

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ EN  
12415—  
2006

---

**Безопасность металлообрабатывающих станков**

**СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ  
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И ЦЕНТРЫ  
ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ТОКАРНЫЕ**

EN 12 415:2000

Safety of machine tools — Small numerically controlled turning machines  
and turning centres  
(IDT)

Издание официальное

БЗ 7—2005/136



Москва  
Стандартинформ  
2007

## Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Всероссийским научно-исследовательским институтом стандартизации и сертификации в машиностроении (ФГУП «ВНИИНМАШ») и Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ОАО «ЭНИМС») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 29 от 24 июня 2006 г.)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Армения	AM	Минторгэкономразвития
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Госпотребстандарт Украины

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 12415:2000 «Безопасность станков. Легкие токарные станки с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры» (EN 12415:2000 «Safety of machine tools — Small numerically controlled turning machines and turning centres»).

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

Степень соответствия — идентичная (IDT).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных (региональных) стандартов соответствующие им межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении Е

5 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 июня 2007 г. № 143-ст межгосударственный стандарт ГОСТ ЕН 12415—2006 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2008 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта публикуется в указателе «Национальные стандарты».*

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе «Национальные стандарты», а текст изменения — в информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Национальные стандарты»*

© Стандартинформ, 2007

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 Область применения . . . . .	1
2 Нормативные ссылки . . . . .	1
3 Термины и определения . . . . .	3
4 Перечень основных опасностей . . . . .	4
5 Требования безопасности и/или защитные меры . . . . .	9
6 Информация для пользователя . . . . .	19
Приложение А (справочное) Пример проверки станка на безопасность . . . . .	22
Приложение В (обязательное) Ограждения на токарных станках. Испытание на ударную прочность	24
Приложение С (справочное) Оборудование для испытания на ударную прочность и примеры испытываемых материалов . . . . .	26
Приложение D (рекомендуемое) Измерение шумового излучения . . . . .	27
Приложение Е (обязательное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам . . . . .	28
Библиография . . . . .	30

## **Введение**

Настоящий стандарт дает перечень основных опасностей и их источников при проектировании, изготовлении и поставке (включая монтаж/демонтаж, транспортировку и техническое обслуживание) токарных станков с числовым программным управлением и обрабатывающих токарных центров, устанавливает методы их проверки, а также меры по их предотвращению, с целью обеспечения выпуска безопасной продукции.

Настоящий стандарт предназначен для конструкторов, изготовителей машин и других заинтересованных лиц и организаций.

## Безопасность металлообрабатывающих станков

СТАНКИ ТОКАРНЫЕ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ  
И ЦЕНТРЫ ОБРАБАТЫВАЮЩИЕ ТОКАРНЫЕ

Safety of metal-working machine tools. Numerically controlled turning machines and turning centres

Дата введения — 2008—01—01

## 1 Область применения

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 с числовым программным управлением (ЧПУ) и токарных обрабатывающих центров общего применения, которые предназначены, главным образом, для холодной обработки металла без доступа человека в рабочую зону во время обработки (далее — станков).

Настоящий стандарт рассматривает значительные опасности, которые представлены в разделе 4.

Настоящий стандарт применяется к:

- горизонтальным токарным станкам с ЧПУ и токарным обрабатывающим центрам с расстоянием между центрами до 2000 мм, наружным диаметром обрабатываемой детали до 500 мм;
- вертикальным токарным станкам с ЧПУ и вертикальным токарным обрабатывающим центрам с наружным диаметром обрабатываемой детали до 500 мм, включая механизмы для загрузки/выгрузки инструмента и обрабатываемых деталей.

Более крупные станки могут соответствовать настоящему стандарту или ЕН 12478.

Настоящий стандарт распространяется также на дополнительные устройства, например вспомогательные инструменты, зажимные патроны, механизмы загрузки/выгрузки деталей и конвейеры для уборки стружки, которые являются неотъемлемыми составными частями станка.

Настоящий стандарт может служить основой при рассмотрении других технологических процессов обработки (см. [1] — [19]).

Настоящий стандарт распространяется также на станки, которые включены в автоматизированные производственные линии, или на единичные токарные станки, если появляющиеся опасности сравниваются с угрозами и рисками от отдельно работающих станков.

Настоящий стандарт не распространяется:

- на токарные станки с ЧПУ с возможностями работы в режиме ручного управления, которые рассматриваются в ЕН 12840;

- на многошпиндельные токарные автоматы, которые рассматриваются в ЕН 13788.

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).

## ГОСТ EN 12415—2006

- EN 292-1:1991 Безопасность машин — Основные положения, общие принципы конструирования — Часть 1: Основные термины, методология
- EN 292-2:1991 + A1:1995 Безопасность машин — Основные положения, общие принципы конструирования — Часть 2: Технические принципы и технические условия
- EN 294:1992 Безопасность машин — Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону
- EN 349:1993 Безопасность машин — Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела
- EN 418:1992 Безопасность машин — Установки аварийного выключения — Функциональные аспекты — Принципы
- EN 547:1996 Безопасность машин — Антропометрические данные —  
Часть 1: Принципы определения размеров проемов, обеспечивающих доступ человека к машине  
Часть 2: Принципы определения размеров проемов для отдельных частей тела человека
- EN 574:1996 Безопасность машин — Двуручные устройства управления — Функциональные аспекты — Принципы конструирования
- EN 614 Безопасность машин — Эргономические принципы конструирования —  
Часть 1:1995 Термины и общие положения  
Часть 2: Взаимосвязь между конструкцией машины и ее работой
- EN 894 Безопасность машин — Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления —  
Часть 1:1997 Общие основы взаимодействия пользователя со средствами отображения информации и органами управления —  
Часть 2:1997 Дисплеи  
Часть 3: 2000 Исполнительные механизмы системы управления
- EN 953:1997 Безопасность машин — Ограждения — Общие требования по конструированию ограждений
- EN 954-1:1996 Безопасность машин — Элементы системы управления, связанные с безопасностью — Часть 1: Общие принципы конструирования
- EN 982:1996 Безопасность машин — Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам — Гидравлика
- EN 983:1996 Безопасность машин — Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам — Пневматика
- EN 1005 Безопасность машин — Физические возможности человека —  
Часть 1: Термины и определения  
Часть 2: Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами  
Часть 3: Рекомендуемые пределы усилий для работы на машинах  
Часть 4: Положение тела при работе с машинами и механизмами
- EN 1037:1995 Безопасность машин — Предотвращение неожиданного пуска
- EN 1050:1996 Безопасность машин — Принципы оценки и определения риска
- EN 1070:1998 Безопасность машин — Терминология
- EN 1088:1995 Безопасность машин — Блокировочные устройства, связанные с защитными устройствами — Принципы конструирования и выбора
- EN 1550:1997 Безопасность металлообрабатывающих станков — Требования безопасности для разработки и конструирования зажимных патронов заготовок
- EN 1760-1:1997 Безопасность машин — Защитные устройства, реагирующие на давление —  
Часть 1: Общие принципы конструирования и испытаний ковриков и полов, реагирующих на давление
- EN 1760-2 Безопасность машин — Защитные устройства, реагирующие на давление — Часть 2: Общие принципы конструирования и испытаний планок и штанг переключения
- EN 1837:1999 Безопасность машин — Встроенное освещение машин
- EN 12478:2000 Безопасность станков — Большие токарные станки с числовым программным управлением и токарные обрабатывающие центры
- EN 12840:2000 Безопасность станков — Токарные станки, управляемые вручную, с автоматическим контролем и без него
- EN 13788 Безопасность станков — Многошпиндельные автоматические токарные станки

ENV 26385:1990 Эргономические принципы в конструировании рабочих систем (ИСО 6385:1981)

ЕН 60204-1:1992 Безопасность машин — Электрооборудование машин и механизмов — Часть 1: Общие требования (МЭК 204-1:1991, модифицированный)

ЕН 60529:1991 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP) (МЭК 60529:1989)

ЕН 60825-1:1994 + A11:1996 Безопасность лазерного оборудования — Часть 1: Классификация оборудования, требования и руководство для пользователей (МЭК 60825-1:1993)

ЕН ИСО 3744:1995 Акустика — Определение уровня звуковой мощности источников шума по звуковому давлению — Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью (ИСО 3744:1994)

ЕН ИСО 3746:1995 Акустика — Определение уровня звуковой мощности источников шума по звуковому давлению — Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью (ИСО 3746:1995)

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

ЕН ИСО 11202:1995 Акустика — Уровень шума машин и оборудования — Метод измерения уровней звукового давления на рабочем месте и в других контрольных точках — Метод измерения на рабочем месте (ИСО 11202:1995)

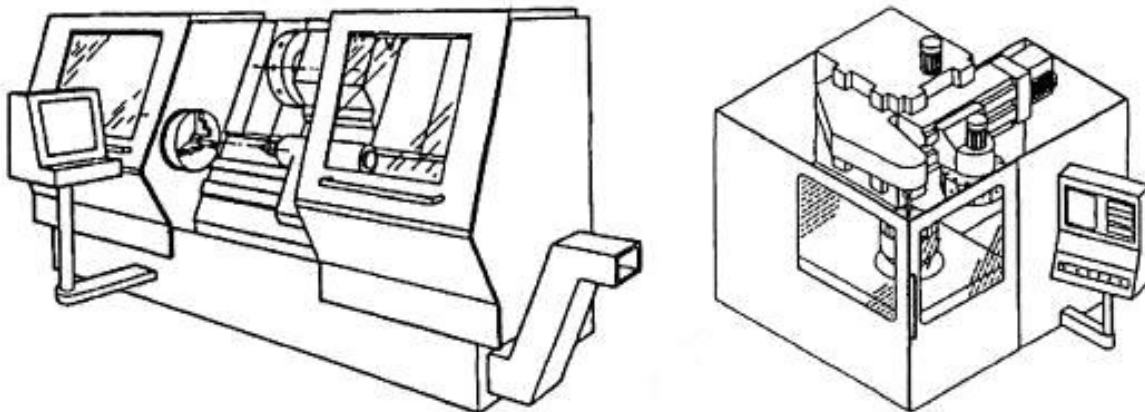
ЕН ИСО 11204:1995 Акустика — Уровень шума машин и оборудования — Метод с коррекцией на окружающую среду (ИСО 11204:1995)

ЕН ИСО 11688-1:1998 Акустика — Практические рекомендации по проектированию машин и оборудования с уменьшенным уровнем производимого шума — Часть 1: Планирование (ИСО/ТО 11688-1:1995)

### 3 Термины и определения

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

**3.1 токарный станок с числовым программным управлением (numerically controlled turning machine):** Станок, у которого главное движение — это вращение обрабатываемой детали относительно режущего инструмента. Станок управляется устройством ЧПУ, на станке возможен автоматический режим работы по 3.3.1 (см. рисунок 1).



а) Пример горизонтального токарного станка с ЧПУ

б) Пример вертикального токарного станка с ЧПУ

Рисунок 1 — Примеры горизонтального и вертикального токарных станков с ЧПУ

**3.2 токарный обрабатывающий центр (turning centres):** Токарный станок с ЧПУ, оснащенный приводным(ми) инструментом(ами), при обработке которым главный шпиндель поворачивается на определенный угол вокруг своей оси.

Кроме того, этот станок может быть снабжен дополнительными устройствами, например устройством автоматической смены инструмента из магазина.

**3.3 режимы работы (machine modes of operation):**

вид команды ЧПУ:

а) «Ручное управление»: Неавтоматический режим работы станка с ЧПУ, при котором оператор управляет им без применения предварительно запрограммированных числовых данных, например посредством кнопочного выключателя или джостика,

б) «Ручной ввод данных»: Программные данные в ЧПУ вводятся вручную,

с) «Отдельное предложение»: Режим ЧПУ, при котором обрабатывается только один блок данных после включения режима оператором,

д) «Автоматический режим работы»: Режим работы станка с ЧПУ, при котором станок работает в автоматическом режиме в соответствии с программой, заданной системой ЧПУ, пока не будет остановлен программой или оператором.

**3.3.1 режим работы — производство (machining mode):** Автоматическая, запрограммированная, последовательная работа станка с возможностью ручной или автоматической загрузки и разгрузки деталей.

**3.3.2 режим работы — наладка (machining mode):** Режим работы, в котором оператор осуществляет настройку последующих производственных процессов. Программирование, испытание и работа станка осуществляются при ручном управлении (при включенном питании).

**Примечание** — Этот режим работы включает в себя, например, проверку последовательности программ, измерение инструмента или детали.

## 4 Перечень основных опасностей

Перечень основных опасностей, содержащихся в таблице 1, соответствует 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 сокращение рисков до минимума.

**Примечание** — Для станков, при эксплуатации которых обнаруживаются дополнительные опасности или которые не соответствуют настоящему стандарту, нужно руководствоваться оценками риска EN 1050. Для мероприятий по устранению опасностей и сокращению риска нужно руководствоваться EN 292-1 и EN 292-2.

При проектировании станков конструкторы должны уделять основное внимание опасностям, которым могут подвергаться операторы или другие люди, имеющие доступ в опасные зоны за время срока службы станка, включая и достаточно предсказуемое использование станка не по назначению [EN 292-1 (пункт 3.12)]. Должны учитываться все опасности, возникающие в процессе обработки и/или других процессах, требующих вмешательства оператора или других людей (например, наладка, чистка, обслуживание и ремонт). Анализ неисправностей и выхода из строя компонентов станка, включая отказы элементов системы управления, является частью оценки риска; руководство по этому вопросу дано в EN 954-1.

Из представленного в таблице 1 перечня основных опасностей особое внимание следует уделять следующим:

- выбросу инструмента, частей зажимных патронов, обрабатываемых деталей или их частей, включая стружку (см. таблицу 1, раздел 17);

- захвату или наматыванию на движущиеся части станка, в частности, зажимные патроны, инструменты и обрабатываемые детали (см. таблицу 1, пункты 1.4 и 1.5);

- отрезанию и раздавливанию между движущимися частями, включая повреждения при попадании между неподвижными или движущимися частями станка (см. таблицу 1, пункты 1.1 и 1.3).

Основными зонами риска являются:

- рабочие участки с вращающимся шпинделем, устройства для крепления обрабатываемой детали (например, зажимные патроны), салазки (направляющие), револьверные головки/накопители инструмента, обрабатываемая(ые) деталь(и), конвейер для удаления стружки (если имеется);

- устройства загрузки/выгрузки обрабатываемых деталей, включая механизмы подачи прутка для горизонтальных токарных станков;

- внешние инструментальные магазины и устройства смены инструмента.



Таблица 1 — Перечень опасностей на токарных станках с ЧПУ и токарных обрабатывающих центрах

Номер раздела, пункта по ЕН 1050	Наименование опасности	ЕН 292-2 + ЕН 292-2/A 1, приложение А	ЕН 292 Часть 1	ЕН 292 Часть 2	Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
1	Опасности. Местонахождение опасных ситуаций и события, вызывающие опасность Опасность механического воздействия, вызванные: - частями станка или обрабатываемыми деталями в зависимости от: а) формы, б) относительного местоположения, в) массы и устойчивости (потенциальной энергии составных частей, которые могут начать двигаться под воздействием силы тяжести), г) массы и скорости (кинематической энергии составных частей во время управляемого или неуправляемого движения), е) недостаточной механической прочности; - накоплением энергии внутри станка, например: ф) в упругих элементах (пружинах), г) в жидкостях и газах под давлением,	1.3	4.2	3.1, 3.2, раздел 4			
1.1	h) вследствие эффекта вакуума Опасность раздавливания	1.3	4.2.1		Между подвижными и неподвижными частями, включая зажимы деталей (зажимной патрон или задняя бабка станка) и инструментальный магазин	ЕН 294, ЕН 349, ЕН 574, ЕН 953, ЕН 1088	5.1.3, 5.1.7, 5.2.1.1, 5.2.1.4, 5.2.3.1, 5.2.3.4 и 5.2.3.5
1.2	Опасность ранения				Между подвижными и неподвижными частями, включая инструментальный магазин	ЕН 294, ЕН 349, ЕН 574, ЕН 953, ЕН 1088	5.1.7, 5.2.3.1 и 5.2.3.5
1.3	Опасность разрезания или разрыва				Во время движения инструмента, от стружки	ЕН 294, ЕН 953	5.1.3 и 5.1.7
1.4	Опасность запутывания				Движущиеся части, включая подачу прутка и инструментальный магазин	ЕН 294, ЕН 953, ЕН 1088	5.1.1, 5.1.3, 5.1.7, 5.2.3.1, 5.2.3.2, 5.2.3.4 и 5.2.3.5
1.5	Опасность затягивания или поглота-ния в ловушку				Движущиеся части	ЕН 294, ЕН 953	5.1.1, 5.1.3 и 5.1.7
1.6	Опасность удара	1.3.2	4.2.1	3.8	Движущиеся части, включая подачу прутка и инструментальный магазин	ЕН 294, ЕН 953, ЕН 1088, ЕН 1760	5.1.1, 5.1.3, 5.1.7, 5.2.3.1, 5.2.3.2 и 5.2.3.5

Продолжение таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности	EN 292-2+ EN 292-2/A 1, приложение A	EN 292 Часть 1	EN 292 Часть 2	Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа B	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
1.7	Опасность быть уколотым или проколотым				Задняя бабка станка при креплении обрабатываемой детали и стружка	EN 982	5.2.1.4 и 6.2
1.9	Опасности, вызванные выбросом жидкостей, находящихся под давлением	1.3.2	4.2.1	3.8	Поддача охлаждающей жидкости	EN 953, EN 982, EN 1088	5.2.2
<b>2</b>	<b>Электрические опасности, вызванные:</b>						
2.1	контактом человека с токоведущими частями (прямой контакт);	1.5.1, 1.6.3	4.3	3.9, 6.2.2	Техобслуживание и ремонт электрооборудования То же	EN 60204-1 EN 60204-1	5.3.3 5.3.3
2.2	частями, оказавшимися под напряжением из-за каких-либо повреждений или ошибочных действий (непрямой контакт)	1.5.1	4.3	3.9			
<b>3</b>	<b>Термические опасности со следующими последствиями:</b>						
3.1	ожи, ожоги горячей жидкостью (паром) и другие повреждения, вызванные контактом с предметами или материалами с чрезвычайно высокой или низкой температурой, пожаром или взрывом, а также излучением	1.5.5, 1.5.6, 1.5.7	4.4		Горячая стружка		5.2.2 и 6.2
<b>4</b>	<b>Опасности, вызванные шумом, со следующими последствиями:</b>						
4.1	потеря слуха (глухота), другие физиологические нарушения (например, нарушение равновесия, ослабление внимания)	1.5.8	4.5	3.2, раздел 4	Обработка резанием и подача прутка	EN ISO 3744, EN ISO 3746, EN ISO 9614, EN ISO 11202, EN ISO 11688-1	5.3.8, 6.2.5 и 6.2.7
<b>6</b>	<b>Опасности, вызванные излучением:</b>						
6.1	низкочастотное, радиочастотное, микроволновое излучение	1.5.10	4.7		Техобслуживание и ремонт электрооборудования	EN 60825-1	5.3.3 5.3.9
6.5	лазерное излучение	1.5.12	4.7		Наладка, обработка, техобслуживание и ремонт оборудования на станках, оснащенных лазером		

Продолжение таблицы 1

Номер раздела, пункта по ЕН 1050	Наименование опасности	ЕН 292-2 + ЕН 292-2/A1, приложение А	ЕН 292, Часть 1	ЕН 292, Часть 2	Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа В	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
<b>7</b>	<b>Опасности, вызванные материалами и веществами (или их составными частями), которые обрабатываются на станках или применяются в них: опасности от контакта или попадания внутрь вредных жидкостей, газов, тумана, дыма и пыли</b>						
7.1		1.1.3, 1.5.13, 1.6.5	4.8	3.3, перечисленные b), 3.4	Циркуляция смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) при наладке, обработке и техническом обслуживании		5.3.1 и 6.2
7.3	биологические или микробиологические опасности (вирусы или бактерии)	1.1.3, 1.6.5, 2.1	4.8		Циркуляция СОЖ при загрузке/разгрузке и техническом обслуживании		5.3.1 и 6.2
<b>8</b>	<b>Опасности, возникающие при пренебрежении эргономическими принципами при конструировании станка, вызванные следующими факторами: неудобным положением тела или чрезмерными усилиями;</b>						
8.1		1.1.2, перечисленные 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	Исполнительные механизмы для перемещения обрабатываемых деталей, режущего инструмента и деталями станка	ЕН 614-1 и ЕН 614-2	5.1.2 и 5.3.4
8.2	непринятием во внимание анатомии рук или ног	1.1.2, перечисленные d), 2.2	4.9	3.6.2	Смена обрабатываемой детали/инструмента	ЕН 1005-1, ЕН 1005-2, ЕН 1005-3, ЕН 1005-4	5.3.4
8.3	недостаточным применением средств личной защиты	1.1.2, перечисленные e)		3.6.6	Ручная работа, управление станком, при обработке пруткового материала		6.2
8.4	неадекватным местным освещением	1.1.4		3.6.5	Резание, наладка, управление и позиционирование обрабатываемой детали	ЕН 1837	5.3.2
8.6	ошибками в поведении людей	1.1.2, перечисленные 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, раздел 5, 6.1.1	На экране пульта ЧПУ, при выборе режима работы, зажиме обрабатываемой детали		5.1.6, 5.1.7, 5.2.1 и 6.2
<b>10</b>	<b>Неожиданные пуски, повороты, прокручивания (или подобные нештатные состояния):</b>						
10.1	неполноценное или поврежденное системы управления	1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.2	Сбой в управлении с последующими неполадками в работе, нежесткий захват детали и превышение скорости вращения	ЕН 60204-1	5.1.1, 5.1.9 и 5.1.10

Окончание таблицы 1

Номер раздела, пункта по EN 1050	Наименование опасности	EN 292-2 + EN 292-2/A1, приложение A	EN 292. Часть 1	EN 292. Часть 2	Зона возникновения и причина опасных ситуаций	Соответствующий стандарт типа B	Соответствующий пункт в настоящем стандарте
10.2	восстановление энергоснабжения после его прерывания	1.2.6		3.7.2	Наладка и обработка	EN 60204-1, EN 1037	5.1.10
10.3	внешние воздействия на электрооборудование	1.2.1, 1.5.11, 4.1.2.8		3.7.11	Управляющее устройство ЧПУ при наладке, обработке и текущем ремонте		5.1.9
12	Нарушение частоты вращения инструмента	1.3.6		3.2, 3.3	Наладка и обработка		5.1.8
13	Нарушения энергоснабжения	1.2.6		3.7, 3.7.2	Сбой в управлении с последующими неполадками в работе, жесткий зажим детали и превышение скорости вращения	EN 60204-1	5.1.10
14	Ошибки в системе управления	1.2.1, 1.2.3, 1.2.4, 1.2.5, 1.2.7, 1.6.3		3.7, 6.2.2	Неожиданный сбой в работе системы управления, ведущий к неполадкам в работе, неожиданные движения при смене инструмента или при зажиме обрабатываемой детали	EN 954-1	5.1.1 и 5.1.9
15	Ошибки монтажа	1.5.4	4.9	5.5, 6.2.1	Смена инструмента или крепление обрабатываемой детали		5.3.12 и 6.2
16	Разрушения в процессе работы	1.3.2	4.2.2	3.3	Обработка деталей		5.2.2 и 5.2.4
17	Опасности из-за падающих или выбрасываемых предметов или жидкостей	1.3.3	4.2.2	3.3, 3.8	Крепление обрабатываемой детали при обработке, подане прутка или СОЖ (обрабатываемая деталь, части инструмента, стружка)		5.2.1, 5.2.2, 5.2.3.2 и 6.2.5
19	Опасности из-за скопления и неожиданного падения людей (вблизи станков)	1.5.15	4.2.3	6.2.4	Там, где СОЖ выступает на поверхность		5.2.2, 5.2.3.1, 5.2.3.4, 5.3.5 и 6.2

## 5 Требования безопасности и/или защитные меры

Токарные станки с ЧПУ и токарные обрабатывающие центры должны соответствовать требованиям безопасности и/или защитным мерам, указанным в этом разделе. В отношении возможных, но незначительных опасностей, которые не рассматриваются в настоящем стандарте, при проектировании станков следует руководствоваться EN 292-2, разделы 5 и 6.

Меры по снижению рисков изложены в EN 292-2:

- создание соответствующих конструкций — раздел 3;
- проведение технических мероприятий, обеспечивающих безопасность — раздел 4.

### 5.1 Системы управления. Общие требования

По требованиям безопасности и защитным мерам, не указанным в этом разделе (см. 5.1.1 — 5.1.10), следует руководствоваться 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 входа в конечный исполнительный элемент станка, например электродвигатель.

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

- пуск и повторный пуск — категория 1 (см. 5.1.3);
- останов в рабочем режиме — категория 1 (см. 5.1.4);
- контроль максимальной частоты вращения шпинделя — категории 2 и 3 (см. 5.1.8);
- аварийный останов — категория 1 или 3 (см. 5.1.5);
- выбор режимов работы — категория 1 (см. 5.1.7);
- блокировка — категория 1 или 3 (см. 5.2.3);
- блокировка с держателем ограждения — категория 3 (см. 5.2.4.2);
- движение по управляемым координатам (включая сниженную скорость подачи) — категория 2 (см. 5.1.8);
- ручное управление в толчковом режиме — категория 3 (см. 5.1.7.2);
- крепление обрабатываемой детали — категория 1 (см. 5.2.1).

В соответствии с EN 954-1, пункт 6.3, приемлемой является любая комбинация относящихся к безопасности элементов системы управления с различными категориями, при которой достигается аналогичный уровень безопасности.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль станка. Для покупных узлов/блоков требуется подтверждение соответствия стандартам со стороны изготовителя.

#### 5.1.2 Размещение устройств управления

Устройства управления должны соответствовать EN 894-1 — EN 894-3 и EN 60204-1 (раздел 10), см. также 5.1.5.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей, а также визуальный контроль станка.

#### 5.1.3 Пуск (приведение в действие)

Согласно настоящему стандарту условие «Защитные устройства и готовность к работе» достигается применением блокировки, указанной в EN 60204-1 (пункт 9.2.5.2), см. также 5.1.7.1 и 5.1.7.2.

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

Приведение в действие различных функций станка зависит от выбранного режима работы (см. 5.1.7).

Закрытие защитных ограждений не должно приводить к повторному пуску подвижных частей станка за исключением случаев, когда закрытие защитных ограждений является механизированным, а сами защитные ограждения снабжены планками переключения (см. 5.2.4.3).

При открытых ограждениях не допускается неожиданный пуск представляющих опасность движущихся частей станка, например вращения главного шпинделя, движения револьверной головки, пиноли задней бабки станка или зажимных устройств инструмента и обрабатываемой детали, согласно EN 1037, раздел 6.

В режиме работы «Производство» станок должен пускаться или повторно пускаться посредством предусмотренного в этих целях пускового устройства только в том случае, когда защитные ограждения закрыты [см. EN 60204-1 (пункт 9.2.5.2)].

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### **5.1.4 Останов в рабочем режиме**

Для каждого режима работы станка должен быть предусмотрен «Останов в рабочем режиме», который реализуется специальным устройством. При выполнении функции «Останов в рабочем режиме» энергопитание двигателей привода подачи, привода зажимного устройства обрабатываемой детали (например, механизированный зажимной патрон) и ЧПУ не должно отключаться [функция останова категория 2 по EN 60204-1 (пункт 9.2)]. При этом следует контролировать движение основного привода. Элементы системы управления, обеспечивающие контроль, должны соответствовать категории 3 по EN 954-1.

Станок, остановленный путем «останова в рабочем режиме», при открытии защитного ограждения должен оставаться выведенным из эксплуатации по категории 2 по EN 60204-1 (пункт 9.2) и EN 1037 (пункт 6.4).

Элементы системы управления, обеспечивающие останов в рабочем режиме, должны соответствовать категории 1 по EN 954-1.

Сбои в работе элементов системы управления, относящихся к безопасности и обеспечивающих останов в рабочем режиме, должны приводить к выводу из эксплуатации по категории 1 по EN 60204-1 (пункт 9.2), см. также 5.2.2.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### **5.1.5 Аварийная остановка**

Функции аварийной остановки должны соответствовать категории 1 по EN 60204-1 (пункт 9.2.2), EN 60204-1 (пункт 9.2.5.4) и EN 418.

Элементы системы аварийной остановки должны соответствовать:

- категории 1 EN 954-1 при жесткой схеме соединения проводами;
- категории 3 EN 954-1 в других случаях (например, решение задачи с помощью программного обеспечения).

Функция аварийной остановки должна осуществляться через одно или несколько устройств аварийной остановки, которые соответствуют EN 60204-1 (пункт 10.7).

Командное устройство (кнопка) аварийной остановки должно быть на каждом рабочем месте, включая:

- главный пульт управления;
- каждый выносной пульт управления (если таковые имеются);
- место загрузки/выгрузки обрабатываемых деталей (если оно отделено от основного рабочего места оператора);
- вблизи и внутри кожуха инструментального магазина (насколько возможен доступ к корпусу магазина), если инструментальный магазин отделен от рабочей зоны.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### **5.1.6 Доступ к программе ЧПУ**

Если в режиме «Эксплуатация» предусмотрен доступ к программируемым функциям с целью их изменения, например с целью корректировки положения инструмента, он должен быть закрыт для посторонних, чтобы предотвратить непредусмотренный доступ к запрограммированной информации или к

программируемым функциям. Этого можно достичь с помощью пароля в программе или кодового переключателя (см. также 6.2.9).

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### 5.1.7 Выбор режима работы

Для выбора между режимами «Производство» и «Наладка» необходим в соответствии с ЕН 292-2 + ЕН 292-2/A1 (пункт А.1.2.5) и ЕН 60204-1 (пункт 9.2.3) переключатель режимов работы с блокировкой (см. рисунок 2).

Устройства выбора режимов работы должны обеспечивать в данный момент выбор только одного режима работы.

Элементы устройства выбора режима работы должны соответствовать категории 1 по ЕН 954-1. Дополнительно должны быть проведены защитные технические мероприятия соответствующих режимов работы в соответствии с 5.1.7.1 и 5.1.7.2.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

##### 5.1.7.1 Режим работы «Производство»

Если выбран режим работы «Производство» и подвижные защитные ограждения открыты, любые перемещения деталей должны быть исключены, кроме:

- открытия и закрытия зажимного патрона(ов) с целью смены детали;
- вращения шпинделя(ей) со скоростью не более 50 оборотов в минуту, включаемое вручную в толчковом режиме.

Другие движения могут быть возможны только при закрытых подвижных защитных ограждениях (см. 5.2.4.2).

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

##### 5.1.7.2 Режим работы «Наладка»

Если выбран режим работы «Наладка» и защитные ограждения открыты, перемещение деталей может осуществляться только при следующих условиях:

- скорость перемещения узлов станка по управляемым координатам не должна превышать 2 м/мин (см. 5.1.8). Движение должно осуществляться при ручном управлении в толчковом режиме, элементы которого, связанные с безопасностью, должны соответствовать категории 3 по ЕН 954-1, или это движение должно быть ограничено шаговыми движениями с шагом не более 6 мм;

- число оборотов главного шпинделя и/или шпинделей не должно превышать  $50 \text{ мин}^{-1}$ . Другие движения должны быть возможны только при закрытых защитных ограждениях;

- поворот/включение револьверной головки/головок должен быть возможен только, если обе руки оператора находятся вне зоны опасности, например при использовании двуручного переключателя типа II или III В в сочетании с разрешающим устройством в соответствии с ЕН 574 (пункт 6.2) или при ручном управлении в толчковом режиме;

- перемещение пиноли задней бабки станка при ручном управлении в толчковом режиме;

- защитные ограждения и технические защитные меры, такие как уменьшение числа оборотов или скорости, при ручном управлении в толчковом режиме для инструментов, шпинделя(ей) и узлов станка, перемещаемым по осям координат, а также использование двуручного переключателя в сочетании с командным устройством для револьверной головки/головок, должны быть активными только в режиме «Наладка».

Примечание 1 — Для блокировки защитного ограждения для приводов см. 5.2.3.6.

Примечание 2 — Для элементов системы управления, которые управляют блокировками, см. 5.1.1.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

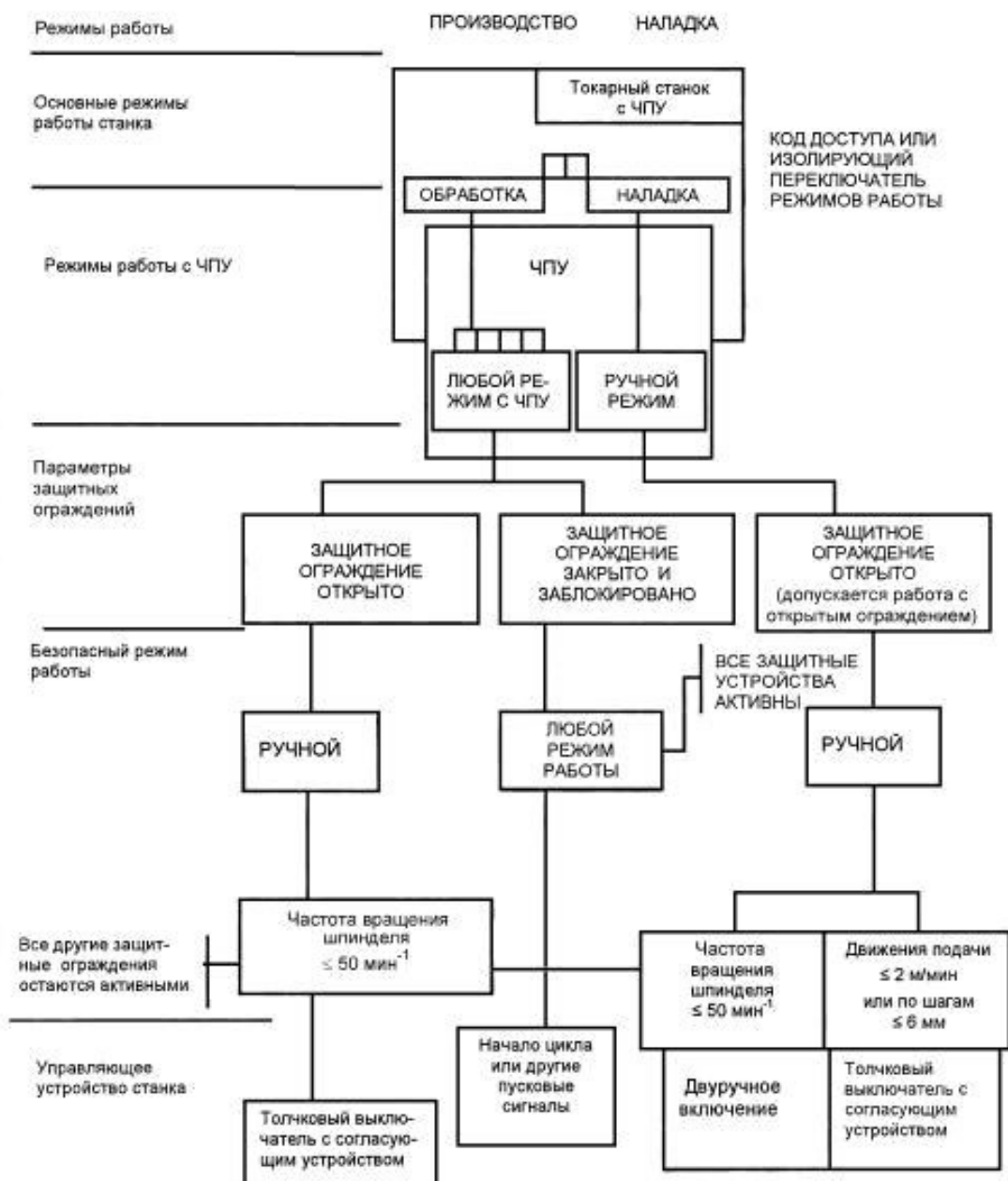


Рисунок 2 — Схематическое изображение профилактических мероприятий

### 5.1.8 Управление скоростями и числом оборотов

Элементы системы управления, относящиеся к безопасности, должны соответствовать:

- категории 3 по EN 954-1 — для управления частотой вращения главного шпинделя и приводного инструмента;

- категории 2 по EN 954-1 — для управления скоростью перемещения рабочих узлов по осям координат.

Для управления частотой вращения шпинделя и скоростями перемещений рабочих узлов по осям координат, а также для ручного управления в толчковом режиме должны быть предусмотрены не менее



двух отдельных электронных каналов, которые различаются своими составными частями. При этом один канал должен контролировать другой канал через внешний шлейф. Каналы должны тестироваться при каждом пусковом цикле. В этих случаях должен применяться общий для обоих каналов датчик.

Каждое отклонение от запрограммированного или выбранного значения скорости должно вести к АВАРИЙНОЙ ОСТАНОВКЕ (см. также 5.1.5).

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### 5.1.9 Числовое программное управление

Элементы системы числового программного управления, относящиеся к безопасности, должны быть защищены от случайных включений. В частности, пользователь не должен иметь доступ в систему программного управления для внесения изменений, снижающих эффективность защитных функций (включая защитные ограждения), используя частичную программу.

Примечание — См. ЕН 60204-1 (раздел 12); МЭК 61508-1 [18] и МЭК 61511 [19].

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

#### 5.1.10 Сбой в подаче энергии

Система станка должна четко фиксировать недостаточное давление или напряжение с последующей остановкой станка.

Прерывание или сбой в подаче энергии не должны привести к потере усилия на зажимном устройстве детали или инструмента до полной остановки станка.

Возобновление подачи энергии не должно приводить к автоматическому перепуску станка ЕН 1037 и ЕН 292-2, пункт 3.7.2). Система должна быть устроена так, чтобы сбои в работе (например, разрыв проводов, трубы или шланга) не могли привести к потере безопасности всего станка (ЕН 60204-1, ЕН 982, ЕН 983).

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем.

### 5.2 Защита от механических опасностей

Описание см. ЕН 292-1, пункт 4.2, основные положения см. ЕН 292-2, раздел 4.

Защитные ограждения должны соответствовать ЕН 953.

#### 5.2.1 Условия крепления обрабатываемой детали

##### 5.2.1.1 Общие положения

а) Конструкция станка должна гарантировать невозможность включения или отключения вручную зажимного патрона обрабатываемой детали при вращающемся шпинделе.

б) На зажимных патронах обрабатываемой детали должна быть обозначена максимально допустимая частота вращения.

в) Конструкцией зажимных узлов станка должно быть предусмотрено исключение попадания в них пальцев рук человека при ручной загрузке/выгрузке. Например:

1) регулируемый ход кулачков зажимного патрона (цанги) не более 4 мм или разделяющее защитное ограждение, имеющее зазоры безопасности согласно ЕН 294;

2) шаговые движения с шагом не более 4 мм;

3) скорость срабатывания зажимного устройства, не превышающая 4 мм/с;

4) управление вручную работой зажимного устройства обрабатываемой детали должно осуществляться вне рабочей зоны, например, с использованием двуручного органа управления;

д) в режиме «Производство» программа должна работать только тогда, когда выполнены следующие условия:

1) станки должны иметь возможности ввода или подтверждения запрограммированной максимальной частоты вращения шпинделя обрабатываемой детали и максимально допустимого числа оборотов для закрепленного на станке зажимного патрона. Если при смене программы у пользователя нет возможности вводить или подтверждать частоту вращения, необходимо устройство, препятствующее работе станка в режиме «Производство» (см. 6.2.4). В этом случае программа должна работать только при более низких значениях частоты вращения, предусмотренных стандартной программой для станка;

2) при использовании приводных зажимных патронов обрабатываемых деталей должны быть в наличии устройства для контроля усилия зажима детали, например, для контроля гидравлического давления (см. 5.2.1.4). Кроме того, нужно контролировать ход кулачков (цанги), чтобы убедиться, что остался достаточный ход после того, как деталь закреплена. Если необходимое усилие зажима не получено или остающийся ход кулачков (цанги) недостаточен, не должен включаться привод шпинделя;

3) если привод шпинделя работает, а усилие зажима или остающийся ход кулачков (цанги) уменьшается по отношению к установленному значению, должен начаться останов станка согласно категории 1 по ЕН 60204-1,

4) элементы системы управления автоматическим креплением обрабатываемой детали (если имеется) должны соответствовать категории 1 по ЕН 954-1.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

5.2.1.2 Приводные зажимные патроны обрабатываемых деталей

Приводные токарные зажимные патроны должны соответствовать ЕН 1550.

Усилие зажима, достаточное для надежного крепления обрабатываемой детали, должно сохраняться, пока шпиндель не остановится (ЕН 1550, пункт 5.2.1), например посредством обратного клапана в гидравлической системе или самотормозящегося зажимного патрона обрабатываемой детали.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

5.2.1.3 Токарные патроны, управляемые вручную

Токарные патроны, управляемые вручную, должны соответствовать ЕН 1550.

Следует исключить ситуацию, когда ключ остается в токарном патроне, а шпиндель может начать вращаться.

*Примечание* — Для этого можно использовать, например, самовыбрасывающийся подпружиненный ключ.

Метод контроля

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем, а также визуальный контроль и функциональные испытания станка.

5.2.1.4 Пиноль задней бабки станка

При открытом защитном ограждении рабочей зоны приводные движения пиноли задней бабки станка со скоростью больше 20 мм/с должны включаться и выключаться только при ручном управлении в толчковом режиме (например, с помощью двух-трехпозиционного педального выключателя).

При этом пиноль задней бабки должна иметь возможность перемещаться вперед, назад, возвращаться в исходное положение.

Ручное выключение приводных движений пиноли задней бабки станка не должно быть возможным при вращающемся шпинделе.

Границы зажима должны быть указаны на пиноли задней бабки, при этом конечная позиция пиноли должна быть обозначена, например, кольцом, нарисованным краской, либо ограничена концевым выключателем.

Метод проверки

Проверка соответствующих чертежей и/или электрических схем.

## 5.2.2 Выброс

Вокруг рабочей зоны должны быть предусмотрены неподвижные и/или перемещаемые ограждения, чтобы снизить риски от выброса обрабатываемых деталей, частей станка, инструмента (или частей инструмента), стружки или СОЖ (см. также 5.2.4).

Защитные ограждения должны быть сконструированы и сделаны таким образом, чтобы выдерживать вероятную наибольшую энергию удара, зависящую от наибольшего диаметра зажимного патрона обрабатываемой детали, которым может быть оборудован станок, и наибольшего числа оборотов патрона.

Материалы, применяемые для изготовления защитных ограждений, должны обеспечить классы прочности применяемых на станках защитных ограждений в соответствии с приложением В.

Информация об испытательном оборудовании и образцах материалов по классам прочности дана в приложении С.