МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33738— 2016

МАШИНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Общие требования безопасности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Новокубанским филиалом Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (КубНИИТиМ)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 июля 2016 г. № 89-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 марта 2017 г. № 174-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33738—2016 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2018 г.

5 Настоящий стандарт подготовлен на основе применения ГОСТ Р 53055—2008*

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2019 г.

---

* Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 марта 2017 г. № 174-ст ГОСТ Р 53055—2008 отменен с 1 января 2018 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

Стандартинформ, оформление, 2017, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Общие положения 3
4 Общие требования безопасности машин 3
4.1 Требования электробезопасности 3
4.2 Требования к конструкции 5
4.3 Требования к средствам герметизации, аспирации, взрывопожаробезопасности оборудования 5
4.4 Требования к теплогенерирующим и теплоиспользующим машинам 6
4.5 Требования к системам и органам управления оборудованием 6
4.6 Требования к средствам защиты, входящим в конструкцию оборудования 8
4.7 Требования к рабочим местам 8
4.8 Требования безопасности при монтаже, ремонте, транспортировании и хранении 9
5 Порядок проведения проверки машин на соответствие общим требованиям безопасности 9
6 Контроль выполнения требований безопасности 10
Приложение А (обязательное) Общие требования безопасности к электрооборудованию сельскохозяйственных и лесохозяйственных машин и механизмов 11

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

МАШИНЫ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ И ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ

Общие требования безопасности

Agricultural and forestry machinery with electric drive. General safety requirements

Дата введения — 2018—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стационарные и передвижные машины, машинные комплексы и оборудование с электроприводом переменного тока с частотой 50 Гц, применяемые в сельскохозяйственном и лесохозяйственном производствах, и устанавливает общие требования безопасности при использовании машин по назначению, техническом обслуживании, ремонте, транспортировании и хранении.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12.1.004 Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.1.010 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

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

ГОСТ 12.1.018 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывобезопасность статического электричества. Общие требования

ГОСТ 12.1.030 Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление

ГОСТ 12.1.050 Система стандартов безопасности труда. Методы измерения шума на рабочих местах[1)]

ГОСТ 12.2.002 Система стандартов безопасности труда. Техника сельскохозяйственная. Методы оценки безопасности

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

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.032 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ сидя. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.033 Система стандартов безопасности труда. Рабочее место при выполнении работ стоя. Общие эргономические требования

[1)] Действует ГОСТ ISO 9612—2016 «Акустика. Измерения шума для оценки его воздействия на человека. Метод измерений на рабочих местах».

Издание официальное

ГОСТ 12.2.042 Система стандартов безопасности труда. Машины и технологическое оборудование для животноводства и кормопроизводства. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.049 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие эргономические требования

ГОСТ 12.2.061 Система стандартов безопасности труда. Оборудование производственное. Общие требования безопасности к рабочим местам

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

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

ГОСТ 12.3.019 Система стандартов безопасности труда. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.4.026 Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные и знаки безопасности[1)]

ГОСТ ЕН 563 Безопасность машин. Температуры касаемых поверхностей. Эргономические данные для установления предельных величин горячих поверхностей[2)]

ГОСТ ЕН 1837 Безопасность машин. Встроенное освещение машин

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 14254 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)[3)]

ГОСТ 19348 Изделия электротехнические сельскохозяйственного назначения. Общие технические требования. Маркировка, упаковка, транспортирование и хранение

ГОСТ 21480 Система «человек — машина». Мнемосхемы. Общие эргономические требования

ГОСТ 21753 Система «человек — машина». Рычаги управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 21786 Система «человек — машина». Сигнализаторы звуковые неречевых сообщений. Общие эргономические требования

ГОСТ 21829 Система «человек — машина». Кодирование зрительной информации. Общие эргономические требования

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

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

ГОСТ 22615 Система «человек — машина». Выключатели и переключатели типа «Тумблер». Общие эргономические требования

ГОСТ 23000 Система «человек — машина». Пульты управления. Общие эргономические требования

ГОСТ 24444 Оборудование технологическое. Общие требования монтажной технологичности

ГОСТ 26887 Площадки и лестницы для строительно-монтажных работ. Общие технические условия

ГОСТ 27483 (МЭК 695-2-1—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания нагретой проволокой

ГОСТ 27484 (МЭК 695-2-2—80) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания горелкой с игольчатым пламенем

ГОСТ 27924 (МЭК 695-2-3—84) Испытания на пожароопасность. Методы испытаний. Испытания на плохой контакт при помощи накальных элементов

ГОСТ 32144 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий

[1)] Действует ГОСТ 12.4.026—2015 «Система стандартов безопасности труда. Цвета сигнальные, знаки безопасности и разметка сигнальная. Назначение и правила применения. Общие технические требования и характеристики. Методы испытаний».

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 51337—99.

[3)] Действует ГОСТ 14254—2015 (IEC 60529:2013).

на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Общие положения

3.1 Оценка соответствия сельскохозяйственных машин и оборудования с электроприводом общим требованиям безопасности должна проводиться во время и после их монтажа, настройки и подготовки к работе в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации и правилами устройства электроустановок, действующими в конкретной стране.

3.2 Проверка соответствия устройств электропривода машин общим требованиям безопасности должна проводиться в условиях, номенклатура и количественные характеристики которых приняты в нормативных документах на машину конкретного типа.

3.3 Испытуемая машина с электроприводом должна быть подключена к электрической сети с соответствующими параметрами.

Показатели качества электрической энергии должны соответствовать ГОСТ 32144.

Электрооборудование должно быть пригодно для работы в условиях питания электроэнергией в соответствии с А.1 (приложение А).

3.4 Электрические измерения должны проводить специалисты соответствующей квалификации, при этом должны выполняться требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019 и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок, требованиями эксплуатационной документации на испытуемую машину.

3.5 Используемые средства измерений должны быть поверены в соответствии с правилами, действующими в конкретной стране.

3.6 Техническая документация на испытуемую машину, устройства и состав электропривода должна проверяться на соответствие показателям согласно разделу А.7 (приложение А) и техническим условиям на данную машину.

3.7 Обеспечение безопасности работающих при монтаже (демонтаже), вводе в эксплуатацию и эксплуатации, как и в случае автономного использования, по — ГОСТ 12.2.003, машин и технологического оборудования для животноводства и кормопроизводства с электроприводом — по ГОСТ 12.2.042.

4 Общие требования безопасности машин

4.1 Требования электробезопасности

4.1.1 Степень защиты оболочек электротехнических изделий должна соответствовать ГОСТ 14254. Допускается применение изделий открытого исполнения IP00 для установки в защищенных изделиях (устройствах).

Исполнение изделий в зависимости от условий эксплуатации следует выбирать в соответствии с ГОСТ 19348 (приложение 1).

4.1.2 Степень защиты электрических шкафов, пультов, устанавливаемых отдельно от оборудования, должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 14254 не ниже IP55 в особо опасных помещениях и IP54 — в помещениях повышенной опасности.

На отверстиях для выводов и вентиляции должны быть установлены фильтры, предотвращающие попадание внутрь пара, пыли, газа и воды.

4.1.3 Электропроводка должна быть размещена таким образом, чтобы исключить механические воздействия, перегрев, воздействие электрического и магнитного полей, напряженность которых превышает допустимые нормы, и не создавать неудобств в работе обслуживающего персонала. Требования — по ГОСТ 12.1.030.

4.1.4 Электропривод должен быть защищен от самопроизвольного включения при восстановлении прерванной подачи электроэнергии (блокировка, замок).

Требования — согласно А.2 (приложение А).

4.1.5 В оборудовании должна быть предусмотрена защита электродвигателей от перегрузок при помощи тепловых реле, от короткого замыкания (сверхтоков) — при помощи плавких вставок

предохранителей или автоматических выключателей с электромагнитным расцепителем, принятых в государстве пользователя.

Требования — согласно разделам А.3—А.5, А.15 (приложение А).

4.1.6 Прекращение, повторное включение энергоснабжения после перерыва или другие изменения энергоснабжения не должны приводить к опасным ситуациям.

Требования — в соответствии с А.6 (приложение А).

4.1.7 Нарушение энергоснабжения оборудования не должно приводить к:

- непреднамеренному пуску оборудования;
- невыполнению уже поданной команды на остановку оборудования;
- задержке автоматической или ручной остановки движущихся частей оборудования;
- выходу из строя защитных приспособлений.

4.1.8 Электроаппаратуру, питающие кабели и провода, предназначенные для управления оборудованием, за исключением устройств, которые должны быть закреплены на оборудовании, помещают в отдельные шкафы или закрываемые ниши на оборудовании. Дверцы шкафов и ниши должны закрываться с помощью специального ключа.

4.1.9 Питание электротехнических изделий, установленных на движущихся частях машин и оборудования, а также передвижных машинах, должно осуществляться с помощью гибкого кабеля с медными жилами, устойчивого к многократным перегибам и истиранию, с разъемными соединениями или специальных токосъемников.

Подвижные токосъемники должны быть защищены от воздействия окружающей среды, а при напряжении более 42 В должны быть недоступными для прикосновения обслуживающего персонала.

Допускается применять многожильный гибкий провод в резиновом шланге.

Кабель и незащищенные провода, используемые для прокладки в пучках, должны быть с оболочкой из трудносгораемых или несгораемых материалов.

4.1.10 Внешние электропроводки, соединяющие машины с другим электрооборудованием, в местах, подверженных опасности механических повреждений, должны быть проложены в стальных или пластмассовых трубах, металлорукавах, коробах, каналах и т. п.

4.1.11 Низковольтные комплектные устройства (НКУ) (блоки, панели, ящики, шкафы, пульты и щиты) должны соответствовать требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0.

На дверях комплектных устройств следует устанавливать замки, исключающие открывание дверей без применения ключа.

НКУ должны иметь вводный выключатель с приводным механизмом, находящимся вне шкафа.

4.1.12 Изолирующие площадки, с которых проводится обслуживание оборудования, должны быть выполнены таким образом, чтобы прикосновение к незаземленным частям, представляющим опасность, было возможно только с площадки.

Кроме того, должна быть исключена возможность одновременного прикосновения к незаземленным частям электрооборудования и к частям здания или оборудования, имеющим соединение с землей.

4.1.13 Независимо от установленного способа защиты на всех дверцах шкафов с электроаппаратурой напряжением более 42 В, а также кожухах, закрывающих электроаппаратуру, должен быть нанесен предупреждающий знак «Высокое напряжение» в соответствии с нормативными документами.

4.1.14 Для питания цепей управления технологическим оборудованием, устанавливаемым в особо опасных помещениях и помещениях повышенной опасности, должно использоваться напряжение не более 42 В.

Для стационарно установленных машин допускается применение напряжения цепей управления не более 110 В постоянного тока и не более 220 В переменного тока.

4.1.15 Для включения переносных светильников с целью периодического осмотра труднодоступных мест оборудования на шкафах и пультах управления должны быть предусмотрены штепсельные розетки напряжением не более 12 В.

4.1.16 Защитное заземление или зануление корпусов машин и аппаратов с электрооборудованием или электропроводкой должно быть в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0 и ГОСТ 12.1.030.

4.1.17 Электрическое сопротивление заземляющего устройства, к которому подсоединено электрооборудование, не должно превышать 25 Ом.

4.1.18 Электрическое сопротивление, измеренное между заземляющим болтом (винтом) и каждой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью оборудования, которая может оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

4.1.19 Значение электрического сопротивления изоляции должно быть не менее 1,0 МОм.

4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Оборудование не должно иметь острых углов, кромок и неровностей, представляющих опасность травмирования обслуживающего персонала. Компоновка составных частей оборудования должна обеспечивать свободный и удобный доступ к ним.

4.2.2 Узлы оборудования, являющиеся опасными для обслуживания, поверхности ограждений и защитных устройств должны быть окрашены в опознавательные цвета и иметь знаки безопасности по ГОСТ 12.4.026.

4.2.3 Система смазки сборочных единиц и механизмов, расположенных в местах, особо опасных для обслуживающего персонала, должна быть автоматической или дистанционной.

4.2.4 Конструкция бункеров и воронок для подачи сырья и устройств для выхода готовой продукции должна обеспечивать безопасность обслуживающего персонала при загрузке и выгрузке.

Конструкция загрузочных устройств должна исключать выброс сырья наружу.

4.2.5 Загрузка, перемешивание, выгрузка и транспортирование продукта к оборудованию и от оборудования должны быть механизированы.

4.2.6 Конструкция оборудования должна исключать самопроизвольное ослабление крепления сборочных единиц и узлов, а также самопроизвольное перемещение подвижных элементов за пределы, не предусмотренные конструкцией.

4.2.7 Машины, а также приводимые в движение аппараты должны быть оборудованы индивидуальными приводами или устройствами их отключения.

В многоприводных машинах должна быть предусмотрена электрическая блокировка отключения двигателей приводов в случае возникновения опасных ситуаций при внезапной остановке одного из них.

4.2.8 Оборудование должно быть оснащено предохранительными устройствами (клапанами, муфтами и др.), предотвращающими возникновение перегрузок элементов конструкции, приводящих к их разрушению и созданию аварийных ситуаций.

4.2.9 Конструкцией поточной линии должно быть предусмотрено:

- сигнальное устройство для предупреждения людей и животных о намечаемом включении в работу;
- предварительное включение в работу машин, находящихся в конце поточной линии;
- возможность предварительного отключения машины, находящейся в начале линии при экстренном останове.

4.3 Требования к средствам герметизации, аспирации, взрывопожаробезопасности оборудования

4.3.1 При проектировании, изготовлении, монтаже пылегазовыделяющего оборудования должны быть предусмотрены герметизация, аспирация или иные способы предотвращения попадания в воздух вредных веществ и пыли.

4.3.2 В зависимости от особенностей технологических процессов оборудование должно быть оснащено индивидуальными отсосами или элементами подключения к стационарным системам вентиляции для отсоса, улавливания и удаления вредных или опасных веществ с очисткой воздуха до санитарных норм перед выбросом его в атмосферу.

4.3.3 Нормативные документы на конкретные виды оборудования, при работе которых выделяются вредные и опасные вещества (пыль, пары) и которые оснащены встроенными отсосами, должны содержать сведения об объеме воздуха, отсасываемого в единицу времени, в разделе «Указания по эксплуатации».

4.3.4 Производственное оборудование должно быть пожаровзрывобезопасным в предусмотренных условиях эксплуатации.

4.3.5 Конструкция оборудования должна соответствовать требованиям электростатической искробезопасности по ГОСТ 12.1.018.

4.3.6 Машины, предназначенные для работы в местах, где возможно образование взрывоопасных смесей, взрывоопасной концентрации пыли, должны быть укомплектованы взрывозащищенным электроприводом и электрооборудованием.

Во избежание возникновения статического электричества используемые машины во взрывоопасных местах должны быть заземлены по ГОСТ 12.1.030.

4.3.7 Машины и их составные части (дробилки, нории, бункеры, циклоны), в которых возможно образование взрывоопасной смеси продуктов переработки и пыли, должны быть оборудованы взрывными устройствами (взрыворазрядниками, взрывными клапанами).

Сборочные единицы и места, где устанавливаются взрывные устройства, а также магистрали отвода продуктов взрыва за пределы здания должны указываться в конструкторской документации.

4.4 Требования к теплогенерирующим и теплоиспользующим машинам

4.4.1 Теплогенерирующие машины должны быть оборудованы автоматическим и ручным управлением и предохранительными клапанами для гашения взрывной волны. Расположение клапанов должно обеспечивать безопасность обслуживающего персонала.

4.4.2 В теплогенерирующих машинах не допускается применение чугуна для изготовления деталей теплообменных поверхностей и наружных барабанов, подвергающихся избыточному давлению.

4.4.3 Рабочая температура воздуха, подаваемого теплогенераторами в животноводческие помещения, должна быть не более 70 °С.

4.4.4 В агрегатах для приготовления травяной муки и других сушильных установках электродвигатели вентиляторов отвода сухой массы должны быть сблокированы с приводом системы подачи топлива.

4.4.5 Сушильные установки должны быть оборудованы приборами контроля температуры. Управление процессом движения продукта и подачи теплоносителя должно быть автоматизировано и сблокировано с работой разгрузочного устройства.

4.4.6 Температура касаемых поверхностей оборудования не должна превышать температур ожогового порога по ГОСТ ЕН 563.

На оборудовании, имеющем нагретые поверхности, должен быть размещен предупреждающий знак по ГОСТ 12.4.026 (код W 26).

4.5 Требования к системам и органам управления оборудованием

4.5.1 Общие требования к органам управления — по ГОСТ 12.2.064.

4.5.2 Конструкция и расположение органов управления должны исключать самопроизвольное изменение их положений.

4.5.3 Органы управления, предназначенные для ступенчатого переключения, должны обеспечивать фиксацию в положениях, предусмотренных конструкцией.

4.5.4 Пусковые аппараты оборудования должны обеспечивать быстроту выключения и плавность его включения.

Наличие нескольких мест пуска оборудования не допускается, за исключением:

- оборудования, обслуживаемого одним оператором; при ширине зоны обслуживания более 2,5 м могут быть установлены дублирующие кнопки «Пуск» и «Стоп» при условии обеспечения их видимости оператором с любого места зоны обслуживания;
- одновременного обслуживания оборудования несколькими операторами в случаях, когда оборудование и его пусковая аппаратура расположены в разных помещениях, а также при наличии комплексов, объединяемых производственным циклом. В этом случае должны быть предусмотрены:

а) звуковая сигнализация по ГОСТ 21786 или световая сигнализация, извещающая о готовности к включению данного механизма или комплекса механизмов;

б) аппараты (выключатели, переключатели), которые должны исключать возможность дистанционного пуска механизма или линии, остановленных на ремонт;

в) специальная инструкция по управлению оборудованием.

4.5.5 Кнопки включения и выключения оборудования должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

Ручные и ножные органы управления оборудованием должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.064.

4.5.6 Рукоятки рычагов и другие органы управления, которые в процессе эксплуатации могут нагреваться или случайно оказаться под напряжением, должны быть изготовлены из малотеплопроводных и электроизоляционных материалов.

4.5.7 Органы ручного управления (рукоятки, звездообразные штурвалы, маховички со спицами и выступающими рукоятками), находящиеся на подвижных элементах машин, не должны вращаться при перемещении подвижных элементов.

4.5.8 У пусковых органов, управляющих направлением движения механизмов, должно быть фиксированное нейтральное положение, а их рабочее положение, отвечающее конкретному направлению движения механизмов, должно быть обозначено стрелкой и надписью, указывающими направление движения.

4.5.9 Конструкция органов управления оборудованием, предназначенным для работы в помещениях со взрывоопасной средой, должна исключать искрообразование.

4.5.10 Световая сигнализация оборудования должна быть контрастной и соответствовать требованиям ГОСТ 12.4.026.

4.5.11 Форма и размеры ручных органов управления (кнопочные и клавишные выключатели и переключатели) должны обеспечивать удобство их применения.

4.5.12 В зависимости от назначения кнопочных органов управления следует применять толкатели — приводные элементы:

- аварийного отключения — красного цвета и увеличенного размера по сравнению с другими кнопками;
- пуска при оперативном управлении — черного цвета;
- пуска, связанного с подготовительными операциями, — зеленого цвета.

4.5.13 Контакты кнопочных и клавишных ручных органов управления оборудованием должны быть защищены от попадания пыли, сельскохозяйственной продукции и воздействия масел.

4.5.14 Задвижки, вентили и краны, расположенные на высоте свыше двух метров от уровня пола (рабочей площадки) или заглубленные, должны быть оснащены приспособлениями (рычажными, штанговыми и др.), позволяющими открывать и закрывать их с рабочего места оператора.

4.5.15 Усилия, прилагаемые к органам управления, должны соответствовать ГОСТ 21753 и не превышать следующих значений, Н, при перемещениях:

- пальцами — 30;
- кистью — 40;
- кистью с предплечьем — 60;
- рукой — 150;
- двумя руками — 200.

4.5.16 Размещение органов управления должно соответствовать ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 22269.

4.5.17 В случаях, когда технологическая операция на оборудовании осуществляется одновременным воздействием на два органа управления (кнопки, рычаги) и каждая последующая операция возможна только после освобождения обеих кнопок (рычагов), последние должны быть расположены не ближе 300 мм и не далее 600 мм на расстоянии друг от друга.

Должна быть исключена возможность работы оборудования при заклинивании одного из ручных органов управления.

4.5.18 При любом способе ручного управления на каждой машине, входящей в состав линии, должна быть предусмотрена аварийная кнопка «Стоп». На транспортных устройствах аварийные кнопки «Стоп» должны быть размещены в местах пуска этих устройств и через каждые 10 м при длине транспортных устройств свыше 10 м.

4.5.18.1 При расположении оборудования в нескольких помещениях аварийные кнопки «Стоп» должны быть в каждом помещении.

4.5.18.2 Если транспортное устройство проходит через ряд помещений, из которых может быть осуществлен пуск устройства, то в них должны быть предусмотрены аварийные кнопки «Стоп» с фиксацией и предварительная световая или звуковая сигнализация, оповещающая о пуске устройства.

4.5.19 Органы управления оборудованием линии должны быть расположены в местах нахождения обслуживающего персонала.

4.5.20 На всех пультах и кнопочных станциях, с которых осуществляется пуск оборудования линий, должна быть предусмотрена сигнализация о наличии напряжения.

4.5.21 Отдельно используемое оборудование должно быть оснащено индивидуальным вводным выключателем ручного действия, размещенным на панели управления или на лицевой или боковой стенке шкафа на высоте не менее 0,6 м и не более 1,7 м от уровня пола (площадки).

4.5.21.1 Вводный выключатель предназначен для подключения электрооборудования к питающей сети и должен иметь фиксированные положения «Включено» и «Выключено».

4.5.22 Органы управления (кнопки, рукоятки, маховички и т. п.) на постоянном рабочем месте должны быть размещены в зоне, ограниченной пределами: по длине — не более 0,7 м; по глубине — не более 0,4 м; по высоте над уровнем пола (площадки) — по ГОСТ 12.2.007.0.

4.5.23 Работа оборудования в автоматических линиях и технологических комплексах должна контролироваться с центрального пульта управления, на котором размещаются органы дистанционного управления, приборы и устройства контроля технологических параметров и сигнализации о достижении ими предельно допустимых значений параметров.

4.5.24 Для оборудования с несколькими приводными двигателями должна быть предусмотрена кнопка экстренного останова, отключающая все приводы одновременно.

4.5.25 Пульты с большим числом органов управления должны иметь мнемосхемы, оборудованные сигнальными элементами.

4.5.25.1 Форма и размеры панелей мнемосхемы должны обеспечивать однозначное зрительное восприятие элементов, необходимых оператору.

4.5.25.2 Мнемосхемы и мнемознаки, наносимые на лицевую часть панелей пультов управления, должны соответствовать требованиям ГОСТ 21480.

4.5.25.3 Взаимное расположение средств отображения информации и органов управления должно соответствовать требованиям ГОСТ 22269.

4.6 Требования к средствам защиты, входящим в конструкцию оборудования

4.6.1 Все движущиеся, вращающиеся и выступающие части оборудования, вспомогательных механизмов, если они являются источником опасности для обслуживающего персонала, должны быть надежно ограждены или расположены так, чтобы исключить возможность травмирования. Защитные ограждения должны соответствовать ГОСТ 12.2.062.

4.6.2 Конструкция и расположение средств защиты не должны ограничивать технологические возможности оборудования и должны обеспечивать удобство технического обслуживания.

4.6.3 В случае экстренного останова машины повторное ее включение должно быть возможным только после приведения средств экстренного останова в первоначальное положение.

4.6.4 Съемные, откидные и раздвижные ограждения рабочих органов должны соответствовать ГОСТ 12.2.062.

Легкосъемные ограждения оборудования должны быть сблокированы с пусковыми устройствами электродвигателей для их отключения и предотвращения пуска при открывании или снятии ограждений.

4.6.5 Конструкция защитных ограждений должна исключать их самопроизвольное перемещение из защитного положения.

4.6.6 Для откидных, съемных и подвижных элементов стационарных ограждений должны быть предусмотрены скобы и ручки. Усилия снятия или открывания их вручную не должны быть более 120 Н.

4.6.7 В случаях возникновения травмоопасности должны быть предусмотрены автоматическое отключение энергопитания и остановка оборудования с одновременным срабатыванием световой или звуковой сигнализации.

4.6.7.1 Сигнальные устройства, предупреждающие об опасности, должны быть выполнены и расположены так, чтобы обеспечивалась возможность восприятия сигналов в производственной обстановке.

4.6.8 Оборудование, травмоопасность которого может возникнуть под влиянием перегрузки, падения напряжения в электрической цепи, должно быть оснащено соответствующими предохранительными устройствами блокировки.

4.6.9 Для обеспечения безопасности работы обслуживающего персонала машины и аппараты должны быть оснащены необходимыми стандартными измерительными приборами (термометрами и др.), звуковой или световой сигнализацией, соответствующими требованиям ГОСТ 21786 и ГОСТ 21829.

4.6.9.1 Измерительные приборы, которые должны находиться под постоянным контролем, устанавливают на оборудовании по ГОСТ 12.2.007.0.

4.6.9.2 При установке измерительных приборов, аппаратов защиты и управления на тепловом оборудовании должны быть предусмотрены меры, предотвращающие их нагрев свыше температуры, допускаемой нормативной документацией на конкретные приборы и аппараты.

4.6.9.3 При дистанционном управлении измерительные приборы должны быть вынесены на пульт управления.

4.7 Требования к рабочим местам

4.7.1 Оснащение и устройство рабочего места должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 12.2.049, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 22269.

Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.005.

При необходимости рабочее место оператора должно быть оборудовано встроенным освещением в соответствии с требованиями ГОСТ ЕН 1837.

Требования вибрационной безопасности — по ГОСТ 12.1.012.

4.7.2 Расположение и размеры рабочего места оператора должны предусматривать свободное пространство, обеспечивающее возможность перемещения оператора при эксплуатации оборудования.

4.7.3 Рабочие места должны быть расположены вне зоны перемещения механизмов, сырья, готовой продукции и обеспечивать удобство наблюдения за протекающими операциями и управления ими.

4.7.4 Если расположение рабочего места оператора вызывает необходимость перемещения и/или нахождения его выше уровня пола, то должны быть предусмотрены площадки, лестницы, ограждения (перила) и другие устройства, размеры и конструкция которых должны обеспечивать удобное и безопасное выполнение производственных операций.

4.7.5 Площадки обслуживания, расположенные на высоте более 0,8 м, должны быть оборудованы ограждениями и лестницами с поручнями.

Высота ограждений (перил) должна быть не менее 1 м, при этом на высоте 0,5 м от настила площадки (лестницы) должно быть предусмотрено дополнительное продольное ограждение. Расстояние между вертикальными стойками ограждения (перил) должно быть не более 1,2 м.

По краям настилы площадки должны быть сплошными бортовыми полосами высотой 0,10—0,15 м.

Ширина свободного прохода площадок постоянных рабочих мест должна иметь не менее 0,7 м.

Поверхности настилов площадок и ступеней лестниц должны исключать скольжение.

Ширина лестницы должна быть не менее 0,6 м, расстояние между ступенями лестницы — 0,2—0,3 м, ширина ступеньки — не менее 0,12 м.

Горизонтальный наклон лестницы площадки постоянного рабочего места высотой более 1,5 м должен быть не более 45°, а лестницы меньшей высоты — не более 60°. Лестницы высотой более 3 м должны иметь переходные площадки через каждые 3 м.

Площадка должна быть снабжена табличкой с указанием максимально допустимой общей и сосредоточенной нагрузок.

Лестницы на участках, не связанных с постоянным рабочим местом, должны соответствовать требованиям ГОСТ 26887.

При необходимости для обеспечения доступа к местам обслуживания в конструкции должны быть предусмотрены откидные или стационарные подножки, площадки обслуживания, поручни для рук.

4.7.6 При выполнении работ, связанных с воздействием на обслуживающий персонал опасных и/или вредных производственных факторов, рабочее место должно быть оснащено средствами защиты.

Требования к средствам защиты, входящим в конструкцию производственного оборудования, — по ГОСТ 12.2.003 (подраздел 2.4).

4.7.7 При наличии на рабочих местах непосредственной или возможной опасности для обслуживающего персонала (операторов) опасные места должны быть обозначены сигнальными цветами и знаками безопасности по ГОСТ 12.4.026.

4.7.8 Взаимное расположение и компоновка рабочих мест должны обеспечивать безопасный доступ на рабочее место и возможность быстрой эвакуации при аварийных ситуациях.

Пути эвакуации и проходы должны быть обозначены и достаточно освещены.

4.7.9 Уровень шума у пульта управления при выполнении всех видов работ на постоянных рабочих местах в производственных помещениях не должен превышать 80 дБА.

4.8 Требования безопасности при монтаже, ремонте, транспортировании и хранении

4.8.1 Оборудование и его составные части должны быть оснащены устройством для строповки или зачаливания и обозначены по ГОСТ 14192.

4.8.2 Места подсоединения подъемных средств должны быть выбраны так, чтобы исключить возможность повреждения и опрокидывания оборудования при подъеме и перемещении.

4.8.3 Эксплуатационная документация оборудования должна включать в себя описание его устройства, правила монтажа, эксплуатации и наладки.

4.8.4 Конструкция и/или маркировка узлов, агрегатов, сборочных единиц оборудования должны исключать ошибку при монтаже оборудования, приводящую к возникновению опасности.

4.8.5 Общие монтажно-технологические требования — по ГОСТ 24444.

5 Порядок проведения проверки машин на соответствие общим требованиям безопасности

5.1 После выполнения монтажа, сборки и обкатки оборудования должны быть оценены его соответствие требованиям безопасности и возможность допуска к эксплуатации. При оценке возможности допуска оборудования к эксплуатации проводится его проверка на соответствие нормативным документам, устанавливающим требования безопасности, а также наличие и состояние:

- цепей управления, контроля и приборов управления, установленных на машине;
- средств защиты от поражения электрическим током;

- средств защиты оборудования;
- технической документации, представленной с проверяемой машиной;
- защитных устройств механического торможения;
- вспомогательного оборудования и освещения;
- сигналов оповещения и маркировочных знаков;
- аппаратуры управления в части размещения, монтажа и защитных оболочек;
- монтажа электропроводки;
- противопожарных средств и инвентаря.

5.2 Исполнение и степени защиты электрооборудования, указанные в технической документации, должны быть проверены на соответствие ГОСТ 14254.

5.3 При необходимости проведения проверок с определенной периодичностью в процессе производственной эксплуатации машины периодичность контроля должна соответствовать периодичности технического обслуживания машины.

5.4 Машины (производственное оборудование) должны быть проверены в условиях нормальной эксплуатации на соответствие санитарно-гигиеническим требованиям к рабочей зоне, рабочим местам, органам управления, установленным стандартами: ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.064, ГОСТ 22614, ГОСТ 22615, ГОСТ 23000.

5.5 Результаты измерений, проверок, полученные при проведении оценки соответствия машин общим требованиям безопасности (электробезопасности), должны быть записаны в протокол испытаний установленной формы.

6 Контроль выполнения требований безопасности

6.1 Методы оценки безопасности — по ГОСТ 12.2.002, стандартам и техническим условиям на машины конкретных видов.

6.2 Общие требования к методам контроля состояния воздуха рабочей зоны — по ГОСТ 12.1.005.

6.3 Методы измерения шума на рабочем месте — по ГОСТ 12.1.050.

Измерение шума вакуумных установок следует проводить на расстоянии 7,5 м от выхлопной трубы.

6.4 Методы измерения вибрации — по ГОСТ 12.1.012.

6.5 Методы испытаний на пожаровзрывоопасность — по ГОСТ 12.1.004, ГОСТ 12.1.010, ГОСТ 12.1.018, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 27483, ГОСТ 27484, ГОСТ 27924.

6.6 Методы проверки (контроля) санитарно-гигиенических эргономических требований — по ГОСТ 12.1.005, ГОСТ 12.2.032, ГОСТ 12.2.033, ГОСТ 12.2.061, ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.064, ГОСТ 23000.

6.7 Методы измерения сопротивления изоляции оборудования — согласно А.15.5 (приложение А).

Приложение А
(обязательное)

Общие требования безопасности к электрооборудованию сельскохозяйственных и лесохозяйственных машин и механизмов

(на основе ГОСТ Р МЭК 60204-1—2007, идентичного международному стандарту МЭК 60204-1—2005)

А.1 Питание переменным током

Напряжение	Постоянный режим: 0,9—1,1 номинального значения
Частота	0,99—1,01 номинального значения в постоянном режиме; 0,98—1,02 на короткий период
Гармоники	Гармонические искажения, не превышающие 10 % общего действующего значения напряжения между проводами под напряжением (сумма для гармоник 2—5). Дополнительное гармоническое искажение, равное 2 % общего действующего значения напряжения между проводами под напряжением (сумма от 6-й до 30-й гармоники)
Асимметрия напряжения питания от трехфазной сети	Напряжения составляющей обратной последовательности, а также и нулевой последовательности не должны превышать 2 % напряжения прямой последовательности
Прерывание напряжения	Питание не должно прерываться или напряжение не должно падать до нуля в течение более 3 мс в любой из моментов периода питания. Между двумя последовательными отключениями должен быть перерыв, равный по меньшей мере 1 с
Провал напряжения	Провалы напряжения не должны превышать 20 % максимального (пикового) напряжения питания на более чем один период. Между двумя последовательными провалами напряжения должно пройти более 1 с

А.2 Выключающие устройства для предотвращения непредусмотренных повторных пусков

Выключающие устройства (выключатели) для предотвращения неожиданных непредусмотренных повторных пусков должны входить в комплект поставки (например, при проведении работ по обслуживанию может возникнуть опасность в результате внезапного повторного пуска машины).

Такие устройства должны быть удобны для целенаправленного использования и размещены в легкодоступном месте. Их обозначение должно быть визуально доступно, легко идентифицироваться по выполняемым функциям (иметь, где необходимо, стойкую и долговечную маркировку в соответствии с А.11.1).

Во избежание случаев несвоевременного срабатывания или сбоя в работе устройства необходимо принимать соответствующие меры предосторожности в части контроля или расположения в соответствии с А.9.

Изолирующие функции в полном объеме могут выполнять:

- устройства, согласно А.8;
- разъединители, съемные предохранители или съемные перемычки, если они при этом размещаются отдельно в закрытой оболочкой зоне управления согласно А.13.

Устройства, не выполняющие изолирующую функцию (например, контакторы для выключения цепей управления), следует применять только в ситуациях, когда:

- не проводят инспекционный осмотр;
- не выполняют регулировку, занимающую относительно длительное время;
- не работают с электрическим оборудованием, за исключением случаев, когда:
  - отсутствует опасность поражения электрическим током (см. раздел 6) или возгорания;
  - команда об отключении эффективна и не может аннулироваться при включении любых режимов работы;
  - объем работ незначителен (например, замена вставных устройств без нарушения существующей электропроводки).

Примечание — Выбор устройства будет зависеть от расчета рисков, проведенного с учетом намерений использовать изделие, например использование предохранителей, разъединителей в защищенных оболочками зонах управления при несоответствующих условиях уборки [см. А.7.2, перечисление b), 12)].

А.3 Защита от прямого прикосновения

А.3.1 Общие требования

Для каждой цепи или узла оборудования должны быть приняты меры, указанные в А.3.2, А.3.3 или А.3.4.

Если эти меры невозможны, то применяют другие средства защиты от прямого прикосновения (например, используют перегородки и любые другие конструктивные или установочные средства, препятствующие доступу к ним, или размещают их вне пределов досягаемости).

Если оборудование размещено в местах, доступных всем, в том числе детям, необходимо использовать средства согласно А.3.2, обеспечивающие минимальную степень защиты от прямого прикосновения, IP4X или согласно указаниям А.3.3.

А.3.2 Защита с помощью оболочек

Токоведущие части следует помещать внутри кожухов, чтобы обеспечивать степень защиты от прямого прикосновения не менее IP2X.

Если верхняя часть оболочки является легкодоступной, то минимальная степень защиты от прямого прикосновения для них должна быть IP4X или IPXXD. Открывание оболочки (открытие дверей, крышек, перегородок и т. п.) может обычно производиться, если:

a) для доступа к электрооборудованию используют специальный ключ или инструмент.

Примечание — Использование ключа или инструмента для получения доступа к электрооборудованию предназначено для квалифицированных или подготовленных лиц [см. А.7.2, перечисления b), 12)].

Расположенные на внутренней поверхности дверей токоведущие части должны иметь минимальную степень защиты от прямого прикосновения IP1X или IPXXA. Токоведущие части, касание которых возможно при повторном включении или настройке устройств, находящихся под напряжением, должны иметь минимальную степень защиты IP2X или IPXXB;

b) отключены все токоведущие части, расположенные внутри кожуха, перед его возможным открытием.

Эта мера может быть осуществлена блокировкой двери с разъединителем (например, устройством отключения питания) таким образом, чтобы дверь могла быть открыта только после выключения разъединителя, а последний мог включаться только после закрытия двери.

Однако применение специальных устройств или инструмента, соответствующих требованиям поставщика, может обеспечивать снятие блокировки к токоведущим частям при условии:

- после нейтрализации (снятия) блокировки с двери можно всегда принудительно включить или выключить разъединитель;
- блокировка автоматически восстановится после закрытия двери;
- расположенные на внутренней поверхности дверей токоведущие части должны иметь минимальную степень защиты от прямых контактов IP1X или IPXXA;
- соответствующая информация предоставляется вместе с электрическим оборудованием в соответствии с А.7.2 перечисления b), 9), 12).

Примечание — Применение специальных устройств или инструмента определено только для квалифицированного или обученного персонала [см. А.7.2, перечисления b), 12)].

Меры защиты предназначены для ограничения доступа квалифицированного или обученного персонала к токоведущим частям в то время, когда отсутствует блокировка дверей с разъединителем [см. А.7.2, перечисления b), 12)].

Все части, которые остаются под напряжением токоведущими после отключения разъединителя(ей) (см. А.8.1), должны иметь минимальную степень защиты от прямого прикосновения IP2X или IPXXB. Защищенные таким образом части должны иметь предупреждающий знак в соответствии с А.11.2, А.10.4 об идентификации проводов цветом.

Исключением из этих требований по маркировке являются:

- детали, которые могут быть токоведущими из-за подключения к цепям блокировки; такие потенциально токоведущие детали выделяют цветом изоляции согласно А.10.4;
- зажимы питания устройства отключения, если оно установлено в отдельном кожухе;

c) открытие кожуха без использования ключа или инструмента или без отключения токоведущих частей возможно только тогда, когда все токоведущие части имеют минимальную степень защиты IP2X или IPXXB. Если заграждения обеспечивают эту защиту, они должны либо нуждаться в применении инструмента для их демонтажа, либо вызывать автоматическое отключение токоведущих частей при демонтаже.

Примечание — Если защита от прямого прикосновения реализована в соответствии с А.13.2, перечисление c), и опасная ситуация может возникать при ручном воздействии на устройство управления (например, на ручное запирание контактора или реле), такое воздействие должно быть предотвращено с помощью ограждения либо обстоятельствами, когда потребуется применение инструмента для устранения этого ограждения.

А.3.3 Защита путем изоляции токоведущих частей

Токоведущие части должны быть полностью покрыты изоляцией, снять которую не представляется возможным без ее разрушения. Эта изоляция должна выдерживать механические, электрические и термические нагрузки, химические воздействия, которым она может подвергаться в обычных условиях эксплуатации.

Примечание — Краски, лаки, эмали и другие подобные продукты, используемые по отдельности, не рассматривают, как правило, в качестве покрытий, способных обеспечивать защиту от ударов электрическим током в условиях нормальной эксплуатации.

А.3.4 Защита от остаточных напряжений

Любое остаточное напряжение на токоведущих частях, превышающее 60 В, должно быть снижено до этой величины за время не более 5 с после отключения напряжения питания при условии, что такая интенсивность разряда не нарушит нормальную работу оборудования. Это требование не распространяется на компоненты, имеющие остаточный заряд не более чем 60 мк. В этом случае, чтобы обратить внимание на возможную опасность, на видном месте или рядом с кожухом электрических емкостей должна быть помещена предупредительная табличка с указанием необходимого времени выдержки перед открытием кожуха.

В случае использования разъемных контактных соединений или подобных устройств, выемка которых сопровождается обнажением токопроводящих частей (например, контактные штыри), время разряда не должно превышать 1 с, в противном случае эти токопроводящие части должны иметь минимальную защиту степени IP2X или IPXXB. Если время разряда превышает 1 с или невозможно обеспечить указанную защиту (например, при съемных коллекторах, проводах, шинах или контактных кольцах), необходимо использовать дополнительные устройства отключения или предупреждающие надписи согласно А.11.1.

А.4 Общие положения

Ниже приведены меры, которые должны быть приняты для защиты оборудования от воздействия:

- перегрузки в результате короткого замыкания;
- перегрузки и/или потери охлаждения двигателями;
- дефектов заземления;
- скачков напряжения во время грозового разряда или переключения;
- аномальных температур;
- потерь или снижения напряжения питания;
- разносной частоты вращения для машины или ее узлов (разгон до разноса);
- замыкания на землю с превышением токов утечки;
- неправильного чередования фаз;
- перенапряжений, возникающих при работе освещения и переключениях осветительных устройств.

А.5 Защита от сверхтоков (токов короткого замыкания)

А.5.1 Общие положения

Защита от сверхтоков должна быть предусмотрена, как указано ниже, если ток в цепях машины может превысить номинальные значения тока или максимально допустимую расчетную нагрузку в проводах, при этом выбирают одно из номинальных значений. Номинальные значения или уставки пределов срабатывания защитных устройств выбирают согласно А.5.10.

А.5.2 Питающие провода

Если нет особых указаний потребителя, поставщик не должен отвечать за поставку устройств защиты от сверхтоков для проводов, питающих электрооборудование машины.

Поставщик электрооборудования должен указать на монтажной схеме сведения, необходимые для выбора этого устройства защиты от сверхтоков (см. А.5.10 и А.7.4).

А.5.3 Силовые цепи

Каждый токоведущий провод должен быть защищен устройством для обнаружения и прерывания сверхтоков, выбираемым по А.5.10.

При разъединении токоведущих проводов не следует разъединять нижеуказанные провода:

- нейтральный проводник в силовых цепях переменного тока;
- заземленный проводник в силовых цепях постоянного тока;
- силовой проводник в цепи постоянного тока, подключенный к внешним проводящим частям подвижных машин.

В том случае, когда в системе питания с заземленной нейтралью сечение нейтрального провода равно как минимум сечению фазных проводов, тогда отпадает необходимость предусматривать средства для обнаружения и прерывания сверхтоков в нейтральном проводе.

А.5.4 Цепи управления

Провода цепей управления, соединенные непосредственно с силовой цепью и цепью питания трансформаторов в цепях управления, должны быть защищены от сверхтоков в соответствии с А.5.3.

Провода цепей управления, питающиеся через трансформатор или от источников постоянного тока, должны быть защищены от токов короткого замыкания (см. А.12):

- в цепях управления, соединенных с защитными цепями заземления, требуется установка защитного устройства только в коммутируемый проводник;
- все провода цепей управления, не соединенных с защитными цепями заземления;
- если поперечные сечения всех проводов цепей управления одинаковы, допускается установка защитного устройства только в коммутируемый проводник;
- если при монтаже различных ответвлений применены различные поперечные сечения проводов, следует устанавливать защитные устройства на всех проводах, питающих ответвления.

А.5.5 Разъемные контактные соединения и подводимые к ним провода

Защита от сверхтоков необходима для цепей, питающих разъемные контактные соединения общего назначения, которые предназначены в основном для подвода питания к вспомогательному оборудованию.

Устройства защиты от сверхтоков следует устанавливать в незаземленных токоведущих проводах каждой цепи, питающей такие разъемные контактные соединения.

А.5.6 Цепи освещения

Все незаземленные провода цепей освещения должны быть защищены от коротких замыканий отдельными устройствами защиты от сверхтоков, которые независимы от устройств, защищающих другие цепи.

А.5.7 Трансформаторы

Трансформаторы должны быть защищены от сверхтоков наиболее подходящим способом в соответствии с требованиями изготовителя. Такая защита должна (см. А.5.10):

- предупреждать ложное отключение, вызываемое намагничивающими токами при включении трансформаторов;
- исключать нагрев обмоток, превышающий допустимое значение, определяемое классом изоляции трансформатора при воздействии токов короткого замыкания на его вторичной стороне.

Необходимо, чтобы тип и регулировка устройства защиты от сверхтоков соответствовали рекомендациям поставщика трансформатора.

А.5.8 Размещение устройств защиты от сверхтоков

Устройства защиты от сверхтоков следует подключать в том месте, где происходит снижение поперечного сечения защищаемого провода либо какое иное изменение, снижающее нагрузочные характеристики проводов, при этом должны быть учтены следующие условия:

- допустимый ток проводов равен по меньшей мере значению тока нагрузки;
- участок провода от точки понижения нагрузочной способности до места соединения с устройствами защиты от сверхтоков не более 3 м;
- провода установлены таким образом, что снижается возможность возникновения короткого замыкания, например провода защищены оболочкой или каналом (трубопроводом).

А.5.9 Устройства защиты от сверхтоков (токов короткого замыкания)

Отключающая способность устройства (разрывная мощность) должна быть равна по меньшей мере току короткого замыкания, предполагаемому в месте установки устройства защиты. Там, где к току короткого замыкания, протекающему через защитные устройства, могут добавляться еще и другие токи (например, от электродвигателей и силовых компенсирующих конденсаторов), которые следует принимать во внимание.

Допускается более низкая отключающая способность, если есть другое устройство защиты (например, от сверхтоков в питающих проводах А.5.2), обладающее необходимой отключающей способностью отключения, установленное на стороне питания. В таком случае характеристики этих устройств должны быть согласованы таким образом, чтобы энергия, проходящая через два соединенных последовательно устройства (I^2t), не превысила того значения, которое могут выдерживать без отказа устройства защиты со стороны нагрузки и провода, защищаемые этими устройствами.

Примечание — Для работы обоих устройств защиты от сверхтоков необходимо согласование их характеристик.

Там, где для защиты от сверхтоков используют предохранители, должны быть использованы плавкие вставки, принятые в стране пользователя, либо должны быть заключены соглашения по поставке заменяемых частей.

А.5.10 Номинальное значение тока и регулировка устройств защиты от сверхтоков

Номинальные токи плавких вставок предохранителей и токи уставок других устройств защиты от сверхтоков должны быть выбраны как можно меньшими по величине. При этом следует учитывать токи перегрузки, возникающие, например, при пуске двигателей или включении трансформаторов под напряжение. При выборе устройств защиты необходимо учитывать защиту коммутирующих устройств от перегрузки, например от приваривания контактов аппаратов.

Примечание — В помещении с агрессивными средами следует применять только предохранители с плавкими вставками для защиты от токов короткого замыкания.

А.6 Защита от прерывания или снижения напряжения питания и его последующего восстановления

Если снижение напряжения или прерывание питания может стать причиной опасной ситуации, нанести ущерб машине или производству, необходимо предусмотреть защиту от недопустимого снижения напряжения (минимальную) для обеспечения соответствующей защиты (например, отключение питания) при определенном уровне напряжения.

Если при работе машины допустимо отключение или снижение напряжения в течение короткого периода времени, то может быть использовано устройство с настройкой на минимальное напряжение. Работа устройства защиты с настройкой на минимальное напряжение не должна влиять на срабатывание какого-либо органа управления остановкой машины.

Повторный автоматический пуск (самозапуск) машины после восстановления напряжения или после включения входного напряжения питания должен быть невозможен, если это может создать опасную ситуацию.

Если снижение напряжения или прерывание питания может повлиять на работоспособность только части машины или группы машин, работающих вместе в согласованном порядке, необходимо предусмотреть такое размещение устройства на этой части, чтобы осуществлялся скоординированный контроль за работоспособностью остальной системы.

А.7 Техническая документация

А.7.1 Общие положения

Информацию, необходимую для установки, использования и обслуживания электрооборудования машины, следует поставлять в виде чертежей, схем, диаграмм, таблиц и инструкций. Все указанные в ней сведения должны быть на языке потребителя. Сопутствующая поставке информация может варьироваться в зависимости от сложности поставляемого электрооборудования. Для очень простого оборудования соответствующие сведения могут содержаться в одном документе при условии, что этот документ включает в себя все электрические устройства и позволяет выполнять подсоединения к питающей сети.

Примечания

1 Техническая документация, содержащая информацию об обозначениях электрооборудования, должна быть составной частью документации на машину.

2 В некоторых странах требование по использованию специальных языков регламентировано юридически.

А.7.2 Предоставляемые данные

Предоставляемые с электрическим оборудованием данные должны включать в себя:

a) основной документ на поставку (перечень частей или перечень документации);

b) вспомогательные документы, предоставляющие:

1) подробные сведения по установке, включая информацию по монтажу и подключению к электросети (электросетям);

2) требования к питанию электроэнергией;

3) сведения об условиях физической окружающей среды (например, освещение, уровень вибрации и шума, атмосферное загрязнение), если необходимо;

4) функциональную(ые) схему(ы), если имеется;

5) принципиальную(ые) схему(ы);

6) информацию (если имеется) относительно:

- программирования, если требуется для эксплуатации оборудования,
- последовательности операций,
- частоты проверок,
- периодичности и методов функциональных испытаний,
- регулирования, обслуживания и ремонта оборудования, особенно приборов и цепей защиты,
- рекомендуемого перечня запасных частей,
- перечня инструментов;

7) описание (включая схемы соединений) защитных устройств, функций взаимной блокировки, блокировок ограждений для исключения опасных ситуаций, в особенности для машин, работающих в скоординированной манере;

8) описание методов и средств защиты, действующих на время нейтрализации первичных защитных устройств (например, при наладке или обслуживании);

9) инструкции по безопасной эксплуатации машины (см. А.7.8);

10) информацию по проведению погрузочно-разгрузочных работ, транспортированию и хранению;

11) информацию по токам нагрузки, пусковым токам и допустимым провалам напряжения;

12) информацию относительно остаточных рисков при существующих мерах защиты, указания по специальной подготовке, если потребуется, и перечень необходимого защитного оборудования для персонала.

А.7.3 Требования к техническим документам

Чтобы снабжать ссылками различные документы, поставщик должен выбрать один из следующих методов:

- если документация состоит из небольшого числа документов, например не более пяти, то каждый из документов должен быть снабжен справочником со ссылкой на номера всех других документов, относящихся к этому же электрооборудованию, или

- при наличии одного основного документа вся остальная документация с ее номерами и заголовками должна быть указана на чертежах или в примечании к документу, или
- при структурировании документации все документы определенного уровня должны быть описаны с их номерами и заголовками в перечне документов того же уровня.

А.7.4 Документация по установке оборудования

Техническая документация должна содержать всю необходимую информацию о предварительных работах по установке машины, включая комплектование. В общих случаях возможно предоставление сборочных чертежей узлов.

Должны быть четко указаны рекомендуемое расположение, типы и поперечные сечения устанавливаемых кабелей питания.

Должны быть предоставлены данные, необходимые для выбора типа, характеристик, номинальных значений тока и пределов срабатывания приборов защиты от сверхтоков, которые устанавливаются для кабелей электропитания (см. А.5.2).

Где необходимо, размер, применение и расположение коробов в основании машины, которые должны поставляться потребителям, должны быть подробно описаны в схемах размещения кабельных каналов.

Размер, тип и применение коробов, лотков и опорных конструкций для прокладки кабелей между машиной и вспомогательным оборудованием, поставляемых потребителю, должны быть подробно изложены на схемах или чертежах.

На чертежах, если необходимо, указывают место для демонтажа или обслуживания электрооборудования.

При необходимости схема (таблица) соединений должна сопровождать поставляемое электрооборудование. Эта схема (или таблица) должна содержать все сведения о внешних соединениях. Когда электрооборудование предназначено для работы при питании от более чем одного источника питания, схема (таблица) должна указывать изменения или соединения, необходимые для использования каждого источника питания.

А.7.5 Монтажные и функциональные электросхемы

Блок-схему системы следует поставлять, если это необходимо для облегчения понимания принципов работы. Блок-схема дает символическое представление об электрооборудовании в совокупности со взаимными связями без обязательного показа всех соединений.

Функциональные схемы могут быть использованы как части блок-схемы или приложения к ней.

А.7.6 Принципиальные электросхемы

Поставка одной или нескольких принципиальных схем является обязательным условием. Эти схемы должны показывать электрические цепи на машине и вспомогательном оборудовании. Все отсутствующие графические символы должны быть указаны отдельно и описаны на схемах или в прилагаемых документах. Символы и обозначения составных элементов и устройств должны быть постоянными и идентичными как во всех документах, так и на машине.

При необходимости схемы, показывающие зажимы для обеспечения соединений между блоками, должны входить в состав поставляемой технической документации. Такую схему допускается использовать в сочетании с принципиальной схемой (схемами) для упрощения. В схеме должна быть ссылка на подробную принципиальную схему каждого блока.

Условные обозначения принципа действия выключателя должны быть приведены на электромеханических схемах со всеми его устройствами управления в отключенном состоянии (например, питание электроэнергией, воздухом, водой, подачей смазки) и пребывания машины и ее оборудования в нормальных стартовых условиях.

Провода следует обозначать в соответствии с требованиями А.10.

Цепи должны быть показаны таким образом, чтобы облегчать понимание их функций, а также порядок обслуживания и поиска дефектов. Относящиеся к функциям устройств управления и их составных элементов характеристики, которые не являются очевидными из их символического обозначения, должны быть приведены в схемах рядом с символом или даны в качестве справок в примечаниях.

А.7.7 Руководство по эксплуатации

Техническая документация должна включать руководство по эксплуатации с подробным описанием всех процедур, необходимых для приведения в действие и эксплуатации электрооборудования. Особое внимание следует уделять обеспечению мер защиты.

Когда работа оборудования может программироваться, возникает необходимость в более подробной информации о методах программирования, необходимом оборудовании для этого, проверке программы и дополнительных мерах безопасности (если они требуются).

А.7.8 Руководство по обслуживанию

Техническая документация должна включать в себя руководство по обслуживанию с подробным описанием соответствующих процедур по регулированию, уходу, профилактическому обслуживанию и ремонту. Необходимо, чтобы в руководстве были приведены рекомендации по уходу и обслуживанию и регистрации выполненных работ. Если в руководстве указывают методы контроля соответствующих режимов работы (например, испытательная программа по проверке программного обеспечения), их применение должно быть подробно описано.

А.7.9 Перечень элементов

Как минимум, перечень элементов должен включать в себя сведения, необходимые для заказа запасных частей (например, составных компонентов, приборов, программного обеспечения, испытательного оборудования, технической документации) для регламентного ремонтного обслуживания и тех запасных частей, которые должны храниться у потребителя оборудования.

А.8 Тип

Устройство отключения питания должно быть одним из следующих:

a) выключатель-разъединитель, категория использования AC-23B или DC-23B;

b) разъединитель с предохранителем или без него, оснащенный вспомогательным контактом, который вызывает во всех случаях размыкание цепи нагрузки коммутационными аппаратами перед разъединением основных контактов разъединителя;

c) выключатель, пригодный для операций отключения;

d) любые другие устройства отключения, отвечающие требованиям стандарта МЭК на такое устройство и требованиям по изоляции так же, как и категориям применения, определенным стандартом на изделие для отключения как электродвигателей под нагрузкой, так и других индуктивных нагрузок;

e) розетка с вилкой или разъем, подводящий электропроводку в гибких соединениях.

А.8.1 Цепи, на которые не распространяются общие правила по подключению к источнику питания

Ниже указаны цепи, которые могут не размыкаться устройством отключения питания:

- линии цепей освещения, питающие лампы, которые используют во время работ по обслуживанию или ремонту;
- цепи питания соединителей (розетки), используемые исключительно для подключения рабочих инструментов для ремонта и обслуживания (например, ручная электродрель, испытательное оборудование);
- низковольтные цепи защиты, используемые только для автоматического отключения во время перерывов в электроснабжении;
- цепи питания оборудования, которые должны обычно оставаться под напряжением для обеспечения нормальной работы машины (например, температурные измерительные приборы, производственные нагревательные устройства и устройства для хранения программы);
- цепи блокировки.

Рекомендуется, однако, оснащать эти цепи их собственными устройствами отключения.

Если такие цепи не размыкаются устройством отключения питания, то:

- необходимо располагать постоянный предупреждающий знак в соответствии с требованиями А.11.1 (символ на табличке или бирке) вблизи от такой цепи;
- в руководство по обслуживанию должно быть включено соответственное указание, а также одно или несколько из указанных требований должны быть соблюдены:
  - располагать постоянный предупреждающий знак в соответствии с А.11.1 (сигнальную метку, бирку) вблизи от такой цепи,
  - прокладывать их отдельно от других цепей или
  - применять цепи блокировки, имеющие изоляцию, окрашенную в соответствии с А.10.4.

А.8.2 Устройства для отключения электрооборудования

Устройство должно быть пригодно для отключения (изоляции) электрооборудования на время проведения работ, для которых необходимы отключение и изоляция от питающего напряжения.

Такие разъединяющие устройства должны:

- быть подходящими и удобными для вышеуказанных целей;
- быть пригодными для соответствующего размещения;
- легко определять, какую часть машины или цепи обслуживают (наличие в случае необходимости стойкой маркировки в соответствии с А.11.1).

Во избежание случаев несвоевременного срабатывания или сбоя в работе устройства необходимо принять соответствующие меры предосторожности в части контроля или размещения (см. А.9).

В некоторых случаях эти функции может выполнять устройство для отключения. Однако, если это необходимо для работы, на одной из частей машины или электрооборудования машины или на одной из машин, подключенных через сборную стойку, пункт разводки или индукторную питающую систему, устройством для отключения должна быть оборудована каждая часть или каждая из машин, требующая отдельного изолирования.

В дополнение к вышеуказанным отключающим устройствам для выполнения аналогичных функций могут служить:

- устройство, описанное в А.8;
- разъединители, съемные предохранители-вставки или перемычки только тогда, когда они установлены в закрытой зоне управления и соответствующая информация предоставляется с электрооборудованием [см. А.7.2, перечисления b), 9) и перечисления b), 12)].

Примечание — Если защита от прямого контакта выполнена в соответствии с А.3.2, перечисление с), и опасность может возникнуть в результате воздействия руками на устройство (например, замыкание контакторов и реле), то такое воздействие должно быть предотвращено использованием разъединителей, съемных предохранительных вставок или перемычек, требующих применения инструмента для их демонтажа.

А.9 Защита против несанкционированных, непреднамеренных и/или ошибочных соединений

Устройства, которые расположены снаружи защищенной зоны управления электрооборудованием, оснащаются с целью фиксации их в позиции ОТКЛЮЧЕНО или разъединенном состоянии запорами, чем обеспечивается защита от несанкционированных, непреднамеренных и/или ошибочных соединений.

Другие меры защиты от таких соединений (предупредительные знаки, см. А.11.1) могут быть использованы там, где незапираемые разъединители (удаляемые предохранители, перемычки) установлены в отдельном электрошкафу.

Однако при использовании розетки с вилкой согласно А.8, перечисление е), которые постоянно находятся в поле зрения работающего, нет необходимости в средствах блокировки в положении ОТКЛЮЧЕНО.

А.10 Идентификация проводов

А.10.1 Общие требования

Каждый проводник должен иметь маркировку у каждого из зажимов в соответствии с технической документацией согласно А.7.

Для облегчения обслуживания рекомендуется маркировать провода цифровым, буквенно-цифровым способами или расцветкой, наносимой на провод, или с помощью одного или нескольких маркировочных колец, или комбинацией вышеперечисленных способов.

Если используется цифровой способ, то рекомендуется применять арабские цифры, если буквенный, то рекомендуется применять латинские буквы (заглавные или прописные).

Примечание — Для согласования методов идентификации проводов между производителем и потребителем рекомендуется руководствоваться приложением В.

А.10.2 Идентификация защитного провода

Защитный провод должен легко распознаваться благодаря своей форме, расположению, маркировке или цвету. Если используют обозначение цветом, то должно быть двухцветное сочетание ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ. Его используют по всей длине провода. Это сочетание предназначено только для защитного провода.

На изолированных проводах двухцветное сочетание ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ должно быть таким, чтобы на длине 15 мм один из цветов покрывал не менее 30 %, но не более 70 % поверхности провода, а другой цвет — оставшуюся часть.

Если защитный провод легко различим благодаря своей форме, конструкции, расположению (например, провод с оплеткой) или когда изолированный провод труднодоступен, цветовое кодирование не является обязательным по всей длине. Однако концы или доступные части следует четко маркировать графическим символом или двухцветным сочетанием ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ.

А.10.3 Идентификация нулевого провода

Если цепь включает нулевой провод, маркированный цветом, последний должен быть ГОЛУБЫМ. Если возможно разночтение, необходимо использовать СВЕТЛО-ГОЛУБОЙ цвет. Там, где этот цвет использован для маркировки нейтрального проводника, он не должен использоваться для обозначения других проводов, если возможно разночтение.

Если используют маркировку цветом, нулевые, неизолированные провода следует маркировать СВЕТЛО-ГОЛУБОЙ полосой шириной от 15 до 100 мм на каждой оболочке, оборудовании или в каждом доступном месте. Возможна окраска в СВЕТЛО-ГОЛУБОЙ цвет по всей длине.

А.10.4 Идентификация цветовой маркировкой

Если для маркировки проводов (кроме защитного и нейтрального проводов, см. А.10.2, А.10.3) используют цвет, то следует применять ЧЕРНЫЙ, КОРИЧНЕВЫЙ, КРАСНЫЙ, ОРАНЖЕВЫЙ, ЖЕЛТЫЙ, ЗЕЛЕНЫЙ, ГОЛУБОЙ (включая СВЕТЛО-ГОЛУБОЙ), ФИОЛЕТОВЫЙ, СЕРЫЙ, БЕЛЫЙ, РОЗОВЫЙ, БИРЮЗОВЫЙ цвета.

Когда цвет используют как средство идентификации, рекомендуется наносить этот цвет по всей длине провода соответствующими метками через определенные интервалы или применять изоляционные материалы такого же цвета. Допустимым вариантом является использование маркировки в местах присоединения проводников.

В целях безопасности ЗЕЛЕНЫЙ и ЖЕЛТЫЙ цвета не следует использовать, если существует возможность спутать их с двухцветным сочетанием ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ (см. А.10.2).

Обозначение цветом с применением сочетаний, указанных выше, может быть использовано, если отсутствует опасность их перепутать, и не используют ЗЕЛЕНЫЙ и ЖЕЛТЫЙ цвета отдельно, а только в двухцветном сочетании ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ.

При использовании маркировки цветом изолированные провода следует маркировать следующими цветами:
- ЧЕРНЫМ для силовых цепей переменного и постоянного токов;
- КРАСНЫМ для цепи управления переменного тока;
- ГОЛУБЫМ для цепи управления постоянного тока;
- ОРАНЖЕВЫМ для цепи управления блокировкой в соответствии с А.8.1.

Допускаемые исключения относительно вышеперечисленного:
- если используемый изоляционный материал невозможно окрасить в нужные цвета;
- если используют многопроводный кабель, за исключением двухцветного сочетания ЗЕЛЕНЫЙ — ЖЕЛТЫЙ.

А.11 Сигналы оповещения, маркировочные знаки и условные обозначения

А.11.1 Общие положения

Идентификационная маркировка, предупреждающие знаки и таблички должны быть стойкими к внешним воздействиям окружающей среды.

А.12 Замыкания на землю

Замыкания на землю любой цепи управления не должны вызывать никаких непреднамеренных пусков, создавать потенциально опасных движений или создавать препятствия остановке машины.

Отвечающие этим требованиям методы включают в себя, но не ограничиваются следующим:

Метод а) Цепи управления, питающиеся от трансформаторов управления:

1) В случае заземления питания цепей управления одиночный проводник должен быть подключен к защитной заземляющей цепи в точке подвода питания. Все контакты, твердотельные и им подобные элементы, которые предназначены для управления электромагнитными и другими устройствами (например, реле, сигнальными лампами), следует располагать между одним размыкаемым проводником цепи управления и зажимом обмотки управления или управляемым элементом. Другой зажим обмотки или элемента (предпочтительно имеющий одинаковую маркировку) следует соединить непосредственно с проводником цепи управления, не содержащим размыкающих элементов (см. рисунок А.1).

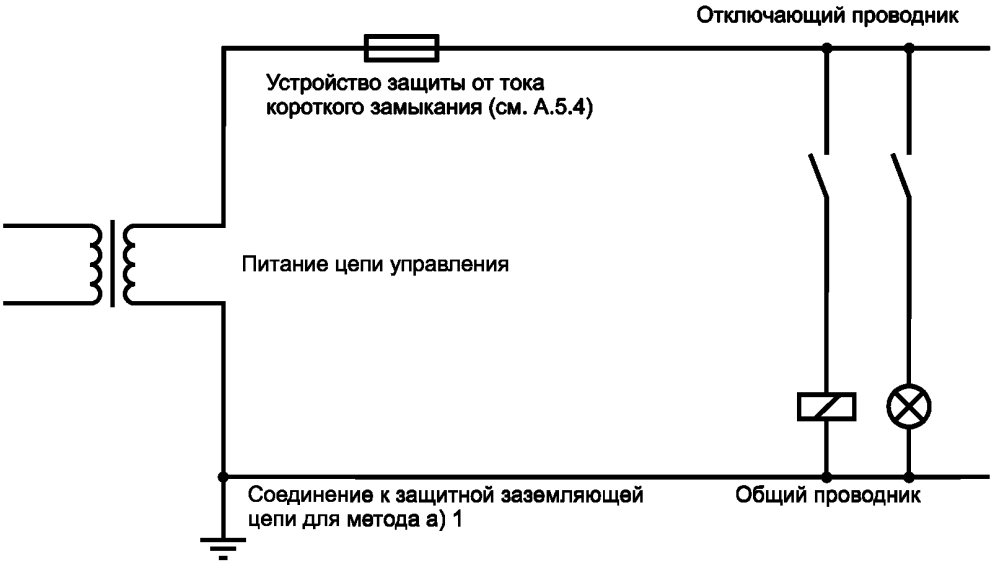

Рисунок А.1 — Метод а)

Исключение — Контакты защитных устройств могут быть размещены между общим проводником и обмотками управления, если:
- цепи размыкаются автоматически при замыкании на землю или
- соединение достаточно короткое (например, в пределах оболочки), чтобы замыкание на землю было маловероятным.

2) Питающиеся от трансформатора цепи управления в соответствии с изображением на рисунке А.1, которые не соединены с цепью защитного заземления, должны быть оснащены устройством контроля изоляции, которое должно размыкать и автоматически отключать эту цепь управления при наличии неисправности заземления (см. А.5.4).

Метод b) Цепи управления подключены к трансформатору управления с выведенной средней точкой обмотки, соединенной с защитными заземляющими цепями согласно рисунку А.2, оборудуются защитными устройствами, имеющими отключающие элементы во всех питающих цепи управления проводах.

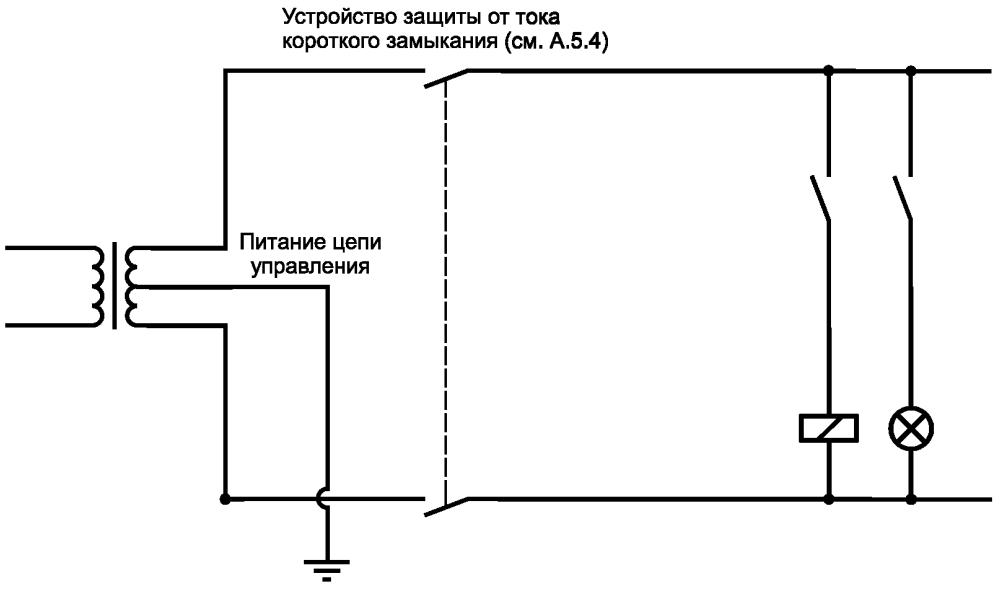

Рисунок А.2 — Метод b)

Примечания

1 При замыкании на землю в цепях, питающихся по представленной на рисунке А.2 схеме, на обмотках реле может оставаться до 50 % напряжения питания. В результате удержания реле появляется вероятность невозможности останова машины.

2 Обмотки или устройства могут отключаться как с одной из сторон, так и с двух сторон.

Метод c) Цепи управления не питаются от трансформатора в том или другом вариантах:

1) цепь управления включена непосредственно между фазными проводами сети питания, из которых один заземлен;

2) цепь управления включена непосредственно между фазными проводами или фазным проводом и нейтральным проводом, который не заземлен либо заземлен через высокий импеданс (резистор, разрядник).

Для такой машины, в которой могут возникать аварийные ситуации или повреждения в случае непреднамеренного пуска или отказа при остановке, в функции «Пуск» и «Стоп» следует применять многополюсные управляющие выключатели, которые прерывают все токопроводящие проводники.

Исключение — случаи, указанные в перечислении c), 2), когда следует применять устройство, обеспечивающее автоматическое отключение всех токопроводящих проводников при замыкании на землю.

А.13 Закрытая электрическая рабочая зона: помещение или ограниченная зона для размещения электрооборудования, доступ к которым возможен для квалифицированных или предупрежденных лиц путем открытия двери или перемещения барьера с помощью ключа или специнструмента, оборудованные специальными предупреждающими знаками.

А.14 Съемные токопроводы с функцией разъединения

Съемные токопроводы с функцией разъединения должны обеспечивать прерывание цепи проводника защиты только после отключения токоведущих проводников и ее восстановление перед повторным подключением любого из токоведущих проводников.

А.15 Защита двигателей от перегрева

А.15.1 Общие положения

Все двигатели, мощность которых превышает 0,5 кВт, должны быть защищены от перегрева.

Исключение — Если автоматическое отключение двигателя является нежелательным (например, в насосах пожарного тушения), защитное устройство должно давать сигнал тревоги, способный вызвать ответные действия оператора.

Защита двигателей от перегрева должна производиться посредством:

- защиты от перегрузки (см. А.15.2).

Примечание — Устройства защиты от перегрузок выявляют параметры время/ток, превышающие расчетную полную нагрузку цепи, и инициируют соответствующую реакцию в цепях управления;

- защиты от превышения температуры (см. А.15.3).

Примечание — Устройства защиты выявляют превышение температуры и инициируют соответствующую реакцию в цепях управления;

- или защиты ограничением тока (см. А.15.4).

Если при повторном автоматическом пуске двигателя (самопуске) после срабатывания защиты от перегрева может возникнуть опасная ситуация или может быть нанесен ущерб машине и производству, то должны быть предприняты меры по его предупреждению.

А.15.2 Защита от перегрузки

С целью обеспечения защиты от перегрузки датчики нагрузки должны быть установлены в каждый токопроводящий проводник, за исключением нейтрального.

Однако если датчик нагрузки не используется для защиты проводки (см. также D.2), число датчиков может быть снижено по согласованию с пользователем (см. также приложение В). Для однофазных двигателей или двигателей постоянного тока допускается установка только одного датчика на одном токоведущем незаземленном проводе. Когда защита от перегрузок производится отключением, выключатель должен отключить все токоведущие провода. Для защиты от перегрузки нет необходимости в отключении нейтрального проводника.

Если двигатели обладают специальными характеристиками для пуска и частого торможения (например, двигатели, используемые для осуществления быстрых перемещений, зажимов с частыми реверсами, высокоскоростных механизмов, глубокого сверления), то могут возникнуть трудности в реализации защиты от перегрузок ввиду того, что постоянная времени устройства сравнима с постоянной времени обмоток защищаемого двигателя. В этих случаях требуется использование устройств защиты, сконструированных применительно к двигателям специального назначения, или защиты от перегрева (превышения температуры обмоток, см. А.15.3). Для двигателей, которые не могут быть перегружены ввиду их размеров или имеют механические средства защиты, защита от превышения температуры обмоток не требуется.

А.15.3 Защита от перегрева

Рекомендуется использование двигателей с температурной защитой (МЭК 60034-11), если условия охлаждения могут быть ухудшены (из-за отложений пыли). Встроенная тепловая защита не для всех типов двигателей может обеспечивать защиту при блокировке ротора или обрыве фазы, ввиду чего может возникнуть потребность в дополнительных мерах защиты.

Встроенная тепловая защита рекомендуется также для двигателей, которые не могут быть перегружены (например, тормозные, приводные, которые дополнительно защищены с помощью механических средств, или ввиду их соответствующих размеров), однако могут получить перегрев, например из-за потери охлаждения.

А.15.4 Защита ограничением тока нагрузки

Когда защита трехфазных двигателей от перегрева основывается на ограничении тока нагрузки, число датчиков тока ограничивающих устройств может быть снижено с 3 до 2 (см. А.15.2). Для однофазных двигателей или двигателей постоянного тока допускается применение токоограничения только в одном незаземленном проводнике.

А.15.5 Испытание сопротивления изоляции

В результате проведения испытания измеренное при 500 В постоянного тока сопротивление изоляций между проводниками силовых цепей и цепями защиты не должно быть менее 1 мОм. Испытания возможно проводить на отдельных составных частях комплектного электрооборудования.

Исключение — Для некоторых видов электрооборудования, встраиваемого в блоки, а также коллекторов, скользящих контактных узлов минимальное значение сопротивления изоляции не должно быть менее 50 кОм.

Если электрооборудование машины содержит устройства подавления перенапряжений, которые подключены в процессе проведения испытания, необходимо:

- отсоединять эти устройства или
- понижать уровень испытательного напряжения ниже уровня срабатывания таких устройств, но не ниже уровня амплитудного значения напряжения питания (между фазой и нейтральным проводом).

УДК 631.3.01-83-027.45:006.354

МКС 13.100
65.060

Ключевые слова: машины сельскохозяйственные и лесохозяйственные, электропривод, требования безопасности

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *Ю.В. Поповой*

Сдано в набор 07.05.2019. Подписано в печать 15.07.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 3,26. Уч.-изд. л. 2,95.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru