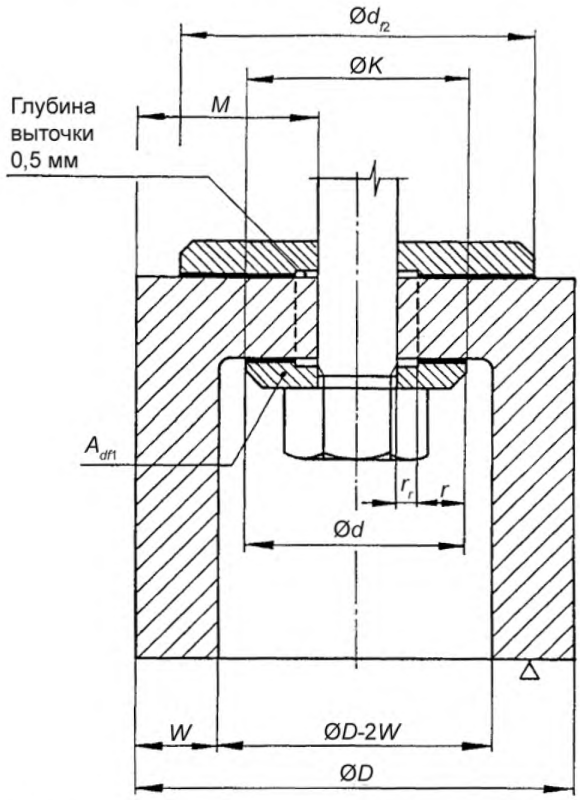
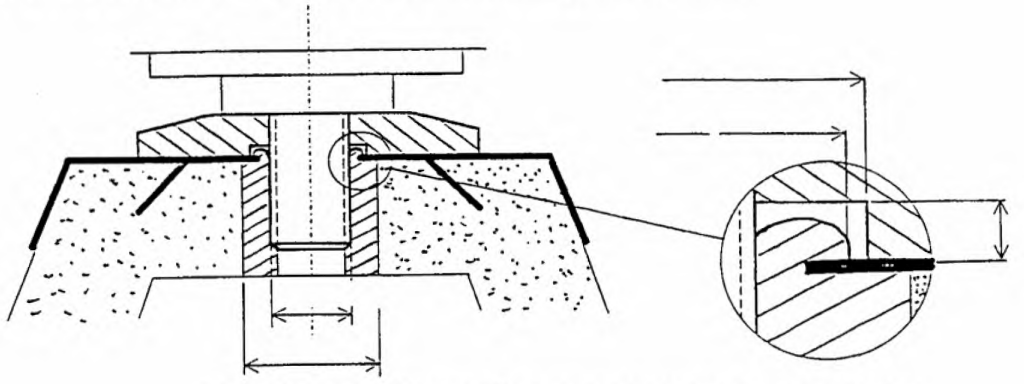


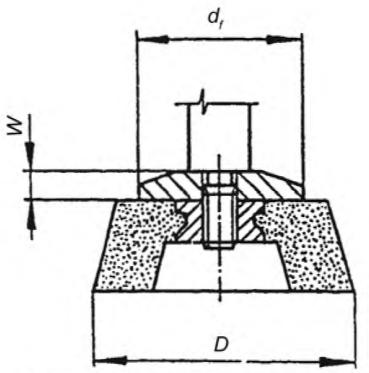
Рисунок F.3 – Фланец с выточкой для чашечных кругов без резьбовой вставки

F.4 Чашечный конический круг типа 11 с резьбовой вставкой

Выточка в опорном фланце должна быть меньше диаметра гайки.



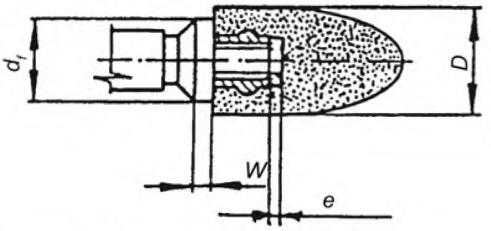
а) Опорный фланец для абразивного инструмента типов 6 и 11 с резьбовой вставкой, запрессованной в каркас



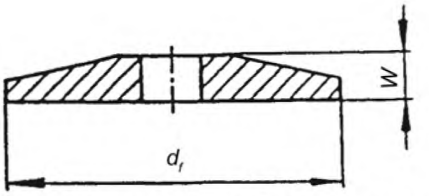
b) Фланец без выточки для чашечных кругов типов 6 и 11 с резьбовой вставкой

Рисунок F.4 – Фланцы

F.5 Головки типов 16, 18, 18R и 19



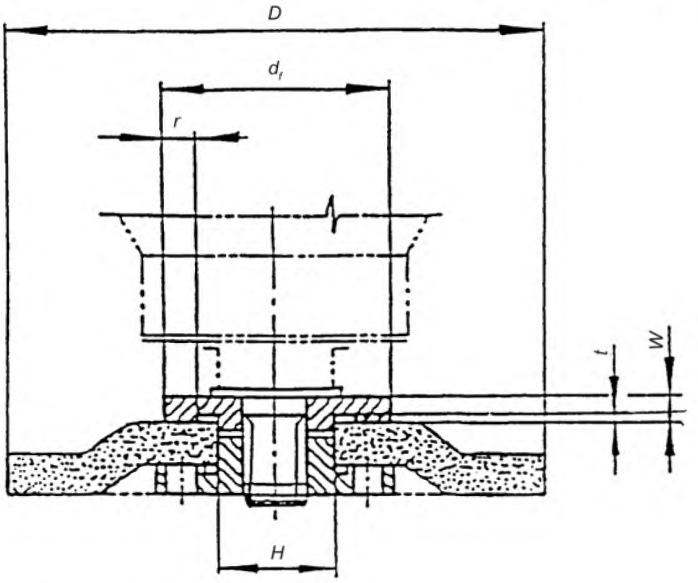
a) Фланец без выточки для цилиндрических головок типов 16, 18, 18R и 19 с резьбовой вставкой



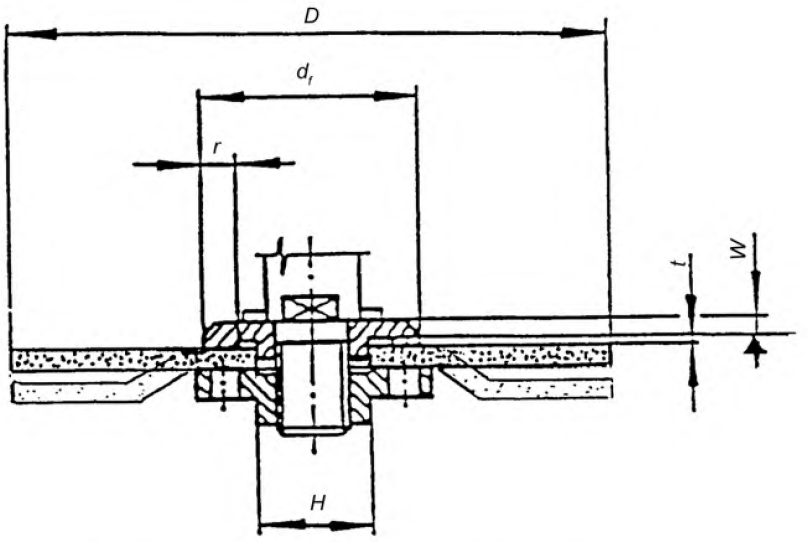
b) Фланец без выточки для конических и других головок типов 6, 11, 16, 18, 18R и 19 с резьбовой вставкой

Рисунок F.5 – Фланцы без выточки

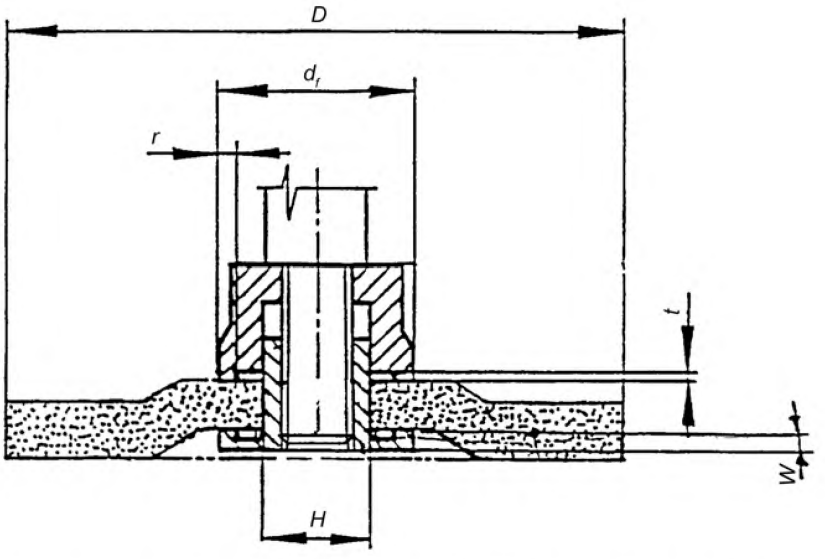
F.6 Шлифовальный круг с опущенным центром типов 27 и 28, отрезным кругом прямого профиля типа 41 и отрезным кругом с опущенным центром типа 42



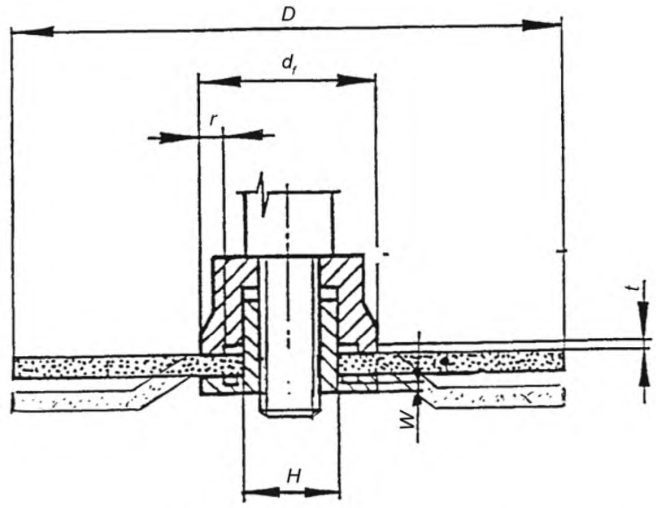
a) Пример сборного фланца для армированного круга с опущенным центром типов 27 и 28



b) Пример сборного фланца для армированных отрезных кругов прямого профиля типа 41 ($D \leq 230$ мм) и отрезных кругов с опущенным центром типа 42



c) Пример сборного фланца для армированных отрезных кругов с опущенным центром типов 27 и 28

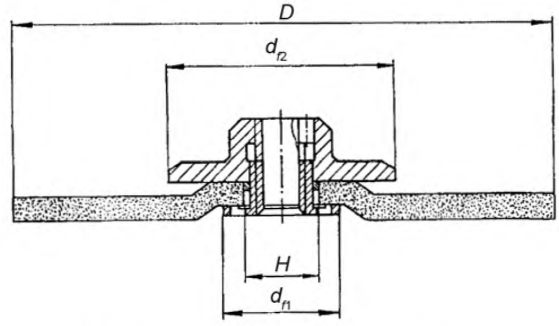


d) Пример сборного фланца для армированных отрезных кругов прямого профиля типа 41 ($D \leq 230$ мм) и отрезных кругов с опущенным центром типа 42

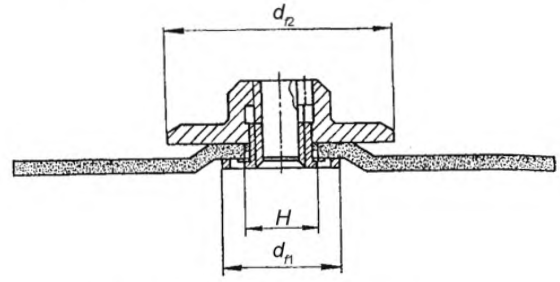
Рисунок F.6 – Примеры сборных фланцев

F.7 Комбинированный сборный фланец для шлифовальных кругов типов 27, 28, 41 и 42

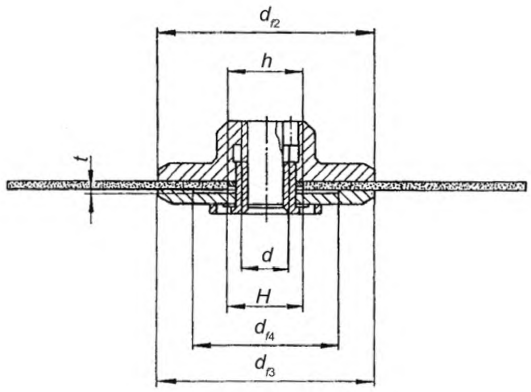
Опорный фланец должен иметь настолько большой диаметр, чтобы его можно было использовать для отрезных кругов большого диаметра.



a) Шлифовальный круг типов 27 и 28



b) Шлифовальный круг типа 42



c) Шлифовальный круг типа 41

Рисунок F.7 – Шлифовальные круги

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь европейского стандарта с Директивами ЕС

Европейский стандарт разработан Европейским комитетом по стандартизации по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) на основании требований Директивы 98/37/ЕС, касающейся техники.

Соответствие стандарту способствует выполнению важных основополагающих требований соответствующей Директивы и связанных с ней регламентирующих документов ЕАСТ.

ВНИМАНИЕ! Для продукции, на которую распространяется стандарт, могут применяться требования других стандартов и Директив ЕС.

Библиография

Документы, перечисленные в библиографии, в тексте настоящего стандарта не рассматриваются как обязательные, однако они имеют отношение к требованиям и представлены для информации. Следует признать, что данный перечень не является исчерпывающим.

Европейский стандарт EN 574 (ЕН 574)	Safety of machinery. Two-hand control devices. Functional aspect. Principles of design (Безопасность машин. Устройство управления двуручное. Функциональные аспекты. Принципы конструирования)
Европейский стандарт EN 614-1 (ЕН 614-1)	Safety of machinery. Ergonomic design principles. Part 1. Terminology and general principles (Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы)
Европейский стандарт EN 626 (ЕН 626)	Safety of machinery. Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery (Безопасность машин. Снижение риска для здоровья от вредных веществ, выделяющихся при эксплуатации машин)
Европейский стандарт EN 894-3:2000 (ЕН 894-3:2000)	Safety of machinery. Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators. Part 3. Control actuators (Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 3. Органы управления)
Европейский стандарт EN 982 (ЕН 982)	Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Hydraulics (Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Гидравлика)
Европейский стандарт EN 983 (ЕН 983)	Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Pneumatics (Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Пневматика)
Европейский стандарт EN 1070 (ЕН 1070)	Safety of machinery. Terminology (Безопасность оборудования. Термины и определения)
Европейский стандарт EN 1127-1 (ЕН 1127-1)	Explosive atmospheres. Explosion prevention and protection. Part 1. Basic concepts and methodology (Среды взрывоопасные. Предотвращение взрыва и защита. Часть 1. Основные положения и методология)
Европейский стандарт EN 1454 (ЕН 1454)	Portable, hand-held, internal combustion cutting-off machines. Safety (Портативные абразивно-отрезные станки с двигателем внутреннего сгорания. Безопасность)

Европейский стандарт EN ISO 19690-1	Acoustics. Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery. Part 1. Noise control strategies
(ЕН ИСО 19690-1)	(Акустика. Рекомендуемая практика для проектирования рабочих мест с низким уровнем шумов, содержащих машинное оборудование. Часть 1. Стратегия контроля шумов)
Европейский стандарт EN ISO 19690-2	Acoustics. Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery. Part 2. Noise control measures
(ЕН ИСО 19690-2)	(Акустика. Рекомендуемая практика для проектирования рабочих мест с низким уровнем шумов, содержащих машинное оборудование. Часть 2. Меры по контролю шумов)
Европейский стандарт EN ISO 19690-3	Acoustics. Recommended practice for the design of low-noise workplaces containing machinery. Part 3. Sound propagation and noise prediction in workrooms
(ЕН ИСО 19690-3)	(Акустика. Рекомендуемая практика для проектирования рабочих мест с низким уровнем шумов, содержащих машинное оборудование. Часть 3. Прогноз шумов в рабочих помещениях)
Европейский стандарт EN 50144-1	Safety of hand-held electric motor operated tools. Part 1. General requirements
(ЕН 50144-1)	(Безопасность ручных электроинструментов. Часть 1. Общие требования)
Международный стандарт ISO 603-12	Bonded abrasive products. Grinding wheel dimensions. Part 12. Grinding wheel for deburring and fetting on straight grinder (and ISO 603-12:1999/ Cor 1:1999)
(ИСО 603-12)	(Изделия абразивные на связке. Размеры. Часть 12. Круги шлифовальные для удаления заусенцев и зачистки на плоскошлифовальных станках (и ИСО 603-12:1999/Поправка 1:1999)
Международный стандарт ISO 603-13	Bonded abrasive products. Grinding wheel dimensions. Part 13. Grinding wheel for deburring and fetting on vertical grinder (and ISO 603-13:1999/ Cor 1:1999)
(ИСО 603-13)	(Изделия абразивные на связке. Размеры. Часть 13. Круги шлифовальные для удаления заусенцев и зачистки на вертикальных шлифовальных станках (и ИСО 603-13:1999/Поправка 1:1999)
Международный стандарт ISO 603-14	Bonded abrasive products. Grinding wheel dimensions. Part 14. Grinding wheel for deburring and fetting/snagging on an angle grinder (and ISO 603-14:1999/ Cor 1:1999)
(ИСО 603-14)	(Изделия абразивные на связке. Размеры. Часть 14. Круги шлифовальные для удаления заусенцев и зачистки/удаления поверхностных дефектов на шлифовальных станках (и ИСО 603-14:1999/Поправка 1:1999)
Международный стандарт ISO 603-16	Bonded abrasive products. Grinding wheel dimensions. Part 16. Grinding wheel for cutting-off on hand held power tools (and ISO 603-16:1999/Cor 1:1999)
(ИСО 603-16)	(Изделия абразивные на связке. Размеры. Часть 16. Шлифовальные круги для отрезания ручным инструментом (и ИСО 603-16:1999/Поправка 1:1999)

Международный стандарт ISO 2787 (ИСО 2787)	Rotary and percussive pneumatic tools. Performance tests (Инструмент пневматический вращательный и ударный. Определение рабочих характеристик)
Международный стандарт ISO 3857-1 (ИСО 3857-1)	Compressors, pneumatic tools and machines. Vocabulary. Part 1. General (Компрессоры, инструменты и машины пневматические. Словарь. Часть 1. Основные понятия)
Международный стандарт ISO 3857-3 (ИСО 3857-3)	Compressors, pneumatic tools and machines. Vocabulary. Part 3. Pneumatic tools and machines (Компрессоры, инструменты и машины пневматические. Словарь. Часть 3. Инструменты и машины пневматические)
Международный стандарт ISO 5391 (ИСО 5391)	Pneumatic tools and machines. Vocabulary (Инструменты и машины пневматические. Словарь)
Европейский стандарт EN 61310-1 (ЕН 61310-1)	Safety of machinery. Indication, marking and actuation. Part 1. Requirements for visual, auditory and tactile signals (IEC 61310-1:1995) (Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 1. Требования к визуальным, звуковым и осязаемым сигналам (МЭК 61310-1:1995)
Европейский стандарт EN 61310-2 (ЕН 61310-2)	Safety of machinery. Indication, marking and actuation. Part 2. Requirements for marking (IEC 61310-2:1995) (Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 2. Требования к маркировке (МЭК 61310-2:1995)
E.H.T.M.A.	Recommendations for the correct use of hand-held or portable hydraulic tools and associated portable power sources, June 1991 (Рекомендации по правильному использованию ручных или переносных гидравлических инструментов и относящихся к ним портативных источников питания, июнь 1991)

Публикации E.H.T.M.A. можно получить по адресу:
European Hydraulic Tool Manufacturer's Association
2 Pines Close, Woodfield Park
Amersham, Buckinghamshire
HP3 5QW
England

Кодекс по безопасности FEPA
Публикации FEPA можно получить по адресу:
Federation of European Producers of Abrasive Products, FEPA
20 Avenue Reille
F-75014 Paris
France

Приложение Д.А
(справочное)

Сведения о соответствии европейских и международного стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных и модифицированных государственных стандартов

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование европейского (международного) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика
ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования
ЕН 563:1994 Безопасность машин. Температура касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин температур горячих поверхностей	IDT	ГОСТ ЕН 563-2002 Безопасность машин. Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей
ЕН 28662-1:1992 Машины ручные с механизированным приводом. Измерение вибраций на рукоятке. Часть 1. Общие положения (ИСО 8662-1:1988)	MOD	СТБ ГОСТ Р 51376.1-2001 (ИСО 8662-1-88) Машины ручные. Измерение вибрации на рукоятках. Часть 1. Общие положения
ЕН ИСО 4871:1996 Акустика. Декларация и верификация значений шумовых характеристик машин и оборудования	MOD	ГОСТ 30691-2001 (ИСО 8871-96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик
ЕН ИСО 8662-4:1995 Машины ручные переносные с приводом. Измерение вибрации на рукоятках. Часть 4. Шлифовальные машины	MOD	СТБ ГОСТ Р 51376.4-2001 (ИСО 8662-4-94) Машины ручные. Измерение вибрации на рукоятках. Часть 4. Машины шлифовальные
ИСО 525:1999 Изделия абразивные на связке. Общие требования	MOD	ГОСТ 21963-2002 (ИСО 603-15-99, ИСО 603-16-99) Круги отрезные. Технические условия

Ответственный за выпуск *В.Л. Гуревич*

Сдано в набор 15.05.2007. Подписано в печать 13.07.2007. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 5,00 Уч.- изд. л. 1,72 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru