МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 12840— 2011

Безопасность металлообрабатывающих станков

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ, ОСНАЩЕННЫЕ И НЕ ОСНАЩЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

(EN 12840:2001, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации и сертификации в машиностроении» (ВНИИНМАШ)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 29 ноября 2011 г. №40)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 декабря 2011 г. №1204-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 12840—2011 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2013 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому региональному стандарту EN 12840:2001 Safety of machine-tools — Manually controlled turning machines with or without automatic control (Безопасность станков. Токарные станки, управляемые вручную, с автоматическим управлением и без него).

Степень соответствия — идентичная (IDT).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р ЕН 12840—2006

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет.

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии.

Содержание

1 Общие положения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 4
4 Перечень основных опасностей 6
5 Требования безопасности и/или защитные меры 13
5.1 Системы управления. Общие требования 13
5.2 Защита от механических опасностей 19
5.3 Защитные мероприятия от немеханических опасностей 22
6 Информация для пользователя 24
6.1 Маркировка 24
6.2 Руководство по эксплуатации 24
Приложение А (обязательное) Измерение шумового излучения 27
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам 28
Библиография 32

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Безопасность металлообрабатывающих станков

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С РУЧНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ, ОСНАЩЕННЫЕ И НЕ ОСНАЩЕННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМОЙ УПРАВЛЕНИЯ

Safety of machine-tools.
Manually controlled turning machines with or without automatic control

Дата введения — 2013—01—01

1 Общие положения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности и определяет меры, которые должны быть предприняты лицами, осуществляющими проектирование, изготовление и поставку (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) токарных станков общего назначения с ручным управлением с вертикальным или горизонтальным шпинделем, оснащенных и не оснащенных автоматизированной системой управления и предназначенных для холодной обработки металла (далее — станки).

Настоящий стандарт рассматривает значительные опасности, которые представлены в разделе 4. Настоящий стандарт распространяется также на вспомогательные устройства, которые являются составными частями станка (например инструменты, зажимной патрон, устройства для загрузки, разгрузки, транспортирования заготовок и удаления стружки).

Настоящий стандарт содержит также информацию по безопасности, которую производитель станка должен предоставить его пользователю.

Настоящий стандарт не распространяется на токарные станки с числовым программным управлением (ЧПУ), предназначенные для использования в качестве станков для автоматического производства продукции и в которых ручное управление служит лишь для наладки станка на производство продукции в автоматическом режиме (EN 12415 и EN 12478).

Настоящий стандарт можно использовать в качестве базового при рассмотрении других технологических процессов (см. [1] — [19]).

Настоящий стандарт применяется к станкам, изготовленным после даты его введения.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы датированные и недатированные ссылки на международные стандарты. При датированных ссылках последующие редакции международных стандартов или изменения к ним действительны для настоящего стандарта только после введения изменений к настоящему стандарту или путем подготовки новой редакции настоящего стандарта.

При недатированных ссылках действительно последнее издание приведенного стандарта (включая изменения).

EN ISO 12100-:2004 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 1: Basic terminology, methodology (Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 1. Основные термины, методология)

EN ISO 12100-2:2004 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design — Part 2: Technical principles (Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы расчета. Часть 2. Технические принципы)

Издание официальное

EN ISO 13857:2008 Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (Безопасность машин. Безопасные расстояния для обеспечения недоступности опасных зон для верхних и нижних конечностей)

EN 349:2008 Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body (Безопасность машин. Минимальные расстояния, предохраняющие части человека от повреждений)

EN ISO 13850:2008 Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design (Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы проектирования)

EN 547-1:2009 Safety of machinery — Human body measurements — Part 1: Principles for determining the dimensions required for openings for whole body access into machinery (Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 1. Принципы измерений с учетом антропометрических данных для размещения на рабочем месте всего тела)

EN 547-2:2009 Safety of machinery — Human body measurements — Part 2: Principles for determining the dimensions required for access openings (Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 2. Принципы для определения размеров с учетом входных отверстий)

EN 574:2008 Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects — Principles for design (Безопасность машин. Устройства для двуручного включения. Функциональные аспекты. Принципы конструирования)

EN 614-1:2006+A1:2009 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles (Безопасность машин и механизмов. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Терминология и основные принципы)

EN 614-2:2000+A1:2008 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 2: Interactions between the design of machinery and work tasks (Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 2. Взаимосвязь между конструкцией машин и рабочими задачами)

EN 894-1:2009 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 1: General principles for human interactions with displays and control actuators (Безопасность машин. Эргономические требования к конструкции дисплеев и органов управления. Часть 1. Общие принципы взаимодействия пользователей и дисплеев и органов управления)

EN 894-2:2009 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays (Безопасность машин. Эргономические требования к конструкции дисплеев и органам обслуживания. Часть 2. Дисплеи)

EN 894-3:2010 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators (Безопасность машин. Эргономические требования к конструктивному исполнению дисплеев и органов управления. Часть 3. Исполнительные механизмы управления)

EN 953:2009 Safety of machinery — Guards — General requirements for the design and construction of fixed and movable guards (Безопасность машин и механизмов. Защитные ограждения. Общие требования к форме и конструкции стационарных и подвижных защитных ограждений)

EN ISO 13849-1:2008 Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования)

EN ISO 4413:2011 Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Гидравлика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов)

EN ISO 4414:2011 Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Пневматика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов)

EN 1005-1:2009 Safety of machinery — Human physical performance — Part 1: Terms and definitions (Машины. Безопасность. Физические характеристики человека. Часть 1. Термины и определения)

EN 1005-2:2009 Safety of machinery — Human physical performance — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery (Машины. Безопасность. Физические характеристики человека. Часть 2. Ручное управление машинами и частями компонентов машин)

EN 1005-3:2009 Safety of machinery — Human physical performance — Part 3: Recommended force limits for machinery operation (Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 3. Рекомендуемые предельные значения усилий для функционирования машин)

EN 1005-4:2009 Safety of machinery — Human physical performance — Part 4: Evaluation of working postures and movements in relation to machinery (Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 4. Оценка рабочего состояния и движений относительно машин и механизмов)

EN 1037:2008 Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up (Безопасность машин. Предупреждение внезапного старта)

EN ISO 12100:2011 Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (Безопасность машин. Общие принципы расчета. Оценка рисков и снижение рисков

EN 1070:1998 Safety of machinery — Terminology (Безопасность оборудования. Термины и определения)

EN 1088:2008 Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection (Безопасность машин и механизмов. Блокировочные устройства с предохранительным зажимом и без него. Основные принципы проектирования и отбора)

EN 1550:2008 Machine-tools safety — Safety requirements for the design and construction of work holding chucks (Безопасность металлообрабатывающих станков. Требования безопасности для проектирования и конструирования патронов для установки деталей)

EN 1760-2:2009 Safety of machinery — Pressure sensitive protective devices — Part 2: General principles for the design and testing of pressure sensitive edges and pressure sensitive bars (Безопасность машин. Защитные устройства, чувствительные к давлению. Часть 2. Общие принципы конструкции и испытания чувствительных к давлению коммутационной планки и переключательной штанги)

EN 1837:1999 Безопасность машин — Встроенное освещение машин

EN 12415:2000 Безопасность станков — Легкие токарные станки с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры

EN 1837:2009 Safety of machinery — Integral lighting of machines (Безопасность машин. Освещение в машинах)

EN 60204-1:2006+A1:2009 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — General requirements (Безопасность машин. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования)

EN 60529:1992 Specification for degrees of protection provided by enclosures (IP code) (Степени защиты, обеспечиваемой оболочками (код IP))

EN 60825-1:2007 Safety of laser products. Equipment classification and requirements (Безопасность лазерных устройств. Часть 1. Классификация и требования к аппаратуре)

EN ISO 3744:2011 Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Engineering methods for an essentially free field over a reflecting plane (Акустика. Определение уровней звуковой мощности и уровней звуковой энергии источников шума с использованием звукового давления. Технические методы в условиях свободного звукового поля над отражающей поверхностью)

EN ISO 3746:2011 Acoustics — Determination of sound power levels and sound energy levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Акустика. Определение уровня звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Контрольный метод с использованием огибающей поверхности измерения над плоскостью отражения)

EN ISO 6385:2004 Ergonomic principles in the design of work systems (Эргономические принципы проектирования рабочих систем)

EN ISO 9614-1:2009 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound intensity — Part 1: Measurement at discrete points (Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерения в отдельных точках)

EN ISO 11202:2010 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying approximate environmental corrections (Акустика. Шум, производимый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Контрольный метод измерения на месте)

EN ISO 11204:2010 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Determination of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions applying accurate environmental corrections (Акустика. Шум, производимый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Метод, требующий поправок на внешние воздействующие факторы)

EN ISO 11688-1:2009 Acoustics — Recommended practice for the design of low-noise machinery and equipment — Part 1: Planning (Акустика. Рекомендуемая практика проектирования машин и оборудования с уменьшенным уровнем производного шума. Часть 1. Планирование)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по EN 292, EN 418 и EN 1070, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **токарный станок** (turning machine): Станок, в котором главным движением является вращение заготовки относительно режущего инструмента (режущих инструментов) и в котором необходимая для резания энергия возникает при вращении заготовки, а не инструмента.

3.2 **токарный станок с ручным управлением** (manually control led turning machines): Токарный станок, у которого:

- оператор может индивидуально осуществлять выполнение всех линейных перемещений салазок и задней бабки, используя элементы ручного управления.

Примечание — Эти перемещения могут быть остановлены как по команде самого оператора, так и посредством установленного упора с ручной регулировкой;

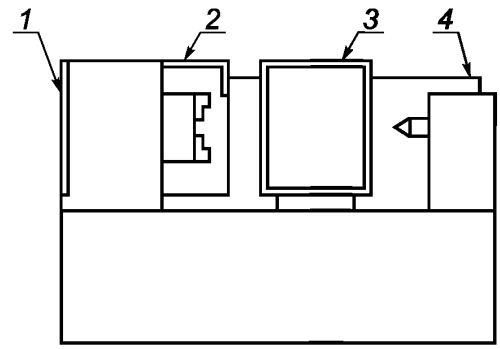
- оператор может запускать и прекращать вращение шпинделя.

Примечание — Изменение частоты вращения шпинделя может выполняться с помощью ручного управления.

3.3 **типы токарных станков с ручным управлением** (types manually control led turning machines): В настоящем стандарте рассматриваются три типа токарных станков с ручным управлением:

3.3.1 **станок типа 1:** Центровые токарные станки с ручным управлением, оснащенные сблокированным ограждением зажимного патрона и перемещаемым вручную ограждением зоны резания. Рабочие органы станка могут осуществлять одновременно только одно движение в одном направлении. Выбор частоты вращения шпинделя (в том числе максимальной) производится вручную, а его пуск только при закрытом ограждении зажимного патрона. Станок может иметь возможность осуществления ряда автоматических циклов, например: цикл поддержания постоянной окружной скорости (скорости резания), цикл интерполяции по осям координат и резьбонарезания. Скорость подач устанавливается вручную. Скорость быстрых перемещений ограничена и контролируется вручную. Позиционирование револьверной головки возможно только вручную поочередно от одной позиции к другой в соответствии со схемой управления. Станок может быть оснащен копировальными устройствами (кулачком, шаблоном и т.д.).

Токарные станки с ручным управлением данного типа могут иметь только ограниченные возможности выполнения автоматических циклов (по заказу).



1 — ограждение шпинделя сзади слева; *2* — ограждение патрона (открыто);
3 — ограждение от брызг смазочно-охлаждающей жидкостью (СОЖ); *4* — заднее ограждение справа

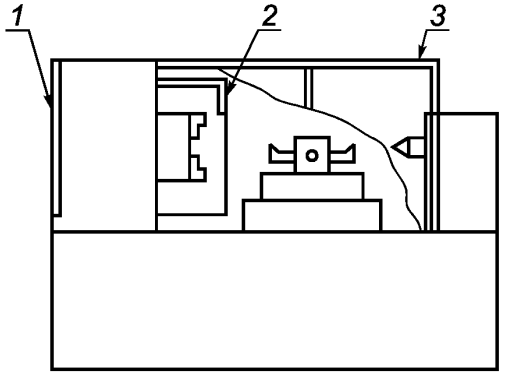
Рисунок 1 — Токарный станок с ручным управлением типа 1

3.3.2 **станок типа 2:** Центровые станки с ручным управлением с расширенными возможностями выполнения автоматических циклов (например программа ввода в рабочую зону, программа обработки, программа автоматического управления частотой вращения шпинделя). Они снабжены ограждением для патрона и частичным кабинетным ограждением суппорта (в зависимости от расстояния между центрами). Скорость быстрых перемещений ограничена. У этих станков не предусмотрена автоматическая

смена заготовки, инструмента (например позиционирование револьверной головки) или автоматическая подача прутка.

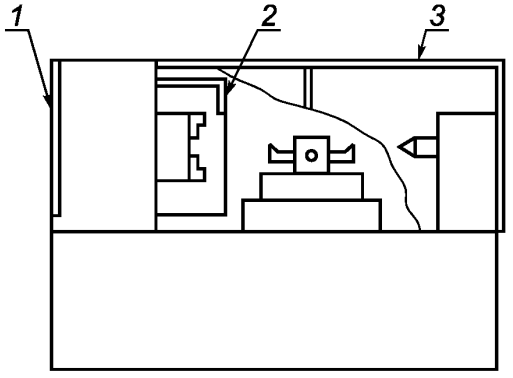
Токарные станки с ручным управлением данного типа обладают расширенными возможностями выполнения автоматических циклов.

3.3.3 **станок типа 3:** Токарные станки данного типа представляют собой станки с ЧПУ, обслуживаемые оператором.



1 — ограждение шпинделя сзади слева; *2* — ограждение патрона (открыто); *3* — частичное кабинетное ограждение

Рисунок 2 — Токарный станок с ручным управлением типа 2



1 — ограждение шпинделя сзади слева; *2* — ограждение патрона (открыто); *3* — полное кабинетное ограждение

Рисунок 3 — Токарный станок с ручным управлением типа 3

Токарные станки с ручным управлением данного типа обладают полными возможностями управления от ЧПУ.

3.4 **ручное управление** (manually control): Ручное управление представляет собой способ управления станком, при котором каждое из перемещений узлов станка производится оператором через систему управления.

3.5 **ограниченные возможности выполнения автоматических циклов (опции)** (limited automatic cycling facilities (options): Станок может выполнять следующие автоматические циклы (один цикл или комбинации циклов):

3.5.1 **постоянство окружной скорости** (constant surface speed): Изменение частоты вращения шпинделя для обеспечения постоянной скорости резания при изменении диаметра обрабатываемой детали.

3.5.2 **интерполяция по осям координат** (axes inter polation): Перемещения салазок суппорта для обеспечения сложной траектории резания в результате комбинированных перемещений более чем по одной оси координат.

3.5.3 **цикл резания** (cutting cycle): Перемещения узлов станка по осям координат, производимые для обеспечения траектории резания в соответствии с программой и возврата их в исходное положение.

Примечание — Цикл резания может осуществляться с автоматическим отводом инструмента.

3.6 **расширенные возможности выполнения автоматических циклов** (extended automatic cycling facilities): Расширенные возможности выполнения автоматических циклов могут включать, например, следующие частичные программы:

- программы обработки,
- автоматическое управление вращением шпинделя.

Примечание — Расширенные возможности выполнения автоматических циклов не включают в себя:

- автоматическую смену заготовки/инструмента,
- автоматическую подачу прутка.

3.7 **режимы работы станка** (machine modes of operation): Режим работы устройства ЧПУ или устройства (устройств) ввода данных, при котором вводимые данные обеспечивают выполнение следующих функций:

a) ручное управление — неавтоматический режим работы станка, при котором оператор управляет станком без использования предварительно запрограммированных числовых данных, например, с помощью кнопочного выключателя или джойстика;

b) автоматический режим работы — режим работы устройства ЧПУ станка с ручным управлением, обладающего расширенными возможностями выполнения автоматических циклов, при котором станок функционирует в соответствии с введенными данными программы до тех пор, пока не будет остановлен в соответствии с этой программой или непосредственно оператором.

Примечание — Ниже приведены определения режимов работы системы ЧПУ.

3.7.1 **работа станка в ручном режиме**: (manual modes of operation): Работа станка, управляемого оператором вручную, без последовательности, определенной заранее введенной программой.

3.7.2 **работа станка в автоматическом режиме** (machine mode of operation): Работа станка по заложенной в нем программе.

3.7.3 **работа станка в наладочном режиме** (setting mode of operation): Режим, в котором оператор производит настройку станка для осуществления последующих процессов обработки.

Примечание — Этот режим содержит, например, проверку последовательности выполнения программы обработки, положения инструмента и/или обрабатываемой детали (например путем касания обрабатываемой детали измерительным щупом или инструментом).

3.8 **рабочий останов** (operation al stop): Контролируемая функция останова при сохранении подвода питания, подаваемого на исполнительные органы станка, но при этом исключения дальнейших опасных перемещений узлов станка.

3.9 **управляющее устройство двойного действия** (double action control device): Управляющее устройство, на которое для приведения узлов станка в движение необходимо оказать два различных воздействия. Этим устройством может быть, например, рукоятка с двумя перемещениями в различных направлениях с тем, чтобы предотвратить непредусмотренный пуск станка.

4 Перечень основных опасностей

Перечень основных опасностей, связанных со станком (станками), приведен в таблице 1 в соответствии с EN 292-1 (раздел 5) и EN 1050.

Требования безопасности и меры обеспечения безопасности, указанные в разделе 5 настоящего стандарта, обеспечивают либо полное устранение рисков, либо снижение рисков до минимума.

Примечание — Для станков, при эксплуатации которых обнаруживаются дополнительные опасности или которые не соответствуют этому стандарту, рекомендуется руководствоваться оценками риска, приведенными в EN 1050, а для мероприятий, предпринимаемых по ликвидации этих опасностей и снижению рисков, рекомендуется руководствоваться EN 292-1 и EN 292-2.

При проектировании станков конструктора должны сосредоточить свое внимание на опасностях, которым может подвергаться обслуживающий персонал, имеющий доступ в опасные зоны, в течение всего срока службы станка, включая использование станка не по назначению [EN 292-1 (пункт 3.12)].

Следует учитывать все опасности, возникающие при проведении работ в автоматическом, ручном режимах и/или выполнении операций, требующих вмешательства оператора или другого персонала

(например наладка, уборка и ремонт). Анализ неисправностей и выхода из строя компонентов станка, включая повреждения элементов системы (систем) управления, является частью оценки риска. Указания по этим вопросам приведены в EN 954-1.

Из рассматриваемых в таблице 1 перечней основных опасностей особое внимание уделяется следующим:

- выбросу режущих инструментов, элементов зажимных патронов, обрабатываемых деталей или их частей, включая стружку (см. таблицу 1, раздел 17);
- захвату или наматыванию на вращающиеся части станка, в частности на зажимные патроны, режущие инструменты и обрабатываемые детали (см. таблицу 1, 1.4 и 1.5);
- отрезанию и раздавливанию между движущимися частями и неподвижными/движущимися частями станка (см. таблицу 1, 1.1 и 1.3).

Основными зонами риска являются:

- рабочие зоны с вращающимся шпинделем (шпинделями), устройства для крепления обрабатываемой детали (например зажимной патрон), суппорт (суппорта), револьверная головка (головки), обрабатываемая деталь (детали), копировальное устройство (устройства), неподвижные люнеты, задняя бабка, стружка, устройство для удаления стружки (если оно встроено в станок);
- устройства для загрузки/выгрузки заготовок, в том числе устройства для подачи прутков в случае их применения, используемые в станках с горизонтальной компоновкой;
- задняя часть шпинделя;
- сменные зубчатые колеса;
- ходовой винт.

Таблица 1 — Перечень опасностей на токарных станках с ручным управлением

Номер раздела, пункта по EN 1050	Опасности, опасные ситуации и события	EN 292-2/ Изм. 1, приложение А	EN 292		Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
			Часть 1	Часть 2			
1	Опасности механического воздействия, вызванные: - частями станка или заготовки в зависимости от: a) формы, b) относительного расположения, c) массы и устойчивости (потенциальная энергия элементов, которые могут начать двигаться под воздействием силы тяжести), d) массы и скорости (кинетическая энергия элементов в управляемом и неуправляемом движении), e) неадекватной механической прочности; - аккумулирование потенциальной энергии внутри станка, например: f) упругими элементами (пружинами), g) жидкостями и газами под давлением h) вакуумом	1.3 1.5.3, 1.6.3	4.2 4.2	3.1, 3.2, 4 3.8, 6.2.2			
1.1	Опасность раздавливания	1.3	4.2.1		Между подвижными и неподвижными частями, включая устройства для крепления деталей (патрон или задняя бабка станка) и инструментальный магазин	EN 294,EN 349, EN 574,EN 953, EN 1088	5.1.4, 5.1.7, 5.1.9, 5.1.12, 5.2.1.1,5.2.1.3 5.2.7
1.2	Опасность ранения				Между подвижными и неподвижными частями, включая инструментальный магазин	EN 294,EN 349, EN 574,EN 953, EN 1088	5.1.7, 5.2.1.1, 5.2.1.3, 5.1.9, 5.1.12
1.3	Опасность разрезания или разрыва				Во время движения инструмента, от стружки	EN 294, EN 953	5.1.4, 5.1.7, 5.1.9.2, 5.2.1.3

Продолжение таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Опасности, опасные ситуации и события	EN 292-2/ Изм. 1, приложение А	EN 292		Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
			Часть 1	Часть 2			
1.4	Опасность заматывания				Движущиеся части станка, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин	EN 294, EN 953, EN 1088	5.1.4, 5.1.7, 5.1.9, 5.2.1.3—5.2.1.6, 5.2.7
1.5	Опасность затягивания или попадания в ловушку				Движущиеся части	EN 294, EN 953	5.1.4, 5.1.7, 5.1.9, 5.2.1.1, 5.2.1.3—5.2.1.6
1.6	Опасность удара				Движущиеся части, включая устройство для подачи прутков и инструментальный магазин	EN 294, EN 1760, EN 953, EN 1088	5.1.4, 5.1.7, 5.1.9, 5.2.1.3, 5.2.1.4, 5.2.1.6
1.7	Опасность быть уколотым или проткнутым				Задняя бабка станка при креплении детали и инструмента	EN 982	6.2
1.9	Опасность, вызванная выбросом жидкостей	1.3.2	4.2.1	3.8	Подача смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ)	EN 982, EN 953, EN 1088	5.2.1.3, 5.2.2, 5.3.5, 6.2, 6.2.6
2	Электрические опасности, вызванные:				Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования	EN 60204-1	5.3.3
2.1	контактом с токоведущими частями (прямой контакт)	1.5.1, 1.6.3	4.3	3.6,6.2.2			
2.2	контактом с токоведущими частями, оказавшимися под напряжением из-за каких-либо повреждений или ошибочных действий (косвенный контакт)	1.5.1	4.3	3.9	То же	EN 60204-1	5.3.3
3	Термические опасности:						
3.1	ожоги, ошпаривание или другие повреждения от касания с предметами или материалами с чрезвычайно высокой или низкой температурой, пожаром или взрывом, а также тепловым излучением	1.5.5—1.5.7	4.4		Горячая стружка и обрабатываемая деталь		5.2.2, 5.2.7, 6.2

Продолжение таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Опасности, опасные ситуации и события	EN 292-2/ Изм. 1, приложение А	EN 292		Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
			Часть 1	Часть 2			
4 4.1	Опасности, вызванные шумом: Повреждение слуха (глухота), другие физиологические нарушения (например нарушение равновесия, ослабление внимания)	1.5.8	4.5	3.2, 4	Обработка резанием, подача прутка	EN ISO 3746, EN ISO 11202, EN ISO 3744, EN ISO 9614, EN ISO 11688-1	6.2, 6.2.6, 6.2.8, 5.3.8
6 6.1 6.5	Опасности, вызванные излучением: низкочастотное, высокочастотное, микроволновое излучение лазерное излучение	 1.5.10 1.5.12	 4.7 4.7		Техническое обслуживание и ремонт электрооборудования Наладка, процесс обработки, техническое обслуживание и ремонт на станках, оснащенных лазерными устройствами	 EN 60825-1	 5.3.3 5.3.9
7 7.1 7.3	Опасности от материалов и веществ (и их компонентов), используемых при обработке или выделяемых станком, опасности от контакта или вдыхания паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана, дыма биологические или микробиологические опасности (вирусные или бактериологические)	 1.1.3, 1.5.13, 1.6.5 1.1.3, 1.6.5, 2.1	 4.8 4.8	 3.3,перечисление b; 3.4	 Циркуляция СОЖ при наладке, обработке и техническом обслуживании То же		 5.3.1, 5.3.5 5.3.5

Продолжение таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Опасности, опасные ситуации и события	EN 292-2/ Изм. 1, приложение А	EN 292		Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
			Часть 1	Часть 2			
8	Опасности, возникающие при пренебрежении принципами эргономики при конструировании станков от:						
8.1	неудобного положения тела или необходимости приложения чрезмерных усилий при работе	1.1.2, перечисление d,1.1.5, 1.6.2,1.6.4	4.9	3.6.1, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.4, 6.2.6	Устройства управления при манипулировании заготовками, инструментами и частями станка	EN 614-1 и EN 614-2	5.1.2
8.2	несоответствия анатомическим возможностям рук или ног человека	1.1.2, перечисление 2,2	4.9	3.6.2	Смена заготовок/инструмента	EN 1005-1— EN 1005-4	5.3.4
8.3	недостаточного применения средств личной защиты	1.1.2, перечисление e		3.6.2 3.6.6	Работа на станке в ручном режиме при обработке прутков		6.2
8.4	неадекватного местного освещения	1.1.4		3.6.5	Механическая обработка, наладка, манипулирование и установка заготовки, инструмента	EN 1837	5.3.2
8.6	ошибки оператора, субъективного поведения	1.1.2, перечисление d, 1.2.2, 1.2.5, 1.2.8, 1.5.4, 1.7	4.9	3.6, 3.7.8, 3.7.9, 5, 6.1.1	Дисплей устройства ЧПУ, процесс обработки, крепление заготовки, инструмента		5.1.6—5.1.8, 5.2.1.1, 5.2.1.2, 6.2
10	Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нештатные состояния):						
10.1	неполадки (нарушения) в работе системы управления	1.2.7, 1.6.3	3.7, 6.2.2		Сбои в системе управления, вызывающие неполадки в работе, ненадежное крепление заготовки, превышение частоты вращения.	EN 60204-1	5.1.1, 5.1.11, 5.1.13, 5.2.1
10.2	восстановление энергопитания после его прерывания	1.2.6		3.7.2	Процесс обработки или наладки	EN 60204-1, EN 1037	5.1.13
10.3	внешние воздействия на электрооборудование	1.2.1, 1.5.11, 4.1.2.8		3.7.11	Устройство ЧПУ в процессе обработки, наладки и техническом обслуживании		5.1.2, 5.1.6

Окончание таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Опасности, опасные ситуации и события	EN 292-2/ Изм. 1, приложение А	EN 292		Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
			Часть 1	Часть 2			
12	Нарушение скорости вращения инструмента	1.3.6		3.2, 3.3	Процесс обработки или наладки		5.1.11
14	Ошибки в системе управления	1.2.1, 1.2.3—1.2.5, 1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.2	Неожиданный сбой в системе управления, вызываемый различными неполадками в работе станка, приводящими к неожиданным движениям при смене инструмента или заготовки	EN 954-1	5.1.1, 5.1.9, 5.1.11
15	Ошибки монтажа	1.5.4	4.9	5.5, 6.2.1	Смена инструмента или заготовки		5.3.12
16	Разрушение в процессе работы	1.3.2	4.2.2	3.3	Процесс обработки или наладки		5.2.3
17	Опасность падения или выброс предметов или жидкостей	1.3.3	4.2.2	3.3, 3.8	Процесс обработки, крепление заготовки, подача прутка или СОЖ (заготовка, инструмент, стружка)		5.1.7, 5.2.1.3, 5.2.2, 5.2.3.2, 5.2.7, 6.2.6
19	Опасность из-за скольжения, зацепления и падения людей (вблизи станка)	1.5.15	4.2.3	6.2.4	В том месте, где была пролита СОЖ		5.2.1.3, 5.2.2, 5.3.5, 6.2

5 Требования безопасности и/или защитные меры

Токарные станки с ручным управлением должны соответствовать требованиям безопасности и/или защитным мерам, приведенным в данном разделе. В отношении возможных, но незначительных опасностей, которые не рассматриваются в настоящем стандарте, при проектировании станков следует руководствоваться EN 292 (разделы 5 и 6).

Меры по снижению рисков:

- создание соответствующих конструкций — EN 292-2 (раздел 3);
- технические меры защиты — EN 292-2 (раздел 4).

5.1 Системы управления. Общие требования

Кроме требований безопасности и защитных мер, изложенных в 5.1.1—5.1.13 настоящего стандарта, следует руководствоваться также EN 292-2 (пункты 3.7 и 3.10).

5.1.1 Безопасность и надежность систем управления

Настоящий стандарт в вопросах безопасности охватывает всю систему управления станком от исходного управляющего или сигнального устройства до элементов, управляющих конечным исполнительным органом или элементом станка, например электродвигатель.

Относящиеся к безопасности элементы системы управления станком должны соответствовать требованиям нижеуказанных категорий безопасности EN 954-1 в соответствии с выполняемыми функциями:

- рабочий пуск и повторный пуск — категории 1 или 2 (для вращения шпинделя и для осуществления дополнительных опций, связанных с силовым блоком) (см. 5.1.4, 5.1.9.1, 5.1.12.1, 5.2.6);
- рабочий останов — категория 1 (для вращения шпинделя и для осуществления дополнительных опций, связанных с силовым блоком) (см. 5.1.5, 5.1.9.2, 5.1.10.1, 5.12.2);
- контроль максимальной частоты вращения шпинделя — категория 3 (например, с помощью сдвоенных электронных каналов, различающихся по своим элементам, один из которых отслеживает другой посредством наружного контура и сам проверяется при начале каждого цикла) (см. 5.1.11);
- аварийный останов — категории 1 или 3 (см. 5.1.3);
- блокировка — категории 1 или 3 (см. 5.1.4, 5.1.7, 5.1.9, 5.2.1.3, 5.2.1.5, 5.2.1.6, 5.2.2, 5.2.7, 5.2.8);
- перемещение по управляемым координатам — категория 2 (если станок не управляется вручную) (см. 5.1.4, 5.1.7);
- блокировка работы — категория 3 (см. 5.1.9.1, 5.1.12.1, 5.2.1.1, 5.2.1.6, 5.2.8);
- крепление обрабатываемой детали — категория 1 (см. 5.2.1.1);
- выбор режимов работы (опций, направления вращения) — категория 1 (см. 5.1.7—5.1.9);
- ускорение/замедление — категория 2 (в случае использования) (см. 5.1.7.4).

В соответствии с EN 954-1 (пункт 6.3) любая комбинация, относящаяся к безопасности элементов систем управления с различными категориями, при которой достигается, по крайней мере, аналогичный уровень помехозащищенности, является приемлемой.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль на станке. Для покупных компонентов требуется подтверждение соответствия стандартам со стороны их изготовителя.

5.1.2 Размещение органов управления

Основные органы управления, обеспечивающие пуск или рабочий останов, управление блокировкой и выбор режимов работы станка, должны быть размещены на доступном для оператора месте, например на суппорте и на передней бабке. Дисплеи системы управления и/или устройства управления должны быть защищены от летящей стружки в соответствии с EN 894-1, EN 894-2 и EN 894-3, EN 60204-1 (раздел 10) и иметь защиту, исключающую непредусмотренный пуск, например применением нажимной кнопки с защитным буртиком или управляющего устройства двойного действия.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, визуальный контроль на станке.

5.1.3 Аварийный останов

Элементы системы аварийного останова должны соответствовать:

- категории 1 по EN 954-1 при жесткой схеме соединений с проводами;
- категории 3 по EN 954-1 во всех других случаях решения задачи (например с помощью программного обеспечения).

Функция аварийного останова должна соответствовать категории 1 по EN 60204 (пункт 9.2.2), требованиям EN 60204 (пункт 9.2.5.4) и EN 418.

Функция аварийного останова должна осуществляться через одно или несколько устройств аварийного отключения, которые должны соответствовать EN 60204-1 (пункт 10.7).

Командное устройство (кнопка) аварийного останова должна быть на каждом рабочем месте, включая:

- главный пульт управления;
- каждый выносной пульт управления (если таковые имеются);
- на кабинетном ограждении или внутри него для станков типа 2 и 3 (если возможен свободный доступ оператора внутрь ограждения);
- внутри ограждения инструментального магазина для станков типа 3, если этот магазин расположен вне рабочей зоны (при наличии отдельного места оператора).

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, визуальный контроль, функциональные испытания на станке.

5.1.4 Пуск станка, в том числе шпинделя

5.1.4.1 Общие положения

Безопасность пуска станка должна быть обеспечена в соответствии с требованиями 5.2.1.3 и EN 60204-1 (пункт 9.2.5.2).

Элементы системы управления пуском и повторным пуском должны соответствовать категории 1 по EN 954-1.

Функции пуска для различных станков определяются режимом их работы и опциями, выбранными для каждого типа станка (см. 5.1.7).

Закрытие защитного ограждения с блокировкой не должно приводить к повторному пуску перемещающихся частей станка, за исключением того случая, когда ограждение оснащено механизированным приводом и к тому же флажком для датчика положения (см. 5.2.6).

Непреднамеренный самозапуск опасных движений, например вращение главного шпинделя, перемещение револьверной головки, пиноли задней бабки, устройств крепления инструмента и обрабатываемой детали, должен быть исключен в соответствии с EN 1037 (раздел 6):

- для станков типов 2 и 3, если перемещаемые ограждения открыты;
- для станков типа 1;
- для ручного режима работы станков типов 2 и 3.

Когда включено электропитание станка, вращение шпинделя должно быть заблокировано (даже в случае, если сработала система управления спуском шпинделя) до тех пор, пока не будут закрыты ограждение патрона и любые другие защитные ограждения, имеющие блокировки (см. 5.1.7.4).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.4.2 Станки типа 1 (центровые токарные станки)

a) Включение вращения шпинделя изделия должно производиться только вручную с помощью предусмотренного для этой цели управляющего устройства. Любое управляющее устройство для ручного пуска должно быть спроектировано так, чтобы исключить непредусмотренную работу станка, например, с помощью механического устройства двойного действия или пусковой кнопки с защитным буртиком.

b) Любое перемещение салазок суппорта по главной оси координат должно производиться только при ручном управлении.

Неожиданное включение перемещения салазок с механическим приводом должно быть заблокировано [EN 1037 (раздел 6)].

Если предусмотрено быстрое перемещение салазок по оси координат, то оно должно быть ограничено (см. 5.1.7.1) и управляться для каждой оси отдельной кнопкой в толчковом режиме.

Направление перемещения органа управления по осям координат должно быть мнемонически согласовано с направлением перемещения по осям координат [ISO 447 [12] и EN 292-2 (пункт 3.6.6)].

Элементы системы управления перемещениями по осям координат должны соответствовать категории 1 по EN 954-1, если привод этих перемещений электромеханический, и категории 2 по EN 954-1 — во всех других случаях. Органы управления должны обеспечивать выполнение одновременно только одного перемещения и только в одном направлении.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.4.3 Станки типов 2 и 3

При ручном управлении станками следует руководствоваться требованиями 5.1.4.2.

При ограниченном и при расширенном автоматическом управлении в отношении пуска следует руководствоваться требованиями, приведенными в EN 12415 (пункт 5.1.3) или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.5 Рабочий останов

В режимах наладки и/или обработки станки типов 2 и 3 должны быть оснащены возможностью останова в соответствии с EN 12415 (пункт 5.1.4) или EN 12478. Для станков типа 1 и станков типов 2 и 3, работающих в ручном режиме, требования к останову главного шпинделя приведены в 5.1.10.1.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.6 Доступ к управляющей программе станков с числовым программным управлением

Станки типов 2 и 3 должны быть оснащены средствами доступа к программируемым функциям в соответствии с EN 12415 (пункт 5.1.6) или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.7 Режимы работы и опции

Для токарных станков с ручным управлением существуют следующие режимы работ.

5.1.7.1 Станки типа 1 — токарные станки с ручным управлением

У токарных станков этого типа с ручным управлением предусмотрен только ручной режим работ. В этом режиме:

- вращение шпинделя должно включаться только вручную, когда закрыто ограждение патрона;
- разрешается одновременное перемещение только по одной главной оси координат в одном направлении (см. 5.1.7.4);
- движения подачи должны включаться только вручную. Быстрое перемещение по каждой оси координат должно производиться со скоростью не более 6 м/мин при принудительном удержании воздействия на орган управления;
- позиционирование револьверной головки должно производиться вручную (т.е. не от механического привода), позиционирование револьверной головки с механическим приводом — от позиции к позиции допускается при условии, что обе руки оператора будут находиться вне зоны смены позиций (например, с помощью устройств двуручного управления типа II или III в соответствии с EN 574 (пункт 6.2) или при непосредственном воздействии на орган управления в толчковом режиме);
- при возможности выбора различных вариантов режимов работы допускается выбор одного из них (см. 5.1.7.4) или любой их комбинации, необходимой для работы на данном станке [EN 60204-1 (пункт 9.2.3)].

Методы проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.7.2 Станки типа 2 — токарные станки с ручным управлением и расширенными возможностями выполнения автоматических циклов

У этого типа токарных станков с ручным управлением предусмотрены следующие режимы работ:

a) ручной режим:

для этого режима обязательны все условия, описанные в 5.1.7.1. При этом другие циклы, управляемые от ЧПУ, не должны действовать;

b) автоматический режим обработки:

в этом режиме:

- вращение шпинделя должно быть возможно лишь в том случае, если закрыты ограждение патрона и передний экран защиты от стружки (частичная кабинетная защита (см. 5.2.1.3);
- должен быть предусмотрен расширенный выбор циклов (например возможность выбора между стандартной программой параметров рабочей зоны и управляющей программой обработки);
- скорость быстрого перемещения по осям *X* и *Z* для станков с перемещаемыми ограждениями должна быть не более 10 м/мин;
- автоматическая смена обрабатываемой детали или инструмента (например позиционирование револьверной головки) не допускается;
- автоматическая подача прутков не допускается.

5.1.7.3 Станки типа 3 — токарные станки с ручным управлением, имеющие все возможности управления от ЧПУ

У этого типа токарных станков с ручным управлением предусмотрены следующие режимы работ:

a) ручной режим:

для этого режима обязательны все условия, описанные в 5.1.7.1. При этом другие циклы, управляемые от ЧПУ, не должны действовать;

b) автоматический режим обработки:

в этом режиме необходимо выполнять все требования к подобным режимам, предусмотренные в EN 12415 или EN 12478.

Кроме того, станки типа 3 могут иметь наладочный режим:

c) наладочный режим:

в этом режиме действуют все условия наладки, принятые в EN 12415 или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.7.4 Возможность выполнения некоторых автоматических циклов (опции)

Токарные станки с ручным управлением могут быть оснащены одной или несколькими опциями. Предусмотренные опции могут быть задействованы только в режиме ручного управления работы станков при наличии следующих условий:

a) постоянная окружная скорость:

опция «Постоянная окружная скорость» выполняется только при условии введения в программу ограничения максимально допустимой частоты вращения шпинделя. Элементы системы управления, обеспечивающие контроль за максимальной частотой вращения шпинделя, должны соответствовать категории 3 по EN 954-1. Изготовитель станка в своей инструкции по эксплуатации должен указывать методы настройки безопасной максимальной частоты вращения шпинделя. Эти методы могут включать в себя понижение частоты вращения, систему обучения и автоматическое обнаружение дисбаланса. Заданное ограничение максимальной частоты вращения шпинделя не сохраняется после отключения станка от сети, оно также может быть изменено при изменении настройки максимальной частоты вращения шпинделя (см. 5.1.11);

b) интерполяция по осям координат:

выполнение движения подачи разрешается только в том случае, если оно осуществляется по одной траектории и не происходит быстрого автоматического возврата по главной оси;

c) резьбонарезание:

при резьбонарезании перемещение салазок не должно превышать 100 мм по оси Z и 5 мм — по второй оси или 5 мм — по оси Z и 100 мм — по второй оси.

5.1.8 Направление вращения

При работе в режиме ручного управления для выбора прямого или обратного вращения шпинделя изделия должен быть предусмотрен переключатель, на котором должно быть указано выбранное направление вращения.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.9 Выбор режима работ и опций

Для станков типов 2 и 3 должна быть предусмотрена возможность выбора ручного, наладочного и автоматического режимов работы в соответствии с EN 292-2/A1 (приложение A, пункт A.1.2.5) и EN 60204-1 (пункт 9.2.3).

Устройство выбора режима работ и соответствующая система управления обеспечивают выбор только одного режима и его осуществление в любое требуемое время.

Элементы системы управления, обеспечивающие выбор режимов работ, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1.

Кроме того, для обеспечения безопасности выбранного режима работы на станке должны быть предусмотрены соответствующие предохранительные устройства, описанные в 5.1.9.1—5.1.9.3.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.9.1 Ручной режим работы

Предназначен для станков без опций.

Пуск вращения шпинделя возможен лишь в том случае, если закрыто ограждение патрона.

Позиционирование револьверной головки возможно лишь в том случае, если оно производится от позиции к позиции посредством воздействия на орган управления в толчковом режиме.

Величины подач выбирают вручную, а быстрое перемещение возможно лишь в толчковом режиме. Скорость быстрых перемещений не должна быть более 6 м/мин для станков с межцентровым расстоянием до 2000 мм и 10 м/мин для станков с межцентровым расстоянием свыше 2000 мм.

Опции станка приведены в 5.1.7.4.

Возможен выбор как отдельных опций, так и их комбинаций.

Устройство для выбора опций обеспечивает в любой момент действие только одной опции или комбинации опций [EN 60204-1 (пункт 9.2.3)].

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.9.2 Режим работы — наладка

На настоящий стандарт полностью распространяются требования, приведенные в EN 12415 (пункт 5.1.7.2) или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.9.3 Автоматический режим работы

Для станков типов 2 и 3 полностью распространяются требования, приведенные в EN 12415 (пункт 5.1.7.2) или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.10 Останов главного шпинделя

5.1.10.1 Общие сведения

Вращение шпинделя под нагрузкой должно останавливаться при любой из следующих ситуаций:

- открытии любого перемещаемого ограждения с блокировкой (см. 5.2.1.3 и 5.2.1.5);
- команде на останов шпинделя;
- обнаружении неисправности системой мониторинга (в случае ее наличия).

Функция останова главного шпинделя должна соответствовать категориям останова 0 или 1 [EN 60204-1 (пункт 9.2.2)].

Торможение шпинделя предусматривается у станков, мощность главного привода которых превышает 1,5 кВт. Элементы системы управления, обеспечивающие останов шпинделя, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.10.2 Рабочий останов главного шпинделя

Функцию рабочего останова, срабатывающую от специального стопорного устройства, необходимо предусматривать для любого станка, имеющего опции. Если срабатывает функция рабочего останова, то необходимо сохранять подачу энергии к приводу подач, устройству крепления обрабатываемой детали (например патрону) и устройству ЧПУ [останов категории 2 в соответствии с EN 60204-1 (пункт 9.2)]. Однако для того, чтобы сохранить подачу энергии на привод шпинделя изделия, следует проводить ее мониторинг так, чтобы включение привода подачи осуществлялось только после включения вращения шпинделя, а его выключение — до остановки шпинделя. Открытое ограждение должно удерживать станок в остановленном состоянии по категории 2 [EN 60204-1 (пункт 9.2) и EN 1037 (пункт 6.4)].

Элементы системы управления, обеспечивающие мониторинг, должны соответствовать категории 3 по EN 954-1-1.

Элементы системы управления, обеспечивающие рабочий останов, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1-1.

Любая неисправность в определяющем безопасность элементе системы управления рабочим остановом должна приводить к останову шпинделя по категории 1 в соответствии с EN 60204-1 (пункт 9.2).

Метод контроля: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.11 Управление частотой вращения

Для станков, оснащенных регулируемым приводом вращения шпинделя с обеспечением постоянной окружной скорости, элементы системы управления, обеспечивающие контроль установленной максимальной частоты вращения шпинделя, должны соответствовать категории 3 по EN 954—1.

Определяющие безопасность элементы системы управления частотой вращения шпинделя должны соответствовать категории 2 по EN 954-1.

Устройство автоматического управления частотой вращения шпинделя должно быть выполнено таким образом, чтобы фактическая частота вращения шпинделя не превышала выбранную больше, чем на 25 %. Если этот предел будет превышен, то должен автоматически включаться аварийный оста-

нов. Допускаемое превышение на 25 % не относится к максимальной допустимой частоте вращения шпинделя.

Для станков типа 1 и станков типов 2 и 3, работающих в режиме ручного управления:

- после отключения станка от сети в памяти системы управления не должны сохраняться переменные данные блока управления вращением шпинделя, и система управления не должна быть способна принимать от любого внешнего источника данные об управлении вращением шпинделя;
- управляющие данные должны вводиться оператором только вручную.

Для станков типов 2 и 3 с ограниченными и/или расширенными возможностями автоматического управления должны применяться требования мониторинга частоты вращения шпинделя, содержащиеся в EN 12415 (пункт 5.1.8) или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.12 Перемещения салазок суппорта

Перемещение салазок может производиться вручную или от механизма подач, механически связанного с приводом шпинделя изделия, либо от отдельного привода механизма подач.

5.1.12.1 Пуск салазок

На станке с ручным управлением перемещение салазок по осям координат производится вручную с помощью соответствующих маховичков.

Предотвращение непредусмотренного перемещения салазок с механическим приводом должно быть обеспечено в соответствии с EN 1037 (раздел 6).

Если имеется возможность быстрого перемещения салазок, ее скорость должна быть ограничена (см. 5.1.7.1) и осуществляться по каждой оси координат органом управления в толчковом режиме.

Направление перемещения салазок должно быть мнемонически согласовано с направлением переключения рычагов управления (ISO 447 [12]).

Элементы системы управления, обеспечивающие пуск перемещения салазок по осям координат с помощью электромеханических устройств, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1. В других случаях (например при программном управлении) они должны соответствовать категории 2 по EN 954-1.

В станках типов 2 и 3 перемещение узлов по осям координат в автоматическом режиме допускается только при закрытых ограждениях.

При работе в режиме наладки и обработки должны применяться требования EN 12415 или EN 12478.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.12.2 Останов салазок

Для отключения подачи должны быть предусмотрены специальные устройства останова.

Для токарных станков с механическим ручным управлением (станки типа 1) и других станков, работающих в режиме с ручным управлением, перемещения узлов по осям координат могут быть остановлены посредством устройства управления остановом или регулируемых кулачков, установленных на соответствующей оси, воздействующих на цепи управления остановом.

Категория функции останова по каждой оси, осуществляемого с помощью кулачков, должна соответствовать категории останова 0 или 1 [EN 60204-1 (пункт 9.2.2)].

Для станков, снабженных электронными устройствами и/или регулируемым электроприводом, категория функции останова, осуществляемого с помощью кулачков, должна соответствовать категории 2 [EN 60204-1 (пункт 9.2)] в тех случаях, когда питание сохраняется только для электронных устройств и электропривода и если сохраняется возможным мониторинг приводных перемещений узлов станка по осям координат [EN 1037 (пункт 6.4)].

Открывание защитного ограждения с блокировкой должно приводить к остановке станка по категории 2 [EN 60204-1 (пункт 9.2)]. В этом случае элементы системы управления остановом, определяющие безопасность, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1.

Любая неисправность элементов системы управления рабочим остановом, связанных с обеспечением безопасности, должна вызывать останов станка по категории 1 EN 60204-1 (пункт 9.2).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.1.13 Сбои в системе подачи энергии

Система подачи энергии станка должна четко фиксировать недостаточное давление в гидропневмосистеме или напряжение электрического тока с последующей остановкой станка.

Прерывание или сбой в подаче энергии не должны приводить к потере усилий на зажимном устройстве обрабатываемой детали или инструмента до полной остановки станка (например посредством устройств для аккумулирования давления или электроэнергии).

Возобновление подачи энергии не должно приводить к перезапуску станка [EN 1037 и EN 292-2 (пункт 3.7.2)].

Система подачи энергии должна быть спроектирована таким образом, чтобы разрыв магистрали в любой цепи (например разрыв проводов, шлангов или трубопровода) не мог привести к потере безопасности на станке (EN 60204-1, EN 982 и EN 983). Должны предусматриваться средства изоляции источника подачи энергии [EN 982 (пункт 5.1.5), EN 983 (пункт 5.1.6) и EN 60204-1 (пункт 5.3)] и рассеяния накопленной энергии [EN 1037 (пункт 5.3)].

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2 Защита от механических опасностей

Описание см. в EN 292-1 (пункт 4.2), основные положения изложены в EN 292-2 (раздел 4).

5.2.1 Рабочая зона

5.2.1.1 Условия крепления обрабатываемой детали

У токарных станков с ручным управлением при работе в ручном режиме конструкция станка должна гарантировать:

a) невозможность вручную обеспечить срабатывание (разжатие или зажим) зажимного устройства при вращающемся шпинделе;

b) на зажимных устройствах для заготовок должна быть маркировка максимально допустимой частоты вращения;

c) для устройств ручной загрузки/разгрузки должны быть предусмотрены средства предохранения от захвата пальцев оператора. Для механизированных зажимных патронов такими средствами могут быть:

1) регулируемый ход кулачка патрона не должен превышать 4 мм или ограждение должно обеспечивать безопасное расстояние в соответствии с нормами EN 294;

2) приращение перемещений не должно превышать 4 мм;

3) скорость перемещения кулачков не должна превышать 4 мм/с;

4) управление работой зажимного устройства обрабатываемой детали должно осуществляться вне рабочей зоны, например двуручным органом управления с использованием отводимого механизма загрузки заготовок.

Патроны, планшайбы и прочая оснастка для крепления обрабатываемой детали должны быть закреплены на шпинделе прочно и жестко, как предусмотрено в ISO 702 (см. [13] — [15]).

Для станков с ручным управлением, действующих в режиме наладки и/или обработки, следует руководствоваться разделами в EN 12415 (пункт 5.2.1) или в EN 12478 (пункт 5.2.1.1).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.1.2 Ручная оснастка

Токарный патрон с ручным зажимом должен соответствовать EN 1550.

Должны быть предусмотрены средства для предотвращения пуска вращения шпинделя, если в патроне находится ключ.

Примечание — Это может быть достигнуто путем применения блокированного ограждения патрона или самовыбрасываемого ключа (например подпружиненного).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.1.3 Доступ в рабочую зону

При работе в ручном режиме доступ к вращающемуся устройству для крепления обрабатываемой детали должен предотвращаться/ограничиваться перемещаемым ограждением, сблокированным с приводом шпинделя (например ограждением зажимного патрона).

Дополнения к станкам различных типов:

a) станок типа 1:

- должен быть предусмотрен передний защитный щиток для предотвращения выброса непосредственно на оператора СОЖ и стружки, для исключения непосредственного доступа человека в рабочую

зону. Ширина защитного щитка должна быть равна, по меньшей мере, ширине суппорта. В том случае, когда защитный щиток не перекрывает пространство от торца шпинделя обрабатываемой детали до торца задней бабки при ее расположении на конце станины, он должен иметь возможность перемещения по оси Z, в том числе может быть закреплен на суппорте. Для станков с опцией «интерполяция по осям координат» и/или «резьбонарезание» защитный щиток должен быть закреплен на суппорте и сблокирован с приводом шпинделя;

- на задней части станка должно тоже предусматриваться ограждение, обеспечивающее защиту от разбрызгивания СОЖ, выброса стружки и отвода ее в стружкосборник. Это ограждение должно быть прикреплено к станине и перекрывать всю длину зоны обработки или (для станков с межцентровым расстоянием свыше 2000 мм) прикреплено к суппорту и иметь длину не меньше ширины суппорта;

b) станки типов 2 и 3, работающие в режимах ручного управления:

- должен быть предусмотрен такой же передний защитный щиток, как в перечислении a). Этот щиток должен перекрывать пространство от торца шпинделя обрабатываемой детали до торца задней бабки при ее расположении на конце станины. В противном случае его необходимо прикрепить к суппорту. При реализации опций «интерполяция по осям координат» и/или «резьбонарезание» передний защитный щиток должен быть закреплен на суппорте и сблокирован с приводом шпинделя. Кроме того, у станков с межцентровым расстоянием свыше 2000 мм ширина переднего защитного щитка должна быть не менее 550 мм, но не менее максимальной ширины суппорта. У станков, межцентровое расстояние которых менее 2000 мм, ширина переднего защитного щитка должна быть не менее ширины суппорта. Защитное ограждение на задней части станка должно быть, как и в перечислении a).

Характеристики ограждений приведены в 5.2.3.

Примечание — Эти станки могут быть использованы при работе в ручном режиме с применением описанных ниже ограждений взамен переднего щитка, указанного в перечислении a);

c) для станков типа 2 с межцентровым расстоянием до 2000 мм, максимальным наружным диаметром зажимного устройства до 500 мм при работе в режимах наладки и обработки должны применяться требования, приведенные в EN 12415 (пункт 5.2.2).

Кабинетное ограждение должно перекрывать пространство от торца шпинделя изделия до торца задней бабки при ее расположении на конце станины;

d) для станков типа 2 с межцентровым расстоянием свыше 2000 мм с возможностью работы в режимах наладки и обработки должны применяться требования, приведенные в EN 12478;

e) для станков типа 3 с возможностью работы в режимах наладки и обработки применимы требования, приведенные в EN 12415 (пункт 5.2.2) и EN 12478 (пункты 5.2.1.2, 5.2.1.3).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.1.4 Маховички ручной подачи

Во избежание опасностей затягивания, захвата и удара, возникающих от вращающихся маховичков при включенной механической подаче, конструкцией станка должно быть предусмотрено, например, автоматическое расцепление маховичков, вращающихся с окружной скоростью свыше 20 м/мин, и/или использование плоских маховичков.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.1.5 Ограждение приводов

Для предотвращения доступа к трансмиссионным приводам (например к цепям, звездочкам, зубчатым колесам и т.д.) конструкцией станка должны быть предусмотрены неподвижные ограждения, полностью предотвращающие опасность. Если при работе станка требуется доступ к этим узлам, то необходимо предусматривать использование перемещаемых ограждений с блокировкой.

Ходовые винты или ходовые валики должны быть закрыты так, чтобы они не представляли опасности.

Задняя часть шпинделя не должна выступать за ограждения передней бабки/коробки скоростей. Доступ к опасной зоне, например к коробке скоростей (при ее наличии), должен быть исключен с помощью неподвижного или перемещаемого ограждения, но снабженного блокировкой.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем.

5.2.1.6 Особые требования к токарным станкам с горизонтальным шпинделем, снабженным устройством подачи прутков

Устройства подачи прутков, включая сами прутки, должны быть ограждены по всей их длине с помощью неподвижных и/или перемещаемых ограждений, сблокированных с приводом главного шпинделя. Автоматическое устройство подачи прутков предусматривается только для станков типа 3. Для режимов наладки и обработки должны применяться требования EN 12415 (пункт 5.2.3.2). Управление устройствами подачи прутков при открытых ограждениях должно осуществляться с обязательным использованием двуручного управления в соответствии с EN 574.

Любое ограждение, которым снабжается станок, должно поглощать шум и вибрацию, производимые вращающимися прутками.

На станках типов 1 и 2 с полым шпинделем должна быть нанесена предупредительная надпись относительно остаточных рисков, возникающих при биении прутков (см. 6.2).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.1.7 Задняя бабка

Должны быть предусмотрены средства (например, механический упор) для предотвращения случайного падения задней бабки с конца станины.

Если предусмотрено механическое перемещение пиноли задней бабки для станков типов 2 и 3, то оно должно осуществляться только при неподвижном шпинделе передней бабки [EN 12415 (пункт 5.2.1.4)].

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.2 Блокировка ограждений

Для предотвращения доступа к опасным перемещениям узлов станка должны быть предусмотрены сблокированные перемещаемые ограждения в соответствии с EN 1088. Выбор блокировочных устройств и приспособлений должен производиться в соответствии с EN 1088 (пункт 7.1).

Для станков типа 1, работающих в ручном режиме, условия блокировки ограждения патрона рассмотрены в 5.2.1.3, а ограждения коробки скоростей — в 5.2.1.5.

Для станков типов 2 и 3, работающих в ручном режиме, условия блокировки ограждения патрона рассмотрены в 5.2.1.3, ограждения коробки скоростей — в 5.2.1.5, а переднего защитного щитка — в 5.2.1.3 перечисление b).

Для станков типов 2 и 3 в режиме наладки и при автоматической работе условия блокировки приведены соответственно в 5.2.1.3 перечисления c), d) и e).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.3 Требования к защитным устройствам

5.2.3.1 Общие положения

Защитные устройства должны соответствовать требованиям EN 953.

5.2.3.2 Выбрасывание

За исключением переднего защитного щитка на станках типа 1, ограждения на станках всех типов, требуемые в соответствии с 5.2.1.3 (включая ограждения патрона и ограждения задней стороны станка), должны минимизировать риск выбрасывания обрабатываемых деталей, деталей станка, инструментов (или их частей), стружки и СОЖ. Эти ограждения должны проходить испытания на удар в соответствии с EN 12415 (пункт 5.2.2).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.4 Возможность перемещений в аварийной ситуации

На станке должны быть предусмотрены средства для перемещения узлов в аварийной ситуации (например при освобождении зажатых людей). Соответствующая информация об этом должна быть нанесена на станке.

Эти средства в соответствии с 6.2 и EN 292-2 (пункт 6.1.2) должны включать в себя:

a) при отключенной подаче энергии:

- клапаны разгрузки для снижения давления в системе, находящейся под давлением;
- устройство для механического освобождения (разжима) силовых тормозов при условии существования на станке системы уравновешивания веса освобождаемого узла;

b) при включенной подаче энергии:

- устройства ручного управления перемещениями узлов станка с максимальной скоростью не более 2 м/мин;

- управляющие устройства для реверса движений узлов станка. См. 6.2.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, функциональные испытания на станке.

5.2.5 Дополнительные требования к станкам типа 3

Станки типа 3 могут быть снабжены:

a) системами автоматической подачи прутков;

b) автоматическим инструментальным магазином, системами передачи и смены инструментов;

c) транспортно-загрузочными устройствами обрабатываемых деталей;

d) платформой;

e) приводными перемещаемыми ограждениями.

Любое оборудование, из указанных в перечислениях a) — e), при работе в режиме обработки должно соответствовать требованиям 5.2.3.2, 5.2.3.3, 5.2.3.5 и/или EN 12415 (пункт 5.2.4.3) и EN 12478 (пункты 5.2.1.6, 5.2.1.3.3 и/или 5.2.4).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.2.6 Перемещаемые защитные ограждения с механическим приводом

Если на станке предусмотрены перемещаемые защитные ограждения с механическим приводом, то они должны соответствовать требованиям, приведенным в EN 292-2 (пункт 4.2.2.6), и должны быть оснащены датчиками, соответствующими требованиям EN 1760-2, для ограждений высотой до 1,6 м над уровнем пола.

Закрывание ограждения рассматривается как первый этап производственного цикла. Для этого должно быть предусмотрено специальное управляющее устройство. Если оператор может находиться внутри кабинетного ограждения, то внутри этого ограждения должно быть предусмотрено управляющее устройство для аварийного останова. Движение подвижных узлов станка не должно начинаться вновь до тех пор, пока ограждение не будет полностью закрыто. Усилие закрывания не должно превышать 150 Н [EN 953 (пункт 5.2.5.2)].

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, функциональные испытания на станке.

5.2.7 Сбор и удаление стружки

Для предотвращения доступа к представляющим опасность элементам системы сбора и удаления стружки должны быть предусмотрены неподвижные и/или перемещаемые защитные ограждения с блокировкой.

Там, где доступ к опасным участкам системы сбора стружки (например к конвейеру или шнекам) возможен с рабочего места оператора в рабочей зоне, движения узлов системы сбора и удаления стружки, создающие опасность для человека, в случае открывания ограждений рабочей зоны должны отключаться.

В зоне удаления стружки должна быть табличка, предупреждающая о возможных травмах, например затягивании, придавливании.

Если движение узлов системы сбора и удаления стружки необходимо при открытых перемещаемых ограждениях (например для проведения очистки), оно должно совершаться только при ручном управлении в толчковом режиме и наличии при этом поблизости устройства аварийного отключения.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, функциональные испытания на станке.

5.3 Защитные мероприятия от немеханических опасностей

5.3.1 Выбросы и выделения

Станки должны быть спроектированы таким образом, чтобы обеспечить возможность их подсоединения к вытяжному (отсасывающему) оборудованию для удаления опасных выбросов и выделений (например, масляного тумана и т. д.).

Примечание — Конкретные требования к системам удаления выбросов и выделений не являются темой настоящего стандарта, так как они определяются особенностями применения станков и обстоятельствами их использования.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, функциональные испытания на станке.

5.3.2 Освещение

Освещение рабочей зоны предусматривается в режиме наладки на станках типа 3. Освещенность должна составлять не менее 500 лк на расстоянии, равном одному диаметру патрона от торца патрона по оси шпинделя.

Если по заказу предусматривается дополнительное освещение рабочей зоны для станков всех типов при работе в ручном режиме, то оно также должно отвечать вышеуказанным требованиям (EN 1837).

Метод проверки: Измерения на станке.

5.3.3 Электрооборудование

Электрооборудование должно соответствовать EN 60204-1, если иное не указано в настоящем стандарте.

Требования по предотвращению поражения электрическим током приведены в EN 60204-1 (раздел 6), а требования по защите от короткого замыкания и перегрузок — в разделе 7. Степень защиты всех электрических компонентов должна быть не хуже IP 54 в соответствии с EN 60529.

В первую очередь должны соблюдаться требования разделов EN 60204-1 по:

- защите оборудования;
- эквипотенциальным соединениям;
- кабелям и проводам;
- монтажу электропроводки;
- электродвигателям и сопутствующему оборудованию.

Электрические распределительные щитки и шкафы не должны подвергаться опасности повреждения от выбрасываемых инструментов и/или обрабатываемых деталей. Допуск к находящимся под напряжением элементам станка должен быть закрыт [EN 60204-1 (пункт 6.2.2)]. Опасность возгорания на станке не рассматривается как значительная, если силовой выключатель рассчитан на максимальный ток перегрузки [EN 60204-1 (пункт 7.2.2)].

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем.

5.3.4 Эргономика

См. 5.1.2.

Станки должны быть спроектированы в соответствии с принципами эргономики, изложенными в EN 292-1 (пункт 4.9) и EN 292-2 (пункты 3.6 и 6.2.4), а также в EN 547-1, EN 547-2 и ENV 26385.

Конструкцией станка должна быть предусмотрена возможность обеспечения свободного доступа в рабочую зону при использовании устройств, предназначенных для наладки, загрузки/разгрузки и т.д. (например подъемные механизмы).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, визуальный контроль.

5.3.5 Смазочно-охлаждающая жидкость

На станках типа 2 и 3 при открытых защитных ограждениях, открывающих доступ в рабочую зону, подача СОЖ в режимах наладки и обработки должна автоматически выключаться. При работе в ручном режиме должны быть предусмотрены средства для регулирования потока СОЖ. Станки должны иметь устройства, позволяющие обеспечить забор образцов СОЖ, очистку системы подачи СОЖ и замену фильтров (см. также 6.2).

СОЖ должна вытекать из станка в специальный резервуар под воздействием силы тяжести, чтобы не образовался застой СОЖ внутри станка.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и инструкции по эксплуатации, функциональные испытания на станке.

5.3.6 Пневматическая система

Пневматические системы должны соответствовать EN 983.

5.3.7 Гидравлическая система

Гидравлическая система должна соответствовать EN 982.

5.3.8 Шум

При проектировании станка следует учитывать информацию об излучаемом шуме и предусматривать технические мероприятия по контролю источников шума (EN ISO 11688-1).

Примечание — Основными источниками шума на этих станках являются:

- приводы шпинделя и других движущих узлов,
- привод револьверной головки,
- зажимные устройства,
- устройство подачи прутка (если имеется).

5.3.9 Лазеры

Лазеры, используемые на токарном станке с ручным управлением для измерения, должны соответствовать классу 1 или 2 по EN 60825.

5.3.10 Отключение и рассеивание энергии

См. EN 292-2 (пункты 3.8 и 6.2.2) и EN 1037 (раздел 5).

Устройства отключения подачи электропитания должны соответствовать EN 60204-1 (пункт 5.3) за исключением случаев, предусмотренных в EN 60204-1, пункт 5.3.2, перечисление d).

Отключение электрической системы станка должно также приводить к отключению пневматической и гидравлической систем. Если энергия накапливается (например, в резервуаре, трубопроводе или канале), должны быть предусмотрены устройства для выпуска (сброса) остаточного давления. Эти устройства должны иметь соответствующие клапаны, чтобы не требовалось разборки трубных соединений.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, функциональные испытания на станке.

5.3.11 Техническое обслуживание

См. EN 292-2 (пункт 3.12) и EN 292-2/A1 (пункт A1.6.1).

В руководстве по эксплуатации (см. 6.2) должна быть дана информация по техническому обслуживанию в соответствии с EN 292-2 (пункт 5.5.1).

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей и руководства по эксплуатации, функциональные испытания на станке.

5.3.12 Ошибки при сборке

В руководстве по эксплуатации должны быть указаны предельно допустимые уровни звукового излучения, условия испытания и номер стандарта в соответствии с которым устанавливаются эти величины и проводятся испытания.

В руководстве по эксплуатации должна быть указана важность обучения обслуживающего персонала (операторов, наладчиков) по вопросам безопасности при наладке и эксплуатации станка.

Метод проверки: Проверка соответствующих чертежей, контрольно-измерительные операции.

6 Информация для пользователя

См. EN 292-2 (пункт 5).

6.1 Маркировка

Механизированные зажимные патроны должны соответствовать EN 1550. На всех других зажимных приспособлениях для обрабатываемой детали должна быть указана максимально допустимая частота вращения в мин$^{-1}$.

Кроме того, в соответствии с EN 292-2 (пункт 5.4) на станке должна быть маркировка максимально допустимой частоты вращения шпинделя (шпинделей) в мин$^{-1}$.

На станках с горизонтальным шпинделем, у которых существует опасность, что вращающаяся часть прутка может выступать за пределы задней части шпинделя или устройства подачи прутка (магазина), должны быть предусмотрены предупредительные знаки, предупреждающие об опасности, и приняты меры по обязательному ограждению опасной зоны [EN 292-2 (пункт 5.4)].

Ограждения, защитные устройства и другие части станка, которые не находятся на нем постоянно и могут быть сняты, например при транспортировке, должны иметь маркировку, указывающую на их принадлежность к конкретному станку и конкретному месту станка.

Метод проверки: Визуальный контроль.

6.2 Руководство по эксплуатации

Вместе со станком должно поставляться руководство по эксплуатации согласно EN 292-2 (пункт 5.5).

В руководстве по эксплуатации должны быть указаны предельно допустимые уровни звукового излучения, условия испытания и номер стандарта, в соответствии с которым устанавливаются эти величины и проводятся испытания.

В руководстве по эксплуатации должна быть указана важность обучения обслуживающего персонала (операторов, наладчиков) по вопросам безопасности при наладке и эксплуатации станка.

В дополнение к основной информации руководство по эксплуатации должно содержать следующие сведения:

- значения уровней шума и методику проведения измерений уровней шума, на основании которой определяются эти значения;
- требования к квалификации обслуживающего персонала по безопасной эксплуатации станка, его настройке и работе на станке;

- требования к предохранительным устройствам по их надежности при любом режиме работы станка;
- требования по установке и техническому обслуживанию станка, включая список устройств, которые подлежат периодической проверке или испытаниям, с указанием периодичности проверок и применяемых методов;
- рекомендации по использованию лазера для контроля (если он применяется);
- рекомендуемые марки масел для тормозной и приводной систем;
- рекомендации по выбору, подготовке, применению СОЖ и смазок, а также меры, принимаемые против ухудшения их свойств;
- рекомендации по инструментам, применяемым на станке с инструментальным магазином, включая их максимальную массу, моменты инерции и габариты;
- указания о том, что эти станки не предназначены для использования ручных инструментов, например наждачной бумаги или наждачного полотна;
- рекомендации по креплению обрабатываемой детали;
- инструкции по освобождению попавших в станок людей;
- рекомендации по применению индивидуальных средств защиты персонала, например защитных перчаток, предотвращающих контакт с горячей и острой стружкой и СОЖ, очков для защиты глаз, пробок для защиты ушей и т.д.;
- информацию относительно горизонтальных станков, оборудованных устройством для подачи прутков, у которых вращающаяся часть прутка может выступать за пределы заднего конца шпинделя или устройства подачи прутка (магазина), о том, что должны быть нанесены предупредительные знаки, предупреждающие об опасности биения этих прутков, и приняты меры по обязательному ограждению опасной зоны [EN 292-2 (пункт 5.4)];
- рекомендации по подключению системы отсоса опасных веществ, образующихся в процессе обработки (например пыли и тумана);
- рекомендации по дополнительным мерам предосторожности при работе с легковоспламеняемыми материалами, СОЖ.

6.2.1 Оснащение инструментом

Должна быть предоставлена информация, позволяющая производить выбор, установку и/или замену инструментов, например соответствующие данные об относящихся к станку присоединительных размерах в системе «инструмент/станок».

6.2.2 Крепление обрабатываемых деталей

Должна быть предоставлена информация, указывающая, что правильное крепление обрабатываемой детали очень важно для минимизации рисков ее выброса (см. также требования в 6.2 относительно крепления).

Если часть обрабатываемой детали выступает из заднего конца шпинделя, ее обязательно надо закрывать ограждением.

6.2.3 Оснащение устройствами для крепления обрабатываемых деталей

Должна быть предоставлена достаточная информация, позволяющая произвести выбор, установку и/или смену устройств для крепления обрабатываемых деталей, например соответствующие данные об относящихся к станку присоединительных размерах в системе «устройства для крепления обрабатываемой детали — станок».

Кроме того, должны быть приведены требования по балансировке устройств для крепления обрабатываемых деталей.

6.2.4 Устройство для крепления обрабатываемых деталей, поставляемое вместе со станком

Если устройство для крепления обрабатываемых деталей поставляется вместе со станком, то должна быть предоставлена исчерпывающая информация, позволяющая эксплуатировать и обслуживать это устройство, например информация о его смазке.

6.2.5 Модернизация устройств крепления обрабатываемых деталей

Следует предупреждать о том, что модернизация поставляемых вместе со станком или установленных на нем устройств для крепления обрабатываемых деталей или замена их на другие модели может потребовать изменения максимально допустимой частоты вращения шпинделя или снизить эффективность этих устройств.

Устройства для крепления обрабатываемых деталей разрешается модернизировать только по согласованию с их производителем и по его рекомендациям.

Если части устройства для крепления обрабатываемых деталей заменяются или дополняются, и при этом снижается максимально допустимая частота вращения этого устройства, то это устройство должно иметь четкую маркировку о новой максимально допустимой частоте вращения в мин$^{-1}$.

6.2.6 Остаточные риски

Следует предупреждать о том, что поставляемые со станком в соответствии с 5.2.1.3 защитные устройства могут обеспечить только уменьшение риска, возникающего при выбросе детали, а неполную защиту от этой опасности.

Следует предостеречь, что обрабатываемые материалы, например алюминий или магний, при их обработке могут вызывать дополнительные опасности, например возгорание, взрыв или появление вредной пыли.

Должны быть предоставлены инструкции относительно проверок, которые необходимо проводить после замены или частичного демонтажа деталей и узлов станка, замены программного обеспечения в тех случаях, когда это может оказать отрицательное влияние на безопасность работы станка.

Следует предупреждать о том, что обработка заготовок с дисбалансом может вызывать опасность выброса. Поэтому должны быть приняты меры по снижению опасности (например предварительная балансировка заготовки или ее обработка при пониженной окружной скорости).

Должна быть предоставлена также информация об основных факторах, которые должен учитывать потребитель для снижения уровня шума, например:

- выбор инструмента;
- крепление обрабатываемой детали/инструмента;
- техническое обслуживание.

6.2.7 Повторный пуск

Должна быть предоставлена информация о способах действия при повторном запуске.

6.2.8 Декларация о шуме

Декларация касается распространяющегося в воздухе звукового излучения в соответствии с EN 292-2/Изм.1 [пункт А.1.7.4 перечисление f)]. Декларация и проверка уровня шума должны соответствовать методам, приведенным в приложении А. К декларации должна быть приложена информация о примененном методе измерения и условиях проведения измерений, а также о значениях погрешности К:

- 4 дБ при использовании EN ISO 3746 или EN ISO 11202;
- 2 дБ при использовании EN ISO 3744.

Например, для корректированного уровня звуковой мощности L_{WA}= 83 дБА (измеренное значение) K = 4 дБ для измерений, которые проводились в соответствии с EN ISO 3746.

Проверка точности заявленных значений уровней шума должна проводиться при применении того же метода измерений и тех же условий эксплуатации, которые приведены в декларации.

Декларация о шуме должна сопровождаться следующим заявлением:

«Приводимые цифры являются уровнями излучения, но необязательно должны считаться безопасными рабочими уровнями. Несмотря на то, что существует корреляция между уровнем излучения и воздействия шума, они не могут быть надежно использованы для определения того, требуются или нет дальнейшие меры предосторожности. Факторы, оказывающие влияние на действительный уровень воздействия шума на работников, включают в себя характеристики рабочего помещения, другие источники шума и т. п., а именно количество станков и других сопутствующих процессов. Допустимый уровень воздействия шума может быть различным в зависимости от страны. Тем не менее, указанная информация даст пользователю станка возможность более объективно оценить опасности и риски.

6.2.9 Дополнительные транспортно-загрузочные устройства

Если в станок могут быть встроены дополнительные транспортно-загрузочные устройства, то следует предоставлять информацию, которая должна разъяснять потребителю возможность их установки и использования.

6.2.10 Функции станка, управляемые с пульта устройства числового программного управления

Руководство по эксплуатации для станков типов 2 и 3 должно описывать доступные с пульта ЧПУ выбор и применение функций станка, например корректировку инструмента, смену режима работы и т. п.

Метод проверки: Проверка руководства по эксплуатации.

Приложение А
(обязательное)

Измерение шумового излучения

Рабочие условия для измерения уровня шума должны быть следующими:

- вращение шпинделя на холостом ходу со скоростью, равной 80 % максимальной;
- перемещение обрабатываемой детали;
- смена инструмента и перемещение по осям координат;
- работа конвейера для удаления стружки (если имеется).

Крепление станка и режим работы должны соответствовать инструкциям производителя и быть идентичны для определения уровня звукового давления, создаваемого на рабочем месте, и уровня звуковой мощности.

Уровень звукового давления на рабочем месте должен измеряться в соответствии с EN ISO 11202 при соблюдении следующих условий:

- показатель акустических условий окружающей среды K_{2A} или локальный показатель акустических условий окружающей среды K_{3A} должны быть не более 4 дБ;
- разница между фоновым уровнем звукового давления и уровнем звукового давления на рабочем месте должна быть не менее 6 дБ;
- локальный показатель акустических условий окружающей среды K_{3A} следует рассчитывать в соответствии с EN ISO 11204 (пункт А.2) со ссылкой на EN ISO 3746 вместо метода, данного в приложении А стандарта EN ISO 11202 или в соответствии с EN ISO 3744, где один из этих стандартов использовался в качестве метода измерения.

Уровни звуковой мощности следует определять в соответствии с методом измерения по огибающей поверхности, указанном в EN ISO 3746 при соблюдении следующих условий:

- показатель акустических условий окружающей среды K_{2A} должен быть не более 4 дБ;
- разница между фоновым уровнем звукового давления и уровнем звукового давления, издаваемого станком в каждой точке измерения, должна быть не менее 6 дБ;
- формула корректировки для этой разницы [EN ISO 3746 (пункт 8.2)] должна применяться до разницы, равной 10 дБ;
- измерение уровня звукового давления станка следует проводить на расстоянии 1 м от источника звука;
- там, где расстояние от станка до дополнительного устройства меньше 2 м, дополнительное устройство должно быть включено в спецификацию;
- время измерения, требуемое согласно EN ISO 3746 (пункт 7.5.3), а именно, 30 с должно быть исключено;
- точность испытания должна быть не хуже 3-й степени точности;
- число позиций микрофона должно совпадать с числом, указанным в EN ISO 3746.

Альтернативно там, где оборудование и методы измерения применяются в зависимости от типа станка, уровни звуковой мощности можно также измерять с высокой точностью методом по EN ISO 3744 без вышеуказанных изменений.

Уровень звуковой мощности методом интенсивности определяется по EN ISO 9614-1 (применение необходимо согласовать между поставщиком и потребителем).

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 12100-1:2003 Безопасность машин и механизмов. Основные положения и общие принципы конструирования. Часть 1. Основная терминология, методология	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1—2007 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика
EN ISO 12100-2:2003 Безопасность машинного оборудования. Основные положения, общие принципы проектирования. Часть 2. Принципы и технические условия	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2—2007 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования
EN 294:1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предотвращения возможности дотягивания до опасных зон	—	*
EN 349:2008 Безопасность машин. Минимальные расстояния, предохраняющие человека от повреждений	—	*
EN 418:1992 Безопасность оборудования. Функциональные аспекты устройств аварийного останова. Принципы проектирования	—	*
EN 547-1:2009 Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 1. Принципы измерений с учетом	—	*
EN 547-2:2009 Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 2. Принципы для определения	—	*
EN 574:1996 Безопасность машин. Устройства для двуручного включения. Функциональные аспекты. Принципы конструирования	MOD	ГОСТ ИСО 13851—2005 Безопасность оборудования. Двуручные устройства управления. Функциональные аспекты и принципы конструирования
EN 614-2:2009 Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 2. Взаимосвязь между конструкцией машин и рабочими задачами	—	*

Продолжение таблицы ДА. 1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 894-1:2009 Безопасность машин. Эргономические требования к конструкции дисплев и органов управления. Часть 1. Общие принципы взаимодействия пользователей и дисплеев и органов управления	—	*
EN 894-2:2009 Безопасность машин. Эргономические требования к конструкции дисплеев и органам обслуживания. Часть 2. Дисплеи	—	*
EN 894-3: 2009 Безопасность машин. Эргономические требования к конструктивному исполнению дисплеев и органов управления. Часть 3. Исполнительные механизмы управления	—	*
EN 953:2009 Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования к форме и конструкции стационарных и подвижных защитных ограждений	—	*
EN 954-1:1997 Безопасность машин. Детали систем управления, обеспечивающие безопасность. Часть 1. Основные принципы конструкции	—	*
EN 982:1996 Безопасность машин. Требования безопасности гидравлических и пневматических систем и их компонентов. Гидравлика	MOD	ГОСТ 31177—2003 (ЕН 982:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Гидравлика
EN 983:1996 Безопасность машин. Требования безопасности гидравлических и пневматических систем и их компонентов. Пневматика	MOD	ГОСТ 30869—2003 (ЕН 983:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам
EN 1005-1 Машины. Безопасность. Физические характеристики человека. Часть 1. Термины и определения	—	*
EN 1005-2 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 2. Перемещение вручную машин и их составных частей	IDT	ГОСТ ЕН 1005-2—2005 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 2. Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами
EN 1005-3 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 3. Рекомендуемые предельные значения усилий для функционирования машин	—	*

Продолжение таблицы ДА. 1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 1005-4 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 4. Оценка рабочего состояния и движений относительно машин и механизмов	—	*
EN 1037:2008 Безопасность машин. Предупреждение внезапного старта	—	*
EN 1050:1996 Безопасность машин. Оценка риска	—	*
EN 1070:1998 Безопасность машин. Терминология	IDT	ГОСТ ЕН 1070—2003 Безопасность оборудования. Термины и определения
EN 1088:2008 Безопасность машин. Устройства блокировочные, соединенные с предохранительными приспособлениями. Принципы проектирования и выбора	—	*
EN 1550:2008 Безопасность металлообрабатывающих станков. Требования безопасности для проектирования и конструирования патронов для установки деталей	—	*
EN 1760-2:2001 Безопасность машин. Защитные устройства, чувствительные к давлению. Часть 1. Общие принципы конструирования и испытания чувствительных к давлению ковриков и полов	—	*
EN 1837:1999 Безопасность машин. Освещение в машинах	IDT	ГОСТ ЕН 1837—2002 Безопасность машин. Встроенное освещение машин
EN 12415:2001 Безопасность металлорежущих станков. Небольшие токарные станки и центры с ЧПУ	—	*
EN 12478:2001 Безопасность станков. Большие токарные станки и центры с ЧПУ	—	*
EN ISO 6385:2004 Эргономические принципы проектирования рабочих систем	—	*
EN 60204-1:1997 Электрооборудование промышленных машин. Безопасность. Часть 1. Общие требования	—	*
EN 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемой оболочками (код IP)	—	*
EN 60825-1:1994 + A11:1996 Безопасность лазерных устройств. Часть 1. Классификация аппаратуры, требования и руководство для потребителя	—	*

Окончание таблицы ДА. 1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 3744:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума с использованием звукового давления. Технический метод в условиях свободного	—	*
EN ISO 3746:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности шума с помощью измерения звукового давления. Метод огибающей поверхности класса точности 3 над отражающей плоскостью.	—	*
EN ISO 9614-1:1995 Акустика. Определение уровней звуковой мощности источников шума по интенсивности звука. Часть 1. Измерения в отдельных точках	—	*
EN ISO 11202:1995 Акустика. Шум, производимый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Контрольный метод измерения на месте	MOD	ГОСТ 31169—2003 (ИСО 11202—95) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод измерений на месте установки
EN ISO 11204:1995 Акустика. Шум, производимый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Метод, требующий поправок на внешние воздействующие факторы.	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
EN ISO 11688-1:1998 Акустика. Рекомендуемая практика проектирования машин и оборудования с уменьшенным уровнем производного шума. Часть 1. Планирование	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT—идентичные стандарты;
- MOD—модифицированные стандарты.

Библиография

Список использованных стандартов, относящихся к другим технологическим процессам, исключая точение

[1] EN ISO 11553-1:2009 Safety of machinery — Laser processing machines — Part 1: General safety requirements (Безопасность машин и механизмов. Станки для лазерной обработки. Часть 1. Общие требования безопасности)

[2] EN 692:2009 Machine tools — Mechanical presses — Safety (Станки металлорежущие. Прессы механические. Безопасность)

[3] EN 693:2011 Machine tools — Safety — Hydraulic presses (Станки металлообрабатывающие. Гидравлические прессы. Безопасность)

[4] EN ISO 13736:2009 Determination of flash point — Abel closed-cup method (Нефтепродукты и другие жидкости. Определение температуры вспышки. Метод Абеля с применением закрытой чашки)

[5] EN 13218:2010 Machine tools — Safety — Stationary grinding machines (Станки металлообрабатывающие. Безопасность. Стационарные шлифовальные станки)

[6] EN 12417:2009 Machine tools — Safety — Machining centres (Станки металлообрабатывающие. Безопасность. Машинные центры)

[7] EN 12717:2009 Safety of machine tools — Drilling machines (Металлообрабатывающие станки. Безопасность. Сверлильные станки)

[8] EN 13128:2009 Safety of machine tools — Milling machines (including boring machines) (Станки металлобрабатывающие.Безопасность. Фрезерные станки (включая сверлильные станки)

[9] EN 547-3:1996+A1:2008 Safety of machinery. Human body measurements. Anthropometric data (Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Часть 3. Принципы измерений с учетом антропометрических данных для размещения на рабочем месте)

[10] EN ISO 13855:2010 Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body (Безопасность машин. Позиционирование защитного оборудования с учетом скорости сближения частей человеческого тела)

[11] ISO 230-5:2000 Test code for machine tools. Part 5. Determination of the noise emission (Свод правил по испытанию станков. Часть 5. Определение уровня излучения шума)

[12] ISO 447:1984 Machine tools — Direction of operation of controls (Станки. Направление действия органов управления)

[13] ISO 702-1:2009 Machine tools — Connecting dimensions of spindle noses and work holding chucks — Part 1: Conical connection (Станки. Соединительные размеры концов шпинделя и рабочих зажимных патронов. Часть 1. Коническое соединение)

[14] ISO 702-2:2007 Machine tools — Connecting dimensions of spindle noses and work holding chucks — Part 2: Camlock type (Станки. Соединительные размеры концов шпинделя и рабочих зажимных патронов. Часть 2. Тип «кэмлок»)

[15] ISO 702-3:2007 Machine tools — Connecting dimensions of spindle noses and work holding chucks — Part 3: Bayonet type (Станки. Соединительные размеры концов шпинделя и рабочих зажимных патронов. Часть 3. Байонетный тип)

[16] ISO 4871:1996 Acoustics. Declaration and verification of noise emission values of machinery and equipment (Акустика. Заявленные значения шумоизлучения машин и оборудования и их проверка)

[17] ISO 1219-1:2012 Fluid power systems and components — Graphical symbols and circuit diagrams — Part 1: Graphical symbols for conventional use and data-processing applications (Приводы гидравлические и пневматические и их элементы. Графические обозначения и принципиальные схемы. Часть 1. Графические обозначения для общепринятого использования и применительно к обработке данных)

[18] ISO 1219-2:2012 Fluid power systems and components — Graphical symbols and circuit diagrams — Part 2: Circuit diagrams (Приводы гидравлические и пневматические и их элементы. Графические обозначения и принципиальные схемы. Часть 2. Принципиальные схемы)

[19] ISO 2972:1979 Numerical control of machines — Symbols (Станки с числовым программным управлением. Обозначение)

УДК 621.9.02-34.5:006.354	МКС 13.110 25.080.10	Г81	IDT

Ключевые слова: безопасность машин, токарный станок, токарный станок с ручным управлением, цикл резания, декларация о шуме, остаточные риски, ограждения

Редактор *П.М. Смирнов*
Технический редактор *А.И. Белов*
Корректор *Г.Н. Старкова*
Компьютерная верстка *Ю.В. Егорушкиной*

Сдано в набор 07.02.2014. Подписано в печать 25.02.2014. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,34. Тираж 93 экз. Зак. 1546.

Набрано в Издательском доме «Вебстер»
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru