ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 710-2004

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЛИТЕЙНЫМ МАШИНАМ И УСТАНОВКАМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ И ОТНОСЯЩИМСЯ К НИМ УСТРОЙСТВАМ

ПАТРАБАВАННІ БЯСПЕКІ ДА ЛІЦЕЙНЫХ МАШЫН І ЎСТАНОВАК ДЛЯ ВЫРАБУ ФОРМАЎ І СТРЫЖНЯЎ І ЎСТРОЙСТВАЎ, ЯКІЯ АДНОСЯЦЦА ДА ІХ

(EN 710:1997, IDT)

Издание официальное

БЗ 5-2004

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.74.06-783(083.74)476 МКС 25.120.30 (КГС Т50) IDT

Ключевые слова: установка формовочная, машина литейная, безопасность машин, требования безопасности, предупреждение несчастных случаев, опасная зона, опасность, правила безопасности, защита, определение качества, обозначение, техническая документация

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-инновационным республиканским унитарным предприятием «Промстандарт» (УП «Промстандарт») и научно-производственным республиканским унитарным предприятием «ИНСТИТУТ БЕЛНИИЛИТ» (УП «ИНСТИТУТ БЕЛНИИЛИТ»)

ВНЕСЕН Министерством промышленности Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 28 июня 2004 г. № 28

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 710:1997 «Sicherheitsanforderungen an Gießereimaschinen und – anlagen der Form – und Kernherstellung und dazugehörige Einrichtungen» (ЕН 710:1997 «Требования безопасности к литейным машинам и установкам для изготовления форм и стержней и относящимся к ним устройствам».

Стандарт разработан техническим комитетом по стандартизации CEN/ТК 202 «Литейные машины».

Перевод с немецкого языка (de).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и европейских и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в БелГИСС.

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов, приведены в дополнительном приложении ZB.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Настоящий стандарт не может быть тиражирован и распространен без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Определения 3
3.1 Формы 3
3.2 Стержни 3
3.3 Дополнительные устройства 4
3.4 Выбивные устройства 5
3.5 Режимы работы 5
4 Опасности 5
5 Требования и меры безопасности 6
5.1 Общие положения 6
5.2 Устройства подготовки и регенерации 8
5.3 Формовочные машины и установки 18
5.4 Стержневые машины и установки 33
5.5 Выбивные устройства 39
5.6 Управление машинами и тяжелыми деталями конструкции при техническом обслуживании и ремонте 41
5.7 Пожар/взрыв при нанесении покрытия на формы и стержни 41
5.8 Работы по техническому обслуживанию и ремонту 42
6 Определение соответствия требованиям и мерам безопасности согласно разделу 5 45
6.1 Блокировки 45
6.2 Электрическая безопасность 45
6.3 Снижение давления при взрывоопасности пыли 45
6.4 Способность к детонации угольной пыли или материалов – заменителей угольной пыли 46
6.5 Расчет прочности 46
6.6 Переносимые по воздуху вещества, выделяющиеся во время эксплуатации 46
6.7 Шум 46
6.8 Вибрация 46
6.9 Обозначение безопасности 46
7 Информация пользователю 46
7.1 Маркировка 46
7.2 Технические данные (параметры) и описание безопасности 46
7.3 Руководство по эксплуатации 47
7.4 Руководство по техническому обслуживанию 48
Приложение A Примеры решений по ЕН 292-2 (3.8) «Предотвращение опасностей посредством гидравлического и пневматического оборудования» 49
Приложение B Основные компоненты опасных газов и паров при использовании связующих формовочных материалов и материалов для покрытия формы 70
Приложение C Опасные области и соответствующие им защитные мероприятия 72
Приложение ZA Взаимосвязь с Директивами Европейского Союза 75
Приложение ZB Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов 76

Введение

Настоящий стандарт представляет собой стандарт типа С по ЕН 292-1.

В области применения настоящего стандарта рассмотрены оборудование и характерные опасности.

Для опасностей, не рассматриваемых в настоящем стандарте, машины должны соответствовать ЕН 292-1 и ЕН 292-2, а также стандартам, указанным в разделе 2.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ К ЛИТЕЙНЫМ МАШИНАМ И УСТАНОВКАМ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ФОРМ И СТЕРЖНЕЙ И ОТНОСЯЩИМСЯ К НИМ УСТРОЙСТВАМ

ПАТРАБАВАННІ БЯСПЕКІ ДА ЛІЦЕЙНЫХ МАШЫН І ЎСТАНОВАК ДЛЯ ВЫРАБУ ФОРМАЎ І СТРЫЖНЯЎ І ЎСТРОЙСТВАЎ, ЯКІЯ АДНОСЯЦЦА ДА ІХ

SAFETY REQUIREMENTS FOR FOUNDRY MOULDING AND COREMAKING MACHINERY AND PLANT AND ASSOSIATED EQUIPMENT

Дата введения 2005-01-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности, которые необходимо соблюдать при проектировании, изготовлении и эксплуатации машин и установок, применяемых в литейном производстве для изготовления отливок в разовые формы. В стандарте приведены характерные опасности, обусловленные конструкцией, монтажом и сборкой, возможные при вводе, эксплуатации и выводе из эксплуатации. Определяются меры защиты, а также мероприятия по установлению требований для устранения или уменьшения этих опасностей. Настоящий стандарт определяет требования к информации по безопасной эксплуатации и обслуживанию, которая должна предоставляться в распоряжение пользователю изготовителем. Настоящий стандарт распространяется на следующее оборудование:

– машины и установки для приготовления и/или регенерации формовочной смеси;
– формовочные машины и установки;
– стержневые машины и установки;
– выбивные устройства;
– другие дополнительные устройства.

Характерные опасности, которые рассматриваются настоящим стандартом, приведены в разделе 5 и включают:

– механические опасности, движения машин и изделий, выброс материала, утечку жидкостей и газов;
– недостаточную механическую прочность;
– взрыв, пожар, экзотермические реакции;
– соприкосновение с горячими деталями, газами и пламенем;
– шум и вибрацию;
– термическое тепловое излучение и теплопроводность;
– вредные для здоровья побочные продукты, отравление, загрязнение воздуха на рабочем месте.

Настоящий стандарт распространяется на оборудование, которое поступает на рынок после опубликования данного стандарта.

Настоящий стандарт не содержит требований безопасности при изготовлении восковых моделей и моделей цельных форм, а также оборудования по утилизации отходов воска и сушильных печей.

Настоящий стандарт не распространяется на крановые установки, установки дутья, транспортеры непрерывного действия или управляемые устройства, которые могут быть составной частью указанного выше оборудования.

Настоящий стандарт не распространяется на оборудование для снижения уровня пыли.

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит датированные и недатированные ссылки на стандарты, положения других документов. Нормативные ссылки, перечисленные ниже, приведены в соответствующих местах в тексте. Для датированных ссылок последующие их изменения или пересмотр применяют в настоящем стандарте только при внесении в него изменений или пересмотре. Для недатированных ссылок применяют их последние издания.

Издание официальное

ЕН 286-1:1991 Сосуды для воздуха или азота, работающие под давлением. Часть 1. Сосуды общего назначения, работающие под давлением

ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика

ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования

ЕН 292-2/А1:1995 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования (изменение 1)

ЕН 294:1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону

ЕН 349:1993 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела

ЕН 418:1992 Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования

ЕН 574:1996 Безопасность машин. Часть 1. Устройства управления двумя руками. Функциональные аспекты. Принципы конструирования

ЕН 614-1:1995 Безопасность машин. Эргономические принципы проектирования. Часть 1. Термины, определения и общие принципы.

ЕН 746-2:1997 Установки термические промышленные. Часть 2. Требования безопасности к системам подачи топлива и процессу сгорания

ЕН 953:1997 Безопасность машин. Защитные ограждения. Общие требования к конструированию и производству стационарных и подвижных защитных ограждений

ЕН 954-1:1996 Безопасность машин. Элементы безопасности систем управления. Часть 1. Общие принципы конструирования.

ЕН 982:1996 Безопасность машин. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и устройствам. Гидравлические системы

ЕН 983:1996 Безопасность машин. Требования безопасности к гидравлическим и пневматическим системам и устройствам. Пневматические системы

ЕН 999:1998 Безопасность машин. Позицирование защитных устройств с учетом скорости приближения частей тела человека.

ЕН 1005-2:2003 Безопасность машин. Физические характеристики человека. Часть 2. Управление машинами вручную и составные части машин

ЕН 1070:1998 Безопасность машин. Термины и определения

ЕН 1088:1995 Безопасность машин. Блоки ручные защитных устройств. Принципы конструирования и выбора

ЕН 1093-1:1998 Безопасность машин. Оценка выброса в атмосферу вредных веществ. Часть 1. Выбор методов испытаний

ЕН 1265:1999 Методы измерения шумов, производимых литейными машинами и установками (Классы точности 2 и 3)

ЕН 1539:2000 Сушильные аппараты и печи, в которых выделяются горючие вещества. Требования безопасности

ЕН 60204-1:1997 Безопасность машин. Электрическое оборудование машин. Часть 1. Общие требования

ЕН 61310-1:1995 Безопасность машин. Индикация, маркировка и запуск. Часть 1. Требования к визуальным, слуховым и осязательным сигналам

прЕН 1921:1995 Системы автоматизированные промышленные. Безопасность интегрированных производственных систем. Основополагающие требования

прЕН 50100-1:1992 Безопасность машин. Действующие без прикосновения защитные устройства. Часть 1. Общие требования

ИСО 6184-1:1985 Система взрывозащиты. Часть 1. Определение показателей действия взрыва горючей пыли в воздухе

ИСО/ТО 11688-1:1993 Акустика. Рекомендации по конструированию станков и оборудования с низким уровнем шума. Часть 1. Планирование

3 Определения

В настоящем стандарте использованы следующие термины с соответствующими определениями:

Раздел	Термин/тип машины	Определение/описание, свойство, функции
3.1	Формы (Formen)	
3.1.1	Формовочные машины (Formmaschinen)	Машины для изготовления песчаных форм. Разные типы машин для уплотнения зернистых формовочных материалов включают: – встряхивающие формовочные машины (уплотнение посредством встряхивания стола формовочной машины); – прессовые формовочные машины (уплотнение посредством взаимного сжатия модельного устройства и формовочной смеси); – встряхивающе-прессовые формовочные машины; – пескострельные/пескодувные и прессовые формовочные машины; – импульсные формовочные машины (формовочная смесь уплотняется за счет давления на засыпанную порцию смеси); – пескодувно-прессовые формовочные машины (подобно импульсным формовочным машинам, с тем различием, что сжатый воздух попадает на модельную плиту через сопло); – динамические прессовые формовочные машины (мгновенное сдавливающие действие прессующего поршня на засыпанную порцию смеси); – всасывающие формовочные и прессовые формовочные машины (формовочная смесь всасывается за счет разности давления между опокой и моделью); – вакуумные формовочные машины (смесь уплотняется вакуумным генератором); – пескометы (формовочная смесь поступает в опоку с помощью центробежной силы, создаваемой пескометной головкой)
3.1.2	Формовочные установки (Formanlagen)	Все установки для изготовления готовых к использованию песчаных форм. Формовочная установка состоит из формовочных блоков (формовочные автоматы для верхних и нижних форм) или нескольких формовочных машин (формовочная группа), которые изготавливают формы отдельно. Кроме того, они могут включать в себя устройства для простановки стержней, сборки, наполнения или закрепления, устройства заливки, охлаждения, извлечения и транспортирования пустых опок, а также относящиеся к ним транспортирующие устройства, которые соединяют различные операционные устройства и участки
3.1.3	Разовая форма (Verlorene Form)	Форма, которую разрушают для извлечения отливки
3.2	Стержни (Kernformen)	
3.2.1	Стержневые машины (Kernformmaschinen)	Машины для изготовления цельных и/или пустотелых стержней. Среди стержневых машин различают стержневые пескострельные машины и стержневые пескодувные машины. Пескострельный процесс основан на принципе скоростной подачи сжатого воздуха в заполненный смесью пескострельный резервуар. Пескострельный резервуар оснащен отверстиями и устройством для заполнения смеси (косвенный принцип работы). При этом смесь подается с потоком воздуха. Принцип пескодувного процесса основан на перемещении смеси с помощью сжатого воздуха в стержневой ящик (прямой принцип работы). Смесь подается с помощью сжатого воздуха

Раздел	Термин/тип машины	Определение/описание, свойство, функции
3.2.2	Стержневые установки (Kernformaniagen)	Установки для изготовления готовых к использованию стержней (отдельных стержней и/или стержневых пакетов). Установка, которая может состоять из устройств для приготовления смеси, стержневой машины, устройств для транспортирования, снятия заусенцев, сборки, нанесения покрытия и сушки стержней
3.3	Дополнительные устройства (Dazugehörige Einrichtungen)	
3.3.1	Смесеприготовительные устройства (Aufbereitungseinrichtungen)	Устройства и установки для подготовки связующих, включая устройства для транспортирования и хранения.
	– Смесители/ смесители катковые	– Машины для комплексного смешивания (добавления, покрытия, разминания) формовочного или стержневого песка со смолой, водой и дополнительными присадками формовочных материалов. Машины оснащены вращающимися лопатками и/или разминающими катками и быстро вращающимися лопастями для разрыхления смешиваемых материалов. Машины состоят из (круглой) чаши со встроенными лопастями мешалки и/или смесительными катками.
		– Смесители непрерывного действия Это машины, в которых содержимое непрерывно смешивается и перемещается к выходу смесительного резервуара.
	– Пескометы	Машины для разрыхления смешанного песка в качестве ленточного разрыхлителя (лента транспортера с ударной планкой) или колесного диска (барабан с ударной планкой).
	– Пескометы с резервуаром со штифтами	Пескометы с горизонтальной или вертикальной осью вращения. Содержащая комки горелая смесь перемещается по оси рабочего колеса. Рабочие колеса обычно снабжены штифтами и перемещаются в направлении, противоположном вращению.
	– Установки для хранения и пневматической подачи угольной пыли или материалов, заменяющих угольную пыль, и их смесей со связующими материалами	Резервуары и трубопроводы, которые заполняются материалом с помощью пневматической системы, а затем пневматически подаются к последующим устройствам (например, смесителям песка).
	– Сушилки для песка и нагреватели	Установка, состоящая из нагревательной системы и/или подключенного охлаждающего устройства
3.3.2	Регенерирующие устройства (Regenerierungseinrichtungen)	Устройства и установки, включая устройства для хранения и подачи горелой смеси с целью регенерации механическим и/или термическим способом.
	– Дробилки	Машины для размельчения песчаных комков в горелой смеси.
	– Термические регенерационные печи	Машины для разрушения связующего термическим путем.
	– Механические регенерационные машины	Машины для разрушения связующего механическим путем.
	– Магнитные отделители	Машины для отделения ферромагнитных материалов от горелой смеси.
	– Фильтрующие устройства	Машины для сортировки горелой смеси (это может осуществляться путем вибрации, вращения или др.)

<table>
<tr><th>Раздел</th><th>Термин/тип машины</th><th>Определение/описание, свойство, функции</th></tr>
<tr><td>3.3.3</td><td>Устройства газогенерации (Begasunseinrichtungen)</td><td>Устройства для подготовки и/или приготовления реакционноспособных газов и их транспортирования к газогенераторной станции или в песчаную смесь.
Типичными методами являются:
<table>
<tr><th>Связующая композиция</th><th>Реакционноспособный газ</th></tr>
<tr><td>Жидкое стекло</td><td>CO_2</td></tr>
<tr><td>Уретан</td><td>Амин</td></tr>
<tr><td>Фурановая смола/перекись или эпоксидная смола/перекись</td><td>SO_2</td></tr>
<tr><td>Щелочная смола</td><td>Метилформиат</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>3.4</td><td>Выбивные устройства (Ausleereinrichtungen)
– Выталкивающие устройства

– Очистной барабан и/или холодильный барабан
– Выбивная решетка
– Выбивной лоток</td><td>Машины для удаления отливок из опоки и/или формы и/или стержней из отливок.

Устройство для отделения формы и отливок от опоки посредством вертикального или горизонтального движения выталкивающего поршня.
Вращающийся или движущийся поступательно холодильный барабан для отделения песка и литья. Движение качения отливок размельчает песчаные комки при вращении барабана.
Решетка, оснащенная вибрационным устройством, для отделения формовочного песка от опоки и/или от отливок
Вибрирующий транспортер для отделения литья и формовочного песка</td></tr>
<tr><td>3.5</td><td>Режимы работы (Betriebsarten)</td><td></td></tr>
<tr><td>3.5.1</td><td>Наладочный (Einrichten)</td><td>Все операции могут проводиться по отдельности вручную в произвольной последовательности (например, замена стержневого ящика или замена моделей)</td></tr>
<tr><td>3.5.2</td><td>Ручной (Hand)</td><td>Все операции могут проводиться по отдельности в последовательности, соответствующей программе, или с отклонением от программы (например, цикл формовки заканчивается или цикл формовки проводится для проверки или поиска неисправности)</td></tr>
<tr><td>3.5.3</td><td>Частично автоматический (Teilautomatik)</td><td>Каждый цикл или часть цикла должны проводиться вручную, чтобы затем до полного окончания продолжаться в предварительно заданной последовательности</td></tr>
<tr><td>3.5.4</td><td>Автоматический (Automatik)</td><td>Каждый цикл начинается после предшествующего цикла (например, непрерывный режим работы)</td></tr>
</table>

4 Опасности

Характерными опасностями являются такие опасности, при которых существует риск телесного повреждения при различных операциях (придавливание или резание) или появляются источники опасности (например, опасные вещества, подача или излучение тепла, разбрызгиваемый металл, взрыв, воспламенение гидравлических жидкостей, распыление песка под давлением, непреднамеренное открепление поднятых деталей, таких как опоки или ударные головки).

В настоящем стандарте проводится оценка предполагаемого риска, связанного с использованием оборудования.

Характерные опасности, перечисленные в области применения, более подробно описаны в таблицах раздела 5.

5 Требования и меры безопасности

В данном разделе изложены опасности, опасные ситуации и меры защиты относительно групп оборудования, приведенных в 5.2 – 5.5.

В приложении С приведена информация о виде защитных мер, которые следует применять для определенных групп оборудования. Они должны учитываться в связи с мерами защиты, приведенными в 5.2 – 5.5.

Если пример по способу защиты приведен в тексте, то он не должен рассматриваться как единственный в вопросе принимаемого решения. Для достижения необходимого уровня безопасности допускается использование любого другого способа, который аналогично одинаково (однозначно) ведет к уменьшению риска.

5.1 Общие положения

Машины и установки должны быть сконструированы таким образом, чтобы они исключали или снижали степень риска.

Цель настоящего стандарта состоит в том, что изготовителю при проектировании своих машин и установок должна быть оказана помощь таким образом, чтобы снизить или исключить риски, которые возникают при их эксплуатации.

Изготовитель должен учитывать требования ЕН 292-2 и ЕН 60204-1.

Безопасные расстояния должны соответствовать требованиям, приведенным в ЕН 294 и ЕН 349.

Примечание 1 В настоящем стандарте изложены все существенные варианты риска. Однако изготовитель должен гарантировать отсутствие других вариантов риска, которые не приведены в данном стандарте. При возникновении других вариантов риска рекомендуется использовать требования стандартов ЕН 292-1 и ЕН 292-2 вместе с соответствующими стандартами типа А и В.

Примечание 2 Персонал должен иметь соответствующую квалификацию и быть ознакомлен с инструкцией по эксплуатации машины и функциями защитных устройств.

В таблицах 5.2 – 5.8 приведены меры защиты для различных типов машин и установок с учетом характерных опасностей и риска, связанных с их работой, как в графе «Меры защиты согласно ЕН 262», так и (или) в графе 5 «Специальные меры защиты».

Меры защиты, относящиеся к определенным опасным ситуациям, действуют кумулятивно при отсутствии других условий.

5.1.1 Стационарные размыкающие защитные устройства

Защитные устройства должны соответствовать ЕН 292-2, ЕН 294 и ЕН 953.

Кроме того, защитные устройства должны быть оформлены таким образом, чтобы они удерживали применяемые материалы, жидкости или детали, которые могут выбрасываться, и противодействовали эмиссии веществ или шума, при необходимости.

Эти защитные устройства должны, при возможности, устанавливаться на станину машины.

Если эти защитные устройства установлены на полу, то они должны быть надежно закреплены и иметь высоту не менее 1,4 м. Они должны располагаться на достаточном расстоянии от опасной зоны (см. ЕН 294:1992, таблица 1).

Жестко установленные укрытия являются достаточными для защиты от опасных зон тогда, когда в них нельзя запустить руку или вступить во время нормальной работы и/или технического обслуживания и наладочных работ или для устранения неисправностей.

5.1.2 Подвижные размыкающие защитные устройства

5.1.2.1 Распознавание и контроль

Подвижные размыкающие защитные устройства для опасных зон с периодическим доступом (например, во время установки или снятия деталей), наладочными работами, периодической ручной чисткой или продувкой, а также устранением неисправностей должны оснащаться фиксатором с двойным распознаванием и контролем. Двойное распознавание может происходить через два раздельных выключателя или через один раздельный выключатель с устройством контроля закрытого положения (см. ЕН 1088).

При открытом размыкающемся защитном устройстве подача энергии питания привода должна немедленно прерываться при возникновении опасностей при движении.

5.1.2.2 Блокированные размыкающие защитные устройства

Если интервал времени до остановки, вызывающего опасность, движения больше, чем интервал времени вмешательства и доступа, в течение которого опасная зона после отключения движения может быть достигнута человеком, то подвижные размыкающие защитные устройства должны оснащаться держателем, который действует в течение действия опасности.

5.1.2.3 Закрытие размыкающих защитных устройств

Закрытие размыкающих защитных устройств не должно вызывать введение вызывающих опасность движений. Если движение было прервано из-за открытия блокированного размыкающего защитного устройства, то повторный запуск должен приводиться в действие вне размыкающего защитного устройства.

5.1.2.4 Силовые размыкающие защитные устройства

Эти защитные устройства не должны создавать опасных мест. Либо энергия должна быть настолько незначительной, чтобы движение закрытия не вызывало телесных повреждений, либо защитные устройства должны быть оснащены замыкающим кромочным предохранителем, чтобы препятствовать повреждениям. Срабатывание замыкающего кромочного предохранителя должно останавливать движение подвижного защитного устройства или изменять направление движения.

5.1.3 Безконтактно действующие защитные устройства (BWSE)

Если применяются безконтактно действующие защитные устройства (см. прЕН 50100-1 и прЕН 50100-2), то должны выполняться следующие требования:

a) в управлении машины должна быть предусмотрена возможность своевременно прерывать вызывающее опасность движение, если оно получает исходный сигнал от этого защитного устройства;

b) защитные устройства должны включаться одновременно с включением управления машиной;

c) защитные устройства должны проверяться при каждом цикле машины;

d) защитные устройства не должны действовать как управляющие устройства;

e) защитные устройства не должны иметь возможность перемещаться ни вертикально, ни горизонтально;

f) защитные устройства должны блокироваться при опасных движениях машины;

g) исходные сигналы защитных устройств должны действовать независимо от электронного управления машины;

h) защитное поле устройства должно перекрывать зону доступа;

i) защитные устройства должны быть расположены таким образом, чтобы люди не могли останавливаться между защитным полем устройства и опасной зоной и выключать машинный цикл;

j) расположение защитных устройств по отношению к опасной зоне должно учитывать время до остановки машины, а также скорость приближения работающего и время срабатывания устройства (см. ЕН 999).

5.1.4 Двуручное устройство управления

Если используется двуручное устройство управления (см. ЕН 574), то должны соблюдаться следующие требования:

a) управление машины должно иметь возможность своевременно прерывать вызывающее опасность движение, если орган приведения в действие данного устройства отключен;

b) устройства должны соответствовать типу IIIB ЕН 574;

c) устройства должны блокироваться опасными движениями машины;

d) исходные сигналы устройств должны действовать независимо от электронного управления машины;

e) расположение устройств по отношению к опасной зоне должно учитывать время до остановки машины, а также скорость приближения работающего и время срабатывания устройства (см. ЕН 999).

5.1.5 Несколько человек одновременно в опасных местах

Если на машинах и установках требуется текущее вмешательство (например, подача и/или снятие деталей) нескольких человек, одновременно занятых в опасных местах машин или установок, то каждый из этих людей должен быть защищен (например, подвижными защитными устройствами, двуручным устройством управления или бесконтактно действующими защитными устройствами) так, чтобы они не могли создавать опасность друг другу во время работы.

5.1.6 Управление

Если во время нормальной работы необходим доступ в опасную зону (ЕН 292-2, 4.1.3), то важные для безопасности системы управления машиной, включая устройства блокировки, должны соответствовать категории 4 ЕН 954-1.

Если во время нормальной работы нет необходимости в доступе к опасной зоне (ЕН 292-2:1991, 4.1.2), но предполагается, что необходим доступ для проведения работ по техническому обслуживанию и наладке, устранению неисправностей или ремонту, то важные для безопасности системы управления машиной, а также устройства блокировки должны соответствовать категории 2 ЕН 954-1. Гидравлические и пневматические устройства должны соответствовать категории 1.

Если эти работы проводятся только при отключении защитного устройства, то должны существовать запираемые переключатели режима работы для отключения защитного устройства и для одновременного переключения на настройку. При отключении органа управления все вызывающие опасность движения должны прерываться. Должна отсутствовать возможность непредусмотренного запуска вызывающих опасность движений. Если скорость этих движений для работ по техническому обслуживанию и наладке снижается, то устройства управления в этом режиме работы должны соответствовать категории 4 ЕН 954-1.

Если устройство управления машиной содержит электронные узлы, то безопасные функции (аварийное отключение, блокировки, безконтактно действующие защитные устройства или двуручные устройства управления) с точки зрения техники безопасности должны действовать независимо от работы электронного оборудования. Если их контроль осуществляется электронной системой, то сигналы должны соединяться с электронным управлением через отдельный входной блок. Устройства управления автоматических машин и установок должны быть выполнены таким образом, чтобы управляющие команды, исходящие от приборов управления, совпадали с соответствующим программе рабочим циклом. Последующие рабочие циклы должны начинаться только тогда, когда закончены предшествующие рабочие циклы.

Позиционные переключатели в устройствах управления должны располагаться или встраиваться таким образом, чтобы при непредусмотренном введении в действие механического позиционного переключателя или при приближении металлических деталей к бесконтактному позиционному переключателю не могли вызываться нежелательные процессы включения.

Машина должна быть сконструирована таким образом, чтобы команда аварийного отключения (см. ЕН 418) или отказ защитных функций или контрольных защитных устройств (см. ЕН 1088) в течение предполагаемого режима работы могли вызывать остановку в любом месте рабочего цикла.

5.1.7 Управление грузами

Относительно управления грузами (например, опоками, простановкой стержней, извлечением стержней или моделей, техническим обслуживанием) см. ЕН 292-2, ЕН 614-1 и ЕН 1005-2.

5.2 Устройства подготовки и регенерации

5.2.1 Меры защиты от телесных повреждений вследствие механических опасностей

5.2.1.1 Смесители и охладители песка

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание/ втягивание	Движение смесительного элемента в смешивающей чаше или в смесительном или охлаждающем резервуаре	Повреждения рук при отборе проб сверху или при разгрузке; при очистке разгрузочного устройства снаружи; при очистке шнека у мешалки непрерывного действия	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем) 6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению энергии и ее уменьшению)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1/6.1.2 6.1.1/6.1.2 6.1.1

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание/ втягивание	Движение откидывающегося наружу смесительного элемента, который вращается при откидывании наружу или возвращении в рабочее положение; неожиданное опускание поднятого поворотного рычага	Повреждения рук, головы и тела при соприкосновении с инструментом	3.23.1/Часть 1 (Устройства блокировки (Блокировка) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей с помощью пневматического или гидравлического оборудования)	По 5.1.6 Блокировка движения инструмента с возвратно-поступательным движением. Меры от опускания поворотного рычага. Подпружиненные защелки или блокировки, обратные клапаны или ходовые клапаны для откидных деталей, которые при падении давления автоматически устанавливаются в блокированное положение. Примеры для 3.8/ Часть 2 см. Приложение А	6.1.1
Придавливание/ резание/ втягивание	Возможность доступа в смеситель/ охладитель	Опасность для лиц, которые выполняют внутренние работы (очистку или техническое обслуживание) вследствие неожиданного включения. Примечание – Во время работ по техническому обслуживанию на устройствах подготовки и регенерации могут быть задействованы несколько рабочих	3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный запуск машины) 3.7.3 – 3.7.6 и 3.7.10/Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления) 6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению энергии и ее снижению)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6 Запирающийся отдельный выключатель для смесителя/ охладителя Входная дверь должна быть защищена от непреднамеренного закрытия и блокирования Надежный и четкий предупредительный знак «Опасная зона» и дополнительный знак «Перед входом смеситель должен быть отключен и защищен от повторного включения обслуживающим персоналом (лицами)»	6.1.1/ 6.1.2 6.1.1 6.1.2 6.9/6.1.1
Несоблюдение эргономических принципов	Загрузка вручную	Повышенный физический износ	3.6/Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	см. ЕН 1005-2	6.1.1

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Шум	Влияние на работу окружающей среды	Ослабление внимания	3.2/Часть 2 (Машины безопасны вследствие...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Максимально малошумные приводы, число оборотов должно быть максимально низким (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны вследствие...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Максимально малошумные приводы, число оборотов должно быть максимально низким (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7

5.2.1.2 Пескометы

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Запуск ленты пескомета или барабана пескомета вызывает места затягивания твердых частей окружающей среды При проведении работ по техническому обслуживанию	Повреждения рук или верхних и нижних конечностей	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем) 6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению энергии и ее уменьшению)	Попадание в опасную зону должно предотвращаться подходящим размыкающим защитным устройством по 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1 6.1.1 6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Шум	Влияние на работу окружающей среды	Потеря слуха, ослабление внимания	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Максимально малошумные приводы, число оборотов должно быть максимально низким, физическая звукоизоляция корпуса пескомета по отношению к приводу, уменьшение шумов корпуса пескомета (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны вследствие...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Максимально малошумные приводы, число оборотов должно быть максимально низким, физическая звукоизоляция корпуса пескомета по отношению к приводу, уменьшение шумов корпуса пескомета (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7

5.2.1.3 Пескометы с резервуаром со штифтами (дезинтегратор горелой смеси)

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Во время движения колеса отверстия в корпусе машины образуют места втягивания	Если во время испытаний/очистки/ устранения неисправностей происходит непредусмотренный/неожиданный запуск или открытие кожуха до окончательной остановки движения колеса, то это может привести к повреждениям обслуживающего персонала	3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем) 6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению энергии и ее снижению)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1 6.1.1/6.1.2
Шум	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	6.7

5.2.1.4 Дробилки

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание/ удар	Отверстия в корпусе машины, предусмотренные для технического обслуживания, инструмента и очистки	Опасность за счет движения дробилки при неожиданном запуске или открывании откидной крышки до остановки дробилки. Выброс комков	3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем) 6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению энергии и ее снижению)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1 6.1.1/6.1.2
Шум	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	Бесшумные приводы, уменьшение уровня шума корпуса дробилки (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	см. 5.2.1.2	Бесшумные приводы, уменьшение уровня шума корпуса дробилки (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7
Вибрация	Передача вибрации машины на рабочие места	Нагрузка на суставы людей, нервы и кровеносные сосуды вследствие вибрации тела		Изоляция/амортизация вибрации при установке дробилки	6.8

5.2.1.5 Фильтрующие устройства

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Втягивание/ захват/ резание	Втягивание возникает, если двери открываются во время вращения или перед запуском устройства	Травмирование во время работы, технического обслуживания, очистки, устранения неисправностей	3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1

5.2.1.6 Магнитные отделители

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Прокалывание или пробивание	Отделение ферромагнитного материала от магнитного сепаратора. Наличие частиц металла в песке вызывает опасность работы с пескометами	Опасность для глаз и частей тела		Тщательное отделение металла. Экранирование точек отделения должно производиться без мест придавливания. См. раздел 5.1.1 Манипуляционные знаки. Примечание – При выборе магнитных отделителей учитывается: масса и геометрия подлежащих отделению железных частиц, их температура, температура окружающей среды, степень легирования, скорость движения ленты ленточного магнитного отделителя, минимально возможное расстояние между магнитом и лентой. В зоне действия магнитного отделителя не должны находиться детали конструкции из ферромагнитного материала (например, жесть детали конструкции, опорные ролики)	6.1.1/6.1.2 6.9
Придавливание/ втягивание	Прикосновение к движущимся частям транспортера	Травмирование рук	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства)		6.1.1/6.1.2

5.2.2 Меры против опасностей, возникающих при воздействии вредных веществ

5.2.2.1 Смесители, пескометы, дробилки

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Вдыхание газов и пыли	Подача и удаление песка	Опасность при вдыхании частиц кварцевой пыли	4.2.2.1/Часть 2 (Функционирование размыкающих защитных устройств)	Защитными устройствами от пыли являются: например, кожух на устройствах подачи и отвода песка или содержащих песок деталях, предотвращение непредусмотренного выброса песка из неплотно закрытых мест, транспортировка без свободного падения, подключение непроницаемых кожухов к отсасывающей системе, возможность вентилирования. По 7.2	6.1.1/6.1.2 6.6.1
	Подача и удаление при регенерации горелой смеси, смесители для приготовления формовочных и стержневых песчано-смоляных смесей	Опасность для здоровья при вдыхании воздуха, содержащего формальдегид, фенол, фурфурил, спирты, как путем вдыхания, так и при попадании на кожу	4.2.2.1/Часть 2 (Функционирование размыкающих защитных устройств)	Местное отсасывание По 7.2 Дозирование количества связующих веществ. Контакт с кожей должен исключаться за счет автоматического дозирующего устройства или закрытого дозирования	6.1.1/6.1.2 6.6 6.1.1

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Экзотермическая реакция	Подача смолы и отвердителя, которые приводят к экзотермической реакции	Опасность возникновения пожара или взрыва при отсутствии в машине песка или ошибки в присоединении шлангов. Повреждение дыхательных путей вследствие вдыхания вредных газов, отравление через контакт с кожей		Подача смолы и отвердителя в устройства машины возможна только при наличии в машине достаточного количества песка. Присоединительные шланги должны помечаться в соответствии с их назначением, например: для отвердителя – с левой резьбой, для других веществ – с правой резьбой (например, связующее вещество)	6.1.1
Примечание – Транспортеры непрерывного действия не включены в область применения настоящего стандарта. Если транспортеры непрерывного действия являются составной частью установок подготовки и регенерации и их работа связана с особой опасностью, вызываемой выделением пыли и газов, то на эти устройства также распространяются соответствующие меры защиты.					

5.2.2.2 Сушилки и нагреватели песка

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Взрыв	Обогреваемое газом оборудование	Процесс воспламенения, отказ управления, не соответствующее программе, прерывание подачи газа или потока воздуха		см. ЕН 746-2	6.1.1/6.1.2
Включение	Отсутствие возможности выхода из проходной печи с дверью. Непреднамеренное закрывание дверей, если кто-либо находится в печи	Опасность включения во время проведения работ по техническому обслуживанию внутри установки		Аварийный выход, сдвоенный с приводящейся в действие системой открывания, управляемый изнутри	6.1.1/6.1.2

5.2.2.3 Устройства для хранения и пневматической подачи угольной пыли или материалов – заменителей угольной пыли и их смесей со связующими веществами

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Пожар/ взрыв	Занесение или образование скрытого пожара или электростатических зарядов в хранилищах и установках для пневматической подачи	Загорание или повреждения вследствие воздействия взрыва		– Крутой выпуск (под углом минимум 70° к горизонтали) и скругленные углы, при необходимости, разрыхляющие устройства для предотвращения отложений, создания подпоров и образования зависания.	6.1.1
				– Использовать разрыхляющие устройства, работающие с инертным газом.	6.1.1/6.4
	Взрывчатая смесь пыли и паров. Удаление зависаний материалов внутри хранилищ, например, после тушения пожара – опасность для персонала	Тушение пожара		– Использовать хранилища для угольной пыли с инертным газом. Расход инертного газа должен определяться по общему объему наибольшего хранилища. Достаточное давление инертного газа гарантируется, если на каждый $м^3$ объема хранилища вносится 2 кг CO_2 или 1 $м^3$ N_2.	6.1.1/6.4
				– Устройства разрыхления должны действовать только во время выпуска содержимого из хранилища и должны препятствовать проникновению воздуха в хранилище в других рабочих состояниях.	
				– Хранилища, которые оборудованы устройством теплового излучения, должны иметь защитные устройства от этого теплового излучения.	6.4.2
				– Должны быть предусмотрены надежные и четкие манипуляционные знаки. Они должны сообщать следующее: «Опасная зона. Курение запрещено. Отсутствие открытого пламени в окрестностях	6.9

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Пожар/ взрыв				хранилищ или зонах наполнения/опорожнения. Пламя и/или огонь должны допускаться только с письменного разрешения и по строго контролируемому методу с указанием требуемых мер защиты. Никто не должен входить внутрь для удаления перемычки».	
				– Проектирование защищенных от скачков давления хранилищ, трубопроводов и устройств. Разгрузка давления у хранилищ должна осуществляться в безопасной зоне.	6.3/6.4
				– Электростатическое заземление хранилищ и трубопроводов, возможность электростатического заземления подающего транспорта.	6.1.1/6.1.2
				– Температура сжатого воздуха, который используется для подачи угольной пыли, не должна превышать 80 °С.	6.1.1/6.4
				– Постоянно действующие устройства измерения температуры или CO, которые при превышении предельного значения автоматически вызывают аварийный сигнал и остановку подачи и отвода материала, должны устанавливаться на выходе хранилища или выше максимального уровня заполнения хранилища. Предельные значения и инструкцию для пользователя см. 7.3.2	6.1.1/6.4
				– Электрические детали конструкции внутри названных выше устройств или в зонах заполнения и опустошения должны быть защищены от взрыва.	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Пожар/ взрыв				– В инструкции пользователя должны указываться данные об обращении, подаче и хранении угольной пыли и материалов, заменяющих угольную пыль (см. 7.3.2)	6.9
Недостаток кислорода, опасные для здоровья газы	Опасность отравления, повреждение кожи	Устранение засорений/ техническое обслуживание внутри хранилища		Предупредительные таблички и инструкция по эксплуатации пользователя индивидуальных, защитных средств и перечень мероприятий по спасению (см. 7.3.2.2)	6.9

5.3 Формовочные машины и установки

5.3.1 Механические опасности

5.3.1.1 Формовочные машины общие

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Опасность придавливания/опасность втягивания между подвижными и неподвижными деталями машины Столкновение	Поворот траверсы пресса у встряхивающих формовочных машин, прессовых формовочных машин, прессово-встряхивающих формовочных машин	Столкновение траверсы пресса с людьми	3.23.4/Часть 1 (Двуручное устройство управления) соединенное с 3.7.6/Часть 2 (Самоконтроль) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством применения пневматического или гидравлического оборудования)	Выбор безопасного места установки для уменьшения возможности контакта с людьми и объектами. Обеспечение минимального расстояния между траверсой пресса и непосредственным окружением (см. ЕН 349), отсутствие доступа в опасную зону, отсутствие участка управления в опасной зоне. Пульт двуручного устройства управления должен располагаться на определенном расстоянии от опасной зоны. Предусматриваемые защитные устройства не ограничиваются двуручными устройствами управления. По 5.1.4, 5.1.5 и 5.1.6	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Столкновение, втягивание/ захват/ придавливание	Реверсивные и челночные движения у реверсивных и челночных машин	Столкновение с людьми/втягивание/захват/ придавливание участков тела между реверсивной или челночной рамой и неподвижными элементами машины или полом	Вышеизложенные меры защиты в сочетании с надежным местом установки и 3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства)	Выбор безопасного места установки для снижения возможности предполагаемого контакта с людьми и объектами. Нет доступа в опасную зону, нет рабочего места в опасной зоне. Пульт двуручного устройства управления должен располагаться на определенном расстоянии от опасной зоны. Предусмотренные защитные устройства не ограничиваются двуручными устройствами управления. По 5.1.4, 5.1.5 и 5.1.6	6.1.1/6.1.2
	Автоматическое реверсирование/перемещение на основе массы опоки и модели при обрыве подачи энергии	Столкновение с людьми/втягивание/захват/ придавливание участков тела между реверсивной или челночной рамой и неподвижными элементами машины или полом	3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Конструктивное предотвращение автоматического реверсирования/ перемещение. Примеры для 3.8/Часть 2, см. Приложение А. По 5.1.5	6.1.1/6.1.2
Удар вследствие освобождения опоки	Освобождение или отпуск крепления опоки при обрыве подачи энергии/ сбой управления/неконтролируемые команды к управляющим клапанам на реверсивных и челночных машинах, устройства передачи ящика	Столкновение с участками тела людей в опасной зоне вследствие неожиданного падения опоки	3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной функции управления 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины)	Конструкция закрепления опоки скобами Примеры для 3.8/Часть 2, см. Приложение А	6.1.1/6.1.2 6.1.1/6.1.2 6.1.1

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Поворот траверсы пресса относительно стола машины/опоки. Подъем стола машины и опоки относительно траверсы пресса	Повреждения рук при распределении формовочной смеси по команде управления на машине	3.23.4/Часть 1 (Двуручное устройство управления) соединенный с 3.7.6/Часть 2 (Самоконтроль)	Пульт двуручного устройства управления должен располагаться на определенном расстоянии от опасной зоны. Предусматриваемые защитные устройства не ограничиваются двуручными устройствами управления. По. 5.1.4 и 5.1.5	6.1.1/6.1.2 6.1.1
	Приближение или перемещение мимо деталей подъема (штифтовых, рамочных, роликовых, балочных подъемников) относительно окружающих их деталей	Повреждения рук и/или ног	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Пульт двуручного устройства управления должен располагаться на достаточном расстоянии от опасной зоны. Примеры для 3.8/Часть 2, см. Приложение А. По 5.1.6	6.1.1/6.1.2 6.1.1/6.1.2
Неправильная осанка или физическая перегрузка	Обращение с опоками	Физические перегрузки	4.9/Часть 1 (Опасность за счет пренебрежения эргономическими принципами при конструировании машины) 3.6/ Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	См. ЕН 1005-2. По 5.1.7	6.1.1

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Шум	Влияние на работу окружающей среды, шум при ударе, вибрации и расширении сжатого воздуха	Потеря слуха, стресс, ослабление внимания	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	По возможности ударные элементы должны располагаться внутри машины, особенно для встряхивающего устройства. Снижение времени встряхивания для встряхивающих формовочных машин. Предотвращение свободного выпуска сжатого воздуха (см. ИСО/ТО 11688-1: 1993)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды, шум при ударе, вибрации и расширении сжатого воздуха	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	По возможности ударные элементы должны располагаться внутри машины, особенно для встряхивающего устройства. Предотвращение свободного выпуска сжатого воздуха (см. ИСО/ТО 11688-1: 1993)	6.7

5.3.1.2 Формовочные автоматы

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно по ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/резание/втягивание	Перемещения форм, деталей форм, формовочного инструмента, резервуаров с формовочным материалом, задвижек для отсекания песка, формовочных камер, опок, устройств	Повреждения тела, если обслуживающие часто вмешиваются в устройства или должны в них находиться для проведения регулировок	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.4/Часть 1/ 3.7.6/Часть 2 (Блокируемые размыкающие защитные устройства, соединенные с самоконтролем)	По 5.1.1. Расположение подвижных размыкающих защитных устройств (см. 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6) или BWSE (см. 5.1.3 и 5.1.6), если требуется текущее вмешательство (т. е. установка или извлечение деталей) во время нормальной работы.	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно по ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание/ втягивание	смены моделей, устройств для установки стержней		3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины) 3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления, если имеется, также применимо кумулятивно) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/Часть 2, см. приложение А	
Придавливание/ резание	Перемещения форм, деталей форм, формовочного инструмента, резервуаров с формовочным материалом, задвижек для отсекания песка, формовочных камер, опок, устройств смены моделей, устройств для установки стержней	Повреждения тела или его частей во время устранения неисправностей, очистки, регулировки	3.7.10/Часть 2 (Виды управления для проведения регулировочных работ, обучения, переоборудования, поиска неисправности работ по очистке и ремонту 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования) 3.7.9/Часть 2 (Выбор способов управления и режимов работы)	По 5.1.6. Места для наладки/ технического обслуживания должны располагаться вне опасной зоны. Устройство для предотвращения скоплений формовочного песка или надежного его устранения. Устройство для переключения на ручной режим и наладку	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно по ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/резание/втягивание	Перемещение форм, деталей форм, формовочного инструмента, резервуаров с формовочным материалом, задвижек для отсекания песка, формовочных камер, опок, устройств смены моделей, устройств для установки стержней	Повреждения тела или его частей во время устранения неисправностей, очистки, регулировки		По 5.1.6. При отключении исполнительных элементов для ручного режима должны останавливаться вызывающие опасность движения. Расположение пульта управления должно позволять оптимальный обзор опасной зоны, или должно существовать переносимое устройство аварийного отключения или согласующая схема переключения. Напорные трубопроводы к элементам машины должны иметь возможность снятия нагрузки. Машины или элементы установки, которые приводятся в движение или удерживаются в определенном положении с помощью давления, должны быть защищены от вызывающих опасность движений, связанных со снижением или отключением давления, либо за счет: – защелок, срабатывающих под действием массы, или пружины, или фиксаторов, либо – обратных или ходовых клапанов, которые установлены непосредственно на рабочем цилиндре и в случае разрушения трубопровода автоматически устанавливаются в закрытое положение	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно по ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Шум	Влияние на работу окружающей среды, шумы при ударе и вибрации, при расширении сжатого воздуха, шумы от машинных устройств обдува	Потеря слуха, стресс, ослабление внимания	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Амортизация ударов. Амортизация ограничителя хода (если имеется). Предотвращение свободного расширения сжатого воздуха. Снижение уровня механического шума (см. ИСО/ТО 11688-1:1993)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды, шумы при ударе и вибрации, при расширении сжатого воздуха, шумы от машинных устройств обдува	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Амортизация ударов. Амортизация ограничителя хода (если имеется). Предотвращение свободного расширения сжатого воздуха. Снижение уровня механического шума (см. ИСО/ТО 11688-1:1993)	6.7

5.3.1.3 Надувные (продувочные) и прессовые, импульсные или воздушно-прессовые формовочные машины (дополнительные требования к 5.3.1.1)

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Выброс песка	Выброс песка из разделительных швов между: – надувной (продувочной) или импульсной головкой и наполнительной рамкой;	Повреждения глаз и частей тела во время работы	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства) 3.7.6/Часть 2 (Самоконтроль)	По 5.1.6 Блокировка готового положения опоки с процессом взрыва (импульса/продувки). Инструкции для предварительного включения очистителя контактных поверхностей перед процессом взрыва (импульса/продувки)	6.1.1/6.1.2 6.9

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Выброс песка	– надувной головкой и формовочной камерой (если имеется); – деталями формовочной камеры (если имеется); – наполнительной рамкой и опокой; – опокой и модельной плитой		4.2.2.6/Часть 2 (Опасности от размыкающих защитных устройств)		
	Выброс песка и/или воздуха в окружающее пространство при неплотностях опоки	Повреждение глаз и лица, а также других частей тела	3.22/Часть 1 (Размыкающие защитные устройства)	По 5.1.6. Зависящие от хода, положения или удерживающего усилия блокировки в готовом рабочем положении при изготовлении взрывом или импульсом	6.1.1/6.1.2
Удар/ поломка	Разрушение и выброс находящихся под давлением деталей (вследствие недостаточной механической прочности)	Повреждение глаз и лица, а также других частей тела	3.3/Часть 2 (Учет заданных конструкцией параметров, данных о свойствах материалов, а именно: – всех специальных технических правил по оформлению и конструированию машин)	Расчет прочности гидроаккумуляторов и наполнительных рамок. Опоки или формовочные камеры/наполнительные рамки должны выдерживать нагрузки как механического, так и пневматического давления внутри устройства.	6.5
Шум	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См .5.3.1.2	См. 5.3.1.2	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См.5.3.1.2	См. 5.3.1.2	6.7

5.3.1.4 Формовочные установки

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Перемещения форм, деталей форм, формовочного инструмента, резервуаров с формовочным материалом, задвижек для отсекания песка, формовочных камер, опок, устройств смены моделей, устройств для установки стержней	Повреждения рук и частей тела во время работы, устранения неисправностей, очистки	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства) 3.7.6/Часть 2 (Самоконтроль) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины) 3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	По 5.1.1 Подвижные размыкающие защитные устройства. По 5.1.2, 5.1.5 и 5.1.6 Примеры для 3.8/ Часть 2 см. приложение В. Устройство для переключения на ручной режим и наладку. При освобождении исполнительных элементов для ручного режима вызывающие опасность движения должны останавливаться. Расположение пульта управления должно позволять оптимальный обзор опасной зоны, или должно существовать переносимое устройство аварийного отключения или согласующая схема переключения. Напорные трубопроводы к элементам машины должны иметь возможность снятия нагрузки.	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание				Машины или элементы установки, которые приводятся в движение или удерживаются в определенном положении с помощью давления, должны быть защищены от вызывающих опасность движений, связанных со снижением или отключением давления либо за счет: – защелок, срабатывающих под действием массы, или пружины, или фиксаторов, либо – обратных или ходовых клапанов, которые установлены непосредственно на рабочем цилиндре и в случае разрушения трубопроводов автоматически устанавливаются в закрытое положение. Оптические и/или акустические предупреждающие устройства, которые должны действовать перед каждым новым запуском оборудования (см. ЕН 61310-1)	
	Перемещения форм, деталей форм, формовочного инструмента, резервуаров с формовочным материалом, задвижек для отсекания песка, формовочных камер, опок,	Опасность повреждения при работе (установка стержней и охлаждающих колодок, очистка, распыление разделительных веществ)	3.22.4/Часть 1 и 3.7.6/Часть 2 (Блокируемые размыкающие защитные устройства, связанные с самоконтролем) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины) 3.7.3 – 3.7.5/Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления)	По 5.1.2, 5.1.3 и 5.1.6. Предусмотреть подвижные размыкающие защитные устройства или BWSE, если требуется вмешательство во время нормальной работы.	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	устройств смены моделей, устройств для установки стержней		3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/ Часть 2 см. Приложение В	
	Перемещения поворотных устройств, фрезерующих устройств с воронками, устройств сборки опок, устройств передачи для грузов, накладываемых на форму, опок или поддонов, устройств выталкивания форм, устройств разделения ящиков	Опасность повреждения при непредусмотренном вмешательстве	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	По 5.1.1. Предупредительная табличка «Опасная зона» и дополнительная табличка «Перед входом установка должна быть отключена и защищена от повторного включения». (см. ЕН 61310-1) По 5.1.6 Примеры для 3.8/ Часть 2 см. приложение В Визуальные и/или акустические предупреждающие устройства, которые должны действовать перед каждым новым запуском устройства	6.1.1/6.1.2 6.9 6.1.1/6.1.2
	Устройства очистки опок, гидравлические, пневматические или электрические устройства транспортировки и демпфирования, приводимые в действие от двигателя, роликовые	Опасность повреждения при непредусмотренном вмешательстве	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством	По 5.1.1. Предупредительная табличка «Опасная зона» и дополнительная табличка «Перед входом установка должна быть отключена и защищена от повторного включения» (см. ЕН 61310-1) По 5.1.6 Примеры для 3.8/ Часть 2, см. приложение В	6.1.1/6.1.2 6.9 6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	транспортеры, подъемные столы		пневматического или гидравлического оборудования)		
				Визуальные и/или акустические предупреждающие устройства, которые должны действовать перед каждым новым запуском оборудования	
		Опасность повреждения при работе или при устранении неисправностей, при очистке, наладке	3.22.4/Часть 1 и 3.7.6/Часть 2 (Блокируемые размыкающие защитные устройства, связанные с самоконтролем)	По 5.1.2, 5.1.3 и 5.1.6. Предупредительная табличка «Опасная зона» и дополнительная табличка «Перед входом установка должна быть отключена и защищена от повторного включения» (см. ЕН 61310-1)	6.1.1/6.1.2
			3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный повторный запуск машины)	По 5.1.6	
			3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления)	По 5.1.6	
			3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/ Часть 2 см. приложение В	
				Машины или элементы установки, которые приводятся в движение или удерживаются в определенном положении с помощью давления, должны быть защищены от вызывающих опасность движений, вызванных снижением или отключением давления, либо за счет:	

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание				– защелок, срабатывающих под действием массы, или пружины, или фиксаторов, либо – обратных или ходовых клапанов, которые установлены непосредственно на рабочем цилиндре и в случае разрушения трубопроводов автоматически устанавливаются в закрытое положение. Визуальные и/или акустические предупреждающие устройства, которые должны действовать перед каждым новым запуском оборудования (см. ЕН 61310-1). Проходы (переходы)	
Выброс песка	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3
Удар/ поломка	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3	См. 5.3.1.3
Неправильная осанка или физическая перегрузка	Ручная установка стержней	Физические перегрузки	4.9/Часть 1 (Опасность из-за пренебрежения эргономическими принципами при оформлении машины) 3.6/Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	См. ЕН 1005-2. При обслуживании машин должны быть использованы технические вспомогательные средства и осанка должна быть правильной. По 5.1.7	6.1.1
Шум	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	См. 5.3.1.2	6.7

5.3.1.5 Пескометы

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Столкновение	Движение колеса пескомета	Повреждения при прикосновении к колесу пескомета	3.22.5/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства с держателем)	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	6.1.1/6.1.2
Придавливание	Перемещение рычага метателя Движение ходового механизма при подвижном метателе	 Повреждения при откидывании и перемещении	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.23.5/Часть 1 (Защитное устройство с реакцией на приближение)	 По 5.1.6	6.1.1/6.1.2
Прокалывание или пробивание	Выброс содержащихся в песке металлических частиц с формовочным песком	Опасности для глаз и частей тела		Максимально полное удаление частиц металла. Указание о необходимости защиты для глаз	 6.9

5.3.1.6 Цапфы к опокам для подъема, транспортирования и кантовки

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Недостаточная прочность цапф	Соединение цапф с опоками: перегрузка соединения – недостаточная поверхность соединения; – коррозия соединения; – дефект сварных соединений у приваренных цапф	Повреждения из-за выпадения опоки из устройства захвата груза (например, канат, цепь), вызванного плохим или треснувшим соединением цапф с опоками или ослабления устройства захвата груза. Непредусмотренное размыкание цапф, которые не жестко соединены с опоками	3.3/Часть 2 (Учет технических параметров конструкции, данных о свойствах материалов, а именно: – всех специальных технических правил по оформлению и конструированию машин)	Расчет прочности сварных цапф. Расчет прочности опок, которые поднимаются подъемными средствами. Увеличение жесткости цапфового соединения для снижения нагрузки при изгибе	6.7 6.1.1

5.3.2 Меры против опасностей, возникающих при воздействии вредных веществ

5.3.2.1 Опасности для здоровья

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Вдыхание газов	Во время разливки и охлаждения формы из-за выделения тепла	Опасность вследствие вдыхания газов CO и продуктов разложения связующих веществ (основные компоненты, см. Приложение B (справочное)	4.2.2.1/Часть 2 (Функции размыкающих защитных устройств)	Вытяжная вентиляция у места возникновения. Примечание – В настоящее время невозможно указать общепринятые достигаемые значения концентрации для переносимых по воздуху вредных веществ, имеющих общее действие	6.6.3

5.3.2.2 Опасности вследствие неожиданного выхода жидкого металла и контакта с жидким металлом/огнем или взрывом

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Загорание	Перемещение подвесных разливочных ковшей параллельно участкам формовки на недостаточном расстоянии между неподвижными и подвижными деталями.	Столкновение и опрокидывание заполненных ковшей может вызывать загорание из-за выброса металла или брызг		Указание в инструкции по эксплуатации о том, что должно соблюдаться необходимое расстояние от неподвижных деталей 0,5 м (кроме мест разливки)	6.1.1
	Нежелательный доступ к горячим формам.	Повреждение стоп и ног при контакте с горячими формами		Переходы, проходы	6.1.1
	Ошибка при сборке форм и/или стержней	Выброс жидкого металла при разливке		Письменная информация для пользователя (например, об индивидуальных средствах защиты, формовочная постель)	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Загорание	Гидравлический привод участка разливки/ участка охлаждения/ тележек для перемещения поддонов	Воспламенение горючих жидкостей при разрыве гидравлических линий и контакте горючих жидкостей с жидким металлом		Защита гидравлических линий от механических, химических и термических воздействий. Не должны применяться соединения с врезающими кольцами	6.1.1

5.4 Стержневые машины и установки

5.4.1 Меры защиты от повреждений из-за механических опасностей и опасностей при высоких температурах

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Закрывание и открывание шибера бункера (заслонки бункера)	Повреждения рук при работах по очистке и устранении неисправностей	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	По 5.1.1 Примеры для 3.8/ Часть 2 см. приложение А. По 5.1.6	6.1.1/6.1.2
	Перемещение деталей стержневого ящика, движение при закрытии, перемещение подъемного стола, движение модельных плит, резервуаров со смесью, продувочных плит, устройств для извлечения стержней и устройств передачи	Вмешательство оператора во время работы	3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства) Альтернатива к 3.22.4/Часть 1 для холодного изготовления стержней и при отсутствии опасности выброса песка, а также контакта с горячими плитами действуют: 3.23.4/Часть 1 (Двуручные устройства управления) или 3.23.5/Часть 1 (Защитные устройства с реакцией на приближение) оба варианта	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6 По 5.1.4 По 5.1.3 и по 5.1.6	

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание			комбинируются с 3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей вследствие отказа или ошибочной работы управления)		
			3.7.6/Часть 2 (Самоконтроль)	По 5.1.6	
			3.7.2/Часть 2 (Самопроизвольный запуск машины)	По 5.1.6	
			3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/ Часть 2, см. приложение В	
Придавливание/ резание/ столкновение	Гидравлическое/ пневматическое/ электромеханическое закрепление надувной головки, ее плиты, продувочной плиты	Падение надувной головки, ее плиты, продувочной плиты из-за неправильного закрепления/ управления при наладке или при устранении неисправностей	3.7.3 – 3.7.5/ Часть 2 (Защита от опасностей при отказе или ошибочной работы управления)		6.1.1/6.1.2
			3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/ Часть 2, см. приложение А	
Загорания при контакте	Совместное движение и движение друг от друга горячих стержневых ящиков	Во время работы стержневых машин с горячими ящиками	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства)	По 5.1.1	6.1.1/6.1.2
			3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства) см. движение деталей стержневых ящиков	По 5.1.1, 5.1.2 и 5.1.6	

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Загорание при огневой топке	Стержневые ящики, нагреваемые топливом	Нагревающее пламя в случае неожиданного воспламенения при контрольных работах или устранении неисправностей		Каждая горелка в системах подвода топлива должна выполнять требования ЕН 746-2. Дополнительно для открытых горелок необходимо выполнять следующие мероприятия: блокировка процесса воспламенения с помощью режима работы «Ручной/наладка». Во время контрольных работ и устранения неисправностей не должно происходить автоматическое воспламенение открытых горелок	6.1.1/6.1.2
Выброс песка (холодного или горячего)	Стыки между надувочной или продувочной головкой и стержневым ящиком, а также стыки стержневого ящика	Во время работы	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 3.22.4/Часть 1 (Блокируемые размыкающие защитные устройства)	Блокировка положения при изготовлении взрывом (продувкой) стержневого ящика с процессом взрыва (продувки) По 5.1.2 и 5.1.6. Кожухи. Применение уплотнений между соприкасающимися поверхностями	6.1.1/6.1.2
Столкновение/разрушение	Из-за воздействия сжатого воздуха вылетающие детали стержневого ящика вследствие недостаточной прочности	Во время работы	3.3/Часть 2 (Учет конструктивных параметров данных о свойствах материалов, а именно: всех специальных технических правил по оформлению и конструированию машин)	Устройства закрепления стержневых ящиков должны выдерживать предусмотренные усилия. Изготовитель должен информировать пользователя о том, что: – стержневые ящики должны выдерживать как механические, так и пневматические усилия и должны позволять одновременный подвод и отвод воздуха; – контроль оборудования должен осуществляться регулярно	6.5

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Перемещение приводимых в действие размыкающих защитных устройств	Повреждения в зоне закрывающихся кромок	4.2.2.6/Часть 2 (Опасности из-за размыкающих защитных устройств)	Меры от опасностей из-за закрывающихся кромок. По 5.1.2	6.1.1
Неправильная осанка или физическая перегрузка	Удаление стержней	Повышенные физические перегрузки	4.9/Часть 1 (Опасность из-за пренебрежения эргономическими принципами при проектировании машины) 3.6/Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	См. ЕН 1005-2. При проектировании машины должны быть использованы технические вспомогательные средства и осанка должна быть правильной. По 5.1.7	6.1.1
Шум	Влияние на работу окружающей среды, шум при ударе и вибрации, при расширении сжатого воздуха, шум от машинных устройств обдувки	Потеря слуха, стресс, ослабление внимательности	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Амортизация ударов, звукоизоляция, снижение уровня механического шума, звукопоглощающая конструкция и расположение продувочных сопел, заключение машин в кожухи, уменьшение шумов в бункере для песка (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды, шум при ударе и вибрации, при расширении сжатого воздуха, шум от машинных устройств обдува	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Амортизация ударов, звукоизоляция, снижение уровня механического шума, звукопоглощающая конструкция и расположение продувочных сопел, заключение машин в кожухи, уменьшение шумов в бункере для песка (см. ИСО/ТО 11688-1)	6.7

5.4.2 Меры против опасностей от вредных веществ (опасности для здоровья, опасности возникновения пожара)

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Вдыхание вредных газов, паров	Открытие стержневых ящиков, извлечение стержней (выделение тепла горячими газами и парами), продувка стержневых ящиков, процесс продувки, окраска и покрытие стержней	Вдыхание формальдегида, фенола (метод оболочковых стержней, метод горячего ящика), TEA, DMEA (холодного ящика), SO_2 (SO_2-метод), метилформиата, фурфурилового спирта/фенола (холодное отверждение), других спиртов для покрытия стержней (основные компоненты, см. Приложение B)	4.2.2.1/Часть 2 (Функции размыкающих защитных устройств)	Возможность снижения выделений существует при обширном заключении в кожух и максимально возможном отсасывании из мест накопления газов и паров. Во время изготовления стержней по методу горячего ящика и оболочковому методу пары могут отсасываться только через плотно закрытый кожух над стержневой машиной. Информация потребителю о требуемом объеме отсасываемого воздуха на машине. Изготовление стержней согласно методам холодного ящика, SO_2 и метилформиата: стержни должны обрабатывать газом только в закрытых кожухами стержневых машинах или закрытой продувочной системе с низким давлением. Процесс продувки должен блокироваться положением продувочной плиты и низким давлением, так чтобы продувочная система могла эксплуатироваться только тогда, когда продувочная плита находится в своем рабочем положении и работает отсасывающее устройство.	6.6 6.9 6.1.1/6.1.2 6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Вдыхание вредных газов, паров	Окраска стержней/ сушка	Вдыхание паров спирта	4.2.2.1/Часть 2 (Функции размыкающих защитных устройств)	Встроенный резервуар для нанесения на стержни покрытий и участки транспортирования окрашенных стержней между этим резервуаром и сушилкой должны оснащаться кожухом для улавливания паров. Примечание – В настоящее время невозможно указать общепринятые достигаемые значения концентрации для переносимых по воздуху вредных веществ	
Пожар/ взрыв	Обращение с катализаторами для холодных ящиков, органическими перекисями, метилформиатами, хранение.	Источники воспламенения при хранении перекисей/ устройства продува		Электрические узлы в помещении склада для органических перекисей и в устройстве для продувки должны быть пригодными для использования во взрывоопасной атмосфере.	6.1.1/6.1.2
	Окраска стержней/ сушка	Непредусмотренное воспламенение спиртосодержащих покрытий или растворителей		Встроенные резервуары для спиртосодержащих покрытий (резервуар для окунания, резервуар для регенерации) должны изготавливаться из невоспламеняющихся материалов и быть устойчивыми против опрокидывания. Резервуары должны иметь жестко установленные крышки, которые перекрывают наружный край. Изготовитель должен информировать пользователя о необходимости наличия устройств для тушения пожара	6.1.1 6.9

5.5 Выбивные устройства

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Между неподвижными и раскачивающимися/движущимися возвратно-поступательно деталями и пружинами	Повреждения частей тела	3.2/Часть 2 (Машины должны быть безопасными посредством...)	Минимальные расстояния по ЕН 349, в противном случае стационарные защитные устройства в соответствии с 5.1.1	6.1.1/6.1.2
Захват	Детали валов, приводные механизмы	Повреждения частей тела	3.22.1/Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства) 6.1.1/Часть 2 (Устройства аварийного отключения)		6.1.1/6.1.2
Втягивание	Вращающиеся барабаны, приводы	Повреждения частей тела	3.22.1/ Часть 1 (Стационарные размыкающие защитные устройства)		6.1.1/6.1.2
Удар/загорание	Выброс/ падение сверху горячих деталей (песка/металла) из опустошающего устройства			Экранирование от выброса/падения сверху. По 5.1.1	6.1.1/6.1.2
Загорание вследствие воспламенения гидравлических жидкостей	Гидравлические приводы	См. 5.3.2.2		См 5.3.2.2	6.1.1
Вдыхание газов и пыли	Отделение и разрушение песчаных форм, распространение пыли усиливается за счет повышения тепла	Опасность вдыхания кварцевой пыли, CO и других продуктов разложения связующих веществ и/или угольной пыли		Заключение в кожух, установка отсасывающих устройств. Информация пользователю о требуемом объеме отсасываемого воздуха на устройстве	6.6 6.9

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Шум	Влияние на работу окружающей среды, удары опок и литых деталей о поверхность решетки	Потеря слуха, стресс, ослабление внимания	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Оптимизация возбуждающего усилия, заключение в кожух и/или демпфирование колебаний	6.7
Помехи при звуковой связи и распознавании сигнала	Влияние на работу окружающей среды, удары опок и литых деталей о поверхность решетки	Опасность несчастного случая	3.2/Часть 2 (Машины безопасны посредством...) 3.6.3/Часть 2 (Предотвращение шума, вибрации, воздействия экстремальных температур...) 4/Часть 2 (Технические меры защиты)	Оптимизация возбуждающего усилия, заключение в кожух и/или демпфирование колебаний	6.7
Вибрация	Колебания всего корпуса с воздействием на другие рабочие места	Нагрузка на суставы		Изоляция источников колебаний во время установки опустошающих устройств	6.8
Низкочастотные колебания (от 1 Гц до 100 Гц), инфразвук	Встряхивания	Ухудшение самочувствия		Изоляция источников колебаний во время установки опустошающих устройств, уменьшение амплитуды колебаний, предотвращение резонанса между частотой возбуждения и собственной частотой конструктивного блока	6.8

5.6 Управление машинами и тяжелыми деталями конструкции при техническом обслуживании и ремонте

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание	Управление и подъем больших деталей	Повреждения вследствие соскальзывания или падения деталей	6.2.3/Часть 2 (Меры по надежному и легкому обращению с машинами и тяжелыми деталями машин)	Анализ прочности приваренных мест приема груза	6.5
Физическая перегрузка	Работа с большими деталями		3.6/Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	См. ЕН 1005-2. Возможность использования подъемных столов и/или откидных столов и устройств. По 5.1.7	6.1.1

5.7 Пожар/взрыв при нанесении покрытия на формы и стержни

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Пожар/ взрыв	Нанесение покрытий и сушка форм и стержней	Непреднамеренное воспламенение материалов покрытий или растворителей после нанесения покрытия (например, окунанием или опрыскиванием), при сушке форм и стержней		Требования к интегрированным резервуарам для спиротосодержащих материалов покрытия см. 5.4.2.1. Для покрытия форм и стержней посредством опрыскивания спиртосодержащими материалами должны быть в наличии стенды или кабины для опрыскивания. Они должны состоять из невоспламеняющихся материалов и быть оснащены отсасывающими устройствами, которые препятствуют улетучиванию распыляемого тумана из рабочей зоны. В стендах или кабинах для опрыскивания должны приниматься меры, которые препятствуют зажиганию взрывчатой атмосферы	6.1.1 6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Пожар/ взрыв				Электрические конструктивные элементы в кабинах или стендах для опрыскивания должны быть взрывозащищенными. Требования к сушилкам и печам для форм и стержней, покрытых лаком, см. ЕН 1539	6.1.1/6.1.2

5.8 Работы по техническому обслуживанию и ремонту

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	Предусмотренный запуск или ошибочное введение в движение машины	Опасность для работающих внутри вследствие неожиданного запуска	6.2.2/Часть 2 (Меры по отключению и снижению энергии) 3.7.8 – 3.7.10/ Часть 2 (Запираемые переключатели режимов работы/виды управления при наладке, очистке или регулировке машин)	Отдельные выключатели для многополюсного холостого отключения машины. См. также ЕН 418 и ЕН 60204-1, раздел функции управления. Переключатель выбора режимов работы, см. 5.1.6. Размещение мест для наладки/технического обслуживания вне опасной зоны. Отключение защитных устройств за счет выбора режима работы должно одновременно вызывать переключение на режим наладки (см. 5.1.6). При отключении исполнительных элементов для режима наладки незамедлительно должны останавливать вызывающие опасность движения.	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание				По 5.1.6. Расположение пульта управления должно обеспечивать оптимальный обзор опасной зоны, или должны существовать переносные устройства аварийного отключения или согласующие схемы переключения. Напорные трубопроводы на машинах должны иметь возможность снятия нагрузки. Для машин с гидроаккумуляторами должна существовать принудительная разгрузка давления гидроаккумулятора при отключении машины, разгрузка давления может осуществляться вручную или автоматически при помощи разгрузочного клапана. В этом случае в зоне разгрузочного клапана и устройства включения питания должна быть указательная табличка со следующей надписью: «Внимание! Перед началом ремонтных работ снять давление в системе аккумуляции давления!»	
	Отказ конструктивных элементов электронной системы управления и не контролируемые команды на управляющем клапане	Опасность для лиц, которые работают внутри, вследствие неожиданного запуска		Контуры тока с дополнительными контактами, которые приводятся в действие с помощью движения деталей машины или размыкающих защитных устройств. По 5.1.6	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание	или электрическом приводе – неожиданные движения вследствие появления энергии на приводе, или напряжения после предшествующего отключения, или обрыва энергии; – неожиданные движения машины вследствие отключения и неожиданного появления давления	Опасность для лиц, которые работают внутри, вследствие неожиданного запуска При работе нескольких лиц на устройствах одной установки без визуальной или акустической связи друг с другом	3.8/Часть 2 (Предотвращение опасностей посредством пневматического или гидравлического оборудования)	Примеры для 3.8/ Часть 2 см. приложение В Домкраты и/или опорные или удерживающие устройства для работ под поднятыми узлами машины или внутри опасной зоны машины, которые хотя и освобождены от давления, но во время работы приводятся в действие с помощью давления. Напорные трубопроводы к деталям машины должны иметь возможность снятия нагрузки. Машины или части установки, которые перемещаются и удерживаются с помощью энергии давления, должны быть защищены от вызывающих опасность движений по причине снижения или разгрузки давления за счет: – защелок, срабатывающих под действием массы, или пружин, или фиксаторов;	6.1.1/6.1.2

Опасность	Опасная ситуация	Риск/режим работы	Меры защиты согласно ЕН 292	Специальные меры защиты	Подтверждение по разделу 6
Придавливание/ резание				– обратных или ходовых клапанов, которые установлены непосредственно на рабочем цилиндре и которые в случае отказа автоматически устанавливаются в закрытое положение. Указание для пользователя, что управляющий и обслуживающий персонал должен быть обучен согласно 7.2, 7.3 и 7.4	
Неправильная осанка или физическое перенапряжение	Обслуживание	Физические перегрузки	3.6/Часть 2 (Соблюдение эргономических принципов)	Машина должна быть спроектирована так, чтобы не существовало препятствий для использования технических вспомогательных средств при обслуживании	6.1.1

6 Определение соответствия требованиям и мерам безопасности согласно разделу 5

Определение соответствия требованиям и мерам безопасности может осуществляться различными методами (например, с помощью визуального осмотра машины, вспомогательного оборудования и сопроводительной документации, испытаниями).

Если определение соответствия более детальное, чем простой визуальный осмотр, то должно учитываться следующее:

– для определения соответствия рекомендуется составление руководства в форме перечня или таблицы с указаниями опасных зон, радиуса действия, наличия и функций блокируемых размыкающих защитных устройств с удержанием в закрытом положении или без удержания, устройств управления с автоматическим возвратом в исходное положение, двуручных устройств включений, защитных устройств с реакцией на приближение, шаговых переключателей, контуров безопасности, задвижек, главных выключателей, устройств аварийного отключения, требуемых мер звуковой защиты, уплотнений и соединений и широко применяемых устройств улавливания вдыхаемых опасных веществ, которые образуются в процессе работы.

Определение соответствия включает следующие критерии:

6.1 Блокировки (ЕН 292-1, ЕН 1088), системы безопасности (ЕН 292, ЕН 574, ЕН 50100, ЕН 746-2), размыкающие защитные устройства (ЕН 953), устройства аварийного отключения (ЕН 418), отключение и снижение энергии, дозирование веществ, электрическое оборудование для взрывоопасной атмосферы:

6.1.1 Конструкция и/или сооружение, наличие и функционирование

6.1.2 Расположение

6.2 Электрическая безопасность

6.2.1 Испытания согласно ЕН 60204-1 (раздел 13)

6.2.2 Наличие заземляющих устройств

6.3 Снижение давления при взрывоопасности пыли

6.3.1 Испытание конструкции и/или сооружения относительно наличия и функционирования

6.3.2 Обеспечение снижения давления в безопасной зоне

6.3.3 Испытание оборудования на наличие заземляющих устройств

6.4 Способность к детонации угольной пыли или материалов – заменителей угольной пыли

6.4.1 Методы определения согласно ИСО 6184-1

6.4.2 Контроль окружающей среды мест хранения на отсутствие излучаемого тепла и/или открытого пламени

6.5 Расчет прочности

При необходимости проведения расчета прочности для точек приложения нагрузки, несущих цапф и/или деталей, рассчитывают на прочность относительно внутреннего давления.

6.6 Переносимые по воздуху вещества, выделяющиеся во время эксплуатации

Испытание эмиссии в соответствии с ЕН 1093-1.

6.7 Шум

Испытание согласно методам измерения шума для литейных машин и установок, ЕН 1265.

6.8 Вибрация

Испытание конструкции и/или сооружения на вибрацию, меры по уменьшению вибрации и их эффективность.

6.9 Обозначение безопасности

Проверка информации для пользователя/предупредительных указаний, требований к маркировке и их размещению на оборудовании.

7 Информация пользователю

7.1 Маркировка

7.1.1 На хорошо видном месте машины должна быть установлена фирменная табличка, содержащая следующую информацию:

– наименование и адрес изготовителя;

– обозначение серии или типа;

– серийный номер, если имеется;

– технические данные (обязательные для электрооборудования, например: напряжение, частота, мощность и т. д. – и для машин, которые предусмотрены для использования во взрывоопасной атмосфере).

7.1.2 Электрооборудование у всех типов машин должно оснащаться долговечными фирменными табличками, на которых нанесены параметры согласно ЕН 60204-1, включая тип защиты корпуса.

7.1.3 Если опасности конструктивно неизбежны и не предусмотрены специальные защитные устройства, то должны быть указания об опасностях и мерах защиты в инструкциях по эксплуатации и на предупредительных табличках (см. ЕН 61310-1).

7.1.4 Предупредительные таблички должны располагаться на хорошо видных местах. Цвет этих табличек должен выделяться на фоне, на котором она расположена. Текст (см. также ЕН 61310-1) должен быть хорошо читаемым и долговечным.

7.2 Технические данные (параметры) и описание безопасности

Техническое описание должно содержать информацию по предотвращению опасности несчастного случая и опасностей вследствие эмиссии шума, колебаний, излучения, газов и пыли. При отсутствии информации, касающейся снижения эмиссии газов и пыли, изготовитель должен информировать пользователя о том, что должен проводиться контроль требований или испытания перед эксплуатацией.

Примечание – В настоящее время невозможно указать общепринятые допустимые значения концентрации вредных веществ, переносимых по воздуху.

Кроме того, описание должно содержать информацию относительно защитных устройств и мер защиты при эксплуатации, транспортировании, монтаже и демонтаже, как, например, защита от опрокидывания, от падения приподнятых деталей, от опасностей неснятия давления, опасностей при нарушении функционирования программируемых электронных систем, опасностей от температуры, пожара или взрывоопасной атмосферы.

7.3 Руководство по эксплуатации

7.3.1 Руководство по эксплуатации в целом

Изготовитель должен поставлять вместе с каждой машиной руководство с инструкциями по эксплуатации, которое включает и дополнительное оборудование. Эти инструкции вместе со схемами подключения, чертежами и проспектами (при наличии) должны содержать минимум следующих данных (см. также ЕН 292-2, пункт 5.5):

– данные по мощности;

– тип машины;

– установка и транспортирование, масса;

– особые виды опасностей (например, ток, гидравлика, вылетающие части машины или материалов, эмиссия газов, паров, пыли, шума, вибрации, ограничения доступа по особому случаю);

– указания по эмиссии шума согласно ЕН 292-2/А1 (приложение А, раздел 1.7.4 f);

– использование машины по назначению;

– требуемая квалификация для управления машиной (квалификация и обучение);

– предвидимое неверное обращение;

– устройства безопасности и регулирования (с указанием, что эти устройства не должны удаляться с машины);

– исключение гарантии при самовольных изменениях в конструкции машины;

– определение остаточного риска (т. е. гидравлического/пневматического, выброса материала, взрыва, пожара, пыли, свободных химикалиев, контакта с горячими деталями);

– информация и предупреждение пользователя об остаточном риске; дополнительные опасности при вмешательстве в особых случаях (ремонт, устранение неисправности) должны выделяться в руководстве и обозначаться на машине табличками с информацией об опасности;

– включение, эксплуатация и отключение;

– поведение в случае нарушений в работе или при ненормальной работе;

– инструкция по предотвращению вызывающих опасность ситуаций при обучении пользователя;

– указания по применению индивидуальных средств защиты.

Индивидуальные средства защиты должны использоваться при:

– контакте с расплавленным металлом (массой), горячими поверхностями, реакционноспособными или вредными химикатами во время работы, технического обслуживания и ремонтных работ;

– появлении пыли во время проведения работ по техническому обслуживанию и ремонту в частях установок для подготовки смеси и регенерации, особенно в хранилищах и смесителях.

7.3.2 Хранение и пневматическая подача угольной пыли

7.3.2.1 Предупреждение пожара

Изготовитель должен информировать пользователя о хранении и пневматической подаче угольной пыли или материалов – заменителей угольной пыли и их смесей со связующими веществами (если имеется).

В случае наличия контроля температуры должны быть определены предельные значения температуры. Для угля, например, оно составляет 80 °С.

В случае контроля СО в качестве максимального значения должна определяться концентрация, которая на 20 % выше максимальной концентрации СО, появляющейся после заполнения угольной пыли без отсоса ее или без подачи свежего воздуха в течение 48 ч.

Если определяются допустимые значения, то необходимо указать средства измерения СО.

Примечания

Если концентрация СО повышается по параболическому закону, то должна быть предусмотрена возможность тлеющего пожара.

Если концентрация СО приближается к предельному значению асимптотически, то нет повода предполагать наличие нарушений в заполняемом сырьем хранилище.

7.3.2.2 Санитарные и спасательные мероприятия для доступного хранилища

Если хранилище с угольной пылью доступно, то изготовитель должен указать индивидуальные средства защиты от нехватки кислорода и от вредных газов органов дыхания работающих, контакта кожи с реакционноспособными веществами в соответствии с информацией поставщика угольной пыли или материалов – заменителей угольной пыли. Кроме того, должна предоставляться информация о мерах по спасению лиц, находящихся в хранилище.

7.3.3 Хранения и использование реакционноспособных химикатов

Изготовитель должен информировать пользователя о том, что необходимо соблюдать, чтобы:

– при обращении с катализаторами для холодных ящиков, органическими перекисями и метилформиатами отсутствовали источники воспламенения (открытый огонь, электрические источники воспламенения, образующие искры инструменты, слишком высокие температуры поверхности, курение).

– хранение катализаторов и метилформиатов осуществлялось вне рабочей зоны;

– органические перекиси хранились защищенными от солнечных лучей в отдельных зданиях при температурах от + 10 °С до + 25 °С;

– обращение со смолой и отвердителем не вызывало опасности вследствие экзотермических реакций.

7.4 Руководство по техническому обслуживанию

Изготовителем должно поставляться руководство по техническому обслуживанию. Оно должно содержать инструкции по необходимым испытаниям и по проведению работ по техническому обслуживанию и ремонту для всех частей машины согласно разделу 5 и 7.3.1 – 7.3.3, а также защитные мероприятия от опасностей, приведенных в разделе 5.

Руководство по техническому обслуживанию должно включать программу испытаний защитных устройств с указанием рекомендуемой частоты проведения испытаний.

Примечание – Частота проведения испытаний должна быть соразмерна со значением и требованиями надежности защитного устройства.

Одновременно должен составляться и поставляться вместе однозначно идентифицируемый перечень запасных частей и быстроизнашиваемых деталей.

В руководстве по техническому обслуживанию должен быть указан уровень квалификации персонала, проводящего работы по техническому обслуживанию.

Приложение А
(обязательное)

Примеры решений по ЕН 292-2 (3.8) «Предотвращение опасностей посредством гидравлического и пневматического оборудования». Примеры схем на рисунках А.1 – А.12 (Ну 1 – Ну 12) и рисунках А.13 – А.18 (Pn 2 – Pn 11)

Постановка задачи	Примеры решений (примеры схем с обозначением категории по ЕН 954-1)	Рекомендации
Устройства для удерживания грузов на высоте, которые применяются в установках (частях) типа подъемные столы, устройства сборки и разборки, кантователи, выталкивающие и опрокидывающие устройства печей и заливочных устройств или крепления, удерживаемых на высоте деталей. – вмешательство необходимо только при ремонте и работах по техническому обслуживанию. – вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически	Установка запорных клапанов для удерживания груза, но только в сочетании со стационарно установленными, при необходимости, механическими устройствами для удерживания грузов на высоте с жестко привинчиваемыми устройствами защиты (рисунок А.1) – категория В. Специальные требования отсутствуют, если трубопроводы находятся перед запорными клапанами	Решение предусматривает снижение требований согласно 3.8 ЕН 292-2. Затраты на сложность управления сохраняются незначительными по экономическим причинам. Требования могут снижаться, если предполагается, что вмешательство осуществляется при ремонте с учетом ЕН 292-1 (пункт 3.23.6)
	– управляемый обратный клапан непосредственно на цилиндре – категория 1; – запорный клапан устройства торможения непосредственно на цилиндре – категория 1; – механические защелки, соединенные с размыкающими защитными устройствами, а также действующие в промежуточном положении – без категории; – гидравлические/пневматические зажимные устройства – категория 1. Должны выполняться специальные требования, если трубопроводы располагаются перед запорным клапаном. – настройка клапанов не должна осуществляться с помощью программируемого контроллера (SPS) – специальная подготовка гидравлической жидкости с помощью фильтрации, работающей под давлением (рисунки А.2, А.3, А.4, А.5, А.13 и А.14)	Запорные клапаны для удерживания груза обычной конструкции в данном случае не соответствуют уровню безопасности, указанному в 3.8. У запорных клапанов для удержания груза обычной конструкции возможны ошибки относительно «Не закрыто» и «Не действует пружина». При отказах они принимают «ненадежное» положение включения, в то время как обратный клапан закрывается под давлением груза. Однако предохранители от разрушения трубопроводов являются непригодными, так как они срабатывают только при высокой скорости опускания, а характер срабатывания зависит от вязкости и требуется точная настройка
Остановка горизонтально движущейся массы (вмешательство необходимо при эксплуатации)	– гарантирующий выполнение требований техники безопасности распределитель с блокируемым положением (например, при малых массах и скоростях) – категория 1; – гарантирующий выполнение требований техники безопасности распределитель с блокируемым положением золотника плюс клапан ограничения давления (в линии управления или в обходном контуре для снятия пиков давления) при больших массах	Использование клапанов ограничения давления для снятия пиков давления при торможении больших масс в данном случае возможно, если не имеется потенциальной энергии. Предполагается, что для используемых клапанов ограничения давления предотвращается отказ регулирующей пружины и существует соответствующая настраиваемая защита (опломбирование). Это имеет место

Постановка задачи	Примеры решений (примеры схем с обозначением категории по ЕН 954-1)	Рекомендации
	и скоростях. Клапан ограничения давления должен проходить типовые испытания и оснащаться устройством защиты системы от перегрузки. (Примеры подключения Hy 6, 7 и 8, Pn 6 и 7) – категория 1	для обоих прошедших типовые испытания клапанов. При использовании клапанов ограничения давления, регулирующие пружины которых могут отказать, необходимо, чтобы надежность этого варианта управления уравнивалась с надежностью одного отключения с помощью блокированного положения клапана.
Остановка горизонтально движущейся массы (вмешательство необходимо при эксплуатации)	Резервное размещение ходовых клапанов с распознаванием ошибки. При вызывающих опасность движениях с повышенной опасностью (пример подключения Hy 9) – категория 4	Управление должно разрабатываться таким образом, чтобы надежная работа гарантировалась всегда, даже при появлении ошибки. Благодаря электрическому контролю положения обоих клапанов внутри каждого цикла ошибки своевременно распознаются
Разгрузка давления гидравлической системы с или без аккумулятора, если после отключения возможны движения, вызывающие опасность	– Ручные блокирующие и разгружающие давление клапаны, в зависимости от степени опасности запираемые в положение «Выкл.». – Автоматические блокирующие и разгружающие давление клапаны Примеры подключения Hy 10, 11 и 12, Pn 10 и 11): – автоматически: категория 1; – вручную: категория отсутствует	Возможно как общее отключение, так и отключение отдельных частей. Гидравлические и пневматические системы должны разгружаться автоматически. Вызывающие опасность движения, такие как падение поднятых деталей, должны предотвращаться. Для выравнивания уровня безопасности между возможностью ручного и автоматического отключения и снятия давления при автоматической разгрузке давления в зависимости от степени опасности необходимы ходовые клапаны с электрическим контролем положения (или контролем давления пневмосистемы) с соответствующей управлению обработкой. Это может действовать в качестве заменяющей меры как для запираемости ручной возможности отключения, так и (особенно для отключения частичной зоны) для визуальной индикации давления
Прокладка трубопроводов	Для удерживаемых на высоте грузов с соответствующим производственным вмешательством дополнительно: – прочные трубопроводы со сварными или резьбовыми соединениями с развальцовкой между цилиндром и клапаном (не должны быть соединения с врезающимися кольцами); – шланги только в исключительных случаях	Дополнительные требования необходимы, если грузы удерживаются на высоте гидравлическим способом. В данном случае преимущественно должна выбираться установка запорного клапана на цилиндре. – Шланги используются только в исключительных случаях, но тогда соблюдаются определенные требования относительно испытаний, выбора размеров, прокладки, контроля и замены.

Постановка задачи	Примеры решений (примеры схем с обозначением категории по ЕН 954-1)	Рекомендации
Монтажные и ремонтные работы	– основной выключатель или переключатель диапазонов для всех видов энергии (как правило, запираемый); – меры против ошибочного запуска (например, при аварийном включении клапанов); – механические блокирующие устройства (ЕН 292-1, 3.23.6); – возможность снятия давления с индикацией давления	В связи с проведением монтажных и ремонтных работ, а также при поиске неисправности и для освобождения людей на соответствующих управляющих клапанах необходимы ясные обозначения, согласованные со схемой переключений и при необходимости со светящейся индикацией

Примеры схем по ЕН 292-2 (3.8) «Предотвращение опасностей гидравлического и пневматического оборудования».

Примечание – На последующих примерах схем Hy 1 – Hy 12 (рисунки А.1 – А.12) и Pn 2 – Pn 11 (рисунки А.13 – А.18) представлены точно соответствующие технике безопасности значительные блоки управления. Для безотказной работы с точки зрения техники управления требуются дополнительные блоки управления.

В данном случае представлены только соответствующие значительные с точки зрения техники безопасности блоки. Для безотказной работы, как правило, требуются еще другие блоки. Возможны другие решения, которые не представлены. Изготовитель обязан проверять схемы перед их применением на их безотказную работу.

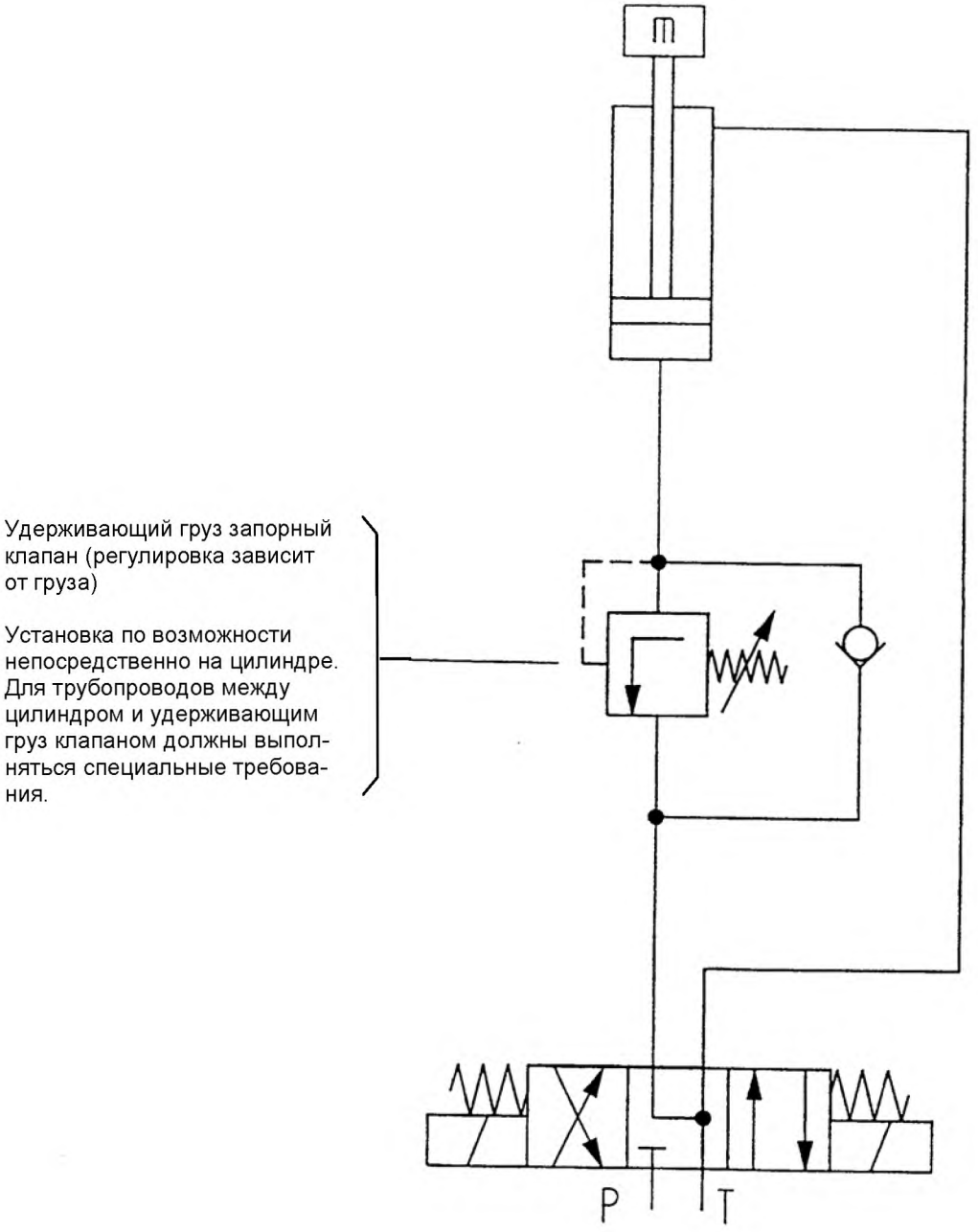


Рисунок А.1 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Ну 1. Вмешательство с целью ремонта и технического обслуживания. Использование только в сочетании с механическим удерживающим устройством**

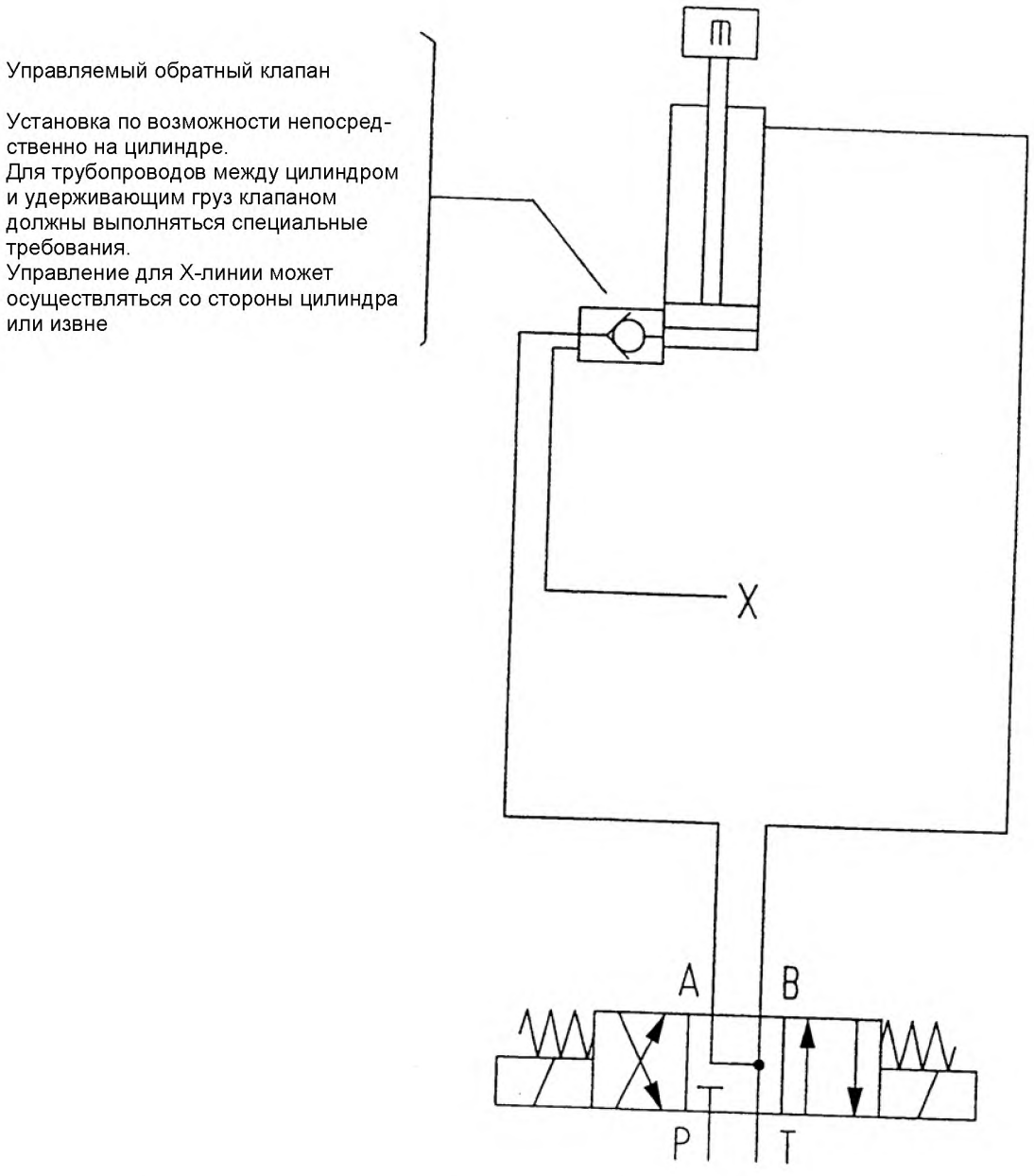


Рисунок А.2 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Ну 2. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

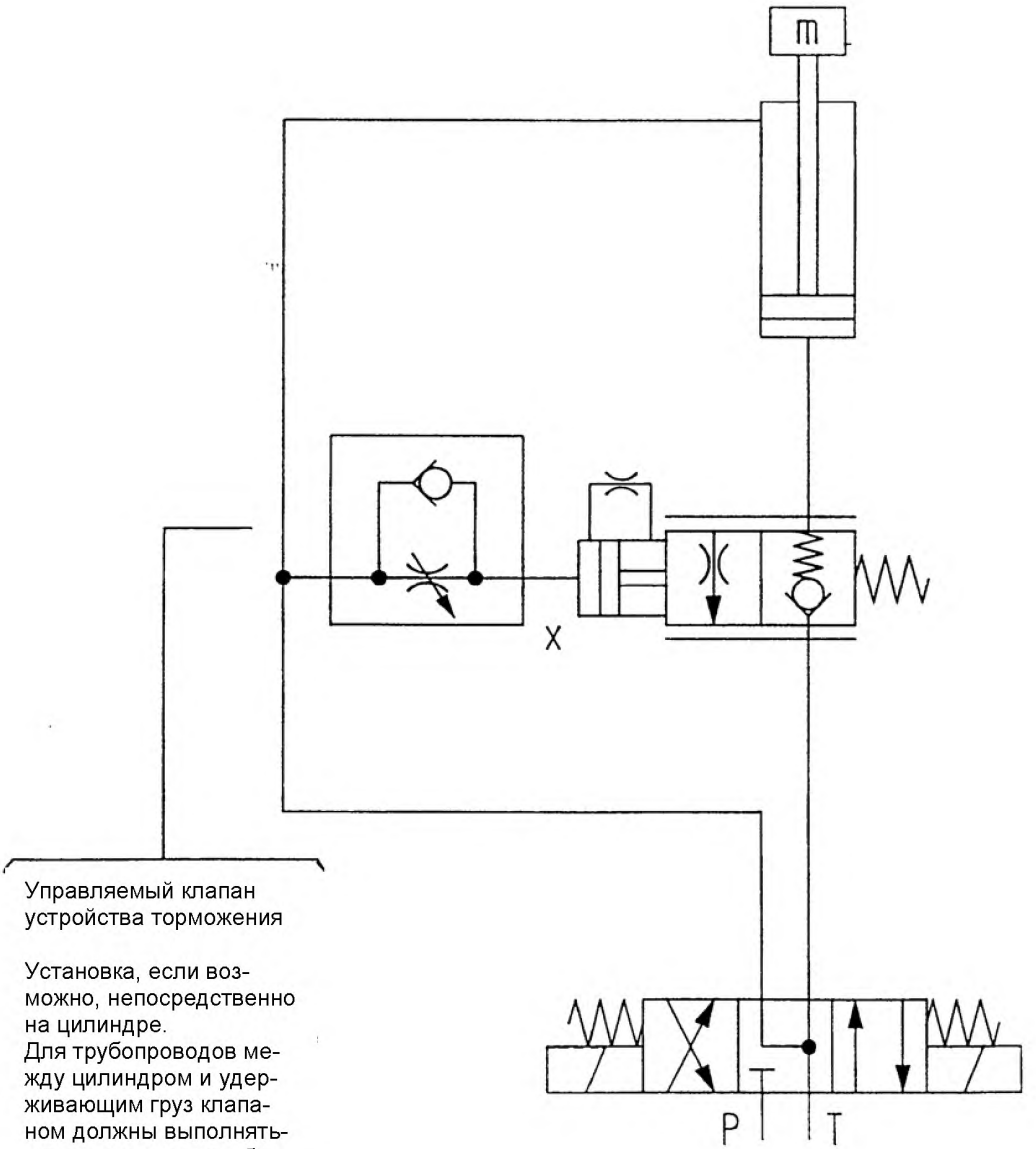


Рисунок А.3 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Ну 3. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

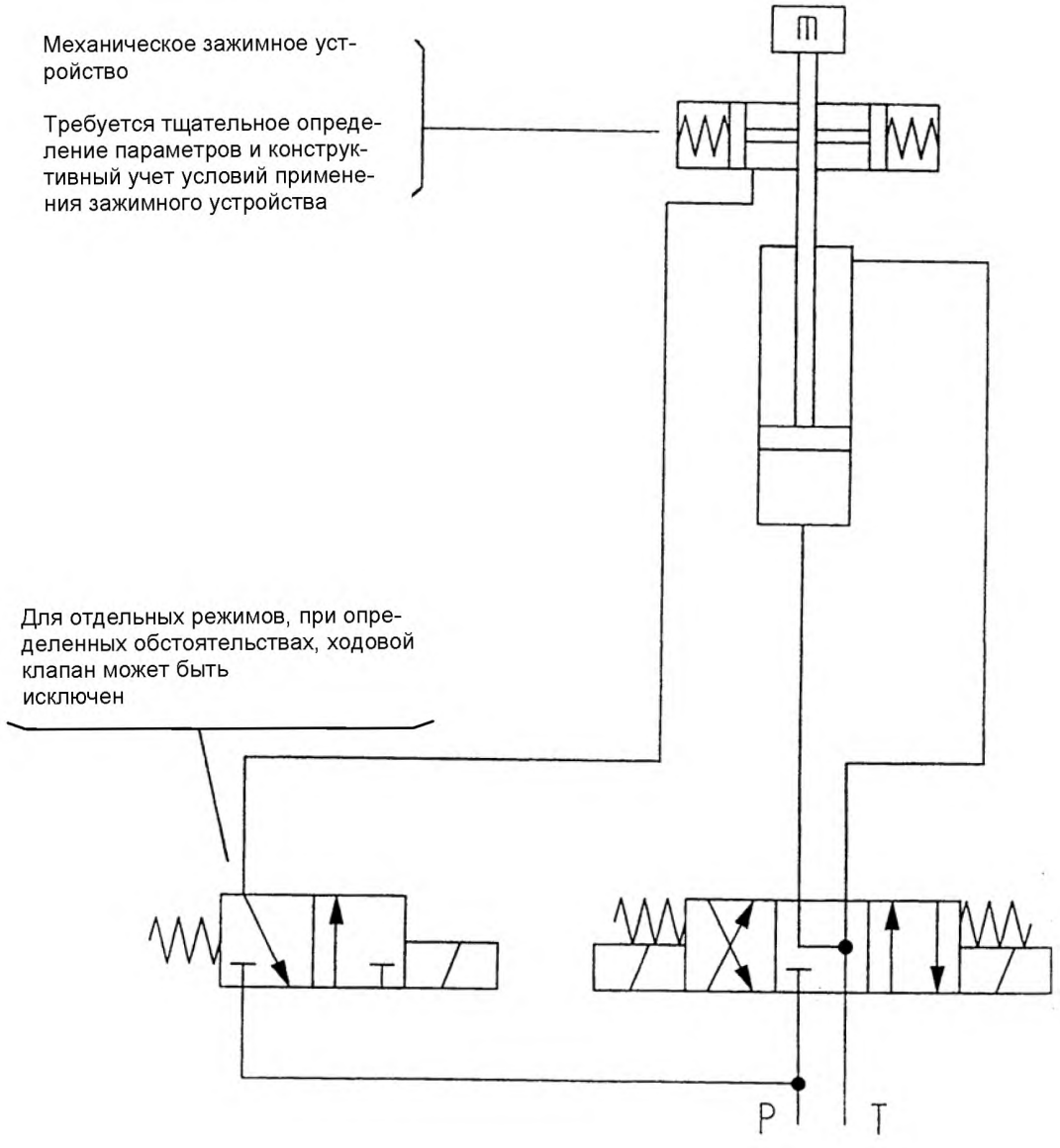
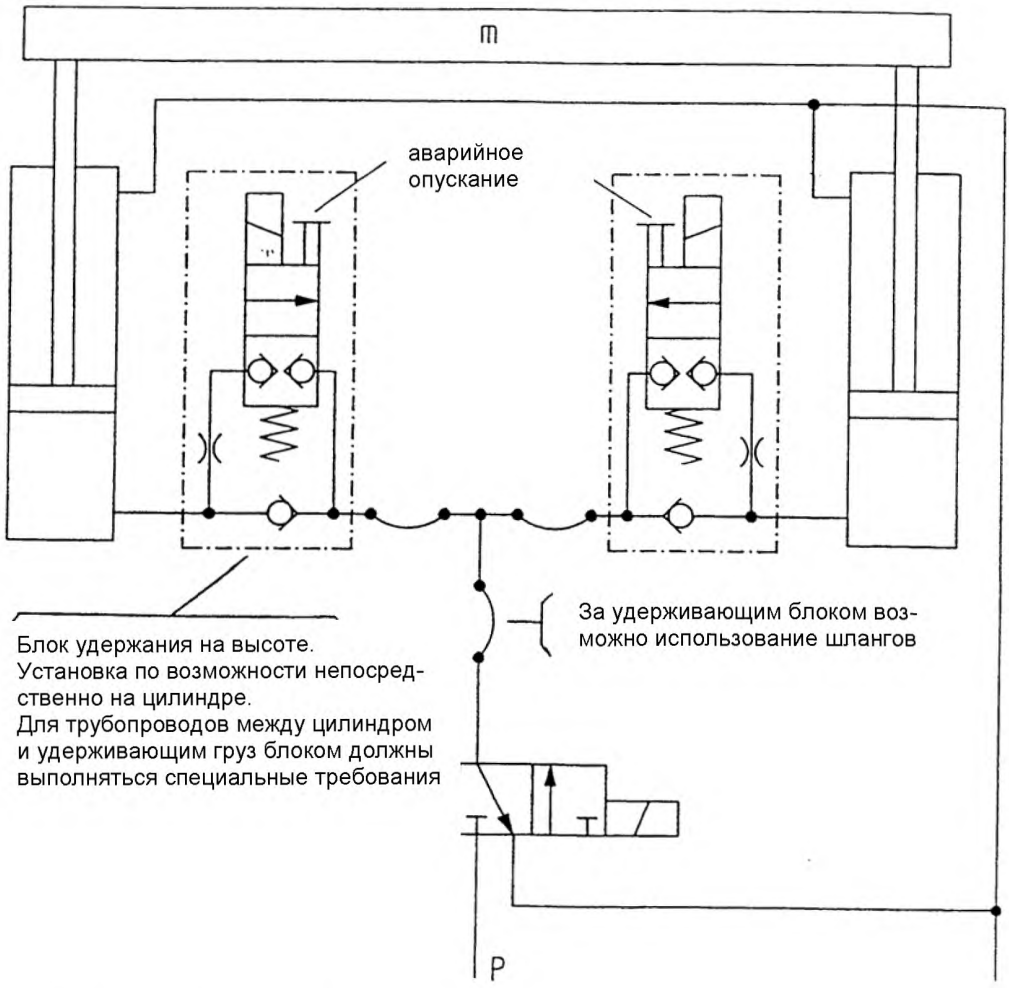


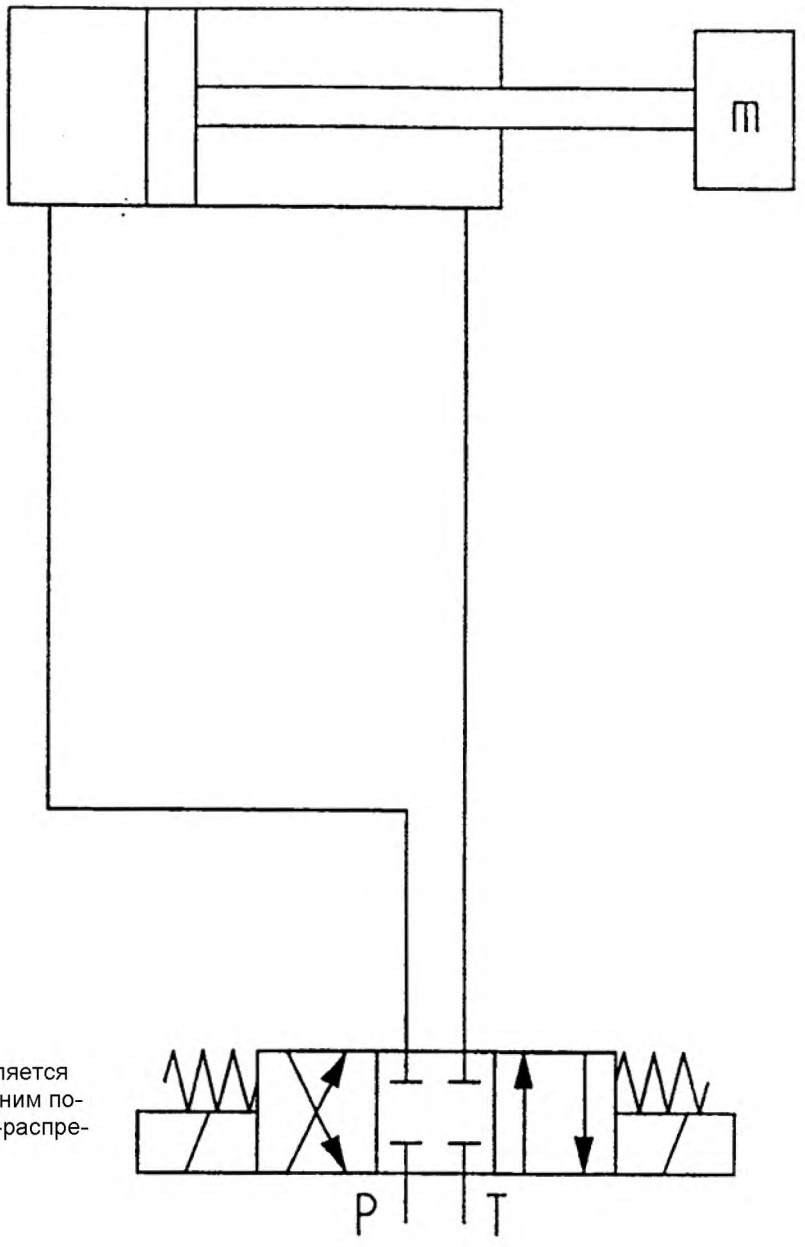
Рисунок А.4 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Ну 4. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**



Конструктивные предпосылки:

Каждый блок должен быть рассчитан на появляющееся в случае отказа общее давление груза

Рисунок А.5 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Ну 5. Пример гидравлической схемы плавильной печи. Вход под груз необходим при эксплуатации постоянно**



Остановка осуществляется блокированным средним положением золотника-распределителя

Рисунок А.6 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Ну 6. Пример схемы для движений с незначительной кинетической энергией. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

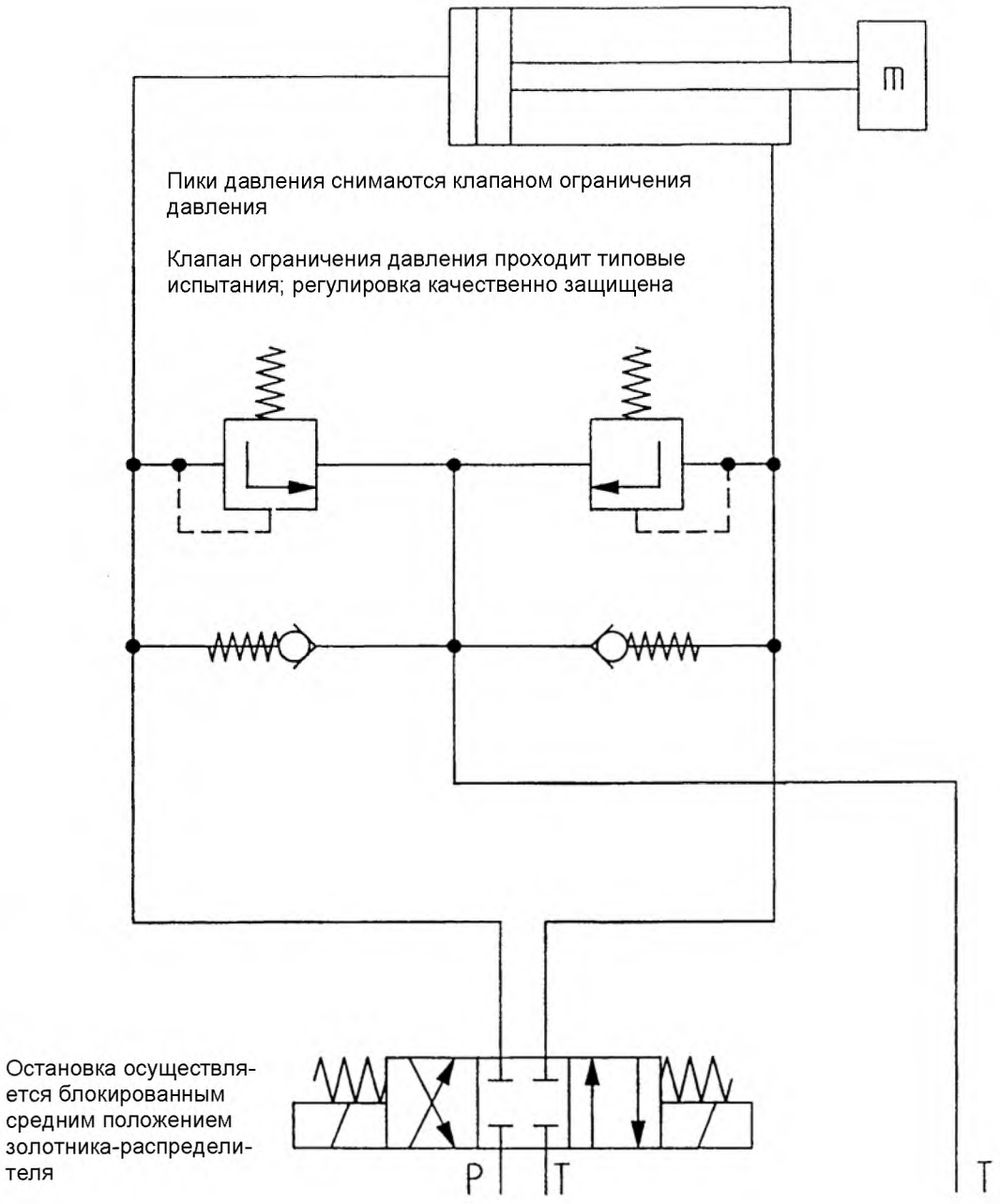


Рисунок А.7 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Ну 7. Пример схемы для движений с большой кинетической энергией. Клапан ограничения давления расположен в контуре основного потока. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

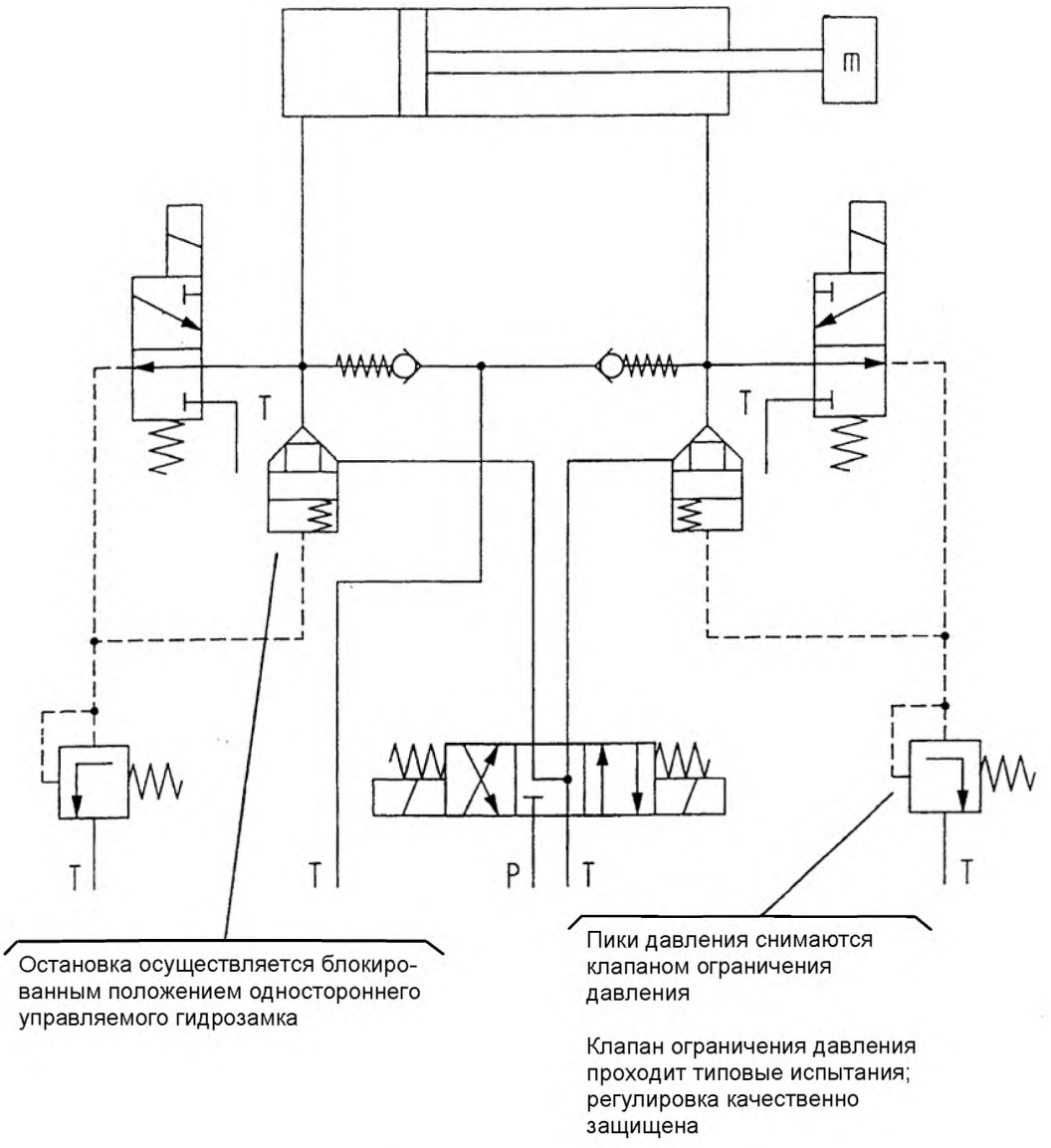
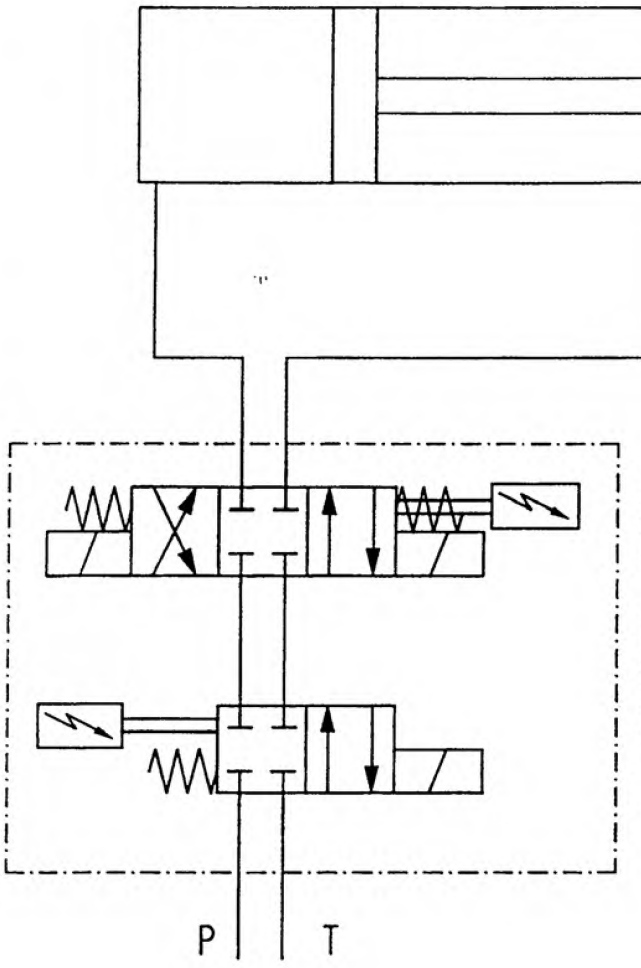


Рисунок А.8 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Ну 8. Пример схемы для движений с большой кинетической энергией. Клапан ограничения давления расположен в контуре управления. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**



Остановка осуществляется блокированным средним положением золотника-распределителя

Безопасное положение включения каждого распределителя контролируется электрическим путем. Запрос осуществляется в определенный момент времени в течение каждого цикла

Рисунок А.9 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Ну 9. Пример схемы для движений с самоконтролирующимся управлением. Вмешательство необходимо при эксплуатации периодически, повышенная опасность**

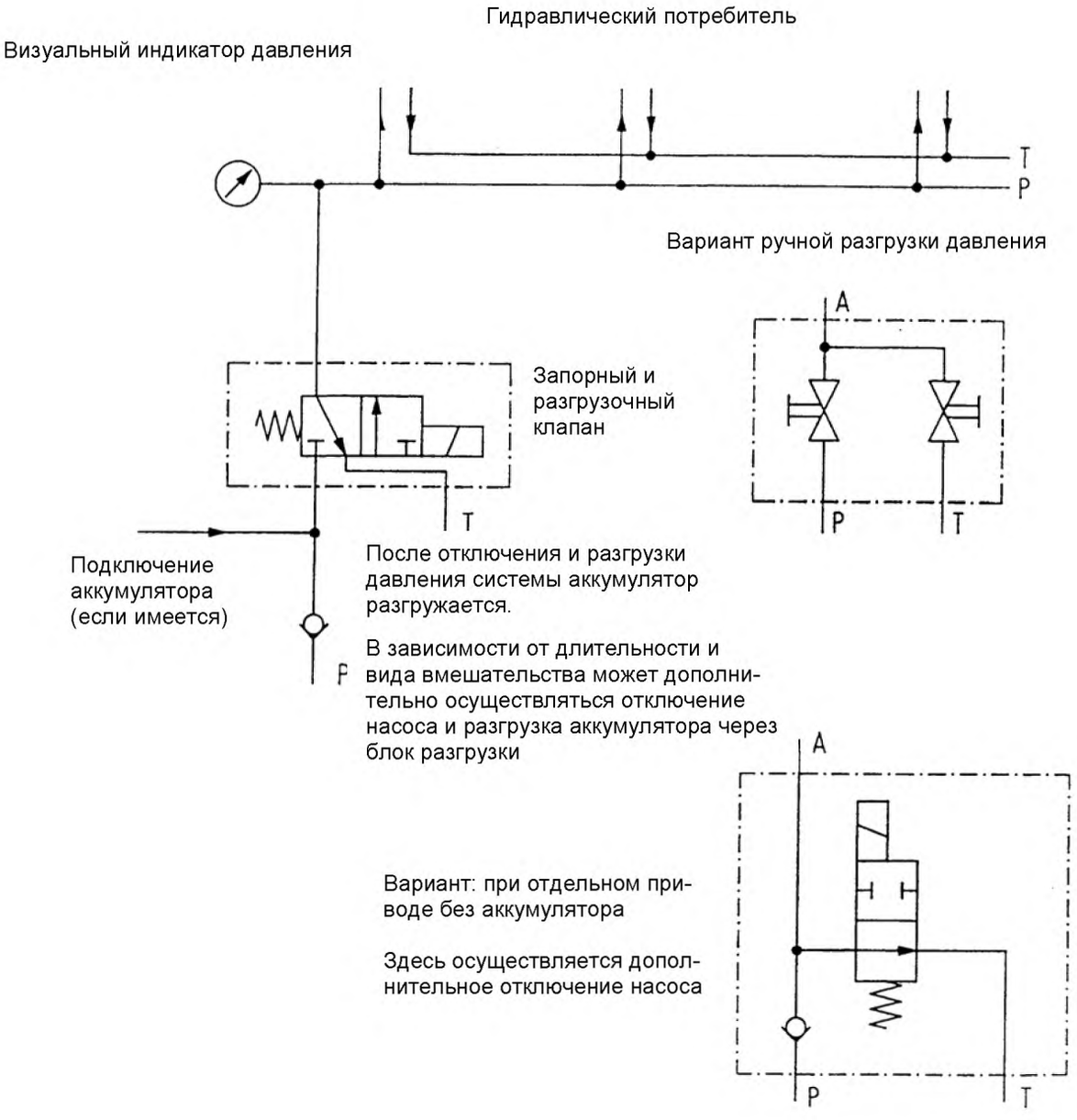
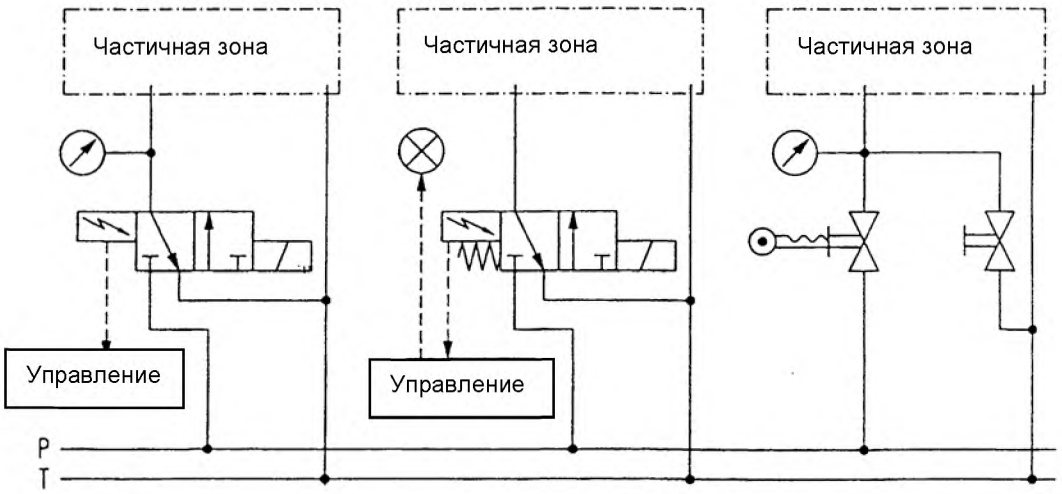


Рисунок А.10 – **Разгрузка давления гидравлической системы; пример схемы Ну 10. Пример схемы для гидравлической системы с или без аккумулятора. Общее отключение**



Клапан отключения и разгрузки давления:

Визуальный индикатор давления | Электрический дистанционный индикатор «Давление»

Электрический контроль положения с соответствующей обработкой в системе управления:

здесь одновременно с запираемостью – возможность ручного отключения | здесь одновременно с запираемостью – возможность ручного отключения и визуальной индикации давления

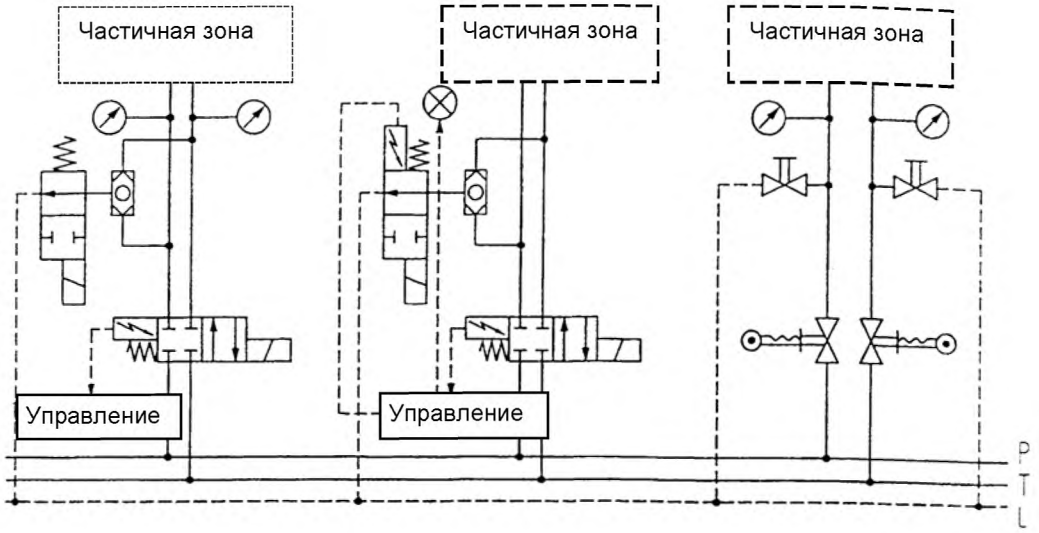
Отключение насоса и при необходимости разгрузка аккумулятора принудительно не требуется
Решение возможно только тогда, когда в системе отсутствует или имеется лишь незначительное давление

Возможность ручного отключения и разгрузки давления:

Визуальный индикатор давления

По крайней мере P-линия в положении «Выкл.» запирается

Рисунок А.11 – **Разгрузка давления гидравлической системы; пример схемы Ну 11. Пример схемы для гидравлической системы с или без аккумулятора. Отключение частичных зон**



Отдельные клапан отключения и разгрузки давления

Визуальный индикатор давления

Электрический дистанционный индикатор «Давление»

Электрический контроль положения с соответствующей обработкой в системе управления, в данном случае – одновременно с визуальным индикатором давления

Возможность ручного отключения и разгрузки давления:

Визуальные индикаторы давления P- и T-линии в положении «Выкл.» запираются

Электрический контроль отключающего клапана с соответствующей обработкой в системе управления и одновременно с возможностью ручного отключения. Отключение насоса и при необходимости разгрузка аккумулятора принудительно не требуется. Решение преимущественно, если в системе имеется высокое давление

Рисунок А.12 – **Разгрузка давления гидравлической системы; пример схемы Ну 12. Пример схемы для гидравлической системы с или без аккумулятора. Отключение частичных зон**

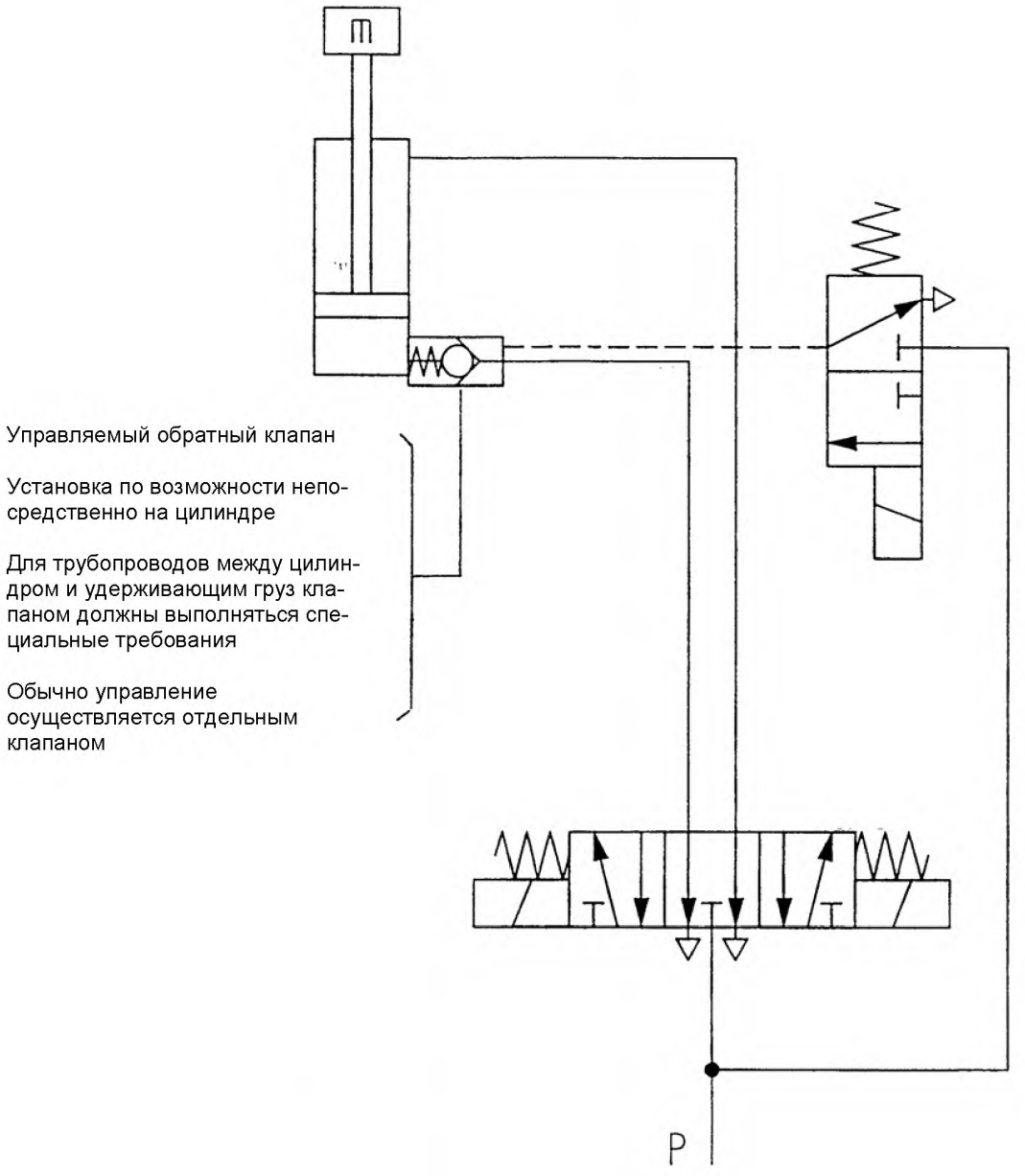


Рисунок А.13 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Pn 2. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

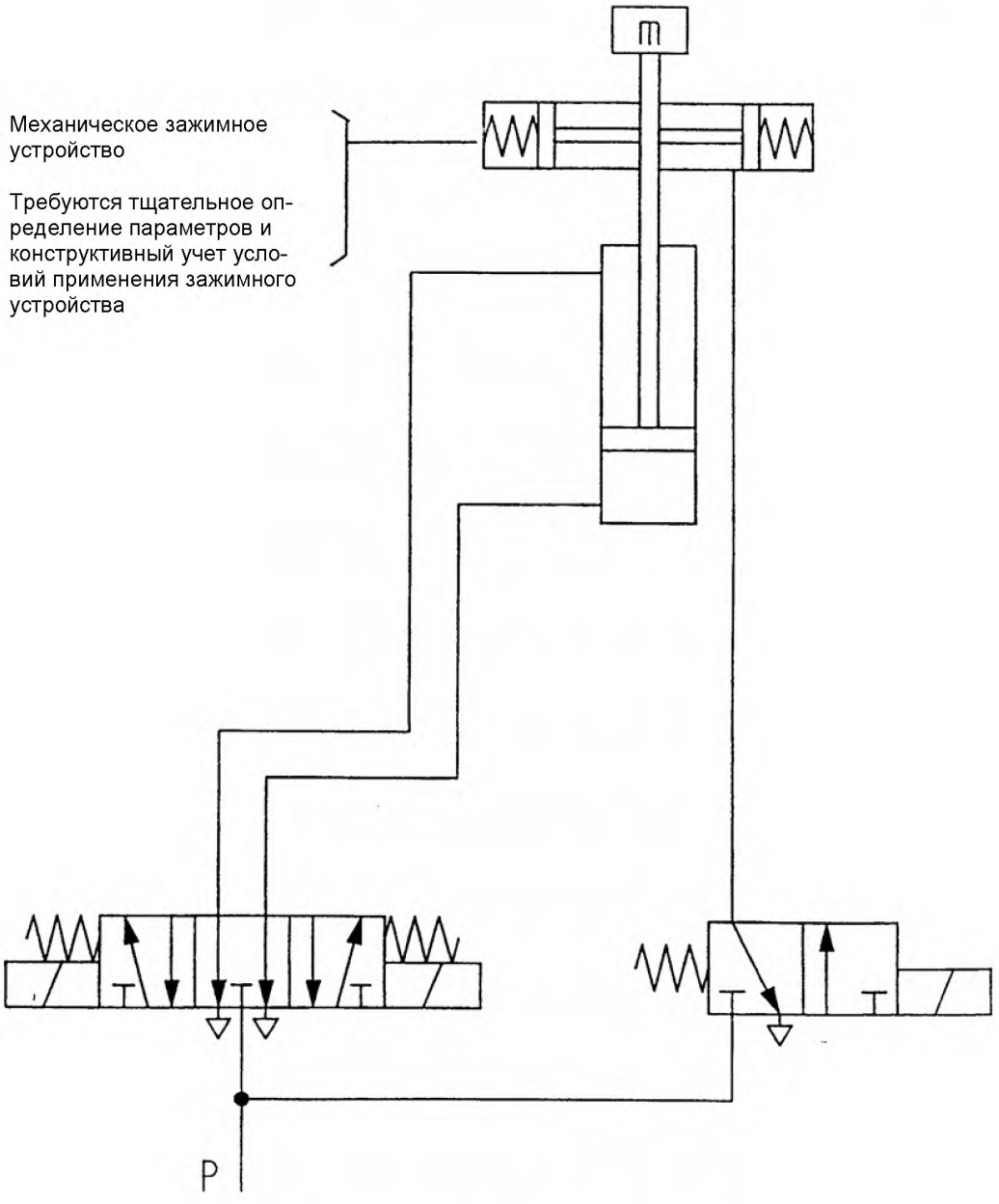


Рисунок А.14 – **Удерживание грузов на высоте; пример схемы Pn 4. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

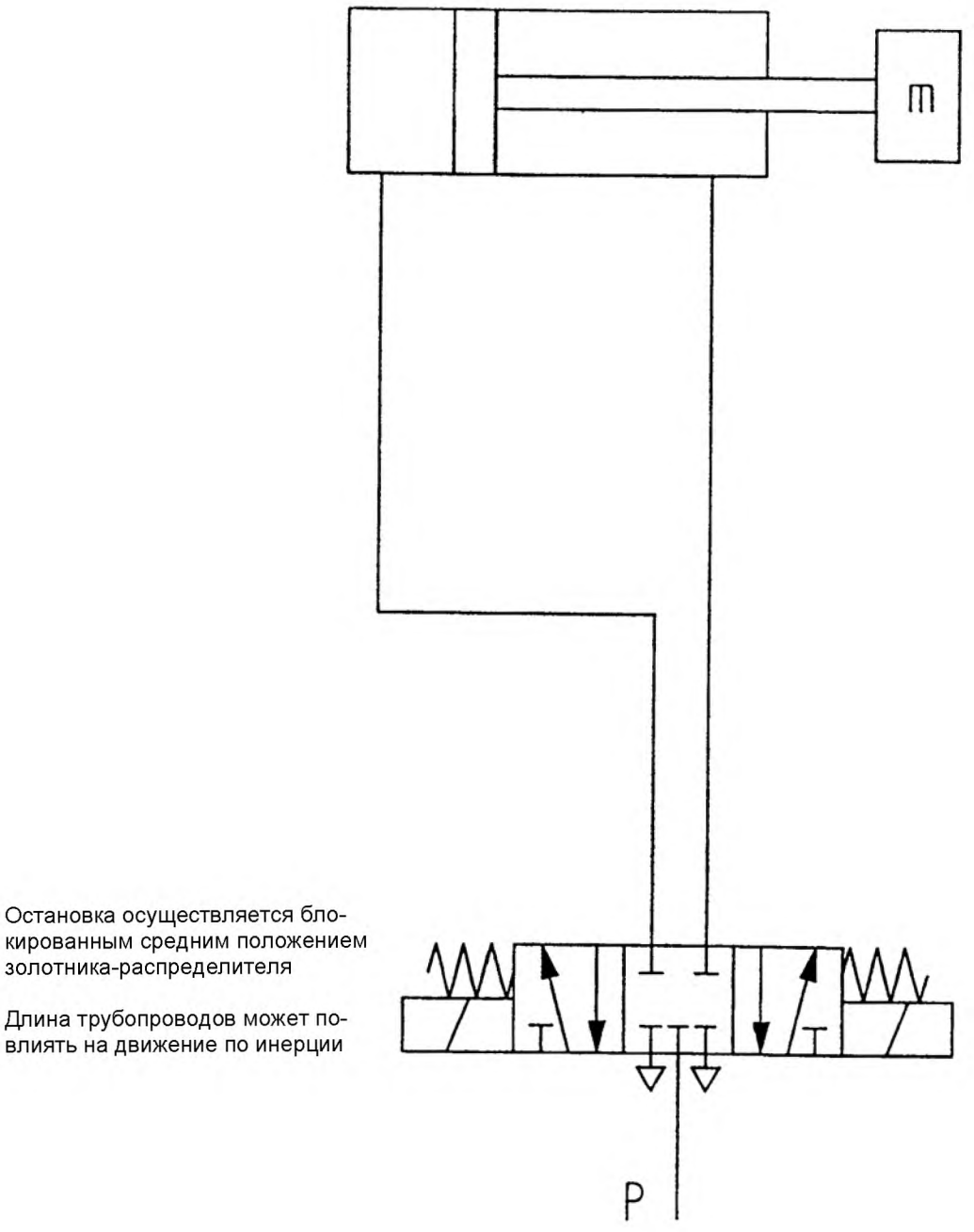


Рисунок А.15 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Pn 6. Пример схемы для движений с незначительной кинетической энергией. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

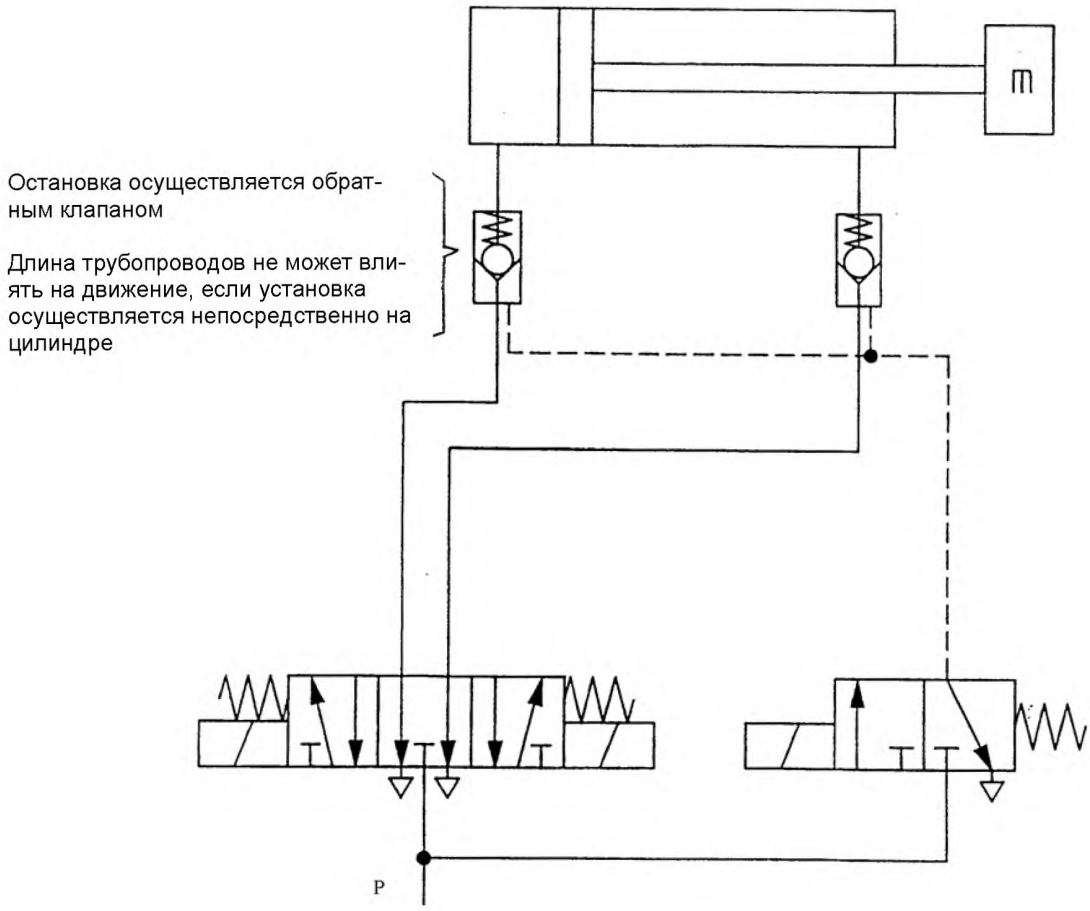


Рисунок А.16 – **Остановка горизонтально движущихся масс; пример схемы Pn 7. Пример схемы для движений с большой кинетической энергией. Вмешательство необходимо при эксплуатации постоянно или периодически**

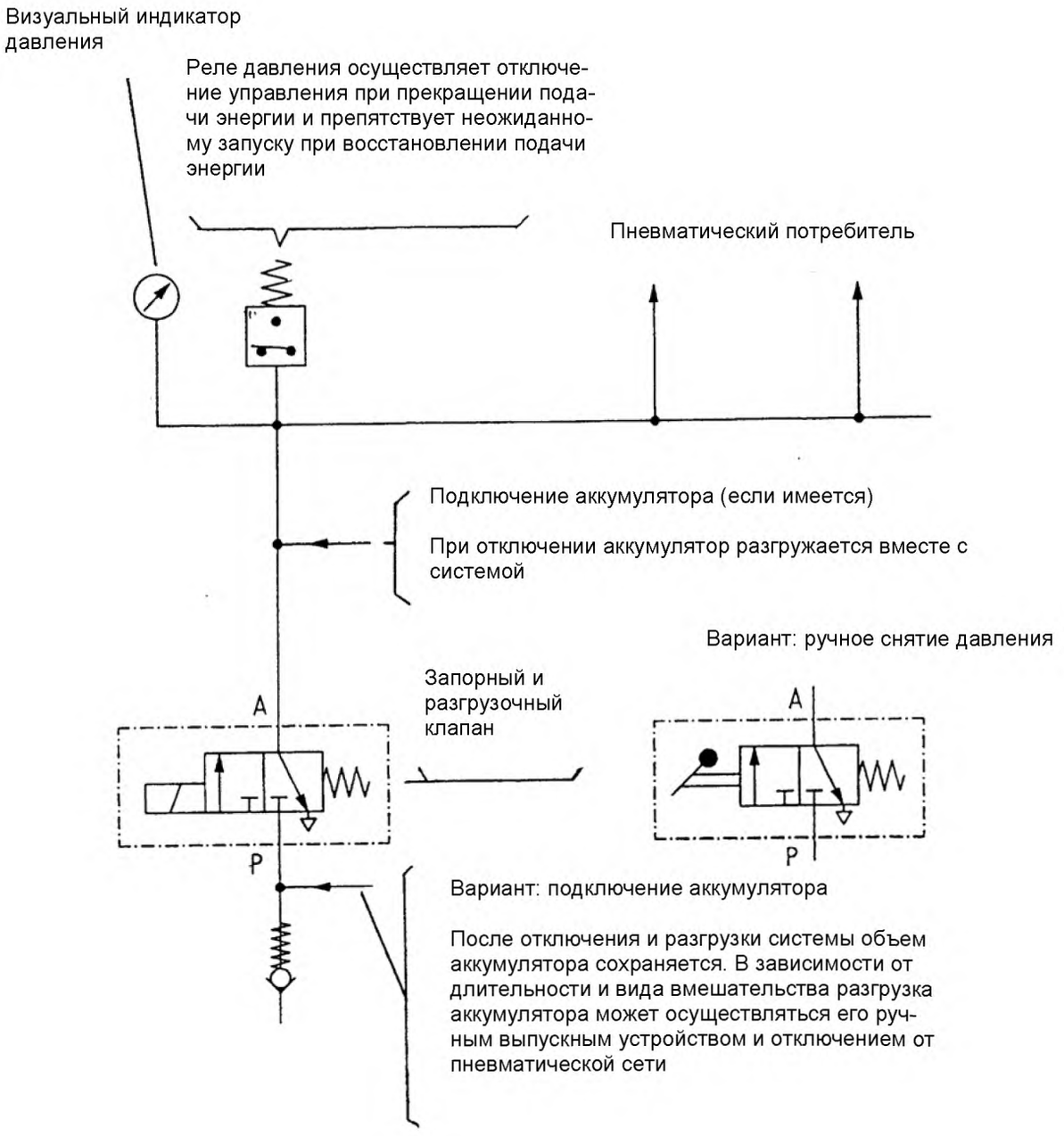
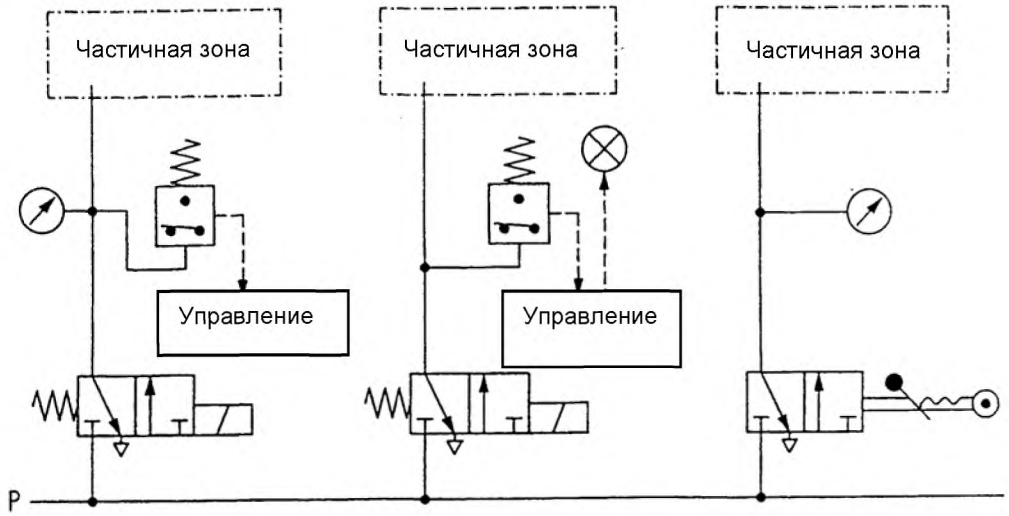


Рисунок А.17 – **Разгрузка давления пневматической системы; пример схемы Pn 10. Пример схемы для пневматической системы с или без аккумулятора. Общее отключение**



Клапан отключения и разгрузки давления:

Визуальный индикатор давления | Электрический дистанционный индикатор «Давление»

Электрический контроль положения с соответствующей обработкой в системе управления:

здесь одновременно с запираемостью – возможность ручного отключения и разгрузки давления | здесь одновременно с запираемостью – возможность ручного отключения и разгрузки давления и визуальной индикации давления

Возможность ручного отключения и разгрузки давления:

Визуальный индикатор давления

Клапан в положении «Выкл.» запирается

Не требуется принудительной разгрузки предварительно заряженного аккумулятора и отключение от пневматической сети.

Рисунок А.18 – **Разгрузка давления пневматических систем; пример схемы Pn 11. Пример схемы для пневматической системы с или без аккумулятора. Отключение частичных зон**

Приложение В
(справочное)

Основные компоненты опасных газов и паров при использовании связующих веществ и веществ для покрытия формы

В.1 Перечень компонентов

	Формальдегид	Другие спирты	Фурфуриловый спирт	Фенол	Крезол	Бензол	Окись углерода	Окись серы	Триэтиламин	Диметилэтиламин	Метилформиат
Бетасет-процесс	X										X
SO_2-процесс								X			
Участок заливки						X	X				
Вещества для покрытия формы		X									
Масла для затвердевания и стержневые масла											
Метод горячего ящика, фурановая смола	X		X								
Метод горячего ящика, феноловая смола	X			X	X						
Литье в оболочковые формы	X			X	X						
Уретановые реактивы (например, Колд-Бокс-процесс)									X	X	
Фурановая смола холодно-твердеющая	X		X								
Феноловая смола холодно-твердеющая	X			X	X						
Жидкое стекло с добавлением углеводородных соединений											
Антипригарные покрытия с графитом											

В.2 Основные компоненты

При контроле вредных веществ для оценки рабочих мест должны особенно учитываться основные компоненты для методов согласно В.1.

В.3 Оценка концентрации

Для принятия решения о необходимости и объеме технических мероприятий рекомендуется учитывать следующие критерии:

Сумма отношений частичных концентраций рекомендованных основных компонентов к предельному значению не должна превышать 1:

$$\frac{C_1}{G_1}+\frac{C_2}{G_2}+\frac{C_3}{G_3}+...\frac{C_n}{G_n}\le 1;$$

$$\sum_{i=1}^{i=n}\frac{C_i}{G_i}\le 1;$$

для всех значений $\frac{C_i}{G_i} \geq 0{,}1$.

Значения $\frac{C_i}{G_i} \leq 0{,}1$ не учитываются.

C_1, C_2, C_3 и C_n обозначают концентрации, а G_1, G_2, G_3 и G_n – соответствующие предельные значения. Если оценочный индекс превышается, то требуются меры, снижающие содержание вредных веществ.

B.4 Пример

На оболочковой формовочной установке с фенольно-крезоловыми смолами на основе измерений вредных веществ определены следующие оценочные коэффициенты $\frac{C}{G}$:

Вредное вещество	Концентрация C (ppm)	Предельное значение G (ppm)	Оценочный коэффициент $\frac{C}{G}$
Формальдегид	C_F	G_F	$\frac{C_F}{G_F} = 0{,}8$
Крезол	C_K	G_K	$\frac{C_K}{G_K} = 0{,}08$
Фенол	C_P	G_P	$\frac{C_P}{G_P} = 0{,}4$

Суммарное значение отнесенных к предельному значению частичных концентраций $\sum_{i=1}^{i=n} \frac{C_i}{G_i}$ для основных компонентов формальдегида и фенола составляет 0,8 + 0,4 = 1,2.

Оценочный коэффициент основного компонента крезола, который составляет 0,08 и, соответственно, меньше 0,1, не учитывается при расчете суммы.

Приложение С
(обязательное)

Опасные зоны и соответствующие защитные мероприятия

С.1 Пример стержневой машины (см. 5.4)

Описание номеров позиций, используемых на рисунках С.1 и С.2:

Позиция 1.1

Пульт управления: виды управления, например фиксация как состояние закрепления стержневого ящика, так и силовое замыкание стержневого ящика и надувной головки в процессе надува,
см. рисунок С.1 и рабочий процесс c) на рисунке С.2:
см. 5.1.6 и 5.8, а также ЕН 292-2 (пункты 3.7.5, 3.7.6 и 3.7.8 – 3.7.10).

Позиция 1.2

Блокировка процесса продувки положением продувочной плиты и низким давлением в системе вытяжки, см. рабочий процесс d) на рисунке С.2. При отверждении нагреваемым газом стержневых ящиков: блокировка процесса воспламенения через управление «Ручной/Наладка» для предотвращения автоматического воспламенения во время поиска неисправности.

Позиции 1.3 – 1.8

Пневматическое/гидравлическое оборудование, см. позицию 1.3 на рисунке С.1, рабочие процессы b), c) и f) на рисунке С.2 и приложение А. Клапаны разгрузки давления для управления (позиция 1.3 на рисунке С.1), чтобы остановить опасные движения:
– наполнительных салазок (позиция 1.4 на рисунке С.2);
– положение стержневого ящика (позиция 1.5 на рисунке С.2);
– положение плит надувных-/ протяжных-/ продувочных (позиция 1.6 на рисунке С.2);
– подъемного стола, модельной плиты и предохранительного клапана, чтобы предотвратить раскрепление;
– положение стержневого ящика (позиция 1.7 на рисунке С.2) или
– поднятых деталей, как, например, пескодувной головки (позиция 1.8 на рисунке С.2), плиты пескодувной головки и продувочной плиты:
см. 5.1.6, а также ЕН 292-2 (пункт 3.8).

Позиция 2.1

Способность механизма зажима стержневого ящика противостоять механическим и пневматическим усилиям, вызываемым сжатым воздухом, см. рабочий процесс c) на рисунке. С.2:
см. ЕН 292-2 (пункт 3.3).

Позиция 3.1

Стационарно установленная обшивка, см. пример кабины на рисунке С.1:
см. 5.1.1;
Защита от механических опасностей и опасного распыления смеси, введения газов и шумов:
см. ЕН 292-1 (пункт 3.22.1), а также ЕН 292-2 (пункты 3.6.3 и 4.2.2.1).

Позиция 3.2

Подвижные размыкающие защитные устройства для технического обслуживания, монтажа и поиска неисправностей, см. рисунок С.1:
см. 5.1.2.1 и см. ЕН 292-1 (пункт 3.22.4);
см. 5.8 для технического обслуживания и монтажа внутри машины.

Позиция 3.3

Подвижные размыкающие защитные устройства для извлечения стержней, см. рисунок. С.1:
см. ЕН 292-1 (пункты 5.1.2.1, 5.1.2.3, 5.1.2.4 и 3.22.4).

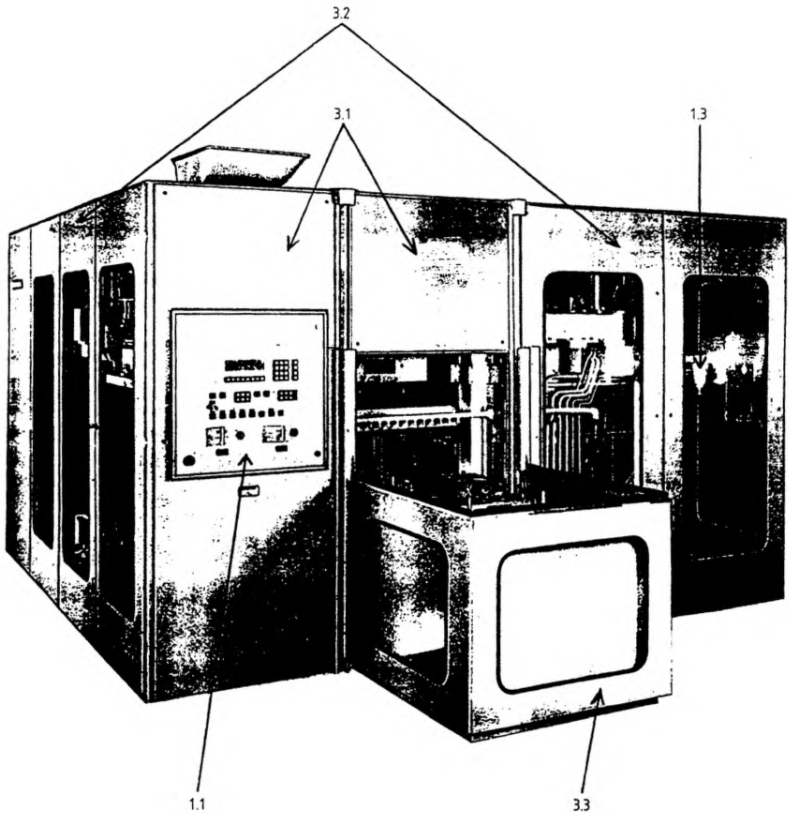


Рисунок С.1 – **Опасные зоны и соответствующие предупредительные мероприятия. Пример: Блок стержневого формования (см. 5.4)**

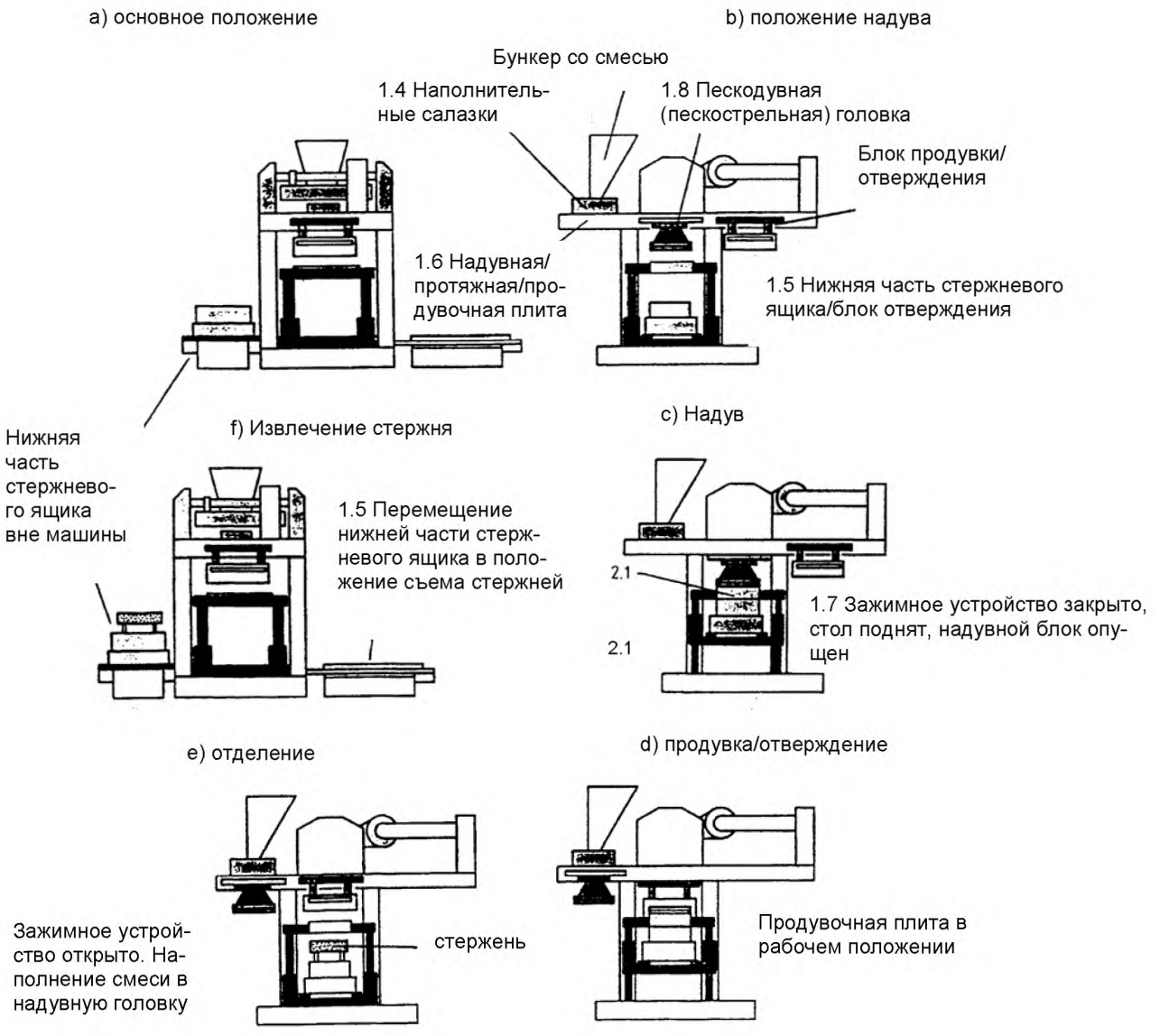


Рисунок С.2 – **Опасные зоны и соответствующие предупредительные мероприятия**

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь с другими Директивами Европейского Союза

Европейский стандарт ЕН 710 был разработан в рамках мандата, выданного Европейской комиссией и Европейской ассоциацией свободной торговли (ЕАСТ), и реализует основополагающие требования следующих Директив:

– Директива по машинам 89/392/EEC;
– Изменения 91/368/EEC, 93/44/EEC и 93/68/EEC;
– Директива по низковольтному оборудованию 73/23/EEC.

Соответствие европейским стандартам представляет собой возможность выполнения основополагающих требований Директивы ЕС и связанными с ней положениями ЕАСТ.

Предупреждение – Для продукции, попадающей в область применения настоящего стандарта, могут применяться другие требования и другие Директивы ЕС.

Приложение ZB
(справочное)

Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных государственных стандартов

Таблица ZB.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование государственного стандарта
ЕН 292-1:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины и методика	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-1-2001 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 1. Основные термины, методика
ЕН 292-2:1991 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы оформления. Часть 2. Технические правила и технические требования	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования
ЕН 292-2/А1:1995 Безопасность машин. Основные понятия, общие принципы оформления. Часть 2. Технические правила и технические требования	IDT	ГОСТ ИСО/ТО 12100-2-2002 Безопасность оборудования. Основные понятия, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические правила и технические требования
ЕН 294:1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предотвращения травм верхних конечностей	IDT	ГОСТ ЕН 294-2002 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону
ЕН 349:1993 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения раздавливания частей тела человека	IDT	ГОСТ ЕН 349-2002 Безопасность машин. Минимальные расстояния для предотвращения защемления частей человеческого тела
ЕН 418:1992 Безопасность машин. Оборудование для аварийной остановки, функциональные аспекты. Принципы конструирования	IDT	ГОСТ ЕН 418-2002 Безопасность машин. Установки аварийного выключения. Функции. Принципы проектирования
ЕН 1088:1995 Безопасность машин. Блоки ручные защитных устройств. Принципы конструирования и выбора	IDT	ГОСТ ЕН 1088-2002 Безопасность машин. Блокировочные устройства, связанные с защитными устройствами. Принципы конструирования и выбора

Ответственный за выпуск И.А.Воробей

Сдано в набор 11.10.2004. Подписано в печать 16.11.2004. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 9,18 Уч.- изд. л. 2,85 Тираж экз. Заказ

Издатель и полиграфическое исполнение
НП РУП «Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации (БелГИСС)»
Лицензия № 02330/0133084 от 30.04.2004.
220113, г. Минск, ул. Мележа, 3.

gost.e-ecolog.ru