ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ. ТЕРМИНЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Издание официальное

БЗ 8—99/164, 165

ГОССТАНДАРТ РОССИИ
Москва

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ОАО «ЭНИМС»)

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 70 «Станки»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 22 ноября 1999 г. № 421-ст

3 Настоящий стандарт представляет собой аутентичный текст международных стандартов:

ЕН 292-1—91«Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основная терминология, методология»,

ЕН 292-2—91«Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические решения и технические условия»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© ИПК Издательство стандартов, 2000

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта России

Содержание

Введение V
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 1
4 Описание опасностей 5
4.1 Общая часть 5
4.2 Механические опасности 5
4.3 Электрические опасности 6
4.4 Термические опасности 6
4.5 Опасности от шума 6
4.6 Опасности от вибраций 6
4.7 Опасности от излучений 6
4.8 Опасности от сырья, материалов и веществ 6
4.9 Опасности из-за пренебрежения эргономическими принципами при создании машины . 6
4.10 Комбинации опасностей 7
5 Стратегия выбора мер безопасности 7
5.1 Определение области применения машины 9
5.2 Систематическая оценка опасных ситуаций 9
5.3 Устранение источника опасности или ограничение риска (уменьшение риска путем конструирования) 9
5.4 Технические меры защиты от опасностей, которые по 5.3 не могут быть устранены или достаточно ограничены 9
5.5 Информирование и предостережение потребителя об остаточных рисках 9
5.6 Дополнительные меры предосторожности 9
5.7 Дополнительные требования 9
6 Оценка риска 10
6.1 Основные требования 10
6.2 Факторы, необходимые при оценке степени риска 10
7 Уменьшение риска за счет конструкции 10
7.1 Исключение острых кромок, углов, выступающих частей и т. д. 10
7.2 Обеспечение безопасности в самой машине 10
7.3 Учет конструкторских аспектов, данных о свойствах материала 11
7.4 Применение методов повышенной безопасности энергопитания 11
7.5 Применение принципа положительного механического воздействия одной детали на другую 11
7.6 Соблюдение принципов эргономики 11
7.7 Применение принципов безопасности при конструировании систем управления 12
7.8 Предотвращение опасности в пневматическом и гидравлическом оборудованиях 15
7.9 Предотвращения электроопасности 15
7.10 Ограничение опасности посредством повышения надежности оборудования 15
7.11 Ограничение опасности посредством механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ (операций загрузки и удаления) 15

7.12 Ограничение опасности посредством вынесения мест наладки и обслуживания за пределы опасных зон . . . 16
8 Технические меры защиты . . . 16
8.1 Выбор защитных и предохранительных устройств . . . 16
8.2 Требования к ограждениям . . . 18
9 Информация потребителю . . . 19
9.1 Общие требования . . . 19
9.2 Размещение и содержание информации потребителю . . . 20
9.3 Сигналы и средства предупреждения . . . 20
9.4 Маркировка, знаки (пиктограммы), письменные предупреждения . . . 20
9.5 Сопроводительные документы (инструкция по эксплуатации) . . . 20
10 Дополнительные меры предосторожности . . . 22
10.1 Меры предосторожности от аварийных ситуаций . . . 22
10.2 Средства, системы и организация, обеспечивающие безопасность . . . 23
Приложение А Общее схематическое изображение машины . . . 25
Приложение В Основные требования по здоровью и безопасности, относящиеся к конструированию и производству машин, механизмов и компонентов безопасности . . . 26
Приложение С Важнейшие терминологические различия между настоящим стандартом и Директивой по машиностроению . . . 46
Приложение D Терминологический словарь специальных слов и выражений, используемых в настоящем стандарте . . . 47

Введение

Настоящий стандарт разработан для поддержки конструкторов, изготовителей и других заинтересованных лиц в интерпретации основных требований безопасности для того, чтобы достичь соответствия Европейскому законодательству по безопасности машин.

Главной целью настоящего стандарта является предоставить стратегию и ограничения изготовителям и конструкторам для достижения оптимального соответствия Европейскому законодательству.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ, ОБЩИЕ ПРИНЦИПЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ. ТЕРМИНЫ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ И ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ

Safety of machinery. Basic concepts, general principles for design.
Basic terminology, technical principles and specifications

Дата введения 2000—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт определяет основную терминологию и ее перечень, технические решения и технические условия, устанавливает общие конструкторские методы для помощи конструкторам и изготовителям, чтобы достичь безопасности в процессе конструирования машин для промышленного и частного использования.

Настоящий стандарт может быть применен для других технических изделий, которые могут иметь подобные опасности. Рекомендовано включать стандарт в учебные курсы и руководства, в которых определяются основополагающая терминология и общие методы конструирования и т. д.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 9146—79 Органы управления станков. Направление действия

ГОСТ Р 51330.10—99 (МЭК 60079-11—99) Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

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

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

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

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

ГОСТ Р МЭК 60204-1—99 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **машина:** Общность связанных между собой частей или устройств, от которых что-то движется, а также элементы привода, управления, энергетические узлы и т. д., которые служат для определенного применения, такого как переработка, обслуживание, поступательное движение и подготовка материала. Под термин «машина» попадает также и совокупность машин, которые так устроены и управляемы, что они взаимодействуют как единое целое для достижения одной и той же цели.

Приложение А содержит общее схематическое изображение машины;

3.2 **надежность:** Способность машины, частей или оборудования исполнять требуемую функцию в регламентированных условиях и заданном временном отрезке без сбоев;

Издание официальное

3.3 **содержание машины в исправности:** Возможность содержать машину в таком состоянии или вернуть ее в это состояние, в котором она могла бы выполнять свои функции в своей области применения (3.12), причем это содержание машины в исправности может быть обеспечено предусмотренной методикой и с помощью предусмотренных для этого средств;

3.4 **безопасность машины:** Способность машины выполнять свои функции и быть устанавливаемой, иметь возможность транспортироваться, сохраняться в исправном состоянии и обслуживаться (3.12) согласно инструкции изготовителя, без причинения травм или вреда здоровью.

3.5 **опасности:** Источники возможных травм или вреда здоровью.

Примечание — Термин «опасность» применяется в сочетании с другими понятиями, которые связаны с ожидаемыми травмами или вредом для здоровья:

опасностью электроудара, ушибом, (контузией, защемлением), опасностью из-за ножниц, опасностью отравления и т. д. Опасности, которые исходят от машины, описаны в разделе 4;

3.6 **опасная ситуация:** Каждая ситуация, в которой человек (личность) подвержен одной или многим опасностям;

3.7 **риск:** Комбинация вероятностей и степени тяжести возможных травм или вреда здоровью в опасной ситуации;

3.8 **оценка риска:** Оценка вероятности и степень тяжести возможного травмирования или вреда здоровью в опасной ситуации, чтобы выбрать необходимые меры безопасности.

Примечание — Раздел 6 посвящен оценке риска.

3.9 **опасные функции машин:** Функция машины, которая во время работы вызывает опасность;

3.10 **зона опасности:** Зона внутри машины или вокруг нее, в которой человек подвергается риску травмирования или вреда здоровью.

Примечание — Опасности, которые вызывают риск:

- либо постоянно действующие при штатном использовании машины (опасное движение ее подвижных частей, световое излучение при сварке и т. д.),
- либо наступающие неожиданно (непреднамеренный, неожиданный пуск и т. д.);

3.11 **конструкция машины:** Ряд действий, включая:

a) исследование самой машины, при котором должны быть учтены все стадии жизненного цикла:

1 — изготовление;

2 — транспортирование и ввод в эксплуатацию: сборка и наладка;

3 — применение/использование:

- настройка, обучающее программирование или изменение процесса/переоборудование, переналадка,
- производство,
- очистка,
- поиск ошибки,
- поддержание в работоспособном состоянии;

b) вывод из эксплуатации, разборку, демонтаж на отдельные части, касающиеся безопасности, хранение;

c) проработку руководства к машине относительно всех вышеупомянутых этапов (исключая сборку) по 9.5.

3.12 **штатное применение машины:** Применение, при котором машина используется согласно своему назначению или когда ее параметры общеприняты. К штатному применению относят, кроме того, соответствие техническим указаниям, изложенным в руководстве по обслуживанию, где рассматриваются предусмотренные случаи неправильного использования.

Примечание — В отношении предусмотренных случаев неправильного использования при оценке риска должны быть учтены следующие случаи поведения:

- предусмотренное ошибочное поведение вследствие обычной невнимательности, но не вследствие преднамеренного неправильного использования;
- реакция персонала в случае ошибочной функции, инцидента, простоя и т. д. во время использования машины;
- поведение, которое можно определить как «путь наименьшего сопротивления» при решении задачи;
- на некоторых машинах (особенно на машинах для непромышленного применения) преднамеренное поведение определенной категории людей, например детей или людей с замедленной реакцией (5.7.1);

3.13 **непосредственно действующие функции безопасности:** Функция машины, которая действует в случае неправильной работы машины, повышающей риск травмирования или вред здоровью. Имеются две категории напрямую действующих функций безопасности:

a) специфические функции безопасности, которые специально предусмотрены для защиты. Например:

- функции, предотвращающие непреднамеренный, неожиданный пуск (блокировка в сочетании с отдельными защитными устройствами),
- функции, которые препятствуют повторению рабочего цикла,
- функции двуручного включения
- и т. д.;

b) функции самой машины, обеспечивающие безопасность, но не являющиеся специфическими функциями. Например:

- ручное управление одного опасного механизма во время наладки при отключенных защитных устройствах (7.7.9 и 8.1.4),
- управление скоростью или температурой, которые поддерживаются машиной в безопасном диапазоне;

3.14 **косвенно действующие функции безопасности:** Функции, отказ которых не ведет непосредственно к опасности, однако уменьшает уровень безопасности. Это особенно связано с самоконтролем. Каждая напрямую действующая защитная функция (например контроль непрерывного действия одного из регулировочных устройств позиционного включателя, относящихся к устройству блокировки);

3.15 **автоматический контроль:** Косвенно действующая функция безопасности, которая включается как только ограничивается возможность выполнения функции одной деталью или элементом, если производственный процесс был так изменен, что возникает опасность. Имеются две категории автоматического контроля:

- непрерывный автоматический контроль путем немедленного включения мер безопасности, если наступает выход из строя или получается брак,
- не непрерывный автоматический контроль, когда функция безопасности включается во время последующего рабочего цикла машины, если произошел выход из строя;

3.16 **неожиданный (непреднамеренный) пуск:** Каждый пуск, который вследствие своей неожиданности может вызвать риск для человека;

3.17 **пуск, ведущий к опасному состоянию:** Каждый отказ машины или перебой в энергоснабжении, который приводит к опасному состоянию;

3.18 **безопасность при сбоях:** Теоретическое состояние, которое могло бы быть, если бы одна из функций безопасности оставалась неизменной в случае поломки какой-то детали и которое имеет значение для достижения этого состояния. На практике это состояние наступает тем быстрее, чем меньше влияют отказы на рассматриваемую функцию безопасности;

3.19 **уменьшение риска путем конструирования:** — Устранение или уменьшение как можно бóльшего числа опасностей путем соответствующего выбора конструкции;

- ограничение возможности подвергнуть человека неустранимым опасностям или опасностям, которые могут быть недостаточно снижены. Это может быть достигнуто путем уменьшения проведения работ в опасных зонах.

Примечание — Раздел 7 посвящен уменьшению риска.

3.20 **технические меры защиты:** Использования специальных технических средств, так называемых защитных устройств (собственно защитных устройств или предохранительных), чтобы защитить персонал от опасности, которая не может быть разумно устранена или достаточно ограничена путем конструирования.

Примечание — Раздел 8 посвящен техническим мерам защиты;

3.21 **информация потребителю:** Меры безопасности, которые состоят из коммуникативных элементов, таких как тексты, слова, знаки, сигналы, символы или диаграммы, которые применимы или по отдельности, или вместе, чтобы дальше передать информацию потребителю. Они предназначены для промышленного и/или непромышленного потребителя.

Примечание — Раздел 9 посвящен информации потребителю;

3.22 **оператор:** Лицо (или лица), которое занимается установкой и пуском в эксплуатацию, наладкой, поддерживанием в исправности, очисткой, ремонтом или транспортировкой;

3.23 **защитное ограждение:** Часть машины, которая используется специально как ограждение для защиты. В зависимости от конструкции защитным ограждением можно назвать кожух, крышку, экран, ограду, ширму, дверцу, закрывающееся ограждение и т. д.

Примечания

1 Защитное ограждение может:

- функционировать самостоятельно; оно является действенным только в закрытом состоянии;
- совместно с блокировочным устройством с фиксацией или без нее (в этом случае защита обеспечивается независимо от положения защитного устройства).

2 У неподвижного защитного ограждения «закрытым» считается положение, когда оно закреплено в закрытом положении;

3.24 **неподвижное защитное ограждение:** Защитное ограждение, которое фиксируется в одном и том же положении (т. е. в закрытом) либо будучи закрепленным (например приваренным), либо с помощью элементов крепления (болтов, гаек и т. д.), которые невозможно снять или открыть без инструмента;

3.25 **перемещаемое защитное ограждение:** Защитное ограждающее устройство, которое в большинстве случаев механически связано со станиной машины или одним соседним неподвижным элементом, например посредством шарниров или прямолинейных направляющих, которое может быть открыто без применения инструмента;

3.26 **регулируемое защитное ограждение:** Неподвижное или перемещаемое защитное ограждение, регулируемое в целом или содержащее отдельные регулируемые части, у которого регулировка сохраняется во время определенного технологического этапа;

3.27 **защитное ограждение с блокировкой:** Защитное ограждение, оснащенное блокировочным устройством с тем, чтобы:

- опасные функции машины не могли быть осуществлены до тех пор, пока защитное устройство не будет закрыто,
- если защитное устройство открыто при осуществлении вызывающих опасность функций машин, подать команду на ее останов,
- если защитное устройство закрыто, то вызывающие опасность функции машины могут быть осуществлены, однако закрытие защитного устройства само по себе не дало пуска;

3.28 **блокируемое защитное ограждение с фиксацией закрывания:** Такое, при котором:

- опасные функции машины не могут быть осуществлены, если защитное устройство не закрыто и не зафиксировано;
- отдельно стоящее защитное устройство остается закрытым и заблокированным до тех пор, пока не будет исключена опасность травмирования из-за опасных функций машины;
- если защитное устройство закрыто и заблокировано, то опасные функции машины, блокируемые этим устройством, могут быть реализованы, однако само по себе закрытие и заблокирование защитного устройства не вызывают импульса к пуску или запрета пуска;

3.29 **управляемые защитные ограждения:** Защитное ограждение с блокировкой (с фиксацией закрывания или без нее), при котором:

- опасные функции машины, блокируемые защитным устройством, не могут быть осуществлены, если это устройство не закрыто;
- закрытие защитного устройства делает возможным выполнение опасных функций машины;

3.30 **предохранительное устройство:** Устройство без функции ограждения, которое уменьшает или исключает опасность, само по себе или в соединении с защитным устройством;

3.31 **блокировочное устройство:** Механическое, электрическое или другое устройство, которое при определенных условиях препятствует функционированию элементов машины (обычно до тех пор, пока защитное устройство не зафиксировано);

3.32 **сопутствующее устройство управления:** Дополнительное ручное устройство управления, которое используется совместно с пусковым устройством, если на него непрерывно воздействовать;

3.33 **устройство управления с автоматическим возвратом в исходное положение**: Устройство управления, которое запускает детали машины и функционирует, пока воздействуют на орган управления. Орган управления автоматически возвращается в позицию останова, когда его отпускают;

3.34 **двуручное включение:** Устройство управления с автоматическим возвратом, которое требует совместного действия двух органов управления, чтобы запустить машину и поддерживать ее

функционирование или детали машины, создавая таким образом защиту оператора, который воздействует на орган управления;

3.35 **защитное устройство с реакцией на приближение:** Устройство, которое останавливает машину или элемент машины иди другим способом создает безопасное состояние, если оператор или часть его тела вошли в пределы опасной зоны. Защитные устройства с реакцией на приближение могут быть:

- механически приводимые в действие: телескопический датчик, устройства, реагирующие на давление и т. д.
- без механического привода: фотоэлектрические устройства с емкостными датчиками и устройства с ультразвуковыми датчиками, которые реагируют на приближение;

3.36 **запирающее устройство:** Устройство, которое создает механические препятствия (клин, шпиндель, стопор, распорка и т. д.) для механизма и, благодаря своему собственному сопротивлению, препятствует любому опасному движению, например падению копра из-за отказа нормального поддерживающего устройства;

3.37 **ограничивающее устройство:** Устройство, которое препятствует машине или элементу машины перейти заданные границы, например границы в пространстве, предельное давление и т. д.);

3.38 **ступенчатое включение:** Устройство управления, функции которого ограничивают движение детали машины при воздействии на орган управления. При этом риск, по возможности, уменьшается, и каждое следующее движение исключается до тех пор, пока не произойдет новое воздействие на орган.

3.39 **защитные ограждения, ограничивающие доступ:** Физическое препятствие, которое не исключает полностью подход к опасной зоне, но уменьшает его путем блокирования свободного доступа.

4 Описание опасностей

4.1 Общая часть

Целями этого раздела являются идентификация и описание различных опасностей, вызванных машиной, и особенно необходимые при:

- конструировании машины;
- разработке определенных норм безопасности машины;
- оценке риска.

4.2 Механические опасности

В качестве механических опасностей обозначаются все физические факторы, которые могут привести к травмам от механического движения деталей машины, инструмента, заготовок или от выделяющихся при обработке твердых или жидких материалов.

4.2.1 Основными видами механических опасностей являются:

- прижатие или раздавливание;
- порезы;
- разрезание или разрубание;
- захват (защемление) или наматывание;
- втягивание или попадание в «ловушку»;
- попадание под удар;
- местный укол или полное прокалывание;
- поверхностное повреждение или существенное сдирание наружных тканей под действием трения;
- травмирование выбросом жидкости под высоким давлением.

4.2.2 Исходящие от деталей машины или инструментов механические опасности, кроме того, определяются:

- формой поверхностей режущих элементов, острых кромок, остроконечных деталей (если эти части не движутся);
- относительным положением движущихся деталей, которые, например, могут создать зоны затягивания, придавливания, пореза и т. п.;
- массой (потенциальной энергией деталей, которые могут двигаться под влиянием сил тяжести);
- массой и скоростью (кинетической энергией частей при контролируемом и неконтролируемом движении);
- ускорением;
- недостаточной механической прочностью, которая может привести к опасным поломкам или разрывам;

- потенциальной энергией упругих элементов (пружин) или жидкостей, или газов под давлением или в вакууме.

4.2.3 Вследствие своего механического характера в 4.2 включаются также опасности подскользнуться, споткнуться и упасть при соприкосновении с машинами.

4.3 Электрические опасности

Электрические опасности могут привести к травмам или смерти от удара электрическим током (при коротком замыкании) и к возгоранию, причиной их являются:

- соприкосновение человека с токоведущими деталями, которые находятся обычно под напряжением (прямое прикосновение);
- части, которые в неисправном состоянии находятся под напряжением, особенно при повреждении (пробое) изоляции (косвенное прикосновение);
- приближение человека к токоведущим частям, особенно в зоне высокого напряжения;
- изоляция, которая не подходит для предполагаемых условий применения;
- электростатические процессы, как, например, при соприкосновении человека с заряженными деталями;
- термическое излучение или процессы, как, например, выброс расплавленных частей, химические процессы при коротких замыканиях, перегрузках и т. д.

Они могут привести к тому, что человек упадет (или вещи его упадут) вследствие электрического удара, вызывающего поражение.

4.4 Термические опасности

Термические опасности могут иметь следующие последствия:

- сгорание и ошпаривание из-за прикосновения предмета или материала с экстремальными температурами, вызванными пламенем или взрывом, а также излучением источников тепла;
- нанесение вреда здоровью оператора из-за смены тепло/холод в рабочей зоне.

4.5 Опасности от шума

Шум может вызвать:

- продолжительные повреждения слуха;
- закупорку ушей;
- усталость, стресс и т. д.;
- другие воздействия, как, например, нарушение равновесия, недостаток внимательности и т. д.;
- причинение вреда разговорными коммуникациями, акустическими сигналами и т. д. (звон в ушах).

4.6 Опасности от вибраций

Вибрации могут передаваться на весь корпус и непосредственно на руки и предплечье (при применении машин, управляемых вручную). Очень сильная вибрация (или менее сильная вибрация, но в течение длительного времени) может вызвать повреждение нервов и эфеса и стать причиной, как, например, обильного кровотечения, повреждения суставов, люмбаго и ишиаса).

4.7 Опасности от излучений

Опасности от излучений могут быть вызваны целым рядом причин из-за ионизированных или неионизированных источников излучения:

- низкочастотных;
- инфракрасных;
- рассеянного света;
- ультрафиолетового излучения;
- χ- и γ-лучами;
- α- и β-лучами, электронно-ионовыми лучами;
- нейтронами.

4.8 Опасности от сырья, материалов и веществ

Сырье, а также другие материалы и вещества, которые на машине обрабатываются, применяются или выталкиваются, и материалы, которые применяются при создании машины и т. д., могут вызывать различные опасности:

- опасности через контакт или вдыхание жидкостей, газов, тумана, паров и пыли, которые имеют отравляющее, повреждающее, раздражающее или разрушающее действие;
- огневые или взрывные опасности;
- биологические (например плесень) и микробиологические опасности, возникающие из-за вирусов и бактерий.

4.9 Опасности из-за пренебрежения эргономическими принципами при создании машины

Отсутствие согласованности между машинами и возможностями и способностями человека могут обнаруживаться в следующих формах:

- физиологические воздействия, которые, например, влияют на нездоровое состояние, чрезмерное или повторяемое напряжение тела;
- психофизиологическое воздействие, причиненное из-за ментальных (склад ума) сверхперегрузок или подавленности, стресса и т. д., возникших при производстве, перегрузке или ремонте (приведении в исправность) машины в пределах границ ее определенного применения;
- ошибочное поведение человека.

4.10 Комбинация опасностей

Отдельные опасности, оцененные как мелкие, могут в комбинации наступать друг за другом и привести к большой опасности.

5 Стратегия выбора мер безопасности

Под мерами безопасности подразумевается комбинация мер, которая применяется конструктором при конструировании, и такие, которые будут предприняты потребителем. Конструктор при всех обстоятельствах должен:

- четко определить область применения машины (5.1);
- идентифицировать опасности и оценить риск (5.2);
- устранить источники опасности или ограничить риск, насколько возможно (5.3);
- применить защитные или предохранительные устройства, предохраняющие от оставшегося риска (раздел 8);
- информировать и предупредить потребителя об оставшемся риске (5.5);
- принять во внимание дополнительные меры предосторожности (5.6).

Все меры, которые может предпринять конструктор, имеют предпочтение перед всеми мерами, которые предпринимаются потребителем (таблица 1).

Ответственность потребителя за использование мер по уменьшению оставшихся рисков в этих нормах не обсуждается. Для надежной продолжительной работы машины важно, чтобы меры безопасности были простыми и не препятствовали рабочему процессу (таблица 2). В противном случае это может привести к тому, что меры безопасности будут обойдены, чтобы достичь возможно простой эксплуатации машин.

Т а б л и ц а 1 — Взаимосвязь между обязанностями разработчика и потребителя машин

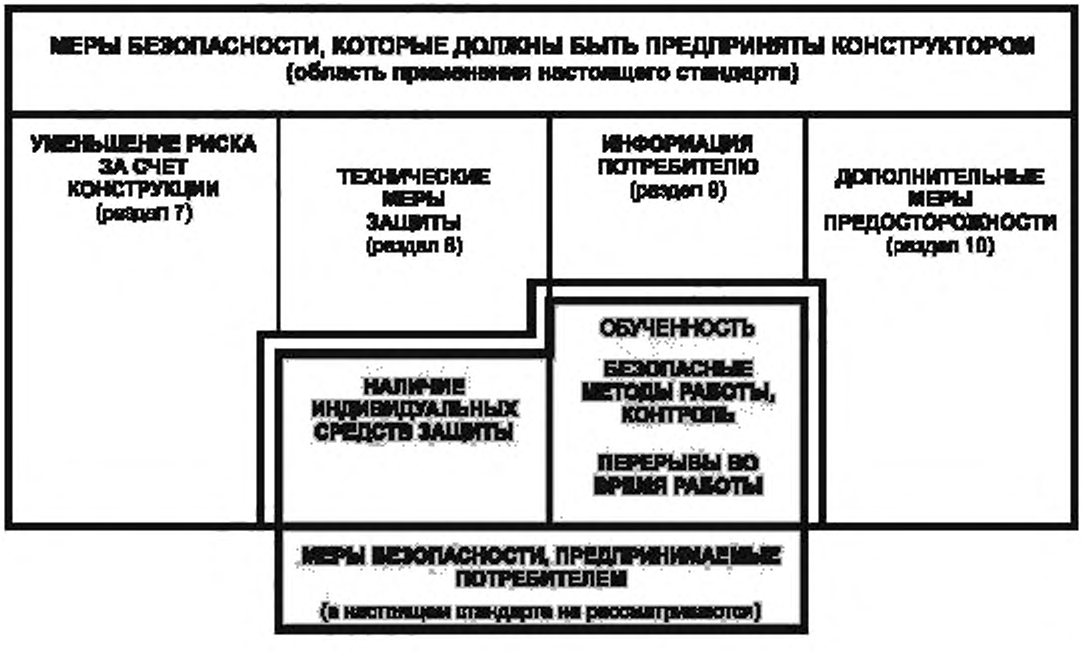
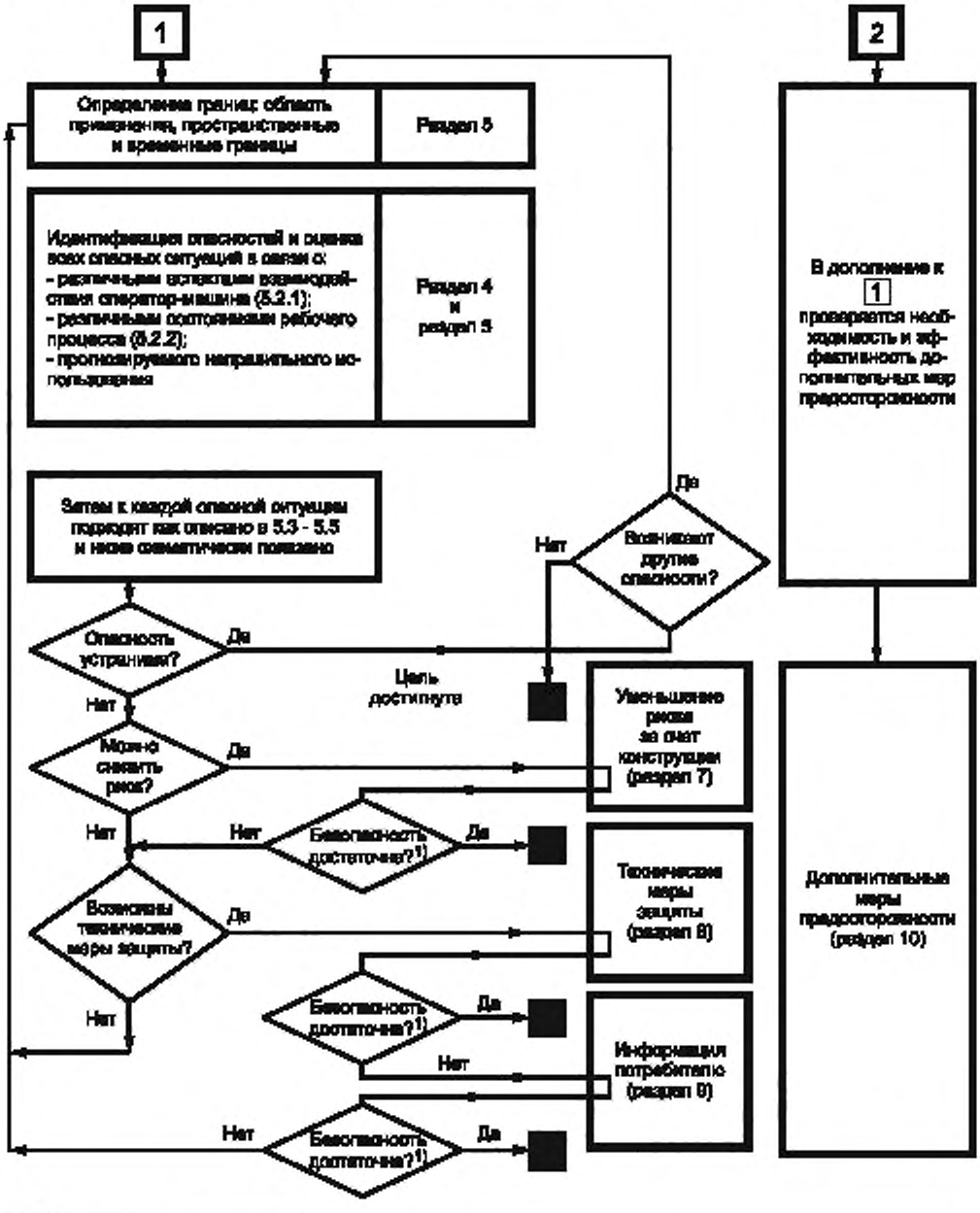


Таблица 2 — Схематическое изображение стратегии выбора соответствующих мер безопасности



---

1) Безопасность достаточна ? означает:
- достигнут намеченный уровень безопасности или нет (раздел 6)?
- что тот же уровень безопасности нельзя достичь более простым способом?
- что предпринятые меры:

существенно не снизили функциональные параметры машины?
не привели к возникновению новых непредвиденных опасностей или проблем?
- подходят принятые решения для всех условий производства и режимов работы (5.7.2)?
- совместимы друг с другом эти решения?
- не затрудняют ли эти решения работу оператора?

5.1 Определение области применения машины

Конструкция машины (3.11) начинается с определения области применения:

- границы применения: установление конкретных областей применения машины и т. д.;
- пространственные границы: помещение, необходимая площадь для установки машины, взаимоотношения оператор-машина и машина-энергоподвод и т. д.;
- временные границы: установление срока службы машины и (или) некоторых ее частей, принимая во внимание определенное поведение (инструмент, быстроизнашивающиеся части, электрооборудование и т. д.).

5.2 Систематическая оценка опасных ситуаций (3.6)

Если различные опасности, которые могут исходить от машины (раздел 4), выявлены, то конструктор должен попытаться предусмотреть все ситуации, которые могут привести к травмированию или вреду здоровью. Причем нужно учитывать следующее:

5.2.1 Принятие мер человеком на всех стадиях жизненного цикла машины (3.11, перечисление а)

5.2.2 Возможные производственные состояния машины:

а) машина выполняет свои предусмотренные функции (нормальная работа);

b) машина не выполняет свои производственные функции из-за различных причин (ненормальная работа);

сюда относятся:

- изменение свойств или размеров обрабатываемого материала или заготовки;
- выход из строя одной или некоторых составных частей или отсутствие их обеспечения;
- внешние помехи (сотрясения, вибрации, электромагнитные поля);
- конструкторские ошибки или недостатки;
- помехи в энергоснабжении;
- потеря контроля над машиной оператором (особенно на машинах, управляемых вручную).

5.2.3 Предполагаемые случаи, при которых может произойти поломка машины (3.12).

5.3 Устранение источника опасности или ограничение риска (уменьшение риска путем конструирования)

Этой цели можно достичь путем отдельно или одновременно полного устранения или сведения к минимуму каждого из обоих факторов, которые определяют риск (6.2).

Все технические мероприятия, которые приводят к изменению или уменьшению риска путем конструирования, облегчают достижение этой цели (раздел 7).

5.4 Технические меры защиты от опасностей, которые по 5.3 не могут быть устранены или достаточно ограничены, — раздел 8.

5.5 Информирование и предостережение потребителя об остаточных рисках

Необходимо информировать и предостеречь потребителя от остаточных рисков, например о таких, которые на этапе конструирования трудно исключить (раздел 9). Руководство к машине и меры предосторожности должны описывать такие способы и предупреждения, которые помогают обойти опасности и указывают, необходимо ли специальное образование оператору, и, если необходимо, то перечислить все способы защиты (9.1.1 и 9.1.3).

5.6 Дополнительные меры предосторожности

Конструктор должен определить, требуются ли дополнительные меры для аварийных ситуаций (10.1) или безопасность может быть повышена за счет вторичных факторов безопасных мероприятий (10.2), как, например, облегчением обслуживания, что также является фактором безопасности.

5.7 Дополнительные требования

5.7.1 Конструктор должен по возможности полно определить различные способы использования машины, различные методы работы оператора и соответствующие меры безопасности. Таким образом будет устранена возможность применения оператором машины в опасном производственном состоянии (3.12).

5.7.2 Если меры безопасности, которые будут проведены конструктором согласно 5.1—5.6, не совсем полностью обеспечивают выполнение существенных требований безопасности, то это должно быть дополнено профессиональной работой (образованием, квалификацией оператора, контролем, производственными перерывами и т. д.), что обеспечивается потребителем, не выходя за рамки этих норм.

5.7.3 В случае непромышленного применения нужно исходить из того, что вышеуказанные правила должны соблюдаться. При конструировании машины (осуществление конструктором мер безопасности, включая информацию) такое применение должно быть учтено (9.1.1).

6 Оценка риска

6.1 Основные требования

Цель этого раздела выяснить, как и в какой степени можно в каждом конкретном случае формализировать процесс выбора наилучших мер безопасности, учитывая, что это преимущественно эмпирический процесс, в котором участвует конструктор машины, имеющий определенный опыт работы и от которого требуется дать в определенной ситуации оценку степени риска.

Примечания

1 Если в машине имеется опасность, то из этого следует, что рано или поздно произойдет причинение вреда здоровью, если не будут приняты никакие меры безопасности.

2 Смысл разделов 3, 4 состоит в том, что машина должна быть безопасной. Нельзя достичь абсолютной безопасности, наивысшая степень безопасности может быть только целью, к которой необходимо стремиться, учитывая уровень современной техники.

Уровень техники определяет ограничения, включая ограничения на стоимость, базирующиеся на фактической конструкции и спросе на изделие.

Средства, затраченные на достижение безопасности, которая соответствует уровню техники на определенный период времени, могут недолго быть актуальными, если дальнейшие поколения этих машин будут обладать большей безопасностью или появятся другие безопасные аналогичные машины.

3 Концепция оценки риска должна помогать конструкторам и инженерам по технике безопасности использовать решения, которые наилучшим способом подходят для достижения наивысшей степени безопасности, учитывающие уровень техники и существующие ограничения.

Не допускается использовать в качестве базы сведения о несчастных случаях, которые очень редки или последствия которых минимальны, для того, чтобы вновь ставить вопрос о требуемой степени безопасности машины. Особенно не следует пользоваться при отсутствии информации о несчастных случаях предположениями, что степень риска мала и нет необходимости принятия жестких мер безопасности.

6.2 Факторы, необходимые при оценке степени риска

Риск, связанный с особой ситуацией или техническим процессом, вытекает из комбинации обоих следующих факторов:

a) Вероятность проявления случая ухудшения или потери здоровья.

Эта вероятность находится в связи с частотой опасных ситуаций (или с временем нахождения) человека в так называемой опасной зоне (3.10), которую принято называть «продолжительностью опасности»;

b) наибольшая степень этих последствий или вреда здоровью.

В определенной опасной ситуации степень последствий или вреда здоровью может зависеть от многих факторов, которые можно предвидеть только частично. При проведении оценки риска следует исходить из наиболее тяжких последствий или вреда здоровью, которые могут встретиться в каждой известной опасной ситуации, даже если их вероятность невелика.

Исходя из этого, при создании машины для соответствующего выбора мер безопасности очень важен анализ технических или человеческих факторов, от которых зависит каждый из действующих факторов риска a и b.

Требования безопасности выявляются иногда при сравнении похожих опасных ситуаций для различных машин из имеющейся в распоряжении информации об опасностях или несчастных случаях.

7 Уменьшение риска за счет конструкции

Конструирование, направленное на уменьшение риска, включает в себя следующие меры, которые применяются отдельно или в сочетании друг с другом:

- исключение или уменьшение многочисленных опасностей, насколько можно путем соответствующего выбора параметров конструкции (7.1—7.9);
- ограничение опасности путем уменьшения времени нахождения оператора в опасной зоне.

7.1 Исключение острых кромок, углов, выступающих частей и т. д.

По мере возможности на обработанной детали не допустимы острые углы, острые кромки, шероховатые поверхности, которые могут повлечь травму, а также отверстия, из-за которых может произойти захват части одежды или части тела. Особенно должны быть защищены края листов от заусенцев: края должны быть отбортованы или обрезаны. Должны быть исключены падения свободных концов труб и т. д.

7.2 Обеспечение безопасности в самой машине путем:

- выбора формы и относительного упорядочения расположения механических составных частей; например: опасности из-за придавливания или защемления могут быть устранены путем увеличения наименьшего расстояния между подвижными частями так, чтобы часть тела безопасно размещалась в этом промежутке или промежуток был уменьшен до такой степени, чтобы никакая часть тела не могла попасть в него (ГОСТ Р 51335 и ГОСТ Р 51334);
- ограничения усилий до минимального значения так, чтобы рассматриваемая деталь не представляла механической опасности;
- ограничения массы и/или скорости подвижных деталей и отсюда их кинетической энергии;
- ограничения шума и вибраций путем конструирования.

7.3 Учет конструкторских аспектов, данных о свойствах материала — всех специальных технических правил для создания и построения машины (например расчета и т. д.).

а) Механические нагрузки

Например:

- ограничение нагрузок путем проведения квалифицированных расчетов, методов крепления (у сваренных или закрепленных болтами узлов и т. д.);
- ограничение нагрузок путем исключения перегрузок (плавкие предохранители, вентили с ограничением по давлению, укрепление мест возможной поломки, ограничители крутящего момента и т. д.);
- устранение явлений усталости на деталях при переменной нагрузке;
- снижение статических и динамических нагрузок вращающихся деталей.

б) Материалы

Например, учет:

- свойств материала;
- коррозии, старения и износа;
- неоднородности материала;
- ядовитости материала.

7.4 Применение методов повышенной безопасности энергопитания

Например:

- в машинах, предназначенных для применения во взрывоопасной атмосфере, использование полностью автоматизированных пневматических или гидравлических систем управления и привода или электрических средств повышенной безопасности (ГОСТ Р 51330.10 (МЭК 60079—11);
- электропитание при низком напряжении (ГОСТ Р МЭК 60204-1);
- применение невозгораемых и неядовитых жидкостей в гидравлическом оборудовании машин.

7.5 Применение принципа положительного механического воздействия одной детали на другую

Если передвигающаяся механическая деталь перемещает с собой другую деталь либо за счет непосредственного контакта, либо через жесткие элементы, то об этих деталях говорят, что они связаны положительным способом. То же относится к детали, которая препятствует любому перемещению другой детали непосредственно из-за своего присутствия.

Напротив, там, где механический компонент двигается и тем самым позволяет другому двигаться свободно (под действием силы тяжести, усилием пружины и т. д.), не имеется положительного механического воздействия первого на второй.

7.6 Соблюдение принципов эргономики

Соблюдение принципов эргономики в конструировании машин служит повышению безопасности за счет уменьшения стрессовых нагрузок и физических усилий оператора и, таким образом, улучшает производительность и надежность работы, тем самым уменьшая возможность ошибок на всех стадиях эксплуатации машины. Эти принципы должны быть учтены, если к началу конструирования функции оператора определены в смысле степени ее автоматизации.

Во внимание должны приниматься размеры тела, типичного для европейских стран, необходимые усилия и позы, размах движений, частость повторяющихся действий, чтобы исключить заторможенность, нагрузку и психические поражения.

Все элементы, относящиеся к взаимодействию оператор-машина, такие как органы управления, индикаторы сигнальные и цифровые, должны конструироваться таким образом, чтобы обеспечить ясное и однозначное взаимодействие между оператором и машиной.

Конструкторам следует особо обратить внимание на следующее:

7.6.1 Исключение напряженных поз и движений во время эксплуатации машины, ее обслуживания и т. д. (например возможность подстроить ее под различных операторов).

7.6.2 Приспособление машин, главным образом ручных машин, к усилиям человека и его возможностям по их перемещению, а также анатомии рук, кистей, ног и т. п.

7.6.3 Исключение, по возможности, шума, вибраций, экстремальных температур (высоких и низких) и т. п.

7.6.4 Исключение жесткой связи между рабочим ритмом оператора и автоматической последовательностью рабочих циклов.

7.6.5 Обеспечение местного освещения рабочей зоны и зон наладки, настройки и обслуживания, если конфигурация машины и/или ее защитных устройств мешают общему освещению. Должны быть исключены мигание, ослепление ярким светом, образование тени и стробоскопические эффекты, если они могут вызвать риск; если положение источника света должно настраиваться, то оно должно быть таким, чтобы не оказывать никакого вреда лицам, осуществляющим настройку.

7.6.6 Конструкция, расположение и опознавание ручных органов управления должны быть такими, чтобы:

- они были четко видны и опознаваемы, а также соответствующим образом, если необходимо, маркированы (9.4);
- они могли надежно использоваться без промедления, быстро и однозначно (например, стандартное расположение органов управления уменьшает возможность ошибки, когда оператор переходит с одной машины на другую похожего типа, функционирующую по тому же производственному циклу);
- расположение кнопок и перемещение рычагов маховиков согласовывалось с их действием (ГОСТ 9146);
- их работа не могла вызвать дополнительный риск.

Если орган управления сконструирован и построен для осуществления нескольких различных действий, т. е. если его действие неоднозначно (например, клавиатуры и т. п.), то действие, которое необходимо выполнить, должно быть четко указано и, при необходимости, подтверждено.

Органы управления должны использоваться так, чтобы их расположение, направление движения и усилия для их приведения в действие были согласованы с выполняемым действием, принимая во внимание эргономические принципы. В расчет следует принимать нагрузки, связанные с необходимостью или предполагаемой возможностью использования личных средств защиты (перчатки, спецобувь и т. п.).

7.6.7 Конструкция и расположение указателей, лимбов, оптических индикаторов должны быть такими, чтобы:

- они соответствовали параметрам и специфике восприятия человека;
- показываемая информация могла быть без затруднения воспринята, идентифицирована и интерпретирована, например должна показываться достаточно долго, разборчиво, быть однозначной и понятной в соответствии с требованиями операторов и с учетом рабочего процесса;
- оператор был бы в состоянии видеть их с рабочего места;
- с главной рабочей позиции оператор был бы в состоянии убедиться, что в опасных зонах нет лиц, подвергнутых опасности; если это невозможно, то система управления должна конструироваться и реализовываться так, чтобы пуску предшествовал звуковой и/или световой предупреждающий сигнал. Лицо, подвергающееся опасности, должно иметь время и средства препятствовать пуску машины.

7.7 Применение принципов безопасности при конструировании систем управления

Недостаточное внимание при конструировании систем управления машиной может привести к непредвиденному и потенциально опасному поведению (сбою) в работе машины.

Типичными причинами опасного поведения машины являются:

- недостатки конструкции или ухудшение (случайное или преднамеренное) логики системы управления;
- проходящий или продолжительный дефект или отказ одного или нескольких компонентов системы управления;
- нарушения или отказ в источнике питания системы управления;
- ошибки в конструкции или организации системы управления.

Типичными примерами опасного поведения машины являются:

- непреднамеренный/неожиданный пуск;
- неуправляемое изменение скорости;
- невозможность остановить движущиеся части;
- падение или выброс подвижной части машины или детали, зажатой в машине;
- блокирование предохранительных устройств безопасности.

В системах управления должны предусматриваться меры, позволяющие оператору безопасно и легко вмешиваться, что требует:

- систематического анализа условий запуска и останова;
- обеспечения специфическими режимами работы, как, например, пуск после нормального останова, повторный пуск после прерывания цикла или после аварийного останова, удаление деталей, находящихся в машине, работа части машины в случае отказа ее элемента;
- однозначной индикации ошибок в случае использования электронной системы управления и визуального блока индикации;
- учета особых требований к комплексным машинам.

Для того, чтобы предотвратить опасное поведение машины и достичь безопасного функционирования, при конструировании системы управления следует применять следующие принципы и/или методы, используемые по одному или в сочетании:

7.7.1 Правильный процесс пуска или ускорения движения оборудования, который следует осуществлять путем приложения или увеличения электрического напряжения или давления жидкости, или, если речь идет об элементах логики, путем перевода из состояния 0 в состояние 1 (если состояние 1 представляет состояние с наивысшим уровнем энергии).

В свою очередь, правильный процесс останова или замедления должен осуществляться путем удаления или уменьшения электрического напряжения или давления жидкости или, если речь идет об элементах двоичной логики, путем перевода из состояния 1 в состояние 0 (если состояние 1 представляет состояние с наивысшим уровнем энергии).

7.7.2 Исключение опасного спонтанного повторного запуска машины, вызванного возобновлением подачи питания после перебоя, например путем использования самоблокирующихся реле, защиты или распределителей.

7.7.3 Надежность компонентов как основа полноты функций безопасности — принцип, применяемый всегда, когда надо выполнить функцию, сбой которой может повлиять на безопасность. Для этого должны быть использованы компоненты, которые могут противостоять всем нарушениям и нагрузкам при нормальных условиях эксплуатации оборудования в течение нормального срока его службы без сбоев, которые могут привести к опасности из-за неправильного функционирования машины.

Примечание — К числу внешних нагрузок, которые должны приниматься во внимание, относятся, например: удар, вибрация, охлаждение, нагрев, сырость, пыль, агрессивные материалы/среды, статическое электричество, магнитные и электрические поля. Эти виды нагрузок могут привести к нарушениям изоляции, временным или постоянным выходам из строя компонентов систем управления (7.10).

7.7.4 Использование компонентов или систем с «определенным режимом нарушений», т. е. компонентов или систем, для которых заранее известны наиболее часто встречающиеся нарушения.

7.7.5 Дублирование (или избыточность) «критических» компонентов (элементов)

Кроме компонентов, зарекомендовавших себя на практике, функции безопасности могут взять на себя другие компоненты, и в случае отказа одного другой (или другие) сможет (смогут) выполнять функцию отказавшего компонента, обеспечивая тем самым необходимый уровень безопасности. Необходимо предусмотреть автоматический контроль (7.7.6) в комбинации с разнообразными конструктивными решениями и/или технологическими мероприятиями, направленными на исключение обычных ошибок или систематических отказов (например, из-за электромагнитных полей). В этом случае риск отказа, ведущего к опасной ситуации, значительно снижен (достигается приближение к условиям полной безопасности), так как опасная ситуация возникает только тогда, когда оба (или все) «критичны» элементы откажут во время одного и того же цикла.

7.7.6 Автоматический контроль

Автоматический контроль обеспечивает эффективность мер безопасности, если функциональная способность компонента или элемента уменьшена или если условия производства изменились так, что возникают опасности.

Мерами безопасности могут быть:

- прекращение процесса, связанного с риском;
- предотвращение повторного пуска после его первого прерывания, последовавшего за сбоем компонента или элемента;
- выдача сигнала тревоги.

7.7.7 Обеспечение мер безопасности

Системы, разрабатываемые в качестве программируемых, создают дополнительные проблемы с точки зрения безопасности.

Подобные системы включают:

- диски, переключатели кулачкового или барабанного типа, распределители или рычаги;

- многопозиционные распределители, которые тем или иным образом оказывают влияние на контактное переключение;
- устройства для считывания с перфокарт;
- устройства для считывания с перфолент;
- магнитные ленты или диски;
- оптическая или электронная память.

Когда подобные устройства памяти используются в системах управления для обеспечения безопасности, должны быть предусмотрены средства (в том числе механические соединения), которые предотвращают случайное или преднамеренное изменение в хранящейся программе.

Подобные средства могут включать:

- заштифтованные кулачки;
- запоры, ограничивающие доступ;
- ключевые слова для доступа к математическому обеспечению;
- и т. д.

Примечание — По возможности следует использовать системы поиска неисправностей, чтобы искать ошибки перепрограммирования.

7.7.8 Органы ручного управления

a) Органы ручного управления должны разрабатываться в соответствии с эргономическими принципами (7.6.6).

b) Выключатель должен располагаться вблизи каждого пускового органа управления. Там, где включение/выключение осуществляется переключателем без фиксации, должен предусматриваться отдельный выключатель, если существует опасность отказа органа — включение/выключение при его отпускании.

c) Органы управления должны располагаться вне опасных зон, за исключением определенных органов, которые, при необходимости, располагают в опасной зоне такие, как аварийный «стоп», ручные органы управления и т. п.

d) По возможности, органы управления, особенно для функции пуска, должны располагаться так, чтобы оператор при воздействии на орган мог видеть управляемые элементы.

e) Если пуск опасного элемента возможен посредством нескольких органов управления (в том числе пульта), то цепь управления должна быть организована так, чтобы в данный момент был активен только один орган управления. Это особенно относится к машинам, которые могут управляться, кроме других, переносными средствами управления, с которыми оператор может войти в опасную зону. Это не касается двуручного включения (3.34).

f) Органы управления должны конструироваться и защищаться так, чтобы функции, приводящие к опасным действиям, не могли осуществиться не иначе, как при преднамеренном действии.

7.7.9 Выбор органов управления и режимов работы

Если машина сконструирована и изготовлена так, что возможно ее использование в нескольких режимах управления или работы, представляющих собой различные уровни безопасности (например, для настройки, обслуживания, надзора и т. д.), то она должна снабжаться органом выбора режима, который должен запираться в каждой позиции.

Каждая позиция органа выбора режима должна соответствовать одному режиму управления и работы. Этот орган может быть заменен другими средствами выбора, которые должны обеспечивать выполнение определенных функций машины определенными категориями операторов (например, коды доступа для определенных функций, управляемых от ЧПУ) и т. п.

7.7.10 Режим управления для наладки, обучения, изменения рабочего процесса, поиска неисправностей, чистки или обслуживания

Там, где для наладки, обучения, изменения процесса поиска неисправностей, чистки или обслуживания машины необходимо снять или переместить ограждение и/или нейтрализовать предохранительное устройство безопасности и где необходимо для этих целей операций машину привести в рабочий режим, должна быть обеспечена безопасность оператора, по возможности, с использованием режима ручного управления, который одновременно:

- блокирует режим автоматического управления (это, среди прочего, означает, что не произойдет никакая опасная операция, как результат изменения состояния какого-либо датчика);
- разрешает работу опасных элементов только посредством приведения в действие сопутствующего устройства управления (3.32), переключателя без фиксации положения (3.33) или устройства двуручного включения (3.34);

- разрешает работу опасных элементов только в условиях повышенной безопасности (например, при пониженных скорости и мощности, в шаговом режиме), чтобы уменьшить риск.

Этот режим работы должен быть связан с некоторыми из следующих мер:

- ограничением доступа к опасной зоне настолько, насколько это возможно;
- наличием аварийного органа управления остановом в пределах непосредственного доступа оператора;
- переносного блока управления (поворотного щита) и/или неподвижного органа управления, допускающего наблюдение управляемых элементов.

7.7.11 Другие стандартизованные меры для конструирования электрических (электромеханических и электронных) систем управления для исключения опасности при сбоях в работе.

Для всех машин электромагнитная совместимость электронного оборудования должна соответствовать требованиям стандартов.

Для промышленных машин ГОСТ Р МЭК 60204-1 относится к конструированию систем управления.

7.8 Предотвращение опасности в пневматическом и гидравлическом оборудованиях

Конструкция пневмо- и гидрооборудования машин должна быть сконструирована так, чтобы:

- не превышалось максимально допустимое давление в системе (например, с помощью ограничителей давления);
- не возникало опасности при сбросе давления, падении давления или потере герметичности;
- не возникало опасности утечек от неплотностей или от повреждений деталей;
- воздушные ресиверы, воздушные резервуары и подобные емкости (такие, как гидропневмоаккумуляторы) соответствовали правилам конструирования этих элементов;
- все элементы оборудования и особенно трубопроводы и шланги были защищены от вредных внешних воздействий;
- по возможности резервуары и подобные емкости (например, гидропневмоаккумуляторы) оказывались бы автоматически без давления, как только машина изолируется от источника энергии (10.2.2) и, если это возможно, были приняты меры для отключения и/или местного сброса давления и указания давления;
- все элементы, которые остаются под давлением после изоляции машины от источника энергии, были снабжены четко идентифицированными устройствами сброса давления и щитом с предупреждением о необходимости сброса давления до наладки или проведения обслуживания на машине.

7.9 Предотвращения электроопасности

В соответствии с требованиями ГОСТ Р МЭК 60204-1 общие технические условия по конструированию электрооборудования производственных машин изложены в частности в:

- 5.1 по защите от поражения электрическим током;
- 5.2 по защите от короткого замыкания;
- 5.3 по защите от перегрузки.

7.10 Ограничение опасности посредством повышения надежности оборудования

Повышенная надежность всех деталей машины уменьшает частоту инцидентов, требующих исправления, тем самым уменьшает опасность.

Это относится к рабочей системе (производственной части), а также к системе управления, функциям безопасности и к другим функциям машины.

Должны применяться зарекомендовавшие себя надежными элементы, например некоторые датчики. Защитные и предохранительные устройства должны быть особенно надежными, так как их отказ может вызвать травмирование человека, а также потому, что низкая надежность может побудить их обойти.

7.11 Ограничение опасности посредством механизации и автоматизации погрузочно-разгрузочных работ (операций загрузки и удаления)

Механизация и автоматизация погрузочно-разгрузочных работ и в общем манипулировании (с деталями, материалами, веществами т. п.) ограничивает риск, связанный с этими работами посредством уменьшения опасности на рабочих местах.

Автоматизация может достигаться, например, с помощью роботов, манипуляторов, передаточных механизмов, толкателей, сжатого воздуха и т. п. Механизация может достигаться, например, с помощью подающих кареток, индексируемых столов с ручным управлением и т. д.

В то время, как автоматические устройства загрузки и удаления в значительной степени снижают несчастные случаи с операторами, они же могут создавать опасность при устранении неисправностей. Особенно внимательно нужно следить за тем, чтобы при применении этих

устройств не возникало дополнительной опасности захвата этими устройствами и частями машины или обрабатываемым материалом. Соответствующее защитное устройство (раздел 8) должно быть предусмотрено, если может возникнуть опасность от движущихся устройств.

7.12 Ограничение опасности посредством вынесения мест наладки и обслуживания за пределы опасных зон

Необходимость доступа в опасные зоны может быть исключена или ограничена путем расположения мест обслуживания, смазки и наладки вне этих зон.

8 Технические меры защиты

Устройства, обеспечивающие безопасность (защитные, предохранительные) должны использоваться для защиты людей от опасностей, которые не могут оправданно быть исключены или достаточно ограничены конструктивно (раздел 5).

Различные виды защитных и предохранительных устройств представлены в 3.23—3.39. Некоторые защитные устройства могут быть использованы для исключения воздействия более чем одного источника опасности (например, закрепленное ограждение, предотвращающее доступ в зону, где имеется источник механической опасности, используемое одновременно для уменьшения уровня шума и сбора токсических выделений).

8.1 Выбор защитных и предохранительных устройств

8.1.1 Общая часть

Настоящий раздел дает направление для выбора защитных и предохранительных устройств, первичным назначением которых является обеспечение безопасности при наличии движущихся частей, в соответствии с функциями этих частей (таблица 3) и с необходимостью доступа к опасным зонам (8.1.2—8.1.4). Конкретный выбор защитного устройства для данной машины должен делаться на основе оценки риска для этой машины. При выборе надлежащего защитного устройства для данного типа машины или опасной зоны необходимо иметь в виду, что неподвижное защитное устройство является простым и его следует использовать там, где во время нормальной работы машины (т. е. работы без каких-либо сбоев) оператору не требуется доступ в опасную зону.

По мере возрастания частоты доступа возрастает неудобство из-за того, что надо снимать и устанавливать обратно неподвижное защитное устройство вплоть до того, что следует использовать, например, перемещаемое защитное устройство с блокировкой или защитное устройство с реакцией на приближение.

Примечания

1 Иногда может потребоваться комбинация защитных устройств. Например там, где в совокупности с неподвижным защитным устройством используется механическое загрузочное устройство для подачи заготовки на станок (7.11), и тем самым создается необходимость доступа в опасную зону, может потребоваться защитное устройство с реакцией на приближение (3.35) для защиты от вторичной опасности затягивания или защемления между механическим загрузочным устройством, если оно достижимо, и неподвижным ограждением.

2 Для зон опасности, обусловленных движущимися частями, в таблице 3 приведены основные направления.

8.1.2 Там, где доступ в опасную зону во время нормальной работы машины не требуется, устройства защиты должны выбираться, исходя из следующего:

a) неподвижные защитные ограждения (3.24), включая защиту подающих и загрузочных устройств (3.11), промежуточный стол, барьер адекватной высоты, ограждение туннельной формы и т. п. Отверстия в ограждении должны соответствовать ГОСТ Р 51334;

b) защитное ограждение с блокировкой (3.27, 3.28);

c) автоматически закрываемое защитное устройство;

d) защитное устройство с реакцией на приближение (3.35), включая чувствительные решетки или барьеры, как, например, фотоэлектрические элементы или устройства, реагирующие на давление.

Примечание — Для зон опасностей, обусловленных движущимися частями, в таблице 3 приведены основные направления.

8.1.3 Там, где во время нормальной работы машины требуется доступ в опасную зону, устройства защиты следует выбирать, исходя из следующего:

a) защитное ограждение с блокировкой (3.27);

b) защитные устройства с реакцией на приближение (3.35);

c) регулируемые защитные ограждения (3.26);

d) автоматически закрывающиеся защитные устройства;

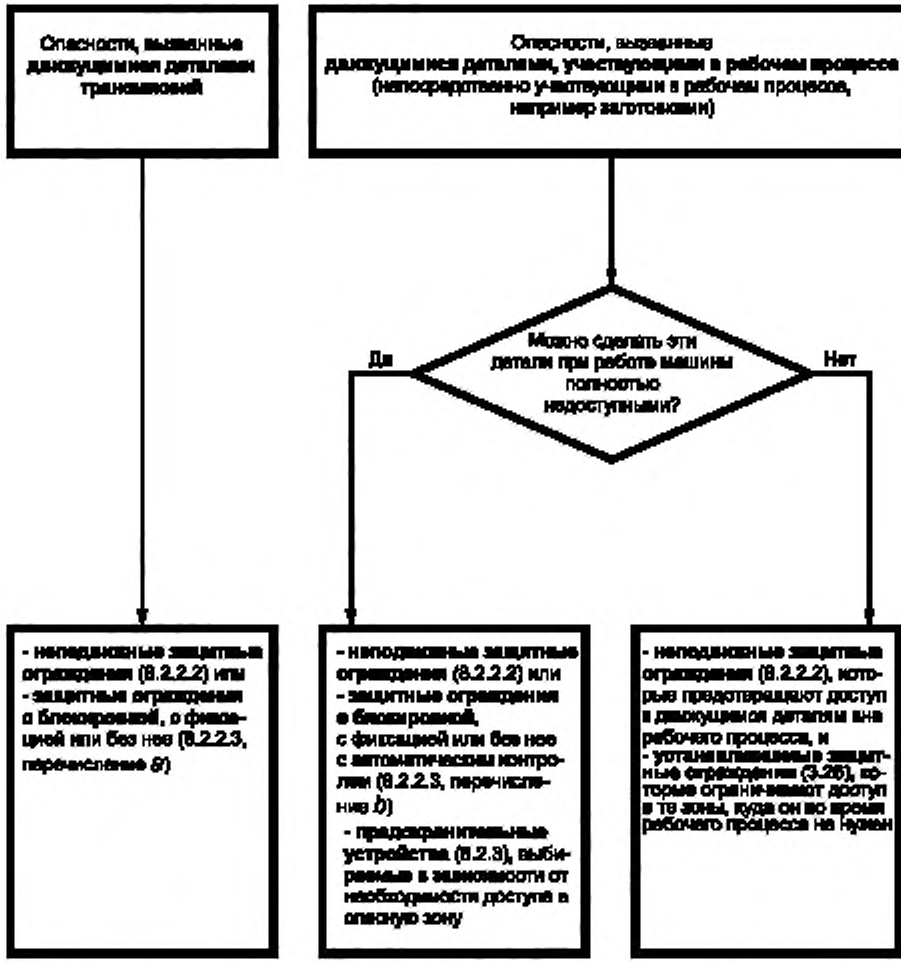
e) двуручное включение (3.34).

Выбор этих устройств должен осуществляться с осторожностью, так как они защищают только работающего оператора и не защищают других лиц, находящихся рядом, от попадания в опасные зоны;

f) управляемое защитное ограждение (3.29 и 8.2.2.5).

Примечание — Для опасных зон, обусловленных движущимися частями, в таблице 3 приведены основные направления.

Таблица 3 — **Основные принципы выбора защитных устройств при опасностях, связанных с движущимися деталями**



8.1.4 Там, где доступ в опасную зону требуется для наладки машины, обучения, переналадки, поиска неисправностей, чистки или обслуживания настолько, насколько это возможно, машины должны конструироваться так, чтобы защитные устройства, предназначенные для защиты производственного оператора, могли бы обеспечивать также и безопасность персонала, ответственного за наладку, обучение и т. д., без помех для выполнения ими своих задач. Когда это возможно (например, когда необходимо удалить неподвижное защитное устройство или отключить предохранительное устройство при сохранении работоспособности машины), машина должна обеспечиваться надлежа-

щими средствами, уменьшающими риск настолько, насколько это возможно, а также используя ручное управление, как это упомянуто в 7.7.10.

Примечание — Отключение или поглощение энергии с точки зрения прекращения работы машины (10.2.2) обеспечивает наивысший уровень безопасности, когда выполняют работы (особенно по обслуживанию и ремонту), которые не требуют того, чтобы машина оставалась подключенной к источнику энергии.

8.2 Требования к ограждениям

8.2.1 Общие требования

При конструировании типы ограждающих защитных и предохранительных устройств должны выбираться с учетом механических и других источников опасности. Защитные устройства должны соответствовать условиям окружающей среды и конструироваться так, чтобы их нельзя было просто проигнорировать. Защитные устройства должны по возможности не мешать всем видам деятельности в производстве и другим этапам эксплуатации, чтобы уменьшить любое побуждение к их игнорированию.

Защитные и предохранительные устройства безопасности:

- должны быть жесткой конструкции;
- не должны вызывать никакой дополнительной опасности;
- не должны допускать игнорирование или бездействие;
- должны располагаться на должном расстоянии от опасной зоны (ГОСТ Р 51334);
- не должны препятствовать производственному процессу;
- должны допускать необходимые доступы при установке и/или смене инструментов, а также при работах по обслуживанию по возможности без удаления защитного устройства, причем доступ в зону, необходимую для работы, должен быть ограничен.

8.2.2 Требования к защитным устройствам

8.2.2.1 Защитные ограждения должны осуществлять следующие функции:

- предотвращать доступ к пространству, закрытому этим ограждением (или окружающему это пространство) и/или
- удерживать/поглощать материалы, заготовки, стружку, жидкости, излучение, пыль, дым, газы, шум и т. д., которые могут выбрасываться, выпадать или испускаться машиной.

Дополнительно они должны иметь специальные свойства, касающиеся электричества, температуры, пожароопасности, вибрации, прозрачности и т. д. (ГОСТ Р 51342).

8.2.2.2 Требования к неподвижным защитным ограждениям

Неподвижные защитные ограждения должны безопасно удерживаться:

- либо постоянно (сваркой и т. п.);
- либо с помощью крепежа (винтов, гаек и т. п.), что делает их открывание невозможным без применения инструментов; где возможно, они не должны оставаться прикрытыми без соответствующего крепежа.

8.2.2.3 Требования к перемещаемым защитным ограждениям:

a) перемещаемые защитные ограждения, применяемые для предотвращения опасностей, вызванных движущимися элементами силовых передач, должны:

- при открывании по возможности оставаться закрепленными на машине (обычно с помощью петель или направляющих),
- иметь блокировки с фиксацией закрывания или без нее (3.29) для того, чтобы предотвратить запуск подвижных частей, когда эти части доступны, и выдавать команду на остановку, когда они (эти части) не заблокированы (таблица 3);

b) перемещаемые защитные ограждения, предохраняющие от опасностей, вызываемых другими движущимися частями, должны конструироваться и связываться с системой управления машины так, чтобы:

- движущиеся части не могли бы запускаться, пока находятся в пределах доступа оператора, а при их пуске оператор не мог бы иметь доступа к движущимся частям; это может быть достигнуто устройствами с блокировкой без фиксации закрывания (3.27) или с фиксацией закрывания (3.28),
- их наладка возможна преднамеренным действием, например инструментом, ключом и т. д.,
- отсутствие или поломка одной из их деталей предотвращала пуск или останавливала движущиеся части; это может быть достигнуто посредством автоматического контроля (3.15),
- обеспечивалась надлежащими мерами защита против опасности выбрасывания (таблица 3); кроме того

c) перемещаемые защитные ограждения от других опасностей должны соответствовать условиям перечислений a и/или b.

8.2.2.4 Требования к регулируемым защитным ограждениям

Регулируемые защитные ограждения должны использоваться тогда, когда опасная зона не может быть полностью закрыта.

Они должны:

- настраиваться вручную или автоматически в соответствии с выполняемой работой;
- обеспечивать возможность легкой настройки без применения инструментов;
- уменьшать, насколько это возможно, опасность от выбрасывания.

8.2.2.5 Управляемые защитные ограждения.

Управляемые защитные ограждения (3.29) могут использоваться, если:

- они не дают возможности оператору или части его тела оставаться в опасной зоне или между опасной зоной и защитным ограждением, когда оно закрыто;
- открывание управляемого защитного ограждения или защитного ограждения с блокировкой является единственным способом проникнуть в опасную зону;
- блокировка, связанная с управляемым защитным ограждением, обладает наивысшей возможной надежностью (так как его выход из строя может вести к непредусмотренному неожиданному пуску).

Примечание — Опасная зона представляет собой любую зону, где работа с опасными элементами осуществляется закрытием управляемого защитного ограждения.

8.2.2.6 Опасности от защитных ограждений

Следует предусмотреть предотвращение опасностей, которые могут быть вызваны:

- конструкцией защитных ограждений (острые кромки или углы, материал и т. д.),
- движением защитных ограждений (места возможных защемлений или порезов, которые могут быть вызваны защитными ограждениями с силовым приводом или тяжелыми защитными ограждениями, которые могут упасть).

8.2.3 Технические характеристики предохранительных устройств (3.30—3.38)

Если предохранительное устройство выполняет непосредственно функцию безопасности, то оно должно конструироваться в соответствии с одним или несколькими требованиями 7.7.3—7.7.6. Предохранительные устройства должны действовать и должны быть связаны с системой управления таким образом, чтобы они не могли быть легко проигнорированы. Энергопотребление предохранительного устройства должно быть совместимым с системой управления, в которую оно встроено.

8.2.4 Мероприятия по альтернативным защитным устройствам

Должны быть предусмотрены мероприятия для облегчения использования других типов защитных устройств, когда известно, что по причине меняющихся работ на машине такие перестановки необходимы.

9 Информация потребителю

Информация потребителю состоит из текстов, слов, знаков, сигналов, символов или диаграмм, используемых отдельно или в комбинации, для передачи информации потребителю. Они ориентированы как на профессиональных, так и на непрофессиональных потребителей. Информация потребителю является составной частью поставки машины, как это указано в определении конструкции машины (3.11).

9.1 Общие требования

9.1.1 Информация потребителю должна ясно определять цель, для которой предназначена машина, и содержать все указания, требуемые для обеспечения безопасного и правильного использования машины.

Информация должна содержать сведения для потребителей об остающемся риске и предупреждать о тех, которые не могут быть исключены или существенно уменьшены за счет конструкции и против которых устройства защиты полностью или частично неэффективны (5.5).

Информация не должна исключать применения машины, которые можно ожидать из ее названия и из описания и должна содержать соответствующее предупреждение о возможных рисках, если машина будет использоваться способами, отличающимися от тех, что описаны в 3.12.

9.1.2 Информация потребителю не должна скрывать недостатки конструкции.

9.1.3 Информация потребителю должна охватывать, отдельно или в комбинации, транспортирование, запуск (сборку, монтаж и наладку), использование (настройку, обучение или переналадку

процесса, работу, чистку, поиск неисправностей и обслуживание машины) и, если необходимо, демонтаж, разборку и хранение.

9.2 Размещение и содержание информации потребителю

Размещение и содержание информации потребителю в зависимости от степени риска, времени, когда информация требуется потребителю, конструкции машины должно быть решено, следует ли давать информацию, в/на самой машине (9.3 и 9.4) и/или в сопроводительных документах (в частности в руководстве по эксплуатации) (9.5) или следует выбирать другие средства, например сигналы или предупреждения.

9.3 Сигналы и средства предупреждения

Оптические сигналы, такие как мигающие огни, звуковые сигналы, сирены, могут использоваться для предупреждения о надвигающейся опасности, такой, как пуск машины или превышение скорости.

Эти сигналы должны:

- подаваться до наступления опасного события;
- быть однозначными;
- быть четкими и отличимыми от всех других используемых сигналов;
- быть легко узнаваемыми потребителями.

Средства предупреждения должны быть сконструированы и расположены так, чтобы их проверка была простой. Информация потребителю должна предписывать регулярную проверку средств предупреждения. Конструкторы должны учитывать риск «насыщения сигналами предупреждения». Когда оптические и/или звуковые сигналы подаются слишком часто, то это может привести к игнорированию (обходу) средств предупреждения.

9.4 Маркировка, знаки (пиктограммы), письменные предупреждения

На каждой машине должны быть нанесены все необходимые указания:

a) для однозначной идентификации, по крайней мере:

- наименование и адрес изготовителя,
- обозначение серии или типа,
- серийный номер;

b) для соответствия с обязательными требованиями:

- письменные предупреждения (например для машин, которые используются во взрывоопасной атмосфере);

c) для безопасного использования, например:

- максимальную скорость вращения вращающихся деталей,
- максимальный диаметр инструментов,
- массу съемных деталей и т. д.,
- необходимость ношения индивидуальных средств защиты,
- данные по установке защитных устройств,
- частоту поверки.

Информация, нанесенная непосредственно на машину, должна быть постоянной и должна оставаться читаемой в течение всего прогнозируемого срока службы машины.

Знаки и письменные предупреждения, говорящие только «опасность», использоваться не должны. Маркировка, знаки и письменные предупреждения должны быть хорошо понимаемы и однозначны, особенно в отношении части функции машины, к которой они относятся. Хорошо понимаемые знаки (пиктограммы) должны предпочтительно использоваться по сравнению с письменными предупреждениями. Письменные предупреждения должны быть на языке страны, где машина используется и, по желанию, на языке, понимаемом оператором.

Маркировка электрооборудования — по ГОСТ Р МЭК 60204-1.

9.5 Сопроводительные документы (инструкция по эксплуатации)

9.5.1 Содержание

Руководство по эксплуатации или другие письменные указания (например, на упаковке) среди прочего должны содержать:

a) информацию по транспортировке, кантованию и хранению машины.

Например:

- условия хранения машины,
- размеры, массу, положения центра тяжести,
- указания по кантованию (например, чертежи, показывающие точки приложения для подъемно-транспортного оборудования);

b) информацию, относящуюся к установке машины.

Например:

- требования по закреплению/фиксации анкерными болтами и по виброизоляции,
- условия сборки и монтажа,
- площади, необходимые для эксплуатации и обслуживания,
- допускаемые условия эксплуатации с точки зрения окружающей среды (температура, влажность, вибрации, электромагнитное излучение и т. п.),
- данные по подсоединению машины к источнику энергии (особенно о защите против электрической перегрузки),
- рекомендации по удалению отходов/утилизации,
- если это необходимо, то рекомендации о мерах, которые должен применять потребитель (специальные устройства безопасности, безопасные расстояния, сигналы и знаки безопасности и т. д.);

c) информацию, относящуюся к самой машине.

Например:

- детальное описание машины, ее принадлежностей, защитных и/или предохранительных устройств,
- общий диапазон применения, на который рассчитана машина, включая запрещенные применения, принимая во внимание различные модификации базовой модели машины, если они ей присущи,
- диаграммы (особенно схематическое представление функции безопасности, как это определено в 3.13, 3.14),
- данные о шуме и вибрациях, вызываемых машиной, об излучении, испускаемых ею газах, испарении, пыли,
- данные об электрооборудовании (ГОСТ Р МЭК 60204-1),
- документы, свидетельствующие о том, что машина соответствует обязательным требованиям;

d) информацию, относящуюся к использованию машины.

Например:

- описание ручных органов управления,
- инструкции по наладке и настройке,
- условия и средства останова (особенно аварийного останова),
- информации о рисках, которые не могут быть исключены мерами безопасности, предпринятыми конструктором,
- информации об особых рисках, которые могут возникнуть при определенных применениях, при использовании определенных принадлежностей и по специфическим защитным мерам, которые необходимы при подобных применениях,
- информацию о запрещенных применениях,
- инструкцию по обнаружению и местонахождению неисправностей, для ремонта, а также повторного запуска,
- если необходимо, то указания по индивидуальным мерам защиты и по обучению;

e) информацию по уходу и обслуживанию.

Например:

- характер и частоту проверок,
- инструкции, относящиеся к операциям обслуживания, которые требуют специальных профессиональных знаний или особого умения и, таким образом, должны выполняться исключительно подготовленными лицами (обслуживающим персоналом, специалистами),
- инструкции по обслуживанию (замена деталей и т. д.), выполнение которых не требует специальной квалификации и, таким образом, может выполняться потребителями (операторами и т. п.),
- чертежи и диаграммы, позволяющие обслуживающему персоналу выполнять рационально их обязанности (особенно поиск неисправностей);

f) информации, относящиеся по выводу из эксплуатации, демонтажу и настолько, насколько это затрагивает аспект безопасности, утилизации;

g) информацию об аварийных ситуациях.

Например:

- тип огнетушителей, которые необходимо применять,
- предупреждения о возможных излучениях/утечке вредных веществ и, если это возможно, о средствах борьбы с этими эффектами.

9.5.2 Оформление руководства по эксплуатации

a) Тип и размер шрифта должны обеспечивать наилучшую возможную разборчивость текста. Указания по безопасности и/или предостережения должны выделяться цветом, символами и/или увеличенным шрифтом.

b) Информация для потребителя должна даваться на официальном языке страны, в которой должна использоваться машина. Если должно использоваться более одного языка, то каждый язык должен легко различаться среди других.

c) По возможности текст должен поясняться иллюстрациями. Иллюстрации должны сопровождаться текстовыми уточнениями, позволяющими, например, найти и определить органы ручного управления. Иллюстрации не должны быть отделены от сопровождающего текста и должны соответствовать рабочему процессу.

d) Следует уделять внимание представлению информации в виде таблиц там, где это может помочь пониманию текста. Таблицы должны располагаться рядом с соответствующим текстом.

e) Следует применять цвета, особенно по отношению к деталям, требующим быстрой идентификации.

f) При больших информациях по эксплуатации следует давать содержание и/или алфавитный список.

9.5.3 Рекомендации по составлению и редактированию руководства по эксплуатации

a) Относительно модели: руководство должно относиться к конкретной модели машины.

b) Принципы взаимосвязи: когда подготавливают руководство по эксплуатации, следует придерживаться принципа «посмотри — подумай — используй» для достижения максимального эффекта, при это следует придерживаться правильной последовательности.

Вопросы «как?» и «почему?» следует предвидеть и дать на них ответы.

c) Руководства по эксплуатации должны быть простыми, краткими, насколько это возможно; они должны быть представлены в виде законченных фраз и разделов; необычные технические понятия должны быть подробно объяснены.

d) Когда предвидят, что машина будет поставлена на непрофессиональную эксплуатацию, руководства должны быть написаны в форме, которую могут понимать непрофессиональные потребители. Если для безопасного использования машины требуются индивидуальные средства защиты, то следует однозначно указать, что эта информация должна быть выдана в месте продажи, а также на упаковке и самой машине.

e) Срок службы и доступность документации.

Документы, содержащие руководства по эксплуатации, должны составляться в виде, обеспечивающем их долговечность (т. е. они должны допускать и выдерживать частое их использование потребителем). Может быть полезно маркировать их «сохраняйте для будущих обращений».

10 Дополнительные меры предосторожности

10.1 Меры предосторожности от аварийных ситуаций

10.1.1 Устройства аварийной остановки (ГОСТ Р 51336)

Машина должна оснащаться одним или несколькими устройствами аварийной остановки (например, аварийной кнопкой), дающими возможность предотвращения реальной или надвигающейся опасной ситуации. Могут иметь место следующие исключения:

- машины, где устройство аварийной остановки не может уменьшить риск, либо потому, что оно не уменьшает время остановки, или потому, что не позволит принять специальные меры, требуемые для снижения опасности;
- машины, удерживаемые вручную, и машины, направляемые вручную.

Это устройство должно:

- иметь четко идентифицируемые, четко видимые и легко доступные органы ручного управления;
- останавливать опасный процесс настолько быстро, насколько это возможно, без порождения дополнительных опасностей;
- где необходимо разрешать или осуществлять запуск определенных движений, обеспечивающих безопасность.

Устройство аварийной остановки после того, как его привели в активное состояние, должно оставаться включенным. Его выключение должно осуществляться только соответствующим действием; разблокировка ручного органа не должна запускать машину, а лишь давать возможность повторного запуска. Более детально конструкции электрических устройств аварийной остановки приведены в ГОСТ Р МЭК 60204-1.

10.1.2 Меры предосторожности против риска попадания в «ловушку» и обеспечение эвакуации

Подобные предосторожности могут состоять, например, из:

- путей эвакуации и укрытия в убежище на случай опасного падения людей;
- мероприятий, дающих возможность ручного перемещения отдельных элементов;
- организации реверсирования некоторых элементов.

10.2 Средства, системы и организация, обеспечивающие безопасность

10.2.1 Мероприятия по удобству обслуживания машины

При конструировании машины должны приниматься во внимание следующие факторы удобства обслуживания:

- доступность ее внутренних частей;
- простота обращения с учетом возможности человека;
- приемлемый выбор рабочих позиций;
- ограничение количества специальных инструментов и приборов;
- обзорность.

10.2.2 Меры по отключению и поглощению энергии

Машины, особенно в том, что касается их обслуживания и ремонта, должны оснащаться техническими средствами, обеспечивающими отключение подачи энергии и поглощение накопленной энергии, следующими способами:

a) отключение машин от всех источников энергии. Отключение должно быть либо видимым (видимое прерывание непрерывности в источнике энергии) или должна быть обеспечена возможность перепроверки положения органов управления устройством отключения и должно быть ясно, какие участки машины отключены;

b) в случае необходимости (например, на больших машинах или установках), приведение всех устройств отключения в отключенное состояние;

c) принятия мер, чтобы после выключения не было энергетического потенциала, как например:

- электрической энергии, давления жидкости или механической энергии, которые могли бы реализоваться,
- кинетической энергии (например, деталей, которые могут двигаться за счет силы тяжести);

d) обеспечение действенности мер, упомянутых в перечислении c, путем применения надежных и безопасных методов эксплуатации.

Эти меры приводят машину в состояние «нулевой энергии». Этим достигается очень высокий уровень безопасности.

Средства отключения машины от источника электрической энергии определены в ГОСТ Р МЭК 60204-1.

10.2.3 Меры по безопасному и легкому обращению с машиной и ее тяжелыми деталями

Машины и их детали, которые не могут быть сдвинуты вручную или не могут транспортироваться, должны быть снабжены соответствующей оснасткой или возможностью подсоединения для транспортирования с помощью подъемного устройства. В качестве такой оснастки или приспособлений могут быть, например:

- унифицированные транспортные приспособления с петлями, крюками, рым-болтами или отверстия для закрепления приспособлений;
- приспособления для автоматического захвата крюком подъемного крана, когда закрепление к земле невозможно;
- направляющие для машин, транспортируемых автопогрузчиком с захватом-вилкой;
- данные о массе машины и некоторых демонтируемых деталей, выраженные в килограммах (кг) на самой машине и на демонтируемых деталях;
- подъемники и приспособления, встроенные в машину.

Части машин, которые в работе могут перемещаться вручную, должны обеспечиваться средствами их безопасного перемещения и перестановки и маркироваться данными о массах.

10.2.4 Меры по безопасному доступу к машине

Машины и установки должны конструироваться так, чтобы их конструкция могла позволить выполнять все обычные операции по настройке, обслуживанию и т. п. по возможности с пола.

Там, где это невозможно или в случае частого подхода, машины должны иметь встроенные площадки, ступени и другие средства, обеспечивающие безопасный доступ к рабочим местам, но при этом следует учитывать, что такие площадки или лестницы не должны давать доступ к опасным зонам машины. Там, где требуется менее частый доступ, могут использоваться неподвижные лестницы типа стремянок с перилами. Пешеходные зоны, если это допускается по условиям работы,

должны изготавливаться из материалов, которые остаются в рабочих условиях по возможности нескользкими; в зависимости от высоты над полом должны предусматриваться соответствующие стойки и ограничители для ног и/или поручни. В больших автоматизированных машинах особое внимание должно уделяться средствам безопасного доступа таким, как переходы, мостики через транспортер или проходы.

10.2.5 Меры по устойчивости машин и их узлов

Машины и их узлы необходимо конструировать так, чтобы они были устойчивыми, т. е. чтобы они не падали и не могли бы непреднамеренно быть сдвинуты вибрацией, ветровой нагрузкой, ударом или другими внешними силами, которые можно предвидеть (силы тяжести, электродинамические силы и т. д.). Если эти требования не могут в достаточной мере быть обеспечены конструкцией (например, путем стабильного распределения масс), то тогда устойчивость должна достигаться специальными мерами безопасности. Например, могут ограничиваться перемещения деталей машины; должны быть предусмотрены индикаторы, сигнальные устройства, предупреждающие об угрозе неустойчивости, или блокировки, предотвращающие наклон; или машина должна быть надежно закреплена на фундаменте. Следует рассматривать как статическую, так и динамическую устойчивость.

Если требуются специальные меры безопасности, то предупреждение об этом должно даваться на машине и/или в инструкции по эксплуатации. Для некоторых управляемых вручную машин, например ручных дисковых пил, которые контактируют с обрабатываемой деталью своей нижней частью, устойчивость во время работы зависит от формы и размеров этой нижней части.

10.2.6 Мероприятия по поиску неисправностей и их устранению диагностическими системами

Где это возможно, на стадии конструирования должна предусматриваться диагностическая система для поиска неисправностей.

Подобные системы не только улучшают пригодность и обслуживаемость машин, они также уменьшают подверженность обслуживающего персонала риску.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Общее схематическое изображение машины

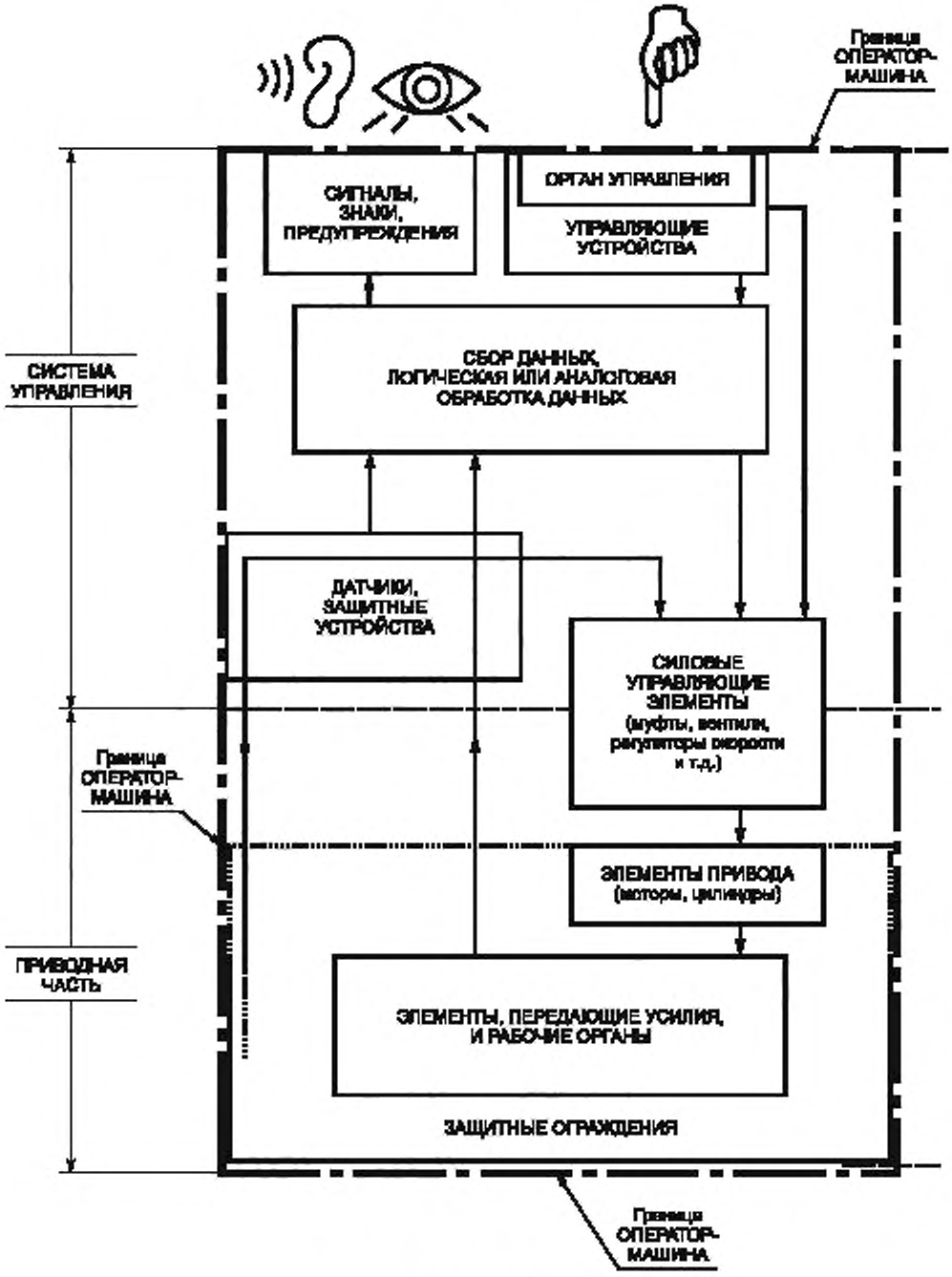


Рисунок А.1

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Основные требования по здоровью и безопасности, относящиеся к конструированию и производству машин, механизмов и компонентов безопасности

Приложение 1 Директивы по машиностроению для приведения в соответствие Законодательных актов Европейского сообщества по машиностроению

Предварительные замечания

«Машины и механизмы» обозначают машины, механизмы либо «компоненты безопасности» согласно определению, данному в статье 1, пункт 2 Директивы.

1 Обязательства, которые влекут за собой основные требования по здоровью и безопасности, применяются только в тех случаях, когда соответствующие опасности существуют при эксплуатации указанных машин и механизмов в условиях, предусмотренных изготовителем. В любом случае требования В.1.1.2, В.1.7.3 и В.1.7.4 применяются по отношению ко всем машинам и механизмам, подпадающим под действие настоящей Директивы.

2 Основные требования по здоровью и безопасности, изложенные в настоящей Директиве, являются обязательными. Тем не менее, принимая во внимание развитие технологии, не всегда представляется возможным удовлетворить выдвинутые требования. В таком случае машины и механизмы должны быть, насколько это возможно, сконструированы и произведены таким образом, чтобы максимально приблизиться к данным требованиям.

3 Основные принципы по здоровью и безопасности сгруппированы по видам опасностей, к которым они относятся.

Машины и механизмы вызывают ряд опасностей.

Изготовитель обязан оценить существующие опасности с тем, чтобы определить те опасности, которые относятся к производимым машинами и механизмами; при конструировании и производстве изготовитель обязан принимать это во внимание.

В.1 Основные требования по здоровью и безопасности

В.1.1 Общие положения

В.1.1.1 Определения

опасная зона: Любая зона внутри и/или вокруг машин и механизмов, в которой находящиеся возле этих машин или механизмов лица могут подвергнуть риску свое здоровье и безопасность.

лицо, находящееся в зоне воздействия: Любое лицо, полностью или частично находящееся в опасной зоне.

оператор: Лицо или группа лиц, занятых в пуске, эксплуатации, наладке, текущем обслуживании, чистке, ремонте или транспортировании машин и механизмов.

В.1.1.2 Принципы комплексной безопасности

a) Машины и механизмы должны быть сконструированы таким образом, чтобы они выполняли заранее предусмотренные функции и чтобы было возможно проводить их наладку и техническое обслуживание таким образом, чтобы не подвергать персонал опасности во время осуществления этих операций в условиях, предусмотренных изготовителем.

Целью принимаемых мер является устранение опасности любого несчастного случая в течение прогнозируемого срока службы машин или механизмов, включая фазы сборки и демонтажа, а также тогда, когда несчастный случай может произойти вследствие возникновения чрезвычайных обстоятельств, которые невозможно было предвидеть заранее.

b) Выбирая наиболее подходящие меры, изготовитель должен применять в нижеуказанном порядке следующее:

- по возможности устранить или сократить опасности (сделать изначально безопасными как конструкцию, так и собранные машины и механизмы),
- принять все необходимые меры защиты против опасностей, которые не могут быть устранены,
- информировать потребителей о возможных остаточных опасностях, которые могут иметь место вследствие недостаточности принятых мер защиты, с указанием необходимости любого специального обучения, а также указать необходимость обеспечения любыми средствами личной защиты.

c) При конструировании и производстве машин и механизмов и при составлении руководства по эксплуатации изготовитель обязан предусмотреть не только обычное использование машин и механизмов, но и потенциальное их использование.

Машины и механизмы должны быть сконструированы таким образом, чтобы предотвратить ненадлежащее их использование, если оно повлечет за собой возникновение риска. В противном случае в руководстве по эксплуатации должно быть оговорено, каким образом машины и механизмы не следует использовать (на основании уже имеющегося опыта).

d) При надлежащих условиях использования необходимо сократить до минимума всевозможные неудобства, чувство усталости и психологический стресс, которые испытывает персонал, принимая при этом в расчет принципы эргономики.

e) При конструировании и производстве машин и механизмов изготовитель обязан принимать во

внимание скованность и ограниченность движений персонала, которые являются следствием необходимых или предусмотренных средств личной защиты (таких, как специальная обувь, перчатки и т. п.).

f) Машины и механизмы должны быть снабжены всем основным специальным оборудованием, необходимым для пуска, текущего обслуживания и безопасного использования.

В.1.1.3 Материалы и продукция

Материалы, используемые при изготовлении машин и механизмов, или продукция, используемая или получаемая во время их эксплуатации, не должны подвергать опасности здоровье и безопасность лиц, находящихся в зоне воздействия.

В тех случаях, когда необходимо использовать жидкости, машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены для эксплуатации таким образом, чтобы исключить опасности вследствие заправки, использования, регенерации или удаления жидкостей.

В.1.1.4 Освещение

Изготовитель должен обеспечить суммарное освещение, необходимое для соответствующих операций, там где его недостаток может вызвать риск, несмотря на наличие общего освещения нормальной интенсивности.

Изготовитель должен убедиться в отсутствии затененных поверхностей, которые могут вызвать помехи, ослепляющего блеска, опасных стробоскопических эффектов, вызванных освещением, установленным им на этой машине.

Внутренние устройства, требующие частой проверки, наладки и текущего обслуживания, должны иметь соответствующее освещение.

В.1.1.5 Конструкция машин и механизмов, облегчающая обращение с ними

Машины и механизмы или каждая их составная часть, или компонент должны:

- обеспечивать безопасное обращение с ними;
- иметь такую упаковку и конструкцию, чтобы их можно было хранить безопасно и без повреждений (т. е. они должны иметь достаточную устойчивость, специальные крепления и т. д.).

Там, где вследствие массы, размера или конфигурации машины, механизмы или их различные детали невозможно переносить вручную, они должны:

- быть оборудованы приспособлениями для захвата подъемными устройствами либо
- быть сконструированы таким образом, чтобы их можно было оборудовать такими приспособлениями (т. е. иметь отверстия с резьбой и т. д.) или
- иметь такую конфигурацию, чтобы можно было применить стандартные подъемные устройства.

В тех случаях, когда машины или механизмы или их составляющие части должны переноситься вручную, необходимо, чтобы они:

- были легко переносимы или
- были оборудованы устройствами для их поднятия вручную (имели ручки, захваты и т.п.) и переноса в полной безопасности.

Специальные меры должны быть приняты при переносе инструментов и/или машин и механизмов, даже имеющих легкую массу, в случае возможности возникновения опасностей из-за их конфигурации, материала и т. д.

В.1.2 **Системы управления**

В.1.2.1 Безопасность и надежность систем управления

Системы управления должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы они были безопасными и надежными и могли предотвратить возникновение опасных ситуаций. Прежде всего они должны быть сконструированы и произведены так, чтобы:

- выдерживать нормальные условия использования и воздействия внешних факторов;
- ошибки в логике не приводили бы к возникновению опасных ситуаций.

В.1.2.2 Органы управления

Органы управления должны:

- быть четко видимы и различимы и должны иметь соответствующую маркировку, где это необходимо, и расположены таким образом, чтобы обеспечить надежное быстрое и безошибочное действие;
- быть сконструированы так, чтобы действие органа управления вызывало соответствующее управляющее воздействие;
- находиться вне опасных зон, за исключением отдельных органов управления, где это необходимо, таких, как орган управления экстренной остановкой, пульт управления роботом, должны быть расположены так, чтобы их использование не вызывало дополнительных опасностей, сконструированы или защищены таким образом, чтобы в тех случаях, где возможны возникновения опасностей, желаемый эффект нельзя было бы достигнуть без преднамеренных действий;
- быть сделаны так, чтобы выдержать возможную нагрузку, при этом особенное внимание необходимо уделить средствам экстренной остановки, которые могут подвергаться особенно сильному воздействию.

В тех случаях, когда орган управления сконструирован и произведен для выполнения нескольких различных действий, т. е. его воздействие неоднозначно (например клавиатура и т. д.), каждое действие, которое необходимо совершить, должно быть обозначено для безошибочного восприятия.

Органы управления должны быть организованы таким образом, чтобы направление перемещения и усилия для приведения их в действие были бы согласованы с выполняемыми действиями с учетом принципов эргономики. Необходимо принимать во внимание скованность и ограниченность движений персонала вследствие необходимых или предусмотренных средств личной защиты (таких, как специальная обувь, перчатки и др.).

Машины и механизмы должны быть оборудованы индикаторами (циферблатами, сигналами и т. д.),

требуемыми для безопасной эксплуатации. Оператор должен иметь возможность прочесть их с места, с которого осуществляется управление.

Находясь в основном месте, с которого производится управление, оператор должен иметь возможность удостовериться в отсутствии людей в опасных зонах.

Если это невозможно, то система управления должна быть сконструирована и изготовлена таким образом, чтобы акустический и/или визуальный предупредительный сигнал давался, как только машина или механизм будут близки к пуску. Лицо, подвергшееся опасности, должно иметь время и возможность быстро исключить запуск машины или механизма.

В.1.2.3 Пуск

Необходимо, чтобы пуск машины или механизма осуществлялся только путем целенаправленного воздействия на орган управления, предназначенный для этой цели.

Те же требования применяются при:

- повторном пуске машины или механизма после остановки независимо от ее причины;
- значительном изменении условий эксплуатации (а именно: скорость, давление и др.), за исключением тех случаев, когда такой повторный пуск или изменение условий не влекут за собой опасность по отношению к лицам, находящимся в зоне воздействия.

Эти основные требования не применяются в тех случаях, когда повторный запуск машины или механизма или изменение в условиях работы относятся к нормальной последовательности в автоматическом цикле.

Если машины и механизмы имеют несколько пусковых устройств и операторы могут таким образом подвергать друг друга опасности, необходимо оборудовать дополнительные средства (например средства, позволяющие одновременно привести в действие только одну часть запускаемого механизма за один раз) для исключения такой опасности.

Для автоматического оборудования, функционирующего в автоматическом режиме, должна иметься возможность простого повторного пуска после остановки, когда все условия безопасности будут соблюдены.

В.1.2.4 Останов

Обычный останов

Каждая машина или механизм должны быть оборудованы устройством управления, посредством которого машина может быть надежно полностью остановлена.

Каждое рабочее место должно быть оборудовано органом управления для останова некоторых или всех движущихся частей машины в зависимости от типа опасности для того, чтобы привести машину или механизм в безопасное состояние. Команда на останов машины или механизма должна иметь приоритет над командой пуска.

После того, как машина или ее опасная часть остановлена, питание энергией устройств, приводящих ее в движение, должно быть прекращено.

Экстренный останов

Каждая машина или механизм должны быть снабжены одним или несколькими устройствами экстренного останова, которые позволяли бы предотвратить возникшую либо вероятную опасность. Исключения:

- машины или механизмы, в которых экстренный останов не уменьшает опасность либо не сокращается время останова, либо это не позволяет без риска принимать соответствующие меры,
- переносимые вручную либо направляемые вручную машины или механизмы.

Устройства экстренного останова должны:

- иметь ясно различимые, четко видимые и легко доступные органы управления;
- останавливать опасный процесс так быстро, как только возможно, без создания дополнительной опасности;
- при необходимости начать либо разрешить определенные движения для обеспечения безопасности.

После того, как воздействие на устройство экстренной остановки прекращено, эта команда должна сохраняться до тех пор, пока она не будет отменена. Отмена команды должна быть проведена только с помощью специальной соответствующей операции. Разблокировка устройства останова не должна привести к пуску машины, а только должна сделать возможным повторный пуск.

Машины или механизмы, установленные в комплекте

В тех случаях, когда машины или механизмы либо их части сконструированы для работы в комплекте, изготовитель обязан сконструировать и изготовить машины и механизмы таким образом, чтобы устройства управления остановом, включая экстренный останов, могли остановить не только саму машину или механизм, но также предыдущее и/или последующее оборудование в потоке, если продолжение операции может представлять опасность.

В.1.2.5 Орган выбора режима

Выбранный режим управления должен исключать все другие функции управления, за исключением экстренных.

Если машины и механизмы сконструированы и произведены так, чтобы возможно было использование их в нескольких режимах управления и работы, представляющих собой различные уровни безопасности (например установку, текущее обслуживание, проверку и т. д.), они должны быть оборудованы органом выбора режима — селектором, который должен блокироваться в каждой позиции. Каждая позиция селектора должна соответствовать одному режиму управления.

Селектор может быть заменен другим устройством выбора режима, которое ограничивает использование определенных функций машины или механизма определенными категориями операторов (например введение кодов выборки для определенных числовых функций управления и т. д.).

Если при определенных операциях машин требуется более высокий уровень защиты, то селектор должен одновременно:

- блокировать автоматическое управление;
- разрешать движение только при постоянном воздействии на командное устройство;
- разрешать управление опасными движущимися деталями только в условиях повышенной безопасности (т. е. при замедленной скорости, пониженной мощности, в шаговом режиме) и исключать опасность сцепления от последовательности команд;
- исключать любое движение, которое может вызвать опасность вследствие прямого или косвенного воздействия на внутренние сенсоры машины или механизма.

Кроме того, с места расположения органа выбора режима должны управляться все части машины.

В.1.2.6 Неисправности в энергоснабжении

Перерывы, возобновление после перерыва или колебания любого вида в энергоснабжении машин и механизмов не должны приводить к возникновению опасных ситуаций, а именно:

- машины и механизмы не должны включаться неожиданно;
- ничто не должно препятствовать остановке машины или механизма, если команда уже была подана;
- ни одна движущаяся часть машины или обрабатываемая в машине деталь не должна упасть или быть вытолкнута;
- ничто не должно препятствовать автоматической или ручной остановке любых движущихся деталей;
- устройства защиты должны полностью сохранять эффективность.

В.1.2.7 Неисправности в схеме управления

Ошибки в логической схеме системы управления либо неполадки и повреждения в цепи управления не должны приводить к возникновению опасных ситуаций, а именно:

- машины и механизмы не должны неожиданно включаться;
- ничто не должно препятствовать остановке после того, как команда была подана;
- ни одна движущаяся часть машины или обрабатываемая деталь не должна упасть или быть выброшена;
- ничто не должно помешать производимой вручную или автоматически остановке любых подвижных частей машины или механизма;
- все устройства защиты должны полностью сохранять свою эффективность.

В.1.2.8 Математическое обеспечение

Математическое обеспечение диалога между оператором и системой управления должно выполняться с учетом пожеланий потребителя.

В.1.3 **Защита от механических опасностей**

В.1.3.1 Устойчивость

Машины, механизмы, компоненты безопасности и их составные части должны быть сконструированы таким образом, чтобы они имели достаточную устойчивость и стабильность при заранее предусмотренных условиях эксплуатации и управлении (при необходимости принимая во внимание климатические условия) и чтобы использовались без риска неожиданного опрокидывания или сдвига.

Если конфигурация самой машины или механизма либо их предполагаемая конфигурация в сборке не достаточно устойчива, то соответствующие меры для закрепления должны быть приведены в руководстве по эксплуатации.

В.1.3.2 Поломки в процессе эксплуатации

Различные части машин и механические соединения должны выдерживать нагрузки, которым они подвергаются при использовании по назначению, как это было предусмотрено изготовителем.

Используемые материалы должны иметь достаточную прочность в заданных условиях применения, особенно в отношении усталости, старения, коррозии и износа.

Изготовитель обязан указывать в руководстве по эксплуатации тип и частоту проверок и текущего обслуживания, необходимого для безопасной эксплуатации. Он должен также при необходимости указывать быстроизнашивающиеся части и приводить критерии для их замены.

Там, где несмотря на принятые меры, остается возможность разрушения и распада деталей (например шлифовальные круги и т. п.), движущиеся детали должны быть смонтированы и расположены таким образом, чтобы в случае разрушения их обломки и частицы не разлетались во все стороны.

Жесткие и гибкие трубы, предназначенные для подачи жидкостей, особенно находящихся под высоким давлением, должны выдерживать заранее предусмотренные внешние и внутренние воздействия, должны быть надежно закреплены и/или защищены от всех видов внешних воздействий, ударов и напряжений, должны быть приняты все меры предосторожности, чтобы предотвратить опасность разрушения (от внезапных движений, повышения давления и т.д.).

В тех случаях, когда обрабатываемый материал автоматически подается к инструменту, для соблюдения безопасности и избежания рисков по отношению к лицам, находящимся в зоне воздействия (например при поломке инструмента), должны соблюдаться следующие правила:

- к моменту контакта заготовки с инструментом последний должен быть приведен в состояние рабочей готовности;
- в момент запуска или остановки инструмента (преднамеренного или случайного) необходима скоординированность движений подачи и движения инструмента.

В.1.3.3 Опасности, вызванные падающими или выбрасываемыми предметами

Необходимо принять меры предосторожности для предотвращения опасностей, вызванных падающими или выбрасываемыми предметами (заготовками, инструментом, стружками, частицами, отходами и т. д.).

В.1.3.4 Опасности, обусловленные поверхностями, краями или углами

Детали машин и механизмов по возможности не должны иметь острых краев, острых углов и шероховатых поверхностей, которые могут повлечь за собой травму.

В.1.3.5 Опасности на многооперационных станках

Если станки и механизмы служат для выполнения нескольких различных операций, требующих ручного перемещения детали в промежутках между каждой из этих операций, то они должны быть спроектированы и произведены таким образом, чтобы каждая отдельная часть могла быть использована независимо от других и при этом другие части не вызывали опасности для персонала. Для этого необходимо, чтобы каждая часть машины могла запускаться и останавливаться раздельно.

В.1.3.6 Опасности, связанные с изменением частоты вращения инструмента

Если машина сконструирована для выполнения различных операций при различных условиях использования (например с различными скоростями и приводами), то она должна быть сконструирована и произведена таким образом, чтобы выбор и настройка этих условий производились надежно и безопасно.

В.1.3.7 Предотвращение опасностей от движущихся частей

Движущиеся части машины должны быть сконструированы, произведены и установлены так, чтобы избежать опасностей или, если такие опасности остаются, обеспечить машину предупреждающими либо защитными устройствами, чтобы избежать с ней таких контактов, которые могут привести к несчастному случаю.

Необходимо принять все меры для предотвращения случайной блокировки движущихся частей, задействованных в работе. В тех случаях, когда несмотря на принятые меры предосторожности, может возникнуть блокировка, изготовитель обязан обеспечить наличие специальных защитных устройств или специального инструмента, указаний в руководстве по эксплуатации и, возможно, сделать соответствующее указание на машине с тем, чтобы разблокирование было выполнено безопасно.

В.1.3.8 Выбор защиты против опасностей, вызванных движущимися частями

Защитные или предохранительные устройства, используемые для защиты от опасностей, вызванных движущимися деталями, должны выбираться, исходя из вида опасностей. Для облегчения выбора можно использовать следующее:

1 Движущиеся части привода

Защитные устройства, сконструированные для защиты лиц, подвергающихся опасности от движущихся частей привода (таких как шкивы, ремни, шестерни, реечная передача, шпиндели и т. д.) должны быть:

- по возможности неподвижными в соответствии с требованиями В.1.4.1 или В.1.4.2.1;
- или подвижными в соответствии с требованиями В.1.4.1 и В.1.4.2.2, перечисление 1.

Там, где необходим частый доступ к машине, должны использоваться подвижные защитные устройства.

2 Движущиеся части, непосредственно занятые в процессе

Защитные или предохранительные устройства, сконструированные для защиты лиц, подвергающихся опасности от движущихся частей, участвующих в работе (например режущего инструмента движущихся частей прессов, цилиндров, обрабатываемых деталей и др.), должны быть:

- по возможности закреплены в соответствии с требованиями В.1.4.1 и В.1.4.2.1;
- в прочих случаях должны иметься подвижные защитные устройства, соответствующие требованиям В.1.4.1 и В.1.4.2.2, перечисление 2, либо сенсорные средства предохранения (нематериальные барьеры, устройства реагирующие на приближение и т. д.), либо средства, предназначенные для автоматического предотвращения попадания оператора либо частей его тела в опасную зону, в соответствии с требованиями В.1.4.1 и В.1.4.3.

Тем не менее, если определенные движущиеся части, задействованные в процессе, не могут быть полностью или частично защищены от доступа к ним во время эксплуатации в связи с тем, что операции требуют вмешательства оператора, эти части должны быть там, где это технически возможно, оснащены:

- неподвижными защитными устройствами в соответствии с требованиями В.1.4.1 и В.1.4.2.1, предотвращающими доступ к тем движущимся частям, которые не используются в работе;
- передвижными защитными устройствами в соответствии с требованиями В.1.4.1 и В.1.4.2.3, ограничивающими доступ к тем движущимся частям, которые предназначены непосредственно для работы.

В.1.4 **Требуемые характеристики защитных и предохранительных устройств**

В.1.4.1 Общие требования

Общие требования:

- защитные ограждающие и предохранительные устройства должны иметь крепкую устойчивую конструкцию;
- не должны вызывать дополнительной опасности;
- не должны быть легко проигнорированными или устраненными;
- должны быть расположены на достаточном расстоянии от опасной зоны;
- должны представлять минимальные препятствия для наблюдения за процессом производства;
- должны позволять проводить основную необходимую работу по наладке и/или замене инструмента, а также по текущему обслуживанию путем ограничения доступа только к тем участкам, где должна проводиться работа по возможности без демонтажа защитных и предохранительных устройств.

В.1.4.2 Специальные требования к защитным устройствам

В.1.4.2.1 Неподвижные защитные устройства

Неподвижные защитные устройства должны быть жестко закреплены на месте. Они должны крепиться с помощью систем, которые можно открыть, только используя инструменты. По возможности, они не должны оставаться в рабочей позиции после того, как крепление будет разобрано.

В.1.4.2.2 Передвижные защитные устройства типов А и Б

1 Передвижные защитные предохранительные устройства типа А должны:

- по возможности оставаться закрепленными на машине, если она открыта;
- иметь блокировку, исключающую пуск движущихся частей до тех пор, пока они доступны, и должны быть остановлены, если защитное устройство не заперто.

2 Передвижные защитные устройства типа Б должны быть сконструированы и включены в систему управления таким образом, чтобы:

- движущиеся части не могли быть запущены, пока они находятся в зоне достижимости оператора;
- доступ к движущимся частям во время эксплуатации был невозможен;
- эти устройства могли устанавливаться только путем целенаправленного действия, например с применением инструмента, ключа и т. п.;
- отсутствие или несрабатывание одного из компонентов предотвращало включение или останавливало движущиеся части;
- защита против любой опасности от выбрасываемых частей обеспечивалась путем создания соответствующего барьера.

В.1.4.2.3 Регулируемые (подвижные) защитные устройства, ограничивающие доступ

Регулируемые защитные устройства, ограничивающие доступ к тем местам движущихся частей, которые необходимы для работы, должны:

- регулироваться вручную либо автоматически в зависимости от вида работы, в которой они участвуют;
- регулироваться легко и без помощи инструментов;
- по возможности ограничивать опасность от выбрасываемых частей.

В.1.4.3 Специальные требования к предохранительным устройствам

Предохранительные устройства должны быть сконструированы и включены в систему управления таким образом, чтобы:

- движущиеся части не могли быть запущены, пока к ним имеется доступ обслуживающего персонала;
- движущиеся части во время работы не должны быть достижимы для персонала;
- они могли быть установлены только путем преднамеренного действия, т.е. с использованием инструментов, ключей и т. п.;
- при ошибках или нарушениях одного из их компонентов исключался запуск или останавливались движущиеся части.

В.1.5 **Защита от прочих опасностей**

В.1.5.1 Опасности от электроприводов

Машины и механизмы, приводимые электроприводом, должны быть сконструированы, произведены и оборудованы таким образом, чтобы предотвратить все опасности электрического происхождения.

Если на машину распространяются специальные указания, касающиеся ее эксплуатации при определенных пределах напряжения, то эти указания следует соблюдать.

В.1.5.2 Опасности от статического электричества

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены так, чтобы предотвратить или ограничить накопление потенциально опасных электрических зарядов и/или быть оснащены системой заземления.

В.1.5.3 Опасности от неэлектрических приводов

Машины, приводимые неэлектрическими видами энергии (например гидравлической, пневматической, тепловой и др.), должны быть сконструированы таким образом, чтобы избежать всех потенциальных опасностей, связанных с этими видами энергии.

В.1.5.4 Опасности из-за ошибок монтажа

Ошибки, которые могут возникнуть при монтаже и разборке отдельных узлов и которые могут привести к опасности, должны быть исключены при конструировании либо, если это невозможно, необходимо давать предупреждающую информацию о наличии таких узлов и/или об их корпусах. Подобные указания должны стоять на подвижных узлах и/или их корпусах в тех случаях, когда для избежания опасности необходимо знать направление их движения. В этом случае руководство по эксплуатации должно содержать дополнительную информацию.

В тех случаях, когда неправильное соединение может являться источником опасности, необходимо исключить при конструировании возможность неправильного соединения трубопроводов для жидкостей, электрических проводов и т. д. Если это невозможно, то необходимая информация должна быть указана на трубах, кабелях и т. п. и/или на клеммах.

В.1.5.5 Экстремальные температуры

Необходимо предпринять меры для предотвращения любых опасностей или поражений, вызванных контактом или приближением к частям машины или материалам, имеющим высокую или очень низкую температуру. Необходимо предварительно оценить возможность опасности, вызванной выбросом горячих или очень холодных материалов. При существовании такой опасности следует принять все необходимые меры для ее предотвращения либо, если это технически невозможно, обеспечить безопасность.

В.1.5.6 Опасность возгорания

Машины должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы избежать все опасности возгорания от перегрева самой машины либо от газов, жидкостей, пыли или вследствие других субстанций, произведенных или используемых машиной.

В.1.5.7 Опасность от взрыва

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы избежать

любую опасность взрыва, вызванную самой машиной либо газами, жидкостями, пылью либо другими субстанциями, производимыми или используемыми машиной.

Для этого изготовитель должен предпринять следующие шаги:

- избегать опасных концентраций веществ;
- предотвратить воспламенение потенциально взрывоопасной атмосферы;
- свести к минимуму любой взрыв, который может произойти, таким образом, чтобы он не был опасен для окружения. Те же меры предосторожности необходимо принять, если изготовитель предусматривает использование машины в потенциально взрывоопасной атмосфере.

Электрическое оборудование, являющееся частью машины, должно соответствовать положениям специальной действующей Директивы в части опасности взрыва.

В.1.5.8 Шум

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы опасности от эмиссии шума сокращались до минимального уровня, принимая во внимание технический прогресс и наличие средств снижения шума, в особенности в месте его возникновения.

В.1.5.9 Вибрация

Машины должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы опасности от вибрации, произведенной машинами, сократились до минимального уровня, принимая во внимание технический прогресс и наличие средств снижения вибрации, особенно в местах ее возникновения.

В.1.5.10 Излучение

Машины должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы любое излучение было ограничено в пределах, необходимых для работы, с тем, чтобы лица, находящиеся в опасной зоне, не подвергались такому воздействию, либо эффект был незначительным — в пределах допустимой неопасной нормы.

В.1.5.11 Внешние излучение

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы внешнее излучение не влияло на их работу.

В.1.5.12 Лазерное оборудование

Там, где применяется лазерное оборудование, необходимо принимать во внимание следующие положения:

- лазерное оборудование для машин и механизмов должно быть сконструировано таким образом, чтобы предотвратить любое случайное излучение;
- лазерное оборудование для машин и механизмов должно иметь защиту для того, чтобы эффективное излучение, а также полученное вследствие отражения и рассеивания и вторичное излучение не вредило здоровью;
- оптические устройства для наблюдения или настройки лазерного оборудования на машинах и механизмах не должны подвергать здоровые опасности воздействия лазерных лучей.

В.1.5.13 Выбросы пыли, газов и т. п.

Машины и механизмы должны быть сконструированы, произведены и быть оборудованы таким образом, чтобы избежать опасностей от газа, жидкостей, пыли, пара и других отходов производства.

Там, где опасность существует, машины и механизмы должны быть оборудованы таким образом, чтобы вышеупомянутые субстанции можно было сдерживать, собирать и/или отсасывать.

В тех случаях, когда машины и механизмы не закрыты и не защищены во время обычной их работы, средства для собирания или отсоса таких субстанций должны находиться как можно ближе к источникам выброса.

В.1.5.14 Опасность оказаться в «ловушке»

Машины и механизмы должны быть сконструированы, произведены или оборудованы таким образом, чтобы избежать опасности для лиц оказаться закрытыми внутри машины. Если это невозможно, то машины и механизмы должны быть оборудованы средствами, необходимыми для вызова помощи.

В.1.5.15 Опасность поскользнуться, споткнуться или упасть

Те части машин и механизмов, где люди могут стоять или передвигаться, должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы предотвратить возможность поскользнуться, споткнуться, упасть на них или упасть с них.

В.1.6 **Уход, содержание в исправности**

В.1.6.1 Содержание в исправности машин и механизмов

Места наладки, смазки и текущего ухода должны быть расположены вне опасной зоны.

Наладка, текущий уход, ремонт, чистка и др. сервис должны, по возможности, проводиться в момент остановки машины или механизма.

Если по техническим причинам одно или более из вышеуказанных условий не могут быть соблюдены, то необходимо, чтобы эти операции выполнялись безопасно.

В автоматизированных машинах и механизмах и, при необходимости, прочих машинах и механизмах изготовитель обязан обеспечить средства соединения, делающие возможным установку диагностического оборудования для обнаружения неисправности.

Необходимо иметь возможность быстро и безопасно снимать и заменять те компоненты автоматизированных машин и механизмов, которые требуют частой замены (особенно когда требуется их смена при производстве либо они подвержены износу или порче, что может повлечь за собой несчастный случай).

Для выполнения этих задач с помощью всех необходимых технических средств (инструмент, измеритель-

ные приборы и т. п.) в соответствии с правилами эксплуатации, указанными изготовителем, необходим доступ к таким компонентам.

В.1.6.2 Доступ к месту оператора и точкам обслуживания

Изготовитель должен обеспечить средства доступа (лестницы, стремянки, помосты и т. п.) для безопасного доступа ко всем местам, используемым для производства, наладки и ухода.

В.1.6.3 Отключение от источников энергии

Все машины и механизмы должны быть оборудованы устройствами отключения от каждого из источников энергии (главные командные устройства).

Такие устройства должны быть четко обозначены. Необходимо, чтобы их можно было запереть, если их отсоединение может вызвать опасность для лиц, находящихся в зоне воздействия. Для машин, имеющих электропривод, подключаемый с помощью штепселя, достаточно отключить штепсель.

Необходимо иметь возможность запирать главные командные устройства в тех случаях, когда оператор с любого места, куда он имеет доступ, не может проверить, отключена ли подача энергии.

После того, как подача энергии отключена, необходимо иметь возможность нормально сбрасывать любую энергию, имеющуюся или сохранившуюся в цепи машины без риска для лиц, подвергаемых воздействию. Как исключение, некоторые цепи могут оставаться подключенными к источникам энергии для того, чтобы, например, удерживать детали в их положении, защищать информацию, освещать внутренние поверхности и т. д. В этом случае необходимо принимать специальные меры для обеспечения безопасности персонала.

В.1.6.4 Вмешательство оператора

Машины и механизмы должны быть сконструированы, произведены и оборудованы таким образом, чтобы необходимость вмешательства оператора была ограничена. В тех случаях, когда невозможно избежать вмешательства оператора, оно должно быть легко выполнимым и безопасным.

В.1.6.5 Очистка внутренних частей

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы было возможным очищать внутренние части, которые могут содержать опасные материалы, или образования без непосредственного доступа к ним. Также должно быть предусмотрено их очищение снаружи.

Если абсолютно невозможно избежать доступа к внутренним частям, то изготовитель при конструировании должен принять меры для того, чтобы очистка влекла за собой минимальную опасность.

В.1.7 **Индикаторы**

В.1.7.0 Информирующие устройства

Информация, необходимая для обслуживания машины или механизма, должна иметь однозначное толкование и быть легко понятой.

Она не должна быть избыточной, чтобы не перегружать оператора.

В случаях, когда здоровью персонала может быть нанесен вред вследствие нарушений в работе машины или механизма, неконтролируемых автоматически, они должны быть оборудованы соответствующим акустическим или световым устройством для предупреждения.

В.1.7.1 Средства предупреждения

В тех случаях, когда машины и механизмы оборудованы средствами предупреждения (такими как сигнализация и т. п.), они должны иметь однозначное толкование и легко восприниматься.

Оператор должен иметь возможность легко проверить функционирование средств предупреждения.

При этом должны исполняться требования Директив, касающихся цветов и сигналов безопасности.

В.1.7.2 Предупреждения об остающейся опасности

В случаях, когда опасность остается, несмотря на все принятые меры, либо в случаях потенциальных опасностей, которые не являются очевидными (например электрошкафы, радиоактивные источники, нарушение герметичности, опасности в тех местах, которые не видны и т. д.), изготовитель обязан дать соответствующее предупреждение.

Для таких предупреждений предпочтительно использовать четко понимаемые пиктограммы/или предупреждения на языках тех стран, где машины и механизмы будут использоваться, сопровождаемые по требованию надписями на языках, понятных операторам.

В.1.7.3 Маркировка

На всех машинах и механизмах должны быть нанесены четкие и нестираемые следующие минимальные данные:

- наименование и адрес изготовителя;
- маркировка «СЕ»,
- обозначение серии или типа;
- серийный номер, если имеется;
- год выпуска.

Кроме того, если изготовитель конструирует машины или механизмы, предназначенные для использования в потенциально взрывоопасной атмосфере, то должно иметься соответствующее обозначение на машинах или механизмах.

На машинах или механизмах должна также содержаться полная информация касательно их типа и основные сведения для безопасного использования (например максимальная скорость для определенных вращающихся частей, максимальный диаметр устанавливаемого инструмента, масса и т.д.). В тех случаях, когда детали машины или механизма во время эксплуатации требуют использования грузоподъемных средств, обозначение массы таких деталей должно быть долговечным и недвусмысленным.

Сменное оборудование, описанное в Директиве, должно также иметь маркировку с вышеупомянутыми сведениями.

В.1.7.4 Руководство по эксплуатации

a) Все машины и механизмы должны быть снабжены руководством по эксплуатации, в котором должна содержаться, по крайней мере, следующая информация:

- повторение той информации, которая содержится в маркировке машины или механизма, кроме серийного номера (В.1.7.3), а также любая необходимая дополнительная информация для облегчения текущего обслуживания (например адрес импортера, бюро ремонта и т. д.);
- предусмотренное изготовителем использование машин и механизмов в В.1.1.2, перечисление c;
- рабочее место (места), которое будет занимать оператор;
- данные по:

вводу в эксплуатацию,

применению, обращению с машиной или механизмом с указанием массы машины и ее различных частей там, где они обычно транспортируются отдельно,

установке, монтажу, демонтажу,

наладке,

техническому обслуживанию, включая уход и безопасное устранение дефектов,

при необходимости, инструкции по обучению,

при необходимости, по основным характеристикам инструмента, который устанавливается на машинах и механизмах.

При необходимости, должно обращаться особое внимание на то, каким образом нельзя использовать машины или механизмы.

b) Руководство по эксплуатации должно быть составлено изготовителем или его полномочным представителем в ЕЭС (при наличии) на одном из языков ЕЭС.

Для ввода в эксплуатацию все машины и механизмы должны снабжаться оригиналом руководства по эксплуатации с переводом на язык или языки тех стран, где эти машины или механизмы будут использоваться. Этот перевод должен быть сделан либо изготовителем, либо его полномочным представителем в ЕЭС (при наличии), либо лицом, распространяющим оборудование в зоне данного языка.

Как отступление от настоящих требований, руководства по эксплуатации, предназначенные для специализированного персонала, нанятого изготовителем либо его полномочным представителем (при наличии), могут быть написаны только на одном из языков ЕЭС, который понятен персоналу.

c) Руководство по эксплуатации должно содержать рисунки, чертежи и диаграммы, необходимые для пуска в эксплуатацию, текущего обслуживания, инспектирования, проверки правильности функционирования, если необходимо, для ремонта машин и механизмов, а также все необходимые данные, особенно касающиеся техники безопасности.

d) Материалы, касающиеся вопросов безопасности, в которых представлены данные машины и механизмы, не должны противоречить руководству по эксплуатации.

Техническая документация, описывающая машины и механизмы, должна содержать информацию касательно производимого шума перечисление f и, в случае переносимого вручную либо вручную управляемого оборудования, информацию о производимой вибрации (В.2.2).

e) При необходимости, руководство по эксплуатации должно содержать указания по установке и монтажу, уменьшающим шум или вибрации (например использованию поглотителей шума, выбору массы и типа фундамента и т. д.).

f) Руководство по эксплуатации должно содержать следующую информацию касательно шума, генерируемого машинами и механизмами, либо фактическое значение, либо значение, установленное путем измерений на идентичном оборудовании:

- эквивалентный постоянный уровень звукового давления, усредненный по амплитуде на рабочих местах, там где он превышает 70 дБ *A*; если уровень не превышает 70 дБ *A*, то это должно быть указано;
- наибольшее мгновенное звуковое давление на рабочем месте обслуживающего персонала, измеренное по С-методике, если оно превышает 63 Па (130 дБ по отношению к 20 мкПа);
- уровень мощности звука, издаваемого машинами и механизмами, если эквивалентный уровень постоянного звукового давления на рабочих местах, измеренный по методике А, не превышает 85 дБ *A*.

В случае очень большой машины или механизма вместо уровня мощности звука могут быть указаны эквивалентные уровни постоянного звукового давления в определенных местах вокруг машины или механизма. Там, где не применяются гармонизированные стандарты, уровень звука должен измеряться путем применения наиболее подходящего метода для данных машин и механизмов. Изготовитель должен указать условия эксплуатации, при которых производилось измерение, и методы, использованные для такого измерения.

Там, где рабочие места не определены либо не могут быть определены, уровень звукового давления должен измеряться на расстоянии 1 м от поверхности машины или механизма и на высоте 1,6 м от уровня пола либо от платформы, на которой расположено рабочее место.

g) Если изготовитель предусматривает, что машины и механизмы будут использоваться в потенциально взрывоопасной атмосфере, в руководстве по эксплуатации должна содержаться вся необходимая информация.

h) В случае, если машины и механизмы предназначены для их использования непрофессиональными потребителями, словарь и способ изложения инструкции для пользования должен, кроме соблюдения вышеперечисленных требований, учитывать общий уровень образования и быть понятным для таких потребителей.

В.2 Основные требования по здоровью и безопасности для определенных категорий машин и механизмов

В.2.1 **Машины и механизмы для сельскохозяйственной продукции и продуктов питания**

В случае, когда машины и механизмы предназначены для приготовления и переработки продуктов питания (например замораживания, оттаивания, мытья, приготовления, обработки, упаковки, хранения,

транспортирования или распродажи), они должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы избежать опасностей инфекции, заболеваний или заражения. При этом необходимо соблюдать следующие правила:

a) материалы, находящиеся в контакте, либо те, которые могут войти в контакт с продуктами питания, должны удовлетворять условиям, изложенным в специальных Директивах.

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы эти материалы могли очищаться перед каждым использованием;

b) все поверхности, включая их соединительные узлы, должны быть гладкими и не должны иметь ребер и щелей, в которых могут скапливаться органические вещества;

c) сборочные единицы должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму число выступов, углов и углублений. Они должны быть предпочтительно выполнены с помощью сварки либо сплошного склеивания. Винты и заклепки не должны использоваться, кроме тех случаев, когда по технологии без них невозможно обойтись;

d) необходимо, чтобы поверхности, контактирующие с пищевыми продуктами, можно было легко очищать и дезинфицировать, по возможности после отсоединения легко разбирающихся деталей. Внутренние поверхности должны иметь такой радиус изгибов, который позволяет провести их тщательную очистку;

e) жидкости, выделяемые пищевыми продуктами, также, как и жидкости для очистки, дезинфекции и промывания, должны быть легко удаляемы (по возможности в положении «очистки»;

f) машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы предотвратить попадание любых жидкостей или живых существ, особенно насекомых, либо любых органических веществ и их скапливание в тех местах, которые невозможно очистить, например для машин и механизмов, не имеющих подставок и/или литых оснований, путем герметизации пространства между машиной и ее основанием и использования непроницаемых соединений и т. п.);

h) машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы производственные субстанции (например смазочные материалы и т. п.) не вступали в контакт с продуктами. При необходимости, машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы можно было постоянно проверять соответствие данному требованию.

Руководства по эксплуатации

В дополнение к информации, требующейся в соответствии с разделом 1, в руководстве должны содержаться рекомендации по материалам и методам очистки, дезинфекции и промывания (не только для легко доступных поверхностей, но и для таких, доступ к которым невозможен или не рекомендуется, но которые требуют очистки, например трубопровод).

B.2.2 **Переносные ручные либо направляемые вручную машины или механизмы**

Переносные ручные и/или направляемые вручную машины и механизмы должны соответствовать следующим основным требованиям по здоровью и безопасности:

- в соответствии с типом машины или механизма они должны иметь поддерживающую поверхность достаточного размера и иметь достаточное количество ручек и опор необходимого размера, расположенных таким образом, чтобы обеспечить устойчивость машин или механизмов в условиях их эксплуатации, запланированных изготовителем, кроме тех случаев, когда это технически невозможно либо имеется независимая система управления. Там, где опасно отпустить ручки, необходимо предусмотреть командное устройство пуска и/или останова, которое выполнено так, чтобы оператор мог управлять ими, не отпуская ручки;

- они должны быть сконструированы и произведены или оборудованы таким образом, чтобы исключить опасности случайного пуска и/или продолжения работы машины после того, как отпущены ручки. Должны быть предусмотрены заменяющие приспособления в том случае, если это требование технически невыполнимо;

- переносные ручные машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы при необходимости можно было визуально проконтролировать наличие контакта инструмента с обрабатываемым материалом.

Руководство по эксплуатации

В руководстве по эксплуатации должно быть приведено среднее квадратическое ускорение рук, если оно превышает 2,5 м/с^2, определяемое соответствующей проверкой.

Там, где ускорение не превышает 2,5 м/с^2, должно быть указано это значение.

Если не существует правил испытаний, то изготовитель должен указать в руководстве метод измерения и условия, при которых проводилось измерение.

B.2.3 **Машины и механизмы для обработки древесины и аналогичных материалов**

Машины и механизмы для обработки древесины либо для обработки материалов с технологическими характеристиками, сходными с древесиной, например пробки, кости, твердые резины, твердые пластмассы и т. п., должны соответствовать следующим основным требованиям по здоровью и безопасности:

a) машины и механизмы должны быть сконструированы, произведены или оборудованы таким образом, чтобы обрабатываемая деталь могла безопасно помещаться и направляться. Если деталь вручную удерживается на верстаке, то последний должен иметь достаточную устойчивость в процессе работы и не препятствовать движению детали;

b) если машины и механизмы будут использоваться в условиях, когда возможен выброс кусков дерева, то машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы устранить эти выбросы или, если это невозможно, чтобы такие выбросы не были опасны для оператора и/или персонала;

c) машины и механизмы должны быть оборудованы автоматическим тормозом, который останавливает инструмент в достаточно короткое время, если существует опасность контакта персонала с инструментом при его выходе;

d) если инструмент установлен на частично автоматизированной машине или механизме, то они должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы устранить или сократить опасность серьезных случайных травм, например при использовании цилиндрических режущих головок ограничить глубину резания и т. п.

В.3 Основные требования по здоровью и безопасности, исключающие определенные опасности, вызванные движением машин и механизмов

Машины и механизмы, представляющие опасность вследствие их мобильности, должны быть сконструированы и произведены в соответствии с требованиями, описанными ниже.

Всегда существуют опасности, вызванные перемещением самоходных машин, механизмов, а также тех, которые буксируются, толкаются, переносятся с помощью других машин, механизмов или тягачей.

Эти машины или механизмы используются в рабочих зонах. Их использование требует подвижности во время работы, причем их движения могут быть как непрерывными, так и прерывающимися, чередующимися между рядом зафиксированных рабочих положений.

Опасности, вызванные подвижностью, могут существовать также в неподвижных машинах или механизмах, если такие машины или механизмы оборудованы устройствами для передвижения их с одного места на другое (машины и механизмы, оборудованные колесами, роликами, направляющими либо поставленные на платформу или тележку и т. п.).

Для того, чтобы удостовериться, что вращающиеся плуги и бороны не представляют опасности для лиц, находящихся в зоне воздействия, изготовитель либо его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должен для каждого типа машин и механизмов провести соответствующие испытания либо представить результаты таких испытаний.

В.3.1 **Общие положения**

В.3.1.1 Определения

машинист: Оператор, отвечающий за движение машин или механизмов. Машинист может перемещаться в машине или механизме либо может стоять на земле, сопровождая машину или механизм, или может управлять машинами и механизмами с помощью дистанционного управления (по проводам, по радио и т. д.).

В.3.1.2 Освещение

Предназначенные изготовителем для использования в темноте самоходные машины и механизмы должны быть оснащены осветительными приборами, необходимыми для выполнения работы. При этом следует соблюдать прочие применяемые в таких случаях правила (правила регулирования дорожного движения, правила навигации и т. д.).

В.3.1.3 Конструкция машин и механизмов, предназначенная для облегчения обращения с ними

Следует исключить возможность внезапных движений и избежать опасностей, вызванных неустойчивостью в течение всего периода времени обращения с машинами и механизмами, либо с их деталями в соответствии с инструкциями изготовителя.

В.3.2 **Рабочие места**

В.3.2.1 Место машиниста, с которого производится управление движением

Место машиниста должно быть сконструировано с учетом принципов эргономики. Число мест может быть более одного (два и более) и в таком случае каждое место должно быть оснащено всеми необходимыми средствами управления.

В тех случаях, когда имеется более одного места машиниста, машины и механизмы должны быть сконструированы таким образом, чтобы использование одного из них исключало одновременное использование другого, за исключением аварийных команд. Обзор с места машиниста должен быть достаточным для обеспечения полной безопасности машиниста и другого персонала, чтобы иметь возможность управлять машиной или механизмом и предназначенным для них инструментом.

При необходимости, должны быть обеспечены средства, требуемые для устранения опасности, вызванной ограниченностью видимости машиниста.

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены так, чтобы машинист на своем рабочем месте и обслуживающий персонал не подвергались опасности от случайного контакта с колесами или гусеницами.

Место машиниста должно быть сконструировано таким образом, чтобы избежать любой опасности для здоровья, вызванной выхлопными газами и/или кислородностью недостаточностью.

Место сидящего машиниста, находящегося в машине или механизме, должно, по возможности, иметь кабину. В этом случае должно иметься место для инструкций, необходимых машинисту и/или персоналу. В тех случаях, когда окружающая среда является опасной, место машиниста должно быть оборудовано соответствующей кабиной.

В тех случаях, когда в машине или механизме имеется кабина, она должна быть сконструирована, произведена и оборудована так, чтобы обеспечить машинисту хорошие условия управления и защитить его от любых возможных опасностей (например от перегрева или ветра, плохой видимости, избыточного шума и вибраций, от падающих предметов, от попадания их в кабину, от возможности перевернуться и т. д.) Выход должен обеспечивать быструю эвакуацию. Кроме того, необходимо обеспечить экстренный выход в направлении, противоположном обычному выходу.

Для кабины и ее оборудования необходимо использовать трудновоспламеняемые материалы.

В.3.2.2 Сиденья

Сиденье машиниста любой машины или механизма должно обеспечить машинисту устойчивое положение, оно должно быть сконструировано с учетом эргономики.

Сиденье должно быть сконструировано так, чтобы погасить до минимально возможного уровня вибрацию, передающуюся на место машиниста.

Крепление сиденья машиниста должно выдерживать все воздействия, которым оно может подвергнуться, особенно в случае переворачивания.

В тех случаях, когда под ногами машиниста нет свободного пространства, необходимо обеспечить место, покрытое нескользким материалом, куда можно поставить ноги.

Если имеется опасность опрокидывания машины и механизмов, сиденье должно быть оборудовано ремнем безопасности или равноценным приспособлением, которое удерживает машиниста на сиденье, не ограничивая его движений, требующихся для управления машиной или механизмом или прочих движений, необходимых по ситуации.

В.3.2.3 Прочие места

Если условия использования предусматривают, кроме транспортировки машиниста, также постоянную либо разовую перевозку прочего персонала либо их работу на машине или механизме, то для этого должны быть оборудованы специальные места, которые обеспечат возможность безопасной транспортировки или работы, при этом особенно необходимо исключить риск падения людей с машины или механизма.

В тех случаях, когда место машиниста в соответствии с правилами техники безопасности должно быть оснащено кабиной, необходимо также оборудовать подобным образом и прочие места.

В.3.3 **Устройства управления**

В.3.3.1 Органы управления

Машинист должен иметь возможность манипулировать всеми органами управления, требуемыми для управления машиной или механизмом со своего рабочего места, откуда производится управление движением, за исключением тех функций, которые могут быть безопасно активизированы только с помощью использования органов управления, находящихся вне рабочего места машиниста, управляющего движением.

Это относится особенно к прочим рабочим местам, т. е. к тем, что находятся вне рабочего места машиниста, с которого управляют движением, за которые несут ответственность операторы, а не машинист либо в тех случаях, когда машинист должен покинуть свое рабочее место, с которого осуществляется управление движением, с тем чтобы все необходимые маневры были проведены безопасно.

Там, где необходимы педали, они должны быть сконструированы, установлены и оборудованы так, чтобы позволить машинисту безопасно осуществлять действия с минимальным риском ошибиться (перепутать педали). Поверхность педалей не должна быть скользкой и должна легко очищаться.

В тех случаях, когда эксплуатация может привести к возникновению опасностей либо к явно опасным движениям, система управления должна быть такова, чтобы, за исключением заранее запрограммированного случая, орган управления мог вернуться в нейтральное положение сразу же после того, как оператор прекратил управление.

Для колесных машин или механизмов рулевое управление должно быть сконструировано и сделано таким образом, чтобы погасить резкие движения рулевого колеса или рычага управления, вызванные ударным воздействием на ведущие колеса.

Любой орган управления, который управляет работой дифференциала, должен быть сконструирован и установлен так, чтобы позволить разблокировать дифференциал во время движения машины.

В.3.3.2 Запуск/движение

Самоходные машины или механизмы с находящимся там машинистом должны быть оборудованы таким образом, чтобы не позволить посторонним лицам запустить двигатель.

Передвижение самоходной машины с находящимся там машинистом должно быть возможным только в том случае, если машинист находится у органа управления. В тех случаях, когда для эксплуатации машина или механизм могут иметь оборудование, превышающее нормальные габариты машины (например стабилизаторы, стрела крана и т. д.), машинист должен иметь возможность перед началом движения легко проверить, находится ли такое оборудование в специальном положении, которое позволяет безопасно передвигаться. Это относится также к прочим деталям, которые для безопасного передвижения машины должны находиться в специальном положении или, при необходимости, должны быть заблокированы.

В тех случаях, когда это технически и экономически осуществимо, движение машины или механизма должно зависеть от безопасного положения вышеуказанных частей.

Необходимо исключить возможность начала движения машины или механизма в момент запуска двигателя.

В.3.3.3 Останов

Не вступая в противоречие с правилами дорожного движения, самоходные машины или механизмы и их прицепы должны отвечать требованиям, касающимся замедления движения, остановки, торможения и фиксации с тем, чтобы обеспечить безопасность при всех видах эксплуатации, загрузки, скорости, различных видах поверхности, по которым происходит перемещение, и при различных условиях движения, предусмотренных изготовителем и встречающихся при нормальном использовании.

Машинист должен иметь возможность замедлить движение и остановить самоходную машину или механизм, используя основное устройство управления. При неполадках в основном устройстве либо при отсутствии энергоснабжения в нем там, где это необходимо в целях безопасности, нужно иметь аварийное устройство, полностью автономное и легко доступное, с тем, чтобы произвести замедление движения и остановку.

Там, где это требуется для безопасности, необходимо иметь устройство парковки, которое обеспечивает стационарную неподвижность машины или механизма. Это устройство может быть скомбинировано с одним из устройств, описанных во втором абзаце, при условии, что оно полностью механическое.

Машины и механизмы с дистанционным управлением должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы останавливаться автоматически, если машинист перестает их контролировать.

Требование В.1.2.4 не применяется по отношению к функции передвижения.

В.3.3.4 Движение машин и механизмов, которые управляются машинистом, находящимся вне кабины (далее — машинист)

Движение машин и механизмов, управляемых машинистом, должно быть возможным только в результате непрерывного воздействия машиниста на соответствующие органы управления.

В особенности работа машины не должна начинаться в момент запуска двигателя.

Органы управления для управляемых машинистом машин и механизмов должны быть сконструированы таким образом, чтобы свести к минимуму все опасности, возникающие от случайного движения машины в сторону машиниста.

Особенно:

a) от раздавливания;

b) повреждений от вращающихся инструментов.

Кроме того, скорость нормального передвижения такой машины или механизма должна быть сопоставима со скоростью машиниста. В том случае, если машины или механизмы оборудованы вращающимся инструментом, необходимо исключить возможность активизации такого инструмента в момент реверса машины, кроме тех случаев, когда движение машины или механизма является следствием движения такого инструмента.

В последнем случае реверсная скорость должна быть такой, чтобы не подвергать машиниста опасности.

В.3.3.5 Неполадки в схеме управления

Неполадки в подаче энергии к рулевому управлению там, где для управления требуется энергия, не должны препятствовать управлению движением машины или механизма в тех случаях, когда требуется остановить машину или механизм.

В.3.4 **Защита от механических опасностей**

В.3.4.1 Неуправляемые движения

Если часть машины или механизма была остановлена, любое смещение с позиции, на которой произведена остановка (возникшее без воздействия на орган управления), должно быть таким, чтобы не подвергать опасности лица, находящиеся в зоне воздействия.

Машины и механизмы должны быть сконструированы, произведены и, если следует, помещены на подвижную опору с тем, чтобы при движении неконтролируемые колебания их центра тяжести не влияли на их стабильность или не создавали избыточных нагрузок в конструкции.

В.3.4.2 Опасность от поломок в приводе

Вращающиеся с высокой скоростью детали машин и механизмов, которые, несмотря на все принятые меры, могут сломаться либо распасться на части, должны быть установлены и защищены таким образом, чтобы в случае поломки их обломки были задержаны в специальном кожухе либо, если это невозможно, необходимо предотвратить попадание обломков на рабочие места машиниста и/или другие рабочие места.

В.3.4.3 Опасность опрокидывания

В тех случаях, когда существует опасность опрокидывания самоходных машин с находящимися на них машинистами или персоналом, машины должны быть сконструированы с применением креплений, позволяющих обеспечить защиту против опрокидывания.

Эта конструкция должна быть такой, чтобы в случае опрокидывания имелось пространство, предотвращающее раздавливание находящегося там машиниста и, где необходимо, персонала.

Для того, чтобы удостовериться, что конструкция соответствует требованиям, изложенным во втором абзаце, изготовитель либо его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должны провести соответствующие испытания для каждого типа конструкций или обеспечить их проведение. Дополнительно должны быть оборудованы защитной конструкцией против опрокидывания следующие машины и механизмы, передвигающиеся по земле и имеющие мощность, превышающую 15 кВт:

- гусеничные или колесные погрузчики;
- экскаваторы;
- гусеничные или колесные трактора;
- скреперы самозагружающиеся и прочие;
- бульдозеры;
- самосвалы с боковой выгрузкой.

В.3.4.4 Опасности от падающих предметов

В тех случаях, когда при использовании машин или механизмов с находящимися на них машинистом и, возможно, персоналом существует опасность от падения предметов, машины и механизмы должны быть сконструированы и оборудованы, если допускают их размеры, местами анкерных креплений, позволяющих оборудовать систему защиты от падающих предметов.

Эта конструкция должна быть такова, чтобы обеспечить для находящегося там персонала пространство, предотвращающее травмирование в случае падения предметов.

Для того, чтобы подтвердить соответствие конструкции требованиям В.3.4.4, изготовитель либо его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должны провести соответствующие испытания для каждого вида механизмов либо должны иметь уже готовые результаты испытаний.

В.3.4.5 Опасности от средств доступа

Поручни и ступеньки должны быть сконструированы и устроены таким образом, чтобы персонал использовал их инстинктивно, не затрагивая при этом органы управления.

В.3.4.6 Опасность от прицепов

Все машины и механизмы, используемые для буксировки, либо те, которые буксируются, должны быть оборудованы средствами буксировки, т. е. соединениями, сконструированными и произведенными таким образом, чтобы обеспечить легкое и безопасное подсоединение или отсоединение, а также предотвратить случайное отсоединение во время пользования.

Если жесткой тяге требуется опора, то машины и механизмы должны быть оборудованы опорной стойкой с несущей платформой, рассчитанной на нагрузки и приспособленной к основанию опоры.

В.3.4.7 Опасности, связанные с передачей усилий между самоходной машиной (или тягачом) и приводимой машиной или механизмом

Вал трансмиссии с карданом, связывающий самоходную машину или механизм (или тягач) с первой закрепленной опорой приводимой машины, должен быть защищен на стороне самоходной машины и на стороне приводимой машины или механизма по всей длине вала и соответствующих шарниров. На стороне самоходной машины или механизма источник энергии, к которому присоединен вал трансмиссии, должен быть защищен либо кожухом, закрепленным на самоходной машине или механизме (или тягаче), либо любым другим устройством, обеспечивающим соответствующую защиту.

Со стороны буксируемой машины или механизма встроенный вал должен быть заключен в защитный кожух, закрепленный на машине или механизме. Ограничитель крутящего момента либо муфта свободного хода должны быть соединены с шарниром передачи только со стороны, прилегающей к ведущей машине. Вал трансмиссии с карданом должны иметь соответствующую маркировку.

Все буксируемые машины, для эксплуатации которых необходим вал трансмиссии, для соединения их с самоходными машинами или механизмами либо с тягачом должны иметь такую систему для крепления вала трансмиссии, чтобы при отсоединении машины или механизма вал трансмиссии и его предохранитель не были бы повреждены в результате контакта с землей либо с деталями машин.

Внешние части предохраняющего устройства должны быть сконструированы, произведены и установлены таким образом, чтобы они не поворачивались с валом трансмиссии. Защитное устройство должно закрывать вал трансмиссии до конца внутреннего шарнира кулачков у простого кардана и, по крайней мере, до середины внешних шарниров у так называемых «широкоугольных карданных шарниров».

Изготовитель, обеспечивающий средства доступа к рабочим местам рядом с валом трансмиссии и карданом, должен предусмотреть, чтобы ограждение вала, описанное выше, не могло использоваться в качестве ступенек, за исключением тех случаев, когда оно специально сконструировано с этой целью.

В.3.4.8 Опасности от движущихся элементов привода

Частичное отступление от В.1.3.8, перечисление 1: в двигателях внутреннего сгорания передвижные защитные устройства, предотвращающие доступ к движущимся частям двигателя, не должны запираться в тех случаях, если они открываются инструментом, ключом или органом управления, находящимся на рабочем месте машиниста, если оно расположено в полностью закрытой кабине, имеющей запор.

В.3.5 **Защита от прочих опасностей**

В.3.5.1 Защита батареи

Корпуса батарей должны быть сконструированы и расположены таким образом и батареи установлены так, чтобы избежать возможности выброса электролита на персонал в случае опрокидывания и/или избежать аккумулирования паров в местах, где находится персонал.

Машины и механизмы должны быть сконструированы таким образом, чтобы батареи могли быть отсоединены с помощью легко доступных устройств, специально предназначенных для этого.

В.3.5.2 Опасность пожара

В зависимости от возможных опасностей при эксплуатации, предусмотренных изготовителем, машины и механизмы должны, насколько позволяют размеры, быть оборудованы легко доступным огнетушителем либо иметь встроенную систему тушения.

В.3.5.3 Опасности от выброса пыли, газов и т. п.

Если существует такая опасность, то можно вместо мер, предусмотренных в В.1.5.13, применить другие средства, например осаждение путем разбрызгивания воды.

Требование В.1.5.13 не применяется в тех случаях, когда основной функцией машины или механизма является распыление продукта.

В.3.6 **Индикация. Знаки. Символы**

В.3.6.1 Сигналы и предупреждения

Машины и механизмы должны иметь средства сигнализации и/или таблички с указаниями использования, наладки и текущего обслуживания везде, где это необходимо для обеспечения здоровья и безопасности лиц, находящихся в зоне воздействия. Таблички с текстом должны быть выбраны, сконструированы и изготовлены так, чтобы они были четко видны и несмываемы.

Не нарушая требований, которые необходимо соблюдать при движении на общественных автострадах, машины и механизмы с находящимися на них машинистами, должны иметь следующее оборудование:

- акустические средства предупреждения для подачи сигнала для лиц, находящихся в зоне воздействия;
- систему световых сигналов в соответствии с условиями предполагаемого использования, таких как стоп-сигналы, лампочки заднего хода и проблесковые маячки. Последнее требование не применяется к машинам и механизмам, предназначенным для работы под землей и не имеющим электроэнергии.

Машины и механизмы с дистанционным управлением, которые при нормальных условиях эксплуатации могут подвергнуть находящихся в зоне воздействия лиц опасности удара или раздавливания, должны быть оборудованы соответствующими средствами сигнализации их движения либо средствами, позволяющими защитить лиц в зоне воздействия от таких опасностей. То же самое относится и к машинам, и механизмам,

которые при эксплуатации совершают постоянно повторяющиеся движения вперед и назад по одной оси, где задняя часть машины плохо видна машинисту.

Машины и механизмы должны быть сконструированы таким образом, чтобы средства предупреждения и сигнализации не могли быть случайно отключены. Там, где это необходимо для безопасности, следует предусмотреть устройства, с помощью которых можно проверить правильность работы сигнализации и информировать оператора о неполадках.

Там, где движение машин и механизмов или инструментов особенно опасно, на них следует установить сигналы, предупреждающие об опасности приближения к ним во время работы; эти знаки должны быть различимы на достаточном расстоянии, чтобы обеспечить безопасность лиц, которые вынуждены находиться поблизости.

В.3.6.2 Маркировка

Минимальные требования, указанные в В.1.7.3, необходимо дополнить следующим:

- номинальная мощность, кВт;
- масса наиболее обычных габаритов, кг, и там, где необходимо:
- максимальное тяговое усилие, предусмотренное изготовителем на соединительном крюке, Н;
- максимальная вертикальная нагрузка, предусмотренная изготовителем на соединительном крюке, Н.

В.3.6.3 Руководство по эксплуатации

Кроме минимальных требований, изложенных в В.1.7.4, руководство по эксплуатации должно содержать следующую информацию:

a) в отношении вибрации, производимой машиной или механизмом, должно быть указано:

- среднее квадратическое ускорение верхней части тела, если оно превышает 2,5 м/с^2; если не превышает 2,5 м/с^2, то это должно быть оговорено,
- среднее квадратическое ускорение тела (ноги или задняя часть), если оно превышает 0,5 м/с^2,
- если не превышает 0,5 м/с^2, то должно быть указано это значение.

В тех случаях, когда не применяются гармонизированные стандарты, вибрация должна измеряться наиболее подходящим способом для данных машин или механизмов. Изготовитель должен указать условия эксплуатации во время проведения измерений, а также способы, использованные при измерениях.

b) В тех случаях, когда возможно несколько различных вариантов использования машин или механизмов в зависимости от применяемого оборудования, изготовитель основных машин и механизмов, на которые может устанавливаться взаимозаменяемое оборудование, и изготовители сменного оборудования должны обеспечить всю необходимую информацию, которая позволит безопасно провести монтаж и использование оборудования.

В.4 Основные требования по здоровью и безопасности, исключающие риски при подъемах грузов

Машины и механизмы, представляющие опасность при подъемных операциях (прежде всего от падения груза, столкновения или опрокидывания при подъеме), должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы удовлетворяли нижеперечисленным требованиям.

Опасности, вызванные подъемными операциями, возникают особенно там, где машины и механизмы сконструированы для перемещения грузов, складируемых на высоте (уложенных в штабель или сыпучих).

В.4.1 **Общие замечания**

В.4.1.1 Определения

a) грузоподъемные устройства: Компоненты или оборудование, не присоединенные к машине или механизму и помещаемые между машиной и грузом с целью его перемещения;

b) отдельные грузоподъемные приспособления: Приспособления, которые помогают соорудить или использовать приспособления для строп, например крюк с проушиной, скобы, кольца, рым-болты и т. д.;

c) направляемое грузоподъемное устройство: Устройство, когда общее движение совершается по неподвижным или подвижным направляющим элементам, чье положение определяется фиксированными точками;

d) рабочий коэффициент: Отношение нагрузки, гарантированной изготовителем, которую выдерживает грузоподъемное устройство, оборудование или машина, к максимальной рабочей нагрузке, указанной на оборудовании, приспособлении или машине, соответственно;

e) тестовый коэффициент: Отношение нагрузки, используемой для статического или динамического испытания грузоподъемного устройства, оборудования или машины, к максимальной рабочей нагрузке, указанной на устройстве, оборудовании или машине;

f) статическое испытание: Испытание, во время которого машина или грузоподъемное приспособление прежде всего обследуется, а затем подвергается нагрузке, соответствующей максимальной рабочей нагрузке, умноженной на коэффициент соответствующего статического испытания, а затем проводится повторное обследование после снятия груза, чтобы удостовериться, что повреждений не произошло;

g) динамическое испытание: Испытание, при котором машина или механизм работает во всех возможных производственных циклах при максимальной рабочей нагрузке, принимая во внимание динамическое поведение машины или механизма, с целью проверки правильности функционирования машины или механизма и систем безопасности.

В.4.1.2 Защита от механических опасностей

В.4.1.2.1 Опасности, вызванные недостаточной устойчивостью

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы устойчивость согласно В.1.3.1 была соблюдена при эксплуатации и вне эксплуатации, включая все стадии транспортирования, сборки и демонтажа, во время поломок отдельных частей, которые можно было заранее предвидеть, а также во время испытаний, проводимых в соответствии с руководством по эксплуатации. Для этого изготовитель или его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должен использовать соответствующие способы проверки, в частности для самоходных промышленных грузовых машин с высотой подъема, превышающей

1,8 м, изготовитель или его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должен для каждого вида промышленной грузовой машины провести испытание на состояние устойчивого равновесия на платформе либо аналогичные испытания, либо иметь готовые результаты испытаний.

В.4.1.2.2 Направляющие и рельсовые пути

Машины и механизмы должны быть обеспечены устройствами, которые служат ограждениями на рельсовых путях, чтобы предотвратить схождение с рельсов.

В тех случаях, когда, несмотря на наличие таких устройств, произошло схождение с рельсов либо имеется неполадка в рельсах или в движущемся элементе, необходимо обеспечить такие устройства, которые бы предотвратили падение оборудования, части или всего груза или опрокидывания машины или механизма.

В.4.1.2.3 Прочность

Машины и механизмы, грузоподъемные приспособления и съемные части должны выдерживать удары и воздействия в процессе эксплуатации или вне эксплуатации во время монтажа в условиях, предусмотренных изготовителем во всех соответствующих положениях, с учетом атмосферного воздействия и человеческих усилий. Это условие должно также быть соблюдено во время транспортирования, сборки и демонтажа.

Машины, механизмы и грузоподъемные устройства должны быть сконструированы и произведены с учетом их использования по назначению таким образом, чтобы можно было предотвратить разрушение от усталости или старения.

Используемые материалы должны выбираться, основываясь на рабочем окружении, которое предусматривал изготовитель, особенно учитывая коррозию, износ, удар, хладноломкость и старение.

Машины, механизмы и грузоподъемные приспособления должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы могли выдержать перегрузку в статических испытаниях без постоянной деформации или дефекта.

В расчетах должен учитываться коэффициент статистических испытаний, введенный для того, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; этот коэффициент имеет, как правило, следующие значения:

a) 1,5 — для машин или механизмов и грузоподъемных устройств с ручным приводом;

b) 1,25 — для прочих машин и механизмов.

Машины и механизмы должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы выдерживать без поломок динамические испытания, проводимые при максимальной рабочей нагрузке, умноженной на коэффициент динамической нагрузки. Этот коэффициент для динамических испытаний выбирается так, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности, и, как правило, он равен 1,1.

Динамические испытания должны проводиться на машинах и механизмах, готовых для эксплуатации при нормальных условиях использования. Как правило, эти испытания проводятся при номинальной скорости, указанной изготовителем.

Если схема системы управления машины или механизма допускает ряд одновременных движений (например поворот и передвижение груза), то испытания должны проводиться при наименее благоприятных условиях, т. е., как правило, при комбинировании движений, о которых идет речь.

В.4.1.2.4 Блоки, барабаны, цепи или канаты

Блоки и барабаны должны иметь диаметр, соизмеримый с размером каната или цепи, которыми они оборудованы.

Барабаны и блоки должны быть сконструированы, произведены и установлены таким образом, чтобы канаты или цепи, которыми они оборудованы, могли накручиваться на них, не спадая.

Канаты, используемые непосредственно для подъема или поддержания груза, не должны иметь никаких стыков, кроме как на концах (стыки и перехлесты допустимы в установках, которые по их конструкции предназначены для регулярной модификации в соответствии с необходимостью).

Рабочий коэффициент для канатов и их концов выбирают так, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; как правило, этот коэффициент равен 5.

Рабочий коэффициент для цепи подъемника выбирают так, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; как правило, этот коэффициент равен 4.

Для того, чтобы проверить, был ли достигнут приемлемый рабочий коэффициент, изготовитель либо его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должен для каждого типа цепи или каната, используемых непосредственно для поднятия груза, провести соответствующие испытания либо иметь готовые результаты таких испытаний.

В.4.1.2.5 Отдельные грузоподъемные приспособления

Размеры грузоподъемных приспособлений должны выбираться с учетом процессов усталости и старения при числе циклов, соответствующем периоду их жизни, как это обозначено в условиях эксплуатации данных приспособлений.

Затем устанавливаются:

a) рабочий коэффициент проволочных канатов и их концов выбирается для того, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; этот коэффициент, как правило, равен 7. Канат не должен иметь каких-либо стыков или петель;

b) в тех случаях, когда используются цепи со сварными звеньями, они должны быть короткозвенного типа. Рабочий коэффициент цепей любого типа выбирается таким образом, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; этот коэффициент, как правило, равен 4;

c) рабочий коэффициент текстильных канатов или строп зависит от материала, способа производства размеров и использования. Этот коэффициент выбирается таким образом, чтобы гарантировать приемлемый уровень безопасности; он, как правило, равен 7 при условии, что используемые материалы имеют очень хорошее качество и способ производства соответствует тому, как они будут потом использоваться. Если это не так, то

коэффициент, как правило, устанавливается более высоким для того, чтобы обеспечить соответствующий уровень безопасности.

Текстильные канаты и стропы, за исключением бесконечных, не должны иметь узлов, соединений и стыков, кроме мест соединений с кольцами;

d) все металлические компоненты, составляющие или используемые со стропами, должны иметь рабочий коэффициент, выбранный таким образом, чтобы гарантировать соответствующий уровень безопасности; этот коэффициент, как правило, равен 4;

e) максимальная грузоподъемность стропы с большим количеством ветвей определяется с учетом коэффициента безопасности самой слабой ветви, количества ветвей и фактора редукции, который зависит от конфигурации стропы;

f) для того чтобы проверить тот факт, что приемлемый рабочий коэффициент был достигнут, изготовитель или его полномочный представитель в ЕЭС (при наличии) должен для каждого компонента, описанного в перечислениях a, b, c, d, провести соответствующие испытания либо иметь готовые результаты испытаний.

В.4.1.2.6 Ограничители движений

Устройства ограничения движений должны действовать таким образом, чтобы машины или механизмы, на которых они установлены, находились в безопасном положении:

a) машины и механизмы должны быть так сконструированы и оборудованы такими устройствами, чтобы амплитуда движений их компонентов сохранялась в допустимых пределах. Перед использованием таких устройств должен, при необходимости, быть дан сигнал предупреждения;

b) в тех случаях, когда несколько рельсовых машин и механизмов могут маневрировать одновременно на том же самом месте с опасностью столкнуться, они должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы сделать возможным установку систем, предотвращающих такие опасности;

c) механизмы машин должны быть так сконструированы и произведены, чтобы грузы не могли опасно сползать по инерции или падать свободно и неожиданно даже в случае частичного или полного перерыва в энергоснабжении либо когда оператор перестает управлять машиной или механизмом;

d) необходимо обеспечить невозможность опускания груза путем использования только фрикционного тормоза при нормальных условиях эксплуатации; исключение составляют машины и механизмы, которые специально функционируют подобным образом;

e) захватные приспособления должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы исключить возможность падения груза.

В.4.1.2.7 Опасности при перевозке грузов

Рабочее место машиниста, с которого производится управление движением машины или механизма, должно быть расположено так, чтобы обеспечить наиболее широкий обзор траектории движущихся деталей, с тем чтобы избежать возможных столкновений с людьми, оборудованием или другими машинами или механизмами, которые могут маневрировать в это же самое время и могут представлять опасность.

Неподвижные машины и механизмы с направляемыми грузами должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы предотвратить возможность удара грузом или противовесом людей, находящихся в зоне воздействия.

В.4.1.2.8 Опасность поражения молнией

Машины и механизмы, которые могут быть поражены молнией во время работы, должны быть оборудованы системой заземления.

В.4.2 **Специальные требования к машинам и механизмам, источником энергии которых не является людская сила**

В.4.2.1 Система контроля

В.4.2.1.1 Место, с которого происходит управление движением

Требования, изложенные в В.3.2.1, относятся также к неподвижным машинам.

В.4.2.1.2 Сиденье

Требования, изложенные в первом и втором абзаце В.3.2.2, а также требования, изложенные в В.3.2.3, также относятся к неподвижным машинам.

В.4.2.1.3 Органы управления движением

Органы, управляющие движением машины или ее подвижной части, должны возвращаться в исходное положение после прекращения воздействия. Для частичных или полных движений, когда существует опасность столкновения грузов или машин, могут применяться другие органы управления, допускающие автоматическое движение в заранее выбранных пределах без постоянного воздействия оператора на соответствующие органы.

В.4.2.1.4 Контроль нагрузки

Машины и механизмы с максимальной грузоподъемностью не менее 1000 кг или с опрокидывающим моментом не менее 40000 Н · м должны быть оборудованы устройствами для предупреждения машиниста и предотвращения опасных движений груза в случае:

- перегрузки машины;
- превышения максимального груза;
- превышения допустимого момента из-за превышения груза;
- превышения допустимого опрокидывающего момента, особенно при подъеме груза.

В.4.2.2 Устройства, приводимые канатом

Оборудование для переноса или тяги груза должно удерживаться противовесом либо устройством для постоянного натяжения каната.

В.4.2.3 Опасности для персонала, работающего с грузом. Доступ к рабочему месту и месту крепления груза

Машины и механизмы с направляемым грузом и машины, у которых груз движется по определенной траектории, должны быть оборудованы устройством, которое исключает риск для персонала.

Машины и механизмы, обслуживающие специальные платформы, у которых персонал должен иметь доступ на такую платформу с целью закрепить груз или проверить его крепление, должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы исключить неконтролируемые изменения положения платформы с грузом, особенно при погрузке и разгрузке.

В.4.2.4 Пригодность к эксплуатации

Изготовитель либо его полномочный представитель при проведении маркетинга или при первом вводе в эксплуатацию должен убедиться в том, что грузоподъемные приспособления, а также машины и механизмы, готовые к использованию (с ручным или механическим приводом), могут безопасно эксплуатироваться без ограничений.

Указанные меры должны учитывать статические и динамические характеристики машин. Если машины и механизмы не могут быть в собранном виде представлены у изготовителя либо его полномочного представителя в ЕЭС (при наличии), то соответствующие меры должны быть проведены в месте их использования. В иных случаях меры могут быть приняты либо у изготовителя, либо в месте использования.

В.4.3 **Маркировка**

В.4.3.1 Цепи и канаты

Каждая грузоподъемная цепь, трос, строповочный канат или «паук», не входящие в сборочный узел, должны иметь маркировку или, если это невозможно, табличку или фиксированное кольцо с наименованием и адресом изготовителя или его полномочного представителя в ЕЭС (при наличии) и идентификационный указатель на соответствующее свидетельство (сертификат).

Сертификат должен содержать информацию, требуемую по гармонизированным стандартам,+ или, если таковых не существует, по крайней мере, следующую информацию:

- наименование изготовителя или его полномочного представителя в ЕЭС (при наличии);
- адрес в пределах ЕЭС изготовителя либо его полномочного представителя (при наличии), когда необходимо;
- описание цепи или каната, которое включает:

его номинальный размер,

ее конструкцию,

материал, из которого она сделана,

специальную металлургическую обработку, примененную к материалу,

если проведены испытания, то по каким стандартам,

максимальную нагрузку на цепь или канат, допустимую при эксплуатации.

Ряд значений может быть приведен для специального применения.

В.4.3.2 Грузоподъемные приспособления.

На всех грузоподъемных приспособлениях должны указываться следующие сведения:

- изготовитель;
- материал (по международной классификации) там, где эта информация необходима для совместимости;
- максимальная рабочая нагрузка;
- маркировка «СЕ».

В случае если приспособления включают такие компоненты, как кабели или канаты, на которых маркировка физически невозможна, сведения, перечисленные выше, должны быть приведены на пластинке либо на любом другом средстве, безопасно прикрепленном к приспособлению.

Эта информация должна быть разборчивой и находиться в таком месте, где она не сможет исчезнуть вследствие работы машины, износа и т. п., и там, где она не будет снижать прочность.

В.4.3.3 Машины и механизмы

В дополнение к минимальной информации, приведенной в В.1.7.3, каждая машина или механизм должны иметь четкую и несмываемую маркировку, касающуюся номинальной нагрузки:

1 когда машина или механизм имеет только одно значение максимальной нагрузки, оно должно быть указано в незакодированной и ясной форме на самой машине;

2 там, где номинальная нагрузка зависит от положения машины, например наклона стрелы крана, каждое место, с которого производится управление движением, должно иметь табличку, указывающую предпочтительно в виде диаграммы либо в виде таблицы номинальную нагрузку для каждого положения.

Машины и механизмы, оборудованные платформами для укладки груза, в случае опасности падения находящихся на них людей, должны иметь четкое несмываемое предупреждение, запрещающее поднимать на такой платформе людей.

Это предупреждение должно быть видно с любого места, откуда имеется доступ на платформу.

В.4.4 **Руководство по эксплуатации**

В.4.4.1 Грузоподъемные приспособления

Каждое грузоподъемное приспособление либо каждая коммерческая единая производственная серия грузоподъемных приспособлений должны иметь руководство по эксплуатации, содержащее следующую минимальную информацию:

- нормальные условия эксплуатации;
- инструкции по эксплуатации, сборке и текущему обслуживанию;
- ограничения в использовании (особенно для приспособлений, которые не соответствуют требованиям В.4.1.2.6, перечисление е).

В.4.4.2 Машины и механизмы

В дополнение к В.1.7.4 руководство по эксплуатации должно содержать следующую информацию:

a) технические характеристики машин и механизмов, особенно:

- при необходимости, копию таблицы номинальной грузоподъемности, описанную в В.4.3.3, перечисление 2,
- нагрузки на опорные стойки и упоры и характеристики траекторий,
- при необходимости, определение значения и способы установки балласта;

b) содержание журнала эксплуатации, если он не поставляется в комплекте с машинами или механизмами;

c) рекомендации по эксплуатации, особенно как компенсировать недостаток прямой видимости груза с рабочего места оператора;

d) необходимые инструкции по проведению испытаний машины или механизма перед их первоначальным пуском, особенно тех, которые не были окончательно собраны у изготовителя в том виде, в котором они будут эксплуатироваться.

В.5 Основные требования по охране труда и безопасности к машинам и механизмам, предназначенным для подземных работ

Машины и механизмы, предназначенные для работы под землей, должны быть сконструированы и произведены в соответствии с нижеприведенными требованиями:

В.5.1 **Опасности, связанные с недостаточной устойчивостью**

Механизированная крепь должна быть сконструирована и произведена таким образом, чтобы сохранять заданное направление во время движения и не сдвигаться до того и во время того, как на нее будет дана нагрузка, и после того, как нагрузка будет снята. Она должна быть оборудована анкерами для насадки индивидуальных гидравлических стоек.

В.5.2 **Движение**

Механизированная крепь не должна мешать движению находящегося под ней персонала.

В.5.3 **Освещение**

Требования, изложенные в В.1.1.4, к данному разделу не относятся.

В.5.4 **Органы управления**

Органы управления пуском и торможением движения на рельсовых машинах и механизмах должны быть ручными, однако управление анкером может быть ножным.

Органы управления механизированной крепью должны быть сконструированы и составлены таким образом, чтобы во время осуществления перемещения операторы были защищены опорной стойкой.

Органы управления должны быть защищены от случайного отпуска крепи.

В.5.5 **Останов**

Самодвижущиеся рельсовые машины и механизмы, используемые под землей, должны быть оборудованы средствами управления, анкерным блоком, входящими в цепь управления движением машины и механизма.

В.5.6 **Возгорание**

Требования В.3.5.2 являются обязательными по отношению к машинам и механизмам, которые имеют легко воспламеняющиеся части и детали. Тормозная система машин и механизмов, предназначенных для подземных работ, должна быть сконструирована и произведена таким образом, чтобы не давать искр и не служить причиной возгорания.

Машины и механизмы, предназначенные для подземных работ, должны быть оснащены только двигателями внутреннего сгорания, использующими топливо с низким октановым числом и исключающими любые искры электрического происхождения.

В.5.7 **Выбросы пыли, газов и т. д.**

Выхлопные газы от двигателей внутреннего сгорания не должны выбрасываться вверх.

В.6 Основные требования по охране здоровья и безопасности для устранения специфических опасностей при подъеме или перевозке людей

Машины и механизмы, представляющие опасность при подъеме и перевозке людей, должны быть сконструированы и произведены с учетом нижеперечисленных требований.

В.6.1 **Общие положения**

В.6.1.1 Определение

кабина: Любое устройство, в котором находятся люди и посредством которого осуществляется их поднятие, спуск или передвижение.

В.6.1.2 Механическая прочность

Рабочий коэффициент, определенный в разделе 4, непригоден для машин и механизмов, предназначенных для поднимания или перевозки людей, и должен, как правило, быть удвоен; пол кабины должен быть сконструирован и произведен таким, чтобы быть достаточно обширным и прочными, в соответствии с максимальным числом перевозимых людей и максимальной рабочей нагрузкой, запланированными изготовителем.

В.6.1.3 Контроль нагрузки для машин, имеющих механический привод

Требования В.4.2.1.4 применяются безотносительно к значениям максимальной рабочей нагрузки. Эти требования могут не применяться для машин и механизмов, изготовитель которых может гарантировать отсутствие опасности перегрузки и/или опрокидывания.

В.6.2 **Органы управления**

В.6.2.1 В тех случаях, когда требования безопасности не диктуют иных решений, кабина должна, как правило, быть сконструирована и произведена таким образом, чтобы люди, находящиеся внутри, имели возможность управлять движением вверх и вниз и, при необходимости, контролировать горизонтальность движения кабины по отношению к машинам и механизмам.

При эксплуатации эти органы управления должны превалировать над другими устройствами для управления этими же самыми движениями, за исключением устройств экстренной остановки.

Устройства управления этими движениями не должны требовать постоянного нажатия на кнопки, за исключением машин и механизмов, работающих в особых условиях.

В.6.2.2 Если машина и механизмы для подъема и перевозки людей могут управляться не только оператором, находящимся в движущейся кабине, то они должны быть изготовлены таким образом, чтобы лицо или лица, находящиеся в кабине, имели возможность предотвратить опасность, вызванную движением машин или механизмов.

В.6.2.3 Машины и механизмы для подъема и перевозки людей должны быть сконструированы, произведены и оборудованы таким образом, чтобы слишком высокая скорость кабины не влекла за собой дополнительные опасности.

В.6.3 **Опасность выпадения людей из кабины**

В.6.3.1 Если меры, описанные в В.1.5.15, недостаточны, кабины должны быть оборудованы достаточным количеством сидений по числу людей, потенциально использующих кабину, а также иметь достаточную прочность ограждений, препятствующих выпадению людей.

В.6.3.2 Любые люки в полах, потолках или боковые двери должны открываться в таком направлении, чтобы избежать опасности выпадения людей при их неожиданном открытии.

В.6.3.3 Машины и механизмы для подъема и перевозки людей должны быть сконструированы и произведены таким образом, чтобы пол кабины не накренялся до такой степени, чтобы создавать опасность падения пассажиров как во время покоя, так и во время движения. Пол кабины не должен быть скользким.

В.6.4 **Опасности падения или опрокидывания кабины**

В.6.4.1 Машины и механизмы для подъема и перевозки людей должны быть сконструированы и изготовлены таким образом, чтобы предотвратить опасность падения или опрокидывания кабины.

В.6.4.2 Ускорение и торможение кабины или транспортного средства по команде оператора или поданной средствами безопасности в условиях максимальной нагрузки и скорости, определенных изготовителем, не должны создавать опасность для лиц, находящихся в зоне их работы.

В.6.5 **Маркировка**

Там, где это необходимо по правилам техники безопасности, кабина должна нести всю необходимую информацию.

ПРИЛОЖЕНИЕ С
(справочное)

Важнейшие терминологические различия между настоящим стандартом и Директивой по машиностроению

Термины настоящего стандарта и Директивы — соответственно расположенные, — которые следует рассматривать как идентичные	
ГОСТ Р 51333	Директива по машиностроению 89/392/ЕЭС
Поставка	Ввод в эксплуатацию
Опасность выброса	Риск выброса
Управление с удерживанием органа воздействия	Управление, требующее длительного нажатия
Намеченное использование	Намеченные условия использования/предусмотренное использование
Устройство с блокировкой/блокировка	Запорное устройство
Персональное защитное устройство	Устройство персональной защиты
Датчик, чувствительный к давлению	Сенсорный датчик
Устройство безопасности	Защитное устройство/устройство защиты
Будет	Должно
Устройство, чувствительное к дотрагиванию	Сенсорное устройство

ПРИЛОЖЕНИЕ D
(справочное)

Терминологический словарь специальных слов и выражений, используемых в настоящем стандарте

Таблица D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of spycific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Атмосфера (среда) взрывоопасная	Explosive atmosphere	7.4
Барьер	Barrier	Раздел 3
Безопасность машин	Safety of amachine	Раздел 3
Безотказность	Reliability	7.10; раздел 3
Безотказность в работе	Maintainability of amachine	Раздел 3; 10.2.1
Блокировка с фиксацией	Interlock(interlocking device) with guard locking	Раздел 3
Ввод в работу (эксплуатацию)	Installation	10.2.2,перечисление d
Ввод в эксплуатацию (машины)	INSTALLATION (OF THE MACHINE)	9.1.3
Взаимоотношение «машина-энергоподвод»	«Machine-power supply» interface	5.1
Взаимоотношение «оператор-машина»	«Operator-machine» interface	5.7.1; 7.6.7; приложение А
Вибрация	Vibration	4.6; 7.7.3; 5.2.2,перечисление b; 7.6.3
Влажность,сырость	Moisture	7.73; 9.5.1,перечисление b
Влияние окружающей среды	Stress (Environmental)	7.7.3
Воздействие механическое неизбежное	Positive mechanical action	7.5
Возможность (машины)	Availability (of amachine)	10.2.6
Вред здоровью	Damage to health	6.2,перечисления a,b
Время нахождения в опасной зоне	Exposure to hazard	7; 6.2,перечисление a
Выбраковка	De-commissioning	Раздел 3
Гашение (поглощение) энергии и изоляция	Isolation and energy dissipation	8.1.4; 10.2.2
Гидрооборудование	Hydraulic equipment	7.8
Граница пространственная	Space limit	5.1
Датчик бесконтактный,сенсор	Sensor	7.7.10; приложение А
Дверца	Door	Раздел 3
Демонтаж (машины)	Dismantling (of amachine)	Раздел 3; 9.1.3
Детали,для которых известен характер отказов	Oriented failure mode component	7.7.4
Деталь безопасной конструкции	Inherently safe component	7.7.3
Деталь силовой трансмиссии (силовые управляющие элементы)	Power transmission element	Приложение А
Деталь с острой вершиной (остроконечная деталь)	Angular part	4.2.2

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Диаграмма (в руководстве)	Diagram (in the handbook)	9.5.1, перечисление с
Диск магнитный	Magnetic disc	7.7.7
Дорожка для оператора	Walkway	10.2.4
Доступ	Access	10.2.4
Доступ в опасную зону	Access to danger zone	8.1.2; 8.1.3; 8.1.4
Доступность	Accessibility	10.2.1
Загрузка/выгрузка деталей, изделий в машину	Loading (feeding) Ajnloading (removal of workpieces) of amachine	7.11
Задерживание (выбрасываемых материалов, деталей, стружки и т. п.)	Containment	8.2.2.1
Заказчик оборудования	Commissionings	Раздел 3
Закрепление (на фундаменте)	Anchoring (to afoundation)	10.2.5
Замыкание короткое	Short-circuit	7.9; 4.3
Злоупотребление предусмотренное	Eoreseeable misuse	Раздел 3; 5.2.3
Зона, где можно порезаться	SHEARING ZONE	4.2.2
Зона, где ходит оператор (пешеходная зона)	Walking area	10.2.4
Зона затягивания	Entanglement zone	4.2.2
Зона опасная	Danger zone	Раздел 3; 7.12
Зона придавливания	Crushing Zone	4.2.2
Изготовление/производство	Construction	Раздел 3
Изоляция (электрическая)	Electrical insulation	4.3
Инструкция	Instructions	Раздел 3; 9.5
Информация потребителю	Information for use	Разделы 3,9
Источник тепла	Heat source	4.4
Кнопка аварийная	Emergency stop control	10.1.1
Комбинация опасностей	Hazard combination	4.10
Конструкция/исполнение (машины)	Design (of amachine)	5.1; раздел 3
Контакт при пробое изоляции	INDIRECT CONTACT	4.3
Контакт прямой	Direct contact	4.3
Контроль автоматический	Automatic monitoring	Раздел 3; 7.7.6
Корпус (машины)	Casing	Раздел 3
Кромка острая	EDGE (SHARP-)	7.1
Лента магнитная	Magnetic tape	7.7.7
Лестница	Stairs	10.2.4
Маркировка	Marking	9.4
Материал	Material	7.3, перечисление b
Машина	Machine	Раздел 3
Меры безопасности	Safety measure	Раздел 5

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Меры безопасности (защиты) технические	Safeguarding	Разделы 3,8
Меры предупредительные	Prevention measure	9.5.1, перечисление b
Места обслуживания	Maintenance point	7.12
Место установки (наладки)	Setting point	7.12
Наблюдение (за частостью)	Inspection (Frequency of)	9.4, перечисление c
Нагрузка механическая	Stress (Mechanical)	7.3, перечисление a
Надзор	Inspection	7.7.9
Надпись предупреждающая	Written warning	9.4
Настройка/переоснащение	Process changeover	Раздел 3
Неизбежно	Positive mode (In the)	7.5
Обозначение (в руководстве по эксплуатации)	Drawing (in the handbook)	9.5
Оборудование грузоподъемное	Lifting (equipment)	9.5.1, перечисление a
Обслуживание техническое	Maintenance	Раздел 3
Обучение	Training	9.5.1, перечисление d; 5.5
Обучение/программирование	Teaching (programming)	Раздел 3; 8.1.4
Обход (игнорирование) защитного ограждения	Defeating (of asafety device)	7.10; 8.2.1
Обход (предупреждения)	Defeating (of av/arning device)	9.3
Ограждение, выполненное по форме опасной зоны	Enclosing guard	Раздел 3
Ограждение защитное	Guard	Раздел 3; 8.1.2; 8.1.3
Ограждение защитное с блокировкой	Interlocking guard	Раздел 3; 8.1.2, перечисление b; 8.1.3, перечисление a
Ограждение защитное с блокировкой и фиксацией	Interiocking guard with guard locking	Раздел 3
Ограждение неподвижное защитное	Fixed guard	8.1.2; 8.2.2.2
Ограждение неподвижное, постоянно установленное защитное	Fixed guard	Раздел 3
Ограждение подвижное	Movable guard	Раздел 3; 8.2.2.3
Ограждение туннельное	Tunnel guard	8.1.2, перечисление a
Ограждение управляемое защитное	Control guard	Раздел 3; 8.2.2.5
Ограждение устанавливаемое (регулируемое) защитное	Abjustable guard	Раздел 3; 8.1.3, перечисление c; 8.2.2.4
Ограничение	Limit	Раздел 3
Ограничение времени нахождения в опасном состоянии	Exposure to hazards (Limiting -)	7.10; 7.11; 7.12
Ограничение доступа	Restriction of access	7.7.10
Ограничение риска	Risk (Limitation of the -)	5.3

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Ожег	Burn	4.3; 4.4
Опасность	Danger	9.4
Опасность затягивания	Drawing-in/trapping hazard	4.2.1
Опасность из-за несоблюдения эргономических принципов	Hazard generated by neglecting ergonomics principles	4.9
Опасность механическая	Mechanical hazard	4.2
Опасность наматывания	Entanglement hazard	4.2.1
Опасность обдирания	Friction or abrasion hazard	4.2.1
Опасность обрезаться	Severing hazard	4.2.1
Опасность от материалов деталей и других веществ	Hazard generated by material and substances	4.8
Опасность от перегрева	Thermal hazard	4.4
Опасность отрезания	Cutting hazard	4.2.1
Опасность поражения электричеством	Electrical hazard	4.3
Опасность порезаться	Shearing hazard	8.1.1; 4.2.1
Опасность придавливания	Crushing hazard	7.2; 4.2.1
Опасность прокалывания	Stabling/Puncture hazard	4.2.1
Опасность сбоя в работе	Hazardous malfunctioning	7.7.3; 7.7.11
Опасность,создаваемая вибрацией	Hazard generated by vibration	4.6
Опасность,создаваемая излучением	Hazard generated by radiation	4.7
Опасность,создаваемая шумом	Hazard generated by noise	4.5
Опасность соскальзывания	Slip hazard	4.2.3
Опасность споткнуться	Trip hazard	4.2.3
Опасность травмирования струей жидкости высокого давления	High pressure fluid ejection hazard	4.2.1
Опасность удариться	Impact hazard	4.2.1
Определение области использования машины	Intended use of amachine	Раздел 3
Орган воздействия (аварийная кнопка)	Manual control (Actuator)	7.7.10
Орган воздействия (управления)	Manual control (Actuator)	Раздел 3; 7.6.6; 7.7.8; приложение А
Орган управления (кнопка) аварий-ный	Emergency stop control	7.7.10;
Освещение	Lighting	7.6.5
Освобождение и спасение (человека)	Escape and rescue (of aperson)	10.1.2
Останов	Stopping	9.5.1,перечисление d
Останов после каждого цикла	Cycle non-repeat function	Раздел 3
Отказ по одной и той же причине	Common cause fail-ure/Common mode failure	7.7.5

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Оценка риска	RISK ASSESSMENT	Раздел 6
Очистка	Cleaning	Раздел 3
Ошибка (человека)	Error (human)	4.9
Ошпаривание	Scald	4.4
Панель сенсорная	PRESSURE SENSITIVE MAT	8.12, перечисление d
Пар	Vapour	9.5.1, перечисление c
Перегрузка (механическая)	Overloading (Mechanical-)	7.3, перечисление a
Перегрузка (электрическая)	Overloading (Electrical -)	7.9; 9.5.1, перечисление b
Передача машины другому лицу	Disposal (of amachine)	Раздел 3
Переключатель	SWITCH	7.7.7
Переключатель выбора режима	Selector switch	7.7.7
Переключение на шаговый режим	Limited movement control device	Раздел 3; 7.7.10
Перечень (в руководстве по эксплуатации)	Index (of the instruction handbook)	9.5.2, перечисление f
Период работы (производственная часть)	Operative part	7.10
Период работы (электрооборудования)	Live part (of electrical equipment)	4.3
Персонал обслуживающий	Maintenance staff	9.5.1, перечисление e; 10.2.6
Пиктограмма	Pictogram	9.4
Платформа	Platform	10.2.4
Пневмооборудование	Pneumatic equipment	7.8
Подвод/ввод энергии	Power supply	10.2.2
Поиск неисправностей	Fault finding	10.2.6
Поиск ошибок	Fault finding	Раздел 3
Покрытие защитное	Cover	Раздел 3
Поле магнитное	Magnetic field	7.7.3
Поле электрическое	ELECTRIC FIELD	7.7.3
Помехи от окружающей среды	Environmental stress	7.7.3
Порог чувствительности	SENSITIVE BARRIER	8.1.2, перечисление d
Превышение скорости вращения	Overspeed	9.3
Предотвращение доступа	Prevention of access	8.2.2.1
Предотвращение электроопасности	Electrical hazard (Preventing -)	7.9
Представление (схема) машины	Representation of amachine	Приложение A
Предупреждение	Warning	9.4
Привод	Actuator (Machine)	Приложение A
Привод (гидро-, пневмо-)	Actuator (Hydraulic/Pneumatic -)	7.4

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Пригодность к установке	Adjustment	Раздел 3
Применение запрещенное	Prohibited usage/use	9.5.1, перечисление c
Применение (машины)	Use (of a machine)	Раздел 3
Принципы эргономические	Ergonomic principle	7.6; 4.9
Приспособления грузоподъемные (транспортные)	Lifting (gear)	10.2.3
Пробой изоляции	Insulation failure	7.7.3; 4.3
Проявление опасной ситуации	Falling hazard	4.2.3
Пульт подвесной	Teach pendant (portable control unit)	7.7.8, перечисление e
Пуск непреднамеренный	Unexpected/unintended startup	Раздел 3; 7.7
Пуск повторный	Re-start	7.7.6
Пыль	Dust	4.8
Работа ненормальная	Malfunction (malfunctioning)	Раздел 3; 5.2.2, перечисление b
Работа нормальная	Normal operation	8.1.2; 8.1.3
Работа (период работы)	Operation	Раздел 3
Разгрузка (удаление деталей)/загрузка машины (печи)	Unloading (removal of workpieces)/ Loading (feeding of a machine)	7.11
Ранение (травма)	Injury	7.1; 6.2, перечисления a, b
Распределитель	Valve	7.7.7
Риск	Risk	Разделы 3; 5; 6
Руководство	Handling	9.5.1; 10.2.3
Руководство по эксплуатации	Instruction handbook	Раздел 3; 9.5
Сбой (отказ)	Failure	Раздел 3
Сбой, ведущий к опасности	Failure to danger	Раздел 3
Сигнал	Signal	Раздел 3; 7.6.7; раздел 9
Символ	Symbol	Раздел 3
Символ (в руководстве по эксплуатации)	Symbol (in the instruction handbook)	9.5.2, перечисление a
Сирена	Siren	9.3
Система диагностики	Diagnostic system	10.2.6
Система управления	Control system	7.7
Система управления перепрограммируемая	Re-programmable control system	7.7.7
Ситуация аварийная	Emergency situation	9.5.1, перечисление g; 5.6; 10.1
Ситуация опасная	Hazardous situation	Раздел 3; 5.2; 10.1.1
Скорость	Speed	4.2.2
Скорость вращения максимальная	Maximum speed of rotating parts	9.4, перечисление c
Скорость пониженная	Reduced speed	7.7.10
Смазка	Lubrication	7.12

Продолжение таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Снижение риска за счет конструкции	RISK REDUCTION BY DESIGN	Раздел 7
Снятие давления (сброс)	Depressurizing	7.8
Совместимость электромагнитная	Electromagnetic compatibility	7.7.11
Соединение механическое	Linkage	7.7.7
Состояние аварийного отключения	Fail-safe condition (minimized failure to danger)	Раздел 3
Состояние (сбой) ненормальное	Fault	7.7
Состояние «нулевой энергии»	Zero energy state	10.2.2
Состояние опасное	Hazard	7.7.5; раздел 3
Состояние работы	Working part	Приложение А
Спасение и освобождение (человека)	Rescue and escape (of aperson)	10.1.2
Список	Index	Приложение D
Способ применения	Application	9.5.1, перечисление d
Срок службы машины	Life limit of amachine	5.1
Стабильность	Stability	10.2.5
Статическая устойчивость	Static stability	10.2.5
Статическое электричество	Static electricity	7.7.3
Тепло (нагрев)	Heat	7.7.3
Транспорт	Transport	Раздел 3
Убежище	Shelter	10.1.2
Угол острый	Corner (SHARP -)	7.1
Удар	Impact	7.7.3
Удар электрическим током	Electric shock	4.3
Управление	Control	Раздел 3
Управление двуручное	Two-hand control device	Раздел 3; 8.1.3, перечисление e
Управление ручное	Manual control	7.7.8
Управление электрическое	Electrical control system	7.7.11
Уровень безопасности	Level of safety	Раздел 3; 7.7.5; 6.1
Условия работы оператора	Work environment	4.4
Устанавливать	Setting	Раздел 3; 7.12
Установка (режим управления)	Setting (Control mode for -)	7.7.10
Устойчивость динамическая	Dynamic stability	10.2.5
Устранение неисправности	Rectification (Fault-)	10.2.6
Устройство аварийного отключения (остановки)	Emergency stopping device	10.1.1
Устройство блокировочное	Interlock (interlocking device)	Раздел 3
Устройство защитное	Safeguard (guard and/of safety device)	Раздел 3; 8.1; раздел 5
Устройство защитное с реакцией на приближение	Trip device	Раздел 3

Окончание таблицы D.1

Список специальных терминов и выражений, используемых в стандарте	Index of specific terms and locutions used in the standard	Номер пункта раздела, приложения
Устройство механическое стопорящее защитное	Mechanical restraint device	Раздел 3
Устройство портативное управляющее (подвесной пульт)	Portable control unit (teach pendant)	7.7.8, перечисление e
Устройство предохранительное	Limiting device	Раздел 3
Устройство управления, возвращающееся в исходное состояние при отсутствии команд оператора	Hold-to-run control	Раздел 3
Устройство управления сопутствующее	Enabling (control) device	Раздел 3
Устройство управляющее	Control device	Приложение A
Форма (режим) управления	Control mode	Раздел 3; 7.7.10
Фундамент	Foundation	10.2.5
Функции, непосредственно обеспечивающие безопасность	Safety critical function	Раздел 3
Функция безопасности	Safety function	Раздел 3; 7.7
Функция безопасности, выполняемая дополнительно к основной	Back-up safety function	Раздел 3
Функция обеспечения безопасности	Safety-critical function	Раздел 3
Хранение (машины)	Storage (of amachine)	9.5.1, перечисление a
Цвет	Colour	9.5.2, перечисление e
Центр тяжести (точка приложения)	Centre of gravity	9.5.1, перечисление a
Части выступающие	Protruding part	7.1
Шум	Noise	4.5
Экран	Screen	Раздел 3
Электрооборудование	Electrical equipment	7.9; раздел 2
Элемент критический	Critical element	7.7.5
Элемент режущий	Cutting element	4.2.2
Язык	Language	9.4
Язык (руководства по эксплуатации)	Language (of the instruction handbook)	9.5.2, перечисление b

УДК 621.002.6.658.382.3 : 006.354 ОКС 13.110 Г07 ОКСТУ 0012

Ключевые слова: Машины, безопасность, основные понятия, исполнение, принципы, безопасность машин, понятие, опасность, меры по обеспечению безопасности, выбор

Редактор *Р.Г. Говердовская*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *В.С. Черная*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 021007 от 10.08.95. Сдано в набор 24.12.99. Подписано в печать 09.02.2000. Усл.печ.л. 6,98. Уч.-изд.л. 6,95.
Тираж 393 экз. С 4342. Зак. 104.

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 103062, Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru