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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ EN 692— 2014

Безопасность металлообрабатывающих станков

ПРЕССЫ МЕХАНИЧЕСКИЕ

(EN 692:2005+A1:2009, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

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—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Экспериментальным научно-исследовательским институтом металлорежущих станков (ОАО «ЭНИМС») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык англоязычного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 5 декабря 2014 г. № 46)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Азербайджан	AZ	Азстандарт
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 3 июня 2015 г. № 545-ст межгосударственный стандарт ГОСТ EN 692—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2016 г.

5 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 692:2005+A1:2009 Machine tools — Mechanical presses — Safety (Безопасность металлообрабатывающих станков. Прессы механические).

Европейский региональный стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/TC 143 «Безопасность станков».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского регионального стандарта, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2015

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины, определения и сокращения 3
3.1 Термины и определения 3
3.2 Сокращения 6
4 Перечень опасностей 6
5 Требования и/или мероприятия безопасности 8
5.1 Введение 8
5.2 Основные конструктивные понятия 8
5.3 Механические опасности в зоне инструмента (штампа) 11
5.4 Система управления и контроля 14
5.5 Наладка, пробные хода, техническое обслуживание и смазка 19
5.6 Прочие механические опасности 20
5.7 Поскальзывание, запинание и падение 20
5.8 Защита от прочих опасностей 20
6 Определение соответствия требований и/или мероприятий безопасности 27
7 Информация для потребителя 35
7.1 Маркировка 35
7.2 Руководство по эксплуатации 36
Приложение A (обязательное) Блокировочные ограждения 38
Приложение B (обязательное) Расчет минимального безопасного расстояния 41
Приложение C (справочное) Электрочувствительные бесконтактные защитные системы (BWS) с активными оптоэлектронными защитными устройствами (AOS) 42
Приложение D (справочное) Закрытые штампы 43
Приложение E (справочное) Регулирование узла поворотных кулачков 44
Приложение F (справочное) Определение полного времени срабатывания T 51
Приложение G (обязательное) Условия измерения шума для механических прессов 54
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным (европейским) стандартам 55
Библиография 58

Введение

Настоящий стандарт разработан как идентичный европейскому региональному стандарту EN 692:2005+A1:2009 «Безопасность металлообрабатывающих станков. Прессы механические» и соответствует основным требованиям безопасности Директив Европейского Союза и связанным с ними нормам EFTA.

Настоящий стандарт является стандартом типа С в соответствии с EN ISO 12100.

Степень опасности, которой подвергаются машины, опасные ситуации и события указаны в области применения настоящего стандарта.

Если рекомендации и требования в настоящем стандарте типа С отличаются от требований в стандартах типа А или типа В, то требования в настоящем стандарте типа С получают преимущество перед требованиями других стандартов для машин, которые конструировались и изготавливались согласно требованиям настоящего стандарта типа С.

Дополнительное руководство дается в стандартах типов А и В, ссылки на которые даны в тексте (см. раздел 2). Рисунки приведены только в качестве примеров и не дают единственной интерпретации текста.

Требования в настоящем стандарте касаются конструкторов, производителей, поставщиков и импортеров, описанных в области применения машин.

В настоящем стандарте также дается информация, которую производитель должен предоставлять в распоряжение пользователю.

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 металлообрабатывающих станков

ПРЕССЫ МЕХАНИЧЕСКИЕ

Safety of machine tools. Mechanical presses

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт определяет требования техники безопасности и мероприятия, которым должны следовать лица, осуществляющие проектирование (как определено EN ISO 12100), изготовление и поставку механических прессов с неполнооборотными муфтами, предназначенных для обработки холодного металла или материала, частично состоящего из холодного металла.

Примечание — Проектирование машины содержит рассмотрение всех фаз срока эксплуатации машины. При этом нужно учитывать, например, конструирование, транспортировку и пуск в эксплуатацию (это включает также монтаж и установку оборудования), промышленное производство (включающее также наладку, программирование или переоборудование, чистку, поиск неисправностей и приведение в исправность) и консервацию, демонтаж и, если необходимо, утилизацию отходов и проект руководства по эксплуатации относительно всех вышеназванных фаз срока эксплуатации машины (исключая проектирование) в соответствии с EN ISO 12100.

1.2 Настоящий стандарт также распространяется на прессы, первично предназначенные для обработки холодного металла, но которые намерены использовать для обработки других листовых материалов (типа картона, пластмассы, резины или кожи), и металлического порошка.

1.3 Требования настоящего стандарта принимают во внимание предполагаемое использование. Настоящий стандарт предполагает, что доступ к прессу возможен со всех направлений, связанных с опасностями, описанными в разделе 4, и определяет меры по технике безопасности как для оператора, так и для других подвергаемых опасности лиц.

1.4 Настоящий стандарт распространяется также на вспомогательные устройства, которые являются неотъемлемыми частями пресса. Настоящий стандарт распространяется и на объединенные производственные системы, использующие прессы (автоматические комплексы, состоящие из нескольких единиц оборудования).

1.5 Настоящий стандарт не распространяется на механические прессы с муфтами полного оборота.

1.6 Настоящий стандарт не распространяется на машины, принципиально сконструированные для следующих целей:

a) резка листового металла дисковыми ножницами;
b) скрепление крепежных элементов, например клепание, скрепление скобками или сшивка;
c) гибка или окантовка;
d) правка;
e) револьверная (с вращением инструмента) штамповка;
f) штамповка выдавливанием;
g) горячая или холодная переработка пластмасс;
h) прессование металлического порошка;

Издание официальное

i) пробивные машины специально для обработки профилей, например, для строительной промышленности.

1.7 Настоящий стандарт распространяется на машины, которые изготовлены после даты выпуска настоящего стандарта.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного документа, для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

EN 349:1993 Safety of machinery — Minimum gaps to avoid crushing of parts of the human body (Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела)

EN 574:1996 Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects. Principles for design (Безопасность машин. Двуручное управляющее устройство. Функциональные аспекты. Принципы проектирования)

EN 626-1:1994 Safety of machinery — Reduction of risks to health from hazardous substances emitted by machinery — Part 1: Principles and specifications for machinery manufacturers (Безопасность машин. Снижение риска для здоровья, вызываемого вредными веществами, выделяемыми машинами. Часть 1. Принципы и технические требования для производителей машин)

EN 842:1996 Safety of machinery — Visual danger signals — General requirements, design and testing (Безопасность машин. Визуальные сигналы опасности. Общие требования, проектирование и испытания)

EN 953:1997 Safety of machinery. Guards. General requirements for the design and construction of fixed and movable guard (Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования по конструированию и изготовлению неподвижных и перемещаемых ограждений)

EN 999:1998 Safety of machinery — The positioning of protective equipment in respect of approach speeds of parts of the human body (Безопасность машин. Расположение защитного оборудования с учетом скорости приближения к частям тела человека)

EN 1005-2:2003 Safety of machinery — Human physical performance — Part 2: Manual handling of machinery and component parts of machinery (Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 2: Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами)

EN 1037:1995 Safety of machinery — Prevention of unexpected start-up (Безопасность машин. Предотвращение неожиданного повторного пуска)

EN 1088:1995 Safety of machinery — Interlocking devices associated with guards — Principles for design and selection (Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с ограждениями. Принципы для проектирования и выбора)

EN 1127-1:1997 Explosive atmospheres — Explosion prevention and protection — Part 1: Basic concepts and methodology (Взрывоопасные среды. Защита от взрыва. Часть 1. Основные понятия и методология)

EN 1299:1997 Mechanical vibration and shock — Vibration isolation of machines — Information for the application of source isolation (Колебания и удары механические. Виброизоляция машин. Указания по изоляции источников колебаний)

EN 60204-1:1997 Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements (IEC 60204-1) [Безопасность машин. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования (МЭК 60204-1)]

EN 61310-2:1995 Safety of machinery — Indication, marking and actuation — Requirements for marking (IEC 61310-2:1995) [Безопасность машин. Указание, маркировка и обслуживание. Часть 2. Требования к маркировке (МЭК 61310-2:1995)]

EN 61496-1:2004 Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — General requirements and tests (IEC 61496-1:2004) [Безопасность механизмов. Защитная электрочувствительная аппаратура. Часть 1.Общие требования и испытания (МЭК 61496-1:2004)]

EN 61496-2 Safety of machinery — Electro-sensitive protective equipment — Particular requirements for equipment using active opto-electronic protective devices (AOPDs) [Безопасность машин. Электрочувствительные защитные устройства. Часть 2. Дополнительные требования к устройствам, использующим активные оптоэлектронные защитные устройства (AOPD)]

EN ISO 3746 Acoustics — Determination of sound power levels of noise sources using sound pressure — Survey method using an enveloping measurement surface over a reflecting plane (Акустика — Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению — Контрольный метод с использованием огибающей поверхности измерения над плоскостью отражения)

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

EN ISO 4414 Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components (Пневматика. Общие правила и требования безопасности систем и их компонентов)

EN ISO 4871 Acoustics — Determination and verification of noise emission values of machinery and equipment (Акустика. Заявленные значения шумоизлучения машин и оборудования и их проверка)

EN ISO 11202 Acoustics — Noise emitted by machinery and equipment — Measurement of emission sound pressure levels at a work station and at other specified positions — Survey method in situ (Акустика. Шум, издаваемый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Контрольный метод измерения на месте)

EN ISO 12100 Safety of machinery — Basic concepts, general principles for design (ISO 12100) [Безопасность машин. Общие принципы конструирования. Оценка риска и снижение риска (ИСО 12100)]

EN ISO 13732-1:2006 Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 1: Hot surfaces (ISO 13732-1) [Эргономика температурной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 1. Горячие поверхности (ИСО 13732-1)]

EN ISO 13849-1:2008 Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design (ISO 13849-1) [Безопасность машин. Элементы систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования (ИСО 13849-1)]

EN ISO 13850:2008 Safety of machinery — Emergency stop — Principles for design (ISO 13850) [Безопасность машин. Аварийный останов. Принципы проектирования (ИСО 13850)]

EN ISO 13857:2008 Safety of machinery — Safety distances to prevent hazard zones being reached by upper and lower limbs (ISO 13857) [Безопасность машин. Безопасные расстояния для предотвращения доступа верхних и нижних конечностей в опасные зоны (ИСО 13857)]

ISO 8540:1993 Open front mechanical power presses — Vocabulary (Механические прессы с открытым фронтом. Словарь)

3 Термины, определения и сокращения

В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с EN ISO 12100, дальнейшие понятия предусмотрены в соответствующих стандартах типа А и В, а также следующие термины и определения:

3.1 Термины и определения

3.1.1 **ленточный тормоз** (tape brake): Тормоз (см. 3.1.2), при котором гибкая лента, покрытая фрикционным материалом, расположена по окружности барабана.

3.1.2 **тормоз** (brake): Механизм (обычно фрикционный), предназначенный для останова и удержания ползуна, когда муфта, если она предусмотрена, расцеплена.

3.1.3 **муфта** (coupling): Механизм для передачи движения от маховика к ползуну.

3.1.4 **муфта полнооборотная** (coupling-full-reverse): Тип муфты, которая при введении в действие не может быть расцеплена до тех пор, пока ползун не совершит полный ход, например муфты с клиновой шпонкой. Сюда также относятся муфты, которые могут быть расцеплены только в определенных позициях рабочего цикла.

3.1.5 **муфта неполнооборотная** (coupling-not full-reverse): Тип муфты, которая может быть включена или выключена (сцеплена или расцеплена) в любой точке хода ползуна, например большинство фрикционных муфт.

3.1.6 **автоматический режим** (automatic mode): Режим работы, при котором ползун повторяет движение непрерывно или прерывисто, все функции осуществляются без ручного вмешательства после включения.

3.1.7 **рабочий цикл** (working cycle): Движение ползуна от положения начала цикла, как правило, от верхней мертвой точки (OU) к нижней мертвой точке (UU) и обратно к исходному положению, как

правило, к верхней мертвой точке (OU). Рабочий цикл включает все операции, которые выполняются в течение этого движения.

3.1.8 **одиночный цикл** (single cycle): Режим работы, при котором каждый рабочий цикл ползуна должен быть принудительно включен оператором.

3.1.9 **мертвые точки** (dead points): Точки, в которых подвижная часть штампа (закрепленная на ползуне) во время своего движения:

- подходит к матрице на самое близкое расстояние (обычно соответствует концу хода смыкания), известна как нижняя мертвая точка (UU);
- отходит от матрицы на самое дальнее расстояние (обычно соответствует концу хода размыкания), известна как верхняя мертвая точка (OU).

3.1.10 **матрица** (matrix): Неподвижная часть штампа в прессе.

3.1.11 **подушка штамповая** (pillow shtampovy): Принадлежность для штампа (матрицы), которая накапливает и высвобождает, или поглощает усилие.

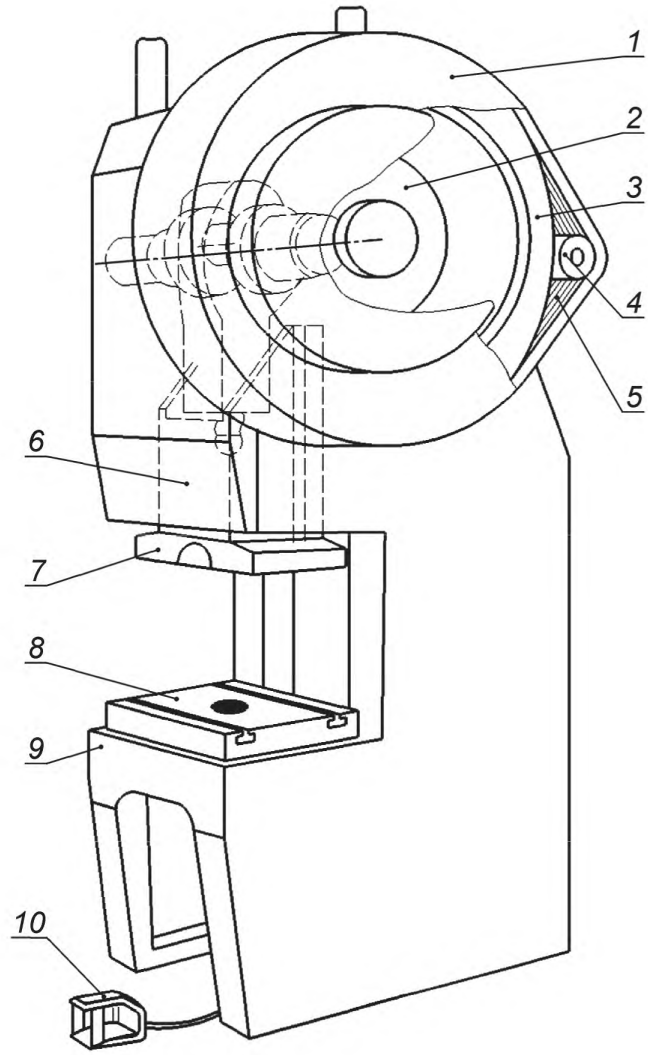
3.1.12 **прямой привод** (direct drive): Тип приводного устройства, где не используется муфта: движение ползуна достигается включением или выключением мотора, возможно в сочетании с тормозом.

3.1.13 **преждевременно открываемое блокирующее ограждение** (prematurely opened blocking protection): Ограждение, связанное с устройством блокировки, которое, если оно открыто, когда любое опасное движение в области штампа прекращено, не прерывает рабочий цикл.

3.1.14 **устройство фиксации ограждения (блокиратор)** (blocking): Механическое устройство, удерживающее защиту (ограждение) блокировочного устройства в закрытом и заблокированном положении до тех пор, пока не минует риск ущерба от опасных действий машины.

3.1.15 **устройство управления ограниченным перемещением** (limited movement of the control device): Управляющее устройство, однократное приведение которого в действие совместно с системой управления машиной допускает только ограниченное перемещение какого-либо элемента машины (EN ISO 12100, 3.28.9).

3.1.16 **механический пресс** (mechanical press): Машина, спроектированная или предназначенная для передачи энергии от первичного двигателя на подвижную часть штампа посредством механических средств с целью обработки (т. е. формовки или придания формы) в штампе холодного металла или материала с частичным содержанием холодного металла. Эта энергия может передаваться с помощью маховика и муфты или посредством механизма прямого привода (см. рисунок 1).



1 — ограждение маховика; *2* — муфта-тормоз; *3* — маховик; *4* — шкив мотора; *5* — ремень; *6* — ползун; *7* — фланец ползуна, держатель штампа; *8* — подштамповая плита; *9* — стол; *10* — педаль

Рисунок 1 — Пример механического пресса (ограждение рабочей зоны не показано)

3.1.17 **самоконтроль (S)** (self-checking): Функция безопасности, которая обеспечивает мероприятие по безопасности, если способность компонента или элемента исполнить свою функцию уменьшилась или если условия рабочего процесса изменились таким образом, что возникли источники опасностей.

3.1.18 **приостановка** (прерывание действия) (suspension): Временное автоматическое прекращение выполнения функции безопасности элементами системы управления, связанными с безопасностью, на время действия безопасных условий в работе машины (EN ISO 13849-1, 3.1.8).

3.1.19 **работа системы общей остановки** (work of system of the general stop): Время, прошедшее от приведения в действие защитного устройства до окончания опасного движения или до достижения безопасного состояния машины.

3.1.20 **перебег** (overrun): Движение кривошипного вала за определенную точку останова, например верхнюю мертвую точку (OU).

3.1.21 **устройство контроля перебега** (control device overrun): Устройство, которое выдает сигнал, запрещающий дальнейшее включение машины, когда перебег превышает предварительно установленный(е) предел(ы).

3.1.22 **позиционный выключатель (переключатель)** (switch): Выключатель (переключатель), который приводится в действие перемещающейся частью машины, когда эта часть достигает заранее установленного положения или оставляет его.

3.1.23 **резервирование (R)** (reservation): Использование более чем одного устройства или системы, или одной части (узла) устройства или системы для того, чтобы в случае возможного отказа одного из них в ходе выполнения своей функции в распоряжении находился другой, для обеспечения продолжения вышеупомянутой функции (EN 60204-1, 3.46).

3.1.24 **закрытая высота** (closed height): Расстояние от поверхности подштамповой плиты до поверхности ползуна, измеренное при максимальной величине хода вниз, при верхнем регулировании ползуна (ISO 8540, 3.12).

3.1.25 **функция одиночный ход** (function single sweep): Функция управления, ограничивающая движение ползуна в пределах одного рабочего цикла при каждом включении муфты, даже если средство для начала хода (например, педаль) удерживается во включенном положении.

3.1.26 **ползун** (slider): Главный возвратно-поступательный элемент конструкции пресса, на котором крепится подвижная часть штампа (инструмента).

3.1.27 **пуансон** (punch): Подвижная часть штампа.

3.1.28 **штамп** (stamp): Термин для комбинации пуансона и матрицы.

3.1.29 **закрытый штамп** (closed stamp): Штамп, спроектированный и изготовленный гарантированно безопасным (см. рисунок D.1).

3.2 Сокращения

AOS — активное оптоэлектронное защитное устройство;

BWS — электрочувствительная бесконтактная защитная система;

E — одиночная система;

OU — верхняя мертвая точка (см. 3.1.9);

PES — программируемая электронная система;

PPS — программируемая пневматическая система;

R — резервирование (см. 3.1.23);

S — самоконтроль (см. 3.1.17);

UU — нижняя мертвая точка (см. 3.1.9).

4 Перечень опасностей

4.1 Перечень опасностей, представленных в таблице 1, — результат оценки риска, выполненной в соответствии с EN ISO 12100 для всех механических прессов, охваченных настоящим стандартом. Технические мероприятия и информация для использования, содержащаяся в разделах 5 и 7 и приложениях A, B, C, E и F, основаны на оценке риска, и к идентифицированным опасностям принимаются меры посредством либо их исключения, либо снижения рисков, которые они производят.

4.2 Оценка риска предполагает предвидимый доступ со всех направлений, а также перебеги, неожиданное и непреднамеренное включение хода, падения под действием силы тяжести. Риск для операторов и других лиц, которые могут иметь доступ к опасным зонам, должен быть определен, принимая во внимание все опасности, которые могут происходить в течение эксплуатации пресса. Оценка должна включать анализ результата отказа в системе управления.

4.3 Пользователь этого стандарта, то есть конструктор, производитель или поставщик, должен провести оценку риска в соответствии с EN ISO 12100 с особым вниманием к следующему:

- использованию пресса по назначению, включая эксплуатацию, наладку, чистку и неправильное употребление, которое можно предвидеть;
- определению основных опасностей, связанных с прессом (см. 4.4).

4.4 Таблица 1 настоящего стандарта — перечень основных опасностей и относящихся к ним опасных зон, обычно связываемых с механическим прессом. Как часть оценки риска, конструктор при рассмотрении должен проверить, является ли перечень опасностей в таблице 1 исчерпывающим и применимым к прессу.

Таблица 1 — Основные опасности, опасные зоны, предупредительные меры

Опасности	Опасная зона	Предупредительные меры: пункт настоящего стандарта	Пункты EN ISO 12100
Механические опасности: придавливание; разрезание; разрыв; запутывание; затягивание или захват	Зона штампа: - между движущимися частями штампа; - движущийся ползун и подштамповая плита; - подвижная подушка матрицы; - выталкиватель заготовки; - ограждения	5.3—5.5, приложения A, B, C, D и E	6.2.2
удар	Движущиеся части электрического, гидравлического и пневматического оборудования; мотор и механизм привода машины; устройство механического управления	5.3—5.5, приложения A, B, C, D и E 5.6.1—5.6.3 5.6.1—5.6.4	6.2.2
выброс	Компоненты машины; заготовки и штамп	5.6.5, перечисление i) 7.2.2	6.2.2
Выброс жидкости под высоким давлением	Гидравлическая система	5.8.3	6.2.2
Скольжение, запинание и опрокидывание	Работа на высоте; площадь пола вокруг пресса	5.7	6.2.6, 6.2.11.1.1, 6.3.2.1, 6.4.5.1
Электрические опасности: прямой контакт	Электрооборудование	5.8.1	6.2.9, 6.3.2, 6.3.3.2, 6.3.5.4, 6.4.4, 6.4.5
непрямой контакт; тепловое излучение (ожоги)	Электрооборудование; части, приводимые в действие электрическим оборудованием при неправильных условиях	5.8.1	6.2.9; 6.3.2, 6.3.3.2, 6.3.5.4, 6.4.4, 6.4.5
Термические опасности: от ожогов и ошпариваний при касании	Тормоза, муфты, детали гидравлической системы	5.8.2	6.2.4 b), 6.2.8. c), 6.3.2.7, 6.3.3.2.1, 6.3.4.5
Опасности от шума, выражающиеся в потере слуха (глухоте)	Любая область пресса, где есть опасность для слуха	5.8.4	6.2.3 c), 6.2.4 c), 6.2.8 c), 6.3.1, 6.3.2.1 b), 6.3.2.5.1,6.3.3.2.1, 6.3.4.2, 6.4.3, 6.4.5.1 b) и c)

Окончание таблицы 1

Опасности	Опасная зона	Предупредительные меры: пункт настоящего стандарта	Пункты EN ISO 12100
Опасность от вибрации	Части пресса, создающие опасность, например, пневматические системы, штамп	5.8.5	6.2.2.2, 6.2.3 c), 6.2.8 c), 6.3.3.2.1,6.3.4.3, 6.4.5.1 c)
Опасности от материалов и веществ, обрабатываемых, используемых или выбрасываемых машиной, например: опасности от контакта или вдыхания вредных жидкостей, газов, тумана, дыма и пыли	Гидравлические системы; пневматические системы, их устройства управления; токсичные рабочие материалы	5.8.6.1—5.8.6.4	6.2.2.2, 6.2.3 b), 6.2.3 c), 6.2.4 a), 6.2.4 b), 6.3.1, 6.3.3.2.1, 6.3.4.4, 6.4.5.1 c), 6.4.5.1 g)
Опасности от огня или взрыва	Вытяжная вентиляция и оборудование для сбора пыли	5.8.6.5	6.3.2.7, 6.3.3.2.1
Опасности от пренебрежения эргономическими принципами в конструкции машины (несоответствие машины параметрам и возможностям человеческого тела), вызванными, например, вредными позами или чрезмерными усилиями	Рабочее место и органы управления для операторов и обслуживающего персонала по наладке штампов	5.8.7	6.2.2.1, 6.2.7, 6.2.8, 6.2.11.8, 6.3.2.1, 6.3.3.2.1

5 Требования и/или мероприятия безопасности

5.1 Введение

Настоящий стандарт охватывает механические прессы в диапазоне от маленьких высокоскоростных машин с одним оператором, обрабатывающих малые детали до больших относительно медленных машин с несколькими операторами и большими сложными деталями.

Для устранения основных источников опасности (см. таблицу 1) или уменьшения связанных с ними рисков методы или мероприятия, которые должны быть предприняты для их устранения, детально описаны в этом разделе следующим образом:

- основные конструктивные понятия для главных компонентов пресса или систем (см. 5.2);
- защитные меры от механических опасностей в зоне штампа в различных режимах работы (см. 5.3 и таблицы 2, 3 и 4);
- защитные меры от опасностей, обусловленных системой управления или отказами компонентов управления (см. 5.4);
- защитные меры от опасностей, которые могут произойти во время наладки, пробных ходов, технического обслуживания и смазки (см. 5.5);
- защитные меры от других опасностей (см. от 5.6 до 5.8).

Защитные меры для других, но не основных источников опасности, не рассматриваемых в настоящем стандарте, должны соответствовать EN ISO 12100.

5.2 Основные конструктивные понятия

5.2.1 Тормоза и муфты

5.2.1.1 Давление жидкости или воздуха не используется для торможения, если не приняты меры, гарантирующие, что, в случае потери давления жидкости или воздуха, работа тормоза будет сохранена и муфта расцеплена. Мембраны не используются для торможения.

5.2.1.2 Конструктор должен обеспечить следующее:

a) пружины, используемые для торможения или расцепления муфты, должны быть пружинами сжатия;

b) следует применять наборы из нескольких пружин;

c) все пружины должны быть близкими по размерам, качеству и силе действия;

d) средства монтажа пружин должны быть такими, что, когда пружины отрегулированы, пружинные крепления должны быть зафиксированы для предотвращения ослабления;

e) устройство для размещения, направления пружины и направляющие стержни должны быть такими, чтобы минимизировать заклинивание;

f) тормоз должен функционировать, даже если 50 % пружин выйдет из строя.

5.2.1.3 Включение и выключение муфты и тормоза не должно воздействовать на их безопасное функционирование.

Примечание — Рекомендуются комбинированные узлы муфты и тормоза для уменьшения возможности перекрытия их смыкания (включения).

5.2.1.4 Тормоз и муфта должны иметь такую конструкцию, чтобы выход из строя любого компонента не подвергал напряжению другие компоненты таким образом, что результатом этого стал бы их быстрый отказ.

5.2.1.5 Любое тепло, которое может стать причиной опасной ситуации, должно быть рассеяно.

5.2.1.6 Должны быть приняты эффективные меры против проникновения смазки к поверхностям трения (фрикционным поверхностям) тормоза, если это не предусмотрено конструкцией тормоза.

5.2.1.7 Муфта и тормоз должны иметь такую конструкцию, чтобы любая влага, пыль или смазка, которая разрушает или разъедает уплотнительный материал (например, прокладки и уплотнения), не могла неблагоприятно повлиять на их основную функцию, например затрудняя проход по воздушному каналу, или иначе воздействуя на их работоспособность.

5.2.1.8 Конструкция тормоза должна быть такой, чтобы накопление пыли, жидкости или грязи в местах, вызывающих неэффективное выполнение торможения, было сведено к минимуму. Сломанные или ослабленные компоненты не должны являться причиной отказа тормоза.

5.2.1.9 Ленточные тормоза не должны использоваться на механических прессах для остановки ползуна.

5.2.2 Прессы с неполнооборотными (фрикционными) муфтами

5.2.2.1 Муфты должны быть по мощности способными к включению и выключению хода в заданном положении без чрезмерного повышения температуры в условиях максимального использования муфты.

5.2.2.2 Должны быть обеспечены достаточные рабочие зазоры, чтобы в самых жестких условиях работы не было фрикционного ведения (прихватывания тормоза), ведущего к нежелательному движению ведомых элементов, т. е. не было нежелательного медленного движения элементов конструкции вследствие неполного отсоединения.

5.2.2.3 Должны быть приняты меры для предотвращения накопления и эффективного рассредоточения продуктов износа, трущихся поверхностей в тех местах, где это могло бы вызывать неэффективную работу муфты.

5.2.2.4 Конструкция муфты и ее система управления должны быть такими, чтобы в случае отказа пневматики, гидравлики или электрики муфта отключалась (была расцеплена) и немедленно включился тормоз.

5.2.2.5 Если в устройстве муфты используются мембраны (манжеты), то должны быть приняты меры, чтобы избежать их повреждения от разрезания острыми кромками или износа грубыми поверхностями. Ослабление (разрушение) мембраны, например из-за усталости материала, не должно препятствовать выпуску воздуха.

5.2.3 Гидравлические и пневматические системы. Общие характеристики

5.2.3.1 При проектировании гидравлических и пневматических систем должны быть выполнены особые требования пунктов 5.2.3, 5.2.4 и 5.2.5 в соответствии с требованиями EN ISO 4413 и EN ISO 4414.

5.2.3.2 Должны быть предусмотрены фильтры, регуляторы давления и отключающие устройства низкого давления.

5.2.3.3 Должны быть предусмотрены устройства, гарантирующие, что рабочее давление установлено в разрешенном диапазоне.

5.2.3.4 Стеклянные сосуды и пластмассовые контейнеры должны быть ограждены, чтобы предотвратить отлет частиц сломанного стекла или пластмассы.

5.2.3.5 Весь трубопровод, фитинги, проходы, уравнительные резервуары и резервуары для хранения, литые или просверленные отверстия должны быть свободны от заусенцев или инородных тел, которые могли бы вызывать повреждение клапанов или рабочих частей муфты и тормоза. См. EN ISO 4413 и EN ISO 4414.

5.2.3.6 Каждый участок трубопровода должен быть непрерывным от одной части машины к другой там, где это возможно. Должны быть приняты меры против повреждения от теплового расширения. Жесткий трубопровод должен быть надежно закреплен через короткие интервалы, чтобы избежать вибрации или движения. Должны быть приняты меры, чтобы избежать перегиба гибких трубок, используемых для прохода жидкости (воздуха). Такой перегиб может явиться препятствием течению жидкости (воздуха). Особенно это касается трубопровода, питающего муфту и тормоз.

5.2.3.7 В местах, где снижение давления может привести к непреднамеренному опасному движению ползуна, необходимо трубы и трубные соединения подбирать такими, чтобы предотвратить потерю давления. Такие соединения труб не должны быть сделаны со сжимаемыми стыками, приклеенными кольцами или подобными устройствами. Они должны быть выполнены в виде сварных фланцевых соединений.

5.2.3.8 В опорах трубопроводов должна быть исключена вибрация, влияющая на работоспособность распределителей (клапанов управления, рабочих вентилей).

5.2.3.9 Распределители должны быть сконструированы так, чтобы в нерабочем положении утечка воздуха за пределы впускного клапана происходила достаточно свободно с целью предотвращения повышения давления в рабочем цилиндре муфты.

5.2.3.10 Распределители должны иметь такую конструкцию, чтобы было исключено одновременное закрытие впускных и выпускных отверстий.

5.2.3.11 Выпускные отверстия и трубопровод между цилиндрами привода муфты и распределителями должны иметь достаточную пропускную способность, чтобы гарантировать быстрый сброс давления из цилиндра привода муфты. Выпускные отверстия распределителей должны иметь достаточный размер, чтобы предотвратить остаточное давление в цилиндре. Распределитель должен быть выбран таким образом, чтобы отношение давлений между муфтой и тормозом было таким, что остаточное давление в цилиндре не стало бы избыточным, в случае отказа распределителя.

Примечание — Отношение 3,5 к 1 между давлением пружин в тормозе и остаточным давлением в цилиндре обычно является удовлетворительным.

5.2.3.12 Аппараты управления и контроля (например, регулятор давления, манометр) должны быть смонтированы в доступных и исключающих их повреждение местах (см. EN ISO 4413).

5.2.3.13 Если распределители управляются вручную или механически (в отличие от электрического способа), то устройства для возвращения распределителей в прежнее состояние в положение выключения муфты в конце цикла должны быть принудительными по своему характеру. См. также пункт 5.4.9.

5.2.4 Пневматические системы

5.2.4.1 Если распределители или другие части системы управления прессом требуют смазки, то должны быть предусмотрены автоматические средства смазки, чтобы вводить масло в воздухопровод в подходящей форме (маслораспылители).

5.2.4.2 Если предусматривается глушитель шума, то выбор его параметров и его установку следует производить с указаниями изготовителя вентилей для использования в системе безопасности, причем параметры и установка глушителя не должны влиять на функции безопасности и при этом учитывать влияние на торможение. Допустимы только те глушители, которые выпускают воздух напрямую и не требуют дополнительных устройств.

5.2.4.3 Должны быть предусмотрены влагоотделители.

5.2.5 Гидравлические системы

5.2.5.1 В гидравлических системах, питаемых насосом, должны быть предусмотрены предохранительные клапаны, ограничивающие максимальное давление. Должны быть предусмотрены средства для сброса воздуха, попавшего в систему, или через выпускное устройство, или с помощью системы самоотвода.

5.2.5.2 Гидравлические системы должны быть спроектированы так, чтобы утечка жидкости не могла вызвать повреждение.

5.2.5.3 Гидравлические системы, которые включают в себя аккумуляторы, должны позволять давлению жидкости падать, когда нагнетатель давления остановлен. Если это невозможно, то части контура, находящиеся под давлением, должны быть снабжены ручным клапаном разрядки в дополнение к другим устройствам, которые требуются стандартами или правилами, касающимся аккумуляторов (спускные клапаны, пневматические манометры и т. д.), и должны иметь ясное указание (на наглядной табличке) об опасности.

5.2.6 Регулировка ползуна и регулировка хода

5.2.6.1 Должны быть предусмотрены меры против приведения в движение двигателя регулировки ползуна в то время, когда цепь управления муфтой включена. Это требование не должно применяться, когда двигатель регулировки ползуна действует на прессах во время автоматического цикла и под управлением программируемых систем, чтобы компенсировать, например, износ штампов во время работы пресса.

5.2.6.2 Средства управления регулировкой ползуна должны быть четко обозначены.

5.2.6.3 Регулировка ползуна должна быть ограничена соответствующими средствами (конечными выключателями).

5.2.6.4 Должны быть предусмотрены средства для фиксации, например блокировки, для сохранения регулировки в установленном положении ползуна и регулировки хода во время работы.

5.2.6.5 Должны быть предусмотрены средства для фиксации, чтобы предотвратить возникновение хода, если регулировка двигателя силового хода находится в работе.

5.3 Механические опасности в зоне инструмента (штампа)

5.3.1 Основной опасной зоной на механических прессах является область инструмента (штампа). Для устранения относящихся к ней опасностей должны быть приняты предупредительные меры. В 5.3—5.5 настоящего стандарта указано, как должны быть защищены опасная зона инструмента (штампа) и связанные с ней области, такие как движущиеся подушки подвижного штампа и выталкиватели заготовок. Таблицы 2, 3 и 4 дают описание требований к защите области инструмента (штампа) в зависимости от различных режимов работы:

- одиночный цикл: ручная подача или удаление (съем) (таблица 2);
- автоматический цикл: ручная подача или удаление (съем) (таблица 3);
- автоматический цикл: только автоматическая подача и удаление (съем) (таблица 4).

5.3.2 Конструктор, производитель и поставщик при выборе предупредительных мер защиты по уменьшению или устранению основных источников опасности (см. таблицу 1) должны обращать внимание на режим работы (см. таблицу 2, 3 и 4). Ниже перечислены защитные устройства, описанные в EN ISO 12100, необходимые для защиты каждого оператора относительно инструмента (штампа):

a) закрытые штампы (см. EN ISO 13857, EN 349, 5.3.9 и приложение D);

b) неподвижные огораживающие ограждения (см. EN ISO 13857, EN 953 и 5.3.10);

c) блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия (см. EN 953, EN ISO 13849-1, EN 1088 и 5.3.11, приложение A);

d) блокирующие защитные ограждения (защитные ограждения с блокировкой) (см. EN ISO 12100, EN 953, EN ISO 13849-1, EN 1088 и 5.3.12);

e) преждевременно открываемые блокирующие защитные ограждения (см. EN 953, EN ISO 13849-1, EN 999, EN 1088 и 5.3.12, 5.3.15, приложение A);

f) BWS с AOS (см. EN 999, EN 61496-1, EN 61496-2 и 5.3.13, 5.3.15, приложение C);

g) двуручное управляющее устройство (см. EN 574, EN 999 и 5.3.14, 5.3.15);

h) удерживающее управляющее устройство (см. EN ISO 12100, 3.28.3) с медленной скоростью смыкания (меньше, чем 10 мм/с) преимущественно для наладки (см. 5.5).

Указанные выше методы защиты должны также предохранять от опасностей, создаваемых вспомогательными устройствами загрузки и выгрузки, которые являются неотъемлемыми частями машины.

5.3.3 Выбранное сочетание защитных устройств, описанных в 5.3.2, должно защищать всех подверженных опасности лиц, то есть тех, которые могут получить доступ в опасную зону во время работы, наладки, обслуживания, очистки и осмотра, как описано в 4.2.

5.3.4 На механических прессах с ручной подачей и/или съемом не используются закрытые штампы и неподвижные огораживающие ограждения, если только они не поставляются с прессом для отдельных определенных операций [см. перечисления j) и k) 7.2.2].

5.3.5 Требования мер по обеспечению безопасности, перечисленные в 5.3.2, представлены в 5.3.9—5.3.15 и, кроме того, они должны удовлетворять положениям соответствующих стандартов (см. раздел 2).

5.3.6 Предусмотренные ограждения и защитные устройства должны быть соединены с системой управления прессом в той же самой категории, как это требуется для этих ограждений и устройств.

5.3.7 Если работа, выполняемая на прессе, требует доступа к опасной зоне более чем с одной стороны, то должны быть установлены ограждения, дающие тот же самый уровень защиты для оператора на каждой стороне, как определено в приложениях A, D и C.

5.3.8 В том случае, когда очень большой пресс может быть использован для специального единичного прессования больших деталей, например днищ сосудов под давлением, и использование ограждения неосуществимо, конструктор, производитель и поставщик должны предусмотреть безопасный метод работы, который будет применять потребитель, например снабдить устройствами управления, которые могут быть перемещены в безопасную зону, или звуковым предупреждением, или визуальной сигнализацией опасности согласно EN 842. Это отступление не отменяет действие 5.3.2—5.3.6 на применение ограждения или другого защитного устройства для обычных работ и управления прессом.

5.3.9 Закрытые штампы должны быть безопасными. Их размыкание и соответствующие ему расстояния должны отвечать требованиям, сформулированным в EN ISO 13857, таблице 4 (не менее 6 мм). Любая дополнительная опасность придавливания должна быть предотвращена согласно EN 349, таблица 1. См. приложение D.

5.3.10 Неподвижные огораживающие ограждения должны быть выполнены по правилам EN 953. Они должны быть надежно прикреплены к машине, другому неподвижно закрепленному сооружению или полу. Их открывание должно соответствовать EN ISO 13857, таблица 4.

5.3.11 Блокирующее защитное ограждение с фиксацией закрытия должно быть выполнено в соответствии с требованиями EN 953 и вместе с неперемещаемыми ограждениями предотвращать доступ в опасную зону области штампа до тех пор, пока ползун не придет в состояние покоя в заданном положении останова. Включение хода должно быть невозможно, пока защита (ограждение) не закрыта. Соединенные устройства блокировки должны быть спроектированы и изготовлены в соответствии с EN 1088, 6.2.2 и соответствовать категории 4 EN ISO 13849-1. См. приложение B. Блокирующее защитное ограждение с фиксацией закрытия должно также соответствовать EN ISO 12100, 3.27.5.

5.3.12 Блокирующее защитное ограждение (защитное ограждение с блокировкой) вместе с неперемещаемыми ограждениями должны предотвращать доступ в опасную зону. Это может достигаться дополнительными мерами защиты. Применяются либо AOS (тип 4), либо стационарные защитные решетки (приваренные), постоянно находящиеся в защитном положении, либо блокировочные устройства, связанные с ограждениями, соответствующие EN 1088, 6.2.1.

Блокирующее защитное ограждение (защитное ограждение с блокировкой) применяется для прессов с ходом ползуна не менее 600 мм и размером стола (спереди-назад) не менее 1000 мм.

Представленные блокирующие защитные ограждения должны быть:

a) или с блокировкой ограждения, чтобы предотвратить открытие ограждающего заслона до тех пор, пока любое опасное движение в области штампа не прекратится;

b) или без блокировки ограждения, но сконструированы так, чтобы остановить опасное движение прежде, чем может быть достигнута опасная зона.

Преждевременно открываемые блокирующие защитные ограждения могут также быть блокирующими защитными ограждениями без блокировки.

5.3.13 BWS с AOS в виде световых завес должны соответствовать следующим требованиям:

a) AOS должны соответствовать типу 4 EN 61496-1 и быть спроектированными и выполненными согласно EN 61496-2;

b) доступ в опасную зону должен быть возможен только через зону обнаружения AOS. Дополнительная мера безопасности должна предотвращать доступ в опасную зону с любого другого направления;

c) в том месте, где можно находиться между световой завесой и опасной зоной пресса, должны быть предусмотрены дополнительные средства, например добавочные лучи, чтобы обнаружить находящегося там человека. Максимальный допустимый промежуток необнаружения должен быть не более 75 мм;

d) должно быть невозможно начало любого опасного движения до тех пор, пока любая часть тела прерывает действие AOS;

e) средства установки в начальное положение должны находиться в таком месте, из которого ясно видна опасная зона. Для каждой зоны обнаружения должно быть не более одного устройства управления для возврата в исходное положение. Если AOS защищают боковые и заднюю стороны пресса, то устройство управления для возврата в исходное положение должно быть предусмотрено для каждой зоны обнаружения;

f) если AOS функционирует, отражая световой луч обратно по собственному пути и дополнительные отражатели расположены в пределах зоны обнаружения, то конфигурация дополнительных отражателей не должна позволять предмету, толщиной равной или большей заранее определенной образцовой величины, оставаться необнаруженным посредством AOS внутри всей зоны обнаружения (см. EN 61496-2, 4.1.2), если другие меры не обеспечивают недоступность опасной зоны;

g) если AOS используется также для включения цикла либо одиночным, либо двойным прерыванием:

I) высота стола пресса должна быть равна или быть больше 750 мм. Если стол меньше 750 мм по высоте, то эта высота может быть достигнута использованием дополнительного неподвижного ограждения, постоянно удерживаемого на месте, например посредством сварки или применением блокирующего ограждения с фиксацией закрытия, расположенного рядом со столом пресса. Не должно быть возможности находиться между физическим барьером и столом или штампом или рядом со столом или штампом;

II) длина хода раскрытия должна быть равна или меньше 600 мм, и глубина стола пресса должна быть равна или меньше 1000 мм;

III) разрешающая способность к включению не может превышать 30 мм (см. таблицу B.1);

IV) перед включением цикла должна вызываться функция восстановления (например, вручную, ножной педалью);

V) возможность включения движения пресса после освобождения завесы должна быть ограничена предварительно установленным периодом времени, соразмерным с одиночным, нормальным циклом;

VI) предварительно установленное время не должно превышать 30 сек, начиная с конца предыдущего рабочего цикла. Требуется, чтобы AOS возвращалось в исходное положение (сбрасывалось), если предварительно установленное время было превышено. Должны быть предусмотрены обычные средства включения движения пресса для случаев, когда во время ограниченного периода пресс включается не автоматически;

VII) если для обеспечения безопасности в прессе имеется в наличии больше одного AOS, то только одно из них может быть выбрано для включения цикла;

h) переключение выключателя выбора режимов работы должно вести к прекращению выключения AOS.

См. приложение C.

5.3.14 Двуручные управляющие устройства должны соответствовать следующим требованиям:

a) типу III C по EN 574, таблица 1;

b) число их в процессе работы должно соответствовать числу операторов в выбранной системе;

c) невозможность включения выходных сигналов при использовании одной руки, локтя и предплечья той же самой руки и других частей тела.

5.3.15 Блокирующие защитные ограждения без фиксации закрытия, управляемые защитные ограждения без фиксации закрытия, преждевременно открываемые блокирующие защитные ограждения без фиксации закрытия, BWS с AOS и двуручные управляющие устройства должны быть помещены в такую позицию, чтобы оператор не имел времени достигнуть опасной зоны прежде, чем прекратится любое опасное движение в области штампа. Вычисление безопасного расстояния должно базироваться на полном времени срабатывания пресса на останов и на скорости движения оператора. См. EN 999 и приложение B.

5.3.16 Условия блокировки двигателя и муфты

Обратный ход должен быть возможен только в режиме наладки. Двигатель не должен включаться, если муфта пресса включена, муфта пресса не должна включаться или оставаться включенной, если двигатель остановлен, за исключением различных наладочных условий.

5.3.17 Устройство одиночного хода

Если пресс используется в режиме одиночного хода, должно быть устройство одиночного хода. Это устройство должно предотвращать включение последующего хода прежде, чем ползун придет в

состояние покоя в положении останова. Это требование не должно мешать мерам устройств предосторожности для непрерывного хода.

5.3.18 Механическое удерживающее устройство для предотвращения падения под действием собственного веса во время технического обслуживания или ремонта

5.3.18.1 Если существует опасность ранения при опускании ползуна (когда сила веса подвижных частей превосходит 150 Н), должно быть предусмотрено механическое удерживающее устройство для того, чтобы быть вставленным в пресс во время ремонта или какого-нибудь другого, отличного от нормальной ручной подачи, необходимого вмешательства между половинами штампа. Если удерживающее ползун устройство не способно к поглощению всего усилия пресса, то оно должно быть сблокировано с управлением прессом таким образом, чтобы ход не мог быть выполнен, если устройство против опускания ползуна вставлено в пресс, а ползун удерживается в верхнем положении (см. EN 1037).

5.3.18.2 На прессах с длиной хода более 500 мм и глубиной стола более 800 мм удерживающее устройство должно быть постоянно прикреплено и являться составной частью пресса. Если удерживающее устройство во время его применения не может быть легко обозримо с рабочего места оператора, то должна быть предусмотрена дополнительная индикация о положении удерживающего устройства.

5.3.19 Дополнительные требования

5.3.19.1 Конструкция пресса должна предусматривать такой способ крепления штампа, чтобы не возникала никакая опасность в случае неисправности отдельного компонента или отказа в системе питания.

5.3.19.2 Все крепления на прессе, такие как винты, гайки, клеевые соединения, должны быть смонтированы так, чтобы детали не ослаблялись и не вызывали повреждение.

5.3.19.3 Средства ручной регулировки, например, хода, регулировка ползуна или перемена скорости, изменение которых может быть причиной опасности, должны иметь надежные запорные устройства, позволяющие проводить регулировку только с применением таких средств, как инструмент, ключ или электронный код.

5.3.19.4 На автоматически работающих прессах (прессах-автоматах) с неполнооборотными муфтами и ручными устройствами управления, которые встроены в пресс, передняя кромка рулона должна быть автоматически направлена в штамп последовательного действия там, где это осуществимо.

Если выступающая кромка рулона не может быть автоматически направлена во время загрузки через ручное устройство и штамп последовательного действия, то производитель должен обеспечить пресс:

a) или удерживающим управляющим устройством с тремя позициями и медленной скоростью (меньше чем 10 мм/сек).

Удерживающее управляющее устройство должно состоять из одиночной кнопки, имеющей следующие позиции:

- 1 — останов;
- 2 — ход;
- 3 — повторный останов.

После выталкивания кнопки над отметкой нажатия в позиции 3 повторный пуск должен быть возможен только после возврата кнопки в положение 1;

b) или толчковым устройством (см. 5.5.11).

Эти устройства должны быть работоспособны, когда какое-либо ограждение на прессе передвинуто от своего защитного положения так, чтобы передняя кромка могла быть направлена вручную при помощи вспомогательных ручных устройств (захватов, клещей, магнитных держателей).

5.3.20 Освобождение людей в случае защемления

Должны быть предусмотрены средства для освобождения людей, зажатых в области инструмента или запутавшихся (см. также 7.2.2), например вспомогательное устройство, предупреждающее втягивание руки при повороте маховика.

5.4 Система управления и контроля

5.4.1 Управляющие и контролирующие функции

5.4.1.1 Настоящий подпункт должен применяться ко всем компонентам, относящимся к безопасности, которые прямо или косвенно управляют или контролируют функционирование перемещающихся частей пресса или его штампа. Конструкция электрических систем должна отвечать требованиям EN 60204-1, требования безопасности к электрическим, гидравлическим, пневматическим и механическим системам должны быть выполнены с учетом EN ISO 13849-1.

5.4.1.2 Системы управления должны включать в себя функции безопасности, разработанные таким образом, что средства управления должны быть перезапущены для выполнения прессом хода после:

a) изменения режима управления или работы;

b) того, как блокирующее ограждение было закрыто;

c) ручной переустановки системы безопасности;

d) сбоя рабочего питания;

e) понижения входного давления;

f) приведения в действие устройства защиты штампа или детектора детали;

g) удаления сблокированного механического удерживающего (ползун) устройства.

5.4.1.3 В случае срабатывания системы безопасности (блокирующее ограждение BWS с AOS) для восстановления нормальной работы требуется отдельная ручная операция переустановки, если:

a) человек может пройти через блокировочное ограждение;

b) BWS с AOS применяется для включения цикла и ее завеса не была прервана в течение предварительно установленного периода времени;

c) завеса BWS с AOS прервана во время любого опасного движения в течение цикла;

d) BWS с AOS защищает те стороны пресса, с которых он не эксплуатируется.

Переустановка управления должна происходить с расстояния, позволяющего обозревать опасную зону, но не достичь ее. Функции переустановки должны удовлетворять требованиям одиночных систем с самоконтролем (E & C).

5.4.1.4 Настоящий подпункт применяется к прессам, оснащенным защитными устройствами следующих типов:

- BWS с AOS;
- преждевременно открываемые блокирующие ограждения и управляемые блокирующие ограждения;
- двуручное управляющее устройство, использующееся для обычной работы.

Настоящий подпункт не применяется к прессам, работающим в режиме автоматического цикла, исключительно автоматическая подача и удаление, использующих блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия (см. таблицу 4).

Если неисправность происходит в элементах, имеющих отношение к безопасности защитных устройств или системы управления, тогда:

a) должен быть невозможен непреднамеренный запуск;

b) должно быть поддержано безопасное функционирование защитного устройства;

c) должна быть возможность остановить машину во время опасного движения;

d) система управления должна останавливать машину немедленно в течение опасной фазы хода смыкания или (в других случаях[1]), самое позднее, в конце рабочего цикла;

e) система управления должна предотвращать любое включение следующего рабочего цикла до устранения неисправности.

Чтобы удовлетворять этим требованиям, части систем управления, связанные с безопасностью, должны соответствовать категории 4 EN ISO 13849-1. Функции пуска и останова в частях системы управления прессом, относящихся к безопасности, должны быть выполнены аппаратными средствами, с резервированием и самоконтролем (R&S).

5.4.1.5 Когда пресс подвержен значительным ударам и вибрации, системы управления должны быть спроектированы с учетом требований:

a) EN ISO 12100;

b) EN ISO 4413;

c) EN ISO 4414;

d) EN 60204-1.

5.4.1.6 Резервирование и самоконтроль работают как две отдельные функциональные системы. Каждая система должна независимо от состояния другой системы предотвращать опасное движение.

---

[1] ***Примеры:***

1) когда неисправность происходит в одном канале двухканальной системы управления так, что другой канал остается действующим;

2) когда неисправность происходит в тех частях цикла, которые не являются опасной фазой хода смыкания.

Отказ каждой из обеих систем должен узнаваться самоконтролем и предотвращать дальнейшие действия. Если отказ одной системы сообщает себе самой об отказе, т. е. если функциональная потеря предотвращает даже следующий рабочий цикл, следующий контроль этой системы не требуется.

5.4.2 Прессы с неполнооборотными муфтами: резервирование и самоконтроль систем управления муфтой/тормозом, контроль за перебегом в одиночном цикле

См. таблицы 2, 3 и 4.

5.4.2.1 Должны быть обеспечены резервирование и самоконтроль систем управления муфтой/тормозом и контроль перебега, чтобы защитить оператора во всех случаях, в которых система защиты не предотвращает доступ в опасную зону до остановки ползуна, например для:

a) BWS;

b) преждевременно открываемого блокирующего защитного ограждения;

c) двуручного управляющего устройства.

Определения терминов «самоконтроль» и «резервирование» даны в пунктах 3.1.17. и 3.1.23.

5.4.2.2 Для блокирующих ограждений с установленными на них устройствами фиксации закрытия должна быть предусмотрена система управления муфтой/тормозом с резервированием и самоконтролем (устройство контроля перебега не требуется).

5.4.2.3 Если необходимо средство для резервирования и самоконтроля системы управления муфтой/тормозом, то оно должно соответствовать следующим требованиям:

a) на прессе должны быть установлены или два одиночных распределителя, или сдвоенный электромагнитный распределитель, которые непосредственно управляют подачей воздуха к муфте и тормозу, или эквивалентное устройство в случае других видов привода;

b) катушки электромагнита (соленоиды) распределителя должны быть соединены со схемой управления с помощью отдельного монтажа таким образом, чтобы одиночная неисправность в монтаже не могла активизировать обе катушки электромагнита (соленоида);

c) короткое замыкание между соединениями распределителя безопасности (например, электромагнит с электромагнитом (соленоид с соленоидом) или электромагнит (соленоид) с самоконтролирующим блоком) должно быть обнаружено автоматически и не должно вести к дополнительному или непредвиденному движению ползуна;

d) там, где для функции контроля распределителя имеется потребность в датчиках, определяющих состояние распределителя, эти датчики должны быть встроены в распределители. Распределитель может иметь неотъемлемую систему текущего контроля, в которой происходит самообнаружение неисправности распределителя;

e) самоконтроль должен быть динамичным, с частотой по крайней мере один раз за цикл, и должен гарантировать, что в случае отказа одного или обоих распределителей произойдет расцепление муфты и торможение;

f) восстановить дальнейшую работу пресса возможно только с помощью применения ограниченных средств, например инструмента, ключа или электронного пароля.

5.4.2.4 Если необходимо средство для контроля перебега, то оно должно соответствовать следующим требованиям:

a) прессы с ручной подачей, оснащенные защитными устройствами типа перечисленных в 5.4.1.3, должны включать в себя устройства контроля перебега. Если перебеги кривошипного вала через среднее положение останова превышают определенную производителем величину, максимум 15°, а предпочтительно 10°, то должен быть немедленно подан сигнал останова, и новое включение цикла должно быть невозможно;

b) восстановить дальнейшую работу пресса возможно только с помощью применения ограниченных средств, например инструмента, ключа или электронного пароля;

c) если кулачки устройства контроля перебега приводятся от кулачкового вала, который не имеет прямого привода от кривошипного вала, например, двойным цепным приводом между кулачковым и кривошипным валом, то косвенный привод должен контролироваться таким образом, что при его неисправности подается сигнал останова, и новое включение цикла должно быть невозможно до устранения неисправности.

5.4.2.5 Кулачковые и относящиеся к ним переключатели для контроля перебега, функции останова одиночного хода и прерывания действия/глушения должны быть соединены друг с другом принудительным способом так, чтобы относительное положение между кулачками и относительное положение между переключателями не могли быть изменены. Однако на прессах с изменяемой скоростью пере-

ключатель функции останова одиночного цикла может быть настроен отдельно. Все кулачки должны быть принудительно прикреплены к валу. Все кулачки и относящиеся к ним переключатели должны быть в закрытом кожухе.

5.4.2.6 В тех случаях, когда длина хода может изменяться, регулировка кулачков или кулачка, управляющего переключателями, используемыми для управления циклом, должна быть соединена принудительным способом так, чтобы их относительное положение не могло быть изменено с целью снижения до минимума вероятности неправильной настройки пользователем, например чтобы компенсировать износ тормоза, который должен быть отремонтирован при техническом обслуживании.

5.4.2.7 Если кулачковый вал соединен с кривошипным с помощью муфты, то сцепление муфты должно быть жестким, например посредством зубчатого зацепления.

5.4.2.8 Максимальное изменение положения узла поворотных кулачков должно быть механически ограничено углом 60°, предпочтительно — 45°. См. приложение E.

5.4.2.9 Диски кулачков должны быть применены так, чтобы неправильная или непреднамеренная установка не могла создать аварийную ситуацию, и:

a) позиционные выключатели и кулачки для управления прессом должны быть зафиксированы по отношению друг к другу и соответствующим образом закреплены. Незакрепленные гайки и болты не допускаются;

b) положение позиционных выключателей и кулачковых дисков по отношению друг к другу должно быть четко обозначено;

c) возможность перенастройки позиционных выключателей и кулачковых дисков должна быть ограничена конечными упорами так, чтобы время прерывания действия/глушения во время смыкающего движения пресса не могло превышать времени срабатывания пресса при любом сочетании скорости и длины хода;

d) при реверсировании пресса не должно быть повреждения узла поворотных кулачков.

5.4.3 Прерывание действия — приостановка (временная отмена защитных функций)

5.4.3.1 Временная отмена защитных функций (см. 3.1.18) может быть предусмотрена для BWS с AOS и для двуручного управляющего устройства. Их действие может быть прервано только в точке хода размыкания или когда пройдена опасная фаза хода смыкания и не имеется никакого риска повреждения в штампе. Должны быть приняты во внимание захватывающие точки в выталкивателях и подушках матриц. Система защиты должна стать снова действующей в начале или перед началом хода смыкания.

В дополнение:

a) настройка прерывания действия/глушения должна быть защищена от несанкционированной регулировки посредством применения специальных инструментальных средств, ключа, электронных паролей, спозиционированных и зафиксированных связанных конечных переключателей;

b) любая дополнительная опасность во время хода размыкания должна быть предотвращена отдельно, например неперемещаемыми ограждениями;

c) сигналы включения, прерывания действия должны быть резервированными и самоконтролируемыми.

5.4.3.2 Отмена защитной функции (прерывание действия) может также быть предусмотрена для заслона блокирующего ограждения, установленного на прессе; в этом случае преждевременное открытие заслона позволено в течение хода размыкания при обеспечении контроля перебега (см. 5.4.2).

5.4.4 Программируемые электронные системы (PES), программируемые пневматические системы (PPS) и относящиеся к ним функции безопасности

5.4.4.1 Использование PES и PPS не должно уменьшать уровень безопасности, установленный настоящим стандартом.

5.4.4.2 Если пресс управляется с помощью PES или PPS, то функции, относящиеся к безопасности, не должны перекладываться только от PES или PPS.

5.4.5 Селекторные переключатели

5.4.5.1 Там, где имеется выбор режима работы, включения цикла или системы безопасности пресса (например, одиночный ход, толчковый, режим наладки или непрерывные хода), должны быть предусмотрены селекторные переключатели. Конструкция должна гарантировать, что цепи каждой неиспользуемой позиции полностью изолированы с помощью принудительно управляемых контактов или должны использоваться аппаратные средства для резервирования и самоконтроля. Если переключатель установлен в промежуточной позиции, никакая операция не должна быть возможна. Блокирующее

устройство должно гарантировать, что никакой запуск не произойдет во время использования селекторного переключателя.

5.4.5.2 Там, где предусмотрен один селекторный переключатель, он должен использоваться для выбора подходящего режима защиты, которая может состоять из двух или более ограждений или защитных устройств (см. 5.3.3). Там, где предусмотрены два или более селекторных переключателя и режим защиты соединен с системой управления, выбранный режим работы должен быть автоматически связан с соответствующим режимом защиты.

5.4.5.3 Если пресс предназначен для использования в соответствии с перечислениями a) или b) 5.3.2 и в то же самое время управляется, например, ножным переключателем (педалью) без какой-либо другой защиты, то этот режим работы должен выбираться с помощью дополнительного селекторного переключателя с ключом, расположенного внутри закрытого кожуха. Выбор этого режима должен автоматически давать на пресс ясное указание, что должен быть использован только закрытый штамп или неподвижные закрытые ограждения.

5.4.5.4 Если пресс обслуживается более чем одним оператором, то уровень защиты должен быть одинаков для каждого оператора. Если для управления прессом может быть использовано несколько двуручных управляющих устройств, то управление прессом должно осуществляться только в том случае, когда комбинация выбранных устройств точно соответствует комбинации физически соединенных с прессом устройств.

5.4.5.5 Селекторные переключатели для функций, связанных с безопасностью, должны приводиться в действие с помощью ключа согласно 9.2.3 EN 60204-1. Положение переключателей должно быть видимым и ясно опознаваемым.

5.4.6 Предохранительное устройство

В пределах досягаемости оператора должно быть предусмотрено предохранительное устройство, чтобы позволить безопасное разъединение муфты или системы управления главным приводом.

5.4.7 Позиционные переключатели

См. EN 60204-1, 10.1.4.

5.4.7.1 Общие положения

Имеются две функции безопасности позиционных переключателей, применяемых на прессах, которые являются особенно важными:

a) циклически приведенные в действие позиционные переключатели, например ограничительные переключатели прерывания действия/глушения, перебега и верхней мертвой точки (OU);

b) переключатели для перемещения ограждения блокировочного защитного устройства (см. EN 1088, раздел 5).

5.4.7.2 Средства приведения в действие переключателя и непосредственно сам переключатель должны быть сконструированы так, чтобы поддержать их правильную связь друг с другом, управляющим кулачком и особенно с ходом.

5.4.7.3 Механизм, например кулачок и толкатель, должен иметь такую конструкцию, чтобы обратное (реверсивное) вращение было возможным без повреждения.

5.4.7.4 В прессах с ручной подачей или съемом все позиционные выключатели, управляющие движением ползуна, должны быть электромеханическими выключателями. Требования относительно функций резервирования и самоконтроля отражены в 5.4.1.4.

5.4.7.5 Переключатели приближения могут допускаться в устройстве вращательного кулачка кривошипного вала исключительно в автоматически работающих прессах. Если требуется резервирование и самоконтроль (см. таблицу 4), то блоки переключателей приближения должны обеспечивать резервирование и самоконтроль.

5.4.8 Устройства управления

5.4.8.1 Клавиши, ножные выключатели (педали управления), устройства управления пуском должны быть ограждены, чтобы предотвратить случайное включение. Доступ к ножным выключателям (педалям управления) должен быть разрешен только с одного направления и только одной ногой.

5.4.8.2 Кнопки аварийного останова при приведении их в действие должны останавливать любое опасное движение, отнесенное к категории 0, см. EN ISO 13850.

5.4.8.3 По крайней мере одна кнопка аварийного останова должна быть в зоне прямого доступа каждого оператора, включая оператора(ов) с тыльной стороны пресса. Позиция управления, которая может быть отсоединена, не должна включать в свой состав кнопку аварийного останова (см. также 5.4.5.4 и перечисление j) 7.2.2).

5.4.8.4 Чтобы избежать непреднамеренного пуска, переносные стойки или висячие посты управления, содержащие пусковые кнопки, должны иметь конструкцию в отношении устойчивости и крепления в соответствии с EN 60204-1, 4.4.8 и 10.6.

5.4.9 Распределители

Дополнительные устройства ручного управления, входящие в состав клапанов, должны содержать охватывающий колпак или крышку, которые требуют для своего открывания использования инструмента или ключа. Дополнительные электрические устройства ручного управления должны приводиться в действие ключом, и их работа должна быть возможна только при условии нахождения ползуна в UU, остановленном двигателе и маховике.

5.5 Наладка, пробные хода, техническое обслуживание и смазка

5.5.1 Машина должна быть сконструирована таким образом, чтобы наладка, обслуживание и смазка могли быть выполнены безопасно. Необходимость доступа и ручного вмешательства во время наладки и обслуживания должна быть минимизирована, например, для смазки может использоваться автоматическая или дистанционная система.

5.5.2 Должна быть предусмотрена возможность движения ползуна во время наладки, обслуживания и смазки, выполняемое с установленными действующими ограждениями и защитными устройствами (см. 5.3.2).

Если это не осуществимо, то должно быть обеспечено хотя бы одно из следующих средств:

a) вращение кривошипного вала вручную с отключенным приводом;

b) медленная скорость (меньше чем 10 мм/с) и устройство управления с удержанием нажатия;

c) двуручное управляющее устройство согласно 5.5.9 с одновременным воздействием, устроенным так, чтобы оно не могло использоваться для выпуска продукции, например когда цикл прерывается по крайней мере три раза в течение одного оборота кривошипного вала;

d) использование устройства ограниченного движения (толчковое устройство).

5.5.3 Все пробные хода (цикл одиночного хода) после наладки или регулировки рассматриваются в настоящем стандарте как рабочие хода, и защитные меры для них должны отвечать требованиям, установленным в 5.3.

5.5.4 Устройства подачи, регулируемые вручную, должны быть приспособлены к регулировке при неподвижном ползуне.

5.5.5 Если для вращения кривошипного вала вручную используется штанга или другое устройство, то:

a) когда главный двигатель выключен, устройство должно предотвращать переключение (сцепление) муфты до остановки маховика. В качестве такого устройства может быть использован таймер, не регулируемый пользователем, или датчик движения, и оно должно быть контролируемым;

b) не должно быть возможности нечаянно оставить штангу во время нормальной работы;

c) должна быть возможность видеть хотя бы часть маховика для гарантии его неподвижности.

5.5.6 Если защитные устройства, используемые при нормальном производстве продукции, могут быть не сохранены в эксплуатации, то производитель должен предусмотреть устройства управления на каждой доступной стороне пресса, чтобы для участия во включении требовался по крайней мере один человек на каждой стороне со свободным обзором зоны доступа. Если предполагается использование более одного человека на стороне, то должны обеспечиваться дополнительные устройства (например, разрешающие устройства, селекторные переключатели, предупредительные сигналы).

5.5.7 Если перемещаемое ограждение должно открываться для наладки или технического обслуживания, то оно должно быть с блокировкой (см. EN 953, 6.4.3).

5.5.8 Минимальным стандартом блокировки открываемого или удаляемого только для наладки или обслуживания подвижного ограждения является переключатель принудительно открытого типа действия, соответствующий требованиям EN 1088. Взаимодействие с действующими частями системы управления не должно основываться исключительно на одном реле.

5.5.9 Двуручные управляющие устройства должны отвечать следующим критериям:

a) соответствовать, по крайней мере, типу II из EN 574, таблица 1;

b) включение выходных сигналов должно быть невозможно с использованием одной руки, руки и локтя той же самой руки.

5.5.10 Удерживающее управляющее устройство и устройства ограничения движения должны быть реализованы аппаратными средствами, связанными с относящимися к безопасности частями системы управления и соответствовать категории 2 EN ISO 13849-1.

5.5.11 Движение, произведенное с помощью устройства ограниченного движения (толчкового устройства), должно быть настолько малым, чтобы предотвратить опасную ситуацию, и должно быть ограничено посредством контроля времени или расстояния. Движение ползуна не должно превышать 6 мм на каждый шаг толчка при угле поворота кривошипа 90°.

5.5.12 Двуручные управляющие устройства или удерживающее управляющее устройство, предусмотренные только для наладки, должны быть устроены таким образом, чтобы быть непригодными для нормального использования при производстве.

5.5.13 Взаимодействие между удерживающим управляющим устройством, двуручным управляющим устройством, устройствами ограниченного движения и относящимися к безопасности действующими частями системы управления не должно основываться исключительно на одном реле.

5.5.14 Прессы и защитные ограждения должны быть сконструированы таким образом, чтобы регулярные перепроверки, настройки могли проводиться только с помощью инструментов, которые поставляются вместе с прессом.

5.6 Прочие механические опасности

5.6.1 Привод и силовая передача, а также дополнительные вспомогательные устройства, которые являются неотъемлемой частью пресса и с прессом поставляются, должны быть снабжены, по меньшей мере, следующими защитными средствами:

a) неподвижными ограждениями, если доступ требуется один раз в смену или реже (см. EN 953, 6.4.1);

b) перемещаемыми блокирующими ограждениями, если доступ требуется чаще одного раза в смену (см. EN 953, 6.4.1);

c) блокирующими защитными ограждениями с фиксацией закрытия и задержкой открытия, если опасное движение не прекращается прежде, чем может быть достигнута опасная зона (см. EN 1088, 7.4).

Перечисленные выше ограждения не требуются, если нет доступа к опасной зоне снизу или сверху согласно EN ISO 13857, таблицам 1 и 2 [1], [2] и не требуется доступ для регулярного обслуживания (например, смазки, наладки, чистки).

5.6.2 Задержка открытия должна быть устроена таким способом, при котором таймер или датчик движения управляет механизмом фиксации ограждения.

5.6.3 Относящиеся к безопасности части системы управления устройства блокировки должны соответствовать, по крайней мере, категории I EN ISO 13849-1.

5.6.4 Вспомогательные устройства, которые управляются прессом не механическим способом, должны быть дополнительно сблокированы с системой управления прессом таким образом, чтобы не могла возникнуть опасная ситуация во время любого вмешательства (см. 1.4).

5.6.5 Опасности выброса, выталкивания, создаваемые компонентами машины или ее частями, должны быть исключены конструкцией машины или с помощью дополнительного экрана. См. EN 953, 8.1. См. также перечисление j) 7.2.2 относительно деталей и инструмента.

5.7 Поскальзывание, запинание и падение

5.7.1 Расположенные на высоте рабочие площадки в прессах должны быть обеспечены соответствующими перилами и напольными ограждающими планками. К рабочему месту должен быть обеспечен безопасный доступ (см. [1]).

5.7.2 Пресс должен быть сконструирован, изготовлен и оснащен таким образом, чтобы риск поскользнуться, запнуться и упасть на участке размещения пресса был снижен до минимума.

5.8 Защита от прочих опасностей

5.8.1 Электрические опасности

Все электрическое оборудование должно быть сконструировано и изготовлено так, чтобы предотвратить электрические опасности (например, поражения током, ожоги) в соответствии с EN 60204-1, раздел 6.

5.8.2 Термические опасности

Должны быть приняты меры посредством ограждения, изоляции или иным способом для предотвращения ожогов частями пресса, например тормозами, муфтами и частями гидравлической системы, температура которых может превышать рекомендуемые пределы, указанные в EN ISO 13732-1.

5.8.3 Опасности выброса жидкости под высоким давлением

Дополнительное ограждение, например металлические заслоны, должно быть предусмотрено для гибкого трубопровода, смонтированного рядом с рабочим местом оператора, чтобы уменьшить риск, возникающий из-за неполадок в системе гибкого трубопровода.

5.8.4 Опасности, производимые шумом

5.8.4.1 Прессы должны быть сконструированы и изготовлены так, чтобы риск, возникающий в результате распространения шума в воздухе, снижался до минимального уровня. При этом должны приниматься во внимание достижения технического прогресса и наличие средств уменьшения шума, особенно в источнике.

При проектировании пресса необходимо учитывать информацию и технические меры контроля шума в источнике, указанные в [12].

5.8.4.2 Конструкция должна учитывать шум от каждого источника. Соответствующие технические меры для уменьшения шума от основных источников шума на прессе перечислены ниже:

a) шум от привода (передачи)	маховик и демпфирование зубчатых колес;
b) пневматический выхлоп	глушители;
c) источник энергии	акустические панели (частичные или общие);
d) шум в инструментах	демпфирующие средства на прессе;
e) выброс обрабатываемой детали	заглушающие насадки;
f) подающие и предающие системы	акустические ограждения, демпфирование;
g) шум, переданный конструкцией	антивибрационная установка машины.

Могут быть использованы дополнительные или альтернативные меры, дающие идентичную или более высокую эффективность уменьшения шума. В любом случае декларированные величины производимого шума — это решающий критерий для шумового излучения данной машины. Производитель должен привести необходимую информацию о мерах, принятых для уменьшения шума.

5.8.4.3 Измерение, описание и указание величины эмиссии шума должно быть произведено, если это целесообразно, согласно EN ISO 3746 и EN ISO 11202. Величины эмиссии шума указываются в соответствии с EN ISO 4871, при этом преимущество нужно давать второй величине.

5.8.4.4 Относительно измерения эмиссии шума в воздухе должны быть предусмотрены, по меньшей мере, следующие указания:

- данные машины:
  - a) наименование и адрес производителя;
  - b) год выпуска;
  - c) наименование серии или типа;
  - d) серийный номер или номер испытуемого образца;
  - e) номинальное усилие;
  - f) число ходов в минуту при непрерывных ходах, минимальное и максимальное число ходов при переменных скоростях;
- условия эксплуатации во время измерения:
  - g) число ходов в минуту;
  - h) длина хода;
  - i) условия установки и размещения (см. G.1)

  и либо
  - j) приложенное усилие в кН (см. перечисление b) G.3);
  - k) детали инструмента (см. перечисление c) G.3);
  - l) вид и толщина используемого материала (см. перечисление d) G.3);

  или
  - m) условия испытания без нагрузки, заменяющие перечисления j), k) и l) (см. G.4);
- измерения:
  - n) местоположение пресса при испытании относительно отражающих плоскостей (см. G.2);
  - o) методы измерения (см. G.5);
  - p) места (точки) измерения (см. G.6);
  - q) время измерения (см. G.7);

- результаты:

r) уровень давления звука чуждого шума (фона), если требуется коэффициент коррекции;

s) оцененный А эквивалентный непрерывный уровень давления звука на рабочем месте;

t) пик мгновенно оцененного С уровня давления звука на рабочем месте;

u) мощность звука, если оцененный А эквивалентный непрерывный уровень давления звука превышает 80 дБ (А).

В случае очень больших прессов, т. е. усилием более 10 000 кН, вместо уровня мощности звука может быть указан эквивалент уровня давления непрерывного звука в указанных измерительных позициях вокруг пресса.

5.8.4.5 Информация об измерительных условиях шума механических прессов дана в приложении G.

5.8.5 Опасности, производимые вибрацией

Пресс должен быть сконструирован таким образом, чтобы вибрация, которая может причинить ущерб, была устранена, например, посредством изоляции пресса от фундамента пола в соответствии с EN 1299.

5.8.6 Опасности, производимые материалами и веществами

5.8.6.1 В конструкции пресса не должны быть использованы опасные вещества и материалы. Применение материалов, которые могут причинить вред здоровью или привести к ущербу (например, асбест), нужно исключать.

5.8.6.2 Не должны использоваться никакие асбестовые накладки для муфты и тормоза.

5.8.6.3 Должны быть приняты соответствующие меры для предотвращения образования аэрозолей и вдыхаемых масляных туманов в опасной концентрации, например от масла, используемого для смазки пневматических систем.

5.8.6.4 Если для обработки предназначаются опасные вещества, например порошок твердых сплавов, то защитные системы должны быть разработаны таким образом, чтобы минимизировать их воздействие на оператора, и если это необходимо, должна применяться вытяжная вентиляция в соответствии с EN 626-1.

5.8.6.5 Конструкция вытяжной вентиляции и оборудования сбора пыли должна учитывать особенности требований по уменьшению риска пожара и взрыва согласно EN 1127-1.

5.8.7 Опасности, вызываемые несоблюдением принципов эргономики

5.8.7.1 Пресс и его управление должны быть сконструированы так, чтобы обеспечить надлежащее рабочее положение, которое не будет утомительно.

5.8.7.2 Расположение, маркировка и освещение (при необходимости) устройств управления и погрузочно-разгрузочных устройств для материала и штампового пакета должны соответствовать принципам эргономики.

5.8.7.3 Пресс, рабочие места и зоны, в которых расположены устройства управления, ограждающие и защитные устройства должны быть освещены в достаточной степени, чтобы обеспечить обозрение всего рабочего оборудования и материалов без напряжения глаз.

5.8.7.4 Части пресса, которые весят больше 25 кг и требуют подъема с помощью грузоподъемного механизма, должны включать в себя необходимые приспособления для присоединения грузоподъемного механизма в соответствии с EN 1005-2.

5.8.7.5 Резервуары, содержащие гидравлическую жидкость, должны быть расположены или ориентированы таким образом, чтобы был свободный доступ к наливному отверстию и сливным трубам.

5.8.7.6 Дальнейшее руководство дано в EN 60204-1, [4], [5] и [6].

Таблица 2 — Краткое описание требований к средствам защиты оператора инструмента (штампа) для различных режимов работы.

Режим работы: одиночный ход, ручная подача или удаление

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
Закрытый штамп	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.9
Неподвижное ограждающее ограждение	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.10.
Блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия (см. прим. 3)	Любое, кроме самого ограждения	E (см. ссылку 1)	E (см. ссылку 1)	—	—	—	См. 5.3.11 1 Требуется резервирование и самоконтроль, R&S, когда нет механической блокировки. См. приложение A 2 Преждевременно открываемые заслоны не разрешаются
Управляемые защитные ограждения с блокировкой	Само ограждение	(см. ссылку 1)	(см. ссылку 1)	—	—	—	См. 5.3.11. Как выше, ссылки 1 и 2 См. EN ISO 12100
Преждевременно открываемое блокирующее ограждение	Любое, кроме самого ограждения	R&S	R&S	Да	S	R&S	Или использование подходящего безопасного расстояния (см. 5.3.15), или фиксация ограждения, которое действует в течение опасного движения штампа (см. 5.3.11)
Управляемое защитные ограждения без блокировкой	Само ограждение	R&S	R&S	Да	S	R&S	Как выше. См. EN ISO 12100
Электрочувствительные бесконтактные защитные системы (BWS), использующие активные оптоэлектронные защитные устройства (AOS)	Любое, но см. ссылку 2	R&S	R&S	Да (каждый E&S)	S	R&S	См. 5.3.13 1 Использование подходящего безопасного расстояния (см. 5.3.15) 2 Где промежуток между инструментами достаточно большой, чтобы быть полностью введенным, должно быть предусмотрено отдельное устройство включения хода (см. перечисление g) 5.3.13)
Двуручное управляющее устройство	Двуручное управляющее устройство	R&S	R&S	Да (каждый E&S)	S	R&S	См. 5.3.14. Использование подходящего безопасного расстояния (см. 5.3.15)

Окончание таблицы 2

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
Удерживающее управляющее устройство с медленной скоростью закрытия	Удерживающее управляющее устройство	E	E	—	—	—	1 Главным образом для наладки (см. 5.5) 2 Максимальная скорость закрытия: 10 мм/с 3 В случае, если скорость свыше 10 мм/с, то производитель должен обеспечить соответствующие устройства безопасности для всех скоростей закрытия.

Символы и сокращения:

a) S — Самоконтроль (см. 3.1.17);

b) R — Резервирование (см. 3.1.23);

c) E — Одиночная система;

d) — не применяется.

Примечание 1 — Для наладки инструмента см. 5.5.

Примечание 2 — См. 5.4.1.2 для требований к системе управления.

Примечание 3 — Может быть предусмотрено дополнительное запирание ограждения, управляемое сигналом, который возвращает запор муфты полного оборота в неповторяемое положение (положение, которое не позволяет сделать повторный ход).

Таблица 3 — Краткое описание требований к средствам защиты оператора инструмента (штампа) для различных режимов работы.

Режим работы: автоматический цикл, ручная подача или удаление

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
Закрытый штамп	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.9
Неподвижное огораживающее ограждение	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.10. Запрет на введение руки между частями штампа во время работы (ручная подача снаружи ограждения, например, через отверстие).
Блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия	Любое, кроме самого ограждения	(см. ссылку 1)	(см. ссылку 1)	—	—	—	См. 5.3.11. 1 Требуется резервирование и самоконтроль (ограждение/муфта).R&S, когда нет механической блокировки. См. приложение A. 2 Преждевременно открываемые заслоны не разрешаются.

Окончание таблицы 3

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
							3 Если на больших прессах есть возможность находиться в опасной зоне при закрытом ограждении, то применяется специальная обратная переустановка (E&S).
Электрочувствительные бесконтактные защитные системы (BWS), использующие активные оптоэлектронные защитные устройства (AOS)	Любое, кроме самого ограждения	R&S	R&S	Да (каждый E&S)	S	R&S	См. 5.3.13. Использование подходящего безопасного расстояния (см.5.3.15).

Символы и сокращения:

a) S — Самоконтроль (см. 3.1.17);

b) R — Резервирование (см. 3.1.23);

c) E — Одиночная система;

d) — не применяется.

Примечание 1 — Для наладки инструмента см. 5.5.

Примечание 2 — См. 5.4.1.2 для требований к системе управления.

Таблица 4 — Краткое описание требований к средствам защиты оператора инструмента (штампа) для различных режимов работы.

Режим работы: автоматический цикл, исключительно автоматическая подача и удаление

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
Закрытый штамп	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.9
Неподвижное огораживающее ограждение	Любое	E	E	—	—	—	См. 5.3.10

Окончание таблицы 4

Система защиты оператора (см. примечание 1)	Включение цикла	Система управления муфтой/тормозом (см. примечание 2)		Контроль перебега	Прерывание действия	Функция одиночного хода	Ссылки
		электрическая	распределительная				
Блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия	Любое, кроме самого ограждения	(см. ссылку 1)	(см. ссылку 1)	—	—	—	См. 5.3.11. 1 Требуются резервирование и самоконтроль (ограждение/муфта) R&S, когда нет механической блокировки. См. приложение А. 2 Преждевременно открываемые заслоны не разрешаются. 3 Если на больших прессах есть возможность находиться в опасной зоне при закрытом ограждении, то применяется специальная обратная переустановка (E&S).
Управляемые защитные ограждения с блокировкой	Любое, кроме самого ограждения	R&S	E	—	—	—	См. 5.3.11. Если на больших прессах есть возможность находиться в опасной зоне при закрытом ограждении, то применяется специальная обратная переустановка (E&S).
Преждевременно открываемые блокирующие ограждения	Любое, кроме самого ограждения	R&S	R&S	—	—	—	1 Или использование подходящего безопасного расстояния (см. 5.3.15), или фиксация ограждения, которое действует в течение опасного движения штампа (см. 5.3.11). 2 Если на больших прессах есть возможность находиться в опасной зоне при закрытом ограждении, то применяется специальная обратная переустановка (E & C).
Электрочувствительные бесконтактные защитные системы (BWS), использующие активные оптоэлектронные защитные устройства (AOS)	Любое, кроме самого ограждения	R&S	R&S	—	—	—	См. 5.3.13. Использование подходящего безопасного расстояния (см.5.3.15).

Символы и сокращения:

a) S — Самоконтроль (см. 3.1.17);

b) R — Резервирование (см. 3.1.23);

c) E — Одиночная система;

d) — не применяется.

Примечание 1 — Для наладки инструмента см. 5.5.

Примечание 2 — См. 5.4.1.2 для требований к системе управления.

6 Определение соответствия требований и/или мероприятий безопасности

В таблице 5 указаны методы, с помощью которых должны быть проверены требования безопасности и мероприятия, описанные в разделе 5 вместе со ссылками на соответствующие подпункты настоящего стандарта.

Таблица 5 — Средства проверки требований и/или мероприятий безопасности

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.2	**Основные конструктивные понятия**				
5.2.1	**Тормоза и муфты**				
5.2.1.1	Рабочая среда (среда давления)	x	x	x	x
5.2.1.1	Мембраны (диафрагмы)	x			
5.2.1.2 a)	Пружины сжатия в тормозе	x		x	x
5.2.1.2 a)	Пружины сжатия в муфте	x		x	x
5.2.1.2 b)	Наборы из нескольких пружин	x		x	x
5.2.1.2 c)	Однородные пружины	x		x	
5.2.1.2 d)	Предохранение от ослабления пружин	x			x
5.2.1.2 e)	Размещение пружин и их направляющие	x			x
5.2.1.2 f)	Работа с 50 % пружин	x	x		x
5.2.1.3	Функция безопасности	x	x		x
5.2.1.4	Последовательный отказ	x		x	x
5.2.1.5	Рассеивание тепла	x			x
5.2.1.6	Предотвращение проникновения смазки	x			x
5.2.1.7	Инородные тела	x	x		x
5.2.1.8	Заполнение веществом	x	x		x
5.2.1.9	Ленточные тормоза	x			
5.2.2 и А.1	**Прессы с неполнооборотными (фрикционными) муфтами**				
5.2.2.1	Мощность муфты	x	x	x	x
5.2.2.2	Рабочие зазоры	x	x	x	
5.2.2.3	Накопление и рассредоточение продуктов износа	x	x		x
5.2.2.4	Отказ подачи энергоносителей	x	x		x
5.2.2.5	Острые кромки и шероховатые поверхности	x	x		x
5.2.2.5	Выпуск воздуха	x	x		x
Приложение А	**Блокировочные ограждения**				
А.1.1 a)	Двухпозиционные выключатели	x	x		x

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
A.1.1 a)	Воздействие на выключатели в закрытом положении	x	x	x	
A.1.1 b)	Резервирование и самоконтроль	x	x		x
A.1.2	**Преждевременно открываемое ограждение**				
A.1.2	Система управления	x	x		x
A.1.2	Система торможения	x	x		x
A.1.2	Открывание перед UU	x	x	x	
A.1.3	Автоматический цикл: последовательное соединение выключателей	x	x		x
5.2.3	**Гидравлические и пневматические системы. Общие характеристики**				
5.2.3.2	Фильтры	x			x
5.2.3.2	Регуляторы давления	x	x		x
5.2.3.2	Отключающие устройства низкого давления	x	x		x
5.2.3.3	Устройства диапазона давления	x	x		x
5.2.3.4	Резервуары	x			
5.2.3.5	Заусенцы и инородные тела	x			x
5.2.3.6	Непрерывность трубопровода	x			
5.2.3.6	Тепловое расширение	x	x		
5.2.3.6	Жесткость крепления трубопровода	x			x
5.2.3.6	Перегиб гибких труб	x		x	
5.2.3.7	Трубы и трубные соединения	x			x
5.2.3.8	Опоры рабочих клапанов	x			x
5.2.3.9	Удаление утечек	x	x		
5.2.3.10	Входные и выходные отверстия	x	x		x
5.2.3.11	Выхлоп из цилиндров	x	x		x
5.2.3.11	Выпускные отверстия распределителя	x	x		x
5.2.3.12	Расположение аппаратов управления	x			x
5.2.3.13	Возвращение распределителей в прежнее состояние	x	x		x
5.2.4	**Пневматические системы**				
5.2.4.1	Видимые средства смазки	x			x
5.2.4.2	Незасоряемые глушители шума	x	x		x

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.2.4.3	Влагоотделители	x			x
5.2.5	**Гидравлические системы**				
5.2.5.1	Клапаны сброса давления	x	x		x
5.2.5.1	Сброс попавшего воздуха	x	x		x
5.2.5.2	Утечка жидкости	x			x
5.2.5.3	Разрядка аккумулятора	x	x		x
5.2.6	**Регулировка ползуна и регулировка хода**				
5.2.6.1	Движение двигателя регулировки ползуна	x	x		x
5.2.6.2	Идентификация средств регулировки ползуна	x			
5.2.6.3	Средства ограничения	x	x	x	x
5.2.6.4	Средства крепления безопасности	x	x		x
5.2.6.5	Средства для предотвращения хода	x	x		x
5.3	**Механические опасности в зоне инструмента (штампа)**				
5.3.1	Защита прессов с полнооборотными муфтами				
5.3.2	Вспомогательные устройства	x	x		x
5.3.3	Защита всех имеющих доступ лиц	x			x
5.3.4	Неиспользование защиты	x			
5.3.6	Категория соединения	x	x		x
5.3.7	Защита каждой стороны	x			x
5.3.8	Прессование единичных изделий	x	x		x
5.3.9	Закрытые штампы	x	x	x	
5.3.10	Неподвижные огораживающие ограждения	x	x	x	
5.3.11	Блокирующее ограждения с фиксацией закрытия	x	x	x	x
5.3.12	Управляемые ограждения с фиксацией закрытия	x	x	x	x
5.3.12	Преждевременно открываемые блокирующие ограждения	x	x	x	x
5.3.13	AOS (BWS)	x	x	x	x
5.3.13 a)	Тип 4	x			
5.3.13 b)	Возможность доступа	x	x	x	

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.3.13 c)	Возможное место нахождения	x	x	x	
5.3.13 d)	Предупреждение включения	x	x		x
5.3.13 e)	Устройство переустановки	x	x		x
5.3.13 f)	Дополнительные рефлекторы, защита	x	x	x	
5.3.13 g)	Одиночное/двойное прерывание	x	x		x
5.3.13 g) i)	Высота: 750 мм	x		x	
5.3.13 g) ii)	Длина хода: 600 мм Глубина стола: 1000 мм	x		x	
5.3.13 g) iii)	Разрешающая способность к включению менее или равна 30 мм		x	x	
5.3.13 g) iv)	Функция переустановки		x		x
5.3.13 g) vi)	Предварительно установленное время 30 секунд		x	x	
5.3.13 g) vii)	Включение цикла одним AOS		x		x
5.3.14	Двуручное управляющее устройство	x	x	x	x
5.3.14 a)	Тип III C	x	x	x	
5.3.14 b)	Одно устройство для каждого оператора	x	x		x
5.3.14 c)	Невозможность включения	x	x	x	
5.3.15	Безопасное расстояние	x	x	x	x
5.3.16	Блокировка двигателя и муфты	x	x		x
5.3.17	Устройства одиночного хода	x	x		x
5.3.18	**Механическое удерживающее устройство для предотвращения падения под действием собственного веса во время технического обслуживания или ремонта**				
5.3.18.1	Прочность	x		x	x
5.3.18.1	Блокировка	x	x		x
5.3.18.2	Встраиваемость в пресс	x	x		x
5.3.18.2	Индикация положения	x	x		x
5.3.18.2	Обзор удерживающего устройства	x			x
5.3.19	**Дополнительные требования**				
5.3.19.1	Крепление штампа	x	x		x
5.3.19.2	Крепеж на прессе	x			x
5.3.19.3	Запирание устройств регулировки	x	x		

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.3.19.4	Передняя кромка рулона	x	x		x
5.3.19.4 a)	Удерживающее управляющее устройство и медленная скорость	x	x	x	x
5.3.19.4 b)	Устройство толчковое	x	x	x	x
5.3.20	Освобождение людей в случае защемления	x			x
5.4	**Система управления и контроля**				
5.4.1	**Управляющие и контролирующие функции**				
5.4.1.2	Перезапуск систем управления	x	x		x
5.4.1.3	Ручные операции переустановки	x	x		x
5.4.1.4	Условие безаварийности	x	x		x
5.4.1.5	Удар и вибрация	x	x	x	
5.4.1.6	Разделение каналов	x	x		x
5.4.2	**Прессы с неполнооборотными муфтами: резервирование и самоконтроль**				
5.4.2.1 и 5.4.2.2	Резервирование и самоконтроль систем управления муфтой/тормозом	x	x		x
5.4.2.1	Контроль перебега	x	x	x	x
5.4.2.3 a)	Сдвоенный распределитель	x			x
5.4.2.3 b)	Отдельный монтаж	x			x
5.4.2.3 c)	Обнаружение короткого замыкания		x		x
5.4.2.3 d)	Датчики, встроенные в распределители	x			x
5.4.2.3 e)	Динамичный самоконтроль распределителей	x	x		x
5.4.2.3 e)	Функция муфты и тормоза	x	x		
5.4.2.3 f)	Восстановление	x	x		x
5.4.2.4 a)	Нормальный перебег: 10°—15°	x	x	x	
5.4.2.4 a)	Сигнал останова	x	x		
5.4.2.4 b)	Восстановление	x	x		x
5.4.2.4 c)	Непрямой привод кулачков	x	x		x
5.4.2.5	Принудительное соединение	x	x		x
5.4.2.5	Закрытый кожух	x	x		
5.4.2.6	Принудительный способ соединения регулировки хода	x	x		
5.4.2.7	Жесткое муфтовое соединение	x	x		x

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.4.2.8	Изменение положения узла кулачков	x	x	x	x
5.4.2.9 a)	Фиксация позиционных выключателей и кулачков	x			x
5.4.2.9 b)	Положение позиционных выключателей и кулачков	x			x
5.4.2.9 c)	Возможность перенастройки	x	x	x	x
5.4.2.9 d)	Повреждение при реверсировании	x	x	x	x
5.4.3	**Прерывание действия — приостановка**				
5.4.3.1	Пропуск всех опасных движений	x	x		
5.4.3.1 a)	Защита настройки прерывания действия/глушения	x	x		x
5.4.3.1 b)	Предохранение от дополнительных опасностей	x	x	x	x
5.4.3.1 c)	Резервированные и самоконтролируемые сигналы	x	x		x
5.4.3.2	Прерывание действия для блокировочного ограждения	x	x		x
5.4.4	**Программируемые системы и относящиеся к ним функциональные особенности**				
5.4.4.2	Функции, относящиеся к безопасности	x	x		x
5.4.5	**Селекторные переключатели**				
5.4.5.1	Изолирование цепей	x	x		x
5.4.5.1	Принудительно управляемые контакты	x	x		
5.4.5.1	Аппаратные средствами для резервирования и самоконтроля	x	x		x
5.4.5.1	Промежуточное положение	x	x		
5.4.5.1	Блокирующее устройство	x	x		
5.4.5.2	Выбор защитных режимов	x	x		
5.4.5.2	Связь управления/защиты	x	x		
5.4.5.3	Закрытый штамп/неподвижные закрытые ограждения	x	x		x
5.4.5.3	Указание	x	x		
5.4.5.4	Выбор двуручных управляющих устройств	x	x		x
5.4.5.5	Переключатели, приводимые в действие ключом	x	x		
5.4.6	Заграждение переключения	x	x		x

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.4.7	**Позиционные переключатели**				
5.4.7.2	Взаимосвязь	x	x	x	x
5.4.7.3	Обратное вращение	x	x		
5.4.7.4	Электромеханические переключатели (циклические)	x	x		
5.4.7.5	Переключатели приближения	x	x		x
5.4.8	**Устройства управления**				
5.4.8.1	Соответствующее ограждение	x	x	x	
5.4.8.2	Остановка опасных движений	x	x		x
5.4.8.3	Расположение кнопок аварийного останова	x	x	x	
5.4.8.4	Переносные пусковые кнопки	x	x		
5.4.9	**Распределители**				
5.4.9	Дополнительные устройства ручного управления: охватывающий колпак или крышка	x	x		
5.4.9	Электрические устройства ручного управления: ключ управления	x	x		x
5.5	**Наладка, пробные ходы, техническое обслуживание и смазка**				
5.5.1	Минимизация необходимости доступа	x	x		
5.5.2	Движение ползуна с защитой и защитными устройствами, работающими в соответствии с 5.3.2	x			x
5.5.2 a)	Вращение вручную	x	x		
5.5.2 b)	Медленная скорость и устройство управления с удержанием нажатия	x	x	x	
5.5.2 c)	Двуручное управляющее устройство	x	x	x	
5.5.2 d)	Устройство ограниченного движения (толчковое устройство)	x	x	x	
5.5.3	Пробные ходы	x	x		x
5.5.4	Устройства подачи	x	x		x
5.5.5 a)	Предотвращение переключения муфты	x	x		x
5.5.5 a)	Таймер/датчик движения, контроль	x	x		x
5.5.5 b)	Удаление штанги	x	x		x
5.5.5 c)	Обзор маховика	x			

Продолжение таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.5.6	Устройства управления на доступных сторонах	x	x		x
5.5.6	Свободный обзор	x			
5.5.6	Дополнительные устройства	x	x		
5.5.7	Блокировочное перемещаемое ограждение	x	x		x
5.5.8	Принудительно управляемый переключатель	x	x		
5.5.8	Взаимодействие, связь	x	x		x
5.5.9	Двуручные управляющие устройства типа I	x	x		x
5.5.9 b)	Невозможность включения	x	x	x	
5.5.10	Удерживающее управляющее устройство и устройство ограничения движения (толчковое устройство)	x	x		x
5.5.11	Ограничение толчкового движения посредством контроля времени или расстояния	x	x	x	x
5.5.12	Устройство управления для наладки	x	x	x	
5.5.13	Взаимодействие между устройствами	x	x		x
5.5.14	Регулярные перепроверки, настройки	x			x
5.6	**Прочие механические опасности**				
5.6.1	**Привод и силовая передача, дополнительные вспомогательные устройства**				
5.6.1 a)	Неподвижные ограждения	x	x	x	x
5.6.1 b)	Перемещаемые блокирующие ограждения	x	x	x	x
5.6.1 c)	Блокирующие защитные ограждения с фиксацией закрытия	x	x	x	x
5.6.2	Задержка открытия	x	x	x	x
5.6.3	Устройства блокировки категории I	x	x		x
5.6.4	Блокировка вспомогательных устройств	x	x		x
5.6.5	Опасности выброса, создаваемые частями машины	x	x		x
5.7	**Поскальзывание, запинание и падение**				
5.7.1	Ограждающие перила и напольные планки	x	x	x	x

Окончание таблицы 5

Подпункт	Требования и/или мероприятия безопасности	Визуальный осмотр (см. примечание 1)	Выполняемая проверка/тест (см. примечание 2)	Измерение (см. примечание 3)	Чертежи/ расчеты (см. примечание 4)
5.7.1	Средства доступа	x	x	x	
5.7.2	Площадь около пресса	x			
5.8	**Защита от прочих опасностей**				
5.8.1	Электрические опасности	x		x	x
5.8.2	Термические опасности	x		x	x
5.8.3	Опасности выброса жидкости под высоким давлением	x	x		
5.8.4	Опасности, производимые шумом			x	
5.8.5	Опасности, производимые вибрацией	x	x	x	
5.8.6	Опасности, производимые материалами и веществами	x	x	x	x
5.8.7	Опасности, вызываемые несоблюдением принципов эргономики	x	x	x	x
7	**Информация для потребителя**				
7.1	Маркировка	x	x		
7.2	Руководство по эксплуатации	x			
Приложение B	Безопасные расстояния	x	x	x	x

Примечание 1 — Визуальный осмотр применяется для проверки устройств, отвечающих необходимым требованиям примененных компонентов.

Примечание 2 — С помощью тестирования проверяется, что устройства выполняют свои функции в соответствии с требованиями.

Примечание 3 — Измерением с помощью инструментов проверяется выполнение требований в указанных пределах.

Примечание 4 — Чертежи/расчеты уточняют, что проектные характеристики примененных компонентов отвечают требованиям.

7 Информация для потребителя

7.1 Маркировка

7.1.1 Необходимо следовать общим требованиям, сформулированным в EN ISO 12100, 6.4.4, и принять во внимание требования, изложенные в EN 61310-2.

7.1.2 Пресс должен иметь следующую маркировку:

a) наименование и адрес производителя и, где это применимо, поставщика;

b) год изготовления;

c) серийный номер;

d) обозначение серии или типа;

e) масса пресса без штампа или вспомогательных устройств;

f) места крепления для целей транспортировки и установки;

g) номинальное усилие и изменение номинального усилия;

h) нормальное положение останова кривошипного вала, например, OU;

i) максимальные размеры штампа и его масса;

j) максимально допустимая скорость вращения маховика (об/мин) и направление его вращения;

k) число непрерывных ходов (ходов/мин); если переменный диапазон, то минимальная и максимальная скорость;

l) максимально допустимое число включений муфты в минуту;

m) минимальная и максимальная длина хода;

n) величина регулировки закрытой высоты и закрытая высота;

o) данные о подсоединении питания электрических, гидравлических и пневматических систем (например, минимальное пневматическое давление);

p) минимальное и максимальное давление воздуха в системе муфты/тормоза;

q) график или диаграмма соответствия давления воздуха в цилиндрах уравновешивателей массе штампа;

r) общее время срабатывания пресса и соответствующее(ие) безопасное(ые) расстояние(ия). См. приложение B;

s) каждое ограничение по типу защитного(ых) устройства(в) и режиму работы, которому(ым) соответствует пресс, например, закрытый штамп.

Защитные устройства, поставляемые с прессом, должны быть также с маркировкой идентификационных данных.

7.2 Руководство по эксплуатации

7.2.1 Необходимо следовать общим требованиям, сформулированным в EN ISO 12100, 6.4.5.

7.2.2 Руководство по эксплуатации должно содержать следующую информацию:

a) повторение информации о маркировке пресса (см. 7.1.2);

b) ссылку на настоящий стандарт и любой другой стандарт, использованный при конструировании пресса;

c) копии всех сертификационных документов и отчетов на сосуды высокого давления или контроля систем управления согласно техническим документам;

d) инструкции по безопасному размещению (условия для пола, обслуживания, антивибрационные основания и т. п.);

e) требования к выполнению первоначальной проверки и испытанию пресса и системы ограждения перед первым пуском и вводом в эксплуатацию;

f) инструкции по системам управления, включающие схемы цепей для электрических, гидравлических и пневматических систем. В случае если предусмотрены PES или PPS, схемы цепей должны ясно показывать связь между какой-либо аппаратной частью и PES или PPS;

g) информация по уровням шума, который будет производиться во время работы (см. 5.8.4);

h) сведения о дополнительной защите оператора, которая может быть необходима для устранения остающихся рисков, например, защита слуха, глаз или защита ног;

i) сведения о мерах защиты от материалов, которые вырабатывают опасные вещества;

j) инструкции безопасной работы, наладки, испытаний на ходах, обслуживания, чистки и программирования (где требуется) для избегания опасностей от всех источников, включая опасности выбрасывания, создаваемые заготовками, штампами или их частями, жидкостями, прокладками и т. п.;

k) специальная подготовка необходимая для персонала, который назначен для подготовки механических прессов к работе, включая соответствующую инструкцию в достаточном объеме по:

- механизмам пресса;
- защитным устройствам;
- причине и предупреждению несчастного случая;
- работе наладчика штампов;
- конструкции инструмента;
- использованию закрытых штампов и неподвижных ограждений (см.5.3.9);

l) порядок проведения предпроизводственной проверки устройства ограждения и защиты, которая требуется после наладки или регулировки штампа;

m) технические характеристики всех жидкостей, используемых в гидравлических системах, а также смазочных материалов в тормозной системе или системе передач;

n) описание действий по прогнозированию неполадок и указания по их определению, предупреждению и исправлению при периодическом обслуживании;

o) требования к каждому испытанию или проверке, необходимой после изменений или модификации на прессе, которые могут оказать влияние на функции безопасности;

p) требования по периодическому обслуживанию, проверке и испытанию пресса, ограждений и защитных устройств, включая указание сроков. Периодические испытания должны выполняться на оборудовании или штампах, которые обычно имеются в распоряжении, или обеспечение такими штампами или оборудованием должно быть предусмотрено вместе с прессом;

q) инструкции по применению средств защиты для освобождения людей в случае их захвата или запутывания (см. 5.3.20).

Рекомендуется, чтобы перечни проверок были подготовлены для операций, охваченных перечислениями e), l) и p). В особенности, для испытаний безопасности должен быть особый проверочный перечень, который может быть подписан проверяющим.

Примечание — Информация об излучении шума также указана в периодической литературе.

Приложение А
(обязательное)

Блокировочные ограждения

А.1 Прессы с неполнооборотными муфтами

А.1.1. Ограждение пресса с ручной подачей должно иметь:

a) электрическую блокировку, включающую в себя два механически-приводимых в действие конечных выключателя, действующих в противоположных состояниях (см. EN 1088, 6.2.2). Выключатели не должны приводиться в действие, пока ограждением не достигнуто закрытого положения, предотвращающего доступ к опасной области;

b) резервирование и самоконтроль (см. рисунки. А.1 и А.2). Эти средства должны минимизировать опасность от повторения хода и непреднамеренного пуска из состояния покоя, например, каждый из двух блокировочных выключателей ограждения, упомянутых выше, соединен последовательно с соленоидом, который управляет золотником распределителя. Золотники должны быть отдельными, или в отдельных распределителях, или в одном сдвоенном однокорпусном распределителе. Безопасность достигается благодаря резервированию полностью независимых цепей, кроме связи по цепям питания управления. Эта мера гарантирует, что система муфты пресса будет обеспечена правильным выхлопом при условии, что работоспособен один золотник. Движение каждого золотника должно быть проконтролировано.

Контроль может быть выполнен:

- выключателями, подсоединенными к отказоустойчивым цепям контроля таким образом, что отказ одного золотника вернуться в положение «выключено» в конце цикла предотвратит включение нового цикла;
- посредством собственной системы контроля.

А.1.2 Если ограждение открывается преждевременно так, что ограждающий заслон может быть открыт перед OU, то тип системы управления и торможения пресса должен соответствовать 5.4.2. Ограждающий заслон не должен открываться перед UU. Если пресс с ручной подачей и ограждающий заслон может быть открыт перед OU, то ограждение должно отвечать требованиям А.1.1, за исключением необходимости подсоединения выключателей последовательно с соленоидом.

А.1.3 Если работа пресса предусмотрена в автоматическом режиме исключительно с автоматической подачей и удалением, то два выключателя ограждения могут быть соединены последовательно с одиночным соленоидным распределителем.

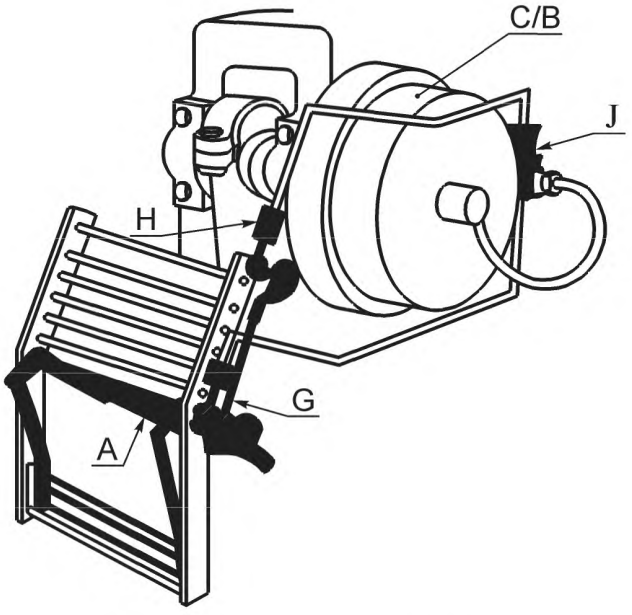
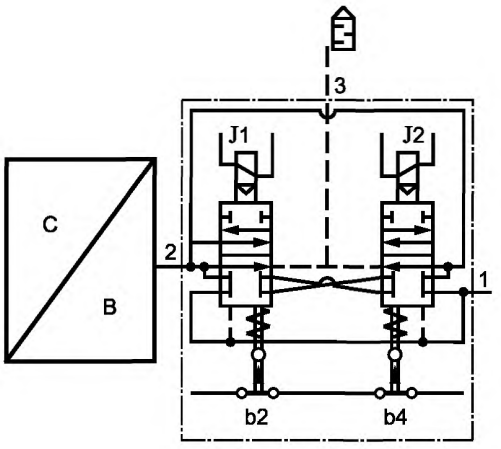


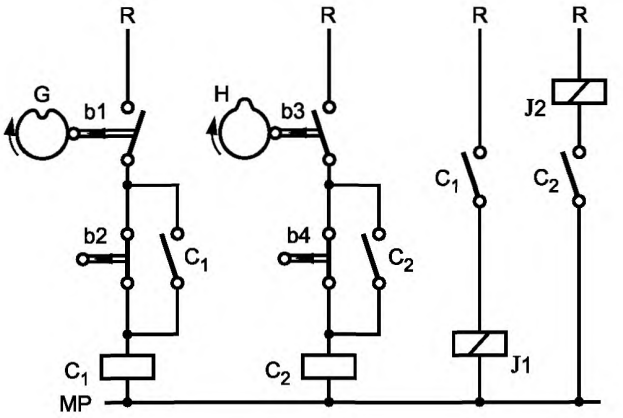
Рисунок А.1 — Пример блокировочного ограждения с резервированием и самоконтролем [см. перечисление b) А.1.1]

Ограждение должно быть сблокировано с устройствами управления прессом посредством двух независимых электрических цепей, как это показано на рисунке А.1. Два конечных выключателя G и H приводятся в действие ограждением А. Они находятся в противоположных состояниях и соединены независимыми цепями с двойным, контролируемым, управляемым соленоидами воздушным распределителем J, который управляет подачей воздуха к комбинации муфте-тормоз (см. рисунок А.2).



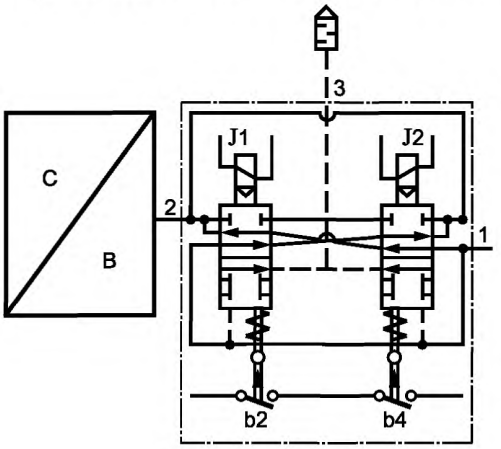
a)

a) Выход второго клапана без давления



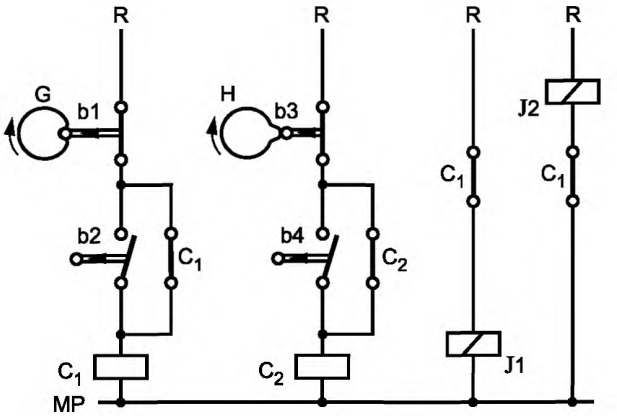
b)

b) Ограждение открыто



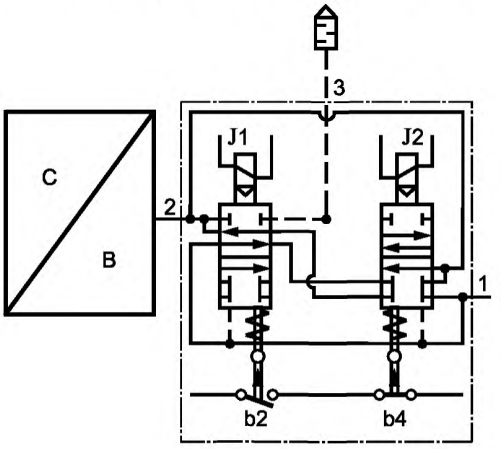
a)

a) Выход второго клапана под давлением



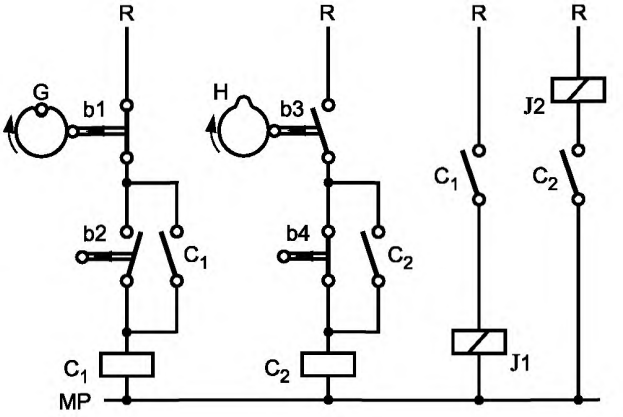
b)

b) Ограждение закрыто (цикл включен)



a)

a) Выход клапана без давления



b)

b) Ограждение открыто

Левая секция клапана не смогла закрыться. Правая секция гарантирует сброс из цилиндра муфты в атмосферу.

Рисунок А.2 — Пример схем, относящихся к рисунку А.1

Клапан J, который является в действительности трехходовым воздушным клапаном, управляемым двумя соленоидами, соединенными пневматически последовательно. Предусмотрены дополнительные контакты b2 и b4, для контроля движения двух золотников клапана. Каждый золотник способен к выпуску потока воздуха таким образом, что, если один золотник не в состоянии передвинуться в безопасное положение, когда ограждение открыто, то пресс, тем не менее, остановится. Отказавший золотник будет тогда удерживать соответствующий выключатель b2 или b4 таким образом, чтобы новый цикл не мог быть начат, пока неполадка не будет устранена.

Примечание — Пример не является полным законченным решением, например, не показано управление для C1 и C2.

Приложение B
(обязательное)

Расчет минимального безопасного расстояния

B.1 Минимальное безопасное расстояние, на котором должны быть размещены от опасной зоны:
- преждевременно открываемые блокирующие защитные ограждения без фиксации закрытия;
- BWS с AOS;
- двуручное управляющее устройство,

должно быть рассчитано согласно общей формуле (B.1), приведенной в EN 999, разделе 5, а именно:

$$S = (K \times T) + C, \quad \text{(B.1)}$$

где S — минимальное безопасное расстояние от опасной зоны до точки, линии или плоскости обнаружения, в миллиметрах;
K — параметр, полученный из данных о скорости приближения тела или частей тела, в миллиметрах в секунду;
T — полное время срабатывания, которое включает в себя полное время срабатывания, как защитного устройства, так и пресса, в секундах;
C — дополнительное расстояние, основанное на проникновении внутрь опасной зоны до срабатывания защитного устройства, то есть способность обнаружения объекта, в миллиметрах.

B.2 Чтобы определить K, должна использоваться скорость приближения 1600 мм/с для горизонтально устроенного AOS и для устройств двуручного управления. Для вертикально устроенного AOS должна использоваться скорость приближения 2000 мм/с, если расстояние безопасности равно или меньше 500 мм. Если расстояние безопасности больше 500 мм, то может использоваться скорость приближения 1600 мм/с.

B.3 Чтобы определить C для BWS с AOS см. B.6. Для устройств двуручного управления без защитного ограждения C должно быть больше 250 мм. Для устройств двуручного управления с защитным ограждением C может быть равно нулю.

B.4 При вычислении полного времени срабатывания, должны быть приняты во внимание следующие особенности при обычных условиях:

a) максимальная длина хода;

b) самая высокая скорость ползуна на ходе смыкания (например, диапазон в течение половины хода для эксцентриковых прессов);

c) максимальное число ходов в минуту;

d) температура, влияющая на части системы;

e) максимальная масса инструмента, согласно предназначению пресса;

f) максимальное давление в системе муфты/тормоза;

g) минимальное воздушное давление, допускаемое для отключающих устройств низкого давления цилиндров уравновешивателей;

h) износ частей, имеющих отношение к функции останова;

i) влияние любого быстродействующего выпускного клапана и его глушителя.

B.5 Устройства регулировки расстояния безопасности для защитных устройств, которые прикреплены к станине пресса, должны быть с блокировкой или запертыми в определенном положении, так, чтобы защитные устройства могли передвигаться только с использованием инструментов или ключей.

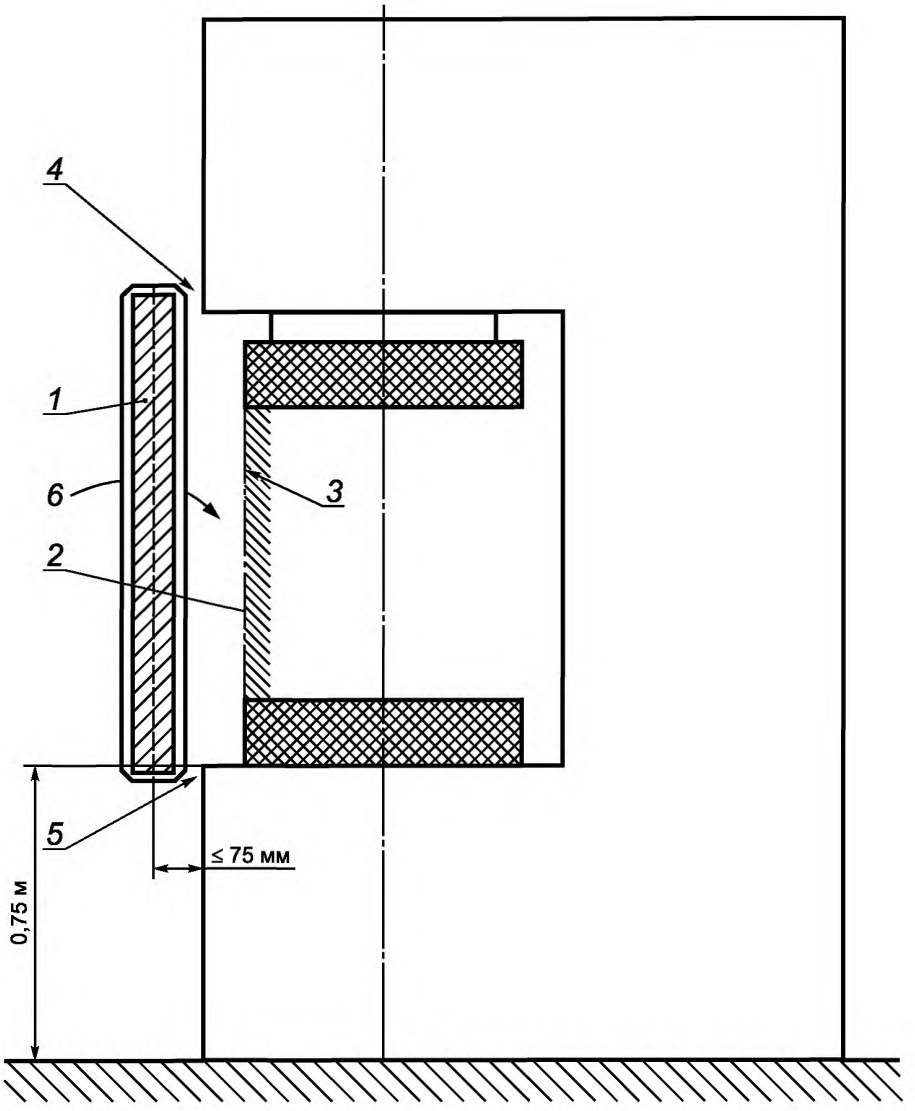
B.6 В отношении способности обнаружения объекта AOS, при вычислении безопасного расстояния S должно быть использовано дополнительное расстояние C согласно таблице B.1.

Таблица B.1 — Дополнительное расстояние C

Способность обнаружения объекта, мм	Дополнительное расстояние C, мм	Включение хода посредством AOS
≤ 14	0	Разрешено
>14 ≤ 20	80	
>20 ≤ 30	130	
>30 ≤ 40	240	Не разрешено
> 40	850	

Приложение С
(справочное)

Электрочувствительные бесконтактные защитные системы (BWS) с активными оптоэлектронными защитными устройствами (AOS)



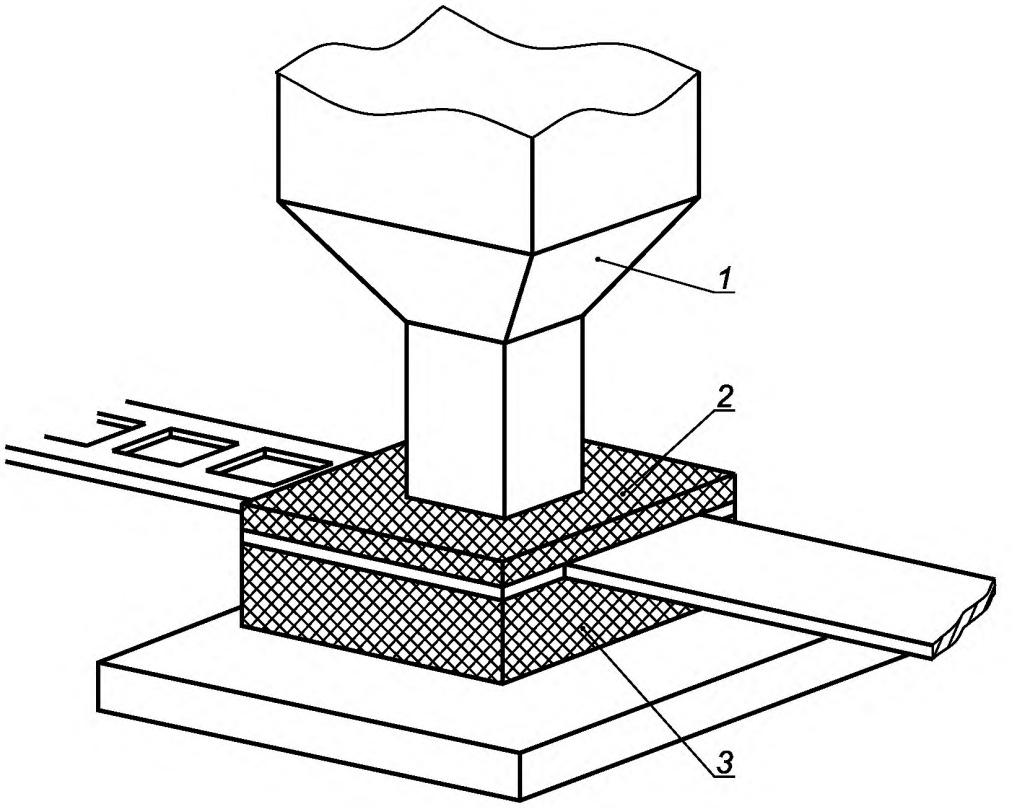
1 — AOS; *2* — расстояние безопасности; *3* — граница опасной зоны

Примечание — Величины расстояний против доступа сверху (*4*), доступа снизу (*5*) и доступа вокруг (*6*) в соответствии с EN ISO 13857.

Рисунок С.1 — Пример типичного применения AOS, используемого для включения цикла, на прессе с ручной подачей (боковые ограждения не показаны)

Приложение D
(справочное)

Закрытые штампы



1 — пуансон; *2* — пластина; *3* — матрица

Рисунок D.1 — Закрытый штамп на механическом прессе

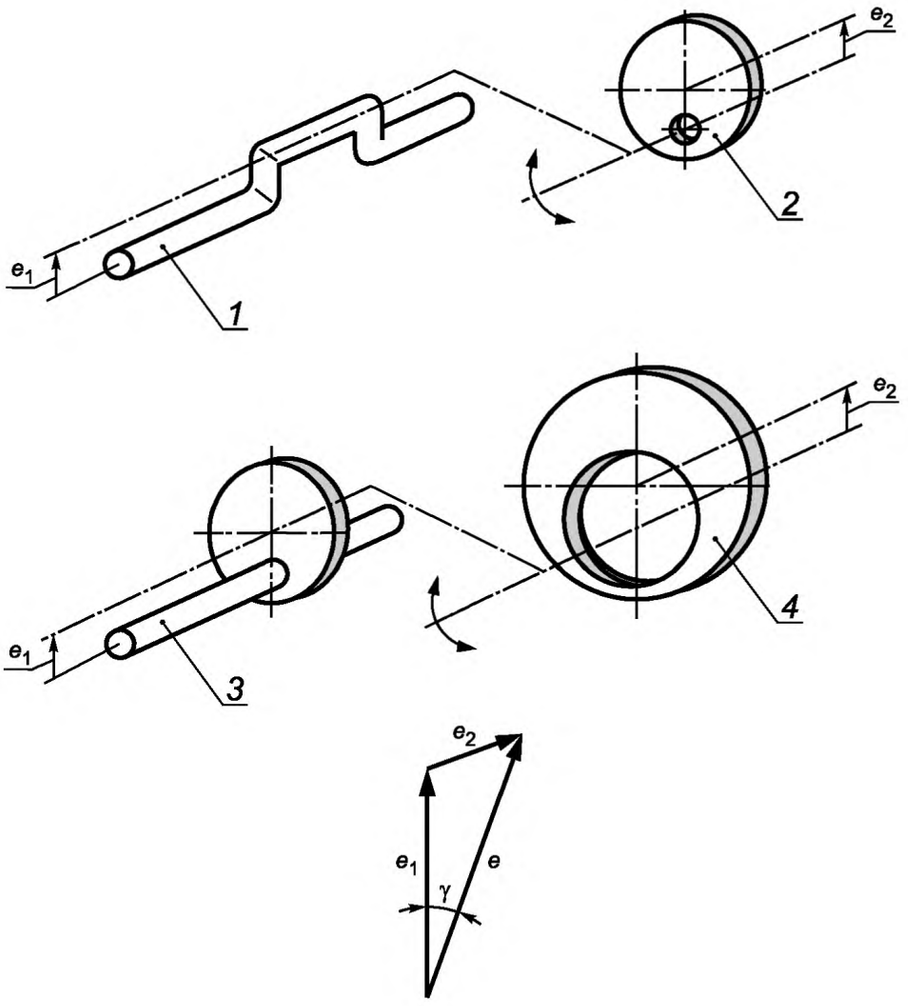
Закрытые штампы обычно используются при выполнении вырубки из полосы и когда в одном штамповом комплекте объединено более одной операции. Ограждение достигается посредством крепления к матрице пластины такой толщины (см. рисунок D.1), чтобы препятствовать извлечению из нее пуансона. См. 5.3.9.

Приложение Е
(справочное)

Регулирование узла поворотных кулачков

Е.1 Основные особенности регулировки эксцентрика и узла поворотных кулачков

Установка угла во время регулирования различных длин хода. Рисунок Е.1 показывает регулировку эксцентрика.



1 — кривошипный вал; *2* — эксцентриковая втулка; *3* — эксцентриковый вал; *4* — эксцентриковая втулка; e_1 — эксцентриковое расстояние кривошипа или эксцентрикового вала; e_2 — эксцентриковое расстояние эксцентриковой втулки; e — сумма векторов (половина длины хода) e_1 и e_2; γ — угол между e_1 и e (изменение длины хода основано на изменении угла между e_1 и e). Это угол, на который должен быть повернут кривошипный вал, чтобы повторно поместить ползун в то же самое угловое положение, как перед регулированием хода

Рисунок Е.1 — Регулировка эксцентрика

Рассмотрим расположение с максимальной длиной хода и положением ползуна в OU, e_1 и e_2 расположены в линию и положение узла поворотных кулачков указывает, что ползун находится в OU (см. рисунок Е.2 а).

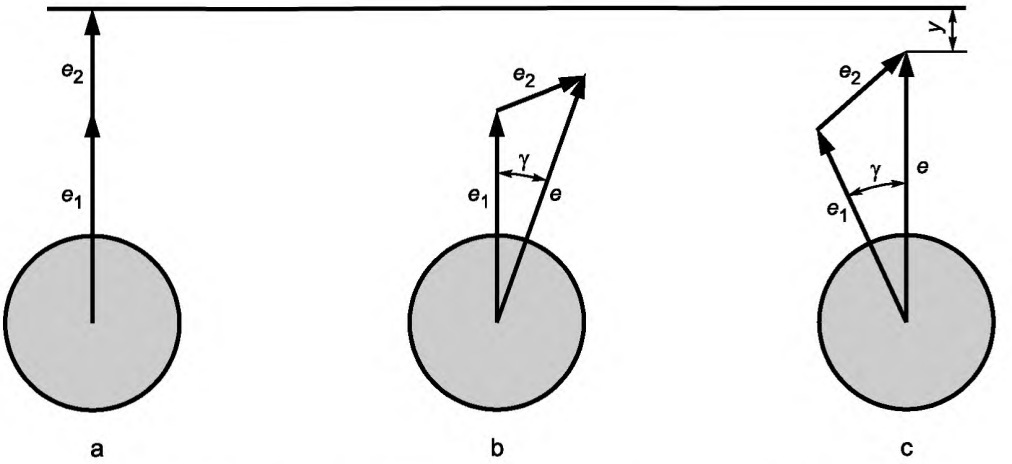


Рисунок Е.2 — Положение эксцентриковой втулки относительно вала

Посредством поворота эксцентриковой втулки e_2 достигается новая и более короткая длина хода равная e_2, (см. рисунок Е.2 b).

Чтобы повторно поместить ползун в OU, кривошипный вал (и, соответственно, узел поворотных кулачков) должен быть повернут на угол γ в направлении противоположном повороту эксцентриковой втулки. Длина хода теперь уменьшена до 2γ (см. рисунок Е.2 c). Узел поворотных кулачков указывает отклонение ползуна на угол γ от OU. Это является причиной, по которой узел поворотных кулачков должен быть отрегулирован.

Угол γ может, таким образом, достигать величины от 0° до γ_{max}, зависящей от соотношения между e_1 и e_2.

Угол γ_{max} достигается, если e_2 повернут таким образом, что угол между e_2 и e равен 90° (см. рисунок Е.3).

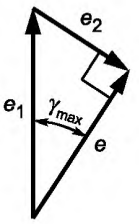


Рисунок Е.3 — Максимальный угол поворота узла поворотных кулачков γ_{max}

Угол γ_{max} получен из формулы (Е.1):

$$\sin \gamma_{max} = e_2 / e_1. \qquad (E.1)$$

При $e_1 \geq e_2$, γ_{max} не может быть больше 90°. ($\gamma_{max} = 90°$ может быть для $e_1 \leq e_2$).

Если эксцентриковая втулка повернута на 180°, то γ_{max} может также быть рассчитан с помощью максимальной и минимальной длины хода S_{max} и S_{min}. См. таблицу Е.1 при применении уравнения (Е.2):

$$\sin \gamma_{max} = \frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max} + S_{min}} = e_2 / e_1, \qquad (E.2)$$

Таблица Е.1 — Рекомендуемые значения максимального угла поворота узла поворотных кулачков в зависимости от длины хода и усилия

S_{max}, мм	63	71	80	90	100	112	125	140	160	180	200
S_{min}, мм	12			16		20			25		
$\frac{S_{max} - S_{min}}{S_{max} + S_{min}}$	$\frac{51}{75}$	$\frac{59}{83}$	$\frac{68}{92}$	$\frac{74}{106}$	$\frac{84}{116}$	$\frac{92}{132}$	$\frac{105}{145}$	$\frac{120}{160}$	$\frac{135}{185}$	$\frac{155}{205}$	$\frac{175}{225}$
$\sin \gamma_{max}$	0,68	0,711	0,739	0,698	0,724	0,697	0,724	0,75	0,73	0,756	0,778
γ_{max} в град.	42,9	45,4	47,7	44,4	46,5	44,3	46,5	48,7	47,0	49,3	51,2
Усилие прессования, кН	100	160	250	400	630	(800)	1000	(1250)	1600	(2000)	2500

Примечание — Таблица основана на рекомендации EPPMP (Европейского общества производителей силовых прессов) по длинам хода, увеличенным на угол γ_{max} и смещению положения останова на угол λ примерно равному интервалу контроля перебега ε_2.

$\sin \gamma_{max}$ считается по формуле (Е.2).

Если положение останова пресса совпадает с OU при максимальной и минимальной длине хода ($\gamma = 0°$), то положение останова смещено согласно углу от OU при каждой другой настройке длины хода.

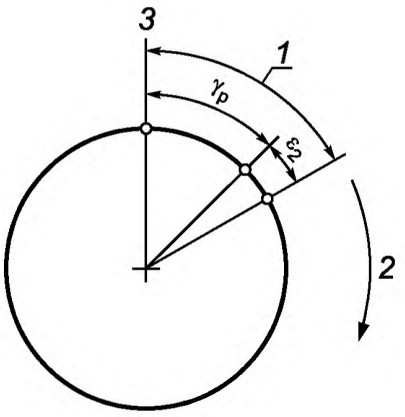
Чтобы компенсировать это и сохранить положение останова в OU, должна быть возможность регулировки узла поворотных кулачков на соответствующий угол. Эта регулировка может быть осуществлена посредством поворота либо конечных выключателей, либо кулачков относительно кривошипного вала.

Наибольший угол, на который может быть повернут узел поворотных кулачков между механическими упорами, обозначается γ_p, который является максимальной допустимой регулировкой узла поворотных кулачков.

Среднее положение останова ползуна не должно превышать OU более чем на 60° (не должно быть превышено 45°) при любой комбинации скорости, длины хода и/или настройке узла поворотных кулачков. Поэтому угол γ_p должен быть ограничен механическими упорами.

Интервал контроля перебега ε_2 (определен в приложении F) должен быть включен в допустимый перебег (60° или предпочтительнее 45°).

Таким образом, угол ($\gamma_p + \varepsilon_2$) не должен превышать 60° (предпочтительнее 45°) при максимальном числе ходов пресса (см. рисунок Е.4).



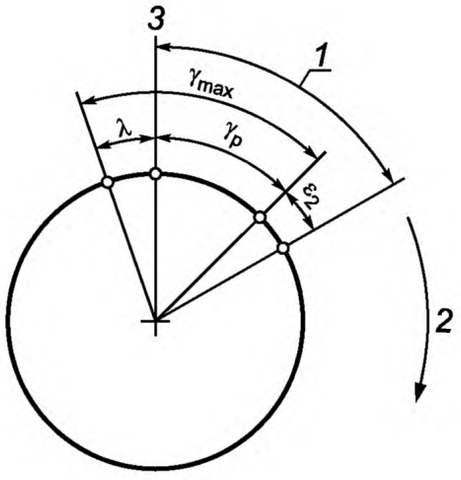
1 — максимальный перебег (= $\gamma_p + \varepsilon_2$); *2* — направление вращения; *3* — OU

Рисунок Е.4 — Перебег по отношению к вращению узла поворотных кулачков

Обычно γ_p равен γ_{max}, поэтому положение останова ползуна всегда будет в OU при различной длине хода.

Если угол γ_{max} большой, то γ_p должен быть ограничен так, чтобы не превысить допустимый перебег.

Следовательно, выполнение останова ползуна при определенной длине хода (это относится к изложенному ниже) не может быть ближе к OU, чем в пределах угла λ (см. рисунок Е.5).



1 — максимальный перебег (= $\gamma_p + \varepsilon_2$); *2* — направление вращения; *3* — OU; λ — смещение положения останова

Рисунок E.5 — Положение останова по отношению к вращению узла поворотных кулачков

Рисунок E.5 показывает, что $\gamma_p = \gamma_{max} - \lambda$.

Величина γ_{max} зависит от максимальной и минимальной длины хода пресса. Минимальная длина хода является фактором, имеющим наибольшее влияние на размер угла. Поэтому должны использоваться максимальная и минимальная длины хода, приведенные в таблице E.1.

Если γ_p не может быть равным γ_{max}, то остановка в OU не может быть достигнута ($\lambda > 0$). Это может попеременно проявляться при:

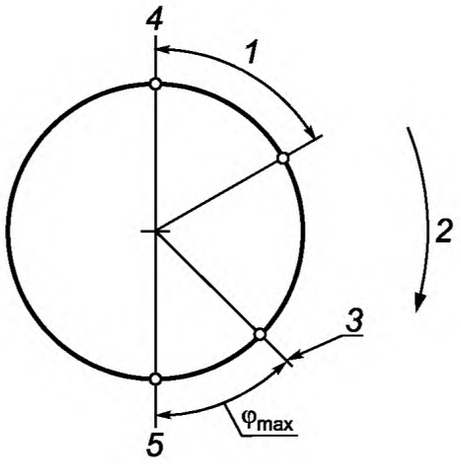
a) максимальной и минимальной длине хода;

b) длине хода, созданной при $\gamma = \gamma_{max}$.

Пределы для регулировки узла поворотных кулачков ограничены:

c) по направлению вращения кривошипного вала: максимальным перебегом ($\gamma_p + \varepsilon_2$);

d) против направления вращения кривошипного вала: максимально допустимой частью угла гашения (прерывания действия) до UU, который обозначается φ_{max} (см. рисунок E.6).

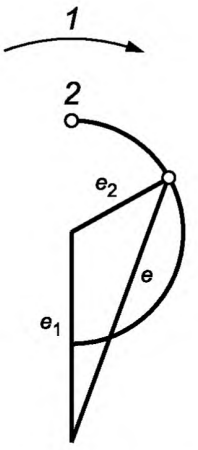


1 — максимальный перебег (= $\gamma_p + \varepsilon_2$); *2* — направление вращения; *3* — точка начала прерывания действия/глушения; *4* — OU; *5* — UU

Рисунок E.6 — Положение при максимальном угле прерывания действия/глушения

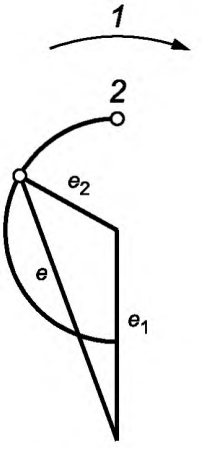
Один из ограничителей (упоров) узла поворотных кулачков должен быть фиксированным относительно эксцентрикового вала, когда ползун находится в OU либо согласно a или b рисунок E.2, чтобы не превышать максимально допустимый перебег. При этом $\gamma = 0$ или $\gamma = \gamma_{max}$.

Необходимо отметить, что эксцентриковая втулка (e_2) может быть повернута по часовой или против часовой стрелки около e_1 (см. рисунки Е.7 и Е.8). Однако необходимое ограничение возможности регулировки узла поворотных кулачков позволяет пользоваться только одной половиной полного оборота эксцентриковой втулки. Поэтому, регулировка хода должна быть разработана так, чтобы могла быть использована только правильная половина.



1 — направление вращения; *2* — OU

Рисунок Е.7 — e_2 повернута по часовой стрелке (по направлению вращения)

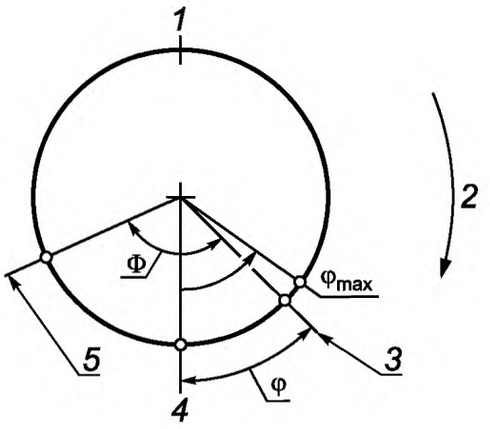


1 — направление вращения; *2* — OU

Рисунок Е.8 — e_2 повернута против часовой стрелки (против направления вращения)

Е.2 Определение положения начала прерывания действия/глушения

На рисунке Е.9 схематично показано движение пресса.

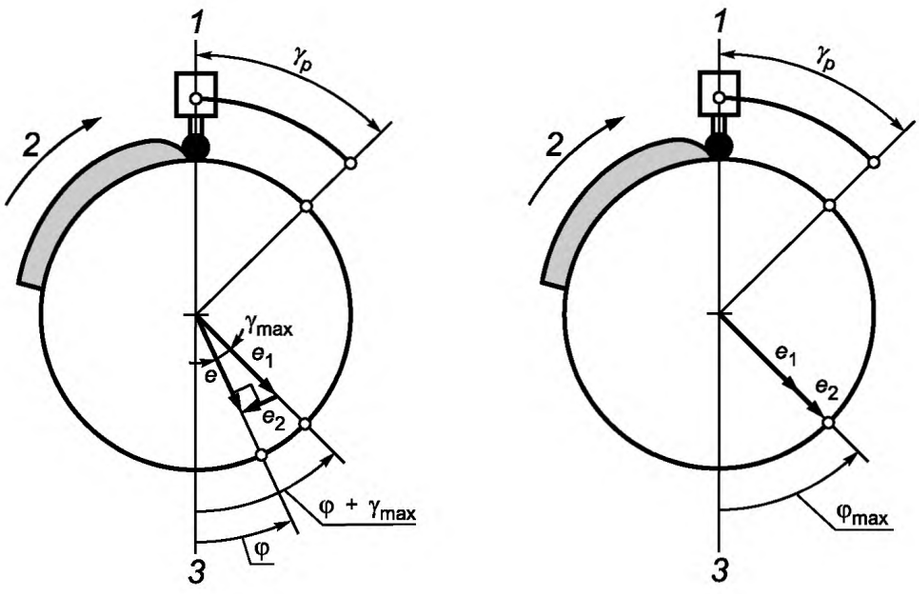


1 — OU; *2* — направление вращения; *3* — прерывание действия/глушения; *4* — UU; *5* — сигнал останова; φ — угол прерывания действия (угол между сигналом на прерывание действия/глушения и сигналом останова); φ — часть угла прерывания действия/глушения перед нижней мертвой точкой, которая изменяется с изменением длины хода и узла поворотных кулачков и рассчитывается негативной (обратной) после UU; φ_{max} — максимально допустимая часть угла прерывания действия/глушения перед нижней мертвой точкой в градусах, которая рассчитывается из полного времени срабатывания и скорости, как описано ниже

Рисунок Е.9 — Положение точки прерывания действия/глушения

Время с момента получения прессом сигнала прерывания действия/глушения до пересечения UU (соответствует углу φ_{max}) не должно превышать полного времени срабатывания (чувствительности) пресса при любой комбинации скорости и длины хода и/или настройки узла поворотных кулачков.

На рисунке Е.10 показано, что $\varphi_{max} \geq \varphi + \gamma_{max}$ так, что прерывание действия/глушения не может произойти перед углом, полученным из вышеуказанной формулы.



1 — OU; *2* — направление вращения; *3* — UU

Рисунок Е.10 — Положение точки прерывания действия/глушения в отношении ко времени срабатывания (чувствительности)

Это означает, что φ не разрешено превышать определенную величину.
φ можно рассчитать по формуле (Е.3)

$$\varphi = \omega \times T, \quad (E.3)$$

где ω — угловая скорость в градусах в секунду,
T — полное время срабатывания в секундах (см. приложение F).

Максимально допустимая величина φ_{max} в градусах рассчитывается по формуле (Е.4):

$$\varphi_{max} = 6 \times T \times n, \quad (E.4)$$

где n — число ходов в минуту.

Примечание 1 — φ_{max} должно быть рассчитано при самом низком числе ходов пресса в минуту n_{min}.

Величина φ_{max}, полученная по вышеупомянутой формуле, применяется в основном к прессам с фиксированной длиной хода и фиксированным узлом поворотных кулачков. Следовательно точка, где начинается прерывание действия/глушения, не должна появиться ранее угла φ_{max} перед UU в результате изменения длины хода и/или настройки узла поворотных кулачков (см. рисунок Е.10).

Это означает, что узел поворотных кулачков должен иметь фиксированный (механический) упор в одном конечном положении таким образом, чтобы угол $\varphi + \gamma_{max}$ (или γ_p) не превысил φ_{max} при регулировке длины хода (или узла поворотных кулачков).

Примечание 2 — Это означает, что угол φ может быть отрицательным при определенной настройке.

Следующие установки дают два конечных положения узла поворотных кулачков (между которыми находится угол γ_p):

a) по направлению вращения кривошипного вала: конечное положение определяется из γ_p (или γ_{max}) + $\varepsilon_2 \leq 60°$ (предпочтительнее 45°) после OU (см. рисунок Е.1);

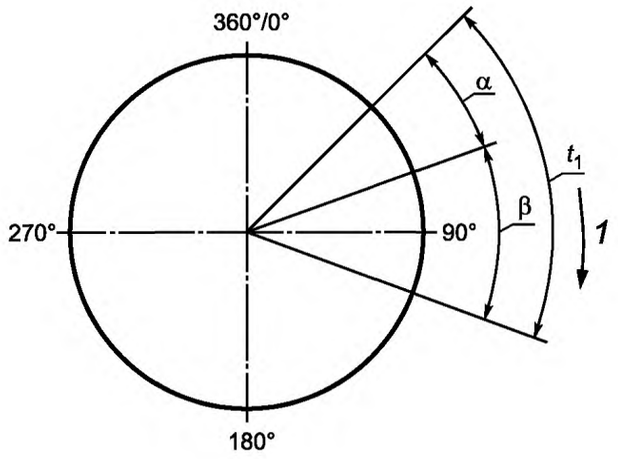
b) против направления вращения кривошипного вала: конечное положение определяется с помощью $\varphi + \gamma_{max}$ (или γ_p) $\leq \varphi_{max}$ перед UU.

Это применяется к наименее благоприятной настройке.

Приложение F
(справочное)

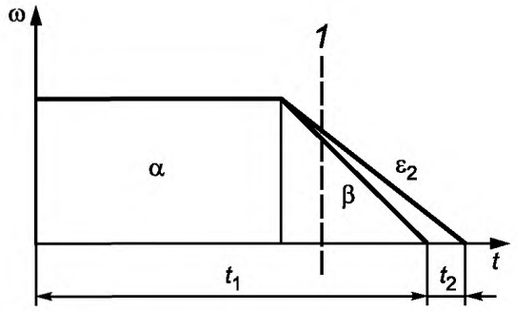
Определение полного времени срабатывания T

На рисунках с F.1 по F.4 показаны следующие углы и время:



1 — направление вращения; α — угол срабатывания, в градусах; β — угол торможения (принят линейным), в градусах; t_1 — время срабатывания, измеренное при рабочем давлении, в секундах; α + β — измеренный угол останова пресса с тормозом, находящемся в исправном состоянии, в градусах

Рисунок F.1 — Отношение между временем срабатывания t_1, углами срабатывания α и торможения β



1 — ползун прошел 90°; α — угол срабатывания, в градусах; β — угол торможения (принят линейным), в градусах; ε_2 — безопасный интервал контроля торможения (интервал контролируемого перебега), в градусах, ε_2 обычно равен $\Delta\alpha + \Delta\beta$, но может быть равен только $\Delta\beta$ в наихудшем случае; ω — угловая скорость, в градусах в секунду; t_1 — время срабатывания, измеренное при рабочем давлении, в секундах; t_2 — безопасный интервал контроля торможения (интервал контролируемого перебега), со ссылкой по времени $t_2 = 2\varepsilon_2/\omega$; α + β — измеренный угол останова пресса с тормозом, находящемся в исправном состоянии, в градусах; α + β + ε_2 — измеренный угол останова этого же пресса с изношенным тормозом, в градусах

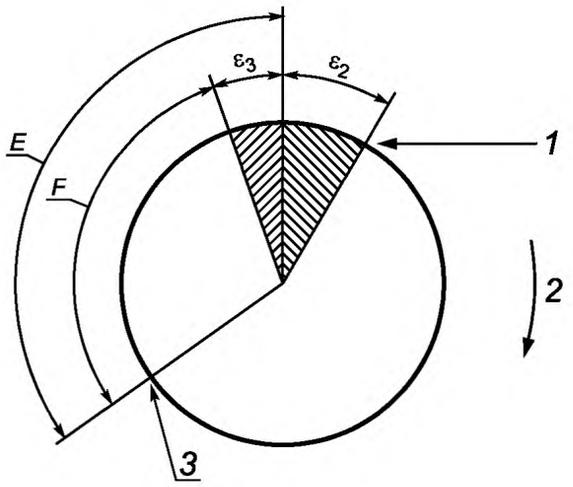
Рисунок F.2 — Изменение угловой скорости при останове

Определение полного времени срабатывания описано ниже:

a) время t_1 должно быть измерено при условиях, указанных в B.4;

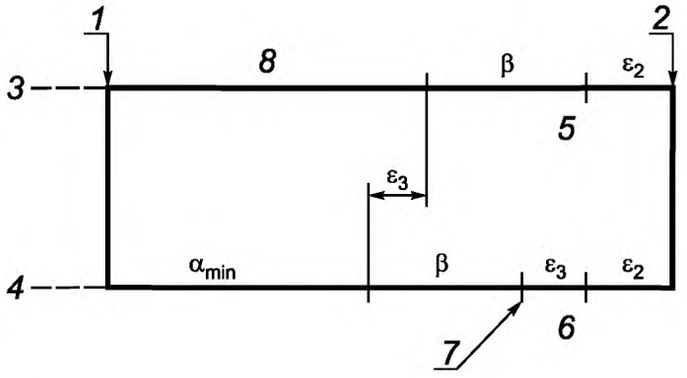
Примечание 1 — Полное время срабатывания *T* должно определяться для каждого отдельного пресса.

b) t_3 — время выравнивания давления, в секундах, соответствующее ε_3 и время t_2, соответствующее ε_2 (т. е. время выравнивания давления плюс безопасный интервал контроля торможения) должны быть добавлены ко времени t_1 (см. рисунки F.3 и F.4).



1 — контроль торможения; *2* — направление вращения; *3* — сигнал останова; *E* — угол при рабочем давлении; *F* — угол при минимальном давлении; ε_2 — безопасный интервал контроля торможения (интервал контролируемого перебега), в градусах; ε_3 — разница между углом при рабочем давлении и углом при минимальном давлении, в градусах

Рисунок F.3 — Позиция останова по отношению ко времени срабатывания при времени выравнивания давления t_3 и безопасному интервалу контроля торможения t_2



1 — сигнал останова; *2* — контроль торможения; *3* — рабочее давление; *4* — минимальное давление; *5* — OU; *6* — UU; *7* — точка останова при минимальном давлении; *8* — α (угол срабатывания)

Рисунок F.4 — Схематичное изображение выполнения останова

На рисунках F.3 и F.4 показано, что когда сигнал останова и положение контроля торможения фиксированы, то углы между этими двумя точками постоянны, хотя величина неполного (частичного) угла может изменяться.

На рисунке F.3 угол E представлен как угол останова при нормальном рабочем давлении воздуха, когда кулачковый узел отрегулирован таким образом, что среднее положение останова находится как можно ближе к OU; угол F является новым средним положением останова при той же регулировке узла поворотных кулачков, но при минимальном давлении воздуха, определяемым посредством настройки переключателя контроля давления.

На рисунке F.4 показано, что при минимальном давлении в муфте/тормозе угол торможения меньше, чем при нормальном рабочем давлении, поскольку выхлоп воздуха при более низком давлении происходит более быстро. Если тормоз изнашивается во время работы при минимальном давлении, то *T* может быть превышено, хотя угол контроля торможения не превышается. Это происходит потому, что кривошипный вал вращается с полной скоростью в пределах α (угол срабатывания), но, в среднем, с половинной скоростью в пределах β (угол торможения).

Теоретически, t_3 можно рассчитать напрямую (t_1 при рабочем давлении минус t_1 при минимальном давлении равно t_3 как время выравнивания давления), но более целесообразный способ — измерить ε_3 вручную и преобразовать его в t_3 (по формуле (F.1))

$$t_3 = \varepsilon_3/\omega = \varepsilon_3/6n_{max}. \quad (F.1)$$

Это предполагает свободное вращение кривошипного вала с:

ε_3 — разница между углом при рабочем давлении и углом при минимальном давлении, в градусах;

n_{max} — максимальное число ходов в минуту.

Безопасный интервал контроля торможения ε_2 преобразуется (по формуле (F.2)) во время t_2:

$$t_2 = 2\varepsilon_2/\omega = \varepsilon_2/3n_{max}. \quad (F.2)$$

Это предполагает вращение кривошипного вала при торможении с:

ε_2 — безопасный интервал контроля торможения (интервал контролируемого перебега), в градусах;

n_{max} — максимальное число ходов в минуту.

Погрешности метода измерения учитываются с помощью добавления погрешности измерения, в секундах Δt. Полное время срабатывания T (по формуле (F.3)):

$$T = t_1 + t_2 + t_3 + \Delta t. \quad (F.3)$$

Примечание 2 — Полное время срабатывания T используется для вычисления безопасного расстояния.

Приложение G
(обязательное)

Условия измерения шума для механических прессов

G.1 Условия установки и размещения должны быть представлены для типичного или нормального использования пресса. Они должны быть одинаковыми как для уровней звуковой мощности, так и для уровней эмиссии звукового давления.

G.2 Местоположение пресса при испытании должно быть обозначено на эскизе, который указывает положение и детали любых поверхностей отражения, способных влиять на полученные величины шумовой эмиссии.

G.3 Рекомендуются следующие условия эксплуатации:

a) скорость ходов в минуту, минимум 80 % максимального числа ходов;

b) усилие, минимум 80 % номинального усилия;

c) определенные требования к инструменту:

- если пресс способен к выполнению операций вырубки, то должен быть вырубающий штамп с простой поверхностью среза, определенных размеров, чтобы дать требуемое усилие на данном материале (см. перечисление d));
- если пресс способен к выполнению операций формования, вытяжки и чеканки, то должен быть штамп с простой поверхностью формования, определенных размеров, чтобы дать требуемое усилие на данном материале (см. перечисление d));

d) используемый материал: это должна быть молоуглеродистая сталь (P01) (см. [3]). При вырубке толщина материала должна соответствовать точке хода вверх, где рассчитано требуемое усилие.

G.4 Применяются условия эксплуатации согласно рекомендациям в перечислениях b), c) и d) G.3, в зависимости от доступности инструментов и материалов.

Если перечисленные требования к инструментам и материалам не выполнимы, измерение шума должно проходить без нагрузки на холостых ходах при следующих условиях:

- включение цикла и останов, минимум 80 % максимально допустимого числа включений муфты в минуту;
- скорость ходов в ходах в минуту, минимум 80 % максимального числа ходов.

Метод определяет эмиссию шума прессов, без влияния разных инструментов.

G.5 Метод измерения шума, используемый для получения величин шумовых эмиссий, должен быть описан с указанием процедуры измерения и положения микрофона, выбранных из вариантов, перечисленных в EN ISO 11202.

G.6 Должен прилагаться эскиз всех мест измерения, в которых были зарегистрированы уровни давлений/мощности звука, включая обычную позицию оператора(ов). Эскиз может быть объединен с описанием местоположения пресса, упомянутом в перечислении n) 5.8.4.4.

G.7 При условиях эксплуатации, указанных в перечислениях a) и b) G.3 или G.4, время измерения должно длиться до тех пор, пока величина A эквивалентного уровня звукового давления не стабилизировалась в пределах 1 дБ:

a) при работе в режиме непрерывных ходов или, если режим непрерывных ходов не возможен;

b) при работе в режиме одиночный ход с положенным числом рабочих циклов в минуту.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным (европейским) стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного (регионального) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 349:1993 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела	—	*
EN 574:1996 Безопасность машин. Двуручное управляющее устройство — Функциональные аспекты. Принципы проектирования	—	*
EN 626-1:1994 Безопасность машин. Снижение риска для здоровья, вызываемого вредными веществами, выделяемыми машинами. Часть 1. Принципы и технические требования для производителей машин	—	*
EN 842:1996 Безопасность машин. Визуальные сигналы опасности. Общие требования, проектирование и испытания	—	*
EN 953:1997 Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования к форме и конструкции стационарных и подвижных ограждений	—	*
EN 999:1998 Безопасность машин. Расположение защитного оборудования с учетом скорости приближения к частям тела человека	MOD	ГОСТ ISO 13855—2006 Безопасность оборудования. Расположение защитных устройств с учетом скоростей приближения частей тела человека
EN 1005-2 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 2. Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами	IDT	ГОСТ EN 1005-2—2005 Безопасность машин. Физические возможности человека. Часть 2. Составляющая ручного труда при работе с машинами и механизмами
EN 1037:1995 Безопасность машин. Предотвращение неожиданного повторного пуска	MOD	ГОСТ EN 1037—2002 Безопасность машин. Предотвращение неожиданного пуска
EN 1088:1995 Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с ограждениями. Основные принципы для проектирования и выбора	MOD	ГОСТ EN 1088—2002 Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с защитными устройствами. Принципы конструирования и выбора
EN 1127-1:1997 Взрывоопасные среды. Защита от взрыва. Часть 1. Основные понятия и методология	—	*
EN 1299:1997 Колебания и удары механические. Виброизоляция машин. Указания по изоляции источников колебаний	—	*

Продолжение таблицы ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного (регионального) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN 60204-1:2006 (IEC 60204-1:2006) Безопасность машин. Электрооборудование машин. Часть 1. Общие требования	IDT	ГОСТ IEC 60204-1—2002 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования
EN 61310-2:1995 Безопасность машин. Указание, маркировка и обслуживание. Часть 2. Требования к маркировке (МЭК 61310-2:1995)	—	*
EN 61496-1:2004 Безопасность механизмов. Защитная электрочувствительная аппаратура. Часть 1.Общие требования и испытания	—	*
EN 61496-2 Безопасность машин. Электрочувствительные защитные устройства. Часть 2. Дополнительные требования к устройствам, использующим активные оптоэлектронные защитные устройства (AOPD)	—	*
EN ISO 3746:1995 (ISO 3746:1995) Акустика. Определение уровня звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Контрольный метод с использованием огибающей поверхности измерения над плоскостью отражения	MOD	ГОСТ 31277—2002 (ISO 3746—95). Шум машин. Определение уровней звуковой мощности источников шума по звуковому давлению. Ориентировочный метод с использованием измерительной поверхности над звукоотражающей плоскостью
EN ISO 4413 Гидравлика. Общие правила и требования безопасности систем и их компонентов	—	*
EN ISO 4414 Пневматика. Общие правила и требования безопасности систем и их компонентов	—	*
EN ISO 4871—1996 (ИСО 4871:1996) Акустика. Заявленные значения шумоизлучения машин и оборудования и их проверка	MOD	ГОСТ 30691—2001 (ISO 4871—96) Шум машин. Заявление и контроль значений шумовых характеристик
EN ISO 11202:1995 (ИСО 11202:1995) Акустика. Шум, издаваемый машинами и оборудованием. Измерение уровней звукового давления на рабочем месте и в других установленных точках. Контрольный метод измерения на месте	MOD	ГОСТ 31169—2003 (EN ISO 11202—1995) Шум машин. Измерение уровней звукового давления излучения на рабочем месте и в других контрольных точках. Ориентировочный метод измерений на месте установки
EN ISO 12100 Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы проектирования (ISO 12100)	IDT	ГОСТ ISO 12100—2013 Безопасность машин. Основные принципы конструирования. Оценки риска и снижения риска
EN ISO 13732-1:2006 Эргономика температурной среды. Методы оценки реакции человека при контакте с поверхностями. Часть 1. Горячие поверхности (ИСО 13732-1:2006)	—	*

Окончание таблицы ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного (регионального) стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
EN ISO 13849-1:2008 Безопасность машин. Элементы систем управления, связанные с обеспечением безопасности. Часть 1. Общие принципы проектирования (ИСО 13849-1:2008)	—	*
EN ISO 13857:2008 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предотвращения доступа верхних и нижних конечностей в опасные зоны (ИСО 13857:2008)	—	*
ISO 8540:1993 Механические прессы с открытым фронтом. Словарь	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного (европейского) стандарта. Перевод данного международного (европейского) стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] EN ISO 14122 Safety of machinery — Permanent means of access to machinery (все части) (Безопасность машин. Постоянные средства доступа к машинам)

[2] EN 547-4 Safety of machinery — Human body dimensions — Ergonomics requirements for the design of workplaces at machinery — sitting and standing postures (Безопасность машин. Антропометрические размеры человека. Эргономические требования)

[3] EN 10130 Cold rolled low carbon steel flat products for cold forming — Technical delivery conditions (Прокат листовой холоднокатаный из низкоуглеродистой стали для холодной штамповки. Технические условия поставки)

[4] EN 614-1:1995 Safety of machinery — Ergonomic design principles — Part 1: Terminology and general principles (Безопасность машин и механизмов. Эргономические принципы конструирования. Часть 1. Терминология и общие принципы)

[5] EN 894-2:199 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 2: Displays (Безопасность машин. Эргономические принципы конструирования средств отображения информации и органов управления. Часть 2. Дисплеи)

[6] EN 894-3:2000 Safety of machinery — Ergonomics requirements for the design of displays and control actuators — Part 3: Control actuators (Безопасность машин. Эргономические требования по конструированию средств отображения информации и органов управления. Часть 3. Исполнительные механизмы системы управления)

УДК 621.9.02-434.5:006.354 МКС 25.120.10 ОКП 38 2000 IDT

Ключевые слова: металлобрабатывающие станки, прессы механические, опасности, требования безопасности, защитные мероприятия, зона инструмента, защита, информация для потребителя

Редактор *А.И. Земцова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 09.10.2015. Подписано в печать 10.11.2015. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 6,98. Уч.-изд. л. 6,70. Тираж 38 экз. Зак. 3551.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru