ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16092-4— 2025

Безопасность станков

ПРЕССЫ

Часть 4

Требования безопасности для пневматических прессов

(ISO 16092-4:2019, IDT)

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2025

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «Институт стандартизации») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 070 «Станки»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 ноября 2025 г. № 1558-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16092-4:2019 «Безопасность станков. Прессы. Часть 4. Требования безопасности для пневматических прессов» (ISO 16092-4:2019 «Machine tools safety — Presses — Part 4: Safety requirements for pneumatic presses», IDT).

Международный стандарт разработан подкомитетом ПК 10 «Вопросы безопасности» Технического комитета по стандартизации ИСО/ТК 39 «Станки».

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА.

Дополнительные сноски в тексте настоящего стандарта, выделенные курсивом, приведены для пояснения текста оригинала

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© ISO, 2019
© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2025

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 Термины и определения. . . . . .
4 Перечень значительных опасностей. 2
5 Требования и/или меры безопасности 2
6 Проверка требований и/или мер безопасности 23
7 Информация для использования 25
Приложение А (справочное) Дополнительные значительные опасности, опасные ситуации и меры защиты 26
Приложение В (обязательное) Расчет минимального безопасного расстояния 27
Приложение С (справочное) Примеры и принципы работы пневматического пресса и блокировки питания 28
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам 30
Библиография 31

Введение

Настоящий стандарт является стандартом типа С, как указано в ИСО 12100.

Целевой аудиторией настоящего стандарта являются в том числе следующие группы пользователей:

- производители оборудования;
- органы по охране труда и технике безопасности (регулирующие государственные органы[1)], службы охраны труда на предприятии, службы по надзору за рынком[2)] и т. д.).

Положения, представленные в настоящем стандарте, также применяют следующие пользователи:

- руководители предприятий, где используется оборудование (малые, средние и крупные предприятия);
- работники предприятий, где используется оборудование (например, службы охраны труда, профсоюзы, организации для людей с особыми потребностями);
- организации, предоставляющие услуги, например, по техническому обслуживанию оборудования (малые, средние и крупные предприятия);
- потребители (в случае оборудования, предназначенного для личного использования).

Вышеупомянутым группам заинтересованных сторон была предоставлена возможность участвовать в процессе разработки данного стандарта.

Соответствующее оборудование и степень учета опасности, возможные опасные ситуации или опасные события указаны в разделе «Область применения» настоящего стандарта.

Если требования настоящего стандарта типа С отличаются от требований стандартов типа А или типа В, то требования настоящего стандарта типа С имеют приоритет над требованиями других стандартов для станков, которые были спроектированы и изготовлены в соответствии с требованиями настоящего стандарта типа С.

[1)] Государственное управление охраной труда осуществляется Правительством Российской Федерации непосредственно или по его поручению федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере труда, а также другими федеральными органами исполнительной власти в пределах их полномочий.

[2)] Например, Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору, Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека и другие.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Безопасность станков

ПРЕССЫ

Часть 4

Требования безопасности для пневматических прессов

Machine tools safety.
Presses.
Part 4. Safety requirements for pneumatic presses

Дата введения — 2026—03—01

1 Область применения

Настоящий стандарт в дополнение к ИСО 16092-1 устанавливает технические требования и меры безопасности, которые должны быть приняты лицами, осуществляющими проектирование, производство и поставку пневматических прессов, предназначенных для обработки холодного металла или материала, частично состоящего из холодного металла.

В настоящем стандарте рассматриваются все значимые угрозы, относящиеся к пневматическим прессам как при надлежащей, так и ненадлежащей эксплуатации, которые обоснованно может предвидеть изготовитель (см. раздел 4). При этом учитывались все этапы жизненного цикла пресса, описанные в ИСО 12100:2010, 5.4.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

ISO 4413:2010, Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Гидравлика. Общие правила и требования безопасности, касающиеся систем и их компонентов)

ISO 12100:2010, Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction (Безопасность машин. Общие принципы конструирования. Оценка рисков и снижение рисков)

ISO 13849-1:2015[1)], Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (Безопасность машин. Детали систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования)

ISO 16092-1:2017, *Безопасность станков. Прессы. Часть 1. Общие требования безопасности*

ISO 13851:2019, Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles (Безопасность машин. Средства управления для обеих рук. Функциональные аспекты и принципы проектирования)

[1)] Заменен на ISO 13849-1:2023. Однако для однозначного соблюдения требования настоящего стандарта рекомендуется использовать только указанное в этой ссылке издание.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 12100:2010, ИСО 13849-1:2015, ИСО 16092-1:2017, а также следующие термины с соответствующими определениями.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы данных, используемые в целях стандартизации, по следующим адресам:

- платформа онлайн-просмотра ИСО: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru
- Электропедия МЭК: доступна по адресу gost.e-ecolog.ru

3.1 **ограничительный клапан** (restraint valve): Устройство, защищающее ползун/плунжер от падения под действием силы тяжести.

3.2 **полное время закрытия** (overall closing time): Интервал времени от начала движения ползуна в верхней мертвой точке до окончания движения [закрытия инструмента (штампа)] в нижней мертвой точке.

4 Перечень значительных опасностей

Все значительные опасности, опасные ситуации и события, которые по результатам оценки рисков были определены как значительные для прессов, определенных в области применения, и требующие конкретных действий для устранения или снижения риска, перечислены в приложении А ИСО 16092-1:2017. Дополнительные опасности[1)] перечислены в таблице А.1 настоящего стандарта.

5 Требования и/или меры безопасности

5.1 Общие положения

Пневматические прессы должны соответствовать требованиям безопасности и/или мерам защиты/снижения риска, изложенным в настоящем разделе. Кроме того, пресс должен быть спроектирован в соответствии с принципами ИСО 12100 для релевантных, но незначительных опасностей, которые не рассматриваются в настоящем стандарте.

5.2 Основные конструкторские решения

5.2.1 Гидравлические и пневматические системы, общие принципы проектирования

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.2.1.

5.2.2 Пневматические системы

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.2.2.

5.2.3 Гидравлические системы

В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 5.2.3, должны применяться следующие.

Если пневматический пресс оснащен пневматическим/гидравлическим усилителем, при проектировании гидравлической системы следует руководствоваться общими требованиями ИСО 4413.

5.2.4 Электрические системы

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.2.4.

5.3 Механические опасности в рабочей зоне инструмента (штампа)

5.3.1 Зона повышенной опасности

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.3.1.

5.3.2 Меры безопасности

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.

5.3.3 Дополнительные требования безопасности

Должны применяться требования стандарта ИСО 16092-1:2017, 5.3.3.

5.3.4 Высвобождение людей в случае их зажатия в области между инструментами (штампами)

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.3.4.

[1)] *Для пневматических прессов.*

5.3.5 Высвобождение людей в случае их блокирования внутри огороженных зон

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.3.5.

5.3.6 Средства предотвращения падения ползуна/плунжера под действием собственного веса во время технического обслуживания или ремонта

В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 5.3.6, должны применяться следующие.

На прессах с длиной хода на открытие более 500 мм и глубиной стола более 800 мм механическое удерживающее устройство должно быть постоянно закреплено и интегрировано с прессом. Оно может приводиться в действие вручную.

Если встроенное устройство, когда оно активно, нельзя легко увидеть с места оператора, должна быть предусмотрена дополнительная четкая индикация положения устройства.

5.3.7 Средства предотвращения непреднамеренного падения ползуна/плунжера под действием собственного веса во время производства (пресс с подвижной верхней плитой)

5.3.7.1 Должны быть предусмотрены меры для предотвращения непреднамеренного падения ползуна/плунжера под действием силы тяжести в режиме производства с ручной или автоматической подачей или снятием (см. таблицы 1 и 2). Такое падение может быть вызвано отказом пневматической системы, механической неисправностью или отказом электрической системы управления.

В этом случае должно быть предусмотрено следующее:

- механическое удерживающее устройство; или
- пневматическое удерживающее устройство, как определено в 5.3.7.2; или
- комбинация пневматического удерживающего устройства и механического удерживающего устройства.

Удерживающие устройства должны срабатывать автоматически и быть эффективными, когда станок остановлен и возможен доступ оператора к инструменту (штампу).

5.3.7.2 Удерживающее устройство должно включать одну или несколько из следующих мер, при условии, что они способны удерживать ползун/плунжер:

a) возвратная пружина;

b) зажимное устройство;

c) два пневматических ограничительных клапана, один из которых устанавливается как можно ближе к выходу цилиндра с использованием фланцевого или сварного трубопровода, способного удерживать ползун/плунжер.

5.4 Система управления и контроля

5.4.1 Функции управления и контроля

5.4.1.1 В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1, должны применяться следующие функции управления и контроля.

5.4.1.2 Для прессов с пневматическим управлением с длиной хода, равной или менее 30 мм, и максимальным усилием прессования, равным или менее 1000 Н, двуручное устройство управления закрепляют на минимальном расстоянии, рассчитанном по формуле

$$t = 3t_{max}, \quad (1)$$

где t — общее время отклика;

t_{max} — максимальное общее время закрытия (см. также приложение В).

Примечание — Коэффициент 3 предназначен для компенсации типа выбранного двуручного устройства управления.

Данный подпункт распространяется на прессы, оснащенные двуручными устройствами управления, используемыми для нормальной работы. Они должны соответствовать по крайней мере типу IIIB согласно ИСО 13851.

Нельзя допускать превышения общего времени закрытия из-за корректировки.

5.4.1.3 Блокировка питания, как определено в ИСО 14119:2013, 3.31, может предусматриваться для прессов, оснащенных блокировочными защитными ограждениями. Блокировочное устройство защитного ограждения должно быть надежно связано с клапаном для непосредственного управления потоком жидкости в цилиндр и из цилиндра (см. приложение С).

5.4.2 Подавление (приостановка) действия защитных функций

В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 5.4.2, должны применяться следующие требования.

Для установки начальной точки, в которой система защиты отключается во время нижнего хода поршня, применяются следующие средства:

- позиционный сигнал для станков закрытого типа и
- пневмосигнал или соответствующие альтернативные сигналы, которые срабатывают, когда станок начинает прикладывать усилие.

5.4.3 Устройства выбора режима работы

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.4.3.

5.4.4 Датчики положения

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.4.4.

5.4.5 Устройства управления

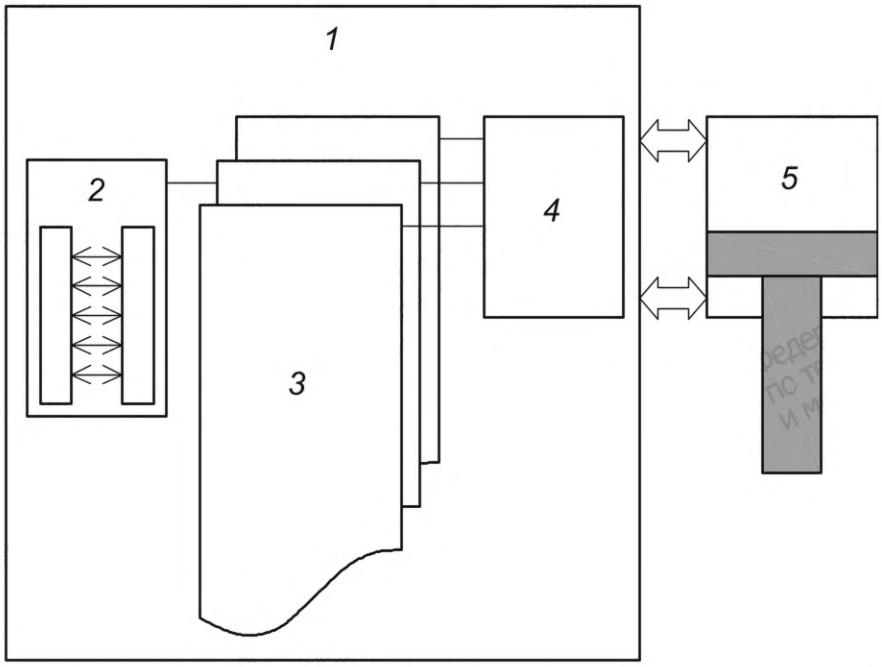
Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.4.5.

5.4.6 Клапаны

Устройства ручной блокировки не должны устанавливаться непосредственно на ограничительные клапаны. Если устройства ручного управления встроены в другие клапаны для целей испытания или технического обслуживания, их приведение в действие должно требовать использования соответствующего инструмента.

5.4.7 Уровень выполнения функций безопасности

Функции безопасности пневматического пресса должны соответствовать требованиям, указанным в таблицах 1 и 2. На рисунке 1 изображен пример всех соответствующих частей системы управления пневматического пресса с функцией безопасности, обеспечивающей остановку любого нижнего хода ползуна с помощью электрочувствительного защитного оборудования (ESPE) с использованием активного оптоэлектронного предохранительного устройства (AOPD).



1 — все компоненты деталей системы управления, связанные с безопасностью (SRP/CS) функции безопасности (остановка хода скольжения ползуна вниз посредством ESPE с использованием AOPD); *2* — «вход»: ESPE с использованием AOPD; *3* — «логика»: элементы управления (проверка правдоподобности выбора, логика AOPD, логика отключения звука...); *4* — выход: пневматическая часть, связанная с обеспечением безопасности; *5* — пневмопривод

Рисунок 1 — Пример функции безопасности со всеми соответствующими элементами, связанными с обеспечением безопасности

Уровни эффективности, приведенные в таблицах 1 и 2, являются минимально необходимыми уровнями эффективности, и уже учитывают вероятность их возникновения.

Таблица 1 — Сводные требования к защите оператором опасных зон на инструментах (штампах), подушках штампов, выталкивателях заготовок и системах передачи (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.1) для различных режимов работы. Режим производства: однократный цикл, ручная подача или удаление

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Инструменты (штампы) закрытого типа, используемые в качестве единственного средства защиты [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 a)].	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей (заготовок)	Запуск/остановка цикла	PL a	Категория B	Любой[g]	Любая	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
Инструменты (штампы) закрытого типа, используемые в прессе с другими режимами работы, с различными основными системами безопасности [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 a)]							
Фиксированное защитное ограждение, используемое в качестве единственного средства защиты [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 b)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей (заготовок) и систем перемещения						

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Запуск цикла устройством управления, кроме защитного устройства			Любой, но не приводимый в действие самим защитным ограждением[g]		Логическое управляющее устройство должно воздействовать на соответствующую часть пневматической или электрической системы управления
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Запуск цикла с помощью контрольного ограждения	PL a	Категория B	Блокировочное устройство защитного ограждения	Любая	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть пневматической или электрической системы управления
		Остановка блокирующим устройством защитного ограждения без фиксатора [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 b)]	PL e[b,c]	Категория 4	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
		Остановка блокирующим устройством защитного ограждения с фиксатором [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 a)]			Блокировочное защитное ограждение с фиксацией закрытия (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Условное снятие блокировки ограждения	PL d	Категория 3 для входа и логики, категория 2[j] для выхода	Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения того, что достигнут останов суппорта и амортизаторов штампа	Логика, связанная с безопасностью	Предварительный привод блокировки ограждения
		Подавление (приостановка) действия защитных функций в случае раннего открытия ограждения и контрольного ограждения без блокировки ограждения (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.2)	То же, что и для функции безопасности, на которую действует подавление (приостановка) действия защитных функций [q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без блокировки ограждения [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 b)]	PL d[b,d]	Категория 3	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
		Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения с блокировкой ограждения [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 a)]	PL d[b,d]	Категория 3	Блокировочное защитное ограждение с фиксацией закрытия (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Условное снятие блокировки ограждения	PL c	Категория 3 для входа и логики, категория 2[j] для выхода	Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения останова выталкивателей заготовок и систем перемещения	Логика, связанная с безопасностью	Предварительный привод блокировки ограждения
		Подавление (приостановка) действия защитных функций в случае раннего открытия ограждения и контрольного ограждения без блокировки ограждения (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.2)	То же, что и для функции безопасности, на которую действует отключение[q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Предотвращение повторного запуска путем дополнительной защиты контрольного ограждения с помощью активного оптоэлектронного предохранительного устройства (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.9)	PL e[n]	Категория 4	AOPD	Логика, связанная с безопасностью	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (с функцией раннего открытия или без нее) или контрольная защита (с функцией раннего открытия или без нее) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c), d) и e)]	Перемещение ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Предотвращение повторного запуска посредством дополнительной защиты контрольного ограждения с помощью блокировочного защитного ограждения [(см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.9)]	PL c[o,p]	Категория 1 для входа, категория 3 для логики и выхода	Блокировочное устройство	Логика, связанная с безопасностью	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (см. ИСО 16092-1:2017, 5.6.1)	Привод и трансмиссия (см. ИСО 16092-1:2017, 5.6.1)	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без блокировки ограждения	PL c	Категория 1	Блокировочное устройство		Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
		Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения с блокировкой ограждения					
		Условное снятие блокировки ограждения			Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения останова привода и трансмиссии		Предварительный привод блокировки ограждения

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Блокирующее ограждение, открывающееся только для настройки инструмента (штампа) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c) и 5.5.6]	Перемещение ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Останов с помощью блокировочного устройства защитного ограждения	PL c	Категория 1 для входа, категория 3 для логики и выхода	Блокировочное устройство	Логика, связанная с безопасностью	Выходные данные те же, что и для мер защиты, используемых в режиме производства
ESPE с использованием AOPD [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 f) и 5.3.2.11]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Запуск цикла другим устройством управления, но не активным оптоэлектронным предохранительным устройством	PL a	Категория B	Любой, но не приводимый в действие самим активным оптоэлектронным предохранительным устройством [g]	Любая	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
		Запуск цикла AOPD			AOPD		
		Остановка с помощью AOPD	PL e[c]	Категория 4		Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
		Подавление (приостановка) действия защитных функций (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.2)	То же, что и для функции безопасности, на которую действует отключение[q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Остановка с помощью AOPD	PL d[d]	Категория 3	AOPD	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
ESPE с использованием AOPD [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 f) и 5.3.2.11]	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Подавление (приостановка) действия защитных функций (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.2). Не допускается для системы перемещения	То же, что и для функции безопасности, на которую действует отключение[q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—
	Перемещение ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Предотвращение повторного запуска с помощью дополнительной защиты AOPD [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.11 c)]	PL d	Категория 3	AOPD	Логика, связанная с безопасностью	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
		Предотвращение повторного запуска с помощью дополнительной защиты блокировочным защитным ограждением [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.11 c)]	PL c[o,p]	Категория 1 для входа, категория 3 для логики и выхода	Блокировочное устройство		
Двуручное устройство управления [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 g) и 5.3.2.12]	Движение (например, нижний ход поршня) суппорта и амортизатора плашек	Останов и запуск цикла с помощью двуручного устройства управления	PL e[b,c]	Категория 4	Кнопки двуручного устройства управления [g,h]	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Двуручное устройство управления [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 g) и 5.3.2.12]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Остановка и запуск цикла для пневматических прессов с длиной хода 30 мм или менее и максимальным усилием пресса 1000 Н или менее (см. 5.4.1.8)	PL d[b,d]	Категория 3	Кнопки двуручного устройства управления[g,h]	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
		Подавление (приостановка) действия защитных функций (см. ISO 16092-1:2017, 5.4.2)	То же, что и для функции безопасности, на которую действует отключение[q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—
	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Остановка и запуск цикла с помощью двуручного устройства управления	PL d [b,d]	Категория 3	Кнопки двуручного устройства управления [g,h]	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
		Подавление (приостановка) действия защитных функций (см. ISO 16092-1:2017, 5.4.2). Не допускается для системы перемещения	То же, что и для функции безопасности, на которую действует отключение[q]	—	Сигнал положения или подходящая альтернатива	—	—

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Двуручное устройство управления [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 g) и 5.3.2.12]	Перемещение ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Дополнительные средства ограничения доступа (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.12). Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения	PL d[b,d]	Категория 3	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
		Дополнительные средства ограничения доступа (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.12). Остановка с помощью ESPE с использованием активного AOPD или активного оптоэлектронного защитного устройства дистанционного считывания (AOPDDR)	PL d[d]		AOPD или AOPDDR		
Системы безопасности, требующие переналадки	Перемещение ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Ручная переналадка (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3)	То же, что и для функции безопасности, на которую она действует [m]	Любая категория для входного сигнала [l], та же категория, что и у выбранных функций безопасности для логики и выхода	Кнопка	Логика, связанная с безопасностью [i]	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
Системы безопасности, требующие отбора		Средства отбора (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.3.1)	То же, что и наибольшее значение PLr среди выбранных функций		Средства выбора, например селекторный переключатель, система электронных ключей	Логика, связанная с безопасностью для проверки правдоподобности вводимых данных [i]	

Продолжение таблицы 1

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально необходимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Механическое ограничительное устройство	Перемещение ползуна	Блокировка системы управления прессом (см. 5.3.7)	PL c	Категория 1	Блокировочное устройство	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
Устройство аварийного отключения	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Функция аварийного останова (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.6, 5.4.5.2 и 5.4.5.3)			Кнопка аварийного отключения[h]		Электрическая, гидравлическая или пневматическая система (например, воздушные клапаны)

[a] Графа «Требования к категориям «вход», «логика» и «выход» означает следующие взаимосвязи между требованиями категорий «вход», «логика» и «выход»:

- категория 4, 3 или 2 может применяться вместо категории 1;
- категория 4 или 3 может применяться вместо категории 2;
- категория 4 может применяться вместо категории 3.

[b] Исключение неисправности (например, механической поломки) датчика недопустимо.

[c] Должна применяться функциональная безопасность, описанная в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 a) — e).

[d] Должна применяться функциональная безопасность, описанная в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 a) — c), и, если это практически осуществимо, в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 d) — e).

[e] Требуется проверка правдоподобности или эквивалентное решение, например система 1, выполняющая требуемые функции PL самостоятельно.

[f] См. ИСО 14119, где приведены данные по конструкции устройства блокировки защитного ограждения с фиксатором.

[g] При использовании мобильного устройства управления (например, ножной педали) должно быть предусмотрено предотвращение непреднамеренного запуска из-за короткого замыкания в кабеле, соединяющем устройство управления с системой управления.

[h] При использовании мобильного устройства управления должно быть предусмотрено обеспечение продолжения действия функции останова при коротком замыкании в соединительном кабеле системы управления.

[i] Должна быть предусмотрена проверка достоверности вводимых данных, которая должна гарантировать, что выбранное положение и соответствующие меры безопасности продолжают функционировать без каких-либо сбоев или опасные перемещения остановлены.

Окончание таблицы 1

[j] Эта часть может относиться к категории 2 или если частота запросов составляет ≤1/100 от частоты испытаний, или если испытания происходят непосредственно по запросу функции безопасности и обнаруженная неисправность немедленно приводит к останову станка (останов по выходному сигналу испытательной части системы категории 2 см. в примечании к ИСО 13849-1:2015, рисунок 10). Повторный запуск станка возможен только после ремонта.

[k] Если требуется. Необходимость зависит от конструкции станка.

[l] Для входа не требуется особой категории, поскольку логическая часть будет действовать только после активации или деактивации входа, и любое блокирование входа не приведет к новой переналадке (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3).

[m] Функция ручной переналадки, связанная с защитным устройством, размещенным там, где нет доступа всего тела человека в опасную зону, не может подпадать под требования PL по данной таблице как функция безопасности. Применяется только ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3.

[n] F2 основана на предположении, что дополнительная защита активного оптоэлектронного предохранительного устройства обеспечивается для покрытия пространства между основной защитной мерой (контрольным ограждением или электрочувствительным защитным оборудованием) и опасной зоной, в которую человек входит часто, например при каждом цикле.

[o] Дополнительное защитное ограждение не должно часто открываться с помощью блокировочного защитного ограждения во время производства (например, только для настройки станка, испытания или технического обслуживания). Если это не представляется возможным, следует использовать другие средства.

[p] При использовании дополнительной защиты с помощью блокировочного защитного ограждения PL присваивается потому, что ограждение по месту является физическим препятствием. Даже если блокировочное устройство не работает, возможно, что оператор увидит снятое или открытое ограждение до начала хода (при дополнительной защите, обеспечиваемой активным оптоэлектронным предохранительным устройством: в случае отказа оператор может оставаться незамеченным между контрольным ограждением/первичным активным оптоэлектронным предохранительным устройством и опасной зоной).

[q] Для данной подфункции не требуется специальное значение PL, которое должно рассматриваться как внутренняя часть функций безопасности, на которые она действует. Эта внутренняя часть должна быть принята во внимание при оценке PL соответствующих функций безопасности.

Таблица 2 — Сводные требования к защите оператором опасных зон на инструментах (штампах), подушках штампов, выталкивателях заготовок и системах передачи (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.1) для различных режимов работы. Режим производства: автоматический цикл, только автоматическая подача и удаление

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Инструменты (штампы) закрытого типа, используемые в качестве единственного средства защиты [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 a)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Запуск/остановка цикла	PL a	Категория B	Любой [g]	Любая	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
Инструменты (штампы) закрытого типа, используемые в прессе с различными основными системами безопасности [(см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 a)]							
Фиксированное защитное ограждение с блокировкой, используемое в качестве единственного средства защиты [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 b)]	Перемещение ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения						
Защитное ограждение с блокировкой или без нее [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Запуск цикла устройством управления, кроме защитного устройства			Любой, но не приводимый в действие самим ограждением [g]		Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть пневматической или электрической системы управления

Продолжение таблицы 2

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c)]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без фиксации закрытия [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 b)]	PL d[b,d]	Категория 3	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
		Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения с фиксацией закрытия [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 a)]	PL d[b]	Категория 2[j]	Блокировочное устройство с фиксацией закрытия (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		
		Условное снятие блокировки ограждения	PL c	Категория 3 для входа и логики, категория 2[j] для выхода	Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения того, что достигнут останов ползуна и амортизатора штампа		Предварительный привод блокировки ограждения
	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Останов с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без фиксации закрытия [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 b]	PL d[b,d]	Категория 3	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		Электрическая, гидравлическая или пневматическая система

Продолжение таблицы 2

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Защитное ограждение с блокировкой или без нее [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c)]	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без фиксации закрытия [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.7 и 5.3.2.10 a)]	PL d[b]	Категория 2[j]	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
Защитное ограждение с блокировкой или без нее (см. ИСО 16092-1:2017, 5.6.1)		Условное снятие блокировки ограждения	PL c	Категория 3 для входа и логики, категория 2[j] для выхода	Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения останова выталкивателей заготовок и систем перемещения		Предварительный привод блокировки ограждения
	Привод и трансмиссия (см. ИСО 16092-1:2017, 5.6.1)	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения без фиксации закрытия		Категория 1	Блокировочное устройство (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
	Привод и трансмиссия (см. ИСО 16092-1:2017, 5.6.1)	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения с фиксацией закрытия			Устройство блокировки с фиксацией закрытия (два датчика или эквивалентное решение)[e,f]		

Продолжение таблицы 2

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
		Условное снятие блокировки ограждения			Датчик или другое подходящее устройство обнаружения для подтверждения останова привода и трансмиссии		Предварительный привод блокировки защиты
Блокирующее ограждение, открывающееся только для настройки инструмента (штампа) [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 c) и 5.5.6]	Перемещение ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Остановка с помощью блокировочного устройства защитного ограждения	PL c	Категория 1 для входа, категория 3 для логики и выхода	Устройство блокировки	Логика, связанная с безопасностью	Выходные данные те же, что и для мер защиты, используемых в производственном режиме
ESPE с использованием AOPD [см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1 f) и 5.3.2.11]	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Запуск цикла другим устройством управления, но не AOPD	PL a	Категория B	Любой, но не приводимый в действие самим AOPD[g]	Любая	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна и амортизатора штампа	Остановка с помощью AOPD	PL d [d]	Категория 3	AOPD	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
	Перемещение выталкивателей заготовок и систем перемещения						

Продолжение таблицы 2

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Общие характеристики							
Системы безопасности, требующие переналадки	Перемещение ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Ручная переналадка (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3)	То же, что и для функции безопасности, на которую она действует[l]	Любая категория для входа[k], та же категория, что и для выбранных функций безопасности для логики и выхода	Кнопка	Логика, связанная с безопасностью[k]	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
Системы безопасности, для которых требуются устройства выбора	Перемещение ползуна, амортизаторов штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Устройства выбора (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.3.1)	То же, что и наибольшее значение PLr среди выбранных функций	Любая категория для входа[k], та же категория, что и для выбранных функций безопасности для логики и выхода	Средства выбора, например селекторный переключатель, система электронных ключей	Логика, связанная с безопасностью для проверки правдоподобности вводимых данных[i]	Логическое управление должно воздействовать на соответствующую часть электрической системы управления
Механическое удерживающее устройство	Перемещение ползуна	Блокировка с системой управления прессом (см. 5.3.7)	PL c	Категория 1	Устройство блокировки	Логика, связанная с безопасностью	Пневматическая система (например, воздушные клапаны)
Низкая скорость вращения и управление с автоматическим возвратом в исходное состояние (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.3.4)	Движение манипулятора	Низкая скорость вращения		Категория 2[j]	Кодировщик или подходящая альтернатива		Электрическая, гидравлическая или пневматическая система
		Управление с автоматическим возвратом в исходное состояние			2 электромеханических контакта (1 для запуска, 1 для диагностики)[g,h]		

Продолжение таблицы 2

Основная система защиты	Опасное движение	Функция безопасности	Минимально допустимый уровень защиты PL (PLr) для функции безопасности и I, L и O	Основа для проектирования входа, логики, выхода функции безопасности			
				Требования к категориям «вход», «логика» и «выход»[a]	I — вход (зона датчиков)	L — логика (управление)	O — выход (предпусковой механизм)
Низкоскоростное устройство	Перемещения манипулятора	Запуск и автоматический останов ограниченного хода		Категория 1 для пуска, вход, категория 3 для логики и выхода	Любой для пуска[g]	Логика, связанная с безопасностью, использующая, например, определение отказоустойчивого положения или времени в зависимости от скорости вращения станка	
Устройство аварийного отключения	Перемещение (например, ход при сжатии поршня) ползуна, амортизатора штампа, выталкивателей заготовок и систем перемещения	Функция аварийного отключения (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.6, 5.4.5.2 и 5.4.5.3)	PL c	Категория 1	Кнопка аварийного отключения[h]	Логика, связанная с безопасностью	Электрическая, гидравлическая или пневматическая система (например, воздушные клапаны)

[a] Графа «Требования к категориям «вход», «логика» и «выход» означает следующие взаимосвязи между требованиями категорий «вход», «логика» и «выход»:

- категория 4, 3 или 2 может применяться вместо категории 1;
- категория 4 или 3 может применяться вместо категории 2;
- категория 4 может применяться вместо категории 3.

[b] Исключение неисправности (например, механической поломки) датчика недопустимо.

[c] Должна применяться функциональная безопасность, описанная в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 a) — e).

[d] Должна применяться функциональная безопасность, описанная в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 a) — c), и, если это практически осуществимо, в ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.4 d) — e).

Окончание таблицы 2

[e] Требуется проверка правдоподобности или эквивалентное решение, например система 1, выполняющая требуемый PL самостоятельно.

[f] Конструкцию блокировочного устройства защитного ограждения с фиксацией закрытия см. в ИСО 14119.

[g] При использовании мобильного устройства управления (например, ножной педали) предусматривается предотвращение непреднамеренного запуска из-за короткого замыкания в кабеле, соединяющем устройство управления с системой управления.

[h] При использовании мобильного устройства управления должно быть предусмотрено обеспечение продолжения действия функции останова при коротком замыкании в соединительном кабеле системы управления.

[i] Следует предусмотреть проверку достоверности вводимых данных, которая должна гарантировать, что выбранное положение и соответствующие меры безопасности продолжают функционировать без каких-либо сбоев или опасные движения остановлены.

[j] Эта часть может относиться к категории 2, если частота запросов составляет не более 1/100 от частоты испытаний или если испытания происходят непосредственно по запросу функции безопасности и обнаруженная неисправность немедленно приводит к останову станка (останов по выходному сигналу испытательной части системы категории 2 см. в примечании к ИСО 13849-1:2015, рисунок 10). Повторный запуск станка возможен только после ремонта.

[k] Для входа не требуется особой категории, поскольку логическая часть будет действовать только после активации или деактивации входа и любое блокирование ввода не приведет к новой переналадке (см. ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3).

[l] Функция ручной переналадки, связанная с защитным устройством, размещенным там, где нет доступа всего тела человека в опасную зону, не может подпадать под требования PL по данной таблице как функция безопасности. Применяется только ИСО 16092-1:2017, 5.4.1.3.

5.5 Настройка станка, пробные ходы, техническое обслуживание и смазка

В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 5.5, должны применяться следующие требования.

Выделяют следующие требования к перемещениям во время настройки станка, технического обслуживания и смазки.

Должны быть предусмотрены средства, позволяющие перемещать ползун/плунжер во время настройки станка, технического обслуживания и смазки, при этом ограждения и защитные устройства должны находиться в рабочем положении (см. ИСО 16092-1:2017, 5.3.2.1).

Если это не представляется возможным, должно быть предусмотрено по крайней мере одно из следующих условий:

a) двуручное устройство управления в соответствии с ИСО 16092-1:2017, 5.5.7. Если оно не относится к типу IIIC (или не относится к типу IIIB в соответствии с 5.4.1.2), оно должно размещаться таким образом, чтобы его нельзя было использовать для производства (например, путем его расположения и удаления от зоны работы станков с использованием низкой скорости, равной или менее 10 мм/с, ограниченного перемещения);

b) устройство управления с автоматическим возвратом в исходное состояние, используемое в сочетании с низкой скоростью закрытия (равной или менее 10 мм/с).

5.6 Прочие механические опасности

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.6.

5.7 Риски поскальзывания, спотыкания и падения

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.7.

5.8 Защита от прочих опасностей

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 5.8.

6 Проверка требований и/или мер безопасности

Крестики в таблице 3 указывают на метод(ы), с помощью которого(ых) должны быть проверены требования безопасности и защитные меры, описанные в разделе 5 и приложении В вместе со ссылкой на соответствующие структурные элементы настоящего стандарта.

Таблица 3 — Средства проверки требований обеспечения безопасности и/или мер по типовым испытаниям

Структурный элемент настоящего стандарта	Требования безопасности и/или меры безопасности	Визуальный контроль[a]	Проверка технических характеристик/ эксплуатационные испытания[b]	Измерение[c]	Чертежи/ расчеты/ технические данные[d]
5.2	Основные конструкторские решения				
5.2.3	Гидравлические системы				
5.2.3	Пневматический/гидравлический интенсификатор	x	x		x
5.3	Механические опасности в рабочей зоне инструмента (штампа)				
5.3.6	Предотвращение падения под действием собственного веса во время технического обслуживания или ремонта				
5.3.6	Механическое удерживающее устройство	x	x	x	x
5.3.7	Предотвращение непреднамеренного падения под действием собственного веса во время производства (пресс с подвижной верхней плитой)				
5.3.7.1	Механические пневматические или комбинированные удерживающие устройства	x	x	x	x

Окончание таблицы 3

Структурный элемент настоящего стандарта	Требования безопасности и/или меры безопасности	Визуальный контроль[a]	Проверка технических характеристик/ эксплуатационные испытания[b]	Измерение[c]	Чертежи/ расчеты/ технические данные[d]
5.4	Система управления и контроля				
5.4.1	Функции управления и контроля				
5.4.1.2	Общее время отклика		x	x	x
	Длина хода ≤30 мм	x	x	x	x
	Усилие нажатия 1000 Н		x	x	x
5.4.1.3	Блокировка питания	x	x		x
5.4.2	Подавление (приостановка) действия защитных функций				
5.4.2	Подавление (приостановка) действия защитных функций: сигнал положения и давления	x	x		x
5.4.6	Клапаны				
5.4.6	Отсутствие регулировки удерживающих клапанов	x			x
	Инструмент для ручного управления другими клапанами	x	x		x
	Нефиксируемый тип	x	x		x
5.4.7	Выполнение функций безопасности				
	Требования таблиц 1 и 2 выполнены	x	x	x	x
5.5	Настройка станка, пробные ходы, обслуживание, смазка				
5.5	Ограждения и защитные устройства на месте и в рабочем состоянии	x	x		x
	Или двуручное устройство управления	x	x	x	x
	Или устройство управления с автоматическим возвратом в исходное состояние с низкой скоростью вращения	x	x	x	x
7	Информация для использования				
7.4	Руководство по эксплуатации	x			x
Приложение В	Минимальные (безопасные) расстояния			x	x

[a] Визуальный контроль используется для проверки характеристик, необходимых для выполнения требований с помощью визуального осмотра поставляемых компонентов.

[b] С помощью проверки эффективности можно удостовериться, что указанные характеристики выполняют свои функции таким образом, чтобы требования были удовлетворены.

[c] С помощью измерения с использованием приборов проверяется выполнение требований в установленных пределах.

[d] Чертежи/расчеты/технические данные подтверждают, что конструктивные характеристики предоставленных компонентов соответствуют установленным требованиям.

7 Информация для использования

7.1 Общие положения

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 7.1.

7.2 Маркировка

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 7.2.

7.3 Предупредительная сигнализация

Должны применяться требования ИСО 16092-1:2017, 7.3.

7.4 Руководство по эксплуатации

В дополнение к требованиям, приведенным в ИСО 16092-1:2017, 7.4, должны применяться следующие требования:

a) в частности, в инструкции по монтажу должно быть указано, что монтажник устанавливает датчики давления на линии, если давление воздуха может превышать максимальное давление на входе, определенное производителем, более чем на 10 %;

b) в инструкции должно быть указано, как обеспечить скорость увеличения утечки на ползун/плунжер во время эксплуатации, не превышающую 5 мм/с. Данное значение необходимо поддерживать.

Руководство по эксплуатации должно информировать оператора о том, что:

- могут потребоваться дополнительные средства защиты, чтобы свести к минимуму воздействие опасных веществ на оператора, которые могут быть обработаны пользователем.

Примечание 1 — Поскольку эти вещества не определены в данном пункте, необходимые средства не входят в область действия данного документа;

- в зависимости от использования пресса могут потребоваться дополнительные меры предосторожности для минимизации риска пожара и взрыва.

Примечание 2 — В случае использования легковоспламеняющихся веществ см. соответствующие рекомендации в EH 1127-1.

Приложение А
(справочное)

Дополнительные значительные опасности, опасные ситуации и меры защиты

В дополнение к опасностям, перечисленным в приложении А ИСО 16092-1:2017, в настоящем приложении приведены значительные опасности, опасные ситуации и события, определенные в результате оценки риска как значимые для данного типа оборудования[1)] и требующие принятия мер по устранению или снижению риска (см. таблицу А.1)[2)].

Таблица А. 1 — Дополнительные значительные опасности, опасные ситуации и меры защиты

ИСО 12100:2010, приложение В	Происхождение опасностей	Опасные ситуации при работе на прессах	Соответствующие структурные элементы настоящего стнадарта[3)]
1 Механические опасности			
В.1	Сила тяжести	Процесс производства, техническое обслуживание и ремонт	5.3.7 5.3.6
В.1	Высокое давление, накопленная энергия	Все режимы работы и техническое обслуживание	5.2.3
В.1	Движущиеся элементы	Процесс производства, настройка станка, пробные ходы, техническое обслуживание или смазка	5.4 5.5

[1)] *Для гидравлических прессов.*

[2)] *См. также Приложение № 1 к Примерному положению о системе управления охраной труда, утвержденному приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 776н.*

[3)] *Меры защиты.*

Приложение В
(обязательное)

Расчет минимального безопасного расстояния

При расчете общего времени закрытия и общей эффективности останова системы в самых тяжелых условиях должны учитываться следующие характеристики:

a) максимальная длина хода по отношению к общему времени отклика (см. ИСО 16092-1:2017, D.1);

b) скорость ползуна/плунжера, приводящая к наибольшему времени останова (в случае регулируемой скорости — максимальная и минимальная скорость ползуна/плунжера, приводящая к наибольшему времени останова);

c) максимальная масса станка в соответствии с назначением пресса;

d) условие давления, приводящее к наибольшему времени останова;

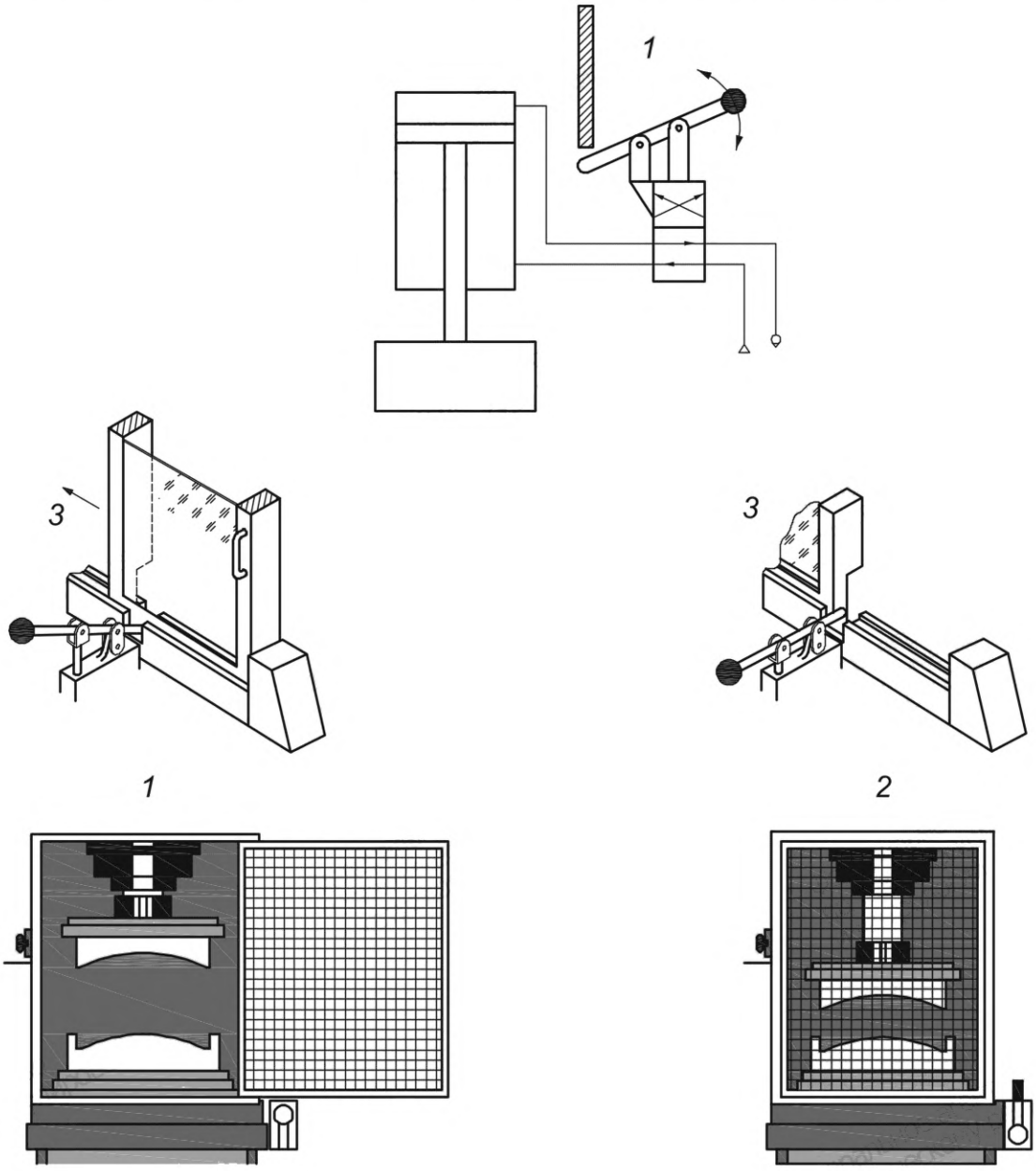
e) применение коэффициента безопасности 1,5 для покрытия износа соответствующих частей функции останова;

f) влияние любого быстродействующего выпускного клапана и его глушителей.

Приложение С
(справочное)

Примеры и принципы работы пневматического пресса и блокировки питания

На рисунках С.1, С.2 и С.3 показано блокировочное устройство защитного ограждения, положительно связанное с клапаном для непосредственного управления потоком жидкости в цилиндр и из цилиндра.



1 — ограждение открыто; *2* — ограждение закрыто; *3* — опасная зона

Рисунок С.1 — Пример блокировки питания; устройство защиты от сбоев в подаче питания не показано

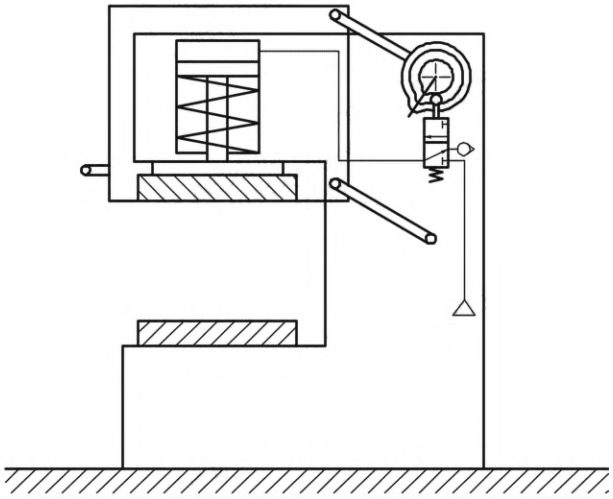


Рисунок С.2 — Пример блокировки питания

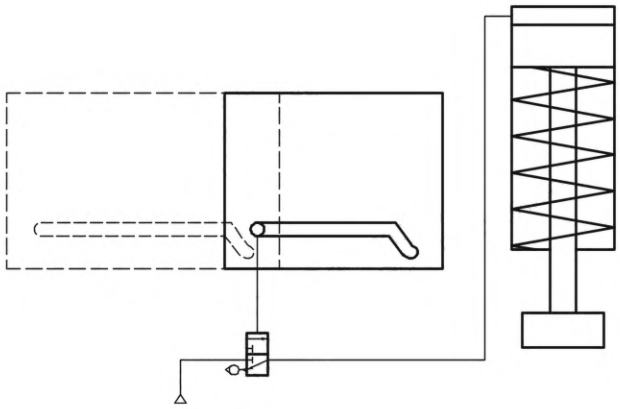


Рисунок С.3 — Пример блокировки питания

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов национальным и межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального, межгосударственного стандарта
ISO 4413:2010	IDT	ГОСТ ISO 4413—2016 «Гидроприводы. Общие правила и требования безопасности для систем и их компонентов»
ISO 12100:2010	IDT	ГОСТ ISO 12100—2013 «Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска»
ISO 13849-1:2015	—	*, 1)
ISO 13851:2019	—	*, 2)
ISO 16092-1:2017	IDT	ГОСТ ISO 16092-1—2025 «Безопасность станков. Прессы. Часть 1. Требования безопасности»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичный стандарт.

1) Действует ГОСТ ISO 13849-1—2014 «Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования», идентичный ISO 13849-1:2006.

2) Действует ГОСТ ISO 13851—2006 «Безопасность оборудования. Двуручные устройства управления. Функциональные аспекты и принципы конструирования», идентичный ISO 13851:2002.

Библиография

[1] EN 1127-1 Explosive atmospheres — Explosion prevention and protection — Part 1: Basic concepts and methodology (Взрывоопасные среды — Предотвращение и защита от взрывов — Часть 1. Основные понятия и методология)

[2] ISO 14119:2013 Safety of machinery Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection (Безопасность машин. Блокировочные устройства для защитных ограждений. Принципы конструирования и выбора)

УДК 621.77:006.354 ОКС 25.080.01

Ключевые слова: станки, прессы, требования безопасности, гидравлические прессы

Редактор *М.В. Митрофанова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 03.12.2025. Подписано в печать 30.12.2025. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,18. Уч.-изд. л. 3,55.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
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