ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 54431— 2011

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Общие требования безопасности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2012

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Открытым акционерным обществом «Экспериментальный научно-исследовательский институт металлорежущих станков» (ОАО «ЭНИМС»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 сентября 2011 г. № 367-ст

4 Стандарт разработан с учетом «Законодательных актов Европейского сообщества по машиностроению», Директивы Европарламента и Совета ЕС 2006/42 ЕС (Объединенная директива по машиностроению) для гармонизации отечественных стандартов со стандартами Европейского сообщества

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом 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, 2012

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 Основные принципы безопасности . . . 4
5 Опасности, опасные ситуации, опасные зоны станка и требования безопасности . . . 5
5.1 Механические опасности . . . 5
5.2 Опасности, вызванные электрической энергией . . . 7
5.3 Опасности, вызванные гидравлической и пневматической энергией . . . 8
5.4 Термические опасности . . . 9
5.5 Опасности, вызванные шумом и вибрацией . . . 9
5.6 Опасности, вызванные излучением . . . 10
5.7 Опасности, вызванные материалами, веществами и их составляющими . . . 12
5.8 Опасности, вызванные воспламенением или взрывом . . . 12
5.9 Биологические и микробиологические опасности . . . 13
5.10 Опасности, вызванные пренебрежением принципами эргономики . . . 13
5.11 Опасности, вызванные комбинацией рисков . . . 15
5.12 Опасности, вызванные неожиданными пусками, поворотами и прокручиваниями . . . 15
5.13 Опасности, вызванные невозможностью остановки оборудования или остановки в желаемом положении . . . 16
5.14 Опасности, вызванные нарушениями скорости движения инструмента . . . 16
5.15 Опасности, вызванные нарушениями энергоснабжения . . . 17
5.16 Опасности, вызванные ошибками в системе управления . . . 17
5.17 Опасности, вызванные неправильным монтажом . . . 17
5.18 Опасности, вызванные разрушениями в процессе работы . . . 17
5.19 Опасности, вызванные падением или выбросом предметов или жидкостей . . . 18
5.20 Опасности, вызванные потерей устойчивости и/или опрокидыванием оборудования . . . 18
5.21 Опасности, вызванные скольжением, опрокидыванием или падением людей . . . 18
6 Общие требования и меры обеспечения безопасности для станков всех типов . . . 19
6.1 Требования безопасности при проектировании, изготовлении, погрузке, хранении, монтаже и наладке . . . 19
6.2 Требования безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте, выведении из эксплуатации и утилизации . . . 20
6.3 Требования к конструкции станков и их элементов . . . 21
6.4 Требования к системе управления и командным устройствам . . . 30
6.5 Требования к электрооборудованию . . . 34
6.6 Требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию . . . 35
6.7 Требования к маркировке оборудования . . . 35
6.8 Требования к предупредительным устройствам . . . 36
6.9 Требования к руководству по эксплуатации . . . 36
6.10 Оценка рисков от различных опасностей . . . 37
6.11 Предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей станков . . . 38
7 Дополнительные требования к станкам различных групп . . . 38
7.1 Станки токарной группы . . . 38

7.2 Станки сверлильной группы . . . 39
7.3 Станки расточной группы . . . 39
7.4 Станки фрезерной группы . . . 40
7.5 Станки строгальной, долбежной и протяжной групп . . . 40
7.6 Станки зубообрабатывающей группы . . . 40
7.7 Станки отрезной группы . . . 41
7.8 Станки для абразивной, абразивно-электроэрозионной и абразивно-электрохимической обработки . . . 42
7.9 Агрегатные станки и станки, входящие в автоматические линии . . . 43
7.10 Станки для электроэрозионной обработки . . . 44
7.11 Станки для электрохимической обработки . . . 45
7.12 Станки для ультразвуковой обработки . . . 45
7.13 Станки для лазерной обработки . . . 46
7.14 Обрабатывающие центры и гибкие модули . . . 46
Библиография . . . 48

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Общие требования безопасности

Metal-working machines. General safety requirements

Дата введения — 2012—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает общие требования безопасности и распространяется на поступающие в эксплуатацию металлообрабатывающие станки всех видов, в том числе входящие в состав автоматических линий и роботизированных комплексов, а также на применяемые совместно с ними устройства, рассчитанные на подключение к питающей сети переменного тока напряжением до 1000 В между фазами и частотой до 200 Гц и постоянного тока до 1500 В, предназначенные для работы в климатических условиях УХЛ4 по ГОСТ 15150.

Специальные требования безопасности в зависимости от особенностей конструкции станка или условий его эксплуатации следует указывать в технической документации на конкретные виды станков.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 12.4.026—2001 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний

ГОСТ Р ИСО 12100-1—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методология

ГОСТ Р ИСО 12100-2—2007 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы

ГОСТ Р ЕН 12717—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки сверлильные

ГОСТ Р ЕН 12840—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с ручным управлением, оснащенные и не оснащенные автоматизированной системой управления

ГОСТ Р ЕН 12957—2007 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки электроэрозионные

ГОСТ Р ЕН 13218—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки шлифовальные стационарные

ГОСТ Р ЕН 13788—2007 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки-автоматы токарные многошпиндельные

ГОСТ Р ИСО 13849-1—2003 Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования

ГОСТ Р ЕН 13898—2009 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки отрезные для холодной резки металлов

ГОСТ Р ИСО 14122-1—2009 Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 1. Выбор стационарных средств доступа между двумя уровнями

ГОСТ Р ИСО 14122-2—2010 Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 2. Рабочие площадки и проходы

Издание официальное

ГОСТ Р ИСО 14122-3—2009 Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 3. Лестницы и перила

ГОСТ Р ИСО 14122-4—2009 Безопасность машин. Средства доступа к машинам стационарные. Часть 4. Лестницы вертикальные

ГОСТ Р 51101—97 Станки металлообрабатывающие и деревообрабатывающие. Методы контроля требований безопасности

ГОСТ Р 51321.1—2007 (МЭК 60439-1:2004) Устройства комплектные низковольтные распределения и управления. Часть 1. Устройства, испытанные полностью или частично. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 51334—99 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону

ГОСТ Р 51335—99 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела

ГОСТ Р 51337—99 Безопасность машин. Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей

ГОСТ Р 51338—99 Безопасность машин. Снижение риска для здоровья от вредных веществ, выделяющихся при эксплуатации машин. Часть 1. Основные положения для изготовителей машин

ГОСТ Р 51339—99 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения нижних конечностей от попадания в опасную зону

ГОСТ Р 51342—99 Безопасность машин. Съемные защитные устройства. Общие требования по конструированию и изготовлению неподвижных и перемещаемых съемных защитных устройств

ГОСТ Р 51343—99 Безопасность машин. Предотвращение неожиданного пуска

ГОСТ Р 51344—99 Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска

ГОСТ Р 51345—99 Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с защитными устройствами. Принципы конструирования и выбора

ГОСТ Р 51838—2001 Безопасность машин. Электрооборудование производственных машин. Методы испытаний

ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007 Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61508-1—2007 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 1. Общие требования

ГОСТ Р МЭК 61508-3—2007 Функциональная безопасность систем электрических, электронных, программируемых электронных, связанных с безопасностью. Часть 3. Требования к программному обеспечению

ГОСТ 12.0.002—80 Система стандартов безопасности труда. Термины и определения

ГОСТ 12.1.001—89 Система стандартов безопасности труда. Ультразвук. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.003—83 Система стандартов безопасности труда. Шум. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.1.005—88 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.012—2004 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.003—91 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.10—87 Система стандартов безопасности труда. Установки, генераторы и нагреватели индукционные для электротермии, установки и генераторы ультразвуковые. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.062—81 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Ограждения защитные

ГОСТ 12.2.064—81 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.107—85 Система стандартов безопасности труда. Шум. Станки металлорежущие. Допустимые шумовые характеристики

ГОСТ 12.4.040—78 Система стандартов безопасности труда. Органы управления производственным оборудованием. Обозначения

ГОСТ ЕН 1070—2003 Безопасность оборудования. Термины и определения

ГОСТ ЕН 1837—2002 Безопасность машин. Встроенное освещение машин

ГОСТ 6697—83 Системы электроснабжения, источники, преобразователи и приемники электрической энергии переменного тока. Номинальные частоты от 0,1 до 10000 Гц и допускаемые отклонения

ГОСТ Р 54350—2011 Приборы осветительные. Светотехнические требования и методы испытаний

ГОСТ ИСО 8995—2002 Принципы зрительной эргономики. Освещение рабочих систем внутри помещений

ГОСТ 9146—79 Станки. Органы управления. Направление действия

ГОСТ 9411—91 Стекло оптическое цветное. Технические условия

ГОСТ ЕН 12415—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие токарные

ГОСТ ЕН 12417—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Центры обрабатывающие для механической обработки

ГОСТ ЕН 12478—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки крупные токарные с числовым программным управлением и центры обрабатывающие крупные токарные

ГОСТ ЕН 12626—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки для лазерной обработки

ГОСТ ЕН 13128—2006 Безопасность металлообрабатывающих станков. Станки фрезерные (включая расточные)

ГОСТ ИСО 13851—2006 Безопасность оборудования. Двуручные устройства управления. Функциональные аспекты и принципы конструирования

ГОСТ ИСО 13855—2006 Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека

ГОСТ 15150—69 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 18322—78 Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения

ГОСТ 21752—76 Система «Человек-машина». Маховики управления и штурвалы. Общие эргономические требования

ГОСТ 21753—76 Система «Человек-машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 22269—76 Система «Человек-машина». Рабочее место оператора. Взаимное расположение элементов рабочего места. Общие эргономические требования

ГОСТ 22613—77 Система «Человек-машина». Выключатели и переключатели поворотные. Общие эргономические требования

ГОСТ 24940—96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

ГОСТ 26642—85 Устройства числового программного управления для металлообрабатывающего оборудования. Внешние связи со станками

ГОСТ 28288—89 (МЭК 598-2-6—79) Светильники со встроенными трансформаторами для ламп накаливания. Общие технические условия

ГОСТ 30869—2003 (ЕН 983:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Пневматика

ГОСТ 31177—2003 (ЕН 982:1996) Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Гидравлика

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный стандарт заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться заменяющим (измененным) стандартом. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 12.0.002, ГОСТ ЕН 1070, ГОСТ Р ИСО 12100-1, ГОСТ Р ИСО 12100-2, ГОСТ 18322 и ГОСТ Р МЭК 60204-1, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **опасность:** Ситуация, которая может привести к травмам или нанести вред здоровью пользователя.

3.2 **опасная ситуация:** Ситуация, которая может вызвать воздействие на пользователя опасных и вредных факторов.

3.3 **аварийная ситуация:** Ситуация, которая может привести к поломке деталей станка и травмированию пользователя.

3.4 **обеспечение безопасности:** Методы защиты пользователей с помощью ограждений, защитных и предохранительных устройств и правил безопасной работы.

3.5 **эксплуатация станка:** Использование станка по назначению, техническое обслуживание и ремонт, транспортирование и хранение.

3.6 **правила безопасной работы:** Правила, соответствующие техническим условиям эксплуатации оборудования, цель которых исключить или снизить травмирование пользователей при работе оборудования.

4 Основные принципы безопасности

4.1 Конструкция станка должна сводить к минимуму возникновение для персонала опасных ситуаций при эксплуатации, наладке, техническом обслуживании, ремонте и утилизации.

4.2 Конструкцией станка должна быть устранена возможность возникновения несчастных случаев во время предполагаемого срока службы станка, включая его монтаж и демонтаж.

4.3 Изготовитель должен информировать в эксплуатационной документации (ЭД) об опасности неполной эффективности защитных мероприятий и необходимости специального обучения и применения средств индивидуальной защиты.

4.4 Конструкцией станка должна быть устранена возможность возникновения опасных ситуаций для персонала при эксплуатации станка в условиях, отличающихся от рекомендованных в ЭД (например, в случае применения станка не по назначению).

4.5 Станки должны отвечать требованиям безопасности в течение всего срока службы при выполнении персоналом требований, установленных в ЭД.

4.6 Станки, а также все узлы и элементы станков должны быть устойчивы. В процессе эксплуатации преднамеренное опрокидывание, падение или смещение станка и их узлов не допускаются; если вследствие формы станка или технологии монтажа такая устойчивость не может быть обеспечена, предусматривают соответствующие методы установки и средства закрепления станка согласно указаниям в ЭД.

4.7 Конструкция станка (узлов и элементов) должна исключать ошибки соединения и подключения при монтаже узлов и элементов, которые могут стать источником опасности.

4.8 В станках с раздельными приводами главного движения и подачи предусматривают устройство, обеспечивающее отключение привода главного движения не ранее отключения привода подачи.

4.9 Конструкция станка должна обеспечивать безопасность персонала, работающего с инструментом, а также с частями станков, представляющими опасность, даже при незначительном весе этих частей.

4.10 В конструкции станка должны быть рационально использованы принципы эргономики и средств индивидуальной защиты, с тем чтобы утомляемость, психологическая (стресс) и физическая нагрузки персонала были сокращены до минимума.

4.11 Конструкция станка с числовым программным управлением (ЧПУ) должна обеспечивать сокращение до минимума влияний внешних факторов (электромагнитных, электростатических, радиопомех, тепла, света, вибрации и т. д.) на безопасность работы.

4.12 Требования к защите и безопасности работы устройств ЧПУ — по ГОСТ 26642 и ГОСТ Р МЭК 61508-1.

4.13 Проектировщик в выборе средств предотвращения опасных ситуаций, связанных с результатами эффективности их действия, придерживается такой последовательности:

- применение встроенных предохранительных устройств, действующих автоматически без вмешательства персонала;
- указание по профилактическим мерам безопасности или применение предохранительных устройств, требующих единственного действия со стороны персонала (затяжка детали крепления шкива, закрывание защитного ограждения);
- предупреждение об опасности при использовании станка (установка на станке табличек с предупреждающими надписями, указаниями по безопасным приемам работы и т. д.).

4.14 Общие требования безопасности к производственному оборудованию — по ГОСТ 12.2.003.

5 Опасности, опасные ситуации, опасные зоны станка и требования безопасности

5.1 Механические опасности

5.1.1 Опасность защемления и раздавливания

Опасные ситуации:

- раздавливание под весом станка, приспособлений и деталей при их погрузке, транспортировании, выгрузке и установке;
- придавливание или защемление между движущимися по отношению друг к другу узлами и деталями при эксплуатации станка.

Опасные зоны:

- зона около транспортируемого и устанавливаемого станка и приспособлений;
- зона около движущихся деталей и узлов станка;
- зона около устанавливаемых на станок приспособлений и деталей.

Требования безопасности:

- требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента в соответствии с 6.3.10;
- требования безопасности при транспортировании в соответствии с 6.1.14;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к руководству по эксплуатации (РЭ) в соответствии с 6.9.

5.1.2 Опасность ранения (пореза)

Опасные ситуации:

- ранение при ручной установке и замене инструмента и деталей;
- ранение при удалении вручную отходов (стружки и кусков материала);
- ранение при удерживании инструмента или детали рукой;
- ранение при попадании конечностей в щели между двигающимися деталями;
- ранение при удалении вручную отходов (стружки и кусков материала);
- ранение при произвольном выбрасывании отходов (стружки и кусков материала) из станка.

Опасные зоны:

- зоны установки детали и инструмента;
- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- защита от падения или выбрасывания из станка предметов в соответствии с 6.3.7;
- требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента в соответствии с 6.3.10;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.3 Опасность разрезания или разрыва

Опасные ситуации:

- разрезание при ручной установке и замене инструмента и деталей;
- разрезание при удалении вручную отходов (стружки и кусков материала);
- разрезание или разрыв при попадании конечностей в щели между двигающимися деталями;
- разрезание при произвольном выбрасывании отходов из оборудования.

Опасные зоны:

- зоны установки детали и инструмента;
- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- защита от падения или выбрасывания из станка предметов в соответствии с 6.3.7;
- требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента в соответствии с 6.3.10;

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.4 Опасность захвата (защемления, запутывания, наматывания) за конечности или одежду

Опасные ситуации:

- захват при попадании конечностей или одежды персонала в рабочую зону или в зону около выступающих двигающихся (вращающихся) элементов;
- попадание конечностей персонала между двигающимися и неподвижными деталями;
- попадание конечностей персонала в соединительные шланги, кабели и провода.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около элементов приводов;
- зона установки детали и инструмента;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к качеству и расположению наружных поверхностей в соответствии с 6.3.4;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.5 Опасность затягивания (попадания) в ловушку

Опасные ситуации:

- затягивание при неожиданном включении быстрых перемещений узлов оборудования во время ведения наладочных работ;
- затягивание при наличии открытых для проникновения зон, в которых находятся механизмы силовой передачи;
- затягивание при произвольной (ошибочной) блокировке ограждений рабочей зоны во время ведения внутри нее наладочных работ с последующим переходом к режиму обработки изделий.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зоны с механизмами силовой передачи.

Требования безопасности:

- конструкция, изготовление и/или оснащение станков должны исключать опасность для персонала оказаться в замкнутом пространстве (ловушке). Если это неизбежно, станок внутри замкнутого пространства должен быть оборудован средствами, предотвращающими его пуск, и сигнальными устройствами для вызова помощи в соответствии с 6.8;
- расстояние между движущимися элементами станка (или подвижными и неподвижными) для предупреждения защемления персонала в соответствии с ГОСТ Р 51334, ГОСТ Р 51335 и ГОСТ Р 51339 должно быть не менее: 500 мм — для корпуса персонала; 300 мм — для головы; 180 мм — для ноги; 120 мм — для стопы; 120 мм — для руки; 100 мм — для кисти руки; 25 мм — для пальцев руки;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.6 Опасность удара

Опасные ситуации:

- удар поступательно двигающимся узлом при быстрых перемещениях;
- удар выступающей частью (деталью) вращающегося шпинделя;
- удар при выбрасывании деталей и кусков материала из рабочей зоны обработки.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к защите от падения или выбрасывания из станков предметов в соответствии с 6.3.7;
- требования к качеству и расположению наружных поверхностей в соответствии с 6.3.4;

- требования к защите при изменении частоты вращения заготовки или инструмента в соответствии с 6.3.6;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.7 Опасность укола или протыкания

Опасные ситуации:

- укол или протыкание при установке и рабочих перемещениях деталей и инструмента с удлиненными заостренными формами поверхностей;
- протыкание при неожиданных перемещениях узлов и деталей с удлиненными формами поверхностей.

Опасные зоны:

- зоны установки детали и обрабатывающего инструмента;
- рабочая зона обработки.

Требования безопасности:

- требования к качеству и расположению наружных поверхностей в соответствии с 6.3.4;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.8 Опасности, обусловленные трением или абразивным воздействием

Опасная ситуация:

- повреждения кожных покровов человека при касании рукой открытых поверхностей быстровращающегося или быстродвижущегося органа управления, инструмента или детали.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к качеству и расположению наружных поверхностей в соответствии с 6.3.4;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.1.9 Опасности, обусловленные выбросом жидкости

Опасные ситуации:

- термический и/или химический ожог человека при подаче смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) в незакрытую рабочую зону;
- удар струи и/или термический и/или химический ожог человека при разрыве трубопроводов и поломке арматуры в системах подачи рабочих жидкостей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к предохранительным устройствам в соответствии с 6.3.8;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.2 Опасности, вызванные электрической энергией

5.2.1 Опасности от прямого прикосновения к токоведущим частям

Опасная ситуация:

- удар током персонала при прикосновении к неизолированным токоведущим частям, находящимся под напряжением, в процессе проведения ремонтных и наладочных работ или при случайном

несанкционированном попадании персонала в зону свободного доступа к неизолированным токоведущим частям.

Опасные зоны:

- зоны внутри оболочек (шкафов, специальных ниш), содержащих электрооборудование;
- зоны около открыто расположенных элементов электрооборудования, к которым имеет доступ персонал в процессе обработки.

Требования безопасности:

- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.2.2 Опасности от косвенного прикосновения

Опасная ситуация:

- удар током персонала от прикосновения к токопроводящим неизолированным частями, которые находятся под напряжением из-за их контакта с токоведущими частями, имеющими дефект изоляции, в процессе проведения ремонтных и наладочных работ или при случайном несанкционированном попадании персонала в зону свободного доступа к неизолированным токоведущим частям.

Опасные зоны:

- зоны внутри оболочек (шкафов, специальных ниш), содержащих электрооборудование;
- зоны около открыто расположенных элементов электрооборудования, к которым имеет доступ персонал в процессе обработки;
- зоны около поверхностей металлических элементов станков.

Требования безопасности:

- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.2.3 Опасности контакта с частями станка, на которых накапливаются заряды статического электричества

Опасные ситуации:

- касание поверхностей и рабочих сред, на которых в процессе работы станка накапливаются заряды статического электричества.

Опасные зоны:

- поверхности деталей, обработанные с использованием трения (абразивная обработка с минимальным съемом металла);
- рабочие токонепроводящие жидкости.

Требования безопасности:

- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.3 Опасности, вызванные гидравлической и пневматической энергией

Опасные ситуации:

- разрушение корпусов гидроприводов и пневмоприводов при резких чрезмерных скачках давления в них рабочей среды;
- разрушение соединительных магистралей и их креплений при резких чрезмерных скачках давления в них рабочей среды.

Опасные зоны:

- рабочие зоны обработки;
- зоны вблизи гидрооборудования.

Требования безопасности:

- требования к защите от разрушения в процессе эксплуатации в соответствии с 6.3.2 и 6.3.8;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;

- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.4 Термические опасности

5.4.1 Опасности ожога и ошпаривания

Опасные ситуации:

- ожог кожных поверхностей человека при соприкосновении с нагретыми поверхностями узлов, с обработанными на станках деталями и отходами (стружкой);
- ошпаривание нагретыми жидкостями.

Опасные зоны:

- рабочие зоны обработки;
- нагретые поверхности узлов электрооборудования и гидрооборудования;
- соединительные магистрали передачи жидкостей, нагретых до высокой температуры.

Требования безопасности:

- при эксплуатации станков должны быть предупреждены возможные опасности для персонала, вызванные прикосновением или нахождением в непосредственной близости от частей станка с температурой более 42 °С или от тепла, выделяемого в окружающую среду в процессе обработки деталей, а также от температуры среды, в которой обрабатываются детали (нагретый или расплавленный электролит и т. п.);
- для станков, установленных в помещениях, температура наружных поверхностей станков или ограждающих их устройств, нагревающихся в процессе эксплуатации, не должна превышать 42 °С в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51337;
- станки, в конструкции которых могут применяться элементы, нагревающиеся более 42 °С и доступные для прикосновения, должны иметь предупреждающий об опасности знак (ГОСТ Р 12.4.026) — желтый треугольник с черной каймой и черным восклицательным знаком и надпись «Осторожно! Возможен ожог»;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.4.2 Опасность от влияния температуры окружающей среды

Опасная ситуация:

- нанесение вреда здоровью оператора из-за периодической смены «тепло/холод» окружающей среды на рабочем месте.

Опасные зоны:

- зоны около узлов оборудования, в которых происходит существенное выделение тепловой энергии, и зоны с низкой температурой окружающей среды.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.5 Опасности, вызванные шумом и вибрацией

Опасные ситуации:

- потеря слуха и другие физиологические расстройства вследствие повышенной звуковой эмиссии в процессе работы оборудования;
- ухудшение восприятия речи и звуковых сигналов, оповещающих о других видах опасностей;
- появление неврологических или сосудистых расстройств персонала при работе с механизированным ручным оборудованием.

Опасные зоны:

- зона около оборудования;
- зона контакта оператора с ручным оборудованием.

Требования безопасности:

- требования к РЭ в соответствии с 6.9;

- конструкцией станков опасности, вызванные эмиссией шума, должны быть снижены до предельно низкого уровня с привлечением достижений технического прогресса и имеющихся средств для снижения шума, прежде всего у его источника;

- шумовые характеристики станков должны быть предусмотрены в ЭД на станки и не превышать значений, установленных ГОСТ 12.1.003 и ГОСТ 12.2.107 и действующими санитарными нормами;

- методы измерения шумовых характеристик станка — по ГОСТ 12.2.107;

- вибрационные характеристики (параметры, точки установления, допустимые значения, типовые режимы работы при испытаниях) должны быть предусмотрены в ЭД на станки (контроль — по ГОСТ 12.1.012);

- если при приемочных испытаниях уровни вибрации на рабочем месте при типовых режимах резания не превышают значений виброскорости (или виброускорения), указанных в таблице 1, требования о проверке по этому показателю в технические условия на станки не включаются.

Таблица 1

Средняя геометрическая частота октавных полос, Гц	Среднеквадратическое значение виброскорости, м/с $\times 10^{-2}$	Среднеквадратическое значение виброускорения, м/с^2
2	0,65	0,07
4	0,22	0,05
8	0,11	0,055
16	0,1	0,1
31,5	0,1	0,2
63	0,1	0,4

Если при приемочных испытаниях уровни вибрации на рабочем месте превышают значения, указанные в таблице 1, то в технических условиях на эти станки указывают допустимые значения вибрационных характеристик в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012.

Методы определения уровня вибрации — по ГОСТ 12.1.012.

Точки установления и контроля вибрационных характеристик выбирают в местах контакта персонала с вибрирующей поверхностью.

Уровни вибрации на рабочих местах при установке станков определяют так же, как и при установке станков для испытаний на нормы точности.

При испытаниях опытных образцов станков также проверяют и вибрационные нагрузки на персонал.

Если при испытаниях вибрационная нагрузка на персонал не превышает $^1/_2$ значений санитарных норм локальной вибрации по ГОСТ 12.1.012, вибрационные характеристики и требования по их проверке могут не включаться в техническую документацию (ТД) на станки серийного производства. При невыполнении этого условия в ТД указывают требования к выборочному контролю установленных вибрационных характеристик в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012.

Методы измерения локальной вибрации — по ГОСТ 12.1.012.

5.6 Опасности, вызванные излучением

5.6.1 Опасности, вызванные электромагнитным излучением

Опасные ситуации:

- сбои в работе электронных технических систем, обеспечивающих жизнедеятельность человека, в результате воздействия высокочастотных излучаемых электромагнитных помех, включая индустриальные радиопомехи;

- сбои в работе электронных технических систем управления от высокочастотных излучаемых электромагнитных помех и от низкочастотных кондуктивных помех по сети электропитания.

Опасные зоны:

- зона около данного оборудования, в которой излучение оказывает существенное воздействие;

- участки сети электропитания, в которых существенно влияние кондуктивных помех от данного оборудования.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;

- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;

- требования к РЭ в соответствии с 6.9;

- конструкция станков должна ограничивать опасность, вызванную влиянием собственного электромагнитного излучения или излучения, полученного от другого оборудования, необходимого для

функционирования; влияние электромагнитного излучения на подвергающийся опасности персонал должно быть полностью исключено или ограничиваться безопасным уровнем;

- для снижения уровня электромагнитных излучений на рабочем месте все генерирующие устройства станков должны быть тщательно экранированы;

- ограждения должны быть сплошными; в местах соединений и разъемов должен быть электрический контакт;

- при наличии неэкранированных частей оборудования максимальный уровень электромагнитного излучения не должен превышать опасного для персонала значения согласно действующим санитарным нормам;

- конструкцией станков опасности, вызванные влиянием внешнего излучения на работу станков, должны быть устранены или ограничены необходимым для их функционирования значением, не подвергающим опасности персонал.

5.6.2 Опасности, вызванные действием источников инфракрасного, видимого и ультрафиолетового излучения

Опасная ситуация:

- попадание луча от источника излучения в глаз человека при наладке и эксплуатации станка.

Опасные зоны:

- зона около источника излучения;

- зона вдоль луча от источника излучения.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;

- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;

- требования к РЭ в соответствии с 6.9;

- конструкцией станков опасность от эмиссии излучения, вызванной станками, должна быть ограничена необходимой для его функционирования величиной, а влияние излучения на персонал полностью исключено или ограничено безопасным уровнем;

- глаза персонала защищают от видимого и ультрафиолетового излучения непрозрачными или светопоглощающими экранами или очками со светофильтрами;

- ограждение ионных преобразователей всех типов должно быть сплошным или сетчатым с ячейками размерами не более 20 × 20 мм и высотой не менее 1,7 м; металлическое ограждение должно быть заземлено.

5.6.3 Опасности, вызванные лазерным излучением

Опасные ситуации:

- попадание луча от источника лазерного излучения незначительной мощности от измерительной системы в глаза человека при наладке и эксплуатации станка;

- попадание лазерного облучения значительной мощности от системы лазерной обработки на любые органы человека.

Опасные зоны:

- зона действия лазерной системы;

- рабочая зона обработки.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;

- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;

- требования к РЭ в соответствии с 6.9;

- требования исключать любое случайное излучение;

- требования обладать защитой от эффективного излучения, излучения от отражения или рассеяния и вторичного излучения;

- требования исключать возможность попадания персонала в зону действия луча во время функционирования лазерной аппаратуры путем применения защитных ограждений с блокировками, вынесения объектов обработки в отдельное помещение и других мер, специально разрабатываемых в каждом частном случае;

- требования обладать надежной защитой от образующихся при обработке пара, газов и брызг расплавленного материала;

- требования обеспечивать непосредственное визуальное наблюдение за лучом при обработке производят с применением специальных оптических устройств или защитных очков (например, с сине-зелеными поглощающими светофильтрами толщиной 3 мм из стекла по ГОСТ 9411).

5.7 Опасности, вызванные материалами, веществами и их составляющими

Опасные ситуации:

- поражение кожных покровов и дыхательных путей от выделяемых при обработке паров вредных жидкостей, газов, пыли, тумана и дыма;
- поражение кожных покровов от попадания вредных жидкостей (например, СОЖ).

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9;
- конструкцией, изготовлением и/или оснащением станков должны устраняться опасности, вызванные мелкой стружкой, газами, жидкостями, пылью (например, абразивной или графитовой), парами или аэрозолями и т. п., выделяемыми при технологическом процессе продуктами в соответствии с ГОСТ Р 51338;
- при опасности превышения концентрации и предельно допустимых норм вредных веществ в рабочей зоне по ГОСТ 12.1.005 станки должны оснащаться средствами для улавливания и/или отсасывания вредных веществ;
- защитные устройства, являющиеся частью станков, не должны препятствовать отводу образующихся в зоне обработки отходов; при необходимости к защитным устройствам зоны обработки присоединяют воздухоотвод отсасывающей системы;
- если рабочая зона станка не оборудована защитой от вредных веществ, выделяемых при обработке материалов, следует применять средства индивидуальной защиты;
- отбрасывание на персонал пыли, стружки и других отходов отработанным воздухом пневмоприводов и других устройств не допускается;
- струи воздуха от электродвигателей станков или пневмопривода не должны быть направлены в рабочую зону (пространство высотой до 2 м над уровнем пола или от площадки, с которой производится управление);
- применяемые со станками отсасывающие устройства должны обеспечивать очистку воздуха по ГОСТ 12.1.005 и удобное удаление из них задержанной пыли, стружки, конденсата аэрозолей и других отходов;
- если очистка до необходимой концентрации загрязненного (продуктами расплавления пластмасс на основе эпоксидных и фенолоформальдегидных и т. п. смол) воздуха не может быть произведена фильтрами отсасывающих устройств, применяемых в станках, то на выходе воздуха из отсасывающего устройства должно быть предусмотрено фланцевое соединение для подключения устройства к воздуховоду специальной вентиляционной системы или воздуховоду, отводящему загрязненный воздух за пределы помещения;
- автоматы и полуавтоматы, при работе которых в течение смены образуется более 30 кг стружки, следует снабжать автоматически действующими транспортерами для удаления стружки из станка.

5.8 Опасности, вызванные воспламенением или взрывом

Опасные ситуации:

- тепловые и химические поражения органов человека при пожаре и/или взрыве, возникающие в случаях обработки пожароопасных и взрывоопасных материалов, образования пожароопасных и взрывоопасных отходов, использования пожароопасных и взрывоопасных вспомогательных материалов.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9;
- конструкция станка должна исключать опасность от пожара или взрыва как самих станков (в результате накапливания зарядов статического электричества, перегрева или короткого замыкания), так и газов, жидкостей, стружки, пыли, паров и других веществ, применяемых или выделяемых в

окружающую среду в процессе обработки, а также от других факторов, возникающих при эксплуатации станков;

- требования пожарной безопасности при эксплуатации станка должны соответствовать нормативной и технической документации на станок.

5.9 Биологические и микробиологические опасности

Опасная ситуация:

- поражение кожных покровов, дыхательных путей и других органов человека от выделяемых при обработке вредных вирусных и бактериологических веществ, а также от биологически опасных отложений на наружных и внутренних поверхностях (например, в баках с СОЖ).

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона с наличием СОЖ;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к материалам в соответствии с 6.3.13;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10 Опасности, вызванные пренебрежением принципами эргономики

5.10.1 Опасности от вредных для здоровья поз, связанных с чрезмерным напряжением тела

Опасная ситуация:

- возникновение профессиональных заболеваний при перенапряжении костно-мышечного аппарата человека из-за чрезмерного или повторяемого напряжения тела.

Опасные зоны:

- органы ручного управления;
- рабочая зона обработки при ручной загрузке деталей, инструмента и приспособлений.

Требования безопасности:

- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.2 Опасности из-за несоответствия конструкции станка анатомическим возможностям рук и ног человека

Опасные ситуации:

- возникновение перенапряжения костно-мышечного аппарата человека из-за чрезмерного напряжения тела;
- появление ошибок в действиях персонала из-за трудностей в работе с оборудованием.

Опасные зоны:

- зона размещения органов ручного управления;
- рабочая зона обработки при ручной загрузке деталей, инструмента и приспособлений.

Требования безопасности:

- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.3 Опасности от скованности, вызванной применением средств индивидуальной защиты

Опасная ситуация:

- появление неудобства в результате применения средств индивидуальной защиты (защиты рук, глаз и других частей тела человека) и, как следствие, увеличение риска совершения ошибок в работе с оборудованием.

Опасные зоны:

- зона обработки;
- зона размещения органов управления.

Требования безопасности:

- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.4 Опасности от неадекватного местного освещения

Опасная ситуация:

- вследствие недостаточного местного освещения возможно неадекватное восприятие информации о ситуации в рабочей зоне обработки и информации, считываемой с указателей и индикаторов и, как следствие, увеличение риска совершения ошибок в работе с оборудованием.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к оснащению станков светильниками;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.5 Опасности из-за ошибок в поведении людей

Опасная ситуация:

- возможность совершения ошибок при монтаже и разборке отдельных частей оборудования в процессе его эксплуатации при отсутствии необходимой однозначной информации.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к оснащению станков светильниками;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.6 Опасности из-за неадекватной конструкции, расположения или опознания органов управления

Опасная ситуация:

- увеличение риска совершения ошибок в работе с оборудованием и, как следствие, увеличение рисков по всем остальным видам опасностей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.10.7 Опасности из-за неадекватной конструкции или расположения средств отображения информации

Опасная ситуация:

- увеличение риска совершения ошибок в работе с оборудованием и, как следствие, увеличение рисков по всем остальным видам опасностей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к программному и информационному обеспечению в соответствии с 6.4;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.11 Опасности, вызванные комбинацией рисков

Опасная ситуация:

- увеличение рисков по всем видам опасностей из-за того, что отдельные опасности, оцененные как мелкие, могут в комбинации наступать друг за другом (или одновременно) и привести к большей опасности.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9;
- требования к оценке рисков от различных опасностей в соответствии с 6.10;
- требования к предупреждению действий, вводящих в заблуждение приобретателей станков, в соответствии с 6.11.

5.12 Опасности, вызванные неожиданными пусками, поворотами и прокручиваниями

5.12.1 Опасности из-за неполадок или повреждения системы управления

Опасная ситуация:

- отсутствие индикации и соответствующих блокировок, запрещающих дальнейшую работу оборудования, может привести к увеличению риска совершения ошибок в работе с оборудованием и, как следствие, к увеличению рисков по всем видам опасностей при неполадках или повреждениях системы.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с ГОСТ Р 51343 с учетом 6.4;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.12.2 Опасности из-за возобновления энергоснабжения после его прерывания

Опасная ситуация:

- неожиданное возобновление энергоснабжения после его прерывания и последующие движения узлов и деталей в оборудовании может вызвать все виды механических и электрических опасностей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования;
- зоны внутри оболочек, содержащих электрооборудование;
- зоны около открыто расположенных элементов электрооборудования, к которым имеет доступ персонал.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.12.3 Опасности из-за внешнего воздействия на электрооборудование

Опасная ситуация:

- возможно возникновение всех видов электрических и механических опасностей вследствие статического электричества, магнитных, электрических и электромагнитных полей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования;
- зоны внутри оболочек, содержащих электрооборудование;

- зоны около открыто расположенных элементов электрооборудования, к которым имеет доступ персонал в процессе обработки.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9;
- требования по использованию надежных элементов или по дублированию критических элементов, которые должны противостоять всем нарушениям и нагрузкам при нормальных условиях эксплуатации оборудования в течение нормального срока его службы без сбоев, приводящих к опасности из-за неправильного функционирования оборудования.

5.12.4 Опасность из-за неполадок и ошибок программно-математического обеспечения

Опасная ситуация:

- возможно возникновение всех видов механических опасностей, связанных с неожиданным возобновлением движений узлов и деталей в оборудовании, если оборудование не обеспечено программами с четким обозначением режимов работы и выводом на экран причин незапланированных остановок и если не предусмотрена защита доступа к программируемым функциям в целях их изменения (например, для корректировки смещения инструмента).

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к программному и информационному обеспечению в соответствии с 6.4;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.13 Опасности, вызванные невозможностью остановки оборудования или остановки в желаемом положении

Опасная ситуация:

- возникновение всех видов механических и термических опасностей из-за невозможности остановки оборудования или остановки в желаемом положении.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.14 Опасности, вызванные нарушениями скорости движения инструмента

Опасная ситуация:

- возникновение всех механических опасностей из-за нарушения скорости движения инструмента и произвольного выбрасывания частей оборудования и инструмента, а также отходов (стружки и кусков материала) из рабочей зоны обработки.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.15 Опасности, вызванные нарушениями энергоснабжения

Опасные ситуации:

- неожиданное включение оборудования и появление всех видов опасностей;
- невыполнение ручной команды на остановку оборудования;
- невыполнение автоматической (предусмотренной программой) остановки оборудования;
- падение или выталкивание движущихся частей оборудования или обрабатываемых деталей;
- механические опасности из-за невозможности остановки оборудования в заданном положении и нарушения скорости движения узлов и деталей оборудования;
- электрические опасности, вызванные разрушением электрооборудования.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.16 Опасности, вызванные ошибками в системе управления

Опасные ситуации:

- неожиданное включение оборудования;
- невыполнение ручной команды на остановку оборудования;
- невыполнение автоматической (предусмотренной программой) остановки оборудования;
- падение или выталкивание движущихся частей оборудования или обрабатываемых деталей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к системе управления и командным устройствам в соответствии с 6.4;
- требования к электрооборудованию в соответствии с 6.5;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.17 Опасности, вызванные неправильным монтажом

Опасная ситуация:

- ошибки монтажа могут вызвать появление нарушений режимов работы оборудования, кинематики движения узлов, деталей и инструмента, невыполнение функций безопасности.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7 (для исключения ошибок при монтаже применяют знаки или надписи на проводах, трубопроводе, узлах, элементах или корпусе станка);
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9 (при необходимости в РЭ должна содержаться дополнительная информация по предотвращению опасностей при монтаже).

5.18 Опасности, вызванные разрушениями в процессе работы

Опасная ситуация:

- разрушения оборудования в процессе работы (разрушение ограждений, поломка инструмента, заклинивание органов управления, поломка упругих нагруженных элементов, разрыв трубопроводов с рабочими жидкостями и т. д.) могут вызвать все виды опасностей.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к защите от разрушения в процессе эксплуатации в соответствии с 6.3.2 и 6.3.8;
- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.19 Опасности, вызванные падением или выбросом предметов или жидкостей

Опасная ситуация:

- падение или выброс предметов или жидкостей (например, из-за неправильно выбранных режимов работы, неправильного закрепления отдельных частей и т. п.) может вызвать ранение, разрезание или разрыв, удар, укол, протыкание, ожог, ошпаривание.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к ограждениям и защитным устройствам в соответствии с 6.3.7;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.20 Опасности, вызванные потерей устойчивости и/или опрокидыванием оборудования

Опасная ситуация:

- потеря устойчивости и/или опрокидывание оборудования могут вызвать раздавливание, ранение, разрезание, разрыв, удар, укол, протыкание, выброс жидкости, термические опасности.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к конструкции станка в части его устойчивости, устройств и методов его установки и закрепления;
- требования к защите от разрушения в процессе эксплуатации в соответствии с 6.3.2 и 6.3.8;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

5.21 Опасности, вызванные скольжением, опрокидыванием или падением людей

Опасная ситуация:

- скольжение, опрокидывание или падение людей могут вызвать ранение, разрезание или разрыв, удар, укол, протыкание, термические опасности.

Опасные зоны:

- рабочая зона обработки;
- зона около оборудования.

Требования безопасности:

- требования к конструкции станка, исключающей опасность для персонала поскользнуться, споткнуться или упасть;
- требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания в соответствии с 6.3.14;
- требования к оснащению станков светильниками в соответствии с 6.3.11;
- требования к материалам в соответствии с 6.3.13;
- требования к средствам и органам управления в соответствии с 6.4;
- требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию в соответствии с 6.6;
- требования к маркировке оборудования в соответствии с 6.7;
- требования к предупредительным устройствам в соответствии с 6.8;
- требования к РЭ в соответствии с 6.9.

6 Общие требования и меры обеспечения безопасности для станков всех типов

6.1 Требования безопасности при проектировании, изготовлении, погрузке, хранении, монтаже и наладке

6.1.1 Проектирование оборудования следует проводить с учетом всех выявленных опасностей, которые могут возникнуть на всех последующих стадиях жизненного цикла оборудования, в том числе при нормальной эксплуатации, возможных аварийных ситуациях и предполагаемом недопустимом использовании, предотвращение которого должно быть предусмотрено.

6.1.2 Проектировщиком должна быть проведена документированная оценка опасностей для всех стадий жизненного цикла оборудования с учетом опасных зон и элементов конструкций, режимов работы и изменения рисков в результате выполнения соответствующих требований безопасности, в том числе требований о применении необходимых ответственных элементов системы управления.

6.1.3 Проектировщику следует учитывать все факторы риска: степень возможного поражения, продолжительность и частоту действия поражения или частоту и длительность пребывания в опасной зоне, возможность исключить или ограничить опасность поражения.

6.1.4 Выполнение требований безопасности должно обеспечивать уменьшение опасности до (или ниже) экономически оправданной допустимой опасности, остающейся на выпускаемом известными в мире фирмами аналогичном оборудовании, достаточная безопасность которого доказана опытом эксплуатации.

6.1.5 Проектировщику следует предусматривать при необходимости дублирование мер и требований безопасности, учитывая, что спроектированные средства защиты могут выходить из строя, а инструкции для пользователей могут не выполняться, причем кратность дублирования должна зависеть от всех факторов риска. При необходимости в конструкции частей машин, связанных с системой обеспечения безопасности, требуется использовать дублирующие (или резервные) компоненты, с тем чтобы в случае отказа одного компонента другой компонент (или другие компоненты) продолжал (продолжали) выполнять его (их) функцию, тем самым обеспечивая выполнение требований безопасности.

6.1.6 Требования, которые должны быть установлены на стадии проектирования оборудования в проектной, технологической и эксплуатационной документации путем оценки всех видов опасностей, опасных ситуаций и опасных зон, даны в разделе 5.

6.1.7 Изготовление оборудования следует производить в строгом соответствии с проектной и технологической документацией с использованием производственного оборудования, которое полностью соответствует требованиям безопасности, установленным в технических регламентах.

6.1.8 Отдельные детали, узлы и комплектующие оборудования в процессе производства должны быть проверены на их соответствие требованиям безопасности, имеющимся в проектной и технологической документации на эти детали и узлы.

6.1.9 Полностью изготовленное оборудование должно соответствовать требованиям безопасности, установленным в настоящем стандарте, и перед его реализацией должно быть проверено и испытано изготовителем на соответствие этим требованиям.

6.1.10 Общие требования безопасности к производственному оборудованию — по ГОСТ 12.2.003 и ГОСТ Р ИСО 12100-2.

6.1.11 Станки следует контролировать и испытывать на соответствие требованиям безопасности в порядке и по методикам, установленным ГОСТ Р 51101 и ГОСТ Р 51838.

6.1.12 Необходимо выполнять требования безопасности при транспортировании, погрузке, разгрузке, хранении и установке оборудования, указанные в эксплуатационной и сопроводительной документации и обозначенные путем маркировки оборудования и/или его упаковки.

6.1.13 Требования безопасности при транспортировании:

- оборудование и его составные части, а также совместно применяемые устройства должны быть оборудованы устройствами (ручками, резьбовыми или гладкими отверстиями, окнами, приливами и т. п.) и иметь форму, удобную для их надежного захватывания и подъема, безопасного перемещения грузоподъемными средствами во время транспортирования, монтажа и демонтажа. При их отсутствии должны быть предусмотрены устройства, специально предназначенные для подъема и перемещения определенных составных частей станка;

- при необходимости станки и их составные части должны быть снабжены устройствами для закрепления перемещающихся частей, исключающими их смещение во время транспортирования;

- станки, а также все узлы и элементы станков в транспортной таре должны быть устойчивы; в упакованном виде ненамеренное опрокидывание, падение или смещение как самих станков, так и их узлов не допускается;

- если вследствие недостатков формы станков или технологии монтажа их устойчивость не может быть обеспечена, предусматривают методы установки и средства закрепления станков в таре и указывают их в ЭД;

- материалы и вещества, применяемые для упаковки и консервации, должны быть безопасными для людей;

- погрузку, разгрузку и складирование оборудования должен проводить персонал, имеющий соответствующую квалификацию, навыки и опыт работы, допуск которого к работе определен правилами охраны труда и промышленной безопасности.

6.2 Требования безопасности при эксплуатации, техническом обслуживании, ремонте, выведении из эксплуатации и утилизации

6.2.1 Необходимо выполнять требования, приведенные в ЭД:

- оборудование следует использовать в соответствии с его назначением и заданными условиями и требованиями по эксплуатации;

- необходимо выполнять требования по установке и вводу оборудования в действие;

- необходимо выполнять требования безопасности при работе оборудования.

6.2.2 Недопустимы несогласованные с изготовителем изменения в конструкции устройств, которые должны обеспечивать защиту от всех видов опасностей, указанных в настоящем стандарте.

6.2.3 Необходимо строгое соблюдение требований и предупреждений, дополнительно нанесенных на оборудование для его безопасного использования.

6.2.4 Следует выполнять порядок допуска персонала к работе, требования к его квалификации, навыкам и опыту работы.

6.2.5 Персонал обязан использовать средства индивидуальной защиты от определенных опасностей в соответствии с ЭД.

6.2.6 Соблюдение требований безопасности при эксплуатации оборудования должны регулярно проверять службы по охране труда и промышленной безопасности.

6.2.7 Техническое обслуживание и ремонт оборудования должен производить обслуживающий персонал, имеющий необходимую квалификацию, навыки и опыт работы и допущенный к работе в соответствии с действующим порядком.

6.2.8 Техническое обслуживание и ремонт оборудования не должны нарушать работу устройств и механизмов в оборудовании, реализующих меры защиты от соответствующих видов опасностей.

6.2.9 Техническое обслуживание и ремонт оборудования следует производить в соответствии с требованиями, приведенными в ЭД, и общими требованиями по техническому обслуживанию и ремонту оборудования.

6.2.10 Работы по наладке и уходу (ремонт и техническое обслуживание, включая очистку) проводят при остановленном станке (при отсутствии опасных движений частей оборудования).

Если условия, указанные в РЭ (хотя бы одно из них), по техническим причинам не могут быть выполнены, должны быть созданы условия для безопасного проведения работы (например, с использованием наладочного режима работы).

6.2.11 После проведения работ по капитальному ремонту и/или модернизации оборудования или его отдельных узлов организация (предприятие), проводившая ремонт и/или модернизацию, должна установить маркировку (например, табличку) с указанием организации, проводившей капитальный ремонт и/или модернизацию, вида работ и года их проведения.

6.2.12 После проведения работ по капитальному ремонту и/или модернизации оборудования должно быть проведено подтверждение соответствия отремонтированного/модернизированного оборудования действующим требованиям безопасности путем проведения обязательной сертификации лицом, владеющим и/или эксплуатирующим данное оборудование.

6.2.13 Лицо, владеющее и/или эксплуатирующее данное оборудование, несет ответственность за выполнение требований безопасности к оборудованию после проведения капитального ремонта и/или модернизации оборудования.

6.2.14 В случае изменения конструкции оборудования и/или функциональных возможностей при его ремонте (установке новых деталей и узлов, изменении электрооборудования и т. д.) для данного оборудования должно быть разработано новое РЭ (или изменено старое РЭ) с учетом внесенных изменений.

6.2.15 Выведение из эксплуатации и утилизацию оборудования следует проводить в соответствии с порядком, приведенным в ЭД (РЭ).

Недопустимо продолжение эксплуатации оборудования после утвержденного решения о выведении его из эксплуатации и утилизации.

6.2.16 Недопустимо продолжение полной или частичной эксплуатации оборудования после начала работ по выведению его из эксплуатации и утилизации.

6.2.17 Выведение из эксплуатации и утилизацию оборудования должен проводить персонал, имеющий необходимую квалификацию, навыки и опыт работы и допущенный к работе в соответствии с действующим порядком.

6.2.18 Организация, которая выводит из эксплуатации и утилизирует оборудование, несет ответственность за соответствие требованиям безопасности при проведении этих работ.

6.2.19 Инструкция по утилизации должна охватывать все части и детали оборудования, а также материалы и вещества, используемые для их изготовления и эксплуатации.

6.2.20 Установленный в инструкции порядок утилизации отдельных деталей или узлов должен учитывать выбранный вариант дальнейшего их использования.

6.2.21 Удаление и утилизация отходов, возникающих в процессе эксплуатации оборудования, должны соответствовать требованиям экологии, приведенным в ЭД.

6.3 Требования к конструкции станков и их элементов

6.3.1 Стабильность технических параметров

Станок и его составные части должны быть разработаны и изготовлены таким образом, чтобы при предусмотренных условиях эксплуатации их технические параметры были достаточно стабильными и могли быть использованы с исключением любых опасностей, в том числе ненамеренного опрокидывания, падения или смещения станка, узлов и заготовок.

6.3.2 Защита от разрушения в процессе эксплуатации

6.3.2.1 Станки и их составные части должны выдерживать нагрузки во время выполнения технологических операций при режимах, предусмотренных для конкретного станка. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления станков, должны иметь достаточную сопротивляемость усталости, старению, коррозии и износу.

6.3.2.2 РЭ должно содержать виды и периодичность касающихся безопасности работ по осмотру и техническому обслуживанию станков. При необходимости в РЭ указывают быстроизнашиваемые элементы станков и критерии их замены.

6.3.2.3 Детали (шлифовальные круги и т. п.) должны быть расположены, смонтированы и закреплены таким образом, чтобы их фрагменты удерживались при разрушении или распаде.

6.3.2.4 Жесткие и гибкие трубопроводы, предназначенные для подачи рабочих жидкостей (особенно под высоким давлением), должны выдерживать заранее запланированные внешние и внутренние воздействия. Они должны быть закреплены и/или защищены с внешней стороны от возможных воздействий, ударов и напряжений, чтобы не стать причиной опасности в случае разрушения (непредусмотренные перемещения, струя под высоким давлением и т. д.).

6.3.2.5 При автоматической подаче заготовки в зону обработки должна быть обеспечена безопасность персонала в случае возникновения опасных ситуаций при поломке или разрушении инструмента.

6.3.3 Защита от падения или выбрасывания из станка предметов

Конструкция станков должна исключать опасности, вызываемые падающими или выбрасываемыми из станков предметами (детали, заготовки, инструмент, стружка, отходы и т. д.).

6.3.4 Требования к качеству и расположению наружных поверхностей

6.3.4.1 Доступные для персонала части станка, в том числе вращающиеся устройства для закрепления заготовок или инструмента (борштанги, поводки, планшайбы, патроны, оправки с гайками и др.), не должны иметь острых кромок и углов, шероховатостей поверхности в соответствии с ГОСТ Р 51334 и ГОСТ Р 51335. При наличии на наружных поверхностях устройств выступающих частей или углублений, которые при работе могут травмировать персонал, они должны иметь ограждения.

6.3.4.2 В случаях, когда вся зона обработки закрывается общим защитным устройством, ограждение отдельных вращающихся устройств необязательно.

6.3.4.3 Наиболее выступающие за габарит станины внешние торцы сборочных единиц, способные при работе травмировать ударом (перемещающиеся со скоростью более 150 мм/с), должны быть окрашены чередующимися под углом 45° полосами желтого и черного цветов; ширина желтой полосы должна составлять 1—1,5 ширины черной полосы.

6.3.5 Защита при работе на многопозиционных станках

При выполнении станком различных операций, требующих ручного перемещения заготовок между позициями, запуск и остановка процесса обработки в каждой из позиций должны производиться независимо от других позиций, которые, в свою очередь, не должны представлять опасности или затруднения для персонала.

6.3.6 Защита при изменении частоты вращения заготовки или инструмента

Конструкция станка должна исключать опасность или затруднения для персонала при выполнении операций, требующих изменения частоты вращения заготовки или инструмента.

6.3.7 Требования к защите персонала от контактов с подвижными частями станка

6.3.7.1 Защиту персонала от контактов с подвижными частями станка осуществляют путем применения ограждений и защитных устройств, которые должны уменьшать риск контактов персонала с подвижными частями станка во время его работы.

6.3.7.2 Если в процессе нормальной работы станка не требуется доступ персонала в опасную зону, рекомендуется выбирать следующие ограждения и защитные устройства:

- неподвижное ограждение;
- перемещаемое блокирующее ограждение с фиксацией закрывания или без него;
- автоматически закрывающееся перемещаемое ограждение;
- сенсорное предохранительное оборудование, например электрочувствительный датчик.

6.3.7.3 Если в процессе нормальной работы станка требуется доступ персонала в опасную зону, рекомендуется выбирать следующие ограждения и защитные устройства:

- перемещаемое блокирующее ограждение с фиксацией закрывания или без него;
- сенсорное защитное устройство, например электрочувствительный датчик;
- регулируемое ограждение;
- автоматически закрывающееся перемещаемое ограждение;
- защитное устройство в виде двуручного управления в соответствии с ГОСТ ИСО 13851;
- перемещаемое блокирующее ограждение с функцией пуска (управляющее ограждение).

6.3.7.4 Станки по возможности следует проектировать так, чтобы ограждения и защитные устройства могли также обеспечивать защиту персонала, осуществляющего наладку, программирование методом обучения, переключение режимов, отыскание неисправностей, очистку или техническое обслуживание, не затрудняя выполнение персоналом вышеуказанных рабочих операций. Эти работы следует идентифицировать и рассматривать при общей оценке риска как составную часть процесса эксплуатации машины. Отключение энергоснабжения и рассеивание остаточной энергии при выключении машины должны обеспечивать максимальный уровень безопасности при выполнении этих работ (особенно по обслуживанию и ремонту), если не требуется подключение машины к источнику энергоснабжения.

6.3.7.5 Ограждения должны исключать:

- соприкосновение персонала с подвижными частями станка и режущим инструментом во время работы станка;
- вылет и выбрасывание режущего инструмента и подвижных частей и элементов станка при его работе;
- выбрасывание режущим инструментом обрабатываемых заготовок или крупных частей заготовок, отходов, образующихся в процессе обработки;
- травмирование персонала при переналадке станка, а также при установке и смене режущего инструмента.

6.3.7.6 Ограждения должны:

- быть прочными, а их крепление должно быть надежным, исключающим произвольное открывание;
- допускать проведение работ по смене заготовок и инструмента, техническому обслуживанию и наладке станков (по возможности) без демонтажа защитных устройств, при этом доступ в рабочую зону должен быть ограничен необходимой операцией;
- находиться на достаточном расстоянии от опасной зоны, чтобы обеспечить эффективную защиту персонала;
- обеспечивать для персонала безопасное наблюдение за циклом обработки;
- обладать свойствами, исключающими возможность устранить эти устройства или сделать их неэффективными.

Ограждения не должны:

- становиться источником дополнительных опасностей, ограничивать технические возможности станков и вызывать неудобства при их эксплуатации и наладке;
- затруднять удаление отходов там, где это необходимо;

- снижать освещенность рабочей зоны;
- ограничивать возможности наблюдения за рабочим процессом;
- усиливать уровень шума, создаваемого движущимися частями станков;
- увеличивать вибрацию станков.

6.3.7.7 Требования к конструкциям ограждений выбирают в зависимости от расположения и характера движения частей станков:

- детали трансмиссий (приводные шкивы, приводные ремни, зубчатые колеса, рейки, валы и т. д.) должны быть закрыты таким образом, чтобы доступ к ним был необходим и возможен только при наладке или ремонте станка;
- подвижные части станка, участвующие в рабочем процессе (шпиндели, режущий инструмент, вспомогательный инструмент, оснастка, заготовки и т. д.), должны быть закрыты таким образом, чтобы доступ к ним персонала был возможен только после остановки основных формообразующих движений и функций (вращения шпинделей, движения подачи и т. п.).

6.3.7.8 Ограждения должны соответствовать требованиям ГОСТ Р 51342, ГОСТ ИСО 13855.

6.3.7.9 Подвижные части станка (ременные, цепные, зубчатые и др.), расположенные вне корпусов станков и представляющие опасность для персонала, должны иметь ограждения (сплошные, с жалюзи, с отверстиями), обладающие соответствующей прочностью. Ограждения при необходимости могут быть оснащены рукоятками, скобами и т. п. для их удобного и безопасного открывания и снятия, перемещения и установки.

6.3.7.10 Стационарные ограждения должны прочно крепиться к месту установки. Съем стационарных ограждений должен быть возможен только с применением слесарно-монтажного инструмента (гаечного ключа, отвертки и т. п.). После разъединения средств закрепления стационарное ограждение не должно оставаться в защитном положении.

6.3.7.11 Подвижные ограждения, закрывающие движущиеся части силовых передач станка, должны быть (если они снимаются или открываются) сблокированы с выключением приводов станка при снятии (открывании) этих устройств. Включение движения частей силовых передач станка должно быть разрешено только при закрытых подвижных ограждениях.

6.3.7.12 Конструкция подвижных ограждений должна обеспечивать свободный доступ для обслуживания и наладки узлов станка, а также их открывание без применения слесарно-монтажного инструмента.

6.3.7.13 Подвижные ограждения, ограничивающие технологически необходимый доступ к подвижным частям станка, должны перемещаться легко и без применения слесарно-монтажного инструмента. В зависимости от конструктивного исполнения и выполняемых станком видов обработки передвижение подвижных ограждений может быть произведено вручную или автоматически.

6.3.7.14 Подвижные ограждения разрабатывают и изготовляют по ГОСТ 12.2.062.

6.3.7.15 Для защиты персонала и исключения опасности должно быть предусмотрено, где это возможно, использование блокировок в соответствии с ГОСТ Р 51345 для автоматического отключения станка при открывании подвижных ограждений (крышек, дверец и др.). При этом запуск подвижных частей станка может быть произведен только после закрывания подвижных ограждений и только намеренным манипулированием персоналом соответствующими органами управления.

6.3.7.16 Подвижные ограждения, которые закрывают рабочую зону станка с ЧПУ и двигающиеся в ней части, должны быть связаны с ЧПУ таким образом, чтобы доступ персонала в рабочую зону станка при запуске и во время его работы был невозможен. Исправное состояние системы управления, обеспечивающей выполнение подвижными ограждениями указанных функций в станке с ЧПУ, должно постоянно контролироваться. Если система управления подвижными ограждениями в станке с ЧПУ неисправна, движения частей станка в защищаемой зоне должны быть остановлены (не разрешены).

6.3.7.17 В конструкции станков с механизированным и автоматизированным вращением или перемещением револьверной головки или инструментального магазина должны быть предусмотрены стационарные или подвижные ограждения, предохраняющие от возможного травмирования персонала инструментом при вращении или перемещении головки или магазина.

6.3.7.18 Группы станков, для которых применение ограждений обязательно, приведены в разделе 7.

6.3.7.19 Внутренние поверхности откидных (открывающихся) подвижных ограждений, закрывающих места расположения подвижных частей станка (приводные шкивы, приводные ремни, зубчатые колеса и т. п.) и требующих периодического доступа при наладке и регулировке узлов, должны быть окрашены в желтый сигнальный цвет.

Если движущиеся элементы станка закрываются съемными ограждениями (крышками, кожухами, дверцами), то окраске в желтый цвет (полностью или частично) подлежат обращенные к ним поверх-

ности движущихся элементов или поверхности смежных с ними неподвижных деталей, закрываемых ограждениями.

6.3.7.20 С наружной стороны ограждений наносят предупреждающий знак опасности и прикрепляют табличку по ГОСТ Р 12.4.026.

При опасности травмирования персонала подвижное ограждение должно иметь блокировку, автоматически отключающую станок при открывании ограждения. При этом требования об окраске указанных поверхностей в желтый сигнальный цвет и нанесении с наружной стороны предупреждающего знака опасности сохраняются.

6.3.7.21 Конструкция и прочность ограждений должны обеспечивать защиту персонала от травм. Предпочтительно изготовление сплошных ограждений.

Точность изготовления и установки ограждений должны исключать их перекос и смещение относительно положения, определяемого элементами конструкции станка.

Регулируемые элементы ограждений при наладке станков в зависимости от размеров заготовки закрепляют без применения слесарно-монтажного инструмента.

6.3.7.22 Расчет прочности ограждений следует выполнять в соответствии с требованиями стандартов уровня С на конкретные типы станков.

При отсутствии расчетных данных толщину ограждений следует принимать не менее: 0,8 мм — из листовой стали; 2,0 мм — из листового алюминия; 5 мм — из ударопрочной пластмассы (например, поликарбоната). При необходимости ограждения оборудуют смотровыми окнами достаточных размеров, защищенными трехслойным листовым стеклом толщиной не менее 5 мм. Допускается применение других материалов, не уступающих вышеупомянутым материалам по прочности и эксплуатационным свойствам.

Расстояние от движущихся элементов и узлов станка до поверхности ограждений, изготовленных из листового материала с круглыми или квадратными отверстиями или из сетки, должно быть не менее значений, указанных в таблице 2.

Таблица 2

Наибольший диаметр окружности, вписанной в отверстия ограждения (решетки, сетки), мм	Расстояние от движущихся элементов и узлов станка до поверхности ограждения, мм, не менее
До 8	15
Св. 8 » 25	120
» 25 » 40	200

6.3.7.23 Конструкция ограждения должна обеспечивать при рациональном использовании принципов эргономики снижение до минимума утомляемости, психической (стресс) и физической нагрузок персонала. С этой целью ограждения должны быть снабжены ручками, резьбовыми или гладкими отверстиями для подъема и надежного транспортирования.

Усилие для снятия (демонтажа и регулировки) неподвижных ограждений не должно превышать 80 Н.

Усилие для снятия подвижных легкосъемных ограждений должно быть не более 60 Н.

Усилие для перемещения подвижных открывающихся ограждений из одного фиксированного положения в другое должно быть не более 40 Н.

Усилие для подъема или сдвигания подвижной части откидных подвижных ограждений, закрепляющих рабочую зону станка, должно быть не более 20 Н.

Усилие, необходимое для сдвигания перемещаемых ограждений, а также передвижения их с заданной скоростью, в зависимости от цикла обработки должно быть не более 20 Н.

Масса подвижных ограждений, снимаемых чаще одного раза в смену при установке и снятии обрабатываемой детали или инструмента, при измерении детали, при подналадке станка и т. п., должна быть не более 6 кг. Эти ограждения должны иметь крепление, не требующее применения ключей и отверток.

6.3.7.24 Сенсорные защитные устройства (световые завесы, сканирующие устройства, лазерные сканеры, коврики, реагирующие на давление, отключающие стержни, отключающая проволока и т. д.) могут быть использованы для:

- отключения станка или его узлов;
- обнаружения присутствия и приближения (человека, постороннего предмета) в соответствии с ГОСТ ИСО 13855;
- обнаружения присутствия и отключения;

- повторного пуска машин при работе в автоматическом режиме.

Из-за большого разнообразия принципов, на которых основана функция обнаружения, различные типы сенсорных защитных устройств подходят для применения в системах обеспечения безопасности далеко не в равной степени.

Следующие характеристики машин наряду с другими могут препятствовать применению сенсорных предохранительных устройств:

- склонность машины выбрасывать материалы и части машины;
- необходимость установки ограждений, защищающих от эмиссии (шума, излучения, пыли и т. п.);
- непостоянное или чрезмерно большое время, необходимое для остановки машины;
- конструкцией машины не предусмотрена остановка отдельных частей машины в течение цикла.

6.3.7.25 При применении сенсорных защитных устройств необходимо рассмотреть:

- размеры, характеристики и расположение зон действия сенсорных защитных устройств;
- реакцию защитного устройства в условиях отказа;
- возможность обхода этого защитного устройства;
- способность обнаружения присутствия и изменение этой способности с течением времени (например, как результат чувствительности к разным условиям окружающей среды, например к наличию отражающих поверхностей, других искусственных источников света, солнечному свету или к наличию в воздухе примесей).

6.3.8 Защита конструкции станка и его узлов от поломок и выхода из строя в случаях отказов элементов и систем управления станка

6.3.8.1 Конструкцией станка должны быть предусмотрены предохранительные устройства, защищающие конструкцию станка и его узлов от поломок и выхода из строя в случаях отказов элементов и систем управления станка и его узлов и, как следствие, защищающие персонал от опасностей, возникающих при поломках станка и его узлов.

6.3.8.2 Перемещение подвижных частей станка в крайних положениях должно быть ограничено предохранительными устройствами (например, конечными выключателями, исключающими перебеги подвижных частей станка за допустимые пределы).

6.3.8.3 Конструкцией станка должны быть предусмотрены предохранительные устройства от перегрузки в нагруженных элементах, которая может привести к поломке деталей станка или возникновению опасной ситуации.

6.3.8.4 Гидростанции станка, у которых во время наладки при ручном переключении золотников гидростанции происходит перемещение подвижных органов станка на всю длину хода (не толчковое), должны снабжаться предохранительным устройством аварийного отключения гидропривода в тех случаях, когда персонал не может воспользоваться кнопкой отключения на пульте управления станком.

6.3.8.5 Устройства, регулирование которых некомпетентным персоналом может привести к аварии станка и/или опасным ситуациям, должны снабжаться предохранительными устройствами (замками, пломбами или др.).

6.3.8.6 Конструкцией станка должны быть предусмотрены предохранительные устройства, не допускающие самопроизвольного опускания шпинделей, кронштейнов, головок, бабок, рукавов, поперечин и других подвижных частей.

В защитных устройствах, предназначенных для уравновешивания массы и работающих от гидро- и пневмопривода, предусматривают фиксацию груза, исключающую возможность аварий и возникновения опасных ситуаций в результате неожиданного прекращения подачи электроэнергии или падения давления масла или воздуха в гидро- и пневмосистемах ниже предельно допустимого уровня.

Применяемые в станках цепи и канаты противовесов рассчитывают на усилия, возникающие на уравновешиваемых устройствах при установке насадок, инструментальной оснастки и других элементов, имеющих максимальную массу. Допускаемые напряжения в цепях и канатах не должны превышать напряжения, установленные для устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

6.3.9 Должна быть предусмотрена возможность отключения защитных устройств, предохранительных устройств и соответствующих блокировок при наладке станка.

6.3.10 Требования к механизмам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента

6.3.10.1 Конструкция станка должна соответствовать установленным нормам для массы заготовки, инструмента и приспособлений, поднимаемых, перемещаемых и устанавливаемых персоналом, а также соответствовать нормам для прилагаемых персоналом усилий при перемещении грузов (заготовок, инструмента, приспособлений и отходов) на тележках или в контейнерах.

6.3.10.2 При необходимости станки оснащают загрузочными механизмами с предохранительными устройствами, которые обеспечивают удержание груза в любом положении, даже в случае неожиданного прекращения подачи энергии, связанного с удержанием и перемещением груза.

6.3.10.3 Станки, выполнение вспомогательных операций на которых (установка и снятие обрабатываемой заготовки, измерение и т. п.) при вращении обрабатываемой заготовки или инструмента может привести к опасной ситуации, должны быть оборудованы защитными устройствами, выполняющими автоматическое торможение шпинделя после отключения его привода. Предельно допустимое время торможения для станков, для которых это требование обязательно, приведено в разделе 7.

6.3.10.4 Станки с механизированным или автоматизированным закреплением заготовки и инструмента должны быть оборудованы защитным устройством — блокировкой, допускающей включение цикла обработки только после зажима заготовки или инструмента.

6.3.10.5 Устройства для закрепления на станках патронов, планшайб, оправок, насадных головок, инструмента и других съемных элементов должны исключать возможность самопроизвольного ослабления при работе закрепляющих устройств и свинчивания съемных элементов при реверсировании вращения.

6.3.10.6 Механизированные устройства (в том числе гидро- или пневмоприводы пинолей задних бабок токарных, шлифовальных и других станков), предназначенные для закрепления заготовок и инструмента, должны надежно удерживать заготовки и инструмент во время обработки, а также в случаях неожиданного прекращения подачи электроэнергии, падения давления масла или воздуха в гидро- и пневмоприводах.

6.3.10.7 В станках с автоматизированным циклом обработки, когда невозможно или затруднено надежное удержание заготовки и инструмента во время обработки при неожиданном прекращении подачи электроэнергии, падении давления масла или воздуха в гидро- и пневмоприводах (например, при использовании электромагнитных плит и патронов), должны быть обеспечены автоматический отвод инструмента от заготовки, выключение подачи и выключение главного привода (при необходимости).

6.3.10.8 На вращающиеся или перемещающиеся приспособления для механизированного закрепления заготовок должны быть нанесены четкие нестираемые надписи с указанием предельно допустимых характеристик, обеспечивающих безопасную работу.

6.3.10.9 Для многоинструментальных станков с ЧПУ и автоматической сменой инструмента должна быть предусмотрена смена инструмента, когда шпиндель с инструментом остановлен. Допускается смена инструмента при медленно вращающемся шпинделе, если это предусмотрено конструкцией станка и не создает опасных ситуаций.

6.3.10.10 В многоинструментальных станках с ЧПУ механизм перемещения инструмента из магазина в шпиндель или резцовую головку и обратно должен обеспечивать надежный захват инструмента, исключающий его выпадение при перемещении.

6.3.10.11 Механизированные устройства для закрепления заготовок на станках (например, механизированные ключи для закрепления заготовок в патронах токарных станков, в приспособлениях агрегатных станков) должны по окончании их действия автоматически отводиться от зажимного устройства.

6.3.10.12 Конструкцией станка с горизонтальным шпинделем для обработки заготовок с неуравновешенной массой должны быть предусмотрены устройства, не допускающие самопроизвольного поворота шпинделя при установке заготовок.

6.3.10.13 В станках и устройствах для закрепления заготовок и инструмента поворачиваемые съемными рукоятками четырех- и шестигранные концы винтов (валиков) и сопряженные с ними поверхности съемных рукояток должны иметь достаточные площадки для контакта и твердость не менее 35 HRC во избежание смятия сопряженных поверхностей, приводящего к срыву рукояток при вращении винтов.

6.3.11 Требования к оснащению станков светильниками

6.3.11.1 В соответствии с требованиями ГОСТ ИСО 8995 и ГОСТ ЕН 1837 станки должны быть оснащены (при нормальном освещении помещений) светильниками, обеспечивающими освещение, соответствующее требованиям рабочего процесса. Следует обеспечить отсутствие опасных теневых зон, бликов, а также стробоскопического эффекта. Минимальный защитный угол светильников местного освещения должен быть более 30°. Рекомендуется применять люминесцентные лампы белого цвета.

6.3.11.2 Находящиеся внутри станков и подлежащие частой проверке, наладке или техническому обслуживанию устройства должны быть соответствующим образом освещены.

6.3.11.3 Конструкцией станков должно быть предусмотрено освещение зоны обработки встроенными или пристроенными устройствами местного освещения. В устройствах пристроенного типа должна быть предусмотрена возможность удобной и надежной установки и фиксации светильников в требуемых положениях. Отсутствие местного освещения в универсальных станках допускается при наличии технических обоснований.

6.3.11.4 Нормы освещенности рабочей поверхности в зоне обработки станков с ручным управлением в системе комбинированного освещения (общее плюс местное) приведены в таблице 3. Минимальное среднее значение освещенности в рабочей зоне должно быть более 500 лк при однородности более 0,7 и отражаемости в пределах 0,2—0,6. Измерение освещенности — по ГОСТ 24940 и ГОСТ Р 51101.

При отсутствии необходимости наблюдения за ходом обработки и для станков с ЧПУ допускается снижение освещенности в зоне обработки станков до значений, указанных в стандартах уровня С на станки конкретных типов, но не ниже 500 лк.

Освещенность от светильников общего освещения в зоне обработки станков должна составлять не менее 300 лк в горизонтальной плоскости.

Таблица 3 — Нормы освещенности рабочей поверхности в зоне обработки станков с ручным управлением в системе комбинированного освещения

Типы и виды станков	Режим обработки	Режим наладки
	Требуемая освещенность, лк	
1 Токарные: - токарные, токарно-затыловочные, резьбо-накатные - токарно-револьверные, токарно-винторезные - токарно-карусельные - лоботокарные	 1000 500 500* 500** 500	 1000 750 1000* 750** 750
2 Сверлильные	500	500
3 Координатно-расточные	1000	1500
4 Фрезерные: - размер стола менее или равен 400 × 1600 мм - размер стола более 400 × 1600 мм	 1000 500	 1000 1000
5 Строгальные: - продольно-строгальные - поперечно-строгальные	 500 750	 500 750
6 Шлифовальные: - резьбошлифовальные - заточные - плоскошлифовальные, круглошлифовальные, внутришлифовальные и др.	 1000 1000 750	 1000 1000 750
7 Зубообрабатывающие	1000	1000
8 Долбежные, протяжные, отрезные	750	750

* Наибольший размер обрабатываемой детали менее 2500 мм.

** Наибольший размер обрабатываемой детали более 2500 мм.

6.3.11.5 Применяемые в станках светильники местного освещения (с лампами накаливания или люминесцентными) — по ГОСТ Р 54350.

Патроны для ламп следует изготовлять из изоляционного материала.

Отражатели ламп закрепляют на осветительной арматуре. Закрепление отражателей на патронах не допускается.

6.3.11.6 Для питания пристроенных светильников местного освещения с лампами накаливания применяют напряжение не более 42 В, в том числе для станков, устанавливаемых в металлообрабатывающих цехах, — 24 В и для станков, устанавливаемых в металлургических цехах, — не более 12 В. Допускается применять питание напряжением 127 или 220 В для светильников любых конструкций (пристроенных, встроенных) с лампами накаливания и люминесцентными лампами при условии, что

токоведущие части светильников защищены от случайных прикосновений и стробоскопический эффект сведен до минимума.

Питание светильников местного освещения до 127 В должно подаваться через трансформатор с разделенными обмотками. Не допускается применение автотрансформаторов, резисторов или делителей напряжения, а также последовательное включение двух или более ламп для снижения питающего напряжения на каждой из них.

При напряжении до 42 В рекомендуется применять трансформатор с двойной изоляцией обмотки освещения, один из выводов которой должен быть заземлен.

Питание светильников местного освещения напряжением 127 и 220 В допускается осуществлять от фазного напряжения питающей сети при условии, что она является четырех- (или пяти) проводной.

6.3.11.7 Светильники должны иметь индивидуальные выключатели, расположенные в местах, удобных для обслуживания. Размещение выключателя непосредственно на светильниках допускается при напряжении местного освещения не более 42 В. Выключатель должен быть включен в цепь незаземленного вывода питания.

Если напряжение местного освещения превышает 42 В, выключатель освещения не допускается встраивать в патрон или устанавливать в разрыве питающего провода. Выключатель может быть установлен на светильнике.

Для светильников местного освещения с люминесцентными лампами, питаемых напряжением до 220 В, допускается устанавливать пусковые и отключающие аппараты.

При установке местного освещения в шкафах, пультах и нишах с электроаппаратурой осветительная арматура должна подключаться до вводного выключателя электрооборудования станков. В этом случае местное освещение оборудуют специальным выключателем, о наличии которого должен сообщать указатель около вводного выключателя.

6.3.11.8 При невозможности обеспечения требуемого для наладки станков уровня освещенности встроенными или пристроенными светильниками местного освещения следует использовать переносные светильники. При этом на станках по требованию заказчика должны быть установлены штепсельные розетки для подключения переносных светильников.

Переносные светильники, предназначенные для подвешивания, настольные, напольные и т. п. приравнивают при выборе напряжения к светильникам местного стационарного освещения.

6.3.11.9 К цепям местного освещения, подключаемым до вводного выключателя, внутри шкафов или пультов допускается устанавливать штепсельные разъемы на напряжение 42 В, предназначенные для паяльников или другого электрифицированного инструмента. При установке штепсельных разъемов на напряжение 220 В необходимо иметь четырехпроводную сеть либо обеспечить питание от трансформатора. В этом случае учитывают требования 6.3.11.10. Для питания ручных светильников применяют напряжение не более 42 В.

6.3.11.10 При использовании для местного освещения переносных светильников с металлическими корпусами присоединительные кабели должны иметь заземленную жилу, соединенную с корпусом светильника.

Штепсельные разъемы, предназначенные для подсоединения переносных ламп местного освещения, должны иметь заземляющий контакт, а их конструкцией должна быть исключена возможность неправильного соединения штырей, гнезд разъема.

6.3.12 Требования безопасности при транспортировании

6.3.12.1 Должны выполняться требования безопасности при транспортировании, погрузке, разгрузке, хранении и установке оборудования, указанные в эксплуатационной и сопроводительной документации и обозначенные путем маркировки оборудования и/или его упаковки.

6.3.12.2 Материалы и вещества, применяемые для упаковки и консервации, должны быть безопасными для людей.

6.3.12.3 Погрузку, разгрузку, транспортирование и складирование оборудования должен проводить персонал, имеющий соответствующую квалификацию, навыки и опыт работы, допуск которого к работе определен правилами охраны труда и промышленной безопасности.

6.3.13 Требования к материалам

Качество материалов, используемых при изготовлении станков, узлов и их элементов, должно сводить к минимуму возникновение опасных ситуаций для здоровья и безопасности персонала, находящегося в рабочей зоне или в зоне обслуживания станков.

6.3.14 Требования к рабочим местам и зонам технического обслуживания

6.3.14.1 Места наладки и технического обслуживания, включая места смазки, располагают вне зон опасности.

Конструкция станков и их составных частей (станин, столов, приспособлений и др.) должна предусматривать форму, удобную для их технического обслуживания.

Допускается окрашивать в красный или желтый цвет поверхности схода стружки, СОЖ и других отходов из зоны обработки.

6.3.14.2 Конструкция устройств станков для подвода в зону обработки СОЖ должна обеспечивать удобное и безопасное регулирование и фиксацию положения для распределения жидкости в зоне обработки.

6.3.14.3 Заполняемые вручную масленки располагают вне опасных зон, в местах, удобных для обслуживания. Места ручного заполнения смазки (в том числе с применением шприца) располагают на высоте не более 1800 мм от уровня пола для масленок и не более 1500 мм для резервуаров. При более высоком их расположении следует предусматривать прикрепляемые к станкам переносные ступени и лестницы. Места заполнения смазки окрашивают в цвет, резко отличающийся от цвета окраски станков. Смазку станков проводят в выключенном состоянии.

6.3.14.4 Технологическую оснастку и части станков, особенно часто заменяемые для переналадки или по причине подверженности износу, а также при возможных повреждениях при нарушении правил эксплуатации, следует изготовлять с учетом их легкого и безопасного монтажа и демонтажа.

6.3.14.5 Доступ к этим частям станка для работы с соответствующими вспомогательными средствами (инструментом, измерительным инструментом и т. д.) обеспечивают в соответствии с заданными изготовителем методами работы.

6.3.14.6 Верхние кромки бункеров автоматов при ручной загрузке в них заготовок должны находиться не более 1300 мм от уровня пола. При более высоком расположении кромок бункера предусматривают подножки соответствующей высоты.

6.3.14.7 Высоко расположенные механизмы станков, доступ к которым необходим только при ремонте, допускается обслуживать с передвижных подъемных площадок и лестниц с учетом требований ГОСТ Р ИСО 14122-1 — ГОСТ Р ИСО 14122-4.

6.3.14.8 Изготовитель станка должен предусмотреть средства доступа (лестницы, настилы, стремянки, помосты и т. п.) ко всем необходимым местам действий при рабочем процессе, переналадке и обслуживании.

6.3.14.9 Конструкция станка и изготовление частей станков, используемых персоналом для передвижения или опоры, должны исключать несчастные случаи при падении.

6.3.14.10 Для станков некоторых типов (тяжелых токарных, круглошлифовальных и др.) площадки допускается располагать на поверхностях корпусных деталей (станин, суппортов, бабок и т. д.). Для других станков (тяжелых горизонтально-расточных, карусельных и др.) площадки допускается выполнять в виде отдельной конструкции шириной не менее 500 мм, надежно прикрепляемой к подвижным или неподвижным частям станка.

6.3.14.11 При необходимости обслуживания станков, расположенных выше уровня пола, следует предусматривать соответственно расположенные площадки с нескользким настилом.

6.3.14.12 Площадки со сторон, представляющих опасность травмирования, следует ограждать перилами высотой не менее 1000 мм, с обшивкой по низу высотой не менее 50 мм, оборудованными при необходимости на входе откидными перекладинами, надежно закрепляемыми в рабочем положении, или открывающимися вовнутрь входными дверками. На высоте 500—550 мм от настила перила должны иметь дополнительную ограждающую полосу (трубу, планку и т. д.).

6.3.14.13 При расположении площадок на высоте менее 2000 мм от уровня пола их боковые наружные поверхности окрашивают в желтый сигнальный цвет.

6.3.14.14 Для подъема на площадки должны быть предусмотрены:

- лестницы шириной не менее 500 мм, в обоснованных случаях — не менее 400 мм;
- ступени с нескользкой поверхностью шириной не менее 240 мм (расстояние между ступенями не более 250 мм);
- перила с двух сторон высотой 1000 мм.

6.3.14.15 На лестницах с расположением верхней ступени на высоте более 10000 мм предусматривают через каждые 5000 мм площадки отдыха, оборудованные ограждением.

6.3.14.16 На лестницах с расположением последней ступени на высоте более 5000 мм от уровня пола с углом наклона более 60°, начиная с высоты 3000 мм, устанавливают ограждения в виде дуг, расположенных на расстоянии 800 мм одна от другой и соединенных между собой не менее чем тремя продольными полосами. Расстояние от лестницы до верха дуги — не менее 700 мм. На лестницах высотой менее 5000 мм установка дуговых ограждений не обязательна.

6.3.14.17 На лестницах, имеющих не более двух ступеней, перила не устанавливают. На лестницах с расположением последней ступени на высоте не более 1500 мм допускается устанавливать

перила с одной стороны. Перила должны быть удобными для охвата рукой, на поверхности не должно быть острых углов и заусенцев, способных травмировать руки, перила не должны иметь выступов, за которые может зацепиться одежда.

6.3.14.18 Для выполнения профилактического осмотра и отдельных видов ремонтных работ допускается применение лестниц со ступенями сечением круглой или иной формы, изготовленных из труб, угольников и т. п. и не оборудованных перилами. Применение винтовых лестниц не допускается.

6.3.14.19 Трубопроводы гидравлических, пневматических, охлаждающих систем, электрические коммуникации станков, прокладываемые выше уровня пола, в местах прохода людей при обслуживании станка располагают на высоте не менее 2000 мм над уровнем пола. Трубопроводы, прокладываемые по полу, перекрывают прочным нескользким (например, рифленым) настилом с углом наклона на подъеме и спуске до 15°.

6.3.14.20 В технически обоснованных случаях допускается оборудовать станки лифтами с соблюдением требований и правил, обязательных для безопасного пользования.

6.3.14.21 Конструкция станков должна сводить к минимуму необходимость участия персонала в обеспечении работоспособности станков, а также обеспечивать возможность персоналу легко и безопасно выполнять свои функции.

6.3.14.22 Станки и их составные части (станины, столы, приспособления) должны иметь форму и быть оборудованы устройствами, удобными для удаления отходов (стружки, СОЖ и др.) из зоны обработки, мест наладки, емкостей рабочей жидкости, связанных с эксплуатацией станков.

6.3.14.23 Если для удаления отходов необходим частичный демонтаж ограждений и других частей станков, то эту работу выполняют в порядке, установленном в РЭ.

6.4 Требования к системе управления и командным устройствам

6.4.1 Безопасность и надежность систем управления

6.4.1.1 Общие требования к безопасности и надежности систем управления приведены в ГОСТ Р МЭК 60204-1.

6.4.1.2 Конструкция систем управления должна обеспечивать такие безопасное функционирование и надежность, чтобы были исключены опасные ситуации.

Оценку рисков применения узлов систем управления, связанных с безопасностью, проводят в соответствии с ГОСТ Р ИСО 13849-1.

6.4.1.3 Расположение органов, входящих в систему управления станков, должно обеспечивать защиту от возникновения при работе с ними дополнительных опасностей. Компоновка органов управления станка должна учитывать принципы эргономики: расположение, движение и сопротивление исполнительных частей должны быть совместимы с управляющим действием. При этом учитывают нагрузки, вызванные необходимым или предусмотренным применением средств индивидуальной защиты (ботинки, перчатки).

Станки должны быть снабжены индикаторными приспособлениями и указателями, хорошо видимыми с рабочего места.

Число органов управления, их конструкция и расположение не должны препятствовать удобному, точному и быстрому управлению станком и наблюдению за сигнальными устройствами.

Каждый орган управления в зависимости от назначения должен иметь четкий характерный признак управляющего действия: фиксацию положения, щелчок при переключении, зрительно хорошо различимые положения органов управления и т. д.

Органы ручного управления, в том числе на пультах электрического управления, должны быть выполнены и расположены таким образом, чтобы пользование ими было удобно, не приводило к случаям защемления и наталкивания руки на другие органы управления и части станков и исключало возможность случайного воздействия на них.

6.4.2 Средства и органы управления

6.4.2.1 Органы управления станками должны соответствовать ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.064, ГОСТ 9146, ГОСТ 21752, ГОСТ 21753, ГОСТ 22269, ГОСТ 22613, [3].

Обозначение органов управления — по ГОСТ 12.4.040.

6.4.2.2 Органы управления станком должны быть:

- доступны и расположены с учетом эргономических факторов и не находиться в плоскости режущего инструмента;
- сконструированы и размещены так, чтобы исключалось их непроизвольное перемещение;
- размещены относительно корпуса станка с учетом требуемых усилий для перемещения, последовательности и частоты пользования, а также значимости функций;

- выполнены таким образом, чтобы их форма, размеры и поверхности контакта соответствовали способу захвата (пальцами, кистью) или нажатия (пальцем, ладонью, стопой ноги);

- выполнены таким образом, чтобы исключить возможность скопления на них стружки и других отходов;

- сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы выдерживать предусмотренные нагрузки;

- снабжены четко выполненными знаками и надписями, однозначно определяющими назначение органов управления и обеспечивающими возможность прочтения на расстоянии не менее 500 мм;

- расположены вне опасной зоны так, чтобы манипулирование органами управления не вызвало дополнительных опасностей для персонала. При зажиме и разжиме заготовки рукоятки не должны быть направлены в сторону инструмента.

6.4.2.3 Часто используемые рукоятки, маховики и другие органы управления и настройки станков располагают на передней стенке станков в удобных для работы местах.

Рукоятки (рычаги) зажимов многопозиционных приспособлений станков, предназначенных для загрузки и разгрузки заготовок в процессе обработки, располагают в зоне, исключающей травмирование персонала инструментом или стружкой.

Конструкция станка не должна допускать включения движений разных сборочных единиц станка путем последовательного перемещения в разные положения одного органа управления (например, включение зажима заготовки и пуск шпинделя), если это может привести к травмированию.

Если во время механизированных перемещений подвижных органов станков частота вращения звездообразных штурвалов, маховиков с рукоятками может превысить 20 об/мин, то предусматривают их автоматическое отключение во время этих перемещений.

Участки захвата на рукоятках управления станками (за исключением настольных) располагают при среднем положении рукояток на высоте не менее 500 мм и не более 1700 мм от нижней плоскости основания станков или площадки, с которой производится управление.

В случае пользования рукоятками управления не более восьми раз в смену допускается располагать их на высоте от 300 до 1850 мм.

Нижний ряд кнопок пультов управления электрооборудованием располагают на высоте не менее 600 мм, а верхний — не более 1700 мм от нижней плоскости основания станков или площадки, с которой производится управление.

6.4.2.4 Усилия на рукоятках и рычагах (маховиках), постоянно используемых при ручном управлении станками, не должны превышать 40 Н, для фрикционных муфт главного привода в начале и конце перемещения — 80 Н.

Усилие на рукоятках и рычагах (маховиках), используемых не более пяти раз в смену, не должно превышать 150 Н, используемых не более 25 раз в смену — 80 Н.

Усилие рывка на зажимных рукоятках и рычагах (маховиках) различного назначения в моменты конца зажима и начала разжима не должно превышать 500 Н (50 кгс).

Для станков массой до 10 т высота расположения осей маховиков и концов винтов (валов) под съемные рукоятки для перемещения и закрепления подвижных частей станка и закрепления заготовок и инструмента должна быть не менее 500 мм и не более 1500 мм от нижней плоскости основания станков или площадки, с которой осуществляется управление. При усилии на рукоятках и рычагах (маховиках) до 40 Н допускается высота расположения осей маховиков и концов винтов (валов) до 1600 мм.

На станках массой до 15 т съемные рукоятки частого пользования для перемещения и закрепления подвижных частей станка и закрепления заготовок и инструмента должны обладать необходимой прочностью и иметь массу не более 2,6 кг, а на станках массой более 15 т — не более 4 кг.

В станках, предназначенных для серийного производства, органы ручного управления, используемые только при настройке станка на обработку другой детали, допускается располагать на высоте расположения осей маховиков и концов винтов (валов) до 2500 мм от нижней плоскости основания станков или площадки, с которой осуществляется управление.

Если органы ручного управления располагаются выше указанных размеров, то доступ к ним обеспечивается с помощью площадок, лестниц, подножек, ступенек, имеющих надежное крепление.

Для станков (например, радиально-сверлильных), где возможна обработка высоких заготовок с управлением станком с заготовки или специального помоста, расположение органов управления должно относиться к случаям, когда станок управляется с пола.

Участки захвата органов управления настольных станков и станков с управлением сидя располагают не менее 500 мм и не более 1400 мм от уровня пола.

6.4.2.5 Педали органов управления, приводимые в действие всей ступней ноги, должны иметь рифленую поверхность размером не менее 200 × 80 мм с расположением верхнего конца педали над

уровнем пола не более 100 мм, с пределом перемещения 45—70 мм. Усилие перемещения — не менее 25 Н и не более 40 Н.

Поверхности педалей органов управления, приводимые в действие носком ступни (при опоре пяткой на пол), должны быть рифлеными размером не менее 90 × 60 мм, с пределом перемещения 25—40 мм. Усилие перемещения — не менее 12 Н и не более 30 Н.

Рукоятки, педали и другие органы управления механизированными перемещениями подвижных органов станка должны быть снабжены устройствами для фиксации, блокировки либо устройством, связанным с приводом главного движения станка, исключающим возможность аварии или опасной ситуации (при отжиме обрабатываемых заготовок в зажимных патронах и приспособлениях, когда суппорты токарных и бабки шлифовальных станков находятся не в исходном положении или при вращении патронов, в которых закреплены заготовки, когда подача команд на отвод пинолей задних бабок центровых станков для токарных или шлифовальных операций и т. п. недопустима).

6.4.2.6 Пульты управления станка с расположением нижнего ряда кнопок на высоте менее 900 мм от уровня пола должны иметь наклон панели не менее 30° к вертикальной плоскости.

При количестве кнопок не более пяти допускается располагать панель управления вертикально и устанавливать пульты управления на всех уровнях по высоте.

6.4.2.7 Измерительные приборы (кроме отсчетных линеек), за показаниями которых требуется постоянное наблюдение, должны быть расположены так, чтобы шкала находилась на высоте от 1000 до 1800 мм при работе стоя и от 700 до 1400 мм при работе сидя.

Измерительные приборы, по которым производятся точные отсчеты, должны быть расположены таким образом, чтобы шкала находилась на высоте от 1200 до 1600 мм при работе стоя и от 900 до 1300 мм при работе сидя.

Приборы, которые не требуют постоянного наблюдения, могут располагаться на высоте от 300 до 2500 мм.

6.4.2.8 Для станков с регулированием положения путевых упоров переключения, расположенных на подвижных элементах (например, столах), во время движения этих элементов должна быть устранена возможность травмирования пальцев рук персонала во время регулирования положения упоров.

6.4.3 Пуск и остановка станков, в том числе при аварийных ситуациях

6.4.3.1 Органы управления пуском и остановкой станков должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить персоналу возможность легко и надежно манипулировать ими без изменения положения в рабочей зоне. При этом должна быть предусмотрена безопасная для персонала возможность пуска станка одной рукой.

Пуск станков, а также повторный пуск после остановки независимо от ее причины должен быть возможен только манипулированием соответствующими органами управления.

Допускается располагать один орган управления пуском и один орган управления остановкой станка на подвижном кронштейне, поворачивающемся так, чтобы обеспечить доступное и безопасное манипулирование органами управления, либо располагать органы управления сбоку от станка.

Орган управления, выполняющий функцию остановки станка, должен быть расположен ниже органа управления пуска станка.

6.4.3.2 Органы управления, выполняющие функции командных устройств выключения (остановки) станков, в том числе аварийные командные устройства, должны обеспечивать выключение всех подключенных к станкам устройств, дальнейшая работа которых может представлять опасность для персонала.

Органы управления аварийной остановкой станков после включения должны оставаться в положении, соответствующем остановке станка до тех пор, пока они не будут возвращены намеренным действием персонала в исходное положение; возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску станка; орган управления аварийной остановкой станка должен быть окрашен в красный цвет и формой и размерами отличаться от других органов управления.

Если требуется включение обратного направления движения, то для обеспечения безопасности персонала обратное движение должно начинаться с остановки движения.

6.4.3.3 Механизированные устройства (в том числе имеющие гидро- или пневмоприводы пинолей задних бабок токарных, шлифовальных и других станков), предназначенные для закрепления заготовок и инструмента, должны надежно удерживать заготовки и инструмент в случаях аварийного прекращения подачи электроэнергии.

6.4.3.4 Цвета, формы, размеры и расположение кнопок управления должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1.

6.4.3.5 Для станков и их составных частей (например, для станочных приспособлений), оснащенных электроприводом и подключаемых к источникам электроэнергии кабелем со штепсельным разъе-

мом, допускается использовать в качестве устройства отключения штепсельный разъем. В этом случае штепсельный разъем должен быть расположен на станке в удобном для персонала месте так, чтобы при возникновении опасной ситуации персонал мог быстро выдернуть кабельную часть штепсельного разъема из ответной части.

6.4.3.6 Если изменение направления вращения электродвигателя может повлечь поломку станка или создать опасную ситуацию для персонала, то на двигателе или вблизи него на станке размещают табличку со стрелкой, указывающей направление его вращения.

6.4.3.7 Если неисправность в системе питания или аварийного отключения станков с ЧПУ приводит к сбою в управляющей программе, следует перед включением автоматического цикла работы восстановить управляющую программу.

6.4.4 Переключатель режима функционирования (работы)

6.4.4.1 Станки с различными режимами функционирования (наладки, технического обслуживания, контроля-осмотра) оснащают переключателем, надежно фиксирующимся в положении, соответствующем только одному режиму функционирования (работы).

6.4.4.2 Если при некоторых режимах функционирования требуется повышенная защита персонала, то переключатель в таких положениях должен гарантировать:

- исключение возможности автоматического управления;
- исключение функционирования тех узлов станка, которые не участвуют в осуществлении выбранного режима;
- обеспечение такой схемы управления, при которой движение узлов станка осуществляется только при постоянном приложении усилия персонала к органу управления движением;
- снижение скорости движущихся частей станка, участвующих в работе на выбранном режиме.

6.4.4.3 Органы управления, допускающие переключение только при низкой скорости или после остановки движущихся частей, должны иметь блокировку, исключающую их переключение на высокой скорости.

В обоснованных случаях при невозможности применения блокировки возле органов управления следует прикреплять таблички с предупредительными надписями.

6.4.4.4 Прерывание защитного действия предохранительных устройств станков с ЧПУ при переключении рабочего режима (наладка, проверка правильности программы) допустимо только с помощью фиксируемых средств переключения режимов работы (переключателя режимов работы, блокируемого ключом).

Автоматическая работа станков при временном отключении предохранительных устройств (например, при открытом заграждении) не допускается — нарушение этого общего требования возможно только при соблюдении требований, изложенных в стандартах уровня С для данных ситуаций на станках конкретных типов.

6.4.5 Неисправности в энергоснабжении

6.4.5.1 Полное или частичное прекращение энергоснабжения и последующее его восстановление, а также повреждение цепи управления энергоснабжением не должны приводить к возникновению опасных ситуаций для персонала.

В том числе должны быть исключены:

- самопроизвольный пуск станка при восстановлении энергоснабжения;
- невыполнение уже выданной команды на остановку;
- задержка автоматической или ручной остановки движущихся частей станка;
- выход из строя защитных устройств.

6.4.5.2 Если падение напряжения ниже допустимого уровня может повлечь отключение электроаппаратуры, вызвать опасность для персонала и привести к аварии, то должна быть предусмотрена защита электрооборудования при снижении напряжения ниже допустимого уровня.

6.4.5.3 Штепсельные разъемы, используемые в качестве вводных выключателей, должны иметь механические устройства, исключающие самопроизвольное рассоединение контактов (штырей с гнездами).

Использование изделий бытового назначения для подключения электрооборудования станка не допускается.

6.4.6 Неполадки в системе управления

6.4.6.1 Ошибки в логической схеме системы управления либо неполадки и повреждения в цепи управления не должны приводить к возникновению опасных ситуаций.

Неполадки системы управления не должны вызывать:

- самопроизвольного пуска станка без выдачи команды;
- невыполнения поданной команды на остановку;

- падения или выбрасывания подвижных частей станка или обрабатываемых деталей;
- задержки или невыполнения команд для автоматической или ручной остановки станка или его механизмов;
- снижения эффективности защитных средств станка.

6.4.7 Программное и информационное обеспечение

6.4.7.1 Конструкция и расположение устройств управления и программирования (портативные устройства управления, пульты управления, вычислительные терминалы и устройства, приводимые в действие программным обеспечением, в частности от прикладных программ) должны сводить к минимуму трудности персонала при наблюдении за работой станка.

6.4.7.2 Станок должен быть обеспечен программами с четким обозначением режимов работы и выводом на экран причин незапрограммированных остановок.

6.4.7.3 Функциональная безопасность программного и информационного обеспечения, связанного с безопасностью, должна соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 61508-3.

6.4.7.4 Для исключения ошибок в работе станков (там, где это возможно) запись программ выполнения задания со всеми изменениями должна быть сохранена.

Программоносители (бумажные, магнитные) следует хранить в защищенном (от несанкционированного доступа, от электромагнитного излучения и т. д.) месте.

6.5 Требования к электрооборудованию

6.5.1 Электрооборудование станков должно соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1 и ГОСТ Р 51321.1.

6.5.2 Безаварийная работа станков должна быть обеспечена (при полной нагрузке и без нее) при колебаниях напряжения питающей сети ± 10 % номинального значения. Электрооборудование должно обеспечивать безаварийную работу при изменении частоты напряжения по ГОСТ 6697.

6.5.3 Защита персонала от поражения электрическим током должна быть обеспечена как при нормальной работе станков, так и в случае возникновения неисправностей; защиту от соприкосновения с частями станка, находящимися под напряжением, обеспечивают автоматическим отключением источника питания.

6.5.4 Открывание оболочек (устройств), дверей, крышек, защитных щитков и др. в местах размещения частей электрооборудования под напряжением должен производить квалифицированный персонал.

6.5.5 Если доступ к электрооборудованию и аппаратам управления осуществляет неквалифицированный или неподготовленный персонал (например, при замене предохранителей), он должен руководствоваться в работе инструкцией по техническому обслуживанию.

6.5.6 Питание электрохимических и электроискровых установок должно осуществляться только через разделительный трансформатор. Применение для этих целей выпрямителей и делителей напряжения, непосредственно связанных с промышленной сетью переменного тока, не допускается.

6.5.7 Конструкцией станков должны быть исключены опасности от накапливания зарядов статического электричества в процессе обработки деталей, от протекания токонепроводящих рабочих жидкостей и др. Шлифовальные (калибровальные) и полировальные станки должны быть снабжены заземляющими устройствами, снимающими электростатический заряд с обрабатываемых заготовок.

Требования по отключению от источников энергии:

- каждый станок должен быть оснащен устройствами, обозначенными цветом или подсветкой, для быстрого отключения от каждого отдельного источника энергии;
- если повторное включение может стать причиной опасности для лиц, находящихся в зоне воздействия, отключающие устройства должны запираться;
- орган управления устройством для быстрого отключения от источника питания (сетевой выключатель, пусковой автомат и т. д.) должен быть расположен в месте, легко доступном для персонала;
- для электрических устройств станка, подключаемых к электрической сети штырьковым разъемом, достаточно отключения разъема;
- остаточная или накопленная после отключения станка энергия должна отводиться безопасно для персонала;
- при угрозе аварии вследствие отключения от источников энергии должна быть обеспечена безопасность персонала.

6.5.8 Цепи управления, сигнализации и защиты должны соответствовать требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1.

6.6 Требования к гидрооборудованию и пневмооборудованию

6.6.1 Конструкция станков должна исключать опасности, вызванные применением гидравлической и пневматической энергии.

6.6.2 Гидрооборудование станка должно соответствовать требованиям ГОСТ 31177.

6.6.3 Пневмооборудование станка должно соответствовать требованиям ГОСТ 30869.

6.6.4 Все компоненты должны быть спроектированы или дополнительно защищены так, чтобы выдержать превышение максимального рабочего давления системы или какого-либо компонента или расчетного давления для любого конкретного компонента.

6.6.5 Предпочтительными защитными устройствами являются предохранительные клапаны — ограничители давления для всех компонентов.

6.6.6 Система должна быть сконструирована, изготовлена и настроена так, чтобы минимизировать перепады и повышение давления. Перепады и повышение давления не должны быть причиной возникновения опасной ситуации.

6.6.7 Потеря или критическое падение давления не должны представлять собой опасности для персонала.

6.6.8 Система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы обеспечить полное отключение от источника питания, а также сброс давления в рабочей среде во избежание неожиданного пуска.

6.6.9 Механические перемещения, преднамеренные или случайные (включая воздействие ускорения, торможения или подъема/поддержки груза), не должны приводить к ситуации, опасной для персонала.

6.6.10 Для систем и их компонентов должен быть задан полный диапазон рабочих температур.

6.6.11 Гидравлические системы должны быть спроектированы так, чтобы защитить персонал от прикосновения к поверхностям, температура которых превышает допустимые значения, путем соответствующего размещения или ограждения.

6.6.12 Удобство обслуживания должно быть обеспечено принятыми мерами или компоненты должны быть расположены так, чтобы их демонтаж в целях технического обслуживания не вызывал повреждения соседних с ними компонентов.

6.6.13 При транспортировании открытые отверстия в компонентах должны быть закрыты заглушками, наружная резьба должна быть защищена. Заглушки могут быть удалены лишь перед непосредственным монтажом. Разрешается использование только таких заглушек, при которых осуществить монтаж невозможно.

6.6.14 Используемая рабочая жидкость должна быть совместимой со всеми компонентами, эластомерами, прокладками, сальниками и фильтрующими элементами, используемыми в системе, и соответствовать рекомендациям изготовителей систем и компонентов.

6.7 Требования к маркировке оборудования

6.7.1 Оборудование, готовое к реализации, должно иметь соответствующую нанесенную на него маркировку, а также дополнительные знаки, текстовые указания и предупреждения.

6.7.2 Маркировка оборудования должна обеспечивать возможность его идентификации.

Маркировка для однозначной идентификации оборудования должна предоставлять следующую информацию:

- название и адрес изготовителя;
- наименование оборудования, обозначение серии, модели или типа;
- дата выпуска оборудования;
- серийный номер, если он имеется.

6.7.3 Оборудование, готовое к реализации, маркируется знаком обращения на рынке для указания соответствия оборудования требованиям технического регламента в соответствии с Федеральным законом от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».

6.7.4 Знаки, текстовые указания и предупреждения, дополнительно нанесенные для безопасного использования оборудования, должны содержать следующую информацию:

- объяснение функций органов управления и отдельных технологических операций в оборудовании;
- предупреждение о наличии конкретных опасностей и соответствующих требований к действиям персонала;
- диапазон скоростей и максимальная скорость движения (перемещения, вращения) элементов, представляющих опасность;
- максимально допустимые размеры инструмента;
- масса оборудования и сменных элементов;

- максимальная рабочая нагрузка в опасных зонах;
- максимальная рабочая температура в опасных зонах;
- данные о проверках и регулировках оборудования.

6.7.5 Маркировка, дополнительные знаки (буквы, числа, рисунки и пиктограммы), текстовые указания и предупреждения должны быть понятны и однозначны, особенно это касается функций оборудования. Для представления одной и той же информации легко понимаемые знаки предпочтительнее текстовых указаний и предупреждений.

6.7.6 Текстовые указания и предупреждения должны быть нанесены на русском языке и размещены на поверхностях оборудования в местах, удобных для персонала, и быть для него понятны.

6.7.7 Знаки и текстовые указания, размещенные на поверхностях оборудования, должны быть долговременными, сохраняться и оставаться разборчивыми на протяжении всего срока службы оборудования.

6.7.8 Информация, необходимая для функционирования и технического обслуживания станков, должна быть краткой, доступной для восприятия и понимания персоналом.

6.8 Требования к предупредительным устройствам

6.8.1 Предупредительные устройства на станке следует использовать, если, несмотря на все принятые меры, для персонала существуют потенциальные опасности и остаточные риски.

6.8.2 Предупредительные устройства на станке (сигнальные устройства и таблички с письменными предупреждениями) должны быть хорошо различимы и однозначно понятны для персонала.

6.8.3 Таблички с письменными предупреждениями об опасностях следует размещать на поверхностях станка (электрошкафов, распределительных устройств и т. п.) вблизи опасных зон.

Например, на откидных (открывающихся) подвижных защитных устройствах, закрывающих места расположения подвижных частей станка (приводные шкивы, ремни, зубчатые колеса и т. п.), требующих периодического доступа при наладке и регулировке узлов станка, с наружной стороны должны быть нанесены предупреждающие знаки об опасности по ГОСТ Р 12.4.026 (равносторонний треугольник с восклицательным знаком) с предупреждающей надписью: «При включенном станке не открывать!»

6.8.4 Запрещается использование знаков или письменных предупреждений, содержащих только одно слово «опасность».

6.9 Требования к руководству по эксплуатации

6.9.1 Оборудование, готовое к реализации, должно иметь в комплекте поставки руководство по эксплуатации (РЭ) на русском языке, которая должна содержать:

- общие сведения об оборудовании и его технические паспортные данные и характеристики;
- описание комплектности поставки, описание требований к нанесенной маркировке, способам консервации, упаковки и распаковки оборудования;
- данные по хранению оборудования, транспортированию, погрузочно-разгрузочным работам, установке и вводу оборудования в эксплуатацию;
- информацию, достаточную для безопасной эксплуатации оборудования;
- описание устройства и порядка работы оборудования и его составных частей;
- описание возможных неисправностей и методов их устранения;
- требования по техническому обслуживанию и ремонту оборудования и его утилизации;
- рекомендации по утилизации и удалению отходов при работе оборудования.

6.9.2 Сведения, приведенные в РЭ, должны быть понятны для персонала и достаточны для эффективного и безопасного использования всех технических возможностей оборудования.

6.9.3 Общие указания и описание требований обеспечения безопасности в РЭ должны содержать:

- описание устройств в оборудовании, реализующих защиту от всех видов механических, электрических, термических опасностей, опасностей от шума, вибраций излучений, материалов и веществ, неожиданных пусков, поворотов и прокручиваний, опасностей из-за невозможности остановки оборудования в заданный момент времени или в заданном положении, из-за нарушения скорости движения инструмента, из-за нарушения энергоснабжения, из-за ошибок в системе управления, опасностей от ошибок монтажа, опасностей из-за разрушения в процессе работы, опасностей от падения или выброса предметов или жидкостей, от потери устойчивости и опрокидывания оборудования и станков, опасностей из-за скольжения или падения людей;
- описание используемых знаков предупреждения об опасностях, размещенных как в ЭД, так и на оборудовании;

- описание требований к персоналу, в том числе к его квалификации, навыкам и опыту работы, и описание порядка допуска персонала к работе;
- описание индивидуальных средств защиты, которые персонал обязан использовать для защиты от определенных опасностей;
- описание требований безопасности при транспортировании и установке оборудования;
- описание требований безопасности при работе оборудования;
- требования о согласовании с изготовителем оборудования возможных конструктивных изменений и модификаций в оборудовании;
- данные по уровню шума и вибраций на рабочем месте около оборудования и рекомендации по защите от этих опасностей;
- данные по уровню излучений и рекомендации по защите от этих опасностей;
- данные по содержанию вредных веществ в воздухе рабочей зоны;
- предупреждение для персонала о реально остающихся опасностях, несмотря на выполнение всех требований безопасности.

6.9.4 Данные в РЭ по хранению оборудования, транспортированию, погрузочно-разгрузочным работам, установке и вводу оборудования в эксплуатацию:
- требования по условиям хранения оборудования;
- данные о размерах, массе и положении центра тяжести отдельно взятого и упакованного оборудования;
- требования по погрузочно-разгрузочным работам, в том числе схемы строповки при использовании подъемных механизмов;
- схема установки оборудования с требованиями к пространству, необходимому для эксплуатации и технического обслуживания;
- требования к месту установки оборудования, в том числе требования к прочности пола и перекрытий здания, требования к характеристикам отдельного фундамента;
- требования к способам установки оборудования (установки на отдельные опоры с заливкой бетоном, установки с закреплением анкерными болтами, установки на виброопоры и др.);
- требования в случае необходимости по дополнительному монтажу и сборке при установке оборудования;
- требования по допустимым окружающим условиям (например, по температуре, влажности, вибрации, электромагнитному излучению);
- требования по подключению оборудования к источнику питания (в частности, по защите от электрических перегрузок);
- рекомендации по дополнительным защитным мерам, которые должны принимать при необходимости пользователи при условии согласования этих защитных мер с изготовителем оборудования.

6.9.5 Результаты проверки и испытаний изготовителем готовых к реализации образцов оборудования на соответствие требованиям и мерам обеспечения безопасности должны быть документированы по установленной форме и сохранены на соответствующих носителях для возможного предоставления этих результатов при подтверждении соответствия и/или по требованиям приобретателей.

6.10 Оценка рисков от различных опасностей

6.10.1 Оценку рисков от различных опасностей следует проводить на стадии проектирования.

6.10.2 При проектировании металлообрабатывающего станка идентифицируют возможные виды опасности в соответствии с разделом 5 для обеспечения:
- механической безопасности (прочность, устойчивость положения и т. д.);
- электрической безопасности (защита от поражения электрическим током в нормальных условиях эксплуатации и при возникновении неисправности);
- безопасности физической и химической (низкий уровень шума и вибрации, требуемые эргономика и освещение, минимизация вредных веществ на поверхностях машины и в воздухе рабочей зоны);
- термической безопасности (защита от нагретых поверхностей, жидкостей и газов);
- пожарной безопасности (защита от перегрева и воспламенения материалов, жидкостей и газов);
- взрывобезопасности (обеспечение контроля концентрации взрывоопасных веществ, минимизация последствий взрывов);
- безопасности излучений.

6.10.3 Требования по электромагнитной совместимости в части обеспечения безопасности работы станка устанавливают в техническом регламенте об электромагнитной совместимости.

6.10.4 Идентификацию опасностей и оценку рисков проводят в соответствии с разделом 5.

6.10.5 Оценку рисков, количественное определение и документирование проводят в соответствии с ГОСТ Р 51344.

В качестве меры при количественном определении риска может быть использована система баллов.

6.10.6 Результаты оценки и расчета рисков должны быть использованы для уменьшения остаточных рисков до уровня допустимых рисков, достигнутых на аналогичном оборудовании, достаточная безопасность которого доказана опытом его эксплуатации.

6.10.7 Результаты оценки и расчета рисков должны быть приведены в обосновании безопасности станка.

6.10.8 Персонал должен быть информирован в РЭ и в обосновании безопасности о существовании остаточных рисков.

6.11 Предупреждение действий, вводящих в заблуждение приобретателей станков

6.11.1 Маркировка станка должна предупреждать введение в заблуждение его приобретателей.

6.11.2 Станки должны быть снабжены эксплуатационной и сопроводительной документацией, содержащей описание основных характеристик оборудования, и обоснованием безопасности станка.

7 Дополнительные требования к станкам различных групп

7.1 Станки токарной группы

7.1.1 Зону обработки в универсальных станках, предназначенных для обработки заготовок диаметром до 630 мм включительно, ограждают защитным устройством (экраном) в соответствии с 7.2. Со стороны, противоположной рабочему месту, зону обработки также ограждают экраном.

В автоматах, полуавтоматах и станках с ЧПУ для обработки заготовок со скоростью резания более 5 м/с с внутренней стороны смотрового окна устанавливают решетку, изготовленную из стальных прутков диаметром не менее 5 мм. Диаметр вписанной в ячейку окружности не должен превышать 60 мм. В местах пересечения прутки соединяют сваркой.

Допускается изготовлять решетку в виде вертикально расположенных прутков диаметром не менее 6 мм и с расстоянием между прутками не более 60 мм.

7.1.2 Зажимные патроны токарных и токарно-револьверных станков оснащают ограждениями, при необходимости легко отводимыми при установке и снятии заготовок и не ограничивающими технологических возможностей станков.

7.1.3 В универсальных токарных, токарно-револьверных и карусельных станках время торможения шпинделя после его выключения при всех частотах вращения не должно превышать:

5 с — для токарных станков для обработки деталей диаметром до 500 мм;

10 с — для токарных станков для обработки деталей диаметром до 630 мм;

10 с — для карусельных станков для обработки деталей диаметром до 1000 мм.

В более крупных токарных и карусельных станках по сравнению с вышеуказанными время торможения не устанавливают.

В токарных станках при определении времени торможения шпинделя устанавливают зажимной патрон наибольшего диаметра, соответствующего частоте вращения, на которой производится проверка. Заготовку в зажимной патрон не устанавливают.

7.1.4 Усилие для перемещения задней бабки станка не должно превышать в момент трогания с места 320 Н. В случае необходимости приложения усилия, превышающего 320 Н, предусматривают устройство, облегчающее перемещение бабки.

7.1.5 В токарных станках с механизированным перемещением пиноли задней бабки предусматривают устройство для регулирования и контроля осевого усилия прижима центра пиноли к заготовке.

7.1.6 Планшайбы в токарно-карусельных станках должны иметь ограждение, не затрудняющее обслуживание станка.

При расположении верхней плоскости планшайбы на высоте более 700 мм от плоскости пола она должна иметь сплошное, допускающее перемещение ограждение на 50—100 мм выше уровня плоскости планшайбы и дополнительные съемные щиты высотой 400—500 мм.

При расположении плоскости планшайбы на высоте до 700 мм от пола она должна иметь стационарное ограждение в виде обода. Верх его должен быть расположен на уровне низа Т-образных пазов планшайбы на расстоянии не менее 100 мм от нее. На ограждении устанавливают съемные щитки Г-образной формы, горизонтальная полка которых доходит (с зазором) до периферии планшайбы, а

вертикальная — до пола. При расположении нижней кромки периферии планшайбы выше 200 мм от пола Г-образные щитки, как правило, не устанавливают. Возможно применение ограждения (допустимо цепью) высотой 1000 мм и более, предусматривающее удобное перемещение (при загрузке и выгрузке заготовок) и надежное закрепление его во время работы станка.

7.1.7 Закрепляемые на планшайбах токарно-карусельных станков корпуса устройств, зажимающих обрабатываемую деталь, должны удерживаться на планшайбах в основном с помощью жестких упоров и дополнительно силой трения, создаваемой крепежными винтами.

7.1.8 В планшайбах карусельных станков предусматривают ограничительное устройство, не допускающее вылета зажимных устройств с вращающихся планшайб.

7.1.9 Прутковые токарные автоматы и прутковые револьверные станки должны иметь по всей длине прутков ограждения, снабженные шумопоглощающими устройствами. В случае применения ограждения в виде направляющих труб, вращающихся вместе с прутками, или в случае, когда прутки с задней стороны выступают за пределы ограждений, прутковый магазин должен иметь круговое ограждение по всей длине.

7.1.10 Расположенное снаружи станка устройство для подачи прутков должно иметь ограждение, не затрудняющее доступ к механизмам подачи прутков.

7.1.11 Универсальные станки в случаях выполнения на них прутковых работ при технической необходимости оборудуют устройством, ограждающим пруток со стороны заднего конца шпинделя.

7.1.12 У многошпиндельных токарных патронов-полуавтоматов время торможения шпинделя, приходящего в загрузочную позицию, не должно превышать 3 с после окончания поворота шпиндельного блока. Шпиндель должен надежно удерживаться от вращения до следующего поворота блока. Поворот шпиндельного блока может происходить только при воздействии со стороны персонала.

7.1.13 Подробнее см. ГОСТ ЕН 12415, ГОСТ ЕН 12478, ГОСТ Р ЕН 12840, ГОСТ Р ЕН 13788.

7.2 Станки сверлильной группы

7.2.1 Время до остановки шпинделя в станках мощностью главного привода до 4 кВт и частотой вращения шпинделя до 3000 мин$^{-1}$ (об/мин), а также в станках мощностью главного привода более 4 кВт и частотой вращения шпинделя до 2000 мин$^{-1}$ (об/мин) не должна превышать 5 с.

В станках, не указанных выше, время торможения шпинделя после его выключения не регламентируется.

7.2.2 В станках с программным управлением, кроме станков, имеющих револьверные головки, инструмент в шпинделе должен закрепляться механизировано.

7.2.3 В сверлильных станках, установленных на общей станине, имеющих индивидуальные приводы шпинделей и общий вводный выключатель, должны быть предусмотрены аварийные выключатели для одновременного выключения всех станков с любого рабочего места.

7.2.4 Устройство, имеющее противовес или пружину для возврата шпинделя станка в исходное положение, должно обеспечивать надежное его перемещение на всей длине хода.

7.2.5 Нижнее допустимое положение шпиндельной бабки должно быть ограничено специальным упором.

7.2.6 Конструкция столов станков должна обеспечивать надежное закрепление на них изделий и приспособлений.

7.2.7 Подробнее см. ГОСТ Р ЕН 12717.

7.3 Станки расточной группы

7.3.1 Шпоночный паз на шпинделях горизонтально-расточных станков не должен доходить до первого торца шпинделя или его выход у торца должен перекрываться (например, короткой шпонкой).

Допускается шпоночный паз доводить до переднего торца шпинделя. В этом случае его острые кромки на выходе у торца шпинделя должны быть закруглены для устранения возможности захвата одежды персонала.

7.3.2 Клинья, винты и другие элементы, используемые для закрепления инструмента, не должны выступать над периферией шпинделя. Представляющие опасность выступающие элементы следует закрывать защитными устройствами.

7.3.3 В станках с программным управлением инструмент в шпинделе должен закрепляться механизировано.

7.3.4 Время до остановки шпинделя (без инструмента) после его выключения не должно превышать 6 с.

7.3.5 Подробнее см. ГОСТ ЕН 13128.

7.4 Станки фрезерной группы

7.4.1 Зону обработки в универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом, а также в сверлильно-фрезерно-расточных станках ограждают экраном в соответствии с 6.3.

7.4.2 В универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом шириной 320 мм и более, а также во всех фрезерных станках с программным управлением закрепление инструмента следует осуществлять механизированно. Органы управления приводом для закрепления инструмента должны быть удобно расположены.

7.4.3 В горизонтально-фрезерных и вертикально-фрезерных станках высотой не более 2,5 м задний конец шпинделя вместе с выступающим концом винта для закрепления инструмента, а также выступающий из поддержки конец фрезерной оправки ограждают быстросъемными кожухами.

7.4.4 В универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом шириной до 630 мм время остановки шпинделя (без инструмента) после его выключения не должно превышать 6 с.

7.4.5 Сверлильно-фрезерно-расточные станки с поворотным столом должны иметь блокировку, обеспечивающую включение привода вращения поворотного стола только после окончания закрепления стола-спутника.

7.4.6 Подробнее см. ГОСТ ЕН 13128.

7.5 Станки строгальной, долбежной и протяжной групп

7.5.1 Продольно-строгальные станки для предотвращения выброса стола должны иметь тормозные, амортизирующие или ограничительные устройства.

7.5.2 Поперечно-строгальные и долбежные станки с ходом ползуна более 200 мм, а также продольно-строгальные станки оснащают надежно действующими устройствами автоматического отвода резцедержателя при холостом ходе.

7.5.3 Поперечно-строгальные станки оснащают стружкосборником и экраном, предотвращающим разбрасывание стружки за пределы стружкосборника.

7.5.4 В долбежных станках предусматривают устройство, исключающее самопроизвольное опускание ползуна после выключения станка.

7.5.5 Вертикально-протяжные станки для внутреннего протягивания оснащают ограждением, предохраняющим персонал от травмирования в случае выпадения протяжки из патрона возвратного механизма.

7.5.6 Над зоной выхода протяжки из заготовки на горизонтально-протяжных станках устанавливают откидной экран со смотровым окном (выполненным согласно 6.3), защищающий персонал от отлетающей стружки и возможного травмирования отлетающими кусками протяжки в случае ее разрыва.

7.5.7 Горизонтально-протяжные станки, работающие протяжками массой более 8 кг, оборудуют поддерживающими протяжку опорами на входе протяжки в заготовку и выходе из нее, при этом станки должны иметь после рабочего хода механизированный возврат протяжки в исходное положение.

7.5.8 Если на станках для внутреннего протягивания инструмент вводится в обрабатываемую деталь вручную, резание должно начинаться после захвата хвостовика протяжки рабочим патроном.

7.5.9 Ползуны поперечно-строгальных станков в своем заднем положении не должны выходить за пределы ограждения.

7.6 Станки зубообрабатывающей группы

7.6.1 Станки с диаметром обрабатываемого изделия до 1250 мм оснащают защитными устройствами, ограждающими зону обработки. В смотровых окнах допускается использовать экраны из ударопрочной пластмассы (например, поликарбоната).

7.6.2 Станки должны быть оборудованы автоматическим выключением движения инструмента и элементов кинематической цепи по окончании цикла обработки заготовки.

Останов инструмента должен происходить за время не более:

- 6 с — для зубофрезерных и зубодолбежных станков, предназначенных для обработки деталей диаметром до 1000 мм;
- 10 с — для зубофрезерных и зубодолбежных станков, предназначенных для обработки деталей диаметром более 1000 мм;
- 5 с — для зубошевинговальных, зубохонинговальных и зубонакатных станков;
- 30 с — для зубошлифовальных станков, работающих профильным шлифовальным кругом;
- 40 с — для зубошлифовальных станков, работающих червячным кругом.

Для зубошлифовальных станков класса точности В и выше время остановки круга не регламентируется.

7.6.3 Станки для нарезания конических зубчатых колес с круговым зубом оборудуют блокировкой, исключающей возможность вращения инструмента от электропривода при использовании ручного привода инструмента во время выверки резцов зуборезной головки.

7.6.4 В станках для нарезания конических зубчатых колес люлька не должна самопроизвольно поворачиваться при выключении ее привода или после снятия сменных зубчатых колес во время наладки.

7.6.5 Механизмы правки шлифовальных кругов для всех видов зубошлифовальных станков должны иметь механизированные или автоматизированные приводы.

7.6.6 Защитные кожухи для шлифовальных кругов зубошлифовальных станков должны обеспечивать защиту от осколков и кусков разрывающихся шлифовальных кругов.

7.6.7 Кромки защитных кожухов шлифовальных кругов у зоны их раскрытия окрашивают в желтый цвет по ГОСТ Р 12.4.026. Внутренние поверхности кожухов должны быть окрашены в желтый цвет.

7.6.8 Станки для обработки конических колес с круговым зубом, предназначенные для обработки заготовок диаметром 500 мм и более, а также станки для шлифования цилиндрических колес червячным абразивным кругом в целях облегчения установки и снятия резцовой головки или шлифовального круга оборудуют захватывающими приспособлениями (ремнем с буртами) из прочного материала (например, брезента), снабженными рукоятками для захвата подъемным устройством.

7.7 Станки отрезной группы

7.7.1 Нерабочий участок пилы отрезного круглопильного станка должен быть ограждён.

7.7.2 Отрезные круглопильные станки с передней стороны оснащают перемещаемым в сторону откидным или съемным экраном, защищающим персонал от стружки, отлетающей при резании.

7.7.3 Отрезные круглопильные станки для обработки черных металлов оснащают устройствами для автоматической очистки впадин зубьев от стружки во время работы.

7.7.4 Ленточно-отрезные станки должны иметь ограждение режущего полотна по всей длине, за исключением участка в зоне резания.

Шкивы ленточно-отрезного полотна ограждают по окружности и с боковых сторон.

7.7.5 Ленточно-отрезные станки оснащают устройством, предотвращающим травмирование режущим полотном в случае его разрыва (например, путем автоматического выключения главного привода станка, автоматического схватывания полотна магнитными пластинками или другим способом).

7.7.6 Закрепляемые на ленточно-отрезном станке устройства, предназначенные для сварки режущего полотна, должны иметь ограждения от искр.

7.7.7 В отрезных станках устройства для поддержки материала (от которого производится отрезка) и отрезных заготовок не должны допускать непредусмотренного падения с них материала и заготовок.

7.7.8 Если передняя часть подвижной рамы ножовочных станков выходит за пределы направляющих, ее окрашивают чередующимися полосами черного и желтого цветов.

7.7.9 Отрезные круги абразивно-отрезных станков должны быть ограждены защитными кожухами. С внешнего торца кожухи должны иметь удобно снимающиеся или открывающиеся крышки, надежно закрепляемые в рабочем положении.

7.7.10 Кромки кожухов отрезных пил и кругов, а также ленточных пил у зоны их раскрытия окрашивают в желтый сигнальный цвет по ГОСТ Р 12.4.026. Внутренние поверхности кожухов окрашивают в желтый цвет.

7.7.11 Конструкция пылезаборников абразивно-отрезных станков должна обеспечивать эффективное захватывание искрового факела, отходящего от зоны резания.

Пылезаборник и отходящий от него воздуховод к отсасывающему устройству должны предусматривать возможность удобной очистки их от нагара, образующегося при контакте раскаленных металлических частиц с внутренними поверхностями пылезаборника и воздуховода.

Абразивно-отрезные станки при технической необходимости комплектуют индивидуальными отсасывающими устройствами. В случае применения в отсасывающем устройстве тканевых фильтров ткань должна быть огнестойкой или на участке всасывания перед устройством должен быть установлен искроулавливатель.

7.7.12 Направление движения инструмента в ленточно-пильных, круглопильных и абразивно-отрезных станках указывают хорошо видимой стрелкой, помещенной на защитном кожухе инструмента.

7.7.13 Подробнее см. ГОСТ Р ЕН 13898.

7.8 Станки для абразивной, абразивно-электроэрозионной и абразивно-электрохимической обработки

7.8.1 Зону обработки шлифовальных станков ограждают защитным устройством (экраном) в соответствии с 6.3.

В смотровых окнах допускается использовать ударопрочную пластмассу (например, поликарбонат). Не допускается устанавливать защитные устройства:

- на станках, в которых само изделие несет функцию защитного устройства (например, во внутришлифовальных станках);

- на оптических профилешлифовальных станках и универсально-заточных станках при работе без смазочно-охлаждающей жидкости и при наличии пылеотсасывающего устройства.

В круглошлифовальных станках, работающих со скоростью круга 60 м/с и более, обращенную к персоналу сторону зоны обработки полностью закрывают ограждением. Толщина материала ограждения увеличивается по сравнению с указанной в 6.3 не менее чем в два раза. При необходимости иметь в ограждении смотровое окно его дополнительно защищают с внутренней стороны решеткой, изготовленной в соответствии с 6.3.

7.8.2 Шлифовальные круги на заточных и шлифовальных станках (кроме внутришлифовальных) ограждают защитными кожухами.

Крепление защитных кожухов должно надежно удерживать их на месте в случае разрыва круга.

Допускается не применять защитного кожуха шлифовального круга на автоматах и полуавтоматах для обработки желобов колец упорных подшипников при наличии защитного устройства зоны обработки с автоматической блокировкой в соответствии с 6.3.

7.8.3 При изменяемой частоте вращения шлифовального круга в станках предусматривают устройство, не допускающее возможности работы станка со скоростью, превышающей допустимую для установленного круга.

7.8.4 В станках, работающих без применения СОЖ, конструкция защитных кожухов шлифовальных кругов должна предусматривать использование их также в качестве пылезаборников.

7.8.5 Защитные кожухи абразивных кругов на горизонтальных шпинделях станков, работающих с охлаждением, не должны задерживать в нижней части СОЖ после выключения привода шлифовального круга и насоса подачи СОЖ.

При невращающемся шлифовальном круге его нижняя часть не должна находиться в СОЖ.

7.8.6 Шлифовальные ленты ленточно-шлифовального станка ограждают кожухом по всей длине полотна, за исключением зоны контакта с заготовкой (для станков, предназначенных для обработки сложных поверхностей, например для обработки гребных винтов, это требование необязательно).

7.8.7 В случае применения на станке электромагнитной плиты должна быть предусмотрена блокировка, не допускающая перемещения вращающегося шлифовального круга к плите и механизированной подачи стола до подвода к плите электропитания. Срабатывание блокировки должно указываться световой сигнализацией по ГОСТ Р МЭК 60204-1.

7.8.8 Предназначенные для обработки вручную и без подвода СОЖ точильно-шлифовальные (стационарного исполнения, на тумбе и настольные) и обдирочно-шлифовальные станки должны иметь жесткие подручники (столики, поддержки) и экраны для защиты глаз со смотровыми окнами из безосколочного материала. Конструкция и установка подручников и защитных экранов должны отвечать требованиям 6.3.

7.8.9 В круглошлифовальных станках кожух закрывают с торца крышкой, прикрепляемой на петлях. Съемные крышки допускаются лишь в обоснованных случаях (например, при недостатке места для открывания крышки, в связи с конструктивными ее особенностями и др.).

7.8.10 Круглошлифовальные станки при технической необходимости оснащают комплектными приборами для активного контроля, исключающего необходимость измерения вручную шлифуемого изделия во время обработки (для станков, на которых точность достигается работой по жесткому упору или другими способами, это требование необязательно).

7.8.11 На специальных врезных бесцентрово-шлифовальных станках следует предусматривать устройство для безопасной загрузки и разгрузки деталей.

7.8.12 Патроны для закрепления заготовок на внутришлифовальных станках ограждают регулируемыми по длине обрабатываемой заготовки защитными кожухами с буртами у переднего и заднего торцов. Открывание кожуха, регулирование его по длине должны быть удобными и происходить без заеданий.

7.8.13 Во внутришлифовальных станках абразивный круг после выхода из шлифуемого отверстия по достижении крайнего исходного положения должен автоматически ограждаться для устранения возможности травмирования руки персонала абразивным кругом при установке, снятии и измерении детали.

Внутришлифовальные автоматы с окружной скоростью абразивного круга свыше 45 м/с должны иметь общее ограждение зоны, включающей обрабатываемую деталь, заточное приспособление (для правки круга) и абразивный круг в крайних положениях.

7.8.14 В плоскошлифовальных станках с вертикальным шпинделем предусматривают регулирование положения защитного кожуха вдоль оси шпинделя (соответственно износу абразивного инструмента).

7.8.15 В плоскошлифовальных станках с прямоугольными и круглыми столами устанавливают соответствующего размера и прочности защитные устройства (в виде экранов по концам прямоугольного стола или не мешающего при работе ограждения вокруг круглого стола), ограничивающие разбрасывание СОЖ и шлама, разлет осколков круга (в случае его разрыва) и шлифуемых на электромагнитной плите изделий (в случае неожиданного прекращения подвода к ней электрического тока или по другим причинам).

7.8.16 В универсальных полировальных станках круги ограждают защитными кожухами, не создающими неудобства при работе.

В случаях, когда требуется отсос образующейся в зоне обработки пыли, предусматривают использование кожуха также в качестве пылезаборника и возможность подключения его к пылеотсасывающему устройству. При технической необходимости станок снабжают этим устройством.

7.8.17 Конструкция сопла для подвода СОЖ должна обеспечивать охлаждение абразивного круга по всей его высоте и не мешать установке предохранительного козырька.

7.8.18 Устройство для правки абразивных кругов в станках должно иметь механизированный привод или надежно закрепляемые приспособления для правки. Для точильно-шлифовальных и универсально-заточных станков закреплять правящее приспособление необязательно.

7.8.19 У абразивных станков кромки защитных кожухов к инструменту (кругу, ленте) у зоны их раскрытия окрашивают в желтый сигнальный цвет по ГОСТ Р 12.4.026. Внутренние поверхности кожухов окрашивают в желтый цвет.

7.8.20 При применении на шлифовальных станках регулируемых приводов шлифовального круга предусматривают дополнительные меры по предотвращению ослабления крепления инструмента.

7.8.21 В случае применения поводковых патронов при шлифовании между центрами патроны оборудуют ограждениями, не ограничивающими технологические возможности станка.

7.8.22 Шлифовальные круги, предназначенные для обработки торцов на внутришлифовальных станках, оснащают защитным кожухом, перемещаемым в осевом направлении в соответствии с износом круга.

7.8.23 Внутришлифовальные станки с установкой обрабатываемых деталей на башмаки и электромагнитный патрон оборудуют световой сигнализацией подвода электропитания к патрону.

7.8.24 Подробнее см. ГОСТ Р ЕН 13218.

7.9 Агрегатные станки и станки, входящие в автоматические линии

7.9.1 Вышеизложенные требования распространяются также на агрегатные станки и на станки, входящие в состав автоматических линий.

7.9.2 Агрегатные станки и станки, входящие в состав автоматических линий, должны иметь защитные устройства, ограждающие зону обработки.

7.9.3 В работающих отдельно или входящих в состав автоматических линий агрегатных станках механизированные или автоматизированные поворотные столы и барабаны в случае возможности травмирования персонала при их повороте должны быть оборудованы ограждениями.

7.9.4 Агрегатные станки и автоматические линии должны быть снабжены блокировками, исключающими:

- возможность обработки при незакрепленных деталях или при неправильном их положении на рабочих позициях;
- самопроизвольное перемещение подъемников, транспортных устройств, механизмов поворота деталей, накопителей и других подвижных элементов станка или линии;
- выполнение нового автоматического цикла обработки до полного окончания предыдущего.

7.9.5 В автоматических линиях с верхним расположением транспортера в местах прохода людей его располагают на высоте не менее 2000 мм от уровня пола. Для наблюдения и обслуживания расположенного вверху транспортера должен быть обеспечен удобный и безопасный доступ и приняты меры, предотвращающие падение на пол транспортируемых деталей, «приспособлений-спутников», стружки, а также капель СОЖ и масла.

7.9.6 Автоматические линии, обслуживаемые с двух сторон, при отсутствии безопасных проходов через них должны быть оборудованы переходами, обеспечивающими безопасное передвижение людей. Наибольшее расстояние между переходами не должно превышать 25 м.

7.9.7 Расстояние между наиболее выступающими частями соседних станков линий в опасной зоне должно быть не менее 500 мм.

При невозможности выполнения этого требования опасная зона должна иметь ограждение.

Станки (автоматические линии), которые невозможно видеть полностью с рабочего места, а неожиданное их включение может повлечь травмирование людей, оказавшихся вблизи станка (линии), оборудуют предупредительной сигнализацией (звуковой, световой или комбинированной), автоматически включающейся при нажатии пусковой кнопки пульта управления и с длительностью сигнала не менее 15 с. Работа оборудования должна начинаться автоматически по окончании действия сигнала.

7.9.8 Для автоматических линий с гибкими транспортными связями при отсутствии общего вводного выключателя для линии каждый ее станок снабжают индивидуальным вводным выключателем.

При объединении нескольких станков, имеющих свои органы аварийного отключения, в автоматическую линию, длина которой превышает 10 м, линию оснащают дополнительным общим устройством аварийного отключения.

На станках и автоматических линиях, зона обслуживания которых имеет большую протяженность, кнопки аварийного отключения располагают на расстоянии не более 10 м одна от другой.

7.9.9 Элементы, перемещающиеся в пределах промежутков между участками комплексной автоматизированной линии, способные нанести травму (например, концы штанговых транспортеров), должны быть ограждены. Наименьшее расстояние между крайними поверхностями ограждений должно быть не менее 750 мм.

7.9.10 В станках линий, работающих лезвийным инструментом, предусматривают согласованные с потребителем устройства для автоматического удаления стружки.

7.10 Станки для электроэрозионной обработки

7.10.1 Генераторы электроэрозионных станков в части электрооборудования должны соответствовать требованиям 6.5.

7.10.2 Конструкция и исполнение элементов заземления станков должны исключать возможность появления пожарной опасности при накапливании статического электричества от протекания токонепроводящих жидкостей в трубопроводах.

7.10.3 Если при работе станков концентрация вредных газов в рабочей зоне станка превышает предельно допустимые величины по ГОСТ 12.1.005, станки должны быть оборудованы устройством, обеспечивающим отвод газов в специальную отсасывающую систему.

7.10.4 Воздуховоды станков оборудуют люками для периодической очистки от масла, сажи и других оседающих загрязнений.

7.10.5 Пульт управления оборудуют световой сигнализацией, указывающей наличие напряжения на электродах.

7.10.6 Станки с ванной вместимостью более 20 л, заполняемой воспламеняемой жидкостью (керосин, масло и др.), снабжают автоматическим устройством, отключающим напряжение на эрозионном промежутке при самопроизвольном понижении уровня жидкости в ванне ниже установленного.

Станки снабжают табличками с указанием для каждого станка уровня рабочей жидкости над обрабатываемой деталью.

7.10.7 Конструкция и исполнение станков, где в качестве рабочей жидкости применяют горючие материалы (керосин, масло и др.), токоподводы к электроду-инструменту, электроду-детали, приспособлениям и сборочным единицам, расположенным в рабочей зоне, должны исключать искрообразование в легковоспламеняющихся парах и газах, выделяющихся при электроэрозионном процессе.

7.10.8 Если во время работы станка возможен нагрев применяемой в нем жидкости до температуры, на 10 °С меньше температуры вспышки жидкости, станок должен быть оборудован блокировкой, автоматически включающей охлаждение.

7.10.9 Станки должны быть оборудованы устройствами для автоматического отключения напряжения на электродах или разрядниками для разрядки конденсаторов при выполнении операций, во время которых возможно прикосновение персонала к токоведущим частям (при смене электрода, инструмента, снятии и установке обрабатываемой детали, измерении детали на станке и т. д.).

7.10.10 Установки для поверхностного упрочнения металла должны иметь диэлектрическую изоляцию приспособления для закрепления обрабатываемой заготовки.

Стержень вибровозбудителя надежно изолируют по всей длине до места крепления электрода, которым производится упрочнение заготовки.

7.10.11 Генераторы станков оснащают сетевыми фильтрами, снижающими уровень помех, создаваемых генератором, до норм, указанных в нормативных документах.

7.10.12 Подробнее см. ГОСТ Р ЕН 12957.

7.11 Станки для электрохимической обработки

7.11.1 Станки должны удовлетворять требованиям 7.10.5, а источники тока — 6.5.

7.11.2 Пуск станков должен быть сблокирован с включением системы отсоса воздуха из рабочей камеры. В случае выключения отсасывающей системы (индивидуальной или групповой) станки должны автоматически выключаться.

7.11.3 Станки должны иметь блокировку, обеспечивающую при открывании рабочей камеры выключение напряжения, подаваемого на электроды и к насосу прокачки электролита.

7.11.4 Электролит должен очищаться сепараторами или центрифугами. Включение центрифуги должно быть сблокировано с закрытым положением ее крышки.

7.11.5 Конструкция станков должна обеспечивать невозможность вытекания рабочей жидкости за его пределы.

7.11.6 Воздуховоды станков должны иметь люки для периодической очистки от солей и других оседающих загрязнений.

7.11.7 Зону обработки в случаях невозможности установки постоянных ограждений следует ограждать откидными, поворотными или подъемными предохранительными прозрачными ограждениями (экранами), легко отодвигающимися при необходимости доступа к ванне и легко устанавливающимися в требуемое положение.

7.12 Станки для ультразвуковой обработки

7.12.1 Ультразвуковые генераторы должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.007.10.

7.12.2 В станках мощностью более 1,6 кВт предусматривают возможность установки вокруг инструмента и обрабатываемой заготовки звукоизоляции из гибкой полимерной пленки толщиной не менее 0,01 мм.

7.12.3 Провода, подводящие ток высокой частоты от генератора к обмотке магнитострикционного преобразователя станков, должны быть выведены на отдельную клеммную колодку. Цвет изоляции потенциального провода должен быть красный, а провода для заземления должны иметь двухцветную желто-зеленую расцветку.

7.12.4 Провода питания током высокой частоты, обмотки магнитострикционного преобразователя на всем протяжении от генератора до клеммной колодки станка должны быть заключены в защитный металлорукав, заземленный внутри корпуса станка.

7.12.5 Ультразвуковые генераторы, имеющие электрические цепи напряжением более 500 В, должны иметь на пульте управления станком органы ручного воздействия, отключающие их от источника питания.

7.12.6 Уровень звукового давления на рабочем месте ультразвуковых станков — по ГОСТ 12.1.001.

В тех случаях, когда в процессе обработки деталей интенсивность высокочастотного шума в слышимом диапазоне повышается, персонал должен применять средства индивидуальной защиты (наушники с звукопоглощающим покрытием).

7.12.7 При работе всех видов ультразвукового оборудования непосредственный контакт рук персонала с жидкостью, ультразвуковым инструментом и обрабатываемыми деталями должен быть полностью исключен.

В случае ручной загрузки и выгрузки деталей и обслуживания рабочей зоны при открывании ограждений должны быть обеспечены автоматическое отключение или срыв генерации.

При необходимости проведения ручных операций с вибрирующими инструментом и деталями используют эластичные перчатки, пинцеты, зажимы и щипцы с эластичным покрытием.

7.12.8 В устройствах с магнитострикционными преобразователями и трансформаторами продольных колебаний, при применении которых происходит концентрированное излучение в воздух ультразвуковых колебаний, следует применять отражательные экраны. Экраны изготовляют из металла толщиной не менее 1,5 мм или из листов органического стекла или другого подобного материала толщиной не менее 6 мм. Экраны удаляют от преобразователей на расстояние, не превышающее диаметра его излучающей поверхности. Размеры экранов должны превышать этот диаметр в 10—15 раз.

7.13 Станки для лазерной обработки

7.13.1 В процессе производства персонал не должен быть подвергнут воздействию лазерного облучения.

7.13.2 Основной опасной зоной обычно является зона обработки.

7.13.3 Доступу людей в зону обработки в процессе производства с лазерным излучением должны препятствовать одно или несколько ограждений и защитных устройств.

7.13.4 Защита во время работ по техническому обслуживанию должна предусматривать приоритетную последовательность действий с обеспечением соответствующих мер безопасности.

7.13.5 Доступ персонала к лазерному излучению во время настройки, программирования и проверки программ должен быть исключен.

7.13.6 Если защитные ограждения открыты или отключены защитные блокировки, дальнейшая работа оборудования в автоматическом режиме должна быть невозможна.

7.13.7 Изоляция лазерного луча должна достигаться блокировкой и/или отклонением лазерного луча, чтобы предотвратить его появление вне системы наведения луча.

7.13.8 Изготовитель должен информировать покупателя/пользователя о материалах, для обработки которых предназначено данное оборудование.

7.13.9 Подробнее см. ГОСТ ЕН 12626.

7.14 Обрабатывающие центры и гибкие модули

7.14.1 На станки с ЧПУ в зависимости от их конструктивных особенностей и принадлежности к группе станков распространяются требования стандарта, изложенные выше.

7.14.2 Станок и взаимодействующее с ним автоматизированное загрузочное устройство или промышленный робот, имеющие самостоятельные системы управления, должны взаимодействовать при работе станка в автоматическом цикле как единый комплекс.

При необходимости раздельного выполнения работ при наладке и техническом обслуживании должна быть обеспечена возможность отдельного включения в работу станка и автоматизированного загрузочного устройства (промышленного робота).

7.14.3 Для предотвращения столкновения подвижных органов станка предусматривают блокировки, исключающие выход подвижных органов за предельно допустимые позиции при координатных перемещениях.

7.14.4 При применении на станке средств автоматического контроля и диагностики должен осуществляться контроль за состоянием инструмента. При поломке инструмента обеспечивают автоматический отвод инструмента от заготовки, выключение подачи и главного привода (в зависимости от типа станка применяют один или оба указанных способа).

7.14.5 Если зона обработки станка с автоматической сменой обрабатываемых деталей имеет закрытое ограждение, то автоматическое открывание дверей ограждения должно происходить после сигнала на готовность к смене обрабатываемой детали. Открывающиеся двери ограждения должны надежно фиксироваться в открытом положении в течение всего периода смены обрабатываемой детали. Включение цикла обработки возможно только при закрытых и зафиксированных дверях ограждения.

7.14.6 Станки, на которых автоматическая смена обрабатываемых деталей представляет опасность травмирования персонала, должны иметь блокировку, при которой невозможна расфиксация

обрабатываемой детали до надежного захватывания ее загрузочным устройством или разжим загрузочного устройства до надежного зажима детали на станке.

7.14.7 Размещение стационарного пульта управления по отношению к станку должно обеспечивать удобство выполнения управляющих действий в процессе эксплуатации и наладки станка.

Переносной (передвижной) пульт управления, используемый при ручной наладке станка, должен иметь приспособление для подвески на станке или основном пульте управления.

7.14.8 Подробнее см. ГОСТ ЕН 12417.

Библиография

[1] ГОСТ 14254—96 (МЭК 529-29) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

[2] ГОСТ 25557—2006 (ИСО 296:1991) Конусы инструментальные. Основные размеры

[3] ГОСТ 22614—77 Система «Человек-машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

[4] ГОСТ 30457—97 (ИСО 9614-1—93) Акустика. Определение уровня звуковой мощности источников шума на основе интенсивности звука. Часть 1. Измерение в дискретных точках. Технический метод

[5] 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

[6] ГОСТ 30691—2001 (ИСО 4871—96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик

[7] ГОСТ 30720—2001 (ИСО 11203—95) Шум машин. Определение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках по уровню звуковой мощности

[8] ГОСТ ЕН 1005-2—2005 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 2. Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами

[9] ГОСТ ЕН 1760-1—2004 Безопасность машин. Защитные устройства, реагирующие на давление. Часть 1. Основные принципы конструирования и испытаний ковриков и полов, реагирующих на давление

[10] ГОСТ Р ЕН 414—2002 Безопасность оборудования. Правила разработки и оформления стандартов по безопасности

[11] ГОСТ Р 51317.6.2—2007 Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний

[12] ГОСТ Р 51317.6.3—99 (СИСПР/МЭК 61000-6-3—96) Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в жилых, коммерческих зонах и производственных зонах с малым энергопотреблением. Нормы и методы испытаний

[13] ГОСТ Р 51317.6.4—99 (МЭК 61000-6-4—97) Совместимость технических средств электромагнитная. Помехоэмиссия от технических средств, применяемых в промышленных зонах. Нормы и методы испытаний

[14] ГОСТ Р 51336—99 Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования

[15] ГОСТ Р 51340—99 Безопасность машин. Основные характеристики оптических и звуковых сигналов опасности. Технические требования и методы испытаний

[16] ГОСТ Р 51341—99 Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Средства отображения информации

[17] ГОСТ Р 51401—99 (ИСО 3744—94) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Технический метод в существенно свободном звуковом поле над звукоотражающей плоскостью

[18] ГОСТ Р 51402—99 (ИСО 3746—95) Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью

[19] ГОСТ Р 51838—2001 Безопасность машин. Электрооборудование производственных машин. Методы испытаний

[20] ГОСТ Р ЕН 547-1—2008 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 1. Принципы определения размеров проемов, обеспечивающих полный доступ человека к машине

[21] ГОСТ Р ЕН 547-2—2009 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 2. Принципы определения размеров проемов для отдельных частей тела человека

[22] ГОСТ Р ЕН 547-3—2009 Безопасность машин. Размеры тела человека. Часть 3. Антропометрические данные

[23] ГОСТ Р ЕН 614-1—2003 Безопасность оборудования. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы

[24] ГОСТ Р ЕН 1005-1—2008 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 1. Термины и определения

[25] ГОСТ Р ИСО 16156—2008 Безопасность металлообрабатывающих станков. Патроны кулачковые

УДК 621.9.06:658.382.3:006.354 ОКС 13.110, 25.080 Г07 ОКП 38 1000

Ключевые слова: требования безопасности, защитные устройства, блокирующие устройства, металлорежущие станки, уровни шума, вибрация

Редактор *А.Д. Чайка*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Л.Я. Митрофанова*
Компьютерная верстка *Л.А. Круговой*

Сдано в набор 19.04.2012. Подписано в печать 16.05.2012. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,05. Уч.-изд. л. 5,65. Тираж 151 экз. Зак. 438.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru