ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕОЖИДАННОГО ПУСКА

Издание официальное

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 международного стандарта ЕН 1037—95 «Безопасность машин. Предотвращение неожиданного пуска»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 2
4 Общие положения 2
4.1 Отключение подачи энергии и ее погашение 2
4.2 Другие меры по предотвращению неожиданного непреднамеренного пуска 2
5 Устройства для отключения подачи энергии и ее погашения 2
5.1 Устройства для отключения источников энергии 2
5.2 Запирающие устройства 3
5.3 Устройства для поглощения (отвода) энергии или для ее аккумулирования (накопления) 3
5.4 Проверка 4
6 Меры для предотвращения неожиданного пуска, за исключением отключения и погашения энергии 4
6.1 Стратегия конструирования 4
6.2 Меры, предпринимаемые против случайной подачи команды на пуск 4
6.3 Методы предотвращения случайной команды на пуск, вызывающей неожиданный пуск 6
6.4 Автоматический контроль останова 7
Приложение А Примеры функций, при осуществлении которых необходим доступ людей в опасные зоны 8
Приложение В Сигнализация, предупреждение 8

Введение

Остановить машину при любом доступе человека в опасную зону и удержать ее в таком состоянии — одна из важнейших предпосылок безопасной эксплуатации машин и, следовательно, одна из важнейших целей их конструкторов и потребителей.

Ранее такое состояние, как «Машина работает» и «Машина не работает», определялось однозначно. Машина находилась:

- в эксплуатации, если все ее подвижные элементы или некоторые из них перемещались;
- в состоянии останова, если ее подвижные элементы находились в состоянии покоя.

Автоматизация машин привела к тому, что отличие между эксплуатацией и движением, с одной стороны, и отсутствием эксплуатации и остановом, с другой, стало трудно определимым.

Автоматизация также увеличила вероятность неожиданного пуска, и известно заметное число случаев, когда машины, остановленные для диагностики или коррекции, запускались неожиданно.

Также должны приниматься во внимание немеханические опасности, вызываемые движущимися элементами (например лазерное излучение).

При оценке риска в случае присутствия персонала в опасной зоне остановленной машины также должна учитываться возможность неожиданного пуска элементов машин, создающих эту опасность.

Настоящий стандарт снабжает конструкторов и разработчиков стандартов по безопасности машин руководством и обзором используемых мер по предотвращению неожиданного пуска.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность машин

ПРЕДОТВРАЩЕНИЕ НЕОЖИДАННОГО ПУСКА

Safety of machinery. Prevention of unexpected start-up

Дата введения 2000—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает внутренние меры безопасности для предотвращения неожиданного пуска машин (3.2) при доступе персонала в опасные зоны (приложение А).

В настоящем стандарте рассматривается неожиданный пуск всех типов источников энергии:

- энергоснабжение, например электричеством, гидравликой, пневматикой;
- накопленная энергия вследствие гравитации, сжатия пружин;
- внешние влияния (например посредством ветра).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51333—99 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Термины, технологические решения и технические условия

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

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

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

МЭК 61310-1—95* Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 1. Требования к визуальным звуковым сигналам и тактильным (осязаемым) знакам

МЭК 61310-2—95* Безопасность машин. Индикация, маркировка и приведение в действие. Часть 2. Требования к маркировке

МЭК 61496-1—97 Безопасность механизмов. Защитная электрочувствительная аппаратура. Часть 1. Общие требования и испытания

ЕН 457—92* Безопасность машин. Акустические сигналы опасности. Общие требования к конструкции и испытания

ЕН 954-1—96* Безопасность машин. Элементы систем управления, обеспечивающие их безопасность

ЕН 982—96* Безопасность машин. Требования безопасности к пневматическим и гидравлическим агрегатам и узлам. Гидравлика

ЕН 983—96* Безопасность машин. Требования безопасности к пневматическим и гидравлическим агрегатам и узлам. Пневматика

ЕН 1760-1—97* Безопасность машин. Защитные устройства, реагирующие на давление. Часть 1. Основные принципы конструирования и испытания

* Международные стандарты — во ВНИИКИ и ВНИИНМАШ Госстандарта России.

Издание официальное

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **пуск (пуск машин)**: Переход от состояния покоя к состоянию движения машины или ее частей.

Примечание — Это определение, кроме движения, включает и другие функции, например начало лазерного излучения;

3.2 **неожиданный (или непреднамеренный) пуск**: Любой пуск, вызванный:

- командой на пуск, как результат ошибки в системе управления или внешнего воздействия;
- командой на пуск, полученной при неправильной операции управления пусковым блоком или другим элементом машины (например датчиком или другим силовым элементом);
- возобновлением энергоснабжения после прерывания;
- внешним или внутренним воздействием (сила тяжести, ветер, самовозгорание и т.д.) на другие части машины.

Примечание — Автоматический пуск машины при нормальной работе является преднамеренным, но может явиться неожиданным с точки зрения оператора. Предупреждение события в этом случае требует использования защитных устройств (ГОСТ Р 51333; раздел 8);

3.3 **отключение подачи энергии и ее погашение**: Процесс, который состоит из четырех последовательных действий:

a) отключения (размыкания, разъединения) машины (или определенной части машины) от всех систем подачи энергии;

b) в случае необходимости (например у больших машин или установок) приведения (или обеспечения другим образом) всех разъединительных устройств в положение «Отключено»;

c) погашения или удерживания накопленной энергии, которая может повысить опасность.

Примечание — Энергия может быть накоплена в:

- механических деталях, которые перемещаются вследствие инерции масс;
- механических деталях, которые могут перемещаться под воздействием силы тяжести;
- конденсаторах, аккумуляторах;
- средах, находящихся под давлением;
- пружинах.

d) проверки с помощью средств безопасности рабочих процедур, что действия, выполненные в соответствии с перечислениями a)—c), дают желаемый результат.

4 Общие положения

4.1 Отключение подачи энергии и ее погашение

Машины должны быть снабжены устройствами отключения от системы подачи энергии и ее погашения (раздел 5), особенно с учетом проведения монтажа работ по подключению питания и выводу машины из эксплуатации (ГОСТ Р 51333; В.1.6.3).

4.2 Другие меры по предотвращению неожиданного непреднамеренного пуска

Если отключение энергии и ее погашение неприемлемо (например для частых коротких доступов в опасную зону), то конструктор должен предусмотреть в соответствии с оценкой риска (ГОСТ Р 51344) другие меры (раздел 6) предотвращения неожиданного пуска. Могут подойти такие дополнительные меры, как сигнализация и/или предупреждения (приложение В).

Примечания

1 В качестве примера виды работ, требующие нахождения людей в опасных зонах, приведены в приложении А.

2 В соответствии с ГОСТ Р 51333; 5.1 конструктор должен, как можно точнее, определить различные действия и потребность нахождения в опасной зоне. Должны быть приняты соответствующие меры безопасности для того, чтобы помешать оператору использовать опасные операции и опасные средства проникновения вследствие возникающих технических трудностей эксплуатации машины (ГОСТ Р 51333; 7.12).

5 Устройства для отключения подачи энергии и ее погашения

5.1 Устройства для отключения источников энергии

5.1.1 Устройства для отключения должны обеспечивать:

- надежное отключение (отсоединение, отделение);
- надежную механическую связь между контроллером и отключающим элементом (элементами);

- возможность четкого и недвусмысленного определения коммутационного положения отключающего устройства, которое соответствует каждому положению его ручного контроллера.

Примечания

1 В отношении электрооборудования это требование выполняется у агрегатов, соответствующих требованиям ГОСТ Р МЭК 60204-1.

2 Электрическая система вилка-розетка или их пневматические, гидравлические или механические аналоги являются примерами устройств для отключения питания, с помощью которых возможно осуществить прерывание питания. Для комбинаций электрическая система вилка-розетка — по ГОСТ Р МЭК 60204-1.

3 Для гидравлического и пневматического оборудования — по ЕН 982; 5.1.6 и ЕН 983; 5.1.6.

5.1.2 Расположение и число устройств отклонения зависят от конфигурации машины, необходимости присутствия персонала в опасной зоне и оценки риска. Каждое устройство отключения должно давать возможность определить, какая машина или часть машины отключена.

Примечание — Для электрооборудования машин — по ГОСТ Р МЭК 60204-1.

5.1.3 Если определенные цепи должны оставаться с энергоснабжением, например для крепления заготовок, защиты информации или внутреннего освещения помещений, то необходимо принять определенные меры для защиты обслуживающего персонала.

Примечание — В качестве таких мер можно рассматривать, например, наличие внутренних помещений, открываемых только с помощью ключа или специального инструмента, предупредительных табличек или сигнальных лампочек.

5.2 Запирающие устройства

Отключающие устройства должны иметь возможность запирания или каким-нибудь другим образом быть зафиксированы в положении «Выключено».

Примечания

1 Запирающие устройства не требуются, если в качестве отключающего устройства применяется комбинация электрическая система вилка-розетка, при этом штепсельная вилка может находиться под непосредственным наблюдением лиц, находящихся в опасной зоне.

2 Запирающие устройства включают:

- установку одного или нескольких висячих замков;
- блокировочное устройство с устройством для передачи ключа, принадлежащим исполнительному блоку отключающего устройства (ГОСТ Р 51345; приложение А);
- запираемый кожух или ограждение.

Запирающие устройства не требуются, когда отключение питания не может представить опасность для персонала.

5.3 Устройства для поглощения (отвода) энергии или для ее аккумулирования (накопления)

5.3.1 Общие требования

5.3.1.1 Устройства для отвода энергии или ее аккумулирования должны быть предусмотрены в машине, если накопленная энергия может увеличить опасность.

Примечание — В качестве таких устройств можно, например, рассматривать тормоза, служащие для восприятия кинетической энергии от перемещающихся деталей, сопротивления или соответствующие схемы для разряда конденсаторов, вентилей или аналогичных приборов с тем, чтобы обеспечить снятие давления у гидравлических или пневматических аккумуляторов.

5.3.1.2 Если отвод всех видов остаточной накопленной энергии существенно ограничивает работоспособность машины, то должны быть приняты меры к тому, чтобы надежно удерживать или связывать эту энергию.

5.3.1.3 Устройства для поглощения (отвода) энергии или ее аккумулирования должны быть подобраны или устроены так, чтобы:

- поглощение/отвод/аккумулирование энергии зависели от отключения машины (или ее частей) от источника энергии;
- процесс отвода энергии не должен становиться причиной возникновения какой-либо опасной ситуации.

5.3.1.4 Процессы, требуемые для отвода или аккумулирования энергии, должны быть описаны в руководстве по эксплуатации машины или вывешены непосредственно на машине в виде предупредительных указаний.

5.3.2 Механические детали

Если механические детали могут стать причиной возникновения опасных ситуаций из-за своей массы и положения (например вследствие отсутствия равновесия или по причине нахождения в подвешенном положении либо в какой-нибудь иной позиции, в которой они под воздействием силы

тяжести могут перемещаться), в результате воздействия на них натяжения пружины (если может существовать какая-либо «пружина»), то должно быть возможным их переведение в минимальное энергетическое состояние (например в самое нижнее положение или состояние разгрузки пружины) путем использования обычных ручных исполнительных органов машины или с помощью специально для этой цели сконструированных и обозначенных устройств.

Если механические детали нельзя переместить в действительно безопасное положение, то их нужно зафиксировать посредством тормозов или стопорных устройств (ГОСТ Р 51333; 3.36).

5.3.3 Устройства для запирания и фиксации

Устройства для аккумуляции энергии должны, в случае необходимости, запираться или их безопасность должна быть обеспечена каким-либо другим способом.

5.4 Проверка

5.4.1 Общие положения

Машина и устройства для отключения, отвода и аккумулирования энергии должны быть сконструированы, выбраны и устроены так, чтобы можно было осуществить проверку эффективности процессов отключения, отвода и аккумулирования энергии.

Меры, предпринятые для проверки устройств отключения, отвода и аккумулирования энергии, не должны оказывать отрицательного влияния на эффективность этих устройств.

5.4.2 Осуществление контроля отключения подачи энергии

Процесс отключения подачи энергии должен быть видимым (видимое прерывание в магистралях, обеспечивающих энергоснабжение) или недвусмысленно показываемым положением управляемого вручную исполнительного органа отключающего устройства.

Примечание — См. 5.1.1 относительно механической связи между отключающим элементом и исполнительным органом с ручным управлением.

5.4.3 Меры для проверки отвода и аккумулирования энергии

5.4.3.1 Для контроля отсутствия энергии в тех частях машины, в которых предусмотрено вмешательство человека, необходимо предусмотреть установку встроенных приборов (например реле давления) или точек проверки.

5.4.3.2 В руководстве по эксплуатации (ГОСТ Р 51333; 5.5) должны быть даны точные сведения относительно процедур проверки.

5.4.3.3 На узлы, которые при техническом обслуживании или при других работах могут быть сняты или разобраны, необходимо прикреплять специальные информационные таблички с предупреждением об опасностях накопленной энергии (например о пружинах, оставшихся в нагруженном состоянии).

6 Меры для предотвращения неожиданного пуска, за исключением отключения и погашения энергии

6.1 Стратегия конструирования

Во всех случаях, когда отключение и погашение энергии для всех предполагаемых вмешательств персонала неприемлемы, конструктор должен в соответствии с оценкой риска решать, какие мероприятия (из перечисленных ниже) он считает необходимыми для предотвращения неожиданного пуска:

- мероприятия (конструктивные или за счет запирания) для предотвращения возникновения команды на пуск от внешних и внутренних воздействий в любых частях машины (6.2);
- мероприятия, зависящие от конфигурации/структуры системы, создаваемые для предотвращения опасной команды, ведущей к неожиданному пуску (6.3);
- мероприятия по автоматическому останову части машины прежде, чем возникнет опасная ситуация от неожиданного пуска этих частей (6.4).

Примечание — Выбранные средства и меры предотвращения неожиданного пуска являются в большинстве случаев комбинацией средств и мер, как это описано в разделе 6.

6.2 Меры, предпринимаемые против случайной подачи команды на пуск

6.2.1 Меры, предпринимаемые против случайного срабатывания исполнительных органов пуска

Случайное срабатывание исполнительных органов пуска, а также неожиданное воздействие их предусмотренного срабатывания (например пуск еще одной машины или движение в неправильном направлении) необходимо предотвращать с помощью соответствующей конструкции, расположения защиты и обозначений исполнительных органов пуска. Во всех случаях, когда отличие между ожидаемым срабатыванием исполнительного органа пуска и результатом этого срабатывания может

угрожать безопасности людей, должна быть дана подробная информация, например маркировка (приложение В).

Примечания

1 Указания даны в ГОСТ Р 51333 (7.7.8), МЭК 61310-1 и МЭК 61310-2.

2 Другими примерами предотвращения непреднамеренного пуска являются блокировка органов ручного пуска, пароль в системах программного управления.

6.2.2 Конструкция деталей оборудования для хранения и обработки данных, отвечающих требованиям безопасности

Детали оборудования для хранения обработки данных (рисунок 1), отвечающих требованиям безопасности, должны быть сконструированы, а их элементы должны быть выбраны так, чтобы вероятность подачи оборудованием команды на пуск, которая приведет к неожиданному пуску машины, была минимально возможной, принимая во внимание оценку риска по ГОСТ Р 51344.

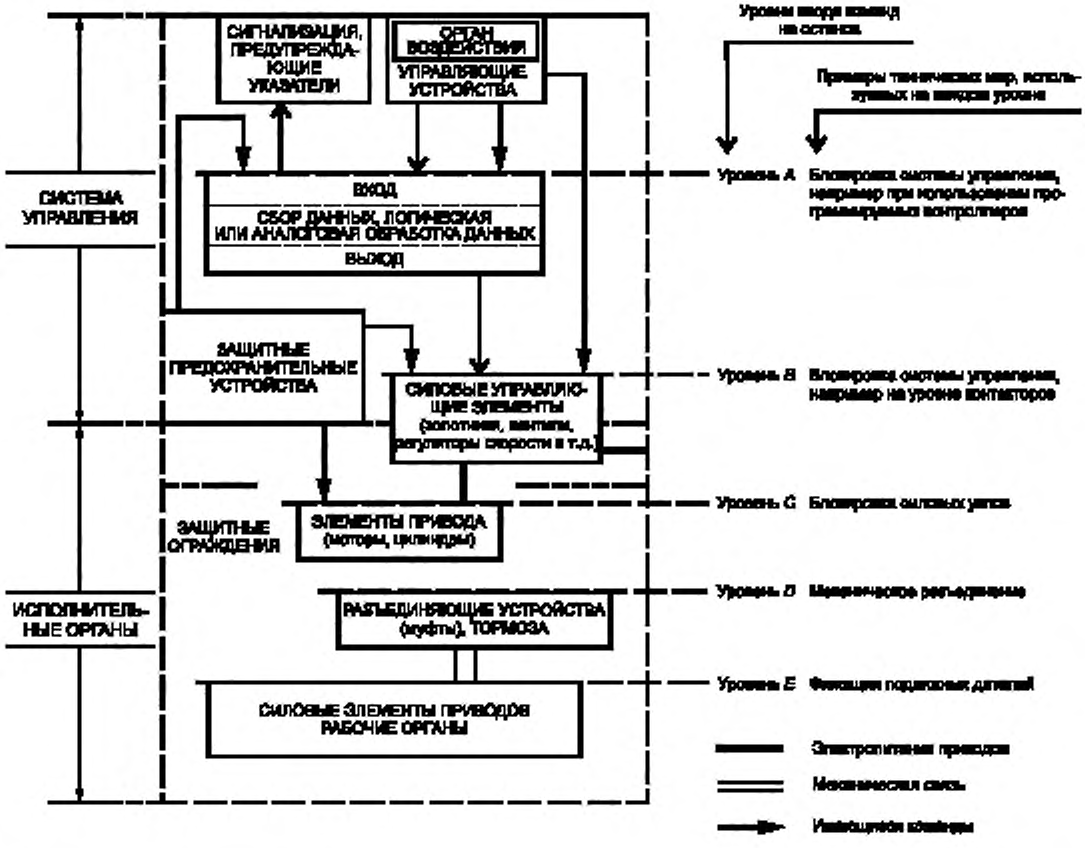


Рисунок 1 — Применение мер безопасности, кроме отвода или поглощения энергии, в порядке предупреждения непреднамеренного пуска машины (ГОСТ Р 51333; приложение А)

Примечания

1 Следует учитывать требования ГОСТ Р 51333 (7.7), ГОСТ Р ЕН МЭК 60204-1, ЕН 954-1.

2 В настоящее время трудно гарантировать исправную работу одноканальной электронной системы, используемой для управления машиной, поэтому не рекомендуются одноканальные системы (ГОСТ Р ЕН МЭК 60204-1), которые могут создавать значительную опасность из-за сбоев в системе управления безопасностью (ГОСТ Р 51333; В.1.2.4).

6.2.3 Выбор, использование и расположение силовых управляющих элементов

Силовые управляющие элементы (например контакторы и вентили), приведенные на рисунке 1, должны выбираться и/или применяться таким образом, чтобы они не могли изменить своего коммутационного положения (например с «выключено» на «включено») под внешним воздействием, таким как вибрации или ударные нагрузки при их максимальных предполагаемых значениях в определенных пределах или в результате сбоя электроснабжения (таких как колебания давления или напряжения в определенных пределах).

Для предотвращения несанкционированного или непреднамеренного срабатывания силовых управляющих элементов эти элементы, при необходимости, должны быть защищены ограждением (особенно, если они могут управляться вручную).

6.3 Методы предотвращения случайной команды на пуск, вызывающей неожиданный пуск

6.3.1 Основные принципы

В машине осуществляется ввод команды на останов на разных «уровнях», по отдельности или в комбинации (рисунок 1). Эти команды останова могут создаваться либо устройствами системы управления (6.3.2), либо предохранительными устройствами (6.3.3).

Вместо или дополнительно к команде на останов может быть использовано механическое разъединение (6.3.4) или запирание движущихся частей (6.3.5).

Случайная команда на пуск не вызывает в машине пуск, если он создается в машине (машиной) компонентом более высокого уровня, которым вводится команда на останов (уровни *A*, *B* или *C*), или если осуществляется механическое разъединение (уровень *D*) или запирание (уровень *E*) подвижных частей (рисунок 1).

6.3.2 Ввод команды останова, создаваемого устройствами управления на уровнях *A*, *B* или *C* (рисунок 1)

Для предотвращения неожиданного (непреднамеренного) пуска из-за возникновения случайной команды на пуск (включая команды, возникающие внутри самой системы управления) ручной орган управления остановом (или устройство управления остановом) может быть зафиксирован в позиции «выключено»/«стоп», если система управления сконструирована так, что команда на останов от устройства управления остановом имеет приоритет над командой на пуск (в соответствии с требованием ГОСТ Р 51333; В.1.2.4).

Фиксация в положении «выключено»/«стоп» может быть осуществлена посредством:

- устройства останова, срабатывающего от ключа или фиксатора, в результате чего достигается требуемая длительность воздействия команды на останов. Это воздействие продолжается до тех пор, пока контроллер вручную не будет возвращен в исходное положение;
- использования запирающего многопозиционного выключателя с надежной и однозначной индикацией своего положения. С помощью выключателя получают длительную команду на останов, который длится до тех пор, пока многопозиционный переключатель не будет вручную возвращен в исходное положение;
- запираемой крышки, находящейся в закрытом состоянии и удерживающей в положении «выключено»/«стоп» ручной исполнительный орган останова. Если эта крышка также предотвращает доступ к исполнительному органу пуска, то случайное воздействие на этот орган пуска исключается;
- перемещаемого защитного устройства, которое с момента начала своего движения на открывание вынуждает исполнительный орган останова принимать положение «выключено»/«стоп». Если подвижное защитное устройство перекрывает исполнительный орган пуска, то случайное воздействие на этот пусковой орган исключается.

Критериями для конструирования и выбора устройства, предназначенного для фиксации устройства останова в позиции «выключено»/«стоп», являются:

- недвусмысленность, т.е. однозначное указание, что устройство останова находится в позиции «выключено»/«стоп»;
- надежность настолько, насколько это касается возможности устройства управления остановом оставаться в позиции «выключено»/«стоп».

Если устройство управления остановом снабжено запирающим устройством, остающимся в позиции «выключено»/«стоп», то отпирание этого устройства не должно само по себе дать повторную команду на пуск.

6.3.3 Ввод команды останова, создаваемого предохранительными устройствами на уровнях *A*, *B* или *C* (рисунок 1).

Для предотвращения включения машины (по любой причине, включая неожиданный пуск) при нахождении персонала в опасной зоне должны применяться предохранительные устройства или комбинации устройств.

Команда на останов должна подаваться на определенном уровне (рисунок 1) в соответствии с оценкой риска (ГОСТ Р 51344).

Примечание — Указания даются в:
- ГОСТ Р 51333; 8.1 (выбор защитных и предохранительных устройств);
- ГОСТ Р 51345 (блокировочные устройства, запирающие ограждения);
- ЕН 1760-1 (устройства, реагирующие на давление);
- МЭК 61496-1 (электрочувствительное предохранительное оборудование).

6.3.4 Механические разъединяющие устройства

Механические разъединяющие устройства, например муфты, следует конструировать, выбирать и использовать, а при необходимости и контролировать так, чтобы отключение от источника питания обеспечивалось надежно.

6.3.5 Фиксирование перемещаемых деталей (уровень *E*, рисунок 1)

Если перемещающаяся деталь остановлена с помощью механических запирающих устройств (ГОСТ Р 51333; 3.36), например клина, винта, распорки, тормозного башмака, являющихся частью машины, то механическая прочность таких устройств должна превосходить нагрузки, возникающие при пуске машины.

Если это возможно, то для предотвращения движения детали необходима механическая фиксация, например если перемещение деталей осуществляется под действием силы тяжести, когда пуск машины с зафиксированными подвижными частями может оказаться опасным для самой машины, то блокировка на уровнях *B* или *C* (рисунок 1) должна воспрепятствовать возможности пуска машины до тех пор, пока остается блокированным механическое фиксирование подвижных деталей.

6.4 Автоматический контроль останова

Если машина остановилась по категории 2 останова (ГОСТ Р МЭК 60204-1), то любая случайная команда на пуск приведет к неожиданному пуску.

Если другие меры предотвращения неожиданного пуска неосуществимы, то одним из методов является контроль останова. Как только будет зарегистрировано условие, вызывающее неожиданный пуск (или начало неожиданного пуска), автоматически срабатывает останов по категории 0.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Примеры функций, при осуществлении которых необходим доступ людей в опасные зоны.

Примеры функций, при осуществлении которых необходим доступ людей в опасные зоны, следующие:
- инспекция;
- коррекция;
- наладка, настройка;
- ручная загрузка и разгрузка;
- смена инструмента;
- смазка;
- очистка;
- вывод из эксплуатации;
- небольшой ремонт;
- поиск неисправностей, испытания;
- работа с энергетическими цепями;
- сложные работы по техническому обслуживанию (работы, требующие значительной разборки).

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(справочное)

Сигнализация, предупреждение

Результаты и последствия срабатывания исполнительных органов (контроллеров) легче предусмотреть и установить, если машина оснащена устройствами сигнализации (индикации), дающими информацию о различных состояниях (например «Сеть подключена», «Ожидание команды на пуск», «Программа отрабатывается», «Сбой», «Ожидание подачи материала» и т.п.), и возможны различные режимы и типы эксплуатации (МЭК 61310-1, МЭК 61310-2).

Если практически невозможно увидеть с одного пульта управления все опасные зоны и если присутствие людей в опасной зоне не может быть абсолютно исключено, то предупредительный сигнал (ЕН 457 и МЭК 61310-1), подаваемый за определенное время перед пуском машины, дает возможность этим людям покинуть опасную зону или предотвратить пуск машины, например путем срабатывания аварийного управляющего устройства.

ОКС 13.110 Г07 ОКСТУ 0012

Ключевые слова: опасная зона, безопасность, предотвращение, пуск, останов, аварийное устройство

gost.e-ecolog.ru