ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 848-3-2004

Безопасность деревообрабатывающих станков
ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ОДНОСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ ВРАЩАЮЩИМСЯ ИНСТРУМЕНТОМ

Часть 3
Сверлильные и фрезерные станки с числовым программным управлением

Бяспека дрэваапрацоўчых станкоў
ФРЭЗЕРНЫЯ СТАНКІ ДЛЯ АДНАБАКОВАЙ АПРАЦОЎКІ ІНСТРУМЕНТАМ, ЯКІ ВЕРЦІЦЦА

Частка 3
Свідравальныя і фрэзерныя станкі з лікавым праграмным кіраваннем

(EN 848-3:1999, IDT)

Издание официальное

БЗ 5-2004

Госстандарт
Минск

УДК 674.055/621.914.3(083.74)476 МКС 13.110, 79.120.10 IDT

Ключевые слова: станок сверлильный и фрезерный с числовым программным управлением, числовое программное управление, опасности, меры безопасности

ОКП 38 1600
ОКП РБ 29.40.22.100

Предисловие

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

ВНЕСЕН отделом стандартизации Госстандарта Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 июня 2004 г. № 28

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 848-3:1999 «Sicherheit von Holzbearbeitungmaschinen. Frasmaschinen fur einseitige Bearbeitung mit drehendem Werkzeug. Teil 2: Einspindlige Oberfrasmaschinen mit Handvorschub/mechanischen Vorschub. Deutshe Fassung» (EH 848-3:1999 Безопасность деревообрабатывающих станков. Фрезерные станки для одностороннней обработки вращающимся инструментом. Часть 3. Сверлильные и фрезерные станки с числовым программным управлением).

Европейский стандарт разработан техническим комитетом CEH/TK 142 «Безопасность деревообрабатывающих станков».

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных и модифицированных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении ZB.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 3
4 Перечень опасностей 9
5 Требования безопасности и указания по уменьшению степени риска 11
5.1 Управление и командные устройства станка 11
5.2 Меры безопасности против механических опасностей 18
5.3 Меры защиты от опасностей, возникших от воздействия немеханического характера 25
6 Информация для пользователя 28
6.1 Сигнальные устройства 28
6.2 Маркировка 28
6.3 Руководство по эксплуатации 28
Приложение А Безопасные методы работы 30
Приложение В Условия проведения измерений уровня шума 32
Приложение ZA Разделы настоящего стандарта, касающиеся основных требований Директивы ЕС 41
Приложение ZB Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных и модифицированных государственных стандартов 42

Введение

Настоящий стандарт разработан как взаимосвязанный с основополагающими требованиями Директив по станкам, касающихся их безопасности, а также связанными с ними положениями Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) и является стандартом типа С согласно определению, данному в ЕН-292.

Существует иерархическая структура стандартов в области безопасности:

а) стандарты типа А (стандарты общетехнических вопросов безопасности), содержащие основные концепции, принципы конструирования и общие аспекты, которые могут быть применены к оборудованию всех видов;

б) стандарты типа В (стандарты групповых вопросов безопасности), касающиеся одного аспекта безопасности или одного вида оборудования, связанного с безопасностью, которые могут быть применены для оборудования широкого диапазона:

– стандарты типа В1 на специальные аспекты безопасности (например, безопасное расстояние, температура поверхности, шум);

– стандарты типа В2 на специальные устройства, обеспечивающие безопасность (например, органы управления с двумя ручками, блокирующие устройства, регуляторы давления);

в) стандарты типа С (стандарты безопасности изделий), устанавливающие детальные требования безопасности для отдельных видов изделий или группы однородных изделий, определенных областью применения стандарта.

В области применения настоящего стандарта указаны рассматриваемые опасности.

Требованиями настоящего стандарта руководствуются разработчики, изготовители, продавцы и импортеры сверлильных и фрезерных станков с числовым программным управлением.

Настоящий стандарт содержит информацию, используемую изготовителем в эксплуатационной документации.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Безопасность деревообрабатывающих станков ФРЕЗЕРНЫЕ СТАНКИ ДЛЯ ОДНОСТОРОННЕЙ ОБРАБОТКИ ВРАЩАЮЩИМСЯ ИНСТРУМЕНТОМ Часть 3 Сверлильные и фрезерные станки с числовым программным управлением

Бяспека дрэваапрацоўчых станкоў ФРЭЗЕРНЫЯ СТАНКІ ДЛЯ АДНАБАКОВАЙ АПРАЦОЎКІ ІНСТРУМЕНТАМ, ЯКІ ВЕРЦІЦЦА Частка 3 Свідравальныя і фрэзерныя станкі з лікавым праграмным кіраваннем

Safety of woodworking machines ONE SIDE MOULDING MACHINES WITH ROTATING TOOL Part 3 Numerical control boring maschines and routing maschines

Дата введения 2005-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт содержит требования и/или методику устранения опасностей и снижения рисков при работе со сверлильными и фрезерными станками с числовым программным управлением (далее – станки), которые предназначены для обработки цельной древесины, древесностружечных плит, древесноволокнистых плит, клееной фанеры, а также заготовок с пластмассовым покрытием или пластмассовым кантом.

В настоящем стандарте приведены все опасности, создаваемые станком.

Перечень опасностей приведен в разделе 4.

Настоящий стандарт не распространяется на станки для оклейки кромок.

Настоящий стандарт не рассматривает электромагнитные опасности в соответствии с Директивой 89/336 ЕЭС от 3.05.1989 года.

Настоящий стандарт распространяется на вновь проектируемые станки.

2 Нормативные ссылки

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

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

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

ЕН 292-2:1991/А1:1995 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 294:1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону

ЕН 349:1993 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей тела человека

Издание официальное

ЕН 418:1992 Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования

ЕН 614-1:1995 Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы

ЕН 847-1:1997 Инструменты станочные для деревообработки. Требования техники безопасности. Часть 1. Фрезерные полотна для круглых пил

ЕН 847-2:2001 Инструменты для деревообрабатывающих машин. Требования по технике безопасности. Часть 2. Требования к стержням фрезерных рабочих инструментов

ЕН 894-1:1997 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления

ЕН 894-2:1997 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 2. Индикаторы

ЕН 894-3:2000 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 3. Органы управления

ЕН 953:1997 Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования к конструированию и производству стационарных и подвижных защитных ограждений

ЕН 954-1:1996 Безопасность машин. Элементы безопасности систем управления. Часть 1. Общие принципы конструирования

ЕН 982:1996 Безопасность машин. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и устройствам. Гидравлические системы

ЕН 983:1996 Безопасность машин. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и устройствам. Пневматические системы

ЕН 1005-1:2001 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 1. Термины и определения

ЕН 1005-2:2003 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 2. Управление машинами вручную и составные части машин.

ЕН 1005-3:2002 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 3. Рекомендуемые силовые пределы при управлении машинами

ЕН 1037:1995 Безопасность машин. Предотвращение случайного пуска

ЕН 1050:1996 Безопасность машин. Принципы оценки риска

ЕН 1088:1995 Безопасность машин. Блоки ручные защитных устройств. Принципы конструирования и выбора

ЕН 1760-1:1997 Безопасность машин. Защитные устройства, восприимчивые к давлению. Часть 1. Общие принципы к конструкции и испытаниям ковриков и матов, восприимчивых к давлению

прЕН 1760-3 Безопасность машин. Защитные устройства, чувствительные к надавливанию. Часть 3. Общие принципы конструкции и проверки буферной схемы

ЕН 1837:1999 Безопасность машин. Встроенное освещение машин

ЕН 60204-1:1997 Безопасность машин. Электрическое оборудование машин. Часть 1. Общие требования

ЕН 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)

ЕН 60825-1:1994 Безопасность лазерных устройств. Часть 1. Классификация оборудования, требования и руководство по эксплуатации

ЕН 60947-4-1:2001 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контакторы и пускатели. Электромеханические контакторы и пускатели

ЕН 60947-5-1:1997 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления

ЕН 61496-1:1997 Безопасность машин. Электрочувствительное защитное оборудование. Часть 1. Общие требования и испытания

ЕН ИСО 3743-1:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Технические методы для небольших перемещаемых источников в реверберационных камерах. Часть 1. Метод сравнения для испытательных камер с капитальными стенками

ЕН ИСО 3743-2:1996 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Технические методы для небольших перемещаемых источников в реверберационных камерах. Часть 2. Прямой метод для специальных реверберационных испытательных камер

ЕН ИСО 3744:1995 Акустика. Определение уровня звуковой мощности источников шума. Технический метод в условиях свободного звукового поля над отражающей поверхностью

ЕН ИСО 3746:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Контрольный метод

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

ЕН ИСО 9614-1:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерение в дискретных точках

ЕН ИСО 11201:1995 Акустика. Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

ЕН ИСО 11202:1995 Акустика. Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод для измерения на месте установки

ЕН ИСО 11204:1995 Акустика. Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия

ИСО 3745:1977 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Точные методы заглушенных и полузаглущенных камер

ИСО 7948:1987 Станки деревообрабатывающие. Ручные фасонно-фрезерные станки. Номенклатура и условия приемки

ИСО/ТО 11688-1:1995 Акустика. Рекомендации по конструированию станков и оборудования с низким уровнем шума. Часть 1. Планирование

HD 21.1 S3:1997 Изолированная электрическая проводка с изоляцией на основе поливинилхлорида и номинальным напряжением 450/750 В. Часть 1. Общие требования

HD 22.1 S3:1997 Изолированная электрическая проводка с резиновой изоляцией и номинальным напряжением 450/750 В.Часть 2. Общие требования

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют термины с соответствующими определениями:

3.1 Сверлильные и фрезерные станки с числовым программным управлением; ЧПУ (NC-Bohr-und Fräsmaschinen) – станки с механической подачей, которые предназначены для обработки заготовок фрезерным или сверлильным инструментом. В данных станках оператором может быть запрограммировано как минимум две ортогональных оси (например, X и Y), по которым позиционируется и/или обрабатывается заготовка. Обработка заготовки по данным осям осуществляется в соответствии с числовой программой управления. Станок может быть оборудован:

– дополнительными устройствами для распилки, шлифовки и т. п.;

– подвижным или неподвижным упором для заготовки;

– механическим, пневматическим, гидравлическим или вакуумным зажимом для заготовки;

– автоматическим устройством для смены заготовки.

3.2 Диапазон числа оборотов (Drehzahlbereich) – число оборотов, для которого предназначен привод шпинделя или инструмента.

3.3 Выброс (Wegschleudern) – неожиданное движение обрабатываемой заготовки, части заготовки или детали станка во время обработки по направлению от станка.

3.4 Механический привод (Maschinenantrieb) – механизированное устройство, обеспечивающее движение станка.

3.5 Обработка (Bearbeitungsbetrieb) – автоматическая, программируемая, последовательная обработка заготовки с возможностью ручной или механической подачи заготовки.

3.6 Настройка (Einrichtbetrieb) – настройка, программирование, диагностика неисправностей, изменение программы, тестирование и ручное (механическое) непоследовательное управление станком.

3.7 Подтверждение (Bestätigung) – документация, в которой изготовитель (поставщик) либо описывает характеристики станка, либо подтверждает соответствие станка соответствующему стандарту.

3.8 Числовое программное управление (ЧПУ), компьютерное числовое программное управление (КЧПУ) (Numerische Steuerung (NC) Computergesteuerte numerische Steurung (CNC) – автоматическое устройство управления работой станка, обрабатывающее числовые данные, получаемые при эксплуатации станка.

3.9 Полное корпусирование (Vollkapselung) – сочетание подвижных и неподвижных разделительных защитных устройств, которые в закрытом положении полностью закрывают станок, полностью исключают доступ к станку и предотвращают вылет наружу пыли, опилок и т. п.

3.10 Частичное корпусирование (Teilkapselung) – сочетание подвижных и неподвижных разделительных защитных устройств, которые в закрытом положении защищают от определенных видов опасности, связанных с эксплуатацией станка.

3.11 Механическая подача (Mechanischer Vorschub) – механизм для подачи заготовки или инструмента, интегрированный в станок. С его помощью заготовка при обработке удерживается и подается.

3.12 Устройство остановки (Betriebshalt) – управляющее устройство, при помощи которого можно перевести станок в положение «стоп» и после срабатывания которого привод станка или отдельные его элементы должны отключаться от источника энергии.

3.13 Бампер (Bumper) – защитное устройство (ЕН 292-1:1991, пункт 3.23.5), состоящее из:

a) сенсора (сенсоры), который (которые) подает (подают) сигнал, если на его (их) внешнюю поверхность оказывается давление, причем:

– поперечное сечение активной зоны, реагирующей на давление, может быть как правильным, так и неправильным;

– срабатывание сенсора должно происходить при воздействии на него кисти, руки, головы или туловища;

b) устройства управления, реагирующего на сигнал сенсора и подающего сигнал (сигналы) отключения станка.

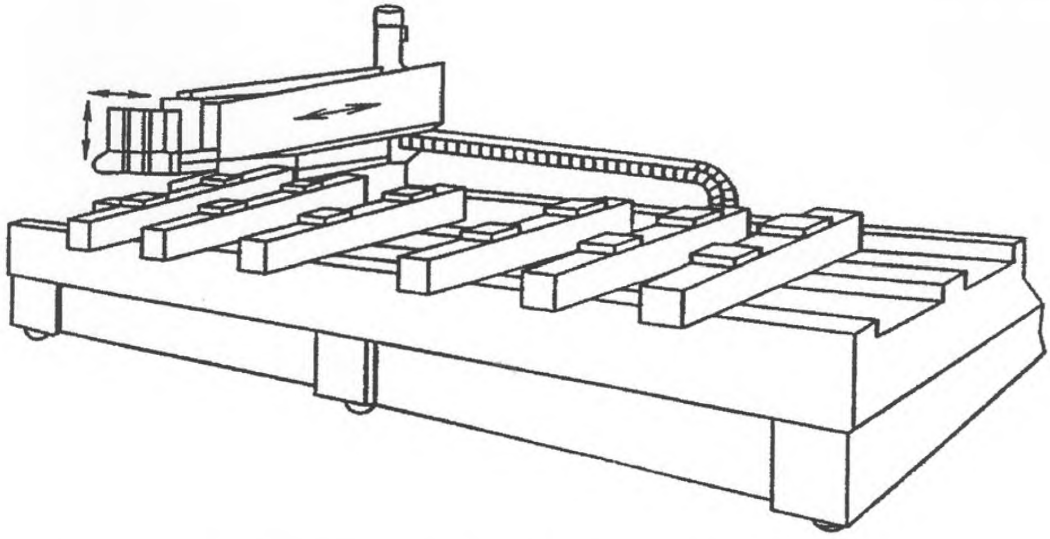


Рисунок 1 – **Станок с каркасом в виде буквы С (неподвижный стол, подвижная головка)**[1]

[1] Защитные устройства не изображены.

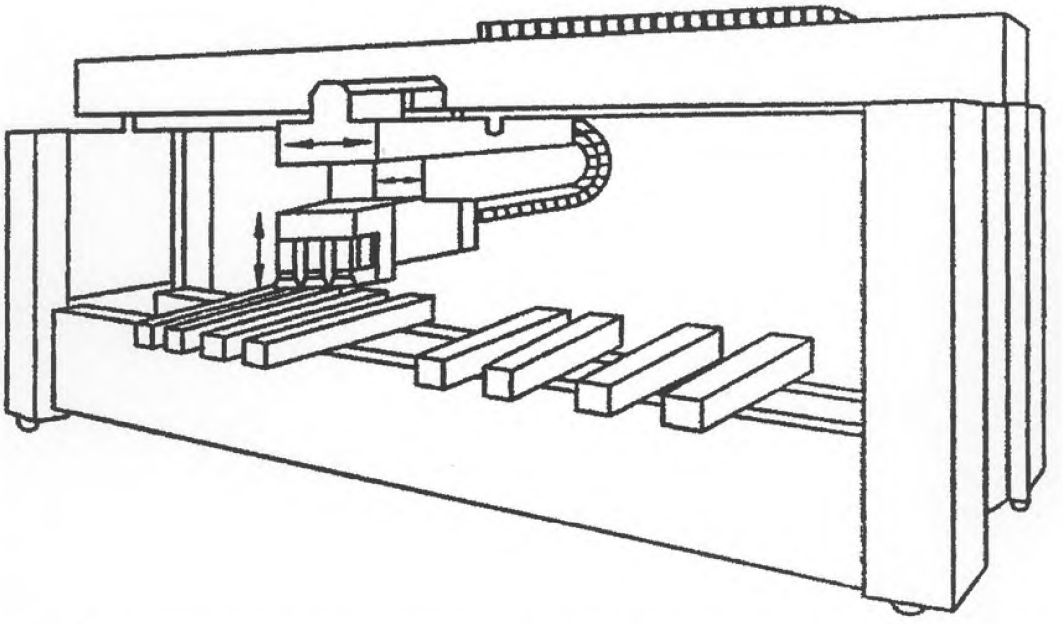


Рисунок 2 – **Станок портального типа (неподвижный портал, неподвижный стол, подвижная головка)**[1]

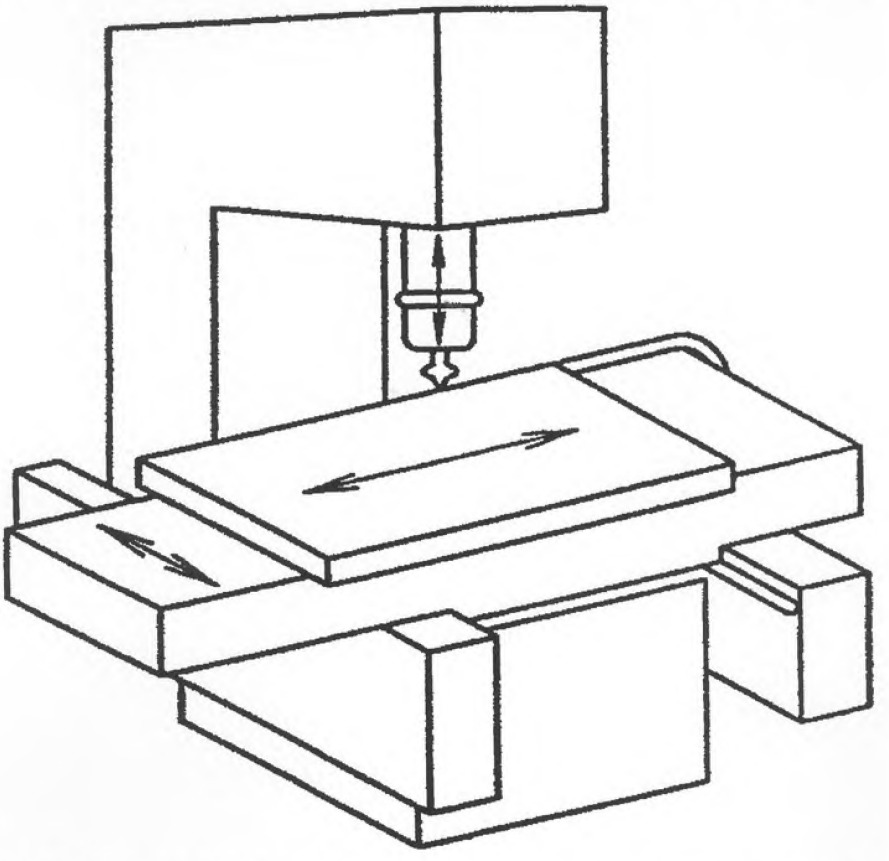


Рисунок 3 – **Фрезерный станок с верхним расположением шпинделя (подвижный стол)**[1]

[1] Защитные устройства не изображены.

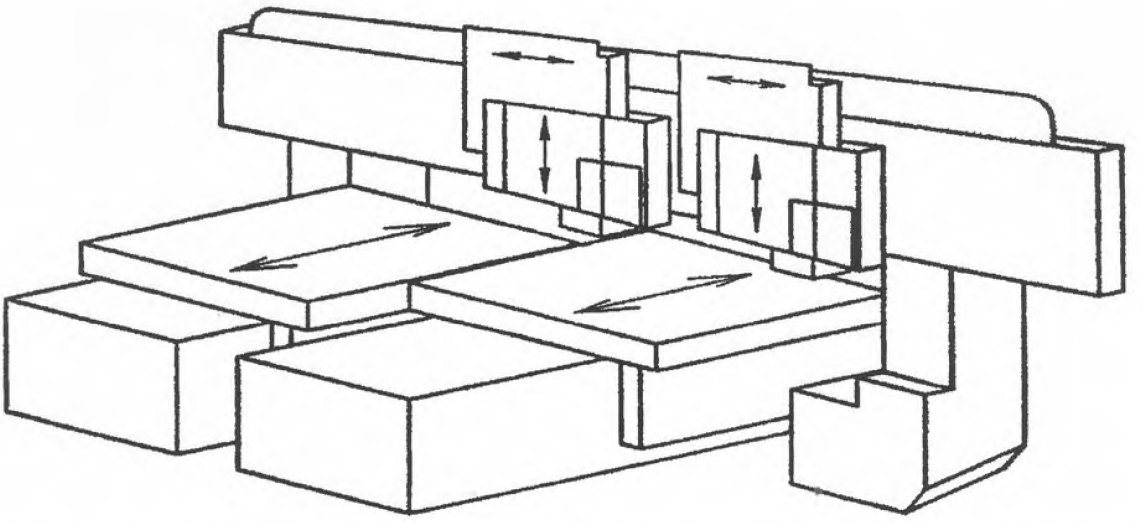


Рисунок 4 – **Фрезерный станок с верхним расположением шпинделя (подвижный стол, неподвижный портал, подвижная головка)**[1]

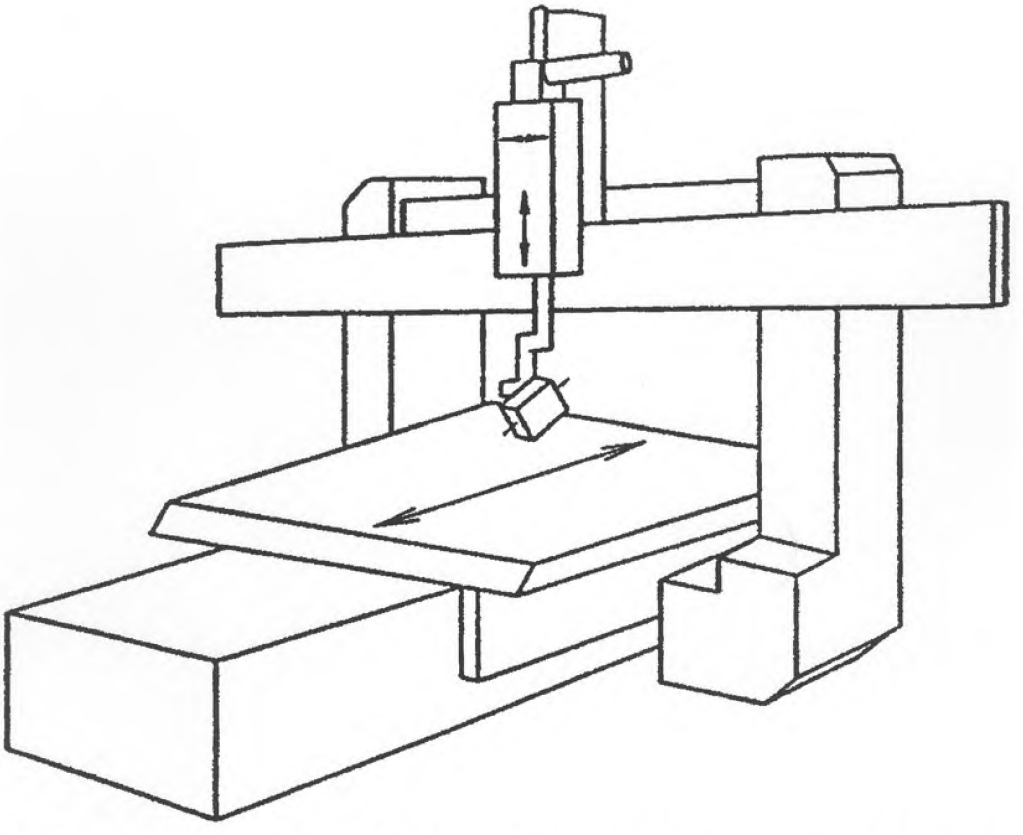


Рисунок 5 – **Многоинструментальный станок (подвижный стол, неподвижный портал, подвижная головка)**[1]

[1] Защитные устройства не изображены.

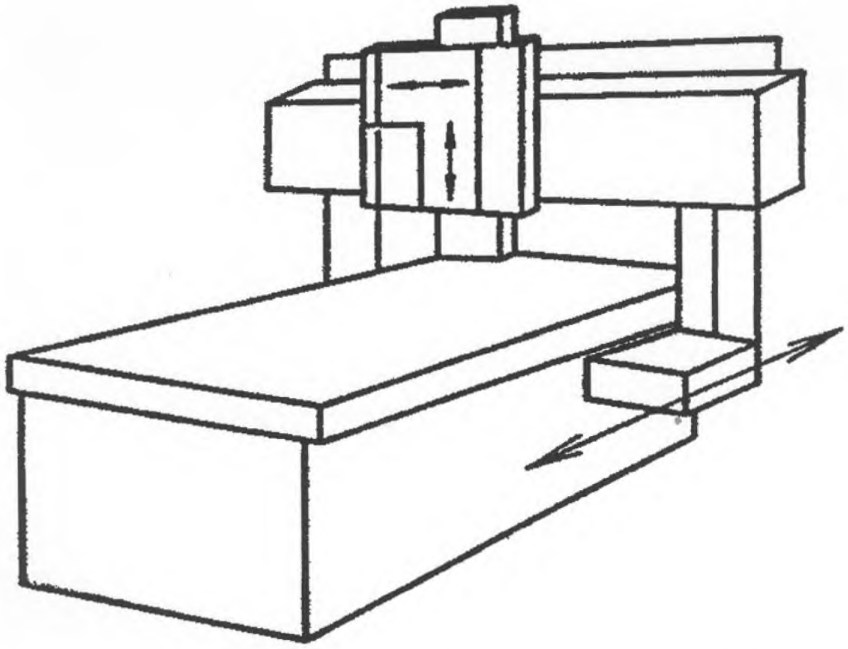


Рисунок 6 – **Фрезерный станок с верхним расположением шпинделя (неподвижный стол, подвижный портал, подвижная головка)**[1]

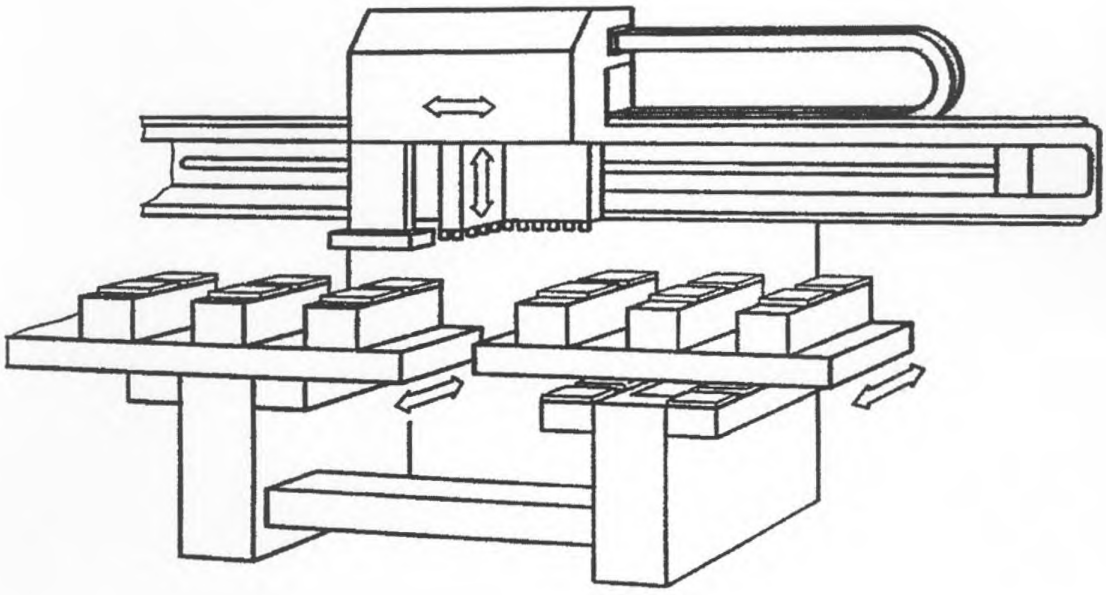


Рисунок 7 – **Сверлильный станок с каркасом в виде буквы С (подвижный стол, неподвижный портал, подвижная головка)**[1]

[1] Защитные устройства не изображены.

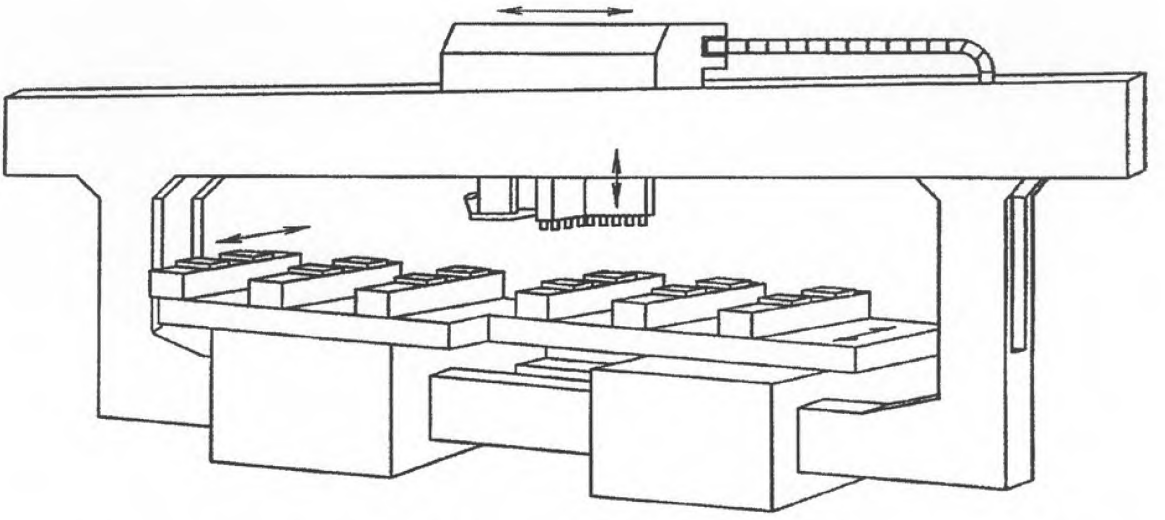


Рисунок 8 – **Сверлильный станок портального типа (подвижный стол, неподвижный портал, подвижная головка)**[1]

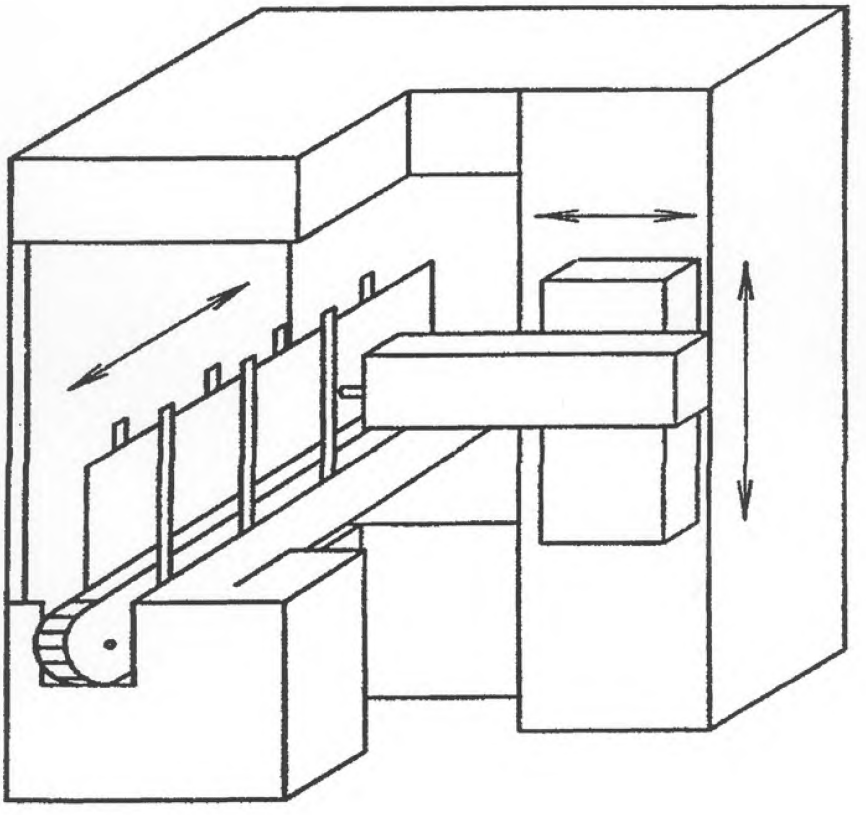


Рисунок 9 – **Вертикальный станок (передвижной суппорт, неподвижная рама, подвижная головка)**[1]

[1] Защитные устройства не изображены.

4 Перечень опасностей

Настоящий стандарт рассматривает все опасности, возникающие при эксплуатации станков, приведенных в области его применения:

– для характерных опасностей – через установление требований по установке защитных устройств и/или принятию мер безопасности или через ссылку на соответствующие стандарты типа В;

– для нехарактерных (второстепенных) опасностей – через ссылку на соответствующие стандарты типа А (ЕН 292-1:1991, ЕН 292-2:1991).

Все опасности приведены в таблице 1 в соответствии с ЕН 292-2:1991 (приложение А).

Таблица 1 – **Перечень опасностей**

Опасность	Соответствующие пункты настоящего стандарта
1 Механические опасности, вытекающие из: – формы; – местонахождения; – массы и устойчивости (потенциальная энергия деталей); – массы и ускорения (кинетическая энергия деталей); – недостаточной механической прочности; – накопления потенциальной энергии в: – эластичных деталях (пружинах); или – жидкостях и газах, находящихся под давлением; или – деталей или заготовок, находящихся в вакууме:	
1.1 Опасность защемления	5.2.4, 5.2.7.2, 6.3
1.2 Опасность пореза	5.2.7.2
1.3 Опасность отрезания	5.2.7.1.1, 5.2.7.1.2, 5.2.7.2
1.4 Опасность наматывания	5.2.3, 5.2.7
1.5 Опасность затягивания	5.2.7
1.6 Опасность удара	5.2.5
1.7 Опасность прокалывания	5.2.7.2
1.8 Опасность натирания	5.2.7
1.9 Опасность выброса жидкостей под давлением	5.2.8
1.10 Вылет деталей (станка, или обрабатываемой заготовки, или материала)	5.2.2, 5.2.3, 5.2.5
1.11 Потеря устойчивости (станка или его частей)	5.2.1
1.12 Опасность поскользнуться, оступиться или упасть вблизи от станка (из-за его механических характеристик)	5.2.5
2 Электрическая опасность, обусловленная:	
2.1 Электрическим контактом (прямым или косвенным)	5.3.4
2.2 Электрическими процессами	Не устанавливает
2.3 Термическими процессами (вылет горячих брызг или расплавление деталей станка), химическими процессами при перегрузке, коротком замыкании и т. д.	Не устанавливает
2.4 Другими воздействиями электрического оборудования	5.3.4

Продолжение таблицы 1

Опасность	Соответствующие пункты настоящего стандарта
3 Термическая опасность, возникающая из-за:	
3.1 Ожога при контакте с горячими поверхностями, при возгорании и взрыве, а также при воздействии горячих волн, исходящих от станка	Не устанавливает
3.2 Нанесения вреда здоровью из-за работы в холодных или жарких условиях	Не устанавливает
4 Опасности, связанные с шумом:	
4.1 Ухудшение слуха (глухота), нарушение работы вестибулярного аппарата, расстройство внимания	5.3.2
4.2 Нарушение речевой коммуникации, ухудшение восприятия звуковых сигналов	5.3.2
5 Опасность, возникающая из-за вибрации (расстройство нервной и сердечно-сосудистой систем)	Не устанавливает
6 Опасности, возникающие из-за излучения, в особенности из-за:	
6.1 Электрических дуг	Не устанавливает
6.2 Лазеров	5.3.12
6.3 Источников ионизирующего излучения	Не устанавливает
6.4 Высокочастотных магнитных полей	Не устанавливает
7 Опасности от воздействия материалов и веществ	
7.1 При контакте с токсичными жидкостями, пылью и испарениями, а также при вдыхании токсичных газов, паров или пыли	5.3.3
7.2 Пожара или взрыва	5.3.1
7.3 Биологические и микробиологические (вирусы и бактерии)	Не устанавливает
8 Опасности из-за несоблюдения эргономических принципов в конструкции станка (несоответствие параметров станка антропометрическим размерам):	
8.1 Неправильная осанка или чрезмерное физическое напряжение	5.1.2
8.2 Неправильное расположение рук и ног с точки зрения антропометрических размеров	5.3.5
8.3 Халатное использование индивидуальных средств защиты	6.3
8.4 Недостаточное искусственное освещение	Не устанавливает
8.5 Повышенное моральное напряжение, стресс	5.3.5
8.6 Человеческий фактор	5.1.3, 6.3
9 Комбинация опасностей	5.1.3
10 Опасности, возникающие при нарушении энергоснабжения, поломке деталей станка и других сбоях в работе станка:	
10.1 Нарушение энергоснабжения (привода или элементов управления)	5.1.5
10.2 Неожиданный вылет деталей станка или разбрызгивание смазочно-охлаждающей жидкости	5.2.2, 5.2.8
10.3 Сбой в работе системы управления (неожиданное включение, неожиданное отключение)	5.1.4, 5.1.6
10.4 Неверный монтаж	6.3
10.5 Опрокидывание станка, неожиданная потеря устойчивости	5.2.1, 5.2.2

Окончание таблицы 1

Опасность	Соответствующие пункты настоящего стандарта
11 Опасности, возникающие при отсутствии и/или неправильном расположении защитных устройств:	
11.1 Всех видов разделительных защитных устройств	5.2.7
11.2 Всех остальных видов защитных устройств	5.2.7, 5.3
11.3 Переключателей «ВКЛ/ВЫКЛ»	5.1.2
11.4 Символов и сигналов, предупреждающих об опасности	6.1, 6.2
11.5 Всех видов информационных и предупреждающих устройств	6.1, 6.2, 6.3
11.6 Систем отключения энергоснабжения	5.3.15
11.7 Аварийных систем	5.1.2.3
11.8 Механизма подачи заготовки	6.3
11.9 Необходимого оборудования для безопасной сборки и технического обслуживания станка	6.3
11.10 Оборудования для отвода газов	5.3.3

5 Требования безопасности и указания по уменьшению степени риска

Указания по уменьшению степени риска, обусловленные конструкцией, установлены в ЕН 292-2:1991 (раздел 3), дополнительные требования – в настоящем стандарте.

5.1 Управление и командные устройства станка

5.1.1 Безопасность и надежность устройств управления

В соответствии с настоящим стандартом безопасное управление станком представляет собой систему включаемых вручную командных устройств или позиционный переключатель, установленный на приводной механизм, например двигатель. Безопасные системы управления станка включают в себя системы:

– пуска станка (5.1.2.1);

– стандартного отключения станка (5.1.2.2);

– аварийного отключения (если предусмотрена конструкцией) (5.1.2.3);

– регулировки и контроля числа оборотов шпинделя (контроль за превышением номинального числа оборотов) (5.1.4);

– блокировки (5.2.7.1.1, 5.2.7.4, 5.2.8);

– блокировки с фиксатором (5.2.7.1.2, 5.2.7.4);

– регулировки скорости подачи (контроль за снижением скорости подачи) (5.1.3.1, 5.1.3.2, 5.1.4, 5.2.7.2);

– управляющие устройства с автоматическим возвратом в исходное положение (5.1.3.2);

– механизированного зажима заготовки (5.2.8);

– выбора режима работы (5.1.3);

– защитного устройства, реагирующего на приближение к ним (рисунок 10);

– тормоза (5.2.4);

– замены инструмента (5.2.7.1.2).

Все устройства должны быть изготовлены с использованием надежных запчастей, прошедших соответствующую проверку и обеспечивающих их безопасность. Требования к устройствам управления электронными защитными устройствами, срабатывающими при приближении, приведены в 5.2.7.2 и 5.2.7.3.

Система считается надежной и безопасной, если она соответствует требованиям настоящего стандарта, а также требованиям следующих стандартов:

а) электрические детали:

– ЕН 60947-5-1:1991 (раздел 3) – для токораспределителей с принудительно размыкаемыми контактами, используемых как механически переключаемые позиционные переключатели для блокировочных схем и для реле цепей управления;

– ЕН 60947-4-1:1992 – для электромеханических контакторов и стартера двигателя, входящих в силовую электрическую цепь;

– HD 22.1 S3:1997 – для проводки с резиновой изоляцией;

– HD 21.1 S3:1997 – для проводки с ПВХ-изоляцией, если данная проводка дополнительно защищена от механических повреждений (например, проложена внутри корпуса станка);

b) для подключения электропитания к станку – ЕН 60204-1:1992 (пункт 9.4.2.1). Для устройств регулировки числа оборотов шпинделя, регулировки осевой скорости подачи и для управляющих устройств с автоматическим возвратом в исходное положение допускаются два раздельных электронных канала с различными компонентами и взаимным контролем посредством внешнего замкнутого контура (рисунок 12 и 13). В этом случае в обеих управляющих цепях может использоваться общий сенсор. Отклонение от заданного значения должно вызывать подачу сигнала аварийного отключения;

c) электромеханические защитные устройства, реагирующие на приближение, если они соответствуют требованиям рисунка 10;

d) механические компоненты – ЕН 292-2:1991 (пункт 3.5);

e) механические позиционные регуляторы разделительных защитных устройств, а также принципы их расположения и фиксации, включая установку и фиксацию упоров, – ЕН 1088:1996 (пункты 5.2.2 и 5.3);

f) система блокировки с фиксатором должна соответствовать не менее чем типу 3 по классификации ЕН 1088:1996 (таблица 1);

g) пневматические и гидравлические детали и системы – ЕН 983:1996 и ЕН 982:1996;

h) замедляющие реле должны соответствовать категории В по ЕН 954-1:1996 и выполнять не менее миллиона операций;

i) чувствительный элемент (сенсор) для понижения давления (5.2.8) должен соответствовать категории В по ЕН 954-1:1996.

5.1.2 Расположение органов управления

Основные электрические устройства управления работой станка:

– пуск станка;

– стандартное отключение;

– аварийное отключение;

– выбор режима работы станка;

– управляющие устройства с автоматическим возвратом в исходное положение для регулировки работы шпинделя и подачи;

– система зажима заготовки и замены инструмента,

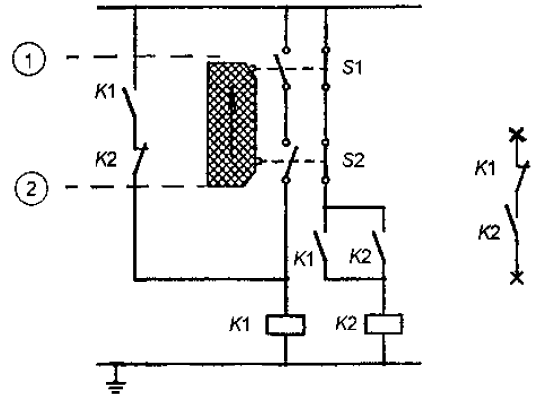
должны быть расположены следующим образом:

a) на рабочем месте рядом с устройствами индикации либо

b) на пульте управления.

Расположение устройства аварийного отключения – по 5.1.2.3.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.



1 – защитное устройство не приведено в действие;
2 – защитное устройство приведено в действие

Рисунок 10 – **Пример контактной схемы защитного устройства, реагирующего на приближение**

5.1.2.1 Запуск станка

В соответствии с ЕН 60204-1:1992 (пункт 9.2.5.2).

При закрытии подвижных разделительных устройств либо при отключении станка должно быть исключено автоматическое повторное включение станка.

Должно быть предусмотрено устройство, обеспечивающее возврат переключателя в исходное положение, за исключением случаев, когда конструкция станка не позволяет оператору попасть в зону, в которой велик риск удара, раздавливания или пореза верхних конечностей.

Только одно управляющее устройство может быть активно одновременно с устройством включения станка.

Если подвижные разделительные защитные устройства находятся в открытом положении, то в соответствии с требованиями ЕН 1037:1995 должно быть исключено самопроизвольное или случайное включение шпинделя, подачи и зажима для заготовки.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.2.2 Стандартное отключение

Должно быть предусмотрено устройство отключения станка.

Отключение станка должно производиться в следующей последовательности:

a) прекращение осевого движения;

b) прекращение вращения шпинделя;

c) заготовка должна оставаться надежно закрепленной до тех пор, пока полностью не прекратится движение подвижных частей станка;

d) прекращение подачи электроэнергии на все приводы станка, за исключением зажима заготовки (если используется механизированный зажим), но не ранее, чем закончится торможение;

e) прекращение подачи электроэнергии на зажим заготовки (если используется механизированный зажим).

Последовательность отключения должна обеспечиваться посредством цепи управления, смонтированной соответствующим образом. При использовании замедляющих реле отставание по времени должно соответствовать минимальному времени торможения. Установка времени должна быть постоянной, либо устройство для изменения установки времени должно быть опломбировано.

Если устройство аварийного отключения (5.1.2.3) соответствует приведенным выше требованиям, то оно может также выполнять функцию устройства для стандартного отключения станка.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.2.3 Аварийное отключение

Устройства аварийного отключения должны соответствовать категории 1 по ЕН 60204-1:1992 (пункт 9.2.2), ЕН 60204-1:1992 (пункты 9.2.5.4 и 10.7) и ЕН 418:1992. Устройство аварийного отключения должно быть в наличии на каждом рабочем месте, в особенности:

a) на центральном пульте управления;

b) на подвижном пульте управления (если предусмотрено конструкцией);

c) рядом с управляющими устройствами с автоматическим возвратом в исходное положение;

d) рядом с зоной загрузки и выгрузки заготовки;

e) рядом с инструментальным магазином или внутри его, если он отделен от рабочего места.

После срабатывания устройства аварийного отключения должна соблюдаться следующая последовательность отключения станка:

f) прекращение осевого движения;

g) прекращение вращения шпинделя;

h) если станок оснащен механизированным зажимом для заготовки, то она должна удерживаться в нем до полного прекращения движения подвижных частей станка;

i) прекращение подачи электроэнергии на тормоз и зажим для заготовки после того, как закончено торможение.

Для предотвращения возникновения опасного движения частей и узлов станка, вызванного действием силы тяжести, давления и т. п., должны использоваться механические блокирующие устройства, способные выдержать максимальную нагрузку, возможную при эксплуатации станка.

При срабатывании устройства аварийного отключения зажим для заготовки может отключаться только после того, как полностью прекращено осевое движение и вращение шпинделя.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.2.4 Устройство остановки

Устройство остановки должно соответствовать категории 2 по ЕН 60204-1:1992 (5.1.3.1, 5.1.3.2 и 5.1.4).

После срабатывания устройства остановки должна соблюдаться следующая последовательность отключения станка:

a) прекращение осевого движения;

b) прекращение вращения шпинделя;

c) заготовка должна удерживаться в зажиме до того момента, пока полностью не прекратится движение подвижных частей станка.

Для предотвращения случайного отключения подачи, шпинделя и устройства для замены инструмента должны быть приняты меры согласно ЕН 1037:1995. Должна использоваться система, контролирующая остановку станка, отвечающая требованиям ЕН 1037:1995 (пункт 6.4). Если в случае случайного отключения станка возможно возникновение опасного движения, то система, контролирующая остановку станка, должна отключать электроэнергию от станка.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.2.5 Доступ к настройкам ЧПУ

Если при эксплуатации станка возможен доступ к программируемым функциям в ЧПУ, то должен обязательно использоваться пароль или специальный ключ для изменения данных настроек (6.3).

Оператор не должен иметь доступа к настройкам функций безопасности.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.3 Устройство выбора режима эксплуатации станка

Если настройка станка может производиться при открытых разделительных защитных устройствах и/или отключенных неразделительных защитных устройствах, то в каждом положении должно быть предусмотрено запираемое устройство выбора режима эксплуатации для выбора между режимом настройки и режимом обработки заготовки.

Устройство выбора режима эксплуатации должно быть сконструировано таким образом, чтобы одновременно мог быть активен только один режим эксплуатации.

Меры безопасности (5.1.3.1 и 5.1.3.2) должны быть эффективными при любом режиме эксплуатации (рисунки 11 и 12).

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.3.1 Режим обработки заготовки

При режиме обработки заготовки все движения подвижных частей станка должны быть возможны, когда разделительные и/или неразделительные защитные устройства находятся в защитном (закрытом) положении и функционально исправны. Все фиксирующие устройства и запоры на разделительных и неразделительных защитных устройствах должны соответствовать требованиям ЕН 1088:1993 (пункты 3.3 и 3.4), ЕН 292-2:1991 (пункт 4.2.2.3).

При обработке заготовки скорость осевого движения и число оборотов шпинделя не должно превышать максимальное значение, установленное изготовителем (например, 25 м/мин).

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.3.2 Режим настройки станка

В соответствии с ЕН 292-2:1991 (пункт 3.7.10).

Если при настройке станка разделительные защитные устройства находятся в открытом положении, а неразделительные защитные устройства отключены, движение подвижных частей станка должно быть возможно при соблюдении следующих условий:

a) скорость осевого движения не должна превышать 2 м/мин и должна регулироваться при помощи управляющего устройства с автоматическим возвратом в исходное положение (рисунок 12) либо при помощи шагового перемещения с шагом не более 10 мм;

b) вращение инструмента не допускается;

c) должен постоянно осуществляться контроль за скоростью осевого поступательного движения. При обнаружении отклонения от заданных параметров станок должен немедленно отключаться в соответствии с требованиями категории 1 по ЕН 60204-1:1992 (пункт 9.2.2). Автоматическое повторное включение должно быть исключено – по ЕН 1037:1995.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.4 Регулировка и контроль числа оборотов

Если станок оборудован автоматическим электрическим устройством для изменения числа оборотов шпинделя (например, статическим преобразователем частоты), то данное устройство должно быть сконструировано таким образом, чтобы фактическое число оборотов превышало выбранное число оборотов не более чем на 10 %.

В случае, если фактическое число оборотов превышает выбранное число оборотов более чем на 10 %, то двигатель привода должен автоматически тормозиться и останавливаться, а станок должен отключаться от источника энергии.

Если в станке используется статический преобразователь частоты, то он может косвенно влиять на число оборотов шпинделя при условии, что между преобразователем частоты и двигателем нет передаточного механизма.

Необходимо сопоставлять фактическое число оборотов шпинделя либо выходную частоту преобразователя с выбранной частотой.

Если характеристики инструмента автоматически не считываются с него, то на станке должны быть указаны максимальное допустимое число оборотов и максимальный диаметр инструмента, для того чтобы наладчик станка имел возможность сравнить эти данные с заданными параметрами (ЕН 60204-1:1992, пункт 9.4.2).

Система контроля числа оборотов должна соответствовать схемам, приведенным на рисунках 11 и 13.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

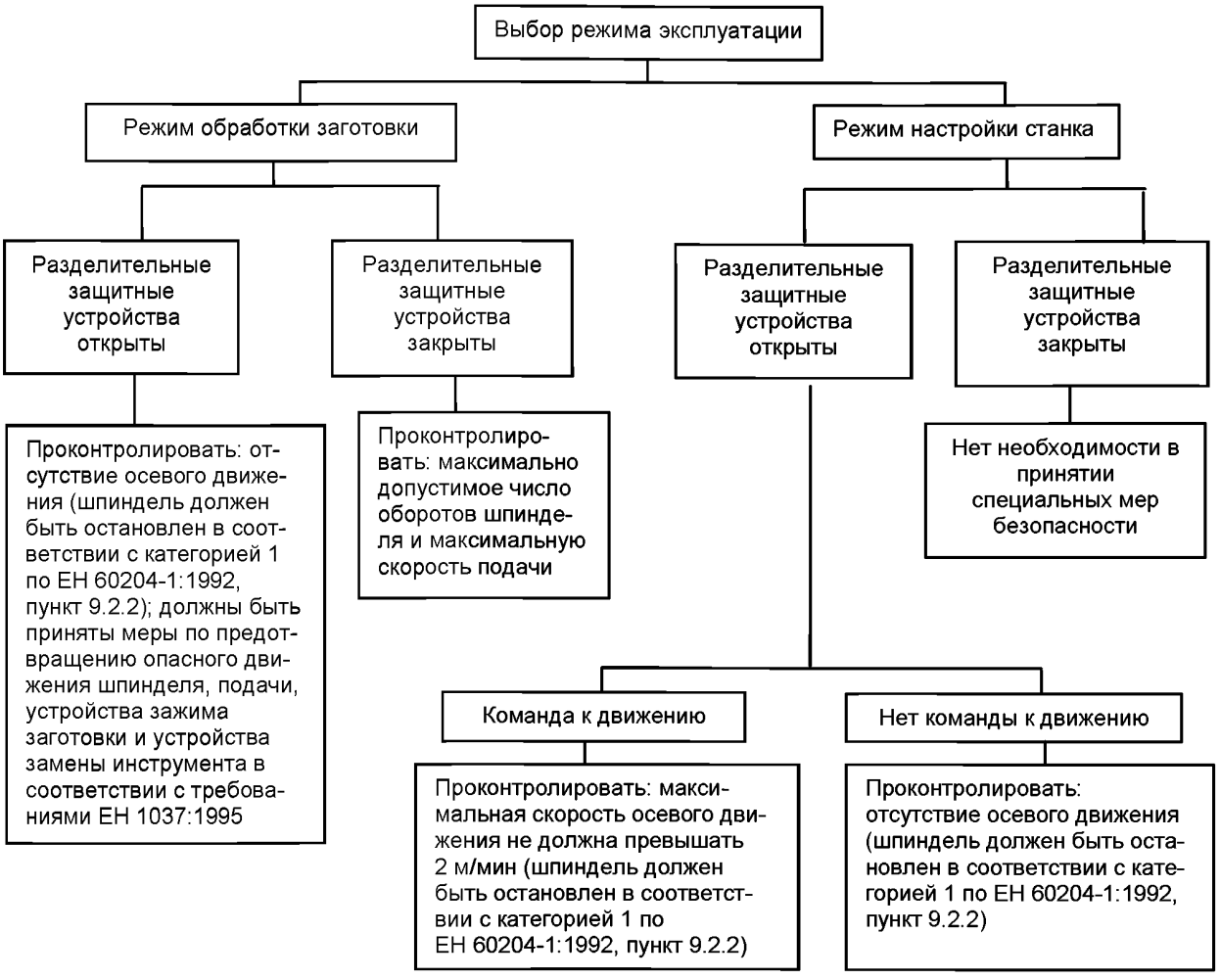


Рисунок 11 – **Схема выбора режима эксплуатации**

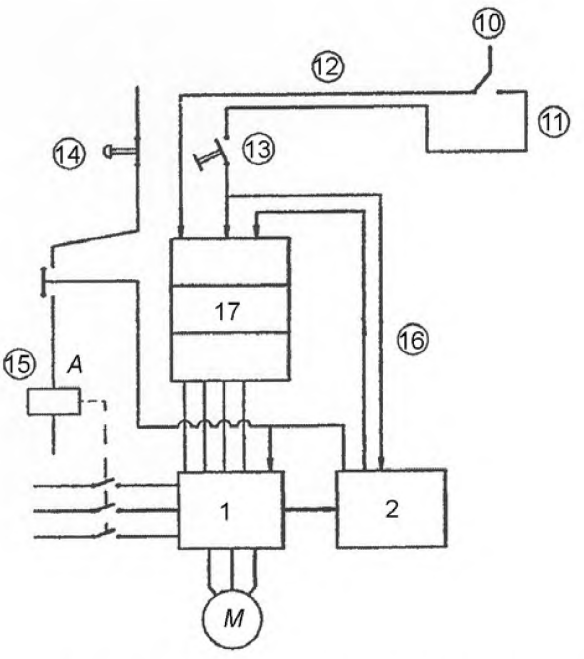


Рисунок 12a – **Пример фрагмента схемы электрических соединений для осей (в соответствии с категорией 2)**

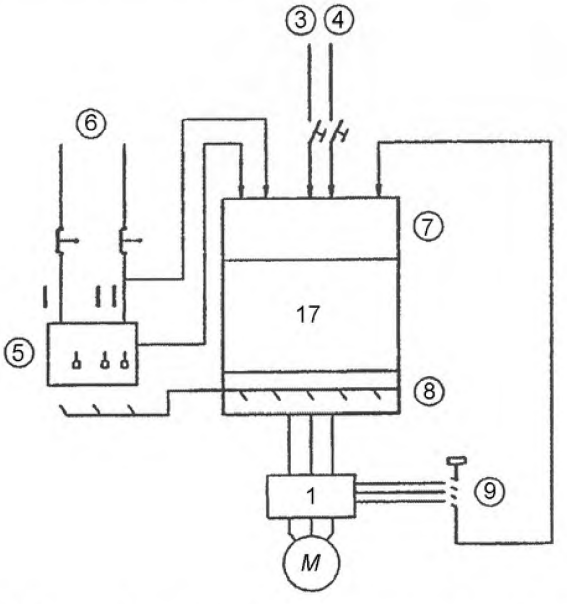


Рисунок 12b – **Пример безопасной системы управления (категория 1)**

1	Устройство контроля привода
2	Реле контроля числа оборотов (второе устройство контроля, предельными значениями являются полная остановка и сниженная скорость)
3	Старт
4	Стоп
5	Коммутационный аппарат для функций безопасности
6	Защитное устройство
7	Ввод
8	Вывод
9	Защита
10	Устройство выбора режимов эксплуатации
11	Режим настройки
12	Режим обработки
13	Команда к движению
14	Устройство аварийного выключения
15	Коммутационный аппарат для обнаружения сбоев в системе
16	Контрольная петля
17	Программируемый контроллер

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.5 Нарушение энергоснабжения

В станках в случае внезапного падения напряжения должен быть исключен самопроизвольный пуск станка после возобновления подачи напряжения (ЕН 60204-1:1992, пункт 7.5, абзацы 1 и 2).

В станках с пневматическим устройством для зажима заготовки должны быть приняты меры, для того чтобы при падении давления зажим по-прежнему удерживал заготовку (этого можно добиться, например, при помощи обратного клапана).

Также необходимо принять меры, для того чтобы исключить движение подвижных частей станка под воздействием силы тяжести (для этого может использоваться, например, система фиксаторов).

Самопроизвольный пуск станка после возобновления подачи напряжения должен быть исключен.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.1.6 Разрыв управляющей цепи

В соответствии с 5.1.1.

5.1.7 Числовое управление

В соответствии с 5.3.12, ЕН 60204-1:1992 (пункт 9.4 , раздел 12).

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.2 Меры безопасности против механических опасностей

5.2.1 Устойчивость

Все станки должны быть оборудованы механизмами для их фиксации на полу, а также каркасами и другими устройствами, обеспечивающими устойчивость станка, например предусмотрены монтажные отверстия в основании станка.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка приведенным чертежам и схемам.

5.2.2 Опасность поломки во время эксплуатации

В соответствии с 6.3.

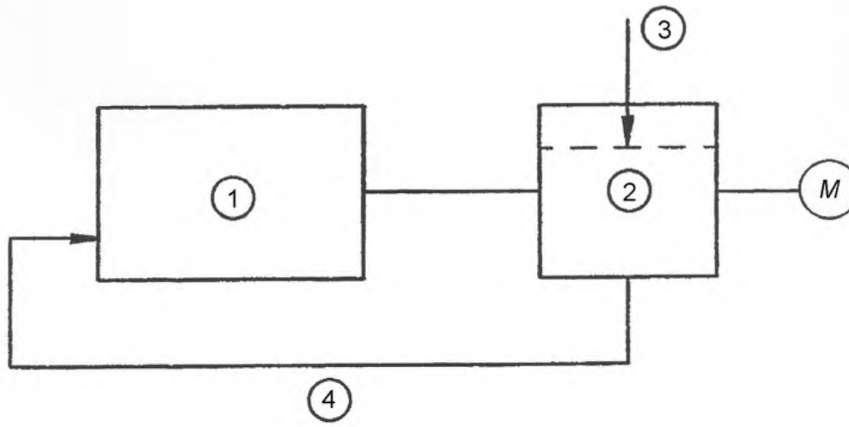
5.2.3 Конструкция держателя инструмента и приспособления для зажима инструмента

Приспособление должно быть сконструировано так, чтобы отсоединение инструмента от него во время включения, обработки заготовки, отключения и торможения было исключено.

Гидростатические приспособления для зажима инструмента, которые являются частью шпинделя либо жестко скреплены с ним, должны иметь дополнительное механическое приспособление, предотвращающее отсоединение инструмента в случае негерметичности гидростатической системы (6.3).

Радиальное биение шпинделя не должно превышать 0,02 мм.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.



1 – программируемый контроллер;
2 – преобразователь;
3 – первая внутренняя петля;
4 – вторая наружная петля

Рисунок 13 – **Пример управляющей системы для контроля числа оборотов шпинделя без передаточного механизма между преобразователем частоты и двигателем**

5.2.4 Торможение шпинделя

Шпиндель должен быть оборудован автоматическим тормозом, если его время остановки без торможения составляет более 10 с.

Время остановки с торможением должно составлять не более 10 с.

Проверка. Определить время остановки без торможения, время разгона и время остановки с торможением.

5.2.4.1 Условия проведения испытаний

Унифицированный шпиндельный узел должен быть собран в соответствии с требованиями изготовителя (например, требование по натяжению ремня).

Выбрать такое число оборотов и такой инструмент, которые создают максимальную кинетическую энергию, на которую рассчитан данный станок.

Перед началом испытаний шпиндель должен не менее 15 мин проработать на холостом ходу.

Фактическое число оборотов может превышать номинальное число оборотов не более чем на 10 %.

Если станок проверяется с использованием ручных соединений по схеме звезда/треугольник, необходимо точно следовать указаниям изготовителя, касающимся условий запуска в эксплуатацию.

Точность прибора для измерения числа оборотов должна составлять ± 1 % от конечного значения на шкале измерений.

Точность прибора для измерения времени должна составлять ± 0,1 с.

5.2.4.2 Испытания

5.2.4.2.1 Время движения по инерции без торможения

Время движения по инерции без торможения измеряется следующим образом:

а) прервать подачу электроэнергии на двигатель привода шпинделя и измерить время до полной остановки;

b) повторно включить двигатель и подождать, пока шпиндель не разгонится до установленного числа оборотов;

c) повторить шаги a) и b) два раза.

Временем движения по инерции без торможения является среднее арифметическое трех проведенных измерений.

5.2.4.2.2 Время движения по инерции с торможением

Время движения по инерции с торможением измеряется следующим образом:

a) прервать подачу электроэнергии на двигатель привода шпинделя и измерить время до полной остановки шпинделя;

b) шпиндель должен находиться в положении «стоп» в течение $(P/7,5)^2$ мин, где P – мощность двигателя, кВт;

c) повторно включить двигатель привода шпинделя, он должен поработать на холостом ходу в течение $(P/7,5)^2$ мин;

d) повторить шаги a), b) и c) 9 раз.

Временем остановки с торможением является среднее арифметическое десяти проведенных измерений.

5.2.4.3 Растормаживание тормоза

Если станок оборудован устройством для растормаживания тормоза, то оно может быть использовано только после полной остановки шпинделя (для этого может использоваться, например, отставание по времени между подачей команды к остановке станка и растормаживанием тормоза).

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.2.4.4 Тип тормоза

При использовании электрического тормоза допускается использование только тормоза постоянного тока и тормоза со статическим преобразователем частоты.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.2.5 Устройства, снижающие вероятность или предотвращающие вылет заготовки или ее частей

В соответствии с 5.2.3, 5.2.7 и 6.3.

5.2.6 Опорные поверхности и направляющие устройства для заготовок

В соответствии с 5.2.8 и 6.3.

5.2.7 Предотвращение доступа к подвижным частям станка и устройствам, снижающим вероятность вылета заготовки или ее частей

5.2.7.1 Безопасность инструмента

5.2.7.1.1 Сверлильные станки с ЧПУ

В станках, в которых используется только инструмент для сверления, должны быть предусмотрены следующие меры безопасности:

a) неподвижные разделительные защитные устройства либо подвижные защитные устройства, соответствующие ЕН 294:1992 (за исключением таблиц 1 и 5), либо

b) защитные устройства, реагирующие на приближение к ним (например, фоторелейная завеса), либо

c) любое сочетание a) и b).

5.2.7.1.2 Другие станки с ЧПУ

В станках должно использоваться полное корпусирование, за исключением указанных ниже зон для загрузки и выгрузки заготовки (частичное корпусирование):

a) полное корпусирование

Станок должен быть сконструирован так, чтобы оператор не мог одновременно находиться возле зон наладки станка, загрузки и выгрузки заготовки.

Если конструкцией станка предусмотрен доступ в зону для наладки, замены инструмента, чистки и т. п., и при этом станок может быть включен, то должны быть соблюдены следующие требования:

1) перед включением станка должен подаваться световой и звуковой предупреждающие сигналы;

2) при нахождении в любой зоне должна быть возможность отключить станок (например, при помощи устройства аварийного отключения).

Во всех случаях, за исключением ситуаций, приведенных в 5.2.7.1.2 b), корпус должен предотвращать доступ к инструменту и обеспечивать защиту от вылета заготовки или ее частей, а также от раздавливания или пореза верхних конечностей.

В тех местах, где необходим доступ в зону для загрузки и выгрузки заготовки, должна иметься в наличии дверца с запорным механизмом и фиксатором. Фиксатор должен соответствовать требованиям ЕН 1088:1995 (пункт 4.2.5 и рисунок 3b).

b) частичное корпусирование

К частичному корпусированию применяются требования по 5.2.7.1.2 a) за исключением зон для загрузки и/или выгрузки заготовки.

В зонах для загрузки и/или выгрузки заготовки не должно быть незащищенных участков, например, если доступ оператора в определенные зоны ограничен фоторелейной завесой, то границы данной завесы должны находиться на расстоянии не менее 850 мм от начала опасной зоны.

Если рабочее место не защищено фоторелейной завесой, то защитные устройства должны соответствовать требованиям В.2.

Вероятность вылета заготовки или инструмента через отверстия в корпусе, необходимые для обработки заготовки, должна быть сведена к минимуму при помощи защитных шторок (рисунок 14).

Отверстия и шторки должны отвечать следующим требованиям:

1) высота отверстий не может быть более 400 мм;

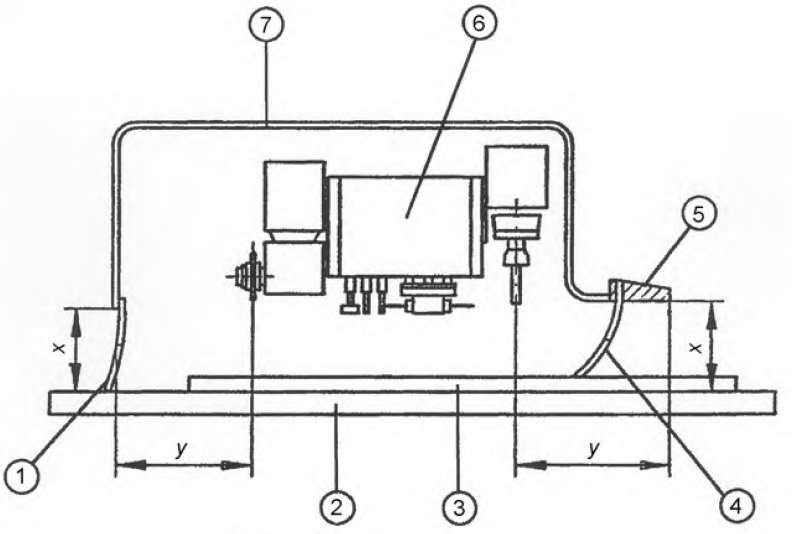
2) если есть вероятность попадания руки за защитную шторку, но при этом рука не может быть в опасной зоне (в зоне работающего инструмента или в зоне, где возможен порез или раздавливание руки). Этого можно добиться, если расстояние между отверстием и опасной зоной составляет не менее 550 мм при высоте отверстия до 200 мм и не менее 850 мм при высоте отверстия от 200 до 400 мм (рисунок 14) либо если зона доступа оператора ограничена фоторелейной завесой (5.2.7.1.2 b), 2-й абзац, рисунок 16);

3) нижний конец шторки должен всегда лежать на столе; исключение может быть сделано, если используются защитные устройства, предотвращающие доступ в опасную зону и защищающие от вылета заготовки или инструмента (например, неподвижные разделительные защитные устройства). Верхняя часть шторки должна находиться выше края отверстия, через которое загружается или выгружается заготовка (исключение рисунок 15). Шторка не должна касаться инструмента. Использование надставки стола не требуется, если используется неподвижный инструмент, расположенный в пределах стола, или если расстояние между рабочей зоной оператора и крайним положением подвижной части головки составляет не менее 850 мм (рисунок 15);

4) шторка должна быть сделана из полиамида (PA), полиуретана (PU), полипропилена (PP), поливинилхлорида (PVC) либо другого материала со сходными свойствами;

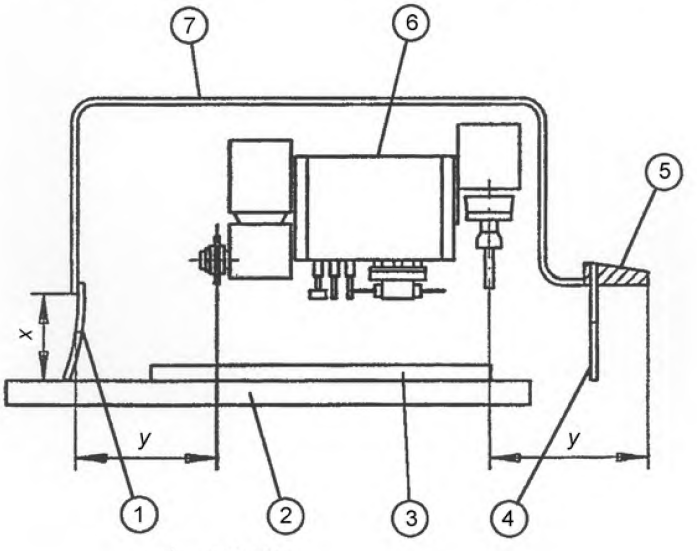
5) шторка должна состоять из полос. Толщина каждой полосы должна быть не менее 10 мм, а ширина от 40 до 60 мм;

6) шторка должна состоять не менее чем из двух рядов полос одинаковой толщины, соединенных внахлест, и установлена так, чтобы при двух рядах они нахлестывались на половину, при трех рядах – на треть и т. д.



1 – шторка;
2 – стол;
3 – заготовка;
4 – шторка;
5 – распределительное устройство (бампер);
6 – агрегат;
7 – частичный корпус;
$x \leq 200$ мм → $y \geq 550$ мм;
200 мм < $x \leq 400$ мм → $y \geq 850$ мм

Рисунок 14 – **Безопасное расстояние до агрегата «*y*» при частичном корпусировании**



1 – шторка;
2 – стол;
3 – заготовка;
4 – шторка;
5 – распределительное устройство (бампер);
6 – агрегат;
7 – частичный корпус;
$y \leq 850$ мм (с надставкой стола);
$y > 850$ мм (без надставки стола)

Рисунок 15 – **Безопасное расстояние для стола с наружным частичным корпусированием**

5.2.7.2 Доступ к подвижным частям станка (помимо инструмента и привода)

Для предотвращения пореза, раздавливания, затягивания и наматывания должны использоваться неподвижные разделительные защитные устройства, соответствующие требованиям ЕН 294:1992 (таблица 3), и/или такие защитные устройства, как фоторелейная завеса, бампер, защитные плиты и т. п.

Станок должен быть сконструирован так, чтобы оператор не мог находиться в зоне загрузки/выгрузки заготовки, если в этой же зоне находится подвижный элемент станка (6.3).

Если при обработке заготовки оператор находится в защищенной зоне, то у него не должно быть возможности включить станок. Подвижный элемент станка не может начинать движение по направлению к зоне загрузки и выгрузки заготовки, если оператором не была подана команда «ПУСК».

Электронные фоторелейные завесы должны принадлежать к завесам типа 2 по ЕН 61496-1:1997, а связанные с ними управляющие системы, важные для безопасной работы, должны соответствовать категории 2 по ЕН 954-1:1996 и должны проверяться после каждого цикла (рисунок 12 b).

Защитные резиновые плиты должны:

a) соответствовать категории 1 по ЕН 1760-1:1997, а связанные с ними управляющие системы, важные для безопасной работы, должны соответствовать категории 3 по ЕН 954-1:1996 либо

b) соответствовать категории 2 по ЕН 1760-1:1997, а связанные с ними управляющие системы, важные для безопасной работы, должны соответствовать категории 2 по ЕН 954-1:1996 и должны проверяться после каждого цикла (рисунок 12 b).

Бампер и связанные с ним управляющие системы, важные для безопасной работы, должны соответствовать категории 3 по ЕН 954-1:1996 (рисунок 12 b). Исключением является сенсор, который должен относиться к категории 1 по ЕН 954-1:1996.

Если при работе со станком существует только опасность ушиба и максимальная осевая скорость не превышает 25 м/мин, то установка дополнительного неразделительного защитного устройства является необязательной в случае, если радиус закругления краев подвижного частичного корпуса равен не менее 20 мм и нет опасных выступающих частей.

Если скорость осевого движения составляет более 25 м/мин и существует опасность ушиба (например, отсутствует фоторелейная завеса, соответствующая требованиям 5.2.7.1.2 b), то станок должен быть оборудован дополнительными защитными устройствами, реагирующими на приближение.

Для защиты от раздавливания должны использоваться неразделительные защитные устройства, установленные на расстоянии от опасной зоны, по ЕН 294:1992 (таблица 3). Также для защиты от раздавливания может использоваться ограничение рабочего хода агрегата.

Если на передней стороне станка отсутствует бампер, то должно быть установлено защитное ограждение. Если используется бампер, то нет необходимости использовать такие неразделительные защитные устройства, как фоторелейная завеса или защитные плиты.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.2.7.3 Бампер

Бампер должен соответствовать требованиям прЕН 1760-3 и должен прекращать любое движение прежде, чем сила удара достигнет 400 Н. Сила удара должна измеряться на модели заготовки с круговым сечением диаметром 80 мм, расположенной перпендикулярно направлению движения.

Активная часть бампера должна быть изготовлена из упругого материала (например, резины), и ширина должна составлять 80 мм.

Бампер должен выступать за габариты станка по высоте не более чем на 1800 мм и не более чем на 700 мм от внешнего края. Исходящая сила бампера не должна превышать 400 Н.

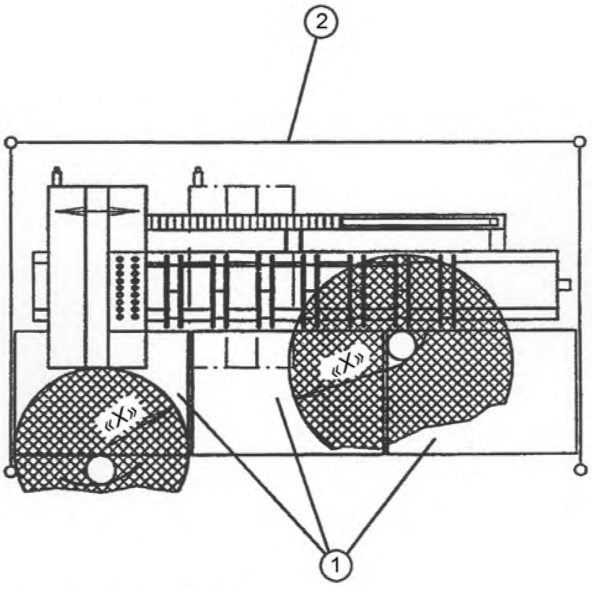
Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести измерение.

5.2.7.4 Обеспечение безопасности привода

Привод (шпинделя, подачи и т.п.) должен быть закрыт неподвижным разделительным защитным устройством либо подвижным разделительным защитным устройством, связанным с соответствующим двигателем.

Если при открытом разделительном устройстве оператор может попасть в зону работы инструмента, то станок должен быть оборудован разделительным устройством с ручным фиксирующим механизмом, соответствующим требованиям ЕН 1088:1995.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.



1 – защитные плиты;
2 – неподвижное разделительное защитное устройство
Расстояние безопасности «X» – не менее 700 мм при опасности травмы в результате удара, в других случаях расстояние безопасности «X» должно составлять не менее 850 мм

Рисунок 16 – **Расстояния безопасности в неподвижных разделительных защитных устройствах относительно устройств, реагирующих на приближение**

5.2.7.5 Требования к разделительным защитным устройствам и другим защитным устройствам

Разделительные защитные устройства для инструмента должны быть изготовлены из следующих материалов либо из комбинации материалов:

a) сталь с прочностью при растяжении не менее 350 Н/мм^2; толщина стенок должна составлять не менее 2 мм;

b) сплав легких металлов со свойствами в соответствии с таблицей 2;

c) поликарбонат с толщиной стенок не менее 5 мм или любой другой синтетический материал, прочность которого равна или выше прочности поликарбоната с толщиной стенок не менее 5 мм;

d) чугун с прочностью при растяжении не менее 200 Н/мм^2; толщина стенок должна составлять не менее 5 мм;

e) фанерная плита с толщиной стенок не менее 19 мм.

Дополнительно 6.3.

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам, провести испытание материалов.

Таблица 2 – **Свойства материала для изготовления защитных устройств**

Минимальная прочность при растяжении, Н/мм^2	Минимальная толщина стенок, мм
180	5
240	4
300	3

5.2.8 Зажимные приспособления

Должна быть предусмотрена возможность установить одно или несколько зажимных приспособлений (6.3). Если станок оборудован механизированным зажимным приспособлением, то должны быть приняты меры для защиты от раздавливания верхних конечностей:

a) приспособление с двухступенчатой подачей давления; в первую секунду подаваемое давление не должно превышать 50×10^3 Па, после чего прикладывается полное зажимное давление;

b) уменьшение зазора между заготовкой и зажимным приспособлением не более 6 мм или при помощи установления ограничителя хода на расстоянии не более 10 мм;

c) ограничение скорости закрытия зажимов не более10 мм/с или меньше;

d) установка на зажимном приспособлении разделительного защитного устройства, причем зазор между заготовкой и защитным устройством должен составлять не более 6 мм. Зажимное приспособление не должно выступать за пределы защитного устройства не менее чем на 6 мм.

При использовании пневматических или гидравлических зажимов должны быть выполнены требования ЕН 982:1996 и ЕН 983:1996.

Если используется вакуумное зажимное приспособление, то подача и привод шпинделя должны включаться только после образования вакуума. На станке должен быть установлен сенсор, срабатывающий при падении номинального давления на 25 %. Данный сенсор должен быть установлен как можно ближе к рабочему месту оператора. При падении давления станок должен отключаться (5.1.2.4).

Отсоединение заготовки от вакуумного зажимного приспособления при работающем приводе инструмента должно быть возможно только в том случае, если агрегат и подача находятся в неподвижном положении.

Если станок оборудован съемным рабочим столом или отдельной зоной для загрузки и выгрузки заготовки, то вышеупомянутые требования действуют для той части станка, где непосредственно происходит обработка заготовки.

Отсоединение заготовки от вакуумного зажимного приспособления на столе должно быть возможно только при эффективном соответствующем защитном устройстве.

Проверка. Проверить соответствие конструкции станка чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.3 Меры защиты от опасностей, возникших от воздействия немеханического характера

5.3.1 Пожар или взрыв

Для предотвращения или уменьшения опасностей, возникающих от пожара или взрыва, должны соблюдаться требования, изложенные в 5.3.3 и 5.3.4.

5.3.2.Шум

5.3.2.1 Снижение уровня шума при конструировании станка

В соответствии с ИСО/ТО 11688-1:1995 и принять меры по снижению уровня шума.

Основными источниками шума являются:

a) привод шпинделя;

b) привод подачи;

c) зажимные приспособления, например:

– насосы пониженного давления;

– пневматические системы;

– гидравлические системы.

5.3.2.2 Измерение шума

Уровень шума должен измеряться в условиях, указанных в приложении В.

Условия эксплуатации станка должны быть одинаковыми при измерении уровня шума и уровня звуковой мощности.

Измерение уровня звуковой мощности должно проводиться по методу огибающей поверхности в соответствии с ЕН ИСО 3746:1995. В методику измерения должны быть внесены следующие изменения:

– показатель окружающей среды K_{2A} должен быть меньше или равен 4 дБ;

– разница между уровнем звукового давления окружающей среды и уровнем звукового давления станка должна в любой момент измерений составлять не менее 6 дБ. Формула поправки на эту разницу (ЕН ИСО 3746:1995, пункт 8.2) может использоваться вплоть до разницы, составляющей 10 дБ;

– измерения необходимо провести на огибающей поверхности квадратной формы на расстоянии одного метра от поверхности корпуса станка;

– если расстояние между станком и вспомогательными устройствами составляет меньше 2 м, вспомогательные приборы и устройства тоже необходимо считать поверхностью корпуса станка;

– время измерения (ЕН ИСО 3746:1995, пункт 7.5.3), равное 30 с, не должно использоваться;

– точность измерения должна составлять более 3 дБ;

– измерение должно проводиться в 9 точках, согласно приложению В.

Использование альтернативных методик измерения уровня звукового давления разрешено, если имеется в наличии необходимое оборудование, а тип станка соответствует используемой методике.

Допускается использовать методики измерений, приведенные в ЕН ИСО 3743-1:1995, ЕН ИСО 3743-2:1996, ЕН ИСО 3744:1995 и ИСО 3745:1977 без внесения в методику изменений, указанных выше.

Для измерения уровня звуковой мощности по методу интенсивности необходимо использовать методику, приведенную в ЕН ИСО 9614-1:1995 (после согласования между поставщиком и потребителем).

Для расчета показателя шума на рабочем месте необходимо использовать методику, приведенную в ЕН ИСО 11202:1995 с внесением в нее следующих изменений:

– показатель окружающей среды K_{2A} или поправка на условия окружающей среды на рабочем месте K_{3A} должна составлять не более 4 дБ;

– разница между уровнем звукового давления окружающей среды и уровнем звукового давления на рабочем месте должна составлять не менее 6 дБ;

– поправка на условия окружающей среды на рабочем месте K_{3A} должна рассчитываться в соответствии с требованиями ЕН ИСО 11204:1995 (пункт А.2), ЕН ИСО 3746:1995 или ЕН ИСО 11202:1995 (приложение А). Также может рассчитываться в соответствии с ЕН ИСО 3743-1:1995 или ЕН ИСО 3743-2:1996, ЕН ИСО 3744:1995 и ЕН ИСО 3745:1977.

5.3.2.3 Данные о шуме

Требования 6.3.

5.3.3 Выброс стружки, пыли и газа

Станок должен быть оборудован устройством для вытяжки стружки и пыли. Это может быть встроенный в станок пылеуловитель и отсос для опилок либо дополнительно установленная на станок отсасывающая установка.

Примечание – Для обеспечения удаления отсосанной пыли и транспортирования ее в предназначенное для нее место конструкция должна включать в себя воспринимающий элемент, трубы и приводной механизм, обеспечивающий скорость движения сухой пыли не менее 20 м/с и влажной пыли (влажность не менее 18 %) не менее 28 м/с.

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам, провести тестирование станка.

5.3.4 Электричество

В соответствии с ЕН 60204-1:1992, за исключением противоречий требований ЕН 60204-1:1992 настоящему стандарту.

В частности, ЕН 60204-1:1992 (раздел 6) – относительно снижения опасности поражения электрическим током, ЕН 60204-1:1992 (раздел 7) – относительно мер безопасности против короткого замыкания и перегрузки сети.

Минимальный уровень безопасности электрического оборудования станка должен соответствовать уровню IP 54 ЕН 60529:1991.

Дополнительные требования по ЕН 60529-1:1991:

– раздел 7 – относительно защиты оборудования;

– раздел 8 – относительно выравнивания потенциалов;

– раздел 14 – относительно проводников, кабелей и проводки;

– раздел 15 – относительно монтажа схемы;

– раздел 16 – относительно электродвигателей и связанного с ними оборудования.

Кожухи электрооборудования не должны подвергаться опасности при вылете инструмента или заготовки. Части, находящиеся под напряжением, должны находиться вне зоны досягаемости оператора (ЕН 60204-1:1992, пункт 6.2.2). Станок не подвержен опасности возгорания, если его электрическая цепь имеет защиту от перегрузки (ЕН 60204-1:1992, пункт 7.2.2).

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам, провести тестирование станка (ЕН 60204-1:1992).

5.3.5 Эргономичность и обслуживание

В соответствии с ЕН 614-1:1995, ЕН 894-1:1997, ЕН 894-2:1997, прЕН 894-3, прЕН 1005-1, прЕН 1005-2 и прЕН 1005-3.

5.3.6 Освещение

В соответствии с прЕН 1837 при эксплуатации станка необходимо дополнительное освещение. Требования по ЕН 60204-1:1997 (пункт 17.2).

5.3.7 Пневматика

В соответствии с ЕН 983:1996.

5.3.8 Гидравлика

В соответствии с ЕН 982:1996.

5.3.9 Нагрев

Отсутствует.

5.3.10 Опасные вещества

Отсутствует.

5.3.11 Вибрация

Отсутствует.

5.3.12 Лазер

Лазеры должны принадлежать классу 1, 2 или 3А по ЕН 60825:1991 (пункт 6.3).

5.3.13 Статическое электричество

Отсутствует.

5.3.14 Неправильный монтаж

Отсутствует.

5.3.15 Отключение от источника энергии

В соответствии ЕН 292-2:1991(пункты 3.8 и 6.2.2).

Главный выключатель должен соответствовать требованиям ЕН 60204-1:1992 (пункт 5.3), за исключением того, что не может использоваться выключатель типа d), указанный в 5.3.2.

Если в станке пневматическая энергия используется только в зажимном приспособлении, то отключение от источника энергии должно осуществляться при помощи быстроразъемного соединения (ЕН 983:1996, пункт 5.5.8). Фиксирующие приспособления можно не использовать.

Если пневматическая энергия используется и для других целей, то должна быть предусмотрена возможность ее отключения при помощи ручного механического вентиля. Данный вентиль должен быть снабжен фиксирующим приспособлением, удерживающим его в положении «ВЫКЛ». Не допускается выпуск пневматической энергии посредством разъединения трубопровода.

Если станок оснащен гидравлической системой, то она должна отключаться при помощи электрического главного выключателя. Если накапливается энергия, например в резервуаре или трубопроводе, то должно быть предусмотрено устройство для снятия остаточного давления (например, вентиль). Не допускается снятие остаточного давления посредством разъединения трубопровода.

Если станок оборудован электрическим тормозом, то его выключатель не должен быть расположен на одной стороне станка или на одном пульте управления с управляющим устройством для включения и отключения станка.

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам, провести функциональный тест.

5.3.16 Техническое обслуживание

В соответствии с ЕН 292-2:1991/А1:1995 (пункты 3.12, А.1.6.1).

Примеры, приведенные в ЕН 292-2:1991(пункт 5.5.1 е) должны быть указаны изготовителем в качестве информации по техническому обслуживанию.

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам, провести функциональный тест.

6. Информация для пользователя

В соответствии с ЕН 292-2:1991 (раздел 5), ЕН 292-2:1991/А1:1995 (пункт А.1.7), ЕН 847-1:1997 (приложение С).

6.1 Сигнальные устройства

Требования 5.2.7.1.2.

6.2 Маркировка

В соответствии с ЕН 292-2:1991 (пункт 5.4).

Если станок оборудован пневматическими устройствами, а источник пневматической энергии отключается не при помощи главного выключателя, то по близости от устройства для отключения от электрической энергии должен быть расположен индикатор, предупреждающий о том, что источник пневматической энергии не отключен.

На станке должна быть информационная табличка, в которой указывается оптимальное число оборотов в зависимости от диаметра инструмента и скорости резания. Табличка должна быть хорошо видна оператору во время эксплуатации станка.

Проверка. Проверить соответствие конструкции чертежам и схемам.

6.3 Руководство по эксплуатации

Требования ЕН 292-2:1991(пункт 5.5). Руководство по эксплуатации должно содержать:

a) предупреждение: перед началом работы со станком оператор должен внимательно изучить требования по наладке, эксплуатации и обслуживанию станка, правильной работе в режиме настройки станка и в режиме обработки заготовки, правильного использования зажимного приспособления для заготовки, разделительных защитных устройств и индивидуальных средств защиты, правильного выбора вида инструмента;

b) предупреждение о риске, связанном с эксплуатацией станка. Защита от риска, связанного с вылетом отходов заготовки. Рекомендуется использовать механические зажимы для части заготовки, остающейся после обработки;

c) указание вида и размеров инструмента, которые могут использоваться на данном станке;

d) предупреждение: перед включением станка убедиться, что инструмент заточен, выбран и установлен в соответствии с требованиями изготовителя. Указать специальный инструмент (например, индикатор часового типа), который должен использоваться для установки инструмента и соблюдать осторожность;

e) предупреждение: допускается использовать только инструмент, отвечающий требованиям ЕН 847-1:1997 и прЕН 847-2. Инструмент должен использоваться в строгом соответствии с указаниями изготовителя;

f) указание требований для другого инструмента, который может использоваться на данном станке (например, инструмент для шлифования);

g) предупреждение: число оборотов шпинделя выбирать в соответствии с видом используемого инструмента, фактическое число оборотов не должно превышать максимальное число оборотов, допустимое для данного инструмента;

h) указание: при настройке станка убедиться в том, что инструмент не соприкасается с зажимными приспособлениями и другими элементами станка;

i) указание: в станках, в которых применяются гидравлические зажимные приспособления, допускается использовать только приспособления с дополнительными фиксаторами, обеспечивающими фиксацию заготовки при разгерметизации гидравлической системы;

j) указания по настройке и использованию зажимных приспособлений;

k) указание необходимого зажимного давления (если станок оснащен вакуумным зажимным приспособлением, то должна быть указана минимальная площадь поверхности заготовки);

l) указание сортов древесины, которые рекомендуется обрабатывать на данном станке, а также допустимые размеры заготовки;

m) руководство по установке и настройке зажимных приспособлений и другого вспомогательного оборудования;

n) рекомендации по выбору числа оборотов в зависимости от используемого инструмента и вида обработки;

o) указание: если на станке установлена лазерная система, то она должна соответствовать требованиям ЕН 60825-1:1994. Должно быть указано, что запрещается установка дополнительных оптических устройств и лазерной системы другого типа. Ремонт лазерной системы может производить только ее изготовитель или уполномоченные лица;

p) указание допустимого уровня шума в соответствии с ЕН 292-2:1991 (пункт А.1.7.4 f), понятие «очень большие станки» означает станки, один из габаритов которого превышает 7 м при условии, что измерения проводились в соответствии с методом, приведенным в 5.3.2.2. Должны быть указаны рекомендуемые методики измерения, условия окружающей среды, в которых должны проводиться измерения, и соответствующие значения:

– 4 дБ – при измерении в соответствии с ЕН ИСО 3746:1995;

– 2 дБ – при измерении в соответствии с ЕН ИСО 3743-1:1995, или ЕН ИСО 3743-2:1996, или ЕН ИСО 3744:1995;

– 1 дБ – при измерении в соответствии с ИСО 3745:1977;

Пример описания уровня шума:

L_{WA} = 93 дБ (измеренное значение);

Константа К = 4 дБ.

Измерения проведены в соответствии с ЕН ИСО 3746:1995.

Примечание – Если приведенные результаты измерений являются точными, то все последующие измерения уровня шума должны проводиться по той же методике и в тех же условиях. Помимо указания уровня шума в руководстве по эксплуатации должна быть приведена следующая информация:

«Приведенные данные демонстрируют величину уровня шума издаваемого станком, однако они не могут считаться достоверными данными об уровне шума на рабочем месте. Существует зависимость между уровнем шума и уровнем воздействия на работника, по уровню шума нельзя достоверно определить, нужны ли дополнительные меры безопасности. К факторам, которые определяют уровень воздействия шума на оператора станка, относятся особенности помещения и другие источники шума, например количество станков в помещении и другие технологические процессы, происходящие поблизости от станка. Допустимый уровень шумового воздействия на оператора станка может различаться в зависимости от страны. Пользователь должен самостоятельно провести оценки риска и опасностей, связанных с воздействием шума».

q) руководство по установке и техническому обслуживанию станка и защитных устройств, методика испытаний защитных устройств;

r) информация об устройствах для отсоса пыли, установленных на станке. Она должна включать следующее:

– количество воздуха, $м^3$/ч;

– нижнее давление на каждом отсасывающем штуцере;

– рекомендуемая скорость воздуха при отсосе пыли, м/с;

– поперечное сечение и подробное описание каждого соединительного патрона;

s) указание: взаимосвязь между диаметром инструмента, скоростью резания и максимальным числом оборотов является необходимой. Должна быть приведена рекомендуемая скорость резания.

Проверка. Провести контроль руководства по эксплуатации.

Приложение А
(справочное)

Безопасные методы работы

А.1 Общие положения

Указанные рекомендации, касающиеся безопасных методов работы, могут быть приведены в руководстве по эксплуатации в качестве примеров. Может быть приведена любая информация, касающаяся особенностей работы с конкретным видом станка и техники безопасности при работе с ним.

А.2 Обучение операторов станка

Все операторы фрезерных и сверлильных станков с ЧПУ должны получить всю необходимую информацию, касающуюся настройки, эксплуатации и обслуживания станка. В особенности:

a) опасностей, связанных с эксплуатацией станка;

b) принципов эксплуатации станка, правильного использования упоров, зажимных приспособлений, шаблонов и защитных устройств;

c) правильного выбора инструмента для решения конкретных задач;

d) обеспечения надежной фиксации заготовки при ее обработке;

e) использования личных средств защиты для глаз и ушей.

А.3 Устойчивость

Станок должен быть устойчиво зафиксирован на полу или на другой плоскости, на которой он установлен.

А.4 Установка и наладка станка

a) при установке станка необходимо строго придерживаться указаний изготовителя;

b) при установке и зажиме инструмента необходимо строго придерживаться указаний изготовителя инструмента;

c) для безопасной и эффективной обработки заготовки инструмент должен соответствовать обрабатываемому материалу.

Инструмент должен быть острым и чистым. Инструмент и приспособление для зажима инструмента должны быть сбалансированы. Допускается использование только тех инструментов, которые соответствуют требованиям ЕН 847-1:1997.

А.5 Техническое обслуживание

Необходимо проводить регулярное и тщательное техническое обслуживание инструмента.

А.6 Установка инструмента на станок

Необходимо использовать специальные приспособления для установки инструмента (например, шаблон для установки инструмента). Установка инструмента должна производиться при отключенном станке.

А.7 Выбор числа оборотов

Оператор должен убедиться в том, что выбрано правильное число оборотов в соответствии с поставленной задачей.

А.8 Обслуживание станка, выбор и установка разделительных защитных устройств

Необходимо использовать защитные устройства, указанные в 5.2.7.1 и установленные в соответствии с указаниями изготовителя.

А.9 Снижение уровня шума

a) уровень шума зависит от состояния инструмента, который необходимо постоянно контролировать;

b) разделительные защитные устройства должны быть установлены таким образом, чтобы уровень шума был минимальным;

c) число оборотов инструмента должно быть таким, чтобы уровень шума был минимальным.

Приложение В
(обязательное)

Условия проведения измерений уровня шума

В.1 Общие положения

Для фрезерных станков измерения уровня шума должны проводиться в условиях, указанных в В.2.

Для сверлильных станков измерения уровня шума должны проводиться в условиях, указанных в В.3.

Для сверлильно-фрезерных станков необходимо провести два отдельных измерения согласно 5.3.2.2 при соблюдении требований, указанных в В.2 и В.3.

Для станков, к которым не применимы требования В.2 и В.3 (например, относительно числа оборотов шпинделя или диаметра инструмента), измерения должны проводиться в условиях, максимально приближенных к стандартным условиям эксплуатации станка.

Измерения уровня звукового давления и уровня звуковой мощности должны проводиться в одинаковых условиях.

В.2 Условия измерения уровня шума фрезерных станков с ЧПУ

В.2.1 Общие положения

В данном разделе приведены условия, в которых должны проводиться измерения уровня шума фрезерных станков с верхним расположением шпинделя и ЧПУ. Указаны точки, в которых необходимо проводить замеры уровня звукового давления и звуковой мощности.

Требования данного раздела необходимо использовать на практике, насколько это возможно. Если необходимо отклониться от требований данного раздела, то в таблице параметров необходимо подробно описать, какие отклонения имели место при проведении измерений.

При проведении измерений должны применяться все необходимые защитные устройства.

Требования данного раздела необходимо использовать в сочетании с таблицей В.1.

Таблица В.1 – **Классификация станков**

Тип станка	Классификационный номер станка (в соответствии с ИСО 7984:1988)
Фрезерный станок с верхним расположением шпинделя и ЧПУ	12.315.19

В.2.2 Измерение шума

В.2.2.1 Условия проведения измерений

Измерения необходимо проводить с соблюдением следующих условий:

a) станок должен работать на холостом ходу;

b) станок должен работать под нагрузкой. Конечный результат измерения определяется после проведения трех измерений в соответствии с 5.3.2. В начале и в конце рабочего цикла при вхождении инструмента в заготовку и при выходе инструмента из заготовки может наблюдаться повышенный уровень шума. Данные отрезки рабочего цикла не должны учитываться при измерении уровня шума.

В.2.2.2 Расположение микрофона

В.2.2.2.1 Рабочее место

Микрофон для измерения уровня звукового давления должен устанавливаться следующим образом:

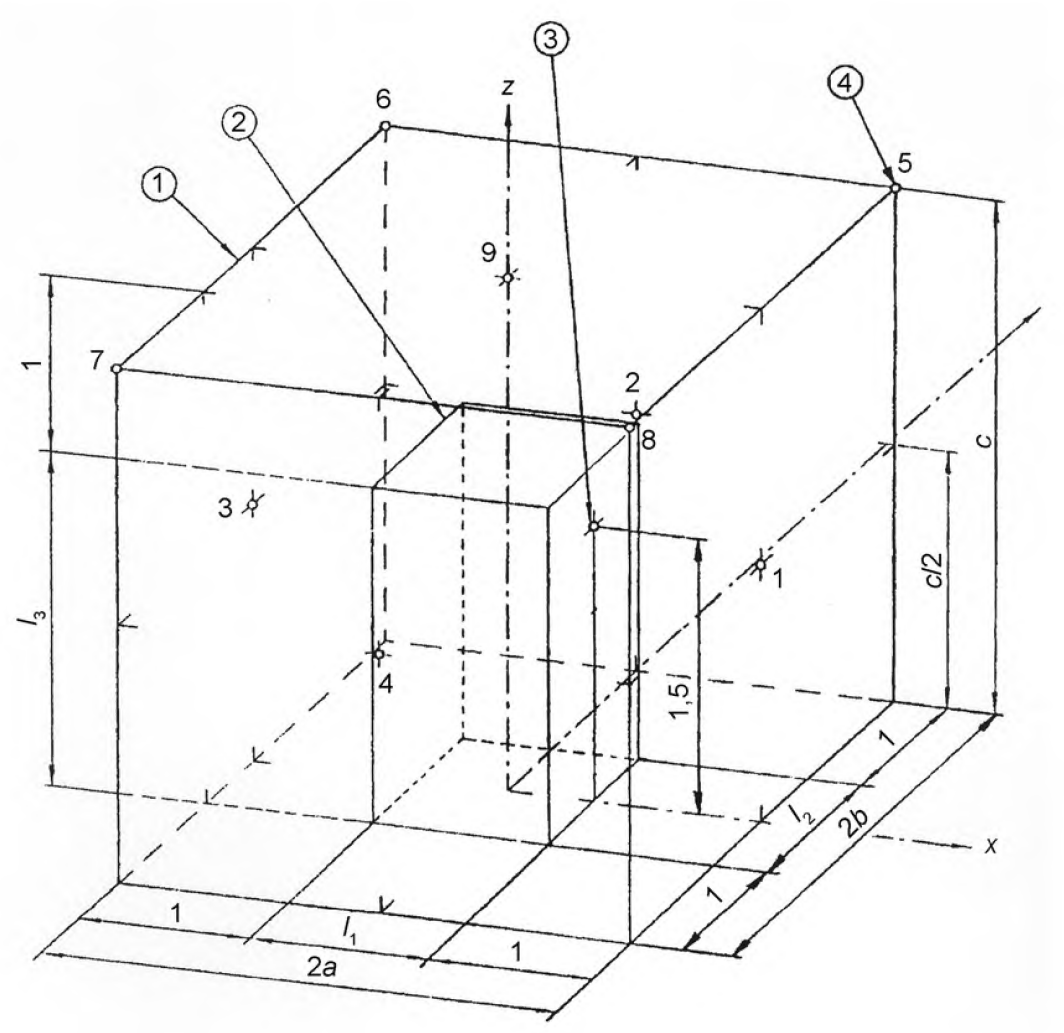
a) на высоте 1,5 м над уровнем пола;

b) перед центром станочной станции либо на расстоянии 0,5 м от корпуса (при наличии контура станка или при корпусировании);

c) на расстоянии 0,5 м от передней линии фоторелейной завесы или защитной плиты перед станочной станцией.

В.2.2.2.2 Определение уровня звуковой мощности

Микрофон для измерения уровня звуковой мощности должен устанавливаться в соответствии с рисунком В.1.



1 – плоскость измерения;
2 – корпус;
3 – точка измерения вблизи уха оператора;
4 – точка измерения

Рисунок В.1 – **Точки измерения для фрезерного станка с верхним расположением шпинделя и ЧПУ**

В.2.3 Таблица параметров

Данные о станке

Изготовитель: .....
Тип: .....
Год выпуска: .....Номер станка: .....
Габаритные размеры станка[1]:
Длина l_1 .....мм Ширина l_2 .....мм Высота l_3 .....мм

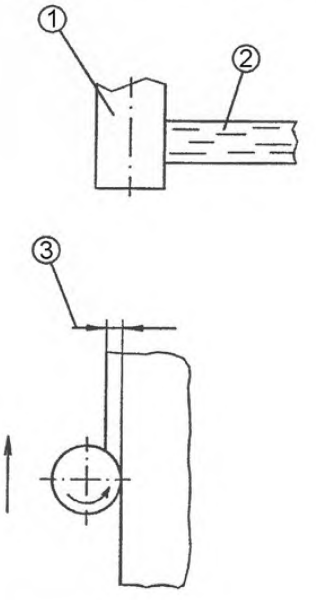
Диапазон номинального числа оборотов, об/мин	Число оборотов шпинделя, об/мин	Агрегат

□ встроенный динамический преобразователь частоты
□ отдельный динамический преобразователь частоты
□ встроенный статический преобразователь частоты
□ сменная загрузка

Оборудование станка

			Примечание/описание
Станок протестирован в соответствии с рекомендациями изготовителя	да	□	.....
	нет	□	.....
Устройство для отсасывания пыли подключено в соответствии с рекомендациями изготовителя	да	□	.....
	нет	□	.....
Станок оборудован демпфером и изоляционным материалом	да	□	.....
	нет	□	.....
Станок установлен в отдельной звукоизоляционной кабине	да	□	.....
	нет	□	.....
Станок оснащен интегрированной звукоизоляционной кабиной	да	□	.....
	нет	□	.....
К станку прилагается противошумный шлем	да	□	.....
	нет	□	.....
Другие средства защиты от шума	да	□	.....
	нет	□	.....

[1] Выступающие части станка, не влияющие на уровень шума (например, маховики и рычаги), могут не учитываться при определении габаритных размеров.

Условия эксплуатации Расположение станка	Фрезерование края древесностружечной плиты  1 Концевая фреза 2 Древесностружечная плита 3 Глубина фрезирования Направление вращения: направление X, например, на переднем крае зоны загрузки заготовки. Расположение заготовки: по середине стола в станках с одним столом или в станках с двумя спаренными столами, либо на правой стороне левого стола в станках с двумя раздельными столами	Требования стандарта	Условие, выбранное среди допустимых условий, либо отклонение от установленных условий измерений
Параметры инструмента и режимов резания	Вид инструмента	Концевая фреза, прямое непрерывное резание	
	Число оборотов шпинделя[1]	18000 об/мин	
	Диаметр фрезы	25 мм	
	Скорость резания	м/с	
	Количество прорезов	2	
	Длина прорезов	40 – 50 мм	
	Глубина фрезерования по всему краю древесностружечной плиты	5 мм	
	Скорость подачи	6 м/мин	
	Принцип фрезерования	Встречное фрезерование	

[1] Число оборотов шпинделя должно быть как можно ближе к 18000 об/мин.

Заготовка	Материал:	древесностружечная плита, трехслойная
	Влажность:	6 – 10 %
	Толщина плиты:	16 мм
	Длина плиты:	800 мм
	Ширина плиты:	600 – 800 мм, обрабатывается до ширины 300 мм
	Предшествующая обработка:	нет

Фотография или точный рисунок протестированного станка	

Лаборатория, проводившая тестирование	Фирма/учреждение: …… Почтовый адрес: …… Телефон: ……Дата: …… Подпись: …… Тестирование проведено: Место: …… Дата: ……

В.3 Условия измерения уровня шума сверлильных станков с ЧПУ

В.3.1 Общие положения

В данном разделе приведены условия, в которых должны проводиться измерения уровня шума фрезерных станков с верхним расположением шпинделя и ЧПУ. Указаны точки, в которых необходимо проводить замеры уровня звукового давления и звуковой мощности.

Требования данного раздела необходимо использовать на практике, насколько это возможно. Если необходимо отклониться от требований данного раздела, то в таблице параметров необходимо подробно описать, какие отклонения имели место при проведении измерений.

При проведении измерений должны применяться все необходимые защитные устройства.

Требования данного раздела необходимо использовать в сочетании с таблицей В.2.

Таблица В.2 – **Классификация станков**

Тип станка	Классификационный номер станка (в соответствии с ИСО 7984:1988)
Сверлильный станок с ЧПУ	12.49

В.3.2 Измерение шума

В.3.2.1 Условия проведения измерений

Измерения необходимо проводить с соблюдением следующих условий:

a) станок должен работать на холостом ходу;

b) станок должен работать под нагрузкой. Конечный результат измерения определяется после проведения трех измерений в соответствии с 5.3.2. В начале и в конце рабочего цикла при вхождении инструмента в заготовку и при выходе инструмента из заготовки может наблюдаться повышенный уровень шума. Данные отрезки рабочего цикла не должны учитываться при измерении уровня шума.

В.3.2.2 Расположение микрофона

В.3.2.2.1 Рабочее место

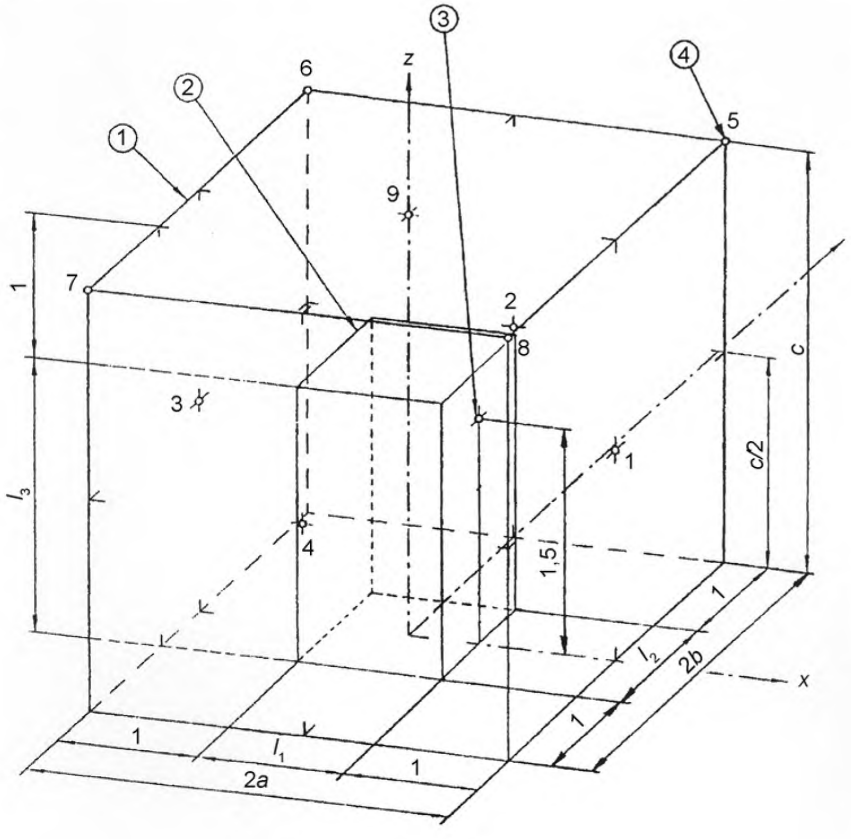
Микрофон для измерения уровня звукового давления должен устанавливаться следующим образом:

a) на высоте 1,5 м – над уровнем пола;

b) на расстоянии 0,5 м – перед центром корпуса или контура станка либо перед центром станочной станции.

В.3.2.2.2 Определение уровня звуковой мощности

Микрофон для измерения уровня звуковой мощности должен устанавливаться в соответствии с рисунком В.2.



1 – плоскость измерения;
2 – корпус;
3 – точка измерения вблизи уха оператора;
4 – точка измерения

Рисунок В.2 – **Точки измерения для сверлильных станков с ЧПУ**

В.3.3 Таблица параметров

Данные о станке

Изготовитель: ……

Тип: ……

Год выпуска: ……Номер станка: ……

Габаритные размеры станка[1]:

Длина l_1 ……..**мм** **Ширина** l_2 ……..мм Высота l_3 ……..мм

Диапазон номинального числа оборотов, об/мин	Число оборотов шпинделя, об/мин	Агрегат

□ **встроенный динамический преобразователь частоты**

□ **отдельный динамический преобразователь частоты**

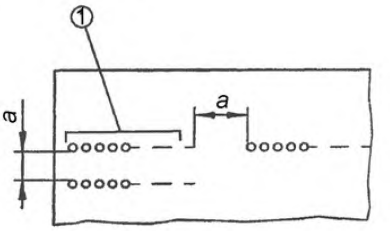
□ **встроенный статический преобразователь частоты**

□ **сменная загрузка**

Оборудование станка

			Примечание/описание
Станок протестирован в соответствии с рекомендациями изготовителя	да	□	……
	нет	□	……
Устройство для отсасывания пыли подключено в соответствии с рекомендациями изготовителя	да	□	……
	нет	□	……
Станок оборудован демпфером и изоляционным материалом	да	□	……
	нет	□	……
Станок установлен в отдельной звукоизоляционной кабине	да	□	……
	нет	□	……
Станок оснащен интегрированной звукоизоляционной кабиной	да	□	……
	нет	□	……
К станку прилагается противошумный шлем	да	□	……
	нет	□	……
Другие средства защиты от шума	да	□	……
	нет	□	……

[1] Выступающие части станка, не влияющие на уровень шума (например, маховики и рычаги), могут не учитываться при определении габаритных размеров.

Условия эксплуатации Расположение станка	Сверление ряда отверстий в древесностружечной плите  1 — 10 отверстий Расположение заготовки: посередине стола в станках с двумя спаренными столами либо на правой стороне левого стола в станках с двумя раздельными столами	Требования стандарта	Условие, выбранное среди допустимых условий, либо отклонение от установленных условий измерений
Параметры инструмента и режимов резания	Вид инструмента	Унифицированная сверлильная головка со стержневидным сверлом с двумя режущими кромками и острием, вращающимся влево и в право	
	Число оборотов шпинделя[1]	18000 об/мин	
	Число отверстий	10 или максимально допустимое	
	Диаметр сверла	8 мм	
	Длина сверла	50 мм	
	Расстояние между отверстиями	32 мм (либо расстояние, указанное изготовителем)	
	Минимальное расстояние между двумя рядами отверстий (в каждом ряду 10 отверстий)	70 мм	
	Скорость подачи	1 м/мин	

[1] Число оборотов шпинделя должно быть как можно ближе к 18000 об/мин.

Заготовка	Материал:	древесностружечная плита, трехслойная
	Влажность:	6 – 10 %
	Толщина плиты:	16 мм
	Длина плиты:	800 мм
	Ширина плиты:	600 – 800 мм, обрабатывается до ширины 300 мм
	Предшествующая обработка:	нет

Фотография или точный рисунок протестированного станка	

Лаборатория, проводившая тестирование	Фирма/учреждение: …… Почтовый адрес: ……..... Телефон: ……..……Дата: ……..... Подпись: …… Тестирование проведено: Место: …… Дата: ……...

Приложение ZA
(справочное)

Разделы настоящего стандарта, касающиеся основных требований Директивы ЕС

Европейский стандарт был разработан Европейским комитетом по стандартизации СЕН по поручению Европейской комиссии и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) на основе следующей Директивы ЕС:

Директива 98/37 ЕС от 22 июня 1998 г., касающаяся техники.

Предупреждение – На станки, указанные в области применения настоящего стандарта, могут распространяться и другие положения или Директивы ЕС.

В соответствии с разделами настоящего стандарта проверяется соблюдение основополагающих требований по безопасности соответствующих Директив ЕС и связанных с ними положений ЕАСТ.

Литература

ЕН ИСО 4871:1996 Акустика. Измерение и повторная проверка уровня шума, производимого станками и устройствами (EN ISO 4871:1996 Akustik. Angabe und Nachprüfung von Geräuschemissionswerten von Maschinen und Geräten (ISO 4871:1996)

ЕН ИСО 11688-1:1998 Акустика. Директива по конструкции малошумных станков и устройств. Часть 1. планирование (EN ISO 11688-1:1998 Akustik. Richtlinien für die Konstruktion lärmarmer Maschienen und Geräte. Teil 1: Planung (ISO/TR 11688-1:1995)

ЕН ИСО 11688-2:1999 Акустика. Директива по конструкции малошумных станков и устройств. Часть 2. Введение в физику снижения шума конструктивными методами (EN ISO 11688-2:1999 Akustik. Richtlinien für die Gestaltung lärmarmer Maschienen und Gerate. Teil 2: Einführung in die Physik der Lärmminderung durch konstruktive Maßnahmen (ISO/TR 11688-2:1998)

ЕН 418:1992 Безопасность машин. Устройства аварийного выключения, функциональные аспекты. Указания по сборке (EN 418:1992 Sicherheit von Maschinen. NOT-AUS-Einrichtungen, funktionelle Aspekte. Gestaltungsleitsätze)

ЕН 60529:1991 Защита при помощи корпусов и кожухов (EN 60529:1991 Schutzarten durch Genäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989)

ИСО 7000:1989 Графические символы на оборудовании. Указатель и краткий обзор (ISO 7000:1989 Graphical symbols for use on eguipment. Index and synopsis)

(Graphische Symbole zur Anwendung an Einrichtungen. Inhaltsverzeichnis und Übersicht)

Приложение ZB
(справочное)

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

Таблица ZB.1

Обозначение и наименование европейского 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 294-1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону	IDT	ГОСТ ЕН 294-2000 Безопасность машин. Безопасное расстояние для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону
ЕН 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (IP-код)	MOD	ГОСТ 14254-96 (МЭК 529-89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)
ЕН 60947-4-1:2001 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контакторы и пускатели. Электромеханические контакторы и пускатели	MOD	ГОСТ 30011.4.1-96 (МЭК 947-4-1-90) Низковольтная аппаратура распределения и управления. Часть 4. Контакторы и пускатели. Раздел 1. Электромеханические контакторы и пускатели
ЕН ИСО 3743-1:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Технические методы для небольших перемещаемых источников в реверберационных камерах. Часть 1. Метод сравнения для испытательных камер с капитальными стенками	MOD	СТБ ГОСТ Р 51400-2001 (ИСО 3743-1-94, ИСО 3743-2-94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технические методы для малых переносных источников шума в реверберационных полях в помещениях с жесткими стенами и в специальных реверберационных камерах
ЕН ИСО 3744:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума. Технический метод в условиях свободного звукового поля над отражающей поверхностью	MOD	СТБ ГОСТ Р 51401-2001 (ИСО 3744-94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению.Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

Окончание таблицы ZB.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ЕН ИСО 9614-1:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерение в дискретных точках	MOD	ГОСТ 30457-97 (ИСО 9614-1-93) Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Измерение в дискретных точках. Технический метод
ЕН ИСО 11204:1995 Акустика. Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия	MOD	ГОСТ 30683-2000 (ИСО 11204-95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Метод с коррекциями на акустические условия

Ответственный за выпуск И.А.Воробей

Сдано в набор 04.10.2004. Подписано в печать 27.10.2004. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Ариал. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 5,58 Уч.- изд. л. 4,11 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.