ГОСТ 12.2.009—99

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Общие требования безопасности

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 16 от 8 октября 1999 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Беларуси
Киргизская Республика	Киргизстандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикгосстандарт
Туркменистан	Главная государственная инспекция Туркменистана

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации, метрологии и сертификации от 11 февраля 2000 г. № 34-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 12.2.009—99 введен в действие в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 января 2001 г.

4 Стандарт разработан с учетом «Законодательных актов Европейского сообщества по машиностроению». Директивы 89/392/ЕЭС, 91/368/ЕЭС, 93/68/ЕЭС (Объединенная директива по машиностроению) для гармонизации отечественных стандартов со стандартами Европейского сообщества

5 ВЗАМЕН ГОСТ 12.2.009—80

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Март 2006 г.

© ИПК Издательство стандартов, 2000
© Стандартинформ, 2006

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

Содержание

1	Область применения	1
2	Нормативные ссылки	1
3	Термины и определения	3
4	Общие требования безопасности к станкам всех типов	3
4.1	Основные принципы безопасности	3
4.2	Материалы и продукция	4
4.3	Освещение	4
4.4	Транспортирование	6
5	Системы управления и командные устройства	6
5.1	Безопасность и надежность систем управления	6
5.2	Средства и органы управления	7
5.3	Пуск и остановка станков, в том числе при аварийных ситуациях	9
5.4	Переключатель режима функционирования (работы)	9
5.5	Неисправности в энергоснабжении	10
5.6	Неполадки в системе управления	10
5.7	Программное и информационное обеспечение	10
6	Требования к конструкции станков и их элементам	11
6.1	Стабильность технических параметров	11
6.2	Средства защиты от разрушения в процессе эксплуатации	11
6.3	Предотвращение падения или выбрасывания из станков предметов	11
6.4	Требования к качеству наружных поверхностей	11
6.5	Средства защиты при работе на многопозиционных станках	11
6.6	Средства защиты при изменении частоты вращения заготовки или инструмента	11
6.7	Требования к подвижным частям станка	12
6.8	Требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента	12
7	Защитные и предохранительные устройства	13
7.1	Общие требования	13
7.2	Требования к защитным устройствам	13
7.3	Требования к предохранительным устройствам	15
8	Опасности, вызванные электрической и другими видами энергии	16
8.1	Опасности, вызванные электрической энергией	16
8.2	Опасности, вызванные статическим электричеством	16
8.3	Опасности, вызванные неэлектрической (гидравлической, пневматической и т. д.) энергией	16
9	Опасности, вызванные неправильным монтажом	16
10	Опасности, возникающие при эксплуатации станков	17
10.1	Опасности, вызванные экстремальными температурами	17
10.2	Опасность от пожара и взрыва	17
10.3	Опасности, вызванные эмиссией шума	17
10.4	Опасности, вызванные вибрацией	17
10.5	Опасности, вызванные излучением станков	18
10.6	Опасности, вызванные внешним излучением	18
10.7	Опасности, вызванные лазерным излучением	18
10.8	Магнитная совместимость	18
10.9	Опасности, вызванные стружкой, эмиссией пыли, газов	19
10.10	Опасность оказаться в «ловушке»	19
10.11	Опасность поскользнуться, споткнуться или упасть	19
11	Требования к уходу, содержанию и исправности станков	19
11.1	Техническое обслуживание станка	19
11.2	Доступ к рабочему месту и местам обслуживания и контакта (лестницы, рабочие помосты)	20

11.3 Отключение от источников энергии . . . 21
11.4 Участие рабочего в обеспечении работоспособности станка . . . 21
11.5 Очистка станков от отходов . . . 21
12 Информация, необходимая для функционирования и технического обслуживания станков . 21
12.1 Требования к информации . . . 21
12.2 Предупредительные устройства . . . 22
12.3 Предупреждения о потенциальных опасностях . . . 22
12.4 Маркировка . . . 22
12.5 Руководство по эксплуатации . . . 22
13 Электрооборудование . . . 22
14 Дополнительные требования к станкам различных групп . . . 24

Поправка к ГОСТ 12.2.009—99 Станки металлообрабатывающие. Общие требования безопасности

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Пункт 2. Таблица согласования	—	Узбекистан | UZ | Узстандарт

(ИУС № 2 2008 г.)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

СТАНКИ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИЕ

Общие требования безопасности

Metal-working machines.
General safety requirements

Дата введения 2001—01—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 660 В и частотой до 200 Гц и предназначенные для работы в климатических условиях УХЛ4 по ГОСТ 15150.

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

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8—82 Станки металлорежущие. Общие требования к испытаниям на точность

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 12.1.004—91 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.1.012—90 Система стандартов безопасности труда. Вибрационная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.2.007.1—75 Система стандартов безопасности труда. Машины электрические вращающиеся. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.2—75 Система стандартов безопасности труда. Трансформаторы силовые и реакторы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.6—93* Система стандартов безопасности труда. Аппараты электрические коммутационные на напряжение до 1000 В. Требования безопасности

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ 12.2.007.6—75.

Издание официальное

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

ГОСТ 12.2.007.13—2000 Система стандартов безопасности труда. Лампы электрические. Требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.14—75 Система стандартов безопасности труда. Кабели и кабельная арматура. 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 12.3.028—82 Система стандартов безопасности труда. Процессы обработки абразивным и эльборовым инструментом. Требования безопасности

ГОСТ 12.4.026—76* Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности

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

ГОСТ 5727—88 Стекло безопасное для наземного транспорта. Общие технические условия

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 7110—82 Светильники ручные. Общие технические условия

ГОСТ 7599—82 Станки металлообрабатывающие. Общие технические условия

ГОСТ 8607—82 Светильники для освещения жилых и общественных помещений. Общие технические условия

ГОСТ 9146—79 Станки. Органы управления. Направление действия

ГОСТ 9411—91 Стекло оптическое цветное. Технические условия

ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

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 15597—82 Светильники для производственных зданий. Общие технические условия

ГОСТ 17677—82 (МЭК 598-1—86, МЭК 598-2-1—79, МЭК 598-2-2—79, МЭК 598-2-4—79, МЭК 598-2-19—81) Светильники. Общие технические условия

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

ГОСТ 21021—2000 Устройства числового программного управления. Общие технические требования

ГОСТ 21130—75 Изделия электротехнические. Зажимы заземляющие и знаки заземления. Конструкция и размеры

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 22614—77 Система «человек-машина». Выключатели и переключатели клавишные и кнопочные. Общие эргономические требования

ГОСТ 22789—94** (МЭК 439-1—85) Устройства комплектные низковольтные. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 24940—96 Здания и сооружения. Методы измерения освещенности

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.4.026—2001.

** На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51321.1—2000.

ГОСТ 26583—85 Система технического обслуживания и ремонта технологического оборудования машиностроительных предприятий. Металлорежущее, кузнечно-прессовое, литейное и деревообрабатывающее оборудование. Порядок разработки и правила составления руководства по эксплуатации и ремонтных документов

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

ГОСТ 27487—87* (МЭК 204-1—81) Электрооборудование производственных машин. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 28139—89 Оборудование школьное. Общие требования безопасности

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

ГОСТ 29037—91 Совместимость технических средств электромагнитная. Сертификационные испытания. Общие положения

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

опасность: Ситуация, которая может привести к травмам или нанести вред здоровью пользователя (далее — работающего);

опасная ситуация: Ситуация, которая может вызвать воздействие на работающего опасных и вредных факторов;

аварийная ситуация: Ситуация, которая может привести к поломке деталей станка и травмированию работающего;

обеспечение безопасности: Методы защиты работающих с помощью ограждений, защитных и предохранительных устройств и правил безопасной работы;

эксплуатация станка: Использование станка по назначению, техническое обслуживание и ремонт, транспортирование и хранение;

правила безопасной работы: Правила, соответствующие техническим условиям эксплуатации оборудования, цель которых исключить или снизить травмирование работающих при работе оборудования;

остальные определения — по ГОСТ 12.0.002, ГОСТ 18322 и ГОСТ 27487.

4 Общие требования безопасности к станкам всех типов

4.1 Основные принципы безопасности

4.1.1 Конструкция станков должна сводить к минимуму возникновение для работающих опасных ситуаций при его эксплуатации, наладке, техническом обслуживании и ремонте.

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

4.1.2 Изготовитель должен информировать в эксплуатационных документах (далее — ЭД) об опасности неполной эффективности защитных мероприятий и необходимости специального обучения и применения средств индивидуальной защиты.

4.1.3 Конструкцией станков должна быть устранена возможность возникновения опасных ситуаций для работающих при эксплуатации станка в условиях, отличающихся от рекомендованных в ЭД, которые можно предотвратить (например применение станка не по назначению).

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

4.1.5 Станки, а также все узлы и элементы станков должны быть устойчивы. При работе станков преднамеренное опрокидывание, падение или смещение станков и их узлов не допускаются.

Если вследствие формы станков или технологии монтажа такая устойчивость не может быть

---

* На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60204.1—99.

обеспечена, предусматривают соответствующие методы установки и средства закрепления станков с указанием в ЭД.

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

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

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

4.1.9 В конструкции станков должны рационально использоваться принципы эргономики и средств личной защиты, с тем чтобы утомляемость, психологическая (стресс) и физическая нагрузки работающих были сокращены до минимума.

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

Требования к защите и безопасности работы устройств числового программного управления — по ГОСТ 21021 и ГОСТ 26642.

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

- применение встроенных предохранительных устройств, действующих автоматически без вмешательства работающего;

- указания по профилактическим мерам безопасности или применение предохранительных устройств, требующих единственного действия со стороны работающего (затяжка детали крепления шкива, закрытие защитного ограждения);

- предупреждения об опасности при использовании станка: установка на станке табличек с предупреждающими надписями, указаниями по безопасным приемам работы и т. д.).

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

4.2 Материалы и продукция

4.2.1 Качество используемых при изготовлении станков, узлов и их элементов, материалов или продукции, использованных или полученных во время их эксплуатации, должно сводить к минимуму возникновение опасных ситуаций для здоровья и безопасности работающих, находящихся в рабочей зоне или в зоне обслуживания станков.

4.3 Освещение

4.3.1 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.

Рекомендуется применять люминесцентные лампы белого цвета.

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

4.3.3 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.

4.3.4 Освещенность рабочей поверхности в зоне обработки станков с ручным управлением в системе комбинированного освещения (общее плюс местное) должна соответствовать значениям, указанным в таблице 1.

Измерение освещенности — по ГОСТ 24940.

Таблица 1

Группы и типы станков	Обработка	Наладка
	освещенность, лк	
1 Токарные:		
токарные, токарно-затыловочные, резьбо-накатные	2000	2000
токарно-револьверные, токарно-винторезные,	1500	1500
токарно-карусельные	1500; 1000	2000*; 1500**
лоботокарные	1000	1500
2 Сверлильные	1000	1000
3 Координатно-расточные	2000	2500
4 Фрезерные:		
размер стола менее или равен 400 × 1600 мм	2000	2000
размер стола более 400 × 1600 мм	1500	1500
5 Строгальные:		
продольно-строгальные	1000	1000
поперечно-строгальные	1500	1500
6 Шлифовальные:		
резьбошлифовальные	2000	2000
заточные	2000	2000
плоскошлифовальные, круглошлифовальные, внутришлифовальные и др.	1500	1500
7 Зубообрабатывающие	2000	2000
8 Долбежные, протяжные, отрезные	750	750

* Диаметр обрабатываемой детали менее 2500 мм.
** Диаметр обрабатываемой детали более 2500 мм.

При отсутствии необходимости наблюдения за ходом обработки по желанию работающего допускается снижение освещенности в зоне обработки станков.

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

4.3.5 Применяемые в станках светильники местного освещения (с лампами накаливания или люминесцентными) — по ГОСТ 7110, ГОСТ 8607, ГОСТ 15597, ГОСТ 17677 и ГОСТ 28288.

Патроны для ламп изготовляют из изоляционного материала.

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

4.3.6 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.

4.3.7 Светильники должны иметь индивидуальные выключатели, расположенные в местах, удоб-

ных 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.

4.3.8 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.

4.3.9 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 4.3.10.

Для питания ручных светильников применяют напряжение не выше 42 В.

4.3.10 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.

4.4 Транспортирование

4.4.1 Станки и их составные части, а также совместно применяемые устройства должны быть оборудованы устройствами (ручками, резьбовыми или гладкими отверстиями, 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.

4.4.2 При необходимости станки и их составные части должны быть снабжены устройствами для закрепления перемещающихся частей, исключающими их перемещение во время транспортирования.

4.4.3 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.

5 Системы управления и командные устройства

5.1 Безопасность и надежность систем управления

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

5.1.2 Расположение органов, входящих в систему управления станков, должно обеспечивать защиту от возникновения при работе с ними дополнительных опасностей.

Компановка 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 индивидуальных средств 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.

5.2 Средства и органы управления

5.2.1 Органы управления станками — по ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.064, ГОСТ 9146, ГОСТ 21752, ГОСТ 21753, ГОСТ 22269, ГОСТ 22613, ГОСТ 22614.

Обозначение органов управления — по ГОСТ 12.4.040.

5.2.2 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 работающего. При зажиме и разжиме заготовки рукоятки не должны быть направлены в сторону инструмента.

5.2.3 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 работающего 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 ниже 500 и не выше 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 ниже 600 мм, а верхний — не выше 1700 мм от нижней плоскости основания станков или площадки, с которой производится управление.

5.2.4 Усилие на рукоятках и рычагах (маховиках), постоянно используемых при ручном управлении станками, не должно превышать 40 Н (4 кгс), для фрикционных муфт главного привода в начале и конце перемещения — 80 Н (8 кгс).

Усилие на рукоятках и рычагах (маховиках), используемых не более пяти раз в смену, не должно превышать 150 Н (15 кгс), используемых не более 25 раз в смену — 80 Н (8 кгс).

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 (4 кгс) 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 свыше 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 при помощи 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 ниже 500 мм и не выше 1400 мм от уровня пола.

5.2.5 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 выше 100 мм, с пределом перемещения 45 — 70 мм. Усилие перемещения — не менее 25 Н (2,5 кгс) и не более 40 Н (4 кгс).

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 (1,2 кгс) и не более 30 Н (3 кгс).

Рукоятки, педали и др. 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).

5.2.6 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.

5.2.7 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.

5.2.8 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 работающего во время регулирования положения упоров.

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

5.3.1 Органы управления пуском и остановкой станков должны быть расположены таким образом, чтобы обеспечить работающему возможность легко и надежно манипулировать ими без изменения рабочего положения. При этом должна быть предусмотрена безопасная для работающего 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 расположение органов управления сбоку от станка.

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

5.3.2 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 работающего.

Органы управления аварийной остановкой станков после включения должны оставаться в положении, соответствующем остановке станка до тех пор, пока они не будут возвращены намеренным действием работающего в исходное положение; возвращение в исходное положение не должно приводить к пуску станка; орган управления аварийной остановки 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 работающего обратное движение должно начинаться с остановки движения.

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

5.3.4 Рекомендуемые цвета для кнопок управления:

- красный — кнопки «СТОП», «ОТКЛЮЧЕНО» и аварийная, служащие для остановки станка;
- зеленый — кнопки «ПУСК», «ВКЛЮЧЕНИЕ», служащие для замыкания коммутационных аппаратов. Допускается использовать нейтральные цвета — черный, белый и серый.

Кнопка «СТОП» аварийного отключения должна иметь выступающий грибовидный толкатель увеличенного размера.

Рекомендуется под кнопкой «СТОП» наносить на крепежной поверхности круг желтого цвета.

5.3.5 Для станков и их составных частей (например станочных приспособлений), оснащенных электроприводом и подключаемых к источникам электроэнергии кабелем со штепсельным разъемом, допускается использовать в качестве устройства отключения штепсельный разъем. В этом случае штепсельный разъем должен быть расположен на станке в удобном для работающего месте так, чтобы при возникновении опасной ситуации работающий мог быстро выдернуть кабельную часть штепсельного разъема из ответной части.

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

5.3.7 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.

5.4 Переключатель режима функционирования (работы)

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

5.4.2 Если при некоторых режимах функционирования требуется повышенная защита работающего, 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 работающего к органу управления движением;
- снижение скорости движущихся частей станка, участвующих в работе на выбранном режиме.

5.4.3 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 должны прикрепляться таблички с предупредительными надписями.

5.4.4 Прерывание защитного действия предохранительных устройств станков с ЧПУ при переключении рабочего режима (наладка, проверка правильности программы) допустимо только при помощи фиксируемых средств переключения режимов работы (переключателя режимов работы, блокируемого ключом). Автоматическая работа станков при временном отключении предохранительных устройств не допускается.

5.5 Неисправности в энергоснабжении

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

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.

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

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

Использование электроустановочных изделий бытового назначения для подключения электрооборудования станка не допускается.

5.6 Неполадки в системе управления

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

5.6.2 Неполадки системы управления не должны вызывать:

- самопроизвольного пуска станка без выдачи команды;
- невыполнения поданой 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.

5.7 Программное и информационное обеспечение

5.7.1 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 оператора при наблюдении за работой станка.

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

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

Программоносители (бумажные, магнитные) должны храниться в защищенном (от доступа посторонних лиц, электромагнитного излучения и т. д.) месте.

6 Требования к конструкции станков и их элементам

6.1 Стабильность технических параметров

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

6.2 Средства защиты от разрушения в процессе эксплуатации

6.2.1 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.

6.2.2 Руководство по эксплуатации (далее — РЭ) должно содержать виды и периодичность касающихся безопасности работ по осмотру и техническому обслуживанию станков. При необходимости в РЭ указывают быстро изнашиваемые элементы станков и критерии их замены.

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

6.2.3 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.).

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

6.3 Предотвращение падения или выбрасывания из станков предметов

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

6.4 Требования к качеству наружных поверхностей

6.4.1 Доступные для работающих части станков, 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. При наличии на наружных поверхностях устройств выступающих частей или углублений, которые при работе могут травмировать работающих, они должны иметь ограждения.

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

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

6.5 Средства защиты при работе на многопозиционных станках

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

6.6 Средства защиты при изменении частоты вращения заготовки или инструмента

6.6.1 При выполнении станком различных операций, требующих изменения частоты вращения заготовки или инструмента, его конструкция и изготовление должны исключать опасность или затруднения для работающего от этих изменений.

6.7 Требования к подвижным частям станка

6.7.1 Конструкция, изготовление и расположение подвижных частей станков должны исключать ситуации, представляющие опасность для работающего. При наличии неустранимых опасностей станки должны быть оснащены защитными устройствами.

Выбор защитных устройств проводят в соответствие с функциональным назначением подвижных частей станков:

а) подвижные части для передачи силы (приводные шкивы, приводные ремни, зубчатые колеса, рейки, валы и т. д.);

б) подвижные части, принимающие участие в рабочем процессе (режущий инструмент, вспомогательный инструмент, оснастка, заготовки и т. д.).

6.8 Требования к устройствам для перемещения, установки и закрепления заготовок и инструмента

6.8.1 Конструкция станков должна (при применении их по назначению) учитывать установленные нормы для массы поднимаемого и перемещаемого работающим груза, включая массы тары и упаковки, а также прилагаемые усилия при перемещении грузов на тележках или в контейнерах.

При необходимости станки оснащают загрузочными устройствами для заготовок, инструмента и приспособлений. Загрузочные устройства должны удерживать груз в любом положении даже в случае неожиданного прекращения подачи энергии, связанного с удержанием и с перемещением груза.

6.8.2 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 устройствами, выполняющими автоматическое торможение шпинделя после отключения его привода (предельно допустимое время торможения для станков, для которых это требование обязательно, приведено в разделе 14).

6.8.3 Станки с механизированным или автоматизированным закреплением заготовки и инструмента оборудуют блокировкой, допускающей включение цикла обработки только после зажима заготовки или инструмента.

6.8.4 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.

6.8.5 Автоматы, полуавтоматы и станки с ЧПУ с открытой зоной обработки должны иметь блокировку, при которой включение автоматического цикла работы возможно только при закрытом защитном устройстве.

6.8.6 Механизированные устройства (в том числе имеющие гидро- или пневмоприводы пинолей задних бабок токарных, шлифовальных и др. 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.

В станках с автоматизированным циклом обработки в технически обоснованных случаях, 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), должен быть обеспечен автоматический отвод инструмента от заготовки, выключение подачи и выключение главного привода (при необходимости).

На вращающиеся или перемещающиеся приспособления для механизированного закрепления заготовок наносят четкие нестираемые надписи с указанием максимально допустимых характеристик, обеспечивающих безопасную работу.

6.8.7 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.

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.

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.

6.8.8 Конструкцией станков с горизонтальным шпинделем для обработки заготовок неуравновешенной массы свыше 30 кг должны быть предусмотрены устройства, не допускающие самопроизвольного поворота шпинделя при установке заготовок.

6.8.9 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 для избежания смятия сопряженных поверхностей, приводящего к срыву рукояток при вращении винтов.

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

В устройствах, предназначенных для уравновешивания массы, 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 быть более предельных напряжений, установленных для устройств и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов.

6.8.11 Перемещение подвижных частей станков в крайних положениях должно быть ограничено устройствами, исключающими их перебеги за допустимые пределы.

7 Защитные и предохранительные устройства

7.1 Общие требования

7.1.1 Защитные устройства должны:

- быть прочными. Крепление их должно быть надежным, исключающим случаи самооткрывания;
- допускать проведение работ по смене заготовок и инструмента, техническому обслуживанию и наладке станков (по возможности) без демонтажа защитных устройств. Доступ в рабочую зону должен быть ограничен необходимой операцией;
- находиться на достаточном расстоянии от опасной зоны, чтобы обеспечить эффективную защиту работающего;
- обеспечивать безопасное наблюдение за циклом обработки;
- быть такими, чтобы их нельзя было избежать или сделать неэффективными.

7.1.2 Защитные устройства 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 наблюдение за рабочим процессом более, чем это допустимо;
- повышать уровень шума, создаваемого движущимися частями станков;
- увеличивать вибрацию станков.

7.2 Требования к защитным устройствам

7.2.1 Подвижные части станка (ременные, цепные, зубчатые и др. передачи), расположенные вне корпусов станка и представляющие опасность для работающего, должны иметь защитные устройства (сплошные, с жалюзи, с отверстиями), обладающие соответствующей прочностью, которые при необходимости оснащают рукоятками, скобами и т. п. для их удобного и безопасного открывания и снятия, перемещения и установки.

7.2.2 Стационарные защитные устройства должны прочно крепиться к месту установки, съем защитных устройств должен проводиться только с применением слесарно-монтажного инструмента (гаечного ключа, отвертки и т. п.). После разъединения средств закрепления защитные устройства не должны оставаться в защитном положении.

7.2.3 Подвижные защитные устройства подвижных частей станка для передачи энергии должны быть (если они открываются) сблокированы с приводом станка для его отключения при снятии (открытии) этого устройства. При этом подвижные части станка могут быть запущены в ход только после закрытия защитных устройств.

Подвижные защитные устройства подвижных частей станка, принимающие участие в рабочем процессе, в зависимости от выполняемой работы должны быть таким образом связаны с управлением станка, чтобы прекратить доступ к подвижным его частям во время работы. Не допускается запуск подвижных частей станка при наличии к ним доступа. При неисправности защитных устройств запуск в ход подвижных частей станка должен быть предотвращен, подвижные части остановлены.

Конструкция подвижных откидных (открывающихся) и легко съемных защитных устройств должна обеспечивать их закрытое состояние при работе станка.

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

Демонтаж подвижного легко съемного защитного устройства должен быть возможен только с применением слесарно-монтажного инструмента.

7.2.4 Перемещаемые защитные устройства, ограничивающие доступ к необходимым для работы подвижным частям станка, должны перемещаться легко и без применения слесарно-монтажного инструмента. В зависимости от конструктивного исполнения и выполняемых станком видов обработки передвижение защитных устройств производится вручную или автоматически.

7.2.5 Подвижные защитные устройства разрабатывают и изготавливают по ГОСТ 12.2.062. Защитные устройства должны исключать:

- соприкосновение работающего с подвижными частями станка и режущим инструментом за пределами рабочей зоны;
- 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 работающего при переналадке станка, а также при установке и смене режущего инструмента;
- возможность выхода подвижных частей станка за установленные пределы, т. е. крайние положения подвижных частей станков с механизированной подачей должны ограничиваться устройствами, исключающими их перебеги за допустимые пределы.

Для защиты работающего и исключения опасности должно быть предусмотрено, где это возможно, автоматическое отключение станка при открывании защитных устройств (крышек, дверец и др.). При этом запуск подвижных частей станка может быть произведен только после закрытия защитных устройств и только намеренным манипулированием работающим соответствующими органами управления.

Группы станков, для которых применение защитных устройств обязательно, приведены в разделе 14.

7.2.6 Внутренние поверхности откидных (открывающихся) подвижных защитных устройств, 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 защитными ограждениями (крышками, кожухами, дверцами), то окраске в желтый цвет (полностью или частично) подлежат обращенные к ним поверхности движущихся элементов или поверхности смежных с ними неподвижных деталей, закрываемых ограждениями.

С наружной стороны защитных устройств наносят предупреждающий знак опасности и прикрепляют табличку по ГОСТ 12.4.026.

При опасности травмирования работающего дверцы должны иметь блокировку, автоматически отключающую станок при их открывании. При этом требования об окраске указанных поверхностей в желтый сигнальный цвет и нанесении с наружной стороны предупреждающего знака опасности сохраняются.

7.2.7 Конструкция и прочность защитных устройств должны обеспечивать защиту работающего от травм и выбираться с учетом выполняемых ими функций.

Предпочтительно изготовление сплошных защитных устройств.

Точность изготовления и установка защитных устройств должны исключать их перекос и смещение относительно положения, определяемого элементами конструкции станка.

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

7.2.8 Защитные устройства изготавливают толщиной, не менее: из листовой стали — 0,8 мм, листового алюминия — 2,0 мм или ударопрочной пластмассы — 4 мм. При необходимости защитные устройства оборудуют смотровыми окнами достаточных размеров, защищенными трехслойным листовым стеклом марки «Сталинит» по ГОСТ 5727 толщиной не менее 4 мм. Допускается применение других материалов, не уступающих упомянутым выше материалам по эксплуатационным свойствам.

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

Таблица 2

В миллиметрах

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

7.2.9 Конструкция защитных устройств должна обеспечивать, при рациональном использовании принципов эргономики, снижение до минимума утомляемости, психической (стресс) и физической нагрузки работающего. С этой целью устройства должны быть снабжены ручками, резьбовыми или гладкими отверстиями для подъема и надежного транспортирования.

Усилие для снятия (демонтажа и регулировки) неподвижных защитных устройств не должно превышать 80 Н (8 кгс).

Усилие для снятия подвижных легко съемных защитных устройств должно быть не более 60 Н (6 кгс).

Усилие для перемещения подвижных защитных открывающихся устройств из одного фиксированного положения в другое должно быть не более 40 Н (4 кгс).

Усилие для подъема или сдвигания подвижной части откидных подвижных защитных устройств, закрепляющих рабочую зону станка, должно быть не более 20 Н (2 кгс).

Усилие, необходимое для сдвигания перемещаемых защитных устройств, а также передвижения их с заданной скоростью, в зависимости от цикла обработки, должно быть не более 20 Н (2 кгс).

Масса подвижных защитных открывающихся устройств, 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. Защитные устройства должны иметь крепление, не требующее применения ключей и отверток.

7.3 Требования к предохранительным устройствам

7.3.1 Конструкцией станков должны быть предусмотрены предохранительные устройства от перегрузки, которая может привести к поломке деталей станка или возникновению опасной ситуации.

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

Устройства, регулирование которых некомпетентными работающими может привести к аварии станка и (или) опасным ситуациям, должны снабжаться замками, пломбами или др. предупреждающими средствами.

7.3.2 Конструкцией станков с механизированным и автоматизированным вращением или перемещением револьверной головки или инструментального магазина должны быть предусмотрены защитные устройства, предохраняющие от возможного травмирования работающих инструментом при вращении или перемещении головки или магазина.

7.3.3 При наладке станка предусматривают возможность отключения предохранительных блокировок.

8 Опасности, вызванные электрической и другими видами энергии

8.1 Опасности, вызванные электрической энергией

8.1.1 Электрооборудование станков должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.1, ГОСТ 12.2.007.2, ГОСТ 12.2.007.6, ГОСТ 12.2.007.13, ГОСТ 12.2.007.14, ГОСТ 22789, ГОСТ 27487.

8.1.2 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.

8.1.3 Защита работающих 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.

Открывание оболочек (устройств), дверей, крышек, защитных щитков и др. в местах размещения частей электрооборудования под напряжением должно производиться квалифицированным персоналом.

Если доступ к электрооборудованию и аппаратам управления осуществляется неквалифицированными или неподготовленными работающими (например при замене предохранителей), они должны руководствоваться в работе инструкцией по техническому обслуживанию.

8.1.4 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.

8.2 Опасности, вызванные статическим электричеством

8.2.1 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.

8.3 Опасности, вызванные неэлектрической (гидравлической, пневматической и т. д.) энергией

8.3.1 Конструкция станков должна исключать:

- опасности, вызванные применением гидравлической, пневматической, термической и др. энергии;
- возникновение аварий и опасных ситуаций в устройствах, работающих от гидро- и пневмопривода, в результате неожиданного падения давления масла или воздуха в гидро- и пневмосистемах ниже предельно допустимого уровня.

9 Опасности, вызванные неправильным монтажом

9.1 Для исключения ошибок при монтаже (например указания о направлении движения элементов) применяют знаки или надписи на узлах, элементах или корпусе станка. При необходимости в РЭ должна содержаться дополнительная информация по предотвращению опасностей при монтаже.

9.2 Конструкция трубопроводов для рабочих жидкостей и сжатого воздуха или электропроводки должна исключать ошибочное подключение устройств электро-, гидро- и пневмопривода, способное стать причиной возникновения опасности. Безошибочное соединение станка с источником энергии указывают надписями на бирках (или другим способом) на трубопроводе, проводах и (или) клеммах.

10 Опасности, возникающие при эксплуатации станков

10.1 Опасности, вызванные экстремальными температурами

10.1.1 При эксплуатации станков должны быть предупреждены возможные опасности для работающих, вызванные прикосновением или нахождением в непосредственной близости от частей станка 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.).

10.1.2 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 28139.

10.1.3 Станки, в конструкции которых могут применяться элементы, нагревающиеся свыше 42 °С и доступные для прикосновения, должны иметь предупреждающий об опасности знак (ГОСТ 12.4.026) — желтый треугольник с черной каймой и черным восклицательным знаком и надпись «Осторожно! Возможен ожог».

10.2 Опасность от пожара и взрыва

10.2.1 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 других факторов, возникающих при эксплуатации станков.

10.2.2 Требования пожарной безопасности при эксплуатации станка должны соответствовать ГОСТ 12.1.004 и технической документации на станки.

10.3 Опасности, вызванные эмиссией шума

10.3.1 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.

10.3.2 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.

10.3.3 Методы измерения шумовых характеристик станка — по ГОСТ 12.2.107.

10.4 Опасности, вызванные вибрацией

10.4.1 Конструкцией станков опасности, вызванные вибрацией, должны быть снижены до предельно низкого уровня с привлечением достижений технического прогресса и имеющихся средств для снижения вибраций, прежде всего у ее источника.

10.4.2 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 3, требования о проверке по этому показателю в технические условия (далее — ТУ) на станки не включаются.

Таблица 3

Средняя геометрическая частота октавных полос, Гц	Среднеквадратическое значение виброскорости, м/с · 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 3, то в ТУ на эти станки указываются допустимые значения вибрационных характеристик в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.012.

10.4.3 Методы определения уровня вибрации — по ГОСТ 12.1.012.

Точки установления и контроля вибрационных характеристик выбирают в местах контакта работающего 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 работающего.

Если при испытаниях вибрационная нагрузка на работающего 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 (далее — 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.

10.4.4 Методы измерения локальной вибрации — по ГОСТ 12.1.012.

10.5 Опасности, вызванные излучением станков

10.5.1 Конструкцией станков опасность от эмиссии излучения, вызванной станками, должна быть ограничена необходимой для его функционирования величиной, а ее влияние на работающих — полностью исключено или ограничено безопасным уровнем.

10.5.2 Глаза работающего от видимого и ультрафиолетового излучения защищают непрозрачными или светопоглощающими экранами или очками со светофильтрами.

10.5.3 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.

10.6 Опасности, вызванные внешним излучением

10.6.1 Конструкцией станков опасности, вызванные влиянием внешнего излучения на работу станков, должны быть устранены или ограничены необходимым для их функционирования значением, не подвергающим опасности работающих.

10.7 Опасности, вызванные лазерным излучением

10.7.1 Лазерные станки, в зависимости от их конструктивных особенностей, должны:

- исключать любое случайное излучение;
- обладать защитой от эффективного излучения, излучения от отражения или рассеяния и вторичного излучения;
- исключать путем применения защитных ограждений с блокировками, вынесения объектов обработки в отдельное помещение и других мер, специально разрабатываемых в каждом частном случае, возможность попадания работающих в зону действия луча во время функционирования лазерной аппаратуры;
- обладать надежной защитой от образующихся при обработке пара, газов и брызг расплавленного материала.

10.7.2 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 СЗС-2 по ГОСТ 9411).

10.8 Магнитная совместимость

10.8.1 Конструкция станков должна ограничивать опасность, вызванную влиянием магнитного излучения, возникающего внутри станка или полученного извне (в результате отражения), необходимого для их функционирования. Влияние магнитного излучения на подвергающихся опасности работающих должно быть полностью исключено или ограничиваться безопасным уровнем по ГОСТ 29037.

10.8.2 Для снижения уровня электромагнитных излучений на рабочем месте все генерирующие устройства станков тщательно экранируют.

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 работающего значения, согласно действующих санитарных норм.

10.9 Опасности, вызванные стружкой, эмиссией пыли, газов

10.9.1 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.

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.

10.9.2 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 индивидуальные средства защиты.

10.9.3 Отбрасывание на работающих 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).

10.9.4 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 феноло-формальдегидных 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.

10.9.5 Автоматы и полуавтоматы, при работе которых в течение смены образуется более 30 кг стружки, должны снабжаться автоматически действующими транспортерами для удаления стружки из станка.

10.10 Опасность оказаться в «ловушке»

10.10.1 Конструкция, изготовление и (или) оснащение станков должны исключать опасность для работающего оказаться в замкнутом пространстве («ловушке»). Если это неизбежно, то станок внутри замкнутого пространства должен быть оборудован средствами, предотвращающими его пуск, и сигнальными устройствами для вызова помощи.

10.10.2 Расстояние между движущимися элементами станка (или подвижными и неподвижными) для предупреждения защемления работающего должно быть, мм, не менее:

500 — для корпуса работающего;
300 — для головы;
180 — для ноги;
120 — для стопы;
120 — для руки;
100 — для кисти руки;
25 — для пальцев руки.

10.11 Опасность поскользнуться, споткнуться или упасть

10.11.1 Конструкция, изготовление и (или) оснащение станков должны устранять опасность для работающего поскользнуться, споткнуться или упасть и исключать риск несчастных случаев.

11 Требования к уходу, содержанию и исправности станков

11.1 Техническое обслуживание станка

11.1.1 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 цвета поверхности схода стружки, смазочно-охлаждающей жидкости (СОЖ) и других отходов из зоны обработки.

11.1.2 Конструкция устройств станков для подвода в зону обработки смазочно-охлаждающей жидкости должна обеспечивать удобное и безопасное регулирование и фиксацию положения для распределения жидкости в зоне обработки.

11.1.3 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 должны предусматриваться 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.

11.1.4 Технологическая оснастка и части станков, особенно часто заменяемые для переналадки или по причине подверженности износу, а также при возможных повреждениях при нарушении правил эксплуатации, должны изготовляться с учетом их легкого и безопасного монтажа и демонтажа. Доступ к этим частям станка для работы с соответствующими вспомогательными средствами (инструментами, измерительными инструментами и т. д.) обеспечивают в соответствии с заданными изготовителем методами работы.

11.1.5 Работы по наладке и уходу, (ремонт и техническое обслуживание, включая очистку) проводят при остановленном станке.

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

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

11.1.7 Высоко расположенные механизмы станков, доступ к которым необходим только при ремонте, допускается обслуживать с передвижных подъемных площадок.

11.2 Доступ к рабочему месту и местам обслуживания и контакта (лестницы, рабочие помосты)

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

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

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.

11.2.2 При необходимости обслуживания работающим станков, расположенных выше уровня пола, должны предусматриваться соответственно расположенные площадки с нескользким настилом.

Площадки со сторон, представляющих опасность травмирования работающего, должны ограждаться 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.).

При расположении площадок на высоте менее 2000 мм от уровня пола их боковые наружные поверхности окрашивают в желтый сигнальный цвет по ГОСТ 12.4.026.

11.2.3 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.

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

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.

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.

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.

11.2.4 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°.

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

11.3 Отключение от источников энергии

11.3.1 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.

11.3.2 Орган управления устройством для быстрого отключения от источника питания (сетевой выключатель, пусковой автомат и т. д.) располагают в легко доступном для работающего месте.

Для электрических устройств станка, подключающихся к электрической сети штекерным разъемом, достаточно отключения штекера.

11.3.3 Остаточная или накопленная после отключения станка энергия должна отводиться без опасности для работающего.

11.3.4 При угрозе аварии вследствие отключения от источников энергии должна быть обеспечена безопасность работающих.

11.4 Участие работающего в обеспечении работоспособности станка

11.4.1 Конструкция станков должна сводить к минимуму необходимость участия работающего в обеспечении работоспособности станков, а также обеспечивать возможность работающему легко и безопасно выполнять свои функции.

11.4.2 К периодическому выполнению работ по обеспечению работоспособности станка, допускаются работающие, имеющие соответствующую квалификацию и разрешение.

11.5 Очистка станков от отходов

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

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

12 Информация, необходимая для функционирования и технического обслуживания станков

12.1 Требования к информации

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

12.2 Предупредительные устройства

12.2.1 Предупредительные устройства (например сигнальные устройства) станка должны быть хорошо различимыми и однозначно понятными.

12.3 Предупреждения о потенциальных опасностях

12.3.1 Если, несмотря на все принятые меры, существуют потенциальные, неочевидные опасности для работающих, то изготовитель обязан на электрошкафах, распределительных устройствах, нанести предупреждения о потенциальной опасности, понятные работающему и обслуживающему персоналу.

Например, на откидные (открывающиеся) подвижные защитные устройства, закрывающие места расположения подвижных частей станка (приводные шкивы, ремни, зубчатые колеса и т. п.), требующие периодического доступа при наладке и регулировке узлов станка, изготовитель с наружной стороны наносит предупреждающий знак об опасности по ГОСТ 12.4.026 (равносторонний треугольник с восклицательным знаком) с предупреждающей надписью: «При включенном станке не открывать!».

12.4 Маркировка

12.4.1 На станках на видном месте укрепляют табличку (таблички) в соответствии с ГОСТ 7599 и ГОСТ 27487.

12.4.2 В зависимости от констукции на станках должны быть также обозначены все необходимые для безопасного применения указания (например максимальная частота вращения, наибольшая масса заготовки).

12.5 Руководство по эксплуатации

12.5.1 Руководство по эксплуатации (РЭ) должно содержать необходимые планы и схемы для ввода в эксплуатацию, технического обслуживания, осмотра, функциональной проверки и, при необходимости, ремонта станка, а также технические данные, позволяющие безаварийно эксплуатировать станок.

12.5.2 Руководство по эксплуатации должно содержать подробное описание порядка выполнения монтажа, перечень проверок и контрольных испытаний перед пуском станка в эксплуатацию, исключающих возможность возникновения опасных ситуаций, связанных с ошибками монтажа.

12.5.3 Общие требования к содержанию РЭ в части обеспечения безопасности — по ГОСТ 26583 и ГОСТ 12.2.003.

13 Электрооборудование

13.1 Общие требования

13.1.1 Требования к электрическому и электронному оборудованию (далее электрооборудование) металлообрабатывающих станков — по ГОСТ 27487.

13.2 Цепи управления и сигнализации

13.2.1 Входящие в цепи управления и сигнализации аппараты ручного управления размещают таким образом, чтобы, по возможности, исключить случайное воздействие на них.

Кнопки управления (кроме кнопок управления двумя руками), предназначенные для включения (не используемые для аварийного отключения) станка, должны иметь толкатели, не выступающие за уровни фронтальных колец или лицевой части кнопочной станции (пульта, панели); кнопки отключения («Стоп») могут выступать за указанные уровни.

13.2.2 Допускается не применять нулевую защиту электрооборудования станков при наличии на них электродвигателей мощностью до 0,25 кВт или в случае, когда все механизмы станков закрыты и исключается травмирование или поломка механизмов станков при произвольном их включении после восстановления напряжения питающей сети.

13.3 Монтаж оборудования цепей управления и защиты

13.3.1 Электрическая аппаратура, входящая в цепи управления, и устанавливаемые непосредственно на станках электромашины должны иметь исполнения, соответствующие степени защиты по ГОСТ 14254 с учетом требований ГОСТ 27487 по месту установки, устранению возможности случайного прикосновения к токоведущим частям, возможным повреждениям, а также по защите от нарушения нормальной работы от попадания СОЖ, масла и т. д.

13.3.2 Шкафы с электрооборудованием должны устанавливаться таким образом, чтобы проход между открытыми дверями электрошкафов и оборудованием был не менее 0,6 м.

13.4 Монтаж защитных цепей

13.4.1 Наибольшие диаметры винтов и наименьшие диаметры площадок, к которым прижимаются заземляющие проводники из меди, должны соответствовать таблице 4.

Таблица 4

Номинальный ток установленного на станке электроаппарата, А	Наибольший диаметр винта для заземления, мм	Наименьший диаметр площадки, мм
До 16 Св. 16 » 25 » 25 » 100 » 100 » 250 » 250 » 630 » 630	М4 М5 М6 М8 М10 М12	12 14 16 20 25 28

Примечания

1 Для токов свыше 250 А вместо одного винта допускается два с меньшими диаметрами, но с суммарным поперечным сечением не менее указанного в таблице 4.

2 Винты и клеммы защитных цепей должны быть рассчитаны для подключения медных проводников. При использовании проводников из алюминия и его сплавов обеспечивают защиту от электролитической коррозии.

13.4.2 Над заземляющим зажимом станка устанавливают знак заземления по ГОСТ 21130.

13.4.3 Если элементы электрооборудования, установленные на сборочных единицах станка, изолированы от заземленной станины станка, то в их конструкции предусматривают заземляющие зажимы.

13.4.4 В зависимости от сечения проводов, подводимых к станку или к отдельным его механизмам, содержащим электрооборудование, для заземления должны выбираться медные провода:

- при сечении питающих проводов до 16 мм^2 — равные сечению питающих проводов, но не менее 1,5 мм^2;
- при сечении питающих проводов свыше 16 мм^2 — равные 50 % сечения питающих проводов, но не менее 16 мм^2;
- при размещении заземляющих жил кабеля или многожильных проводов в общей защитной оболочке — не менее 1,0 мм^2.

Если для заземления применяют проводники не из меди, а из других металлов, то их электрическое сопротивление на соответствующем участке не должно быть больше допустимого для медного проводника.

Если конструкции электрических машин и аппаратов, вследствие малых размеров, не позволяют подводить к ним проводники необходимых сечений, то допускается применять для заземления проводники из меди сечением не менее 0,75 мм^2.

13.4.5 Ко всем электродвигателям и аппаратам управления, имеющим металлический корпус с собственным винтом заземления, установленным вне панелей и блоков управления и подключенным к линейному или фазному напряжению силовой питающей сети, независимо от величины измеренного электрического сопротивления между ними и устройством заземления на вводе питания станка, подводят заземляющий провод, подсоединенный к заземляющему зажиму, расположенному в ближайших разветвительной коробке, нише, пульте или шкафу управления.

13.5 Результаты испытаний по ГОСТ 27487 фиксируют в свидетельстве о выходном контроле электрооборудования по ГОСТ 7599.

13.6 Степень защиты электрических машин должна быть не менее IP22 (в этом случае обеспечивают защиту от попадания пыли через вентиляционные отверстия в концентрациях, аналогичных степени IP54) по ГОСТ 14254.

14 Дополнительные требования к станкам различных групп

14.1 Станки токарной группы

14.1.1 Зону обработки в универсальных станках, предназначенных для обработки заготовок диаметром до 630 мм включительно, ограждают защитным устройством (экраном) в соответствии с 7.2.6. 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 расстоянием между прутками не более 60 мм.

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

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

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

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

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

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

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

14.1.4 Усилие для перемещения задней бабки станка не должно превышать в момент трогания 320 Н (32 кгс). В случае необходимости приложения усилия, повышающего 320 Н (32 кгс), предусматривают устройство, облегчающее перемещение бабки.

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

14.1.6 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 перемещения 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 располагаться 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 могут не устанавливаться. 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.

14.1.7 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.

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

14.1.9 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.

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

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

14.1.12 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 его включении работающим.

14.2 Станки сверлильной группы

14.2.1 Время до останова 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.

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

14.2.3 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.

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

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

14.3 Станки расточной группы

14.3.1 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 работающего.

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

14.3.3 В станках с программным управлением инструмент в шпинделе должен закрепляться механизированно.

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

14.4 Станки фрезерной группы

14.4.1 Зону обработки в универсальных фрезерных станках консольных и с крестовым столом, а также в сверлильно-фрезерно-расточных станках ограждают защитным устройством (экраном) в соответствии с 7.2.7, 7.2.8.

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

14.4.3 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.

14.4.4 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.

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

14.5 Станки строгальной, долбежной и протяжной групп

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

14.5.2 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.

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

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

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

14.5.6 Над зоной выхода протяжки из заготовки на горизонтально-протяжных станках устанавливают откидной экран со смотровым окном (выполненным согласно 7.2.8), защищающий работающих от отлетающей стружки и возможного травмирования их отлетающими кусками протяжки в случае ее разрыва.

14.5.7 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.

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

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

14.6 Станки зубообрабатывающей группы

14.6.1 Станки с диаметром обрабатываемого изделия до 1250 мм оснащают защитными устройствами, ограждающими зону обработки. В смотровых окнах допускается использовать оргстекло.

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

Останов инструмента должен происходить за время, с, не более:

6 — для зубофрезерных и зубодолбежных станков, предназначенных для обработки деталей диаметром до 1000 мм;

10 — для зубофрезерных и зубодолбежных станков, предназначенных для обработки деталей диаметром свыше 1000 мм;

5 — для зубошевинговальных, зубохонинговальных и зубонакатных станков;

30 — для зубошлифовальных станков, работающих профильным шлифовальным кругом;

40 — для зубошлифовальных станков, работающих червячным кругом.

Для зубошлифовальных станков класса точности В и выше (по ГОСТ 8) время останова круга не регламентируется.

14.6.3 Станки для нарезания конических зубчатых колес с круговым зубом оборудуют блокировкой, исключающей возможность вращения инструмента от электропривода при пользовании ручным приводом инструмента во время выверки резцов зуборезной головки.

14.6.4 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.

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

14.6.6 Защитные кожухи для шлифовальных кругов зубошлифовальных станков должны отвечать требованиям ГОСТ 12.3.028.

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

14.6.8 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.

14.7 Станки отрезной группы

14.7.1 Нерабочий участок пилы отрезного круглопильного станка должен быть огражден.

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

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

14.7.4 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.

14.7.5 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).

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

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

14.7.8 Если передняя часть подвижной рамы ножовочных станков выходит за пределы направляющих, ее окрашивают чередующимися полосами черного и желтого цвета в соответствии с требованиями 6.4.2.

14.7.9 Отрезные круги абразивно-отрезных станков должны быть ограждены защитными кожухами, отвечающими требованиям ГОСТ 12.3.028. С внешнего торца кожухи должны иметь удобно снимающиеся или открывающиеся крышки, надежно закрепляемые в рабочем положении.

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

14.7.11 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.

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

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

14.8.1 Зону обработки шлифовальных станков ограждают защитным устройством (экраном) в соответствии с 7.2.8.

В смотровых окнах допускается использовать органическое стекло.

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 выше, обращенную к работающему сторону зоны обработки полностью закрывают защитным устройством. Толщина материала защитного устройства увеличивается по сравнению с указанной в 7.2.8 не менее чем в два раза. При необходимости иметь в экране смотровое окно его дополнительно ограждают с внутренней стороны решеткой, изготовленной по 14.1.1.

14.8.2 Шлифовальные круги на заточных и шлифовальных станках (кроме внутришлифовальных) ограждают защитными кожухами, отвечающими требованиям ГОСТ 12.3.028.

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 6.8.5.

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

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

14.8.5 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.

14.8.6 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 не обязательно).

14.8.7 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 27487.

14.8.8 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 ГОСТ 12.3.028.

14.8.9 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.).

14.8.10 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 не обязательно).

14.8.11 На специальных врезных бесцентрово-шлифовальных станках должно предусматриваться устройство для безопасной загрузки и разгрузки деталей.

14.8.12 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.

14.8.13 Во внутришлифовальных станках абразивный круг после выхода из шлифуемого отверстия по достижении крайнего исходного положения должен автоматически ограждаться для устранения возможности травмирования руки работающего 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.

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

14.8.15 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).

14.8.16 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.

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

14.8.18 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.

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

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

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

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

14.8.23 Внутришлифовальные станки с установкой обрабатываемых деталей на башмаки и электромагнитный патрон оборудуют световой сигнализацией о подводе электропитания к патрону.

14.9 Агрегатные станки и станки, входящие в автоматические линии

14.9.1 Изложенные ранее требования распространяются также на агрегатные станки и на станки, входящие в состав автоматических линий.

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

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

14.9.4 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.

14.9.5 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.

14.9.6 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.

14.9.7 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.

14.9.8 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 10000 мм, 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 10000 мм одна от другой.

14.9.9 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.

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

14.10 Электроэрозионные станки

14.10.1 Генераторы электроэрозионных станков в части электрооборудования должны соответствовать требованиям раздела 13.

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

14.10.3 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.

14.10.4 Воздуховоды станков оборудуют люками для периодической очистки от масла, сажи и других осаждающих загрязнений.

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

14.10.6 Станки с ванной емкостью 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.

14.10.7 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.

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

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

14.10.10 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.

14.10.11 Генераторы станков оснащают сетевыми фильтрами, снижающими уровень помех генератора до норм, указанных в нормативных документах.

14.11 Электрохимические станки

14.11.1 Станки должны удовлетворять требованиям 14.10.5, а источники тока — разделу 13.

14.11.2 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.

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

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

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

14.11.6 Воздуховоды станков должны иметь люки для периодической очистки от солей и других осаждений.

14.11.7 Зона обработки в случаях невозможности установки постоянных ограждений должна ограждаться откидными, поворотными или подъемными предохранительными прозрачными защитными устройствами (экранами) из органического стекла, легко отодвигающимися при необходимости доступа к ванне и легко устанавливающимися в требуемое положение.

14.12 Ультразвуковые станки

14.12.1 Ультразвуковые генераторы должны отвечать требованиям ГОСТ 12.2.007.10.

14.12.2 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.

14.12.3 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.

14.12.4 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.

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

14.12.6 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, работающему необходимо применять средства индивидуальной защиты (наушники с звукопоглощающим покрытием).

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

В случае ручной загрузки и выгрузки деталей и обслуживания рабочей зоны при открытии ограждений должно быть обеспечено 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.

14.12.8 В устройствах с магнитострикционными преобразователями и трансформаторами продольных колебаний, при применении которых происходит концентрированное излучение в воздух ультразвуковых колебаний, должны применяться отражательные экраны. Экраны изготовляют из металла толщиной не менее 1,5 мм или из листов органического стекла или др. 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.

14.13 Станки с ЧПУ

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

14.13.2 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).

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

14.13.4 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).

14.13.5 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 дверях ограждения.

14.13.6 Станки, на которых автоматическая смена обрабатываемых деталей представляет опасность травмирования работающего, 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.

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

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

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

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

Редактор *В.Н. Копысов*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Ю. Митрофанова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Подписано в печать 14.04.2006. Формат 60 x 84 $^1/_8$. Бумага офсетная. Гарнитура Таймс. Печать офсетная.
Усл. печ.л. 4,18. Уч.-изд.л. 4,25. Тираж 63 экз. Зак. 269. С 2710.

ФГУП «Стандартинформ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано в Калужской типографии стандартов.
Отпечатано в филиале ФГУП «Стандартинформ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru