ГОСТ 30869—2003
(ЕН 983:1996)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Безопасность оборудования

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ И ПНЕВМАТИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ И ИХ КОМПОНЕНТАМ

Пневматика

EN 983:1996

Safety of machinery
Safety requirements for fluid power systems and their components
Pneumatics
(MOD)

Издание официальное

БЗ 11—2002/234

Москва
ИПК ИЗДАТЕЛЬСТВО СТАНДАРТОВ
2004

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—97 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Порядок разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Госстандартом России

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 23 от 22 мая 2003 г.)

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
Азербайджан	AZ	Азгосстандарт
Армения	AM	Армгосстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Грузия	GE	Грузстандарт
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Российская Федерация	RU	Госстандарт России
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Туркменистан	TM	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Узбекистан	UZ	Узгосстандарт

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому стандарту ЕН 983:1996 «Безопасность оборудования. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и их компонентам. Пневматика» (EN 983:1996 «Safety of machinery. Safety requirements for fluid power systems and their components. Pneumatics»). При этом в него не включены ссылки на некоторые международные стандарты, на которые преждевременно ссылаться, поскольку эти стандарты не приняты в качестве межгосударственных. Дополнительные слова (фразы), а также приложение А, включенные в текст стандарта, выделены курсивом

5 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 9 декабря 2003 г. № 357-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 30869—2003 (ЕН 983:1996) введен в действие непосредственно в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2005 г.

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных (государственных) стандартов, издаваемых в этих государствах.

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в указателе (каталоге) «Межгосударственные стандарты», а текст изменений — в информационных указателях «Межгосударственные стандарты». В случае пересмотра или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована в информационном указателе «Межгосударственные стандарты»

© ИПК Издательство стандартов, 2004

В Российской Федерации 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 Термины и определения 2
4 Перечень опасностей 2
5 Требования и/или меры безопасности 4
5.1 Основные требования, предъявляемые к проектированию и расчету систем 4
5.2 Дополнительные требования 5
5.3 Специальные требования, предъявляемые к компонентам и системе управления 6
6 Проверка требований и/или мер безопасности 10
6.1 Осмотр системы 10
6.2 Испытания 10
7 Информация для пользователя 10
7.1 Прилагаемая информация 10
7.2 Техническое обслуживание 10
7.3 Маркировка 10
Приложение А (обязательное) *Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок* 11

ГОСТ 30869—2003
(ЕН 983:1996)

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

Безопасность оборудования

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ГИДРАВЛИЧЕСКИМ И ПНЕВМАТИЧЕСКИМ СИСТЕМАМ И ИХ КОМПОНЕНТАМ

Пневматика

Safety of machinery.
Safety requirements for fluid power systems and their components. Pneumatics

Дата введения 2005—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на пневматические системы (далее — системы) и их компоненты и устанавливает требования безопасности при целевом использовании систем и их компонентов. В стандарте перечислены опасности и факторы, влияющие на безопасную эксплуатацию систем и их компонентов.

Настоящий стандарт не распространяется на газовые баллоны и резервуары с воздухом.

Настоящий стандарт предназначен для применения при конструировании, изготовлении и модернизации систем и их компонентов, а именно при:

- сборке;
- монтаже;
- наладке;
- эксплуатации;
- техническом обслуживании;
- ремонте.

Описание компонентов в настоящем стандарте представлено в том объеме, в котором требования безопасности обеспечивают их безопасное использование и позволяют включить в конструкцию системы при разработке.

Стандарт применим для систем и их компонентов, изготовленных после введения в действие настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 2.782—96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Машины гидравлические и пневматические

ГОСТ 2.784—96 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические. Элементы трубопроводов

ГОСТ 12.1.010—76 Система стандартов безопасности труда. Взрывобезопасность. Общие требования

ГОСТ 12.2.101—84 Система стандартов безопасности труда. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к конструкции

ГОСТ 12.3.001—85 Система стандартов безопасности труда. Пневмоприводы. Общие требования безопасности к монтажу, испытаниям и эксплуатации

ГОСТ ЕН 418—2002 [1] *Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования*

ГОСТ ЕН 1050—2002 [2] *Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска*

---

[1] *На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51336—99.*

[2] *На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р 51344—99.*

Издание официальное

ГОСТ ИСО/ТО 12100-1—2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ГОСТ ИСО/ТО 12100-2—2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

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

ГОСТ 17752—81 Гидропривод объемный и пневмопривод. Термины и определения

ГОСТ МЭК 60204-1-2002 [1] *Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования*

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов на территории государства по соответствующему указателю стандартов, составленному по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен, то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 17752, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **гидро- или пневмоэнергетика:** Раздел энергетики, относящийся к использованию жидкой или газообразной рабочей среды, находящейся под давлением, для передачи и распределения энергии и сигналов.

3.2 **гидро- или пневмосистема:** Соединение взаимосвязанных компонентов для передачи и распределения энергии жидкости или газа.

3.3 **компонент:** Отдельная часть системы (например, цилиндр, двигатель, клапан, фильтр), состоящая из одной или нескольких деталей, проектируемая как функциональный элемент гидро- или пневмосистемы.

3.4 **пневматика:** Совокупность систем, в которых использован воздух или нейтральный газ в качестве рабочей среды.

3.5 **максимальное рабочее давление:** Наибольшее давление, при котором возможна стабильная эксплуатация системы или ее компонентов.

3.6 **расчетное давление:** Наибольшее давление, при котором эксплуатация компонента системы возможна с достаточным числом нагрузочных циклов в течение расчетного срока службы.

3.7 **управляющее устройство:** Устройство, передающее входной сигнал какому-то исполнительному устройству (например, кулачку, переключателю).

3.8 **исполнительное устройство:** Устройство, преобразующее входной сигнал и приводящее в действие компонент системы (например, рычаг, магнит).

3.9 **привод:** Компонент, преобразующий энергию рабочей среды в механическую энергию (например, пневмодвигатель).

3.10 **трубопроводная система:** Любая комбинация соединительных деталей, муфт или фитингов с трубопроводами, шлангами или трубами, обеспечивающая прохождение рабочей среды между компонентами.

3.11 **нейтральный газ:** Газ, не отличающийся от воздуха по свойствам и реакции на давление.

4 Перечень опасностей

Возможные опасности, связанные с применением пневматической энергии в оборудовании, указаны в таблице 1.

---

[1] *На территории Российской Федерации действует ГОСТ Р МЭК 60204-1—99.*

Таблица 1

Вид опасности	Соответствующий раздел, пункт			Соответствующий стандарт или пункт настоящего стандарта
	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1	*ГОСТ ИСО/ТО 12100-2*		
		Основная часть	Приложение А	
4.1 Механическая опасность:	4.2	—	1.3, 1.4,	5.1.1, 5.1.2,
- форма;			1.3.7	5.1.3, 5.1.5,
- местоположение;				5.1.7, 5.2.1,
- масса и устойчивость (потенциальная энергия деталей);				5.2.2, 5.2.3, 5.3.1, 5.3.2,
- масса и ускорение (кинетическая энергия деталей);				5.3.3, 5.3.4.2, 5.3.4.3, 5.3.4.4,
- недостаточная механическая прочность;				5.3.5.1, 7.2, 7.3.1
- накопление потенциальной энергии в:				
- упругих деталях (пружинах),				
- находящихся под давлением жидкости или газе,				
- вакууме;				
- утечка				
4.2 Опасность поражения электрическим током	—	—	—	*ГОСТ МЭК 60204-1;* 5.1.6, 5.2.1, 5.3.3.3, перечисление а)
4.3 Термическая опасность, сопровождающаяся ожогами, в результате прикосновения, возгорания или взрыва, а также излучения теплового источника	—	—	—	5.1.9, 5.2.1
4.4 Опасность, обусловленная шумом	—	—	—	5.1.8, 5.2.1, 5.3.8
4.5 Опасность, обусловленная непреднамеренным движением, вызванным электромагнитным полем	—	3.7.11	1.5.10, 1.5.11	—
4.6 Опасность, связанная с выбросами вредных веществ и отходами производства	—	—	1.5.13	—
4.6.1 Опасность, причиной которой является контакт (или вдох) с ядовитыми парами, жидкостями, пылью	—	—	—	5.1.9, 5.3.2.6, 7.1
4.6.2 Опасность возгорания или взрыва	—	—	—	5.2.1
4.7 Опасность вследствие нарушения в энергопитании, поломки деталей оборудования и других функциональных ошибок	5.2.2	3	1.2	—
4.7.1 Нарушение энергопитания (силовых или управляющих цепей):	3.16	3.7	1.2.6	5.1.4, 5.1.6, 5.2.1, 5.3.3.3, перечисление в), 5.3.3.3 перечисление г)
- колебания подачи энергии;				
- неожиданное включение;				
- невыполнение команды останова;				
- выпадение или выброс подвижных деталей или обрабатываемых изделий;				
- помеха автоматическому или ручному останову;				
- неэффективное функционирование защитной системы				

Окончание таблицы 1

Вид опасности	Соответствующий раздел, пункт			Соответствующий стандарт или пункт настоящего стандарта
	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1	*ГОСТ ИСО/ТО 12100-2*		
		Основная часть	Приложение А	
4.7.2 Неожиданный выброс деталей оборудования или рабочей среды	4.2.1	3.8, 4	1.3.2, 1.3.3	5.2.1, 5.3.4.3
4.7.3 Сбой, неправильное функционирование системы управления (неожиданный пуск, неожиданный дальнейший ход)	3.15, 3.16, 3.17	3.7	1.2.7, 1.6.3	*ГОСТ 12.2.101, ГОСТ 12.3.001;* 5.1.4, 5.1.6, 5.3.3.2, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7
4.7.4 Неправильный монтаж	—	—	1.5.4	5.2.1, 5.2.3, 5.3.3.1, 5.3.4.2, 5.3.4.3, 7.3
4.8 Опасность из-за временного выхода из строя и/или неправильного расположения защитных средств, таких как, например:	—	4	—	—
4.8.1 Устройства пуска и останова	—	3.7	1.2.3, 1.2.4	5.1.4
4.8.2 Аварийные символы и сигналы	—	3.6.7, 5.2, 5.3, 5.4	1.7.2, 1.7.3	7.2
4.8.3 Информационные и предупреждающие устройства всех видов	—	5.4	1.7.0, 1.7.1	5.3.4.1, перечисление в), 5.3.5.8, 7.3
4.8.4 Устройства отключения энергопитания	—	6.2.2	1.6.3	5.1.6, 7.2
4.8.5 Аварийные устройства	—	6.1	1.2.4	*ГОСТ ЕН 418*
4.8.6 Оборудование и принадлежности для безопасной наладки и технического обслуживания	3.3, 3.11	3.12, 6.2.1, 6.2.3, 6.2.6	1.1.2, перечисление е), 1.1.5	5.1.5, 5.3.1, 5.3.2.3, 5.3.4.3, 5.3.4.4, 5.3.5.2, 5.3.5.3

5 Требования и /или меры безопасности

При разработке систем, встраиваемых в оборудование, необходимо учитывать использование оборудования по назначению. В целях изучения возможного риска, связанного с использованием разрабатываемой системы, необходимо провести оценку степени риска в соответствии с *ГОСТ ЕН 1050.* По возможности необходимо исключить при разработке системы выявленные факторы риска. В случае невозможности выполнить данное условие необходимо при проектировании предусмотреть наличие защитных систем в соответствии с *ГОСТ ИСО/ТО 12100-2.*

Системы или компоненты с функциями управления, обеспечивающими безопасность их эксплуатации, должны быть разработаны и смонтированы в соответствии с *ГОСТ 12.2.101, ГОСТ 12.3.001.*

5.1 Основные требования, предъявляемые к проектированию и расчету систем

5.1.1 Все компоненты должны быть выбраны или рассчитаны так, чтобы во время эксплуатации была обеспечена безопасная работа при соблюдении правил эксплуатации. Компоненты выбирают или проектируют так, чтобы с учетом их соразмерных параметров обеспечить надежность при надлежащей эксплуатации. Особое внимание уделяют надежности тех компонентов, которые в результате выхода из строя или сбоя могут привести к опасной ситуации.

Примечание — Рекомендуется, по возможности, осуществлять производство компонентов в соответствии с международными и национальными стандартами.

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

Предпочтительными защитными устройствами являются (один или несколько) предохранительные клапаны — ограничители давления для всех компонентов. Альтернативные устройства, такие как клапаны — регуляторы давления, могут быть использованы при условии их соответствия требованиям применения.

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

Потеря или критическое падение давления не должно представлять собой опасности для оператора (рабочего) и обслуживающего персонала.

5.1.3 Утечки (внутренняя или внешняя) не должны представлять собой опасности.

5.1.4 Независимо от типа используемого устройства управления или энергопитания (например, электрический, пневматический) не должны вызывать никакой опасности следующие действия или ситуации (неожиданные или преднамеренные):

- включение и выключение энергопитания;
- снижение энергопитания;
- исчезновение или восстановление энергии.

5.1.5 Система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы ее компоненты были надежно закреплены и доступны при техническом обслуживании.

5.1.6 Система должна быть спроектирована и изготовлена так, чтобы обеспечить полное отключение от источника питания, а также снятие давления в рабочей среде во избежание неожиданного пуска. В системах это может быть достигнуто в результате:

- отключения от энергопитания с помощью отключающего устройства или
- отключения от энергопитания и снятия давления в рабочей среде с помощью соответствующего автономного устройства, компенсирующего давление;
- фиксации (торможения) компонентов с помощью устройств, приводимых в действие в случае падения давления в рабочей среде;
- отключения от энергопитания в соответствии с *ГОСТ МЭК 60204-1.*

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

5.1.8 Конструкция малошумных систем и компонентов должна быть установлена *соответствующими стандартами.*

5.1.9 Система должна быть спроектирована, изготовлена и отлажена так, чтобы минимизировать опасность, связанную с наличием вредных частиц в сжатом воздухе, выпускаемом из компонента в окружающую среду.

5.2 Дополнительные требования

5.2.1 Условия на месте монтажа

При проектировании системы должны быть приняты по внимание следующие факторы, которые могут привести к возникновению опасной ситуации:

- вибрация, загрязнение, влажность воздуха, температура окружающей среды;
- пожароопасность и взрывоопасность (см. *ГОСТ 12.1.010*);
- электрическая сеть (напряжение, частота, номинальная мощность);
- необходимая защита электроприборов;
- требования к защитным устройствам;
- стандартизованные и другие уровни параметров окружающей среды (например, уровень шума);
- площадь, достаточная для доступа, эксплуатации и технического обслуживания, а также размещения и монтажа систем и компонентов с целью обеспечить их стабильность и надежность в эксплуатации;
- наличие описания используемого источника энергопитания;
- другие требования безопасности.

5.2.2 Демонтаж компонентов

Компоненты должны быть расположены так, чтобы их демонтаж в целях технического обслуживания не вызывал повреждение соседних компонентов.

5.2.3 Подготовка к транспортированию

5.2.3.1 Маркировка трубопроводов

Для обеспечения демонтажа системы в случае ее транспортирования необходима четкая маркировка трубопроводов и соединений в соответствии с указаниями на чертежах.

5.2.3.2 Упаковка

Все системы и компоненты должны быть упакованы так, чтобы при транспортировании была обеспечена защита от повреждения и деформации, а также сохранена их маркировка.

5.2.3.3 Защита отверстий

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

5.3 Специальные требования, предъявляемые к компонентам и системе управления

5.3.1 Двигатели и приводы вращения

Для вращающихся валов и муфт должен быть предусмотрен кожух во избежание опасности для оператора (рабочего) и обслуживающего персонала.

5.3.2 Цилиндр

5.3.2.1 Устойчивость при продольном изгибе

Во избежание продольного изгиба штока в любом его положении необходимо учитывать длину хода, нагрузку и закрепление цилиндра.

5.3.2.2 Сопротивляемость ударам и вибрации

Элементы конструкции, смонтированные на цилиндре или связанные с ним, должны быть закреплены так, чтобы они противостояли ослаблению крепления в результате ударов, вибрации и др.

5.3.2.3 Ограничители хода

Регулируемые внешние ограничители хода должны быть защищены соответствующими средствами.

5.3.2.4 Базирование

Поверхности крепления должны исключать скручивание (перекос) цилиндра при монтаже. Цилиндр должен быть установлен так, чтобы не допустить появления боковых нагрузок при эксплуатации.

5.3.2.5 Крепежные винты

Крепежные винты для цилиндров и примыкающих блоков должны быть сконструированы и установлены так, чтобы выдержать все предполагаемые усилия. По возможности, на винты не должны воздействовать срезывающие усилия. Цилиндры с креплением на лапках должны иметь дополнительные средства крепления, воспринимающие осевые усилия, должна быть исключена возможность приложения этих усилий к крепежным винтам. Крепежные винты должны противодействовать опрокидывающему моменту.

5.3.2.6 Отверстия для выпуска воздуха

Отверстия для выпуска воздуха в поршневых пневмоцилиндрах одностороннего действия должны быть рассчитаны и/или размещены так, чтобы воздух, выбрасываемый из цилиндра, не представлял собой опасности для оператора (рабочего) и обслуживающего персонала.

5.3.2.7 Защита штока

Шток должен быть защищен от возможных механических повреждений, таких как царапины, коррозия.

5.3.3 Клапаны

5.3.3.1 Монтаж в системах

Тип:

Выбор типа клапана и вида монтажа осуществляют в соответствии с целевым назначением клапана, а также с учетом того, чтобы были обеспечены надлежащее функционирование, герметичность и стойкость к предусмотренному или предполагаемому механическому воздействию и/или воздействию окружающей среды.

Ориентирование:

Должны быть предусмотрены средства, предотвращающие неверную установку (ориентирование) клапана.

Положение при монтаже:

Влияние силы тяжести, толчков и вибрации на основные элементы должно быть учтено при монтаже клапана.

Давление подпора:

При блочном монтаже клапанов, имеющих общий выпускной канал, особое внимание следует уделять конструкциям систем для того, чтобы избежать вредного воздействия давления подпора на надежность эксплуатации.

5.3.3.2 Клапаны с заданной позицией распределительного элемента

Каждый привод, сохраняющий свое положение или принимающий определенное безопасное положение, должен быть управляемым клапаном, фиксирующим положение с помощью пружины или фиксатора.

5.3.3.3 Устройство управления клапаном

Клапаны с механическим управлением должны быть смонтированы так, чтобы система управления не вызывала их повреждения.

Клапаны с электрическим управлением:

а) электрическое подключение.

Электрическое подключение должно быть осуществлено согласно соответствующим стандартам. При опасных условиях эксплуатации должен быть применен соответствующий вид защиты (взрывобезопасность, водонепроницаемость);

б) клеммная коробка.

В случае совмещения клеммной коробки и корпуса клапана конструкция клеммной коробки должна удовлетворять следующим требованиям:

- соответствующая защита согласно *ГОСТ 14254*;
- достаточное место для выводов, постоянно размещенных в корпусе, и для входного кабеля с учетом его избыточной длины;
- наличие крепежных деталей для крышки доступа к электрическим соединениям со страховкой от потери крышки, например винтов с пружинными шайбами;
- наличие страховочного элемента для удерживания крышки доступа к электрическим соединениям, например цепочки;
- наличие кабельных соединителей с предохранителем от чрезмерного натяжения кабеля;

в) электромагнитная катушка.

Электромагнитная катушка должна иметь параметры, позволяющие обеспечивать надежную работу клапанов при напряжении, отклоняющемся от номинального на ± 10 %;

г) ручная блокировка.

Если по требованиям безопасности клапан с электрическим управлением должен функционировать в условиях, когда электрическое управление труднодоступно, он должен быть оборудован устройством ручного дублирующего управления. Указанное устройство должно быть сконструировано так, чтобы исключить его самопроизвольное срабатывание, и по завершении операции ручного управления должно быть восстановлено исходное положение, если не определены другие требования.

5.3.4 Передача энергии и подготовка рабочей среды

5.3.4.1 Рабочие среды

Фильтрация:

а) фильтр, сепаратор и осушитель.

Должны быть предусмотрены меры по удалению из сжатого воздуха или нейтрального газа вредных твердых, жидких и газообразных веществ;

б) степень фильтрации.

Степень фильтрации должна быть обеспечивающей выполнение требований, предъявляемых к элементам конструкции и защите окружающей среды;

в) контроль за фильтрацией.

В случае возникновения опасной ситуации вследствие загрязнения фильтра должен быть выдан сигнал о недопустимой степени загрязнения.

Совместимость смазочного материала:

В случае необходимости может быть рекомендован подходящий смазочный материал. Смазочный материал должен быть совместим со всеми компонентами, эластомерами, трубами из пластмассы и шлангами системы.

5.3.4.2 Трубы и их соединения

Конструкция трубопровода:

Трубопровод должен быть сконструирован так, чтобы избежать недопустимой механической нагрузки. Не допускается использовать трубопровод в качестве ступеней или лестницы, а также размещать на нем посторонние грузы.

Размещение трубопровода:

Во избежание неверного соединения, которое может привести к возникновению опасности, необходимы соответствующие маркировка труб и их размещение.

Жесткие и гибкие трубопроводы должны быть расположены так, чтобы они были защищены от любого предвиденного повреждения и не препятствовали доступу при монтажных работах, ремонте, а также рабочему процессу.

Инородное тело:

Трубы и их соединения, включая литые и просверленные отверстия, должны быть свободными от вредных инородных тел, таких как окалина, заусенец, стружка, которые ограничивают проход или могут перемещаться по трубопроводу, а также становятся причиной нарушения его функций и/или повреждения какого-либо узла, включая уплотнения (прокладки) и набивку сальника.

Крепление:

В случае необходимости трубопровод должен быть закреплен на обоих концах и на отдельных участках по всей протяженности посредством опор подходящей конструкции. Крепление не должно привести к повреждению трубопровода. Трубопровод не может быть использован в качестве средства крепления компонентов, если этим может быть вызвана недопустимая нагрузка. Недопустимая нагрузка может быть вызвана массой компонента, ударом, вибрацией или скачком давления.

Прокладка трубопровода через пути сообщения:

Трубопроводы, которые пересекают пути сообщения, не должны препятствовать движению. Они должны быть размещены под или достаточно высоко над уровнем дороги и соответствовать требованиям местоположения. Трубопроводы должны быть легкодоступны, достаточно закреплены и, если необходимо, защищены от внешних повреждений.

Свойства трубопровода:

Безопасная эксплуатация трубопровода системы должна соответствовать требованиям, предъявляемым к нему на месте монтажа. Пластмассовые трубы (в случае использования) должны быть стойкими к рабочей среде системы.

Быстроразъемные соединения:

Выбор быстроразъемного соединения осуществляют так, чтобы при разъеме или соединении:

- детали соединения не разлетались под действием давления;
- не было опасного выброса сжатого воздуха или отдельных частиц;
- была предусмотрена компенсация давления в случае возникновения опасности.

5.3.4.3 Гибкий трубопровод

Гибкий трубопровод (далее — трубопровод) не следует монтировать из шлангов, бывших в употреблении. Трубопроводы из шлангов должны удовлетворять всем требованиям, установленным в соответствующих стандартах.

Следует также принимать во внимание указания изготовителя шлангов по срокам их хранения и эксплуатации.

Монтаж:

Монтаж трубопровода осуществляют с учетом следующих факторов:

- его длина при эксплуатации должна быть достаточной для предотвращения продольного изгиба, растягивающей нагрузки и превышения радиуса изгиба;
- скручивание трубопровода во время монтажа и эксплуатации, например при сборке вращающегося соединения, должно быть сведено к минимуму;
- трубопровод должен быть расположен и защищен так, чтобы было исключено истирание наружной поверхности.
- трубопровод должен быть закреплен так, чтобы его масса не могла привести к недопустимой нагрузке.

Повреждения:

Трубопроводы из шлангов или пластмассовых труб должны быть укреплены и экранированы с целью исключить возникновение опасности их повреждения в результате удара или образования петли шланга, а также при выбросе рабочей среды.

5.3.4.4 Неметаллические резервуары

В целях защиты оператора (рабочего) и обслуживающего персонала от опасности, возникающей в результате повреждения неметаллических резервуаров, фильтров, сепараторов, редукционного клапана и маслораспылителей, когда произведение давления, измеряемого в барах, на объем резервуара, измеряемый в литрах, превышает единицу, должен быть предусмотрен соответствующий защитный кожух.

5.3.5 Защита системы

5.3.5.1 Регулирование давления

Устройство контроля должно обеспечивать поддержание значения давления в пределах установленных значений. Если клапан, регулирующий давление в системе, используется для безопасного функционирования, следует оснастить его предохранительным устройством выпуска воздуха.

Примечание — Трехходовой клапан, регулирующий давление, не имеет достаточной пропускной способности для выпуска воздуха и в целях безопасности не может быть использован как единственное средство предотвращения избыточного давления.

5.3.5.2 Защитные устройства от несанкционированного регулирования

Клапаны регулирования давления и расхода воздуха должны быть обеспечены защитным устройством против несанкционированного регулирования, если вызванные ими изменения давления или расхода воздуха могут стать причиной возникновения опасности.

5.3.5.3 Регулируемые устройства управления

Клапаны регулирования давления и расхода воздуха должны быть устроены так, чтобы поддержать значения параметров в пределах расчетных значений. Настройка, выходящая за пределы расчетных параметров, может быть допустима. Расчетные параметры не являются максимальными настраиваемыми предельными величинами.

Регулируемые исполнительные устройства должны сохранять заданные параметры в пределах установленных значений до их следующего изменения.

5.3.5.4 Управление взаимосвязанными устройствами

Если несколько автоматических и/или управляемых вручную устройств связаны между собой и выход из строя одного из этих устройств является причиной возникновения опасной ситуации, должна быть предусмотрена блокировка или другие меры безопасности. По возможности, блокировка должна вести к остановке всех рабочих операций при условии, что такое прерывание само по себе не представляет опасности.

5.3.5.5 Защита от внешних нагрузок

Недопустимо высокое давление в результате воздействия внешних нагрузок на исполнительное устройство должно быть предотвращено соответствующими мерами.

5.3.5.6 Непреднамеренное перемещение

Системы управления должны быть сконструированы так, чтобы предотвратить непреднамеренное опасное перемещение и ошибочную последовательность операций с элементами привода. Данное положение действует на всех этапах производственного процесса.

5.3.5.7 Стабильность системы управления

Клапаны управления давлением и расходом следует выбирать так, чтобы изменения рабочего давления, рабочей температуры и нагрузки не повлекли за собой опасного влияния на производственный процесс.

5.3.5.8 Контроль параметров системы

Если изменение рабочих параметров системы может вызвать опасность, должна быть предусмотрена их четкая индикация.

5.3.6 Управление процессом

Предпочтительно применять управление последовательностью операций с использованием датчиков положения. Их используют в тех случаях, когда нарушение последовательности операций, ошибка задания давления и затраты времени на управление процессом могут привести к возникновению опасной ситуации.

5.3.7 Управление с помощью серво- и пропорциональных клапанов

Если при нарушении функций управления приводами, управляемыми с помощью серво- или пропорциональных клапанов, может возникнуть опасная ситуация, необходимо предусмотреть меры по контролю за такими приводами.

Необходимо предусмотреть возможность остановки привода, скорость которого регулируется с помощью серво- или пропорциональных клапанов, в безопасном положении или перевода его в безопасное положение, если непредвиденные перемещения могли бы стать причиной опасности.

5.3.8 Глушитель

Глушитель используют в том случае, если уровень шума, вызванный выходящим воздухом, превышает допустимый уровень, определенный соответствующими стандартами.

Использование глушителя в отверстиях для отвода воздуха не должно являться причиной возникновения опасной ситуации.

6 Проверка требований и/или мер безопасности

Так как система не является оборудованием, готовым к эксплуатации, многие виды испытаний системы не могут быть осуществимы, пока система не будет встроена в оборудование. Соответствующие указания, относящиеся к встраиванию системы в оборудование и к видам испытаний, должны быть предоставлены конструктором системы изготовителю оборудования

6.1 Осмотр системы

Соответствие системы и компонентов описанию должно быть установлено путем осмотра.

Должна быть возможность проследить соединение компонентов системы, чтобы установить соответствие схеме подключения.

6.2 Испытания

В целях установления соответствия требованиям безопасности необходимо провести следующие испытания:

- контроль выполнения функций системы и всех компонентов для подтверждения соответствия целевому назначению и требованиям безопасности;
- испытание давлением с целью проверить каждый участок системы на воздействие максимального рабочего давления, которое может быть достигнуто при условии преднамеренного включения.

7 Информация для пользователя

Информация для пользователя —в соответствии с разделом 5 *ГОСТ ИСО/ТО 12100-2.*

7.1 Прилагаемая информация

Схема подключения должна быть приложена. Должны быть подробно перечислены требования, предъявляемые к отдельным смазочным материалам, связанные с опасностью их применения, такие как:

- гигиенические;
- по токсичности;
- по опасности отравления в случае пожара;
- по биологической устойчивости;
- по способам устранения опасности.

7.2 Техническое обслуживание

Все системы должны быть сопровождены информацией, содержащей:

- сведения о внешних смазочных местах, типе и уровне заполнения их необходимым смазочным материалом, а также указание на возможность пополнения смазочного материала (смазочных материалов) в момент, когда система находится под давлением;
- описание расположения влагоотделителей, фильтров, контрольных мест, сеток, магнитов и т. д., которые требуют регулярного технического обслуживания;
- определение участков системы, снятие давления на которых через стандартные устройства удаления воздуха невозможно;
- инструкцию по снятию давления.

7.3 Маркировка

7.3.1 Компоненты

Необходимо наличие следующей информации, размещаемой на компонентах, которая должна быть нестираемой, четкой:

- наименование и краткий адрес изготовителя/поставщика;
- обозначение продукции изготовителя/поставщика;
- расчетное давление;
- символы в соответствии с *ГОСТ 2.782 и ГОСТ 2.784;* все присоединительные элементы должны быть правильно идентифицированы;
- для трубопровода из шлангов — дата изготовления;
- для трубопроводов, прокладываемых на высоте, — схема последовательности соединения, которая должна быть расположена в доступном месте (близко), а не на элементах высотного прокладывания.

7.3.2 Компоненты в системе

На каждый компонент системы должен быть нанесен цифровой и/или буквенный номер

(маркировка). Цифровой и/или буквенный номер должен быть использован для распознавания компонента на всех чертежах, в списках и схемах. Он должен быть обозначен вблизи компонента, быть четким и нестираемым.

7.3.3 Присоединительные отверстия

Присоединительные отверстия в компонентах и местах измерений (контрольные соединения и места выпуска воздуха) должны быть четко обозначены и не подвержены изменениям. Маркировка должна соответствовать данным схемы подключения.

7.3.4 Устройство управления клапанами

7.3.4.1 Неэлектрическое устройство управления

Неэлектрическое устройство управления клапанами должно быть маркировано. Маркировка должна быть нестираемой, четкой и соответствовать маркировке в схеме подключения.

7.3.4.2 Электрическое устройство управления

Электрическое устройство управления клапанами (магнитные катушки, их штепсели и провода) маркируют одинаково как в электрической, так и в пневматической схемах подключения.

7.3.5 Встроенные функциональные компоненты

Клапаны и другие функциональные элементы патронного типа (заслонки, сопла, запорные и обратные клапаны и т. д.), расположенные внутри трубопровода, установочной плиты, панели или арматуры, должны иметь маркировку вблизи отверстий для доступа к ним. Если отверстия для доступа расположены под компонентом (компонентами), маркировка должна быть размещена по возможности вблизи компонента и иметь пометку «СКРЫТО».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов межгосударственным стандартам, использованным в настоящем стандарте в качестве нормативных ссылок

Таблица А.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному межгосударственному стандарту
ГОСТ 2.782—96	*ИСО 1219-1:1991 «Гидравлические и пневматические системы и их компоненты. Графические символы и принципиальные схемы. Часть 1. Графические символы» (MOD)*
ГОСТ 2.784—96	*ИСО 1219-1:1991 «Гидравлические и пневматические системы и их компоненты. Графические символы и принципиальные схемы. Часть 1. Графические символы» (MOD)*
ГОСТ 12.1.010—76	*ЕН 1127:1993 «Безопасность оборудования. Взрывоопасная среда. Часть 1. Предотвращение взрывов и защита» (NEQ)*
ГОСТ 12.2.101—84	*ЕН 954-1:1992 «Безопасность оборудования. Безопасность систем управления. Часть 1. Общие принципы проектирования» (NEQ)*
ГОСТ 12.3.001—85	*ЕН 954-1: 1992 «Безопасность оборудования. Безопасность систем управления. Часть 1. Общие принципы проектирования» (NEQ)*
ГОСТ ЕН 418—2002	*ЕН 418:1992 «Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования (IDT)*
ГОСТ ЕН 1050—2002	*ЕН 1050:1996 «Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска» (IDT)*
ГОСТ ИСО/ТО 12100-1—2001	*ИСО 291-1:1991 «Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основная терминология, методология»*
ГОСТ ИСО/ТО 12100-2—2002	*ИСО 291-2:1991 «Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования (IDT)*
ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89)	*МЭК 60529:1989 «Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)» (MOD)*

Окончание таблицы А.1

Обозначение ссылочного межгосударственного стандарта	Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта и условное обозначение степени его соответствия ссылочному межгосударственному стандарту
ГОСТ 17752—81	ИСО 5598:1985 «Гидравлические и пневматические системы и их компоненты. Словарь» (NEQ)
ГОСТ МЭК 60204-1—2002	ЕН 60204-1:1997 «Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования (IDT)
Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов: - *IDT — идентичные стандарты;* - *MOD — модифицированные стандарты;* - *NEQ — неэквивалентные стандарты.*	

УДК 62-85:003.62:658.382.3:006.354 МКС 13.110 23.100 Г07

Ключевые слова: пневматическая система, клапан, компонент, безопасность, предотвращение несчастных случаев, опасность, конструкция, маркировка, характеристика

Редактор *Л.В. Афанасенко*
Технический редактор *Л.А. Гусева*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 29.12.2003. Подписано в печать 23.01.2004. Усл.печ.л. 1,86. Уч.-изд.л. 1,50. Тираж 500 экз. С 455. Зак. 107.

ИПК Издательство стандартов, 107076 Москва, Колодезный пер., 14.
gost.e-ecolog.ru e-mail: gost.e-ecolog.ru
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Отпечатано в филиале ИПК Издательство стандартов — тип. "Московский печатник", 105062 Москва, Лялин пер., 6.
Плр № 080102

gost.e-ecolog.ru