ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

СТБ ЕН 81-1-2006

Требования безопасности к конструкции и установке лифтов

Часть 1

ЛИФТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Патрабаванні бяспекі да канструкцыі і ўстаноўкі ліфтаў

Частка 1

ЛІФТЫ ЭЛЕКТРЫЧНЫЯ

(EN 81-1:1998, IDT)

Издание официальное

Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 621.876.11-523(083.74)(476) МКС 91.140.90 КП 03 IDT

Ключевые слова: безопасность, лифты, конструкция

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН научно-инновационным республиканским унитарным предприятием «Промстандарт» (УП «Промстандарт»)

ВНЕСЕН Министерством промышленности Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 29 августа 2006 г. № 39

3 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту EN 81-1:1998 Safety rules for construction and installation of lifts Part 1: Electric lifts (Требования безопасности к конструкции и установке лифтов. Часть 1. Лифты электрические), включая поправку AC:1999 и изменения A1:2005, A2:2004, A3:2009.

Европейский стандарт разработан техническим комитетом СЕН/ТК 10 «Пассажирские, грузовые и сервисные лифты».

В стандарт внесено редакционное изменение, выделенное курсивом: раздел 1 дополнен информацией, уточняющей применение стандарта.

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры европейского стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и 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 Д.А.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ (июль 2013 г.) с ИЗМЕНЕНИЕМ № 1, утвержденным в декабре 2009 г. (ИУ ТНПА 12-2009), ИЗМЕНЕНИЕМ № 2, утвержденным в мае 2012 г. (ИУ ТНПА № 5-2012) и Поправкой (ИУ ТНПА № 5-2010)

Предисловие (Измененная редакция, Изм. № 2, Поправка)

© Госстандарт, 2013

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

0 Введение VII
0.1 Общие положения VII
0.2 Принципы VII
0.3 Допущения VIII
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 2
3 Термины определения 3
4 Единицы измерения и обозначения 5
4.1 Единицы физических величин 5
4.2 Обозначения 5
5 Шахта лифта 5
5.1 Общие положения 5
5.2 Ограждение шахты лифта 5
5.3 Стены, пол и перекрытие шахты 7
5.4 Конструкция стен лифтовых шахт и дверей на этажной площадке со стороны входа в кабину 8
5.5 Защита пространства (помещений) под кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом 9
5.6 Защита в шахте лифта 9
5.7 Высота верхнего этажа и приямок 9
5.8 Ограничение использования шахты лифта 11
5.9 Освещение шахты лифта 11
5.10 Сигнализация в шахте лифта 12
6 Помещения для оборудования и приводов лифта 12
6.1 Общие положения 12
6.2 Проходы 12
6.3 Оборудование в машинном помещении 12
6.4 Размещение оборудования лифта внутри шахты 14
6.5 Оборудование снаружи шахты лифта 17
6.6 Оборудование для проведения аварийных работ и испытаний 18
6.7 Конструкция и оборудование блочных помещений 18
7 Двери шахты лифта 20
7.1 Общие положения 20
7.2 Прочность дверей шахты 20
7.3 Высота и ширина дверей 20
7.4 Пороги, направляющие и подвеска дверей 21
7.5 Требования безопасности к двери 21
7.6 Освещение и индикация присутствия кабины 22
7.7 Контроль закрывания и запирание дверей шахты 22
7.8 Закрытие автоматически открывающихся дверей 25
8 Кабина, противовес и уравновешивающий груз 25
8.1 Высота кабины 25

8.2 Полезная площадь кабины, номинальная нагрузка, число пассажиров 25
8.3 Стены, пол и крыша кабины....26
8.4 Фартук 26
8.5 Вход в кабину 26
8.6 Двери кабины 27
8.7 Защита при работе дверей 27
8.8 Реверсирование движения 28
8.9 Электрическое устройство подтверждения закрытия дверей кабины....28
8.10 Раздвижные двери кабины с несколькими механически соединенными панелями....29
8.11 Открывание двери кабины....29
8.12 Аварийные люки, аварийные двери....29
8.13 Крыша кабины 30
8.14 Пространство над кабиной....30
8.15 Оборудование на крыше кабины....30
8.16 Вентиляция....30
8.17 Освещение 31
8.18 Противовес и уравновешивающий груз....31
9 Подвеска, уравновешивание, защита от превышения допустимой скорости и неконтролируемого движения кабины....31
9.1 Подвесные средства....31
9.2 Соотношение между диаметрами шкивов блоков, барабанов и канатов. Заделка концов канатов и цепей 31
9.3 Сцепление канатов с канатоведущим шкивом....32
9.4 Наматывание канатов на барабан 32
9.5 Распределение нагрузки между канатами или цепями....32
9.6 Уравновешивание с помощью канатов....32
9.7 Защита канатоведущих шкивов, блоков и звездочек 33
9.8 Ловитель 33
9.9 Ограничитель скорости....34
9.10 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины....36
9.11 Защита от неконтролируемого движения кабины....37
10 Направляющие, буфера и концевые выключатели 38
10.1 Направляющие. Общие положения....38
10.2 Перемещение кабины, противовеса или уравновешивающего груза по направляющим...39
10.3 Буфера кабины и противовеса 39
10.4 Длина хода буферов кабины и противовеса 40
10.5 Концевые выключатели 41
11 Зазоры между кабиной и стеной шахты со стороны входа в кабину, а также между кабиной и противовесом или уравновешивающим грузом....41
11.1 Общие положения 41
11.2 Зазоры между кабиной и стеной шахты со стороны входа в кабину 41
11.3 Зазоры между кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом 43
12 Привод 43
12.1 Общие положения 43

12.2 Привод кабины и противовеса или уравновешивающего груза 43
12.3 Отводные блоки и звездочки....43
12.4 Тормозная система 43
12.5 Аварийное управление 44
12.6 Скорость....44
12.7 Остановка привода и контроль состояния останова....44
12.8 Контроль нормального замедления привода при буферах с укороченной длиной хода 45
12.9 Устройства безопасности против ослабления натяжения каната или цепи....46
12.10 Ограничитель времени работы двигателя....46
12.11 Защита оборудования....46
12.12 Нормальная остановка кабины на посадочной площадке и точность выравнивания....46
13 Электрические установки и оборудование....47
13.1 Общие положения....47
13.2 Контакторы, релейные контакторы и элементы предохранительных цепей....47
13.3 Защита электродвигателя и другого электрического оборудования 48
13.4 Главные выключатели 48
13.5 Электропроводка....49
13.6 Освещение и электрические розетки 50
14 Защита электрических цепей от неисправностей; управление; приоритеты 51
14.1 Анализ неисправностей и электрические предохранительные устройства 51
14.2 Органы управления....60
15 Надписи, маркировка и инструкции по эксплуатации....63
15.1 Общие положения....63
15.2 Кабина 63
15.3 Крыша кабины 64
15.4 Машинное и блочное помещения....64
15.5 Шахта лифта....64
15.6 Ограничитель скорости....65
15.7 Приямок шахты....65
15.8 Буфера 65
15.9 Идентификация обозначения этажей....65
15.10 Маркировка электрических устройств 65
15.11 Ключ для отпирания дверей шахты лифта....65
15.12 Устройство аварийной сигнализации 65
15.13 Запирающие устройства....65
15.14 Ловители 65
15.15 Группы лифтов 65
15.16 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины....66
16 Осмотры. Испытания. Паспорт лифта. Техническое обслуживание 66
16.1 Осмотры и испытания....66
16.2 Паспорт лифта 66
16.3 Инструкция по эксплуатации....67
Приложение А (обязательное) Перечень электрических устройств безопасности....68

Приложение B (обязательное) Треугольный ключ для запирания и отпирания двери 70
Приложение C (справочное) Техническая документация....71
Приложение D (обязательное) Осмотры и испытания перед вводом в эксплуатацию 73
Приложение E (справочное) Периодические осмотры и испытания, осмотры и испытания после существенных модификаций или после аварии....76
Приложение F (обязательное) Устройства безопасности. Методы оценки соответствия 77
Приложение G (справочное) Выбор направляющих....97
Приложение H (обязательное) Электронные компоненты. Предотвращение отказа....122
Приложение J (обязательное) Испытания на удар маятником....129
Приложение K (обязательное) Верхние зазоры для лифтов с канатоведущим шкивом....134
Приложение L (обязательное) Необходимая длина хода буфера 135
Приложение M (справочное) Тяговый расчет....136
Приложение N (обязательное) Расчет коэффициента запаса прочности тяговых канатов....143
Приложение O (справочное) Проходы к помещениям для оборудования в соответствии с 6.1 ...148
Приложение P (справочное) Описание возможных мер 149
Приложение ZA (справочное) Взаимосвязь европейского стандарта и существенных требований Директивы ЕС 95/16/ЕС с изменениями, внесенными Директивой 2006/42/ЕС....154
Приложение Д.А (справочное) Сведения о соответствии европейских стандартов, на которые даны ссылки, государственным стандартам, принятым в качестве идентичных межгосударственных стандартов 155

(Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

0 Введение

0.1 Общие положения

0.1.1 Целью европейского стандарта является определение правил безопасности, касающихся пассажирских и грузопассажирских лифтов, с целью защиты людей и объектов от риска аварий, связанных с обслуживанием лифтов и их функционированием в критической ситуации.

0.1.2 Исследовались различные случаи эксплуатации лифтов:

0.1.2.1 Риски, связанные с:

a) порезом;

b) раздавливанием;

c) падением;

d) ударом;

e) захватом;

f) пожаром;

g) поражением электрическим током;

h) разрушением материала вследствие:

1) механического повреждения;

2) износа;

3) коррозии.

0.1.2.2 Лица, безопасность которых необходимо учитывать:

a) пользователи;

b) обслуживающий и проверяющий персонал;

c) лица, находящиеся вне шахты лифта, машинного и блочного помещений (при их наличии).

0.1.2.3 Объекты, безопасность которых необходимо учитывать:

a) грузы в кабине;

b) составные части лифтового оборудования;

c) здание, в котором установлен лифт.

0.2 Принципы

При разработке европейского стандарта использовались следующие принципы.

0.2.1 В европейском стандарте не повторяются общие технические правила на электрические, механические или строительные конструкции, включая защиту строительных элементов от пожара.

Необходимо установить специальные требования к конструкции лифтов из-за особенностей их производства или из-за жестких требований к утилизации лифтов.

0.2.2 Европейский стандарт не только учитывает основные требования безопасности Директивы ЕС, касающейся лифтов, но и дополнительно устанавливают правила по установке лифтов в здании/конструкции. В некоторых странах могут быть национальные правила по конструкции зданий и т. п., которые необходимо учитывать.

В качестве примера можно привести положения стандарта в части минимальной высоты машинного и блочного помещений и размеров дверных проемов для доступа в эти помещения.

0.2.3 Если масса, размер и/или форма деталей не позволяют переносить их вручную, то:

a) детали должны оснащаться приспособлениями для крепления оснастки подъемного оборудования, или

b) в конструкции должны быть предусмотрены возможности оснащения приспособлениями для крепления оснастки подъемного оборудования (например, резьбовые отверстия), или

c) детали должны иметь форму, обеспечивающую простое крепление подъемного оборудования.

0.2.4 Стандарт устанавливает требования к материалам и оборудованию, которые обеспечивают безопасную эксплуатацию лифтов.

0.2.5 Покупатель и поставщик должны согласовывать между собой вопросы о:

a) планируемом использовании лифта;

b) условиях окружающей среды;

c) проблемах гражданских инженерных сетей;

d) других вопросах, связанных с местом установки.

0.2.6 При оценке рисков и выборе методов и технических решений использовались методы с применением устройств безопасности PESSRAL, изложенные в EN 61508.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

0.3 Допущения

При разработке стандарта рассматривались возможные риски, связанные с каждой составной частью лифта.

0.3.1 Составные части:

a) разрабатываются в соответствии с обычной конструкторской практикой и методами расчетов, принимая во внимание все виды отказов;

b) имеют надежную механическую и электрическую конструкцию;

c) изготовляются из материалов соответствующей прочности и соответствующего качества;

d) изготовляются без дефектов.

Опасные для здоровья материалы, например асбест, не используются.

0.3.2 Составные части содержатся в хорошем техническом состоянии, обеспечивающем сохранение требуемых параметров, не учитывая их износ.

0.3.3 Составные части выбираются и устанавливаются так, чтобы предполагаемое воздействие окружающей среды и особые условия эксплуатации не оказывали влияние на безопасную работу лифта.

0.3.4 Конструкция несущих нагрузку элементов гарантирует безопасную работу лифта в диапазоне от 0 % до 100 % номинальной грузоподъемности.

0.3.5 При соответствии электрических устройств безопасности по 14.1.2.1, перечисление b), требованиям настоящего стандарта возможность их отказа исключается.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

0.3.6 Необходимо защитить пользователей от собственной небрежности и неосторожности при использовании лифта по назначению.

0.3.7 В определенных условиях пользователь может совершить один неосмотрительный поступок. Возможность двух неосмотрительных одновременных действий и/или невыполнение инструкции по эксплуатации не рассматривается.

0.3.8 Если при техническом обслуживании предохранительное устройство, недоступное для пользователей, намеренно отключается, то дальнейшая безопасная работа лифта не гарантируется, и должны быть приняты соответствующие меры по обеспечению безопасности пользователей в соответствии с инструкциями по эксплуатации.

Обслуживающий персонал должен пройти инструктаж и выполнять работы в соответствии с инструкциями.

0.3.9 Исходя из величины усилия, создаваемого одним человеком, приняты следующие нагрузки:

a) статическая нагрузка – 300 Н;

b) нагрузка, возникающая в результате динамического воздействия, – 1 000 Н.

0.3.10 За исключением пунктов, перечисленных ниже, механическое устройство, изготовленное в соответствии с установившейся практикой и требованиями стандарта, не должно создавать опасной ситуации.

Учитываются следующие случаи отказа механических устройств:

a) обрыв подвески;

b) неконтролируемое соскальзывание канатов на канатоведущем шкиве;

c) разрыв и ослабление всех соединений вспомогательных канатов, цепей и ремней;

d) отказ одного из механических элементов электромеханического тормоза, которое происходит при торможении на барабане или диске;

e) отказ элемента, связанного с основными элементами двигателя и канатоведущим шкивом.

0.3.11 Допускается возможность несрабатывания ловителя при свободном падении кабины с уровня самого нижнего этажа до посадки кабины на буфер.

0.3.12 Если скорость движения кабины связана с частотой электросети питания, то до момента срабатывания механического тормоза предполагается, что скорость не превышает 115 % номинальной скорости или соответствующей относительной скорости.

0.3.13 Устройство связи внутри здания, где устанавливается лифт, должно эффективно и незамедлительно реагировать на аварийные звонки (см. 0.2.5).

0.3.14 Для обеспечения подъема тяжелого оборудования предусмотрены средства доступа (см. 0.2.5)

0.3.15 Для обеспечения безопасной работы приборов в машинных помещениях, учитывая их теплоотдачу, средняя температура воздуха в машинных помещениях должна поддерживаться в диапазоне от 5 °С до 40 °С.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

0.3.16 Требования к проходам в зонах обслуживания должны соответствовать 0.2.5.

0.3.17 Минимальные проходы, имеющиеся в здании, не должны уменьшаться во время открывания дверей и люков, а также не должны уменьшаться зоны обслуживания снаружи шахты, оборудованные для проведения технического обслуживания (см. 0.2.5).

0.3.18 При одновременной работе более чем одного человека на одном лифте должна быть обеспечена согласованность их действий.

0.3.16 – 0.3.18 (Введены дополнительно, Изм. № 1)

0.3.19 Система крепления защитных устройств, специально применяемая для обеспечения защиты от механических рисков, рисков поражения электрическим током или иных рисков посредством физического барьера, не снимается с предохранительного устройства или оборудования при их демонтаже при проведении регулярного технического обслуживания и осмотра.

(Введен дополнительно, Изм. № 2)

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Требования безопасности к конструкции и установке лифтов
Часть 1
ЛИФТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ

Патрабаванні бяспекі да канструкцыі і ўстаноўкі ліфтаў
Частка 1
ЛІФТЫ ЭЛЕКТРЫЧНЫЯ

Safety rules for construction and installation of lifts
Part 1
Electric lifts

Дата введения 2007-03-01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает требования безопасности к конструкции и установке новых электрических лифтов с канатоведущим шкивом или позитивным приводом, обслуживающих определенные этажи, имеющих кабину, предназначенную для перевозки лиц с грузами или без грузов, подвешенную при помощи канатов или цепей и перемещающуюся по направляющим, отклонения которых от вертикали не более 15°.

1.2 Настоящий стандарт должен быть дополнен другими требованиями при установке лифтов в особых условиях (взрывоопасная среда, экстремальные климатические условия, сейсмическая опасность, транспортировка опасных грузов и т. д.).

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на:

a) лифты с приводами, кроме перечисленных в 1.1;

b) установку электрических лифтов в существующих зданиях [1)] в том случае, если пространство для установки ограничено;

c) отдельные модификации лифтов (см. приложение E), установленных до даты введения настоящего стандарта;

d) подъемные устройства, например лифты с несколькими непрерывно движущимися кабинами, шахтные лифты, театральные лифты, устройства с автоматической загрузкой клети, скиповые подъемники, лифты или подъемные устройства для зданий и мест проведения общественных работ, судовые подъемники, платформы для использования или бурения на море, строительные и эксплуатационные лифты;

e) лифты, перемещающиеся по направляющим, отклонения которых от вертикали более 15°;

f) безопасность во время транспортировки, установки, ремонта и демонтажа лифтов;

g) лифты с номинальной скоростью движения ≤ 0,15 м/с.

В особых случаях настоящий стандарт может использоваться в качестве базового документа.

В настоящем стандарте не рассматриваются требования к шуму и вибрации, так как они не влияют на безопасную работу лифта.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

1.4 Настоящий стандарт не устанавливает требования по эксплуатации лифта при пожаре.

Настоящий стандарт применяют, если в контракте, стандарте или технических условиях на электрические лифты установлена необходимость соответствия европейским нормам.

[1)] Существующее здание – это здание, которое используется или использовалось ранее до установки лифта. Новое здание – здание, в котором внутренняя структура полностью обновлена.

Издание официальное

2 Нормативные ссылки

Настоящий стандарт содержит требования из других публикаций посредством датированных и недатированных ссылок. При датированных ссылках на публикации последующие изменения или последующие редакции этих публикаций действительны для настоящего стандарта только в том случае, если они введены в действие путем изменения или путем подготовки новой редакции. При недатированных ссылках на публикации действительно последнее издание приведенной публикации.

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

прЕН 81-8:1997 Испытание на огнестойкость дверей лифта. Методы испытаний и оценки

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

ЕН 1050 Безопасность машин. Принципы оценки риска

ЕН 10025 (все части) Изделия горячекатанные из нелегированных конструкционных сталей

ЕН 12015-98 Электромагнитная совместимость. Нормы на лифты, эскалаторы и пассажирские конвейеры. Излучение помех

ЕН 12016-98 Электромагнитная совместимость. Лифты, эскалаторы и пассажирские конвейеры. Устойчивость к помехам

ЕН 50214 Кабели гибкие для лифтов

ЕН 60068-2-6 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Fc. Вибрация (синусоидальная)

ЕН 60068-2-27 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Ea и руководство. Удар

ЕН 60068-2-29 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытания Eb и руководство. Воздействие ударной вибрации

ЕН 60249-2-2 Материалы для оснований печатных схем. Часть 2. Технические условия. ТУ 2. Фольгированный медью листовой слоистый материал на основе целлюлозной бумаги, пропитанной фенольным связующим, экономичный сорт

ЕН 60249-2-3 Материалы для оснований печатных схем. Часть 2. Технические условия. ТУ 3. Фольгированный медью листовой слоистый материал нормированной горючести на основе целлюлозной бумаги, пропитанной эпоксидным связующим (вертикальный метод)

ЕН 60742 Разделительные трансформаторы и безопасные разделительные трансформаторы

ЕН 60947-4-1 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 4-1. Контакторы и пускатели. Электромеханические контакторы и пускатели

ЕН 60947-5-1 Аппаратура распределения и управления низковольтная. Часть 5-1. Аппараты и коммутационные элементы цепей управления. Электромеханические аппараты для цепей управления

ЕН 60950 Безопасность оборудования информационных технологий, включая электрическое конторское оборудование

ЕН 61508-1:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 1. Общие требования

ЕН 61508-2:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 2. Требования к электрическим/электронным/программируемым электронным системам безопасности

ЕН 61508-3:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 3. Требования к программному обеспечению

ЕН 61508-4:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 4. Определения и сокращения

ЕН 61508-5:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 5. Примеры методов для определения уровней целостности защиты

ЕН 61508-7:2001 Безопасность функциональная электрических/электронных/программируемых электронных систем безопасности. Часть 7. Обзор методов и средств измерения.

ЕН 62326-1 Печатные платы. Часть 1. Общие технические условия

МЭК 60664-1 Подбор и согласование изоляции для оборудования низковольтных системах. Часть 1. Принципы, требования и испытания

МЭК 61747-5 Устройства отображения жидкокристаллические и твердотельные. Часть 5. Методы испытаний на воздействие окружающей среды, долговечность, механическую прочность

HD 21.1 S3 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией, используемые при номинальных напряжениях 450-750 В. Часть 1. Общие требования

HD 21.3 S3 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией, используемые при номинальных напряжениях 450-750 В. Часть 3. Электропроводка без оболочки

HD 21.4 S3 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией, используемые при номинальных напряжениях 450-750 В. Часть 4. Электропроводка с оболочкой

HD 21.5 S3 Кабели с поливинилхлоридной изоляцией, используемые при номинальных напряжениях 450-750 В. Часть 5. Гибкие кабели

HD 22.4 S3 Кабели с резиновой изоляцией, используемые при номинальных напряжениях 450/750 В. Часть 4. Кордовые и гибкие кабели

HD 214 S2 Метод определения индексов твердых электроизоляционных материалов во влажных условиях

HD 323.2.14 S2 Испытания при нормальных условиях окружающей среды. Часть 2. Испытания. Испытания N: Изменение температуры

HD 360 S2 Круговые лифтовые кабели с резиновой изоляцией для нормального использования

HD 384.4.41 S2 Электрическое оборудование зданий. Часть 4. Безопаснось. Раздел 41. Защита от электрического удара

HD 384.5.54 S1 Электрическое оборудование зданий. Часть 5. Выбор и монтаж электрического оборудования. Раздел 54. Заземляющие приспособления и защитныые провода

HD 384.6.61 S1 Электрическое оборудование зданий. Часть 6. Контроль. Раздел 61. Первичный контроль

ИСО 7465:1997 Лифты пассажирские и грузовые. Направляющие для лифтов и противовесов. Т-образные профили

Раздел 2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

3 Термины определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

блочное помещение (pulley room): Помещение, предназначенное для размещения блоков и в котором может размещаться ограничитель скорости и электрооборудование, за исключением приводных элементов.

буфер (buffer): Устройство для амортизации и остановки движущейся кабины (противовеса) при помощи гидравлических устройств или пружин (или других аналогичных устройств).

время реакции системы (system reaction time): Время от начала подачи сигнала до автоматической реакции устройства. Делится на две фазы:

а) временной промежуток между возникновением ошибки в системе PESSRAL и началом осуществления соответствующих действий лифта;

б) временной промежуток, в течение которого лифт соответствующими действиями приводится в безопасное положение.

выравнивание (levelling): Процесс, который обеспечивает точность остановки кабины лифта на этажах.

высота верхнего этажа (headroom): Часть шахты, между самой верхней этажной площадкой, обслуживаемой лифтом, и перекрытием шахты.

грузопассажирский лифт (goods passenger lift): Лифт, который предназначен для перевозки грузов в сопровождении людей.

зона отпирания (unlocking zone): Зона ниже и выше отметки остановки, в которой должен находиться пол кабины лифта, чтобы была возможность отпирания двери шахты.

кабина (car): Часть лифта, предназначенная для перевозки людей и/или грузов.

каркас (sling): Металлическая часть лифта, несущая кабину лифта, противовес или уравновешивающий груз, прикрепленная к подвеске. Каркас может быть составной частью кабины лифта.

комбинированный ловитель (instantaneous safety gear with buffered effect): Ловитель, у которого полное схватывание направляющих происходит практически мгновенно, но нагрузки на кабину (противовес) или уравновешивающий груз ограничиваются наличием промежуточной амортизирующей системы.

лифт с канатоведущим шкивом (traction drive lift): Лифт, приводной механизм которого основывается на трении между тяговыми канатами и канавками канатоведущего шкива привода.

лифт с позитивным приводом (positive drive lift): Лифт, тяговые канаты или цепи которого приводятся в действие не посредством трения.

ловители плавного торможения (progressive safety gear): Ловители, которые замедляют движение лифта посредством торможения по направляющим и которые за счет особых мер ограничивают

возникающие при этом усилия на кабину, на противовес или уравновешивающий груз допустимыми величинами.

ловитель (safety gear): Устройство для торможения, остановки и удержания кабины лифта, противовеса или уравновешивающего груза на направляющих при превышении скорости при спуске или при обрыве подвески.

ловитель мгновенного действия (instantaneous safety gear): Ловитель, у которого полное схватывание направляющих происходит практически мгновенно.

машинное помещение (machine room): Помещение, в котором размещены один или несколько приводов лифта и/или относящиеся к нему устройства.

минимальная разрывная нагрузка каната (minimum breaking load of a rope): Величина, равная произведению квадрата номинального диаметра каната (в квадратных миллиметрах), номинального предела прочности при растяжении его проволок (в ньютонах на квадратный миллиметр) и коэффициента соответствующего типу каната.

многослойное безосколочное стекло (laminated glass): Совокупность двух или более слоев стекла склеенных с помощью полимерной пленки.

направляющие (guide rails): Устройство в шахте, которое обеспечивает направление движения кабины лифта, противовеса или уравновешивающего груза.

неконтролируемое движение лифта (unintended car movement): Неуправляемое движение кабины с открытыми дверями в пределах зоны открытия двери, за исключением перемещения при посадке и высадке и погрузо-разгрузочных работах.

номинальная нагрузка (rated load): Нагрузка, на которую рассчитан лифт, и для которой поставщик гарантирует нормальную эксплуатацию.

номинальная скорость (rated speed): Скорость движения кабины лифта в метрах на секунду, на которую рассчитан лифт.

оборудование (machinery): Совокупность устройств, состоящих из следующих компонентов: шкафов распределительных устройств, силовой установки, главного выключателя и приборов для работы в аварийном режиме, которые обычно устанавливаются в машинном помещении.

ограничитель скорости (overspeed governor): Устройство, которое при достижении лифтом заранее установленной скорости, вызывает остановку лифта и, если это необходимо, срабатывание ловителей.

пассажир (passenger): Лицо, которое перевозится в лифте.

подвесной кабель (travelling cable): Гибкий кабель между кабиной и фиксированной точкой.

полезная площадь кабины лифта (available car area): Площадь кабины лифта, измеренная на высоте 1 м от уровня пола, которая доступна для пассажиров или грузов во время работы лифта (без учета поручней).

пользователь (user): Лицо, которое пользуется лифтом.

помещение для блоков (pulley space): Место внутри или снаружи шахты, где располагаются приводы.

помещение для оборудования (machinery space): Место внутри или снаружи шахты, где располагается оборудование.

предохранительный канат (safety rope): Дополнительный канат, который крепится к кабине лифта, противовесу и уравновешивающему грузу и вызывает срабатывание ловителя при повреждении подвески.

привод лифта (lift machine): Машина, содержащая мотор, при помощи которого осуществляется движение и остановка лифта.

приямок шахты (pit): Часть шахты лифта, расположенная ниже уровня самой нижней остановочной этажной площадки лифта.

программируемая электронная система для обеспечения безопасной работы лифтов; PESSRAL (programmable electronic system in safety related applications for lifts; PESSRAL): Система для управления, защиты или мониторинга, основанная на использовании одного или нескольких программируемых электронных устройств, включая все элементы системы, такие как источники питания, датчики и другие устройства ввода, магистрали данных и другие каналы связи, устройства привода и устройства вывода, и установленная в соответствии с условиями таблиц А.1 и А.2.

противовес (counterweight): Масса, которая обеспечивает тяговую способность лифта.

система управления приводом (drive control system): Система управления и мониторинга движения лебедки лифта.

точное выравнивание кабины (re-levelling): Процесс после остановки лифта для корректировки положения кабины во время загрузки (разгрузки) и осуществляемый (при необходимости) последовательными перемещениями (автоматически или короткими толчками).

точность выравнивания (leveling accuracy): Вертикальное расстояние между уровнем порога кабины и уровнем пола посадочной площадки при погрузке и выгрузке из кабины.

точность остановки (stopping accuracy): Вертикальное расстояние между уровнем порога кабины и уровнем пола посадочной площадки в момент, когда кабина остановлена системой управления и двери достигают полностью открытого положения.

уравновешивающий груз (balancing weight): Масса, которая полностью или частично уравновешивает массу кабины и тем самым обеспечивает экономию энергии.

уровень полноты безопасности; SIL (safety integrity level): Дискретный уровень, определяющий требования к полноте безопасности для функций безопасности, который ставится в соответствие PESSRAL системам, связанным с безопасностью.

Примечание – В настоящем стандарте за минимальный уровень полноты безопасности принят (SIL 1), равный 1, который отвечает наименьшей полноте безопасности, и максимальный уровень полноты безопасности (SIL 3), равный 3, характеризующий наибольшую полноту безопасности.

фартук (apron): Гладкая, вертикально расположенная панель, прикрепленная к порогу дверного проема этажной площадки или входному проему.

шахта (well): Помещение, в котором движутся кабина лифта и противовес. Это помещение ограждено дном приямка, стенами и перекрытием шахты лифта.

электрическая предохранительная цепь (electric safety chain): Совокупность электрических предохранительных устройств, соединенных в цепи последовательно.

Раздел 3 (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

4 Единицы измерения и обозначения

4.1 Единицы физических величин

В настоящем стандарте применяются единицы физических величин Международной системы измерений (СИ).

4.2 Обозначения

Пояснения к обозначениям приводят после их использования в формулах.

5 Шахта лифта

5.1 Общие положения

5.1.1 Требования настоящего стандарта распространяются на шахты, оборудованные одним или несколькими лифтами.

5.1.2 Противовес лифта или уравновешивающий груз должны находиться в той же шахте, что и кабина.

5.2 Ограждение шахты лифта

5.2.1 В свободном пространстве лифт должен быть:

a) огражден посредством стен, пола и перекрытия, или

b) расположен на достаточном расстоянии от окружающих предметов.

5.2.1.1 Полностью огражденная шахта

В тех частях зданий, где шахта лифта может способствовать распространению огня, она должна быть полностью ограждена сплошными стенами, полом и перекрытием с:

a) проемами для дверей на этаже;

b) проемами для смотровых и аварийных дверей в шахту и к смотровым люкам;

c) отверстиями для отвода газов и дыма в случае пожара;

d) отверстиями для вентиляции;

e) проемами между шахтой и машинным или блочным помещениями необходимыми для функционирования лифта;

f) проемами в перегородке между лифтами в соответствии с 5.6.

5.2.1.2 Частично огражденная шахта

Если шахта лифта не способствует распространению огня, например обзорные лифты в галереях или зданиях башенного типа, и т. п., то она может быть ограждена не полностью, при условии что:

a) высота ограждения шахты достаточна для предотвращения опасности:

– из-за движущихся частей лифта, и

– касания оборудования лифта внутри шахты непосредственно, либо с помощью предметов на расстоянии вытянутой руки.

Высота ограждения считается достаточной, если ее значение составляет (см. рисунки 1 и 2):

1) не менее 3,50 м со стороны двери на этажной площадке;

2) не менее 2,50 м с других сторон, если расстояние до движущихся частей лифта не превышает 0,50 м.

Если расстояние до движущихся частей превышает 0,50 м, то значение высоты 2,50 м может быть уменьшено пропорционально до минимальной высоты, равной 1,10 м, при расстоянии до движущихся частей лифта 2,0 м;

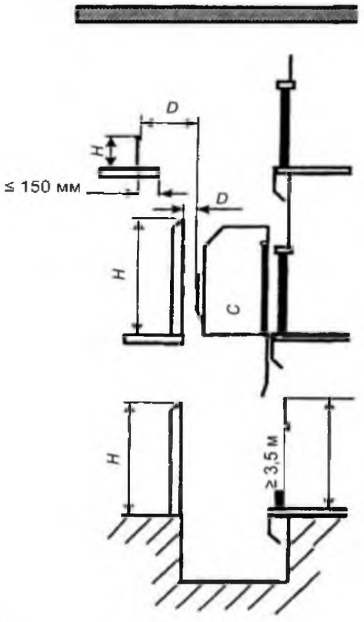
b) ограждение сплошное;

c) ограждение расположено на расстоянии не более 0,15 м от края пола, лестницы или платформы (см. рисунок 1);

d) будут предприняты меры для предотвращения влияния на работу лифта другого оборудования (см. 5.8, перечисление b) и 16.3.1, перечисление c));

e) будут предприняты особые меры предосторожности для лифтов, незащищенных от влияния погодных условий (см. 0.3.3), например к лифтам, установленным на наружных стенах зданий.

Примечание – Установка лифтов с частично огражденной шахтой должна производиться только после полного рассмотрения условий окружающей среды и местных условий.



C – кабина;
H – высота ограждения;
D – расстояние до движущихся частей (см. рисунок 2)

Рисунок 1 – Частично огражденная шахта

5.2.2 Двери для технического обслуживания и аварийные двери. Смотровые люки

5.2.2.1 Двери для технического обслуживания, аварийные двери и смотровые люки в шахту должны использоваться только в целях обеспечения безопасности пользователей или при техническом обслуживании лифта.

5.2.2.1.1 Двери для технического обслуживания должны иметь высоту не менее 1,40 м и ширину не менее 0,60 м.

Аварийные двери должны иметь высоту не менее 1,80 м и ширину не менее 0,35 м.

Смотровые люки должны иметь высоту не более 0,50 м и ширину не более 0,50 м.

5.2.2.1.2 Когда расстояние между порогами дверей на смежных этажах превышает 11 м, должны быть обеспечены аварийные двери между ними, так чтобы расстояние между порогами дверей не превысило 11 м. Это требование не распространяется на лифты со смежными кабинами, каждая из которых снабжена аварийной дверью, в соответствии с 8.12.3.

5.2.2.2 Двери для технического обслуживания, аварийные двери и смотровые люки не должны открываться внутрь шахты.

5.2.2.2.1 Двери и смотровые люки должны быть обеспечены замками, которые закрываются без ключа, а открываются только с помощью ключа.

Двери для технического обслуживания и аварийные двери должны быть оборудованы замком, отпирающим дверь изнутри шахты без ключа, а снаружи – только специальным ключом.

5.2.2.2.2 Работа лифта должна автоматически зависеть от положения дверей и смотровых люков. При этом должны использоваться электрические предохранительные устройства в соответствии с 14.1.2.

Электрические предохранительные устройства не требуются для двери(ей) доступа к приямку (5.7.3.2), если дверь(и) не ведет к опасной зоне. Такой зоной является зона, где при нормальных условиях эксплуатации свободное вертикальное расстояние между нижними частями кабины, противовесом или уравновешивающим грузом лифта, включая направляющие башмаки, фартук, и т. д. и дном приямка, составляет менее 2 м.

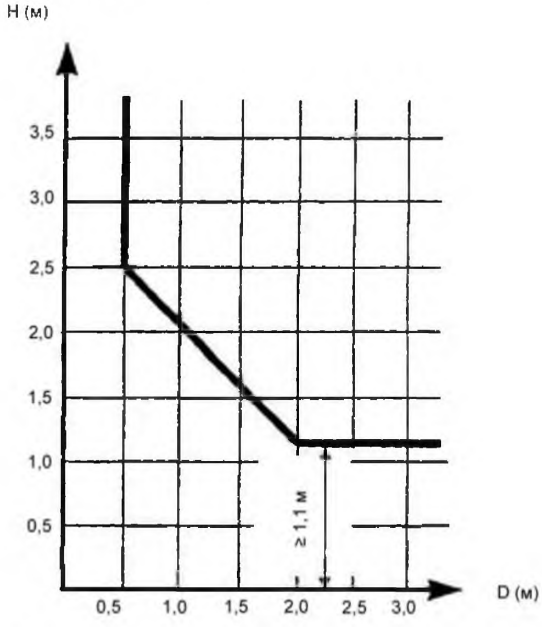


Рисунок 2 – Частично огражденная шахта. Зависимость между высотой ограждения и расстоянием до движущих частей лифта

Наличие движущегося кабеля, уравновешивающих канатов/цепей и их оборудования, блоков натяжения для ограничителя скорости и подобных устройств не рассматриваются как опасные.

5.2.2.3 Двери для технического обслуживания, аварийные двери и смотровые люки должны быть сплошными, удовлетворять тем же требованиям к механической прочности, что и двери на этажной площадке, и соответствовать правилам пожарной безопасности.

5.2.3 Вентиляция шахты

Шахта лифта должна вентилироваться, но не должна использоваться для обеспечения вентиляции других помещений.

Примечание – При отсутствии соответствующих правил и стандартов рекомендуется размещать вентиляционные отверстия вверху шахты, с площадью не менее 1 % от площади горизонтального сечения шахты.

5.3 Стены, пол и перекрытие шахты

Конструкция шахты должна соответствовать требованиям по строительству и выдерживать нагрузки, которые создаются лифтом, направляющими при срабатывании предохранительных устройств лифта, направляющими в случае внецентрового размещения груза в кабине и действием буферов, при погрузке и разгрузке кабины, и т. п.

5.3.1 Прочность стен

5.3.1.1 Для безопасной работы лифта стены шахты должны иметь механическую прочность при равномерно распределенной нагрузке 300 Н на площади 5 см^2 в форме круга или квадрата и приложенной под прямым углом к стене в любой точке. При этом:

a) остаточная деформация не допустима;

b) прогиб не должен превышать 15 мм.

Необходимо учитывать требования 5.4.

5.3.1.2 Стеклянные панели с плоской или неплоской поверхностью, размещенные в местах, доступных для людей, должны быть выполнены из многослойного безосколочного стекла высотой в соответствии с 5.2.1.2.

5.3.2 Прочность пола приямка

5.3.2.1 Пол приямка должен выдерживать силу (в ньютонах), возникающую от действия массы направляющих (в килограммах), и силу реакции (в ньютонах), возникающую в момент срабатывания ловителей лифта (см. G.2.3 и G.2.4 (приложение G).

5.3.2.2 Пол приямка под опорами буферов кабины должен выдерживать нагрузку, равную 4-кратной статической нагрузке от полностью загруженной кабины:

$$4 \cdot g_n \cdot (P + Q),$$

где P – масса кабины без нагрузки и элементов, подвешиваемых к кабине, например часть подвижного кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии), и т. д., кг;

Q – номинальная нагрузка (масса), кг;

g_n – ускорение свободного падения (9,81 м/с^2).

5.3.2.3 Пол приямка под опорами буферов противовеса или в зоне под уравновешивающим грузом должен выдерживать нагрузку, равную 4-кратной статической нагрузке от массы противовеса, или уравновешивающего груза:

– для противовеса – $4 \cdot g_n \cdot (P + q \times Q)$;

– для уравновешивающего груза – $4 \cdot g_n \cdot q \cdot P$,

где P – масса кабины без нагрузки и элементов, подвешиваемых к кабине, например часть подвижного кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии), и т. д., кг;

Q – номинальная нагрузка (масса), кг;

g_n – ускорение свободного падения (9,81 м/с^2);

q – коэффициент уравновешивания (см. G.2.4).

5.3.3 Прочность перекрытия

Независимо от требований 6.3.2 и (или) 6.7.1.1 точки крепления подвесных рельсовых направляющих должны выдерживать нагрузку, указанную в приложении G.5.1.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

5.4 Конструкция стен лифтовых шахт и дверей на этажной площадке со стороны входа в кабину

5.4.1 Требования к дверям на этажной площадке и стенам или частям стен со стороны входа в кабину предъявляются по всей высоте шахты лифта.

Требования к зазорам между кабиной и стеной шахты лифта со стороны входа в кабину приведены в разделе 11.

5.4.2 Совокупность дверей на этажной площадке и стен или частей стен со стороны входа в кабину должны создавать сплошную поверхность по всей ширине входа в кабину, за исключением технических зазоров дверей.

5.4.3 На этажной площадке ниже порога каждой двери стена шахты лифта должна отвечать следующим требованиям:

a) она должна образовывать вертикальную поверхность, непосредственно соединенную с порогом двери шахты лифта, высота которой должна составлять не менее половины зоны отпирания дверей плюс 50 мм, а ширина – не менее ширины в свету входного проема кабины плюс по 25 мм с каждой стороны;

b) поверхность стены должна быть сплошной, состоять из гладких и твердых элементов, таких как металлические пластины, должна выдерживать равномерно распределенную нагрузку 300 Н на площади 5 $см^2$ в форме круга или квадрата. При этом:

1) остаточная деформация не должна наблюдаться;

2) упругая деформация не должна превышать 10 мм;

c) величина выступов не должна превышать 5 мм. Выступы, превышающие 2 мм, должны быть скошены. Угол наклона скосов к горизонтали должен быть не менее 75°;

d) поверхность должна:

1) связываться с перемычкой следующей двери, или

2) продолжаться вниз с использованием щитка, угол которого к горизонтальной плоскости будет составлять не менее 60°. Проекция скоса на горизонтальную плоскость не должна быть менее 20 мм.

5.5 Защита пространства (помещений) под кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом

Если существуют пространства (помещения), доступные для людей, под кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом, то основание приямка должно выдерживать нагрузку как минимум 5 000 $Н/м^2$ и:

a) под буфером противовеса или под уравновешивающим грузом должна быть установлена монолитная опора, опирающаяся на монолитное основание, или

b) противовес или уравновешивающий груз должны быть оборудованы ловителями.

Примечание – Предпочтительно, чтобы шахта лифта не располагалась над доступным для людей пространством (помещением).

5.6 Защита в шахте лифта

5.6.1 Область движения уравновешивающего груза или противовеса должна ограждаться жестким щитом на высоту не менее 2,5 м, начиная с отметки не более 0,3 м над уровнем пола приямка .

Ширина ограждения должна быть равна ширине противовеса или уравновешивающего груза плюс 0,1 м с каждой стороны.

Если щит содержит отверстия, то должны соблюдаться требования ЕН 294 (пункт 4.5.1).

5.6.2 Если в шахте размещено несколько лифтов, то должны быть установлены перегородки между движущимися частями различных лифтов. Если перегородка содержит отверстия, то должны соблюдаться требования ЕН 294 (пункт 4.5.1).

5.6.2.1 Перегородка должна размещаться не ниже, чем от нижнего уровня движения кабины, противовеса или уравновешивающего груза до высоты 2,50 м над отметкой нижней остановки.

Ширина перегородки должна быть достаточной для предотвращения доступа от одного приямка в другой, за исключением случаев, когда выполняются условия 5.2.2.2.2.

5.6.2.2 Перегородка должна устанавливаться по всей высоте шахты, если горизонтальное расстояние между краем крыши кабины и движущейся частью (кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом) соседнего лифта менее 0,50 м.

Ширина перегородки должна быть не менее ширины движущейся части или части, которую необходимо оградить, плюс 0,10 м с каждой стороны.

5.7 Высота верхнего этажа и приямок

5.7.1 Верхние зазоры для лифтов с канатоведущим шкивом

Верхние зазоры для лифтов с канатоведущим шкивом, соответствующие требованиям, указанным ниже, приведены в приложении К.

5.7.1.1 Когда противовес находится на полностью сжатых буферах, одновременно должны соблюдаться следующие четыре условия:

a) длина направляющих кабины лифта должна быть достаточной для дальнейшего перемещения по направляющим на расстояние не менее 0,1 + 0,035 v [2] (в метрах);

b) свободное расстояние по вертикали между самой высокой частью на крыше кабины, размеры которой соответствуют 8.13.2 (за исключением деталей, согласно 5.7.1.1, перечисление c) и самой низкой частью перекрытия шахты (включая балки и устройства, расположенные под перекрытием), должно быть не менее 1,0 + 0,035 v^2;

c) свободное расстояние по вертикали (в метрах) между уровнем самой низкой части потолка шахты и:

1) самыми высокими частями оборудования, размещенного на крыше ограждения кабины, за исключением тех, которые рассматриваются в 2), должно быть не менее 0,3 + 0,035 v^2;

2) самыми высокими частями направляющих башмаков или роликов, креплений канатов и частей вертикально-раздвижных дверей должно быть не менее 0,1 + 0,035 v^2;

d) над кабиной должно быть свободное пространство, достаточное для размещения прямоугольного блока (лежащего на одной из своих граней) с размерами не менее 0,50 м × 0,60 м × 0,80 м. В лифтах с прямой подвеской, тяговые канаты и их крепления могут находиться в этом пространстве, при условии, что оси всех канатов располагаются на расстоянии, превышающем 0,15 м от одной вертикальной поверхности блока.

5.7.1.2 Когда кабина находится на полностью сжатых буферах, длина направляющих противовеса должна быть достаточной для дальнейшего его перемещения по направляющим на расстояние, не менее 0,1 + 0,035 v^2 (в метрах).

5.7.1.3 Если замедление привода контролируется в соответствии с 12.8, значение 0,035 v^2 в 5.7.1.1 и 5.7.1.2 для расчета зазоров может быть уменьшено:

a) до половины для лифтов, с номинальной скоростью не более 4 м/с; при этом, полученное значение должно быть не менее 0,25 м;

b) до одной трети для лифтов, с номинальной скоростью более 4 м/с; при этом, полученное значение должно быть не менее 0,28 м;

5.7.1.4 Для лифтов с уравновешивающими канатами, с натяжным блоком, который оборудован устройством против подскока (устройство торможения или стопор), величина 0,035 v^2 для расчета зазоров может быть заменена на величину возможного перемещения данного блока (в зависимости от используемых канатов) плюс 1/500 высоты перемещения кабины, но не менее 0,20 м, учитывая упругость канатов.

5.7.2 Верхние зазоры для лифтов с позитивным приводом

5.7.2.1 Перемещение кабины по направляющим вверх от отметки верхней остановки до удара о верхние буфера должно быть не менее 0,50 м.

5.7.2.2 Когда верхние буфера полностью сжаты под действием кабины, должны одновременно соблюдаться следующие три условия:

a) свободное расстояние по вертикали между самой высокой частью на крыше кабины, размеры которой соответствуют 8.13.2 (за исключением деталей, согласно 5.7.2.2, перечисление b), и самой низкой частью перекрытия шахты (включая балки и устройства, расположенные под перекрытием) должно быть не менее 1 м;

b) свободное расстояние по вертикали между самой низкой частью перекрытия шахты и:

1) самыми высокими частями оборудования, размещенными на крыше кабины, за исключением тех, которые рассматриваются в 2) должно быть не менее 0,30 м;

2) самыми высокими частями направляющих башмаков или роликов, креплений канатов или частей вертикально-раздвижных дверей (при наличии), должна быть не менее 0,10 м;

c) над кабиной должно быть свободное пространство, достаточное для размещения прямоугольного блока (лежащего на одной из своих граней) с размерами не менее 0,50 м × 0,60 м × 0,80 м. В лифтах с прямой подвеской тяговые канаты или цепи и их крепления могут находиться в этом пространстве при условии, что оси всех канатов или цепей располагаются на расстоянии, превышающем 0,15 м от одной вертикальной поверхности блока.

---

[2] 0,035 v^2 соответствует половине расстояния пути торможения кабины, движущейся со скоростью 115 % от номинальной; $1/2 \cdot \frac{(1{,}15\,н)^2}{2 \cdot g_n} \cdot 0{,}0337\,н^2$, с округлением до 0,035 v^2.

5.7.2.3 Когда кабина находится на полностью сжатых буферах, длина направляющих противовеса должна быть достаточной для дальнейшего его перемещения по направляющим на расстояние не менее 0,30 м.

5.7.3 Приямок

5.7.3.1 В нижней части шахты должен быть устроен приямок, дно которого должно быть ровным и горизонтальным, за исключением основания буферов и направляющих, а также дренажного оборудования.

После установки и закрепления направляющих, буферов, решеток и т. д. должна быть обеспечена водонепроницаемость приямка.

5.7.3.2 Если существует дверь доступа к приямку, не являющаяся дверью шахты на этажной площадке, то она должна соответствовать требованиям 5.2.2.

Такая дверь устанавливается, если глубина приямка превышает 2,50 м и если это позволяет планировка здания.

Если доступ в приямок другим способом невозможен, то в шахте лифта должно быть предусмотрено стационарное устройство, легко доступное из двери шахты этажной площадки, для безопасного доступа в приямок. Такое устройство не должно находиться в зоне перемещения лифтового оборудования.

5.7.3.3 Когда кабина находится на полностью сжатых буферах, одновременно должны соблюдаться следующие три условия:

a) в приямке должно быть достаточно места для размещения прямоугольного блока (лежащего на одной из своих граней) с размерами не менее 0,50 м × 0,60 м × 1 м;

b) свободное расстояние по вертикали между дном приямка и самыми низкими частями кабины должно быть не менее 0,5 м. Это расстояние может быть уменьшено минимум на 0,10 м в пределах горизонтального расстояния равного 0,15 м между:

1) фартуком или частями вертикально раздвигающихся дверей (и) и соседними (ей) стенами (ой);

2) самыми низкими частями кабины и направляющими;

c) свободное расстояние по вертикали между самыми высокими частями, закрепленными в приямке, например устройством натяжения для уравновешивающих канатов, расположенном в самом верхнем положении и самыми нижними частями кабины, кроме устройств, рассмотренных выше в b) 1) и b) 2) должно быть не менее 0,30 м.

5.7.3.4 В приямке должны быть расположены:

a) устройство (а) останова, доступное (ые) при открытии двери (ей) в приямок и со дна приямка, в соответствии с требованиями 14.2.2 и 15.7;

b) штепсельная розетка (13.6.2);

c) выключатель освещения шахты лифта (5.9), доступный при открытии двери (ей) в приямок.

5.8 Ограничение использования шахты лифта

Шахта должна использоваться исключительно для лифта. Она не должна содержать кабели или устройства и т. п., не предназначенные для лифта. В шахте может находиться оборудование для обогрева лифта, за исключением паровых и водяных обогревателей, работающих под высоким давлением. Устройства контроля и регулировки оборудования для обогрева должны быть расположены вне шахты.

При соответствии лифта 5.2.1.2 шахтой лифта является:

a) область внутри ограждения, если ограждение присутствует;

b) область на расстоянии по горизонтали 1,50 м от движущихся частей лифта при отсутствии ограждения (см. 5.2.1.2).

5.9 Освещение шахты лифта

Шахта лифта должна быть оборудована стационарным электрическим освещением с интенсивностью освещения не менее 50 люкс на расстоянии 1 м над крышей кабины и дном приямка, даже при всех закрытых дверях шахты.

Освещение должно состоять из ламп, установленных на расстоянии не более 0,50 м от самой высокой и самой низкой точек в шахте с промежуточными (ой) лампами (ой).

В соответствии с 5.2.1.2 это освещение может не требоваться, если достаточно электрического освещения возле шахты.

5.10 Сигнализация в шахте лифта

Если для лиц, работающих в шахте, существует риск ограничения выхода через кабину или через шахту, то устройства сигнализации должны быть установлены в местах, где существует такой риск.

Сигнальные устройства должны соответствовать требованиям 14.2.3.2 и 14.2.3.3.

6 Помещения для оборудования и приводов лифта

6.1 Общие положения

Оборудование и приводы располагают в специальных помещениях. Эти помещения и соответствующие рабочие площадки должны быть удобными и доступными только для лиц, имеющих право на техническое, аварийное обслуживание и испытания. Они должны иметь достаточную защиту от воздействий окружающей среды и достаточную площадь для проведения технического обслуживания и испытаний, а также работ в аварийной ситуации (см. 0.2.2, 0.2.5 и 0.3.3).

См. приложение О.

6.2 Проходы

6.2.1 Проходы ко всем дверям и люкам, обеспечивающие доступ к машинным и блочным помещениям, должны быть:

a) достаточно освещенными и иметь прочно установленные электрические светильники;

b) иметь свободный постоянный доступ без прохода через другие помещения.

6.2.2 В помещениях для оборудования и приводов должен быть обеспечен безопасный доступ для обслуживающего персонала. Проходы должны осуществляться преимущественно по лестничным маршам. Если это невозможно, должны использоваться лестницы, отвечающие следующим требованиям:

a) высота подъема к машинному и блочному помещениям не должна быть более 4 м, проход на которые осуществляется по лестничному маршу;

b) лестница должна крепиться таким образом, чтобы ее нельзя было сдвинуть, отклонить;

c) лестница высотой более 1,5 м должна устанавливаться с углом наклона от 65° до 75° по отношению к горизонту; она не должна создавать угрозу опрокидывания или падения;

d) ширина лестницы должна быть не менее 0,35 м, глубина ступенек должна быть не менее 25 мм; в случае вертикальных лестниц расстояние от ступенек до стены за лестницей должно быть не менее 0,15 м; ступеньки должны выдерживать нагрузку 1 500 Н;

e) на верхнем конце лестницы в пределах досягаемости должно быть не менее одного поручня;

f) для предотвращения падения с высоты, превышающей высоту лестницы, должно быть установлено ограждение вокруг лестницы на расстоянии 1,50 м.

6.3 Оборудование в машинном помещении

6.3.1 Общие положения

6.3.1.1 Приводной механизм и соответствующее оборудование должны располагаться в машинном помещении, образованном стенами, полом, потолком, дверью и (или) люком из сплошного материала.

В помещениях с размещенным оборудованием лифта установка оборудования и прокладывание коммуникаций, не относящихся к лифту, не допускаются.

В этих помещениях могут находиться:

a) подъемники или оборудование для подъема мелких грузов;

b) оборудование для вентиляции, кондиционирования или обогрева воздуха, за исключением оборудования для парового отопления;

c) пожарная сигнализация или огнетушители, приспособленные для работы с электрическим оборудованием при высокой температуре, устойчивые в течение определенного промежутка времени и защищенные от случайного воздействия.

6.3.1.2 Канатоведущий шкив может размещаться в шахте, если:

a) проверочные работы и работы по техническому обслуживанию могут проводиться из машинного помещения;

b) размеры проемов между машинным помещением и шахтой должны быть минимальными.

6.3.2 Механическая прочность, пол

6.3.2.1 Машинные помещения должны конструироваться таким образом, чтобы выдерживать нагрузки, которые возникают в процессе эксплуатации лифта.

Внутренние поверхности машинного помещения должны быть выполнены из прочных строительных материалов, не способствующих образованию пыли.

6.3.2.2 Пол должен иметь покрытие, исключающее скольжение, например шероховатую или рельефную поверхность.

6.3.3 Размеры

6.3.3.1 Размеры машинного помещения должны быть достаточными для обеспечения безопасного обслуживания оборудования, особенно электрических приборов.

Высота в свету рабочих зон обслуживания оборудования машинного помещения должна быть не менее 2,0 м, кроме того:

a) должна быть свободная горизонтальная поверхность (зона обслуживания) перед панелью управления и шкафами распределительных устройств со следующими размерами:

1) глубина, измеренная от наружной поверхности панели или шкафа, должна быть не менее 0,7 м;

2) ширина должна соответствовать большему значению из двух следующих: 0,5 м или полной ширине шкафа или панели управления;

b) должна быть предусмотрена свободная площадка с размерами не менее 0,5 × 0,6 м для технического обслуживания и проверки движущихся частей, ручного перемещения кабины (при необходимости).

6.3.3.2 Высота в свету прохода к зонам обслуживания оборудования должна быть не менее 1,8 м.

Ширина проходов к указанным в 6.3.3.1 зонам обслуживания должна быть не менее 0,50 м. При отсутствии движущихся частей это расстояние допускается уменьшить до 0,40 м. Высота в свету в проходах измеряется между нижним краем балки и полом прохода.

6.3.3.3 Над вращающимися частями привода должно быть свободное пространство не менее 0,3 м.

6.3.3.4 Если в машинном помещении есть зоны обслуживания, расположенные на высоте более 0,5 м от основного пола, должны предусматриваться ступени или пандус.

6.3.3.5 Если в полу машинного отделения есть углубления или каналы глубиной свыше 0,5 м, они должны быть закрыты.

6.3.4 Входные двери и люки

Входная дверь должна иметь ширину не менее 0,6 м и высоту в свету не менее 1,8 м. Она не должна открываться внутрь помещения.

6.3.4.1 Люк для прохода людей должен иметь размеры в свету не менее 0,8 × 0,8 м и быть уравновешенным.

6.3.4.2 Крышка люка в закрытом положении должна выдерживать без остаточной деформации нагрузку двух человек, присутствие каждого из которых эквивалентно нагрузке 1 000 Н, приложенной на площадь 0,2 × 0,2 м в любом месте крышки люка.

Крышка люка не должна открываться вниз, за исключением случая, когда она связана с выдвижной лестницей. Петли люка (при наличии) должны быть такого вида, чтобы нельзя было их снять.

Если крышка люка открыта, то должны быть приняты меры предосторожности по предотвращению падения людей (например, установлены перила).

6.3.4.3 Входные двери в машинное и блочное помещения должны быть оборудованы замками, отпираемыми снаружи ключом, а изнутри помещения – без ключа.

Крышки люков, используемых только для подачи материалов, допускается запирать на замок только изнутри.

6.3.5 Другие отверстия

Отверстия в плитах перекрытия и полу машинного помещения должны быть минимальными и соответствовать назначению.

Во избежание падения предметов в эти отверстия необходимо на отверстиях над шахтой, включая отверстия для электропроводки, предусмотреть бортики высотой не менее 50 мм над уровнем плиты или полом машинного помещения.

6.3.6 Вентиляция

Машинное помещение должно иметь соответствующую систему вентиляции. Если шахта лифта вентилируется через машинное помещение, то это необходимо учитывать. Воздух, отводимый из других частей здания, не должен попадать прямо в машинное помещение. Система вентиляции

должна быть устроена таким образом, чтобы двигатели, устройства управления и система электропроводки были надежно защищены от попадания пыли, вредных газов и влаги.

6.3.7 Освещение и розетки

Машинное помещение должно иметь прочно закрепленное стационарное электрическое освещение на потолке, обеспечивающее освещенность не менее 200 лк на уровне пола. Подача электрического питания для освещения должна соответствовать 13.6.1.

Выключатель освещения устанавливают в машинном помещении вблизи входа на соответствующей высоте.

В машинном помещении должна быть установлена розетка питания в соответствии с 13.6.2.

6.3.8 Подъемники для деталей лифта

При необходимости на потолке машинного помещения или на балках должно быть предусмотрено одно или несколько мест крепления оборудования для подъема тяжелых деталей (см. 0.2.5 и 0.3.14).

6.4 Размещение оборудования лифта внутри шахты

6.4.1 Общие положения

6.4.1.1 Места крепления оборудования и зоны обслуживания внутри шахты должны быть рассчитаны на нагрузки, возникающие в процессе эксплуатации.

6.4.1.2 Для частично огражденной шахты на наружной стороне здания необходимо предусмотреть соответствующую защиту оборудования от влияния атмосферных воздействий.

6.4.1.3 Высота в свету прохода в шахту к зонам обслуживания оборудования должна быть не менее 1,8 м.

6.4.2 Размеры зон обслуживания в шахте

6.4.2.1 Размеры зон обслуживания оборудования лифта, размещенного в шахте, должны обеспечивать безопасную работу персонала.

Высота в свету зон обслуживания оборудования в шахте должна быть не менее 2,0 м, кроме того:

a) должна быть предусмотрена свободная площадка для обслуживания подвижных частей механического оборудования, расположенного в шахте размерами не менее 0,5 × 0,6 м;

b) должна быть предусмотрена свободная площадка перед панелями и шкафами управления, расположенными в шахте со следующими размерами:

1) глубина, измеренная от наружной поверхности шкафа или панели, должна быть не менее 0,7 м;

2) ширина должна быть равной полной ширине шкафа или панели, но не менее 0,5 м.

6.4.2.2 Над вращающимися частями привода должно быть свободное пространство высотой не менее 0,3 м. Если расстояние менее 0,3 м, необходимо предусмотреть меры защиты в соответствии с 9.7.1, перечисление a). См. также 5.7.1.1 или 5.7.2.2.

6.4.3 Зоны обслуживания в кабине и на крыше кабины лифта

6.4.3.1 Если в процессе технического обслуживания или испытаний, которые проводятся внутри кабины или на крыше кабины лифта, может возникнуть опасность непредусмотренного движения кабины, должны выполняться следующие требования:

a) каждое опасное перемещение кабины должно блокироваться механическим устройством;

b) если механическое устройство находится в неактивном состоянии, все движения кабины должны блокироваться электрическими устройствами безопасности в соответствии с 14.1.2;

c) если механическое устройство находится в активном состоянии, должна обеспечиваться возможность проведения технического обслуживания и свободного доступа в зоны обслуживания.

6.4.3.2 Необходимое оборудование для проведения аварийных работ и динамических испытаний, например проверки тормозной системы, нагрузочной способности, ловителей, буфера или предохранительных устройств для защиты движущейся вверх кабины от превышения допустимой скорости, должно располагаться таким образом, чтобы им можно было управлять снаружи шахты в соответствии с 6.6.

6.4.3.3 Двери или смотровые люки для технического обслуживания, расположенные в стенах кабины лифта, должны соответствовать следующим требованиям:

a) иметь соответствующие размеры для проведения необходимых работ;

b) иметь минимально допустимый размер с целью предотвращения падения в шахту лифта;

c) не должны открываться наружу;

d) должны быть оборудованы специальным замком, исключающим закрывание без ключа;

e) должны быть оборудованы электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2, обеспечивающим запертое состояние замка;

f) должны быть изготовлены из сплошного материала и удовлетворять тем же требованиям к механической прочности, как и стены кабины лифта, и требованиям к пожарной безопасности здания.

6.4.3.4 Если необходимо перемещение кабины лифта с открытыми изнутри дверями или люками для технического обслуживания, должны соблюдаться следующие требования:

a) вблизи двери или люка для технического обслуживания должно располагаться устройство управления лифтом в режиме проверки в соответствии с 14.2.1.3;

b) устройство управления лифтом в режиме проверки в кабине лифта должно отключать электрическое устройство безопасности в соответствии с 6.4.3.3, перечисление e);

c) устройство управления лифтом в режиме проверки, расположенное в кабине лифта, должно быть доступно только обслуживающему персоналу и устроено таким образом, чтобы кабину лифта нельзя было привести в действие с крыши кабины, например располагаться снизу двери или люка;

d) свободное горизонтальное расстояние между наружным краем отверстия в стенке кабины лифта и расположенными в шахте лифта деталями должно быть не менее 0,3 м, если наименьший размер этого отверстия больше 0,2 м.

6.4.4 Зоны обслуживания в приямке шахты

6.4.4.1 Если техническое обслуживание и испытания оборудования проводятся из приямка шахты и эти работы требуют перемещения кабины или могут привести к неконтролируемому и непредусмотренному перемещению кабины, должны выполняться следующие условия:

a) необходимо установить стационарное механическое устройство, останавливающее кабину, движущуюся с любой скоростью и нагрузкой, включая их номинальные значения таким образом, чтобы свободное расстояние между полом зоны обслуживания и наиболее выступающими частями кабины, включая части, указанные в 5.7.3.3, перечисления b), 1) и 2), составляло не менее 2,0 м. Путь торможения при работе механического устройства, без срабатывания ловителей, не должен превышать длину хода буферов (см. 10.4);

b) механическое устройство должно удерживать кабину лифта в неподвижном состоянии;

c) механическое устройство должно приводиться в действие автоматически или вручную;

d) если кабину лифта необходимо привести в движение из приямка шахты, должно быть установлено устройство управления лифтом в режиме проверки в соответствии с 14.2.1.3;

e) открывание ключом каждой двери, обеспечивающей доступ в приямок шахты, должно быть защищено электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2, предотвращающим все дальнейшие перемещения кабины лифта, за исключением перемещения кабины лифта с соблюдением требований перечисления g);

f) если механическое устройство находится в неактивном состоянии, все перемещения должны блокироваться электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2;

g) если механическое устройство находится в активном состоянии, что контролируется электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2, движение кабины лифта возможно только с использованием контрольного выключателя;

h) возврат лифта в нормальное рабочее положение должен проводиться только с использованием электрического возвратного устройства, установленного снаружи шахты и защищенного от несанкционированного доступа, например внутри запертого шкафа.

6.4.4.2 Если кабина лифта находится в положении, соответствующем 6.4.4.1, перечисление a), необходимо быстро и безопасно покинуть зону обслуживания.

6.4.4.3 Все оборудование, необходимое для проведения аварийных работ и динамических испытаний, например проверки тормозной системы, нагрузочной способности, ловителей, буфера или предохранительных устройств для защиты движущейся вверх кабины от превышения допустимой скорости, должно располагаться таким образом, чтобы им можно было управлять снаружи шахты в соответствии с 6.6.

6.4.5 Зоны обслуживания с площадки

6.4.5.1 Если техническое обслуживание и испытания оборудования необходимо проводить с площадки, должны соблюдаться следующие условия:

a) площадка должна быть установлена стационарно; или

b) быть передвижной, если она выступает на пути перемещения кабины или противовеса.

6.4.5.2 Если техническое обслуживание и испытания оборудования необходимо проводить с площадки, которая выступает на пути перемещения кабины или противовеса, необходимо соблюдать следующие условия:

a) лифт должен удерживаться в неподвижном состоянии с применением механического устройства в соответствии с 6.4.3.1, перечисления a) и b); или

b) если необходимо осуществлять перемещение лифта, путь движения лифта ограничивается с помощью передвижных ограничителей хода с тем, чтобы:

1) кабина лифта помещалась над площадкой на высоте не менее 2,0 м;

2) кабина лифта находилась под площадкой.

6.4.5.3 Площадка должна соответствовать следующим требованиям:

a) выдерживать без остаточной деформации нагрузку 2 000 Н, приложенную на площади 0,2 × 0,2 м в любом месте с любой стороны. Если предусматривается, что на площадке будут перевозиться тяжелые детали, необходимо, чтобы она имела соответствующие размеры и грузоподъемность (см. 6.4.10);

b) иметь перила, отвечающие требованиям 8.13.3;

c) быть оборудована приборами, обеспечивающими выполнение следующих условий:

1) расстояние между площадкой и зоной доступа не должно превышать 0,5 м;

2) шарик диаметром 0,15 м не должен проходить в отверстие между площадкой и порогом площадки доступа;

3) расстояние по горизонтали между полностью открытой дверью шахты и площадкой не должно превышать 0,15 м; если имеются отклонения, необходимо предусмотреть меры, предотвращающие падение в шахту лифта.

6.4.5.4 Передвижная площадка дополнительно к требованиям 6.4.5.3 должна соответствовать следующим требованиям:

a) положение площадки в исходном (нерабочем) состоянии должно контролироваться электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2;

b) площадка должна быть оборудована устройством для перевода ее в рабочее положение.

Приведение в действие этого устройства должно осуществляться снаружи шахты или из шахты вблизи места доступа, исключая возможность доступа к управлению посторонних лиц.

Если доступ на площадку, находящуюся в нерабочем состоянии, осуществляется не через дверь шахты, открывание дверей должно блокироваться или должны быть предусмотрены меры, предотвращающие падение в шахту лифта.

6.4.5.5 Если площадка опускается, что предусмотрено 6.4.5.2, перечисление b), должны автоматически включаться передвижные ограничители хода. Они должны иметь:

a) буфера в соответствии с 10.3 и 10.4;

b) электрическое устройство безопасности в соответствии с 14.1.2, допускающее перемещение кабины лифта только в полностью нерабочем состоянии;

c) электрическое устройство безопасности в соответствии с 14.1.2, допускающее перемещение кабины лифта при сложенной площадке только с помощью ограничителей хода в крайнее нижнее положение.

6.4.5.6 Если техническое обслуживание кабины лифта осуществляется с площадки, на площадке должно быть предусмотрено устройство в соответствии с 14.2.1.3.

Если передвижные ограничители хода находятся в рабочем состоянии, перемещения кабины лифта должны осуществляться только с использованием данного устройства.

6.4.5.7 Все необходимое оборудование для проведения аварийных работ и динамических испытаний, например проверки тормозной системы, нагрузочной способности, ловителей, буфера или предохранительных устройств для защиты движущейся вверх кабины от превышения допустимой скорости, должно располагаться таким образом, чтобы им можно было управлять снаружи шахты в соответствии с 6.6.

6.4.6 Зоны обслуживания снаружи шахты

Если оборудование находится внутри шахты лифта, а техническое обслуживание и испытания этого оборудования осуществляются снаружи шахты, можно в отличие от 6.1 предусмотреть зону обслуживания в соответствии с 6.3.3.1 и 6.3.3.2 за пределами шахты. Доступ к этому оборудованию должен осуществляться только через двери или люк для технического обслуживания в соответствии с 6.4.7.2.

6.4.7 Двери и люки

6.4.7.1 Доступ в зоны обслуживания внутри шахты лифта должен осуществляться только через двери в ограждении шахты. Это должны быть либо двери шахты, либо двери, соответствующие следующим требованиям:

a) ширина в свету дверного проема дверей шахты должна быть не менее 0,6 м, высота в свету – не менее 1,8 м;

b) двери не должны открываться внутрь шахты;

c) двери должны быть оборудованы специальным замком, исключающим закрывание без ключа;

d) двери должны открываться снаружи шахты без ключа;

e) двери должны быть оборудованы электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2, обеспечивающим запертое состояние замка;

f) должны быть изготовлены из сплошного материала и удовлетворять тем же требованиям к механической прочности, как и двери шахты, и требованиям к пожарной безопасности здания.

6.4.7.2 Места доступа к оборудованию в шахте из зон обслуживания, расположенных снаружи шахты, должны соответствовать следующим требованиям:

a) должны иметь соответствующие размеры для проведения необходимых работ через двери и люки;

b) должны иметь минимально допустимый размер с целью предотвращения падения в шахту лифта;

c) не должны открываться внутрь шахты;

d) должны быть оборудованы специальным замком, исключающим закрывание без ключа;

e) должны быть оборудованы электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2, обеспечивающим запертое состояние замка;

f) двери должны быть изготовлены из сплошного материала и должны отвечать таким же требованиям к механической прочности, как и двери шахты, и требованиям к пожарной безопасности здания.

6.4.8 Вентиляция

Места размещения оборудования должны иметь соответствующую систему вентиляции. Система вентиляции должна быть устроена таким образом, чтобы электрооборудование было надежно защищено от попадания пыли, вредных газов и влаги.

6.4.9 Освещение и розетки

Зоны обслуживания и места размещения оборудования должны иметь прочно закрепленное электрическое освещение на потолке, обеспечивающее освещенность не менее 200 лк на уровне пола. Подача электрического питания для освещения должна соответствовать 13.6.1.

Примечание – Это освещение может быть частью системы освещения шахты.

Выключатели освещения, доступ к которым должен иметь только обслуживающий персонал, должны располагаться на установленной высоте вблизи мест доступа к зонам обслуживания и размещению оборудования. Каждая зона обслуживания должна быть обеспечена розеткой в установленном месте в соответствии с 13.6.2.

6.4.10 Подъемники для деталей лифта

При необходимости в зонах обслуживания оборудования должно быть предусмотрено одно или несколько мест крепления оборудования для подъема тяжелых деталей (см. 0.2.5 и 0.3.14) с грузоподъемностью в соответствии с 15.4.5.

6.5 Оборудование снаружи шахты лифта

6.5.1 Общие положения

Места для размещения оборудования снаружи шахты, не размещенного в машинном помещении, должны выдерживать предусмотренные нагрузки.

6.5.2 Шкафы для оборудования

6.5.2.1 Оборудование для управления лифтом должно быть размещено в шкафу, который используется только для этих целей. В нем не должны размещаться никакие другие подключения и детали.

6.5.2.2 Шкаф для оборудования должен иметь прочные стены, пол, потолок и двери. Допускается наличие только нижеперечисленных отверстий:

a) вентиляционные отверстия;

b) отверстие между шкафом и шахтой, необходимое для работы лифта;

c) отверстия для отвода дыма в случае пожара.

Если возможен несанкционированный доступ к этим отверстиям, необходимо выполнить следующие требования:

a) обеспечить защиту от доступа в опасные места в соответствии с EN 294 (таблица 5);

b) обеспечить степень защиты от контакта с электрическими приборами не менее IP 2XD.

6.5.2.3 Двери

Двери должны соответствовать следующим требованиям:

a) иметь соответствующие размеры, позволяющие проводить через дверь необходимые работы;

b) не должны открываться внутрь шкафа;

c) должны быть оборудованы специальным замком, исключающим закрывание без ключа.

6.5.3 Зоны обслуживания

Зона обслуживания перед шкафом для оборудования должна соответствовать требованиям 6.4.2.

6.5.4 Вентиляция

Шкафы для оборудования должны иметь соответствующую систему вентиляции. Система вентиляции должна быть устроена таким образом, чтобы оборудование было надежно защищено от попадания пыли, вредных газов и влаги.

6.5.5 Освещение и розетки

Внутри шкаф для оборудования должен иметь прочно закрепленное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность не менее 200 лк на уровне пола. Подача электрического питания для освещения должна соответствовать 13.6.1.

Выключатели освещения должны располагаться на установленной высоте вблизи двери шкафа.

Каждый шкаф должен быть обеспечен розеткой в соответствии с 13.6.2.

6.6 Оборудование для проведения аварийных работ и испытаний

6.6.1 В случаях, указанных в 6.4.3, 6.4.4 и 6.4.5 для проведения аварийных работ и динамических испытаний лифта снаружи шахты, необходимо предусмотреть панели, на которых размещается оборудование для проведения аварийных работ и испытаний. Доступ к этим панелям и оборудованию должны иметь только санкционированные лица, если мероприятия по техническому обслуживанию требуют перемещений кабины.

Если оборудование для проведения аварийных работ и испытаний не расположено в шкафу, оно должно располагаться в отдельном ящике, соответствующем следующим требованиям:

a) ящик нельзя открыть изнутри шахты;

b) ящик должен быть оборудован замком, исключающим закрывание без ключа.

6.6.2 На панели должны быть предусмотрены:

a) аварийное устройство для выполнения аварийных работ в соответствии с 12.5 и переговорное устройство в соответствии с 14.2.3.4;

b) приборы, обеспечивающие проведение динамических испытаний по 6.4.3.2, 6.4.4.3, 6.4.5.7;

c) прямой контроль оборудования или индикаторное устройство, позволяющие получать следующую информацию:

– направление движения кабины лифта;

– достижение зоны отпирания;

– скорость движения кабины лифта.

6.6.3 На панели для оборудования должно быть прочно закрепленное электрическое освещение, обеспечивающее освещенность не менее 50 лк. Выключатели освещения должны располагаться на панели или вблизи панели.

Подача электрического питания для освещения должна соответствовать 13.6.1.

6.6.4 Панели не должны располагаться в тех местах, где расположены зоны обслуживания в соответствии с 6.3.3.1.

6.7 Конструкция и оборудование блочных помещений

6.7.1 Блоки, расположенные вне шахты лифта, должны располагаться в блочных помещениях.

6.7.1.1 Механическая прочность, пол

6.7.1.1.1 Блочное помещение должно быть устроено таким образом, чтобы выдерживать предусмотренные нагрузки.

Внутренние поверхности должны быть изготовлены из прочных материалов, не образующих пыль.

6.7.1.1.2 Пол должен иметь покрытие, исключающее скольжение, например шероховатую или рельефную поверхность.

6.7.1.2 Размеры

6.7.1.2.1 Размеры блочного помещения должны быть достаточными для обеспечения безопасного обслуживания оборудования. Должны выполняться требования 6.3.3.1, перечисление б), и 6.3.3.2.

6.7.1.2.2 Высота блочного помещения в свету от пола должна быть не менее 1,5 м.

6.7.1.2.3 Над блоками должно быть свободное пространство высотой не менее 0,3 м.

6.7.1.2.4 Если в блочном помещении предусмотрены панели или шкафы управления, то действуют требования 6.3.3.1 и 6.3.3.2.

6.7.1.3 Входные двери и люки

6.7.1.3.1 Входная дверь должна иметь ширину не менее 0,6 м и высоту в свету не менее 1,8 м. Она не должна открываться вовнутрь помещения.

6.7.1.3.2 Люк для прохода людей должен иметь размеры в свету не менее 0,8 × 0,8 м и оборудован противовесом.

Крышка люка в закрытом положении должна выдерживать без остаточной деформации нагрузку двух человек, присутствие каждого из которых эквивалентно нагрузке 1 000 Н, приложенной на площадь 0,2 × 0,2 м в любом месте крышки люка.

Крышка люка не должна открываться вниз, за исключением случая, когда она связана с выдвижной лестницей. Петли люка (при наличии) должны быть такого вида, чтобы их нельзя было снять.

Если крышка люка открыта, то должны быть приняты меры предосторожности по предотвращению падения людей (например, установлены перила).

6.7.1.3.3 Входные двери или люки в блочное помещение должны быть оборудованы замками, отпираемыми снаружи ключом, а изнутри помещения – без ключа.

6.7.1.4 Другие отверстия

Отверстия в плитах перекрытия и полу блочного помещения должны быть минимальными и соответствовать назначению.

Во избежание падения предметов в эти отверстия необходимо на отверстиях над шахтой, включая отверстия для электропроводки, предусмотреть бортики высотой не менее 50 мм над уровнем плиты или полом машинного помещения.

6.7.1.5 Устройство остановки

В блочном помещении должно размещаться устройство остановки, закрытое от постороннего доступа и соответствующее 14.2.2 и 15.4.4.

6.7.1.6 Температура

Если в блочном помещении существует опасность промерзания или образования конденсационной влаги, то должны быть приняты меры для защиты оборудования.

Если в блочном помещении располагается электрическое оборудование, то окружающая температура должна быть равна температуре в машинном помещении.

6.7.1.7 Освещение и розетки

Блочное помещение должно иметь прочно закрепленное стационарное электрическое освещение на потолке, обеспечивающее освещенность не менее 100 лк на уровне пола. Подача электрического питания для освещения должна соответствовать 13.6.1.

Выключатель освещения в блочном помещении должен быть установлен вблизи входа на соответствующей высоте.

В блочном помещении должна быть установлена розетка питания в соответствии с 13.6.2. См. также 6.7.1.2.4.

Если в помещении для отводных блоков имеются панели или шкафы управления, то действуют требования 6.3.7.

6.7.2 Направляющие блоки в шахте

Направляющие блоки в шахте могут размещаться в верхней части шахты, если они находятся за пределами проекции крыши кабины лифта, тогда техническое обслуживание и испытания могут безопасно проводиться с крыши кабины, изнутри кабины (6.4.3), с площадки (6.4.5) или снаружи шахты.

Направляющий блок с простым или двойным обхватом для тросов, ведущих к противовесу, может располагаться над крышей кабины лифта, если к его оси имеется безопасный доступ с крыши кабины или с площадки (6.4.5).

Раздел 6 (Измененная редакция, Изм. № 1)

7 Двери шахты лифта

7.1 Общие положения

Проемы в стенах шахты, которые служат в качестве прохода к кабине лифта, должны быть оборудованы сплошными дверями.

В закрытом положении зазоры между дверными панелями или между дверными панелями и обвязкой дверного проема или порогом должны быть минимальны.

Это требование может быть выполнено, когда величина зазоров не превышает 6 мм, но допускается увеличение этой величины до 10 мм вследствие износа. При измерении величин зазоров в них включаются имеющиеся выступы и углубления.

7.2 Прочность дверей шахты

7.2.1 Двери и порталы должны быть изготовлены таким образом, чтобы они не деформировались с течением времени. Рекомендуется применение металлических дверей.

7.2.2 Огнестойкость дверей

Двери шахты должны соответствовать требованиям правил пожарной безопасности для здания. Методика испытания на огнестойкость приведена в прЕН 81-8.

7.2.3 Механическая прочность

7.2.3.1 Если с любой стороны и в любом месте к двери шахты, закрытой на замок, перпендикулярно плоскости двери прикладывают силу 300 Н, равномерно распределенную на площади 5 $см^2$ круглой или квадратной формы, то:

a) остаточная деформация не допустима;

b) прогиб не должен превышать 15 мм;

c) во время и после приложения усилия безопасная работа двери не должна быть нарушена.

7.2.3.2 При воздействии вручную (без инструмента) силой 150 Н в направлении открытия горизонтально раздвижных или панельных дверей шахты, просветы, определенные в 7.1, могут быть более 6 мм, но не должны превышать:

a) 30 мм для дверей бокового открывания;

b) 45 мм для дверей центрального открывания.

7.2.3.3 Дверные панели, выполненные из стекла, должны выдерживать нагрузку в соответствии с настоящим стандартом без повреждения.

Стеклянные дверные панели, размеры которых больше установленных в 7.6.2, должны быть изготовлены из многослойного безосколочного стекла и дополнительно испытываться на удар маятником в соответствии с приложением J.

Требования данного пункта не должны влиять на нормальное функционирование дверей.

7.2.3.4 Стекла в дверях должны быть надежно закреплены.

7.2.3.5 На стеклянных панелях должна быть следующая маркировка:

a) наименование изготовителя и товарный знак;

b) тип стекла;

c) толщина (например 8/8/0,76 мм).

7.2.3.6 Горизонтально-раздвижные автоматические двери, выполненные из стекла с размерами, превышающими указанные в 7.6.2, должны обеспечивать защиту рук детей от повреждений, например:

a) уменьшением коэффициента трения между руками и стеклом;

b) устранением прозрачности стекла до высоты 1,10 м;

c) использованием устройств с реакцией на присутствие пальцев, или

d) другими подобными методами.

7.3 Высота и ширина дверей

7.3.1 Высота

Двери шахты должны иметь высоту в свету не менее 2 м.

7.3.2 Ширина

Ширина в свету проема дверей шахты лифта не должна превышать ширину в свету проема дверей кабины лифта более чем на 50 мм с каждой стороны.

7.4 Пороги, направляющие и подвеска дверей

7.4.1 Пороги

Все входные проемы в шахте должны иметь прочные пороги, обеспечивающие безопасную загрузку и разгрузку кабины.

Примечание – Рекомендуется перед каждым входным порогом шахты лифта делать небольшой уклон, чтобы избежать затекания в шахту воды при уборке, поливе и т. п.

7.4.2 Направляющие

7.4.2.1 Двери шахты должны быть сконструированы таким образом, чтобы исключать заклинивание при работе, выпадение из направляющих или перекос в крайних положениях.

Там, где направляющие из-за износа, коррозии или воздействия огня могут прийти в нерабочее состояние, должны быть предусмотрены запасные направляющие для удержания дверей в необходимом положении.

7.4.2.2 Горизонтально-раздвижные двери шахты должны иметь направляющие вверху и внизу.

7.4.2.3 Вертикально-раздвижные двери шахты должны иметь направляющие с обеих сторон.

7.4.3 Подвеска вертикально-раздвижных дверей шахты

7.4.3.1 Панели вертикально-раздвижных дверей шахты должны быть закреплены на двух независимых элементах подвески.

7.4.3.2 Коэффициент запаса прочности канатов, цепей, ремней подвески должен быть не менее 8.

7.4.3.3 Диаметр шкивов каната подвески должен превышать диаметр каната не менее чем в 25 раз.

7.4.3.4 Канаты и цепи подвески должны быть защищены от выхода из канавок шкивов или звездочек.

7.5 Требования безопасности к двери

7.5.1 Общие требования

Двери и порталы должны быть сконструированы таким образом, чтобы угроза защемления частей тела, одежды или других объектов была минимальной.

Во избежание риска пореза при работе двери наружная поверхность автоматических раздвижных дверей не должна иметь неровности размером более 3 мм. Их края должны быть скошены по направлению открывания дверей.

Данные требования не распространяются на доступ к замку, приведенному в приложении В.

7.5.2 Двери с механическим приводом

Двери с механическим приводом должны быть выполнены таким образом, чтобы уменьшить опасность удара человека дверными панелями.

Для этого должны выполняться следующие требования.

7.5.2.1 Горизонтально-раздвижные двери шахты

7.5.2.1.1 Автоматические двери с механическим приводом

7.5.2.1.1.1 Усилие, необходимое для предотвращения закрытия дверей, не должно превышать 150 Н. Данное требование не распространяется на первую треть пути закрытия.

7.5.2.1.1.2 Кинетическая энергия дверей шахты и механических деталей, которые прочно с ней соединены, рассчитанная или измеренная [3)] при средней скорости закрытия, не должна превышать 10 Дж.

Средняя скорость закрытия дверей рассчитывается по всему пути закрытия, кроме:

a) 25 мм от крайних положений панелей для дверей центрального открывания;

b) 50 мм от крайних положений панелей для дверей бокового открывания.

7.5.2.1.1.3 В случае, когда человек задевает или может быть задет закрывающейся дверью при проходе дверного проема, защитное устройство должно осуществить автоматическое реверсирование закрывающихся дверей.

Таким защитным устройством может быть защитное устройство двери кабины (см. 8.7.2.1.1.3).

Действие защитного устройства может прекращаться на последних 50 мм пути закрытия каждой дверной панели.

[3)] Измеренная, например устройством, состоящим из градуированного поршня, действующего на пружине с жесткостью 25 Н/мм, и снабженного легко скользящим кольцом, позволяющим зафиксировать крайнюю точку движения в момент воздействия. Расчеты позволяют произвести градуировку соответствующих фиксированных пределов.

Если при наличии в дверном проеме постоянного препятствия устройство реверса отключается после определенного числа срабатываний, то кинетическая энергия, определенная в 7.5.2.1.1.2, не должна превышать 4 Дж во время движения двери с отключенным реверсом.

7.5.2.1.1.4 В случае одновременного открытия дверей кабины и шахты для объединенного дверного механизма действуют требования 7.5.2.1.1.1 и 7.5.2.1.1.2.

7.5.2.1.1.5 Усилие, необходимое для предотвращения открытия складывающихся дверей, не должно превышать 150 Н. Данное измерение выполняется со сдвинутыми дверями так, чтобы примыкающие внешние края складывающихся панелей или панелей портала находились на расстоянии 100 мм.

7.5.2.1.2 Неавтоматические двери с механическим приводом

Для дверей, которые закрываются при непрерывном управлении и наблюдении пользователя посредством длительного нажатия на кнопку или аналогичное устройство (устройство управления с автоматическим возвратом в исходное положение) и при этом кинетическая энергия, рассчитанная или измеренная согласно 7.5.2.1.1.2, превышает 10 Дж, то средняя скорость закрытия самых быстрых дверных панелей должна быть не более 0,3 м/с.

7.5.2.2 Вертикально-раздвижные двери шахты

Такой тип раздвижных дверей допускается только в грузопассажирских лифтах.

Механическое закрытие таких дверей допускается, когда одновременно выполнены следующие требования:

a) закрытие осуществляется при постоянном управлении и наблюдении пользователями;

b) средняя скорость сближения дверных панелей при закрытии не должна превышать 0,3 м/с;

c) дверь кабины должна быть выполнена в соответствии с 8.6.1;

d) дверь кабины должна быть закрыта не менее чем на 2/3 до начала закрытия двери шахты.

7.5.2.3 Другие типы дверей

При использовании других типов механически открывающихся дверей (например, распашные двери), у которых существует опасность удара людей при открывании или закрывании, следует принимать те же меры предосторожности, что и для приведенных выше автоматически открывающихся раздвижных дверей шахты с механическим приводом.

7.6 Освещение и индикация присутствия кабины

7.6.1 Освещение

Естественное или искусственное освещение должно составлять на уровне пола вблизи дверей шахты лифта не менее 50 люкс, чтобы пользователь при входе в кабину лифта видел, что перед ним находится, даже при отсутствии освещения кабины (см. 0.2.5)

7.6.2 Индикация присутствия кабины

В случае открытия дверей шахты вручную пользователь должен получить информацию о наличии кабины за дверью.

Для выполнения этого требования должны быть установлены:

a) одно или несколько смотровых отверстий, перекрытых прозрачными панелями, которые должны отвечать следующим требованиям:

1) механическая прочность должна соответствовать 7.2.3.1, за исключением испытания на удар маятником;

2) толщина должна быть не менее 6 мм;

3) минимальная площадь смотровых отверстий любой двери шахты должна быть 0,015 м^2. При этом площадь одного смотрового отверстия должна быть не менее 0,01 м^2;

4) минимальная ширина смотровых отверстий должна быть 60 мм, а максимальная – 150 мм. Нижний край смотрового отверстия с шириной более 80 мм должен находиться на расстоянии не менее 1 м от уровня пола;

b) или индикация присутствия кабины, которая должна включаться только в том случае, когда кабина стоит или собирается остановиться на данном этаже. Эта индикация должна действовать до тех пор, пока кабина находится на этаже.

7.7 Контроль закрывания и запирание дверей шахты

7.7.1 Защита от опасности падения

При нормальных условиях эксплуатации возможность открывания двери шахты или одной из дверных створок в многостворчатых дверях должно быть исключено, когда кабина отсутствует за этой дверью или в зоне отпирания этой двери.

Протяженность зоны отпирания двери должна составлять не более 0,2 м как выше, так и ниже уровня этажа.

В случае одновременной работы механического открывания дверей кабины и шахты протяженность зоны отпирания должна составлять не более 0,35 м как выше, так и ниже уровня этажа.

7.7.2 Защита от перерезания

7.7.2.1 За исключением случаев, перечисленных в 7.7.2.2, при нормальных условиях эксплуатации возможность начала движения лифта или его движение при открытой двери шахты или одной дверной створки многостворчатой двери должна быть исключена. Подготовительные работы для движения кабины могут проводиться.

7.7.2.2 Движение кабины с открытой дверью шахты допускается в следующих зонах:

a) в зоне отпирания – для выравнивания или повторного выравнивания кабины лифта до заданного уровня, при условии выполнения требований 14.2.1.2;

b) в зоне с максимальной высотой 1,65 м над уровнем этажа – для загрузки и разгрузки кабины в соответствии с 8.4.3, 8.14 и 14.2.1.5, при этом:

1) высота в свету между перемычкой двери шахты и полом кабины должна составлять не менее 2 м и

2) должна быть обеспечена возможность полного закрытия двери шахты без специальных мер независимо от положения кабины внутри этой зоны.

7.7.3 Запирание и аварийное отпирание

Любая дверь шахты должна быть оборудована запирающим устройством, соответствующим 7.7.1. Это устройство должно быть защищено от постороннего доступа.

7.7.3.1 Запирание

Запирание двери шахты в положении закрытия должно произойти раньше, чем лифт тронется. Запирание должно контролироваться электрическим предохранительным устройством в соответствии с 14.1.2.

7.7.3.1.1 Движение кабины с места возможно только тогда, когда запирающие элементы зайдут в зацепление не менее чем на 7 мм (см. рисунок 3).

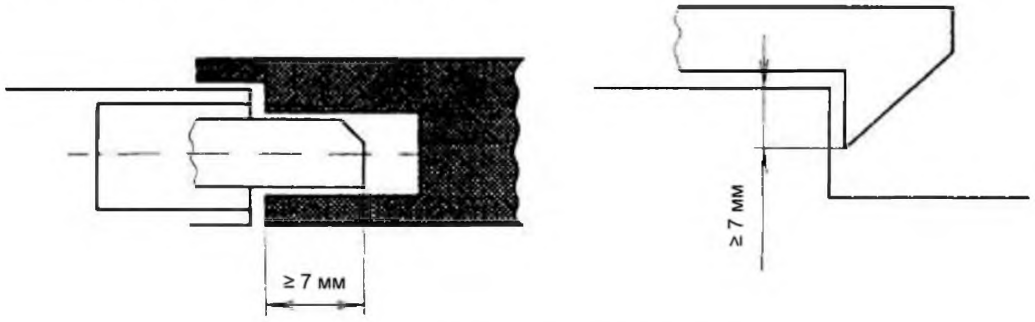


Рисунок 3 – Примеры элементов запирания

7.7.3.1.2 Электрическое предохранительное устройство, подтверждающее условие закрытия дверных панелей, должно приводится в действие элементом запирания без промежуточного механизма. Этот элемент запирания должен быть защищен от постороннего доступа и при необходимости быть регулируемым.

Особый случай: при использовании в лифтах запирающих устройств, выполненных во влагозащищенном или взрывобезопасном исполнении, соединение между механическим замком и элементом электрического устройства, подтверждающим условие закрытия, может включать промежуточные звенья при условии, что эта связь может быть нарушена только вследствие преднамеренного повреждения замка.

7.7.3.1.3 Для распашных дверей запирающие устройства должны располагаться как можно ближе к верхним краям двери(ей) и обеспечивать надежное запирание двери в случае их прогиба.

7.7.3.1.4 Запирающие элементы должны быть металлическими или усиленными металлом и быть невосприимчивыми к ударам.

7.7.3.1.5 Запирающие элементы должны выдерживать действующую в направлении отпирания двери нагрузку, равную 300 Н, не снижая эффективности запирания.

7.7.3.1.6 Во время испытания, согласно приложению F.1, замок должен выдерживать нагрузку без остаточной деформации, направленную в сторону отпирания двери:

a) 1 000 Н – при раздвижных дверях;

b) 3 000 Н – при распашных дверях.

7.7.3.1.7 Запирающее действие должно быть эффективным и сохраняться под воздействием силы тяжести, постоянных магнитов или пружин. Пружины должны работать на сжатие, перемещаться по направляющим, и иметь размеры, не допускающие соударение витков.

При выходе из строя постоянных магнитов или пружин не должно происходить отпирание за счет сил тяжести.

Когда работа запирающих элементов осуществляется с помощью постоянных магнитов, эффективность их действия не должна нарушаться (например, в результате нагревания или удара).

7.7.3.1.8 Запирающее устройство должно быть защищено от проникновения пыли, которая может нарушить работу данного устройства.

7.7.3.1.9 Необходимо обеспечить возможность контроля состояния рабочих деталей, например посредством смотровых отверстий.

7.7.3.1.10 Если элементы запирающего устройства размещены в корпусе, то винты крышки корпуса не должны выпадать из отверстия или должны остаться в корпусе, когда крышки снимаются.

7.7.3.2 Аварийное отпирание

Двери шахты должны снаружи отпираться с помощью ключа, который подходит к замку, в соответствии с приложением В.

Такой ключ должен выдаваться ответственному лицу одновременно с инструкцией о мерах предосторожности для предотвращения несчастных случаев, возникающих после аварийного отпирания.

После аварийного отпирания запирающее устройство не должно оставаться в открытом состоянии, когда дверь шахты закрыта.

В случае, когда дверь шахты приводится в действие от двери кабины, должно быть обеспечено автоматическое закрытие двери шахты устройством (грузом или пружиной), когда кабина покидает зону отпирания.

7.7.3.3 Для обеспечения безопасности запирающее устройство должно отвечать требованиям, приведенным в F.1.

7.7.4 Электрическое устройство, подтверждающее закрытие двери шахты

7.7.4.1 Двери шахты должны быть обеспечены электрическим предохранительным устройством в соответствии с 14.1.2, которое контролирует положение закрытия и выполняет требования 7.7.2.

7.7.4.2 В случае горизонтально-раздвижных дверей, связанных с дверями кабины, это устройство может быть объединено с устройством, подтверждающим запирание двери, при условии, что его срабатывание зависит от фактического закрытия двери шахты.

7.7.4.3 В распашных дверях шахты устройство контроля запирания должно размещаться вблизи края двери или на механическом приспособлении, которое контролирует положение закрытия двери.

7.7.5 Общие требования к устройству, подтверждающему закрывание и запирание двери

7.7.5.1 Не должно быть возможности приведения в действие лифта с открытой или незапертой дверью шахты.

7.7.5.2 Устройства, которые используются для подтверждения положения запирающих устройств, должны постоянно находиться в работоспособном состоянии.

7.7.6 Раздвижные двери шахты с несколькими механически соединенными панелями

7.7.6.1 Если раздвижная дверь кабины состоит из нескольких механически соединенных панелей, то допускается:

a) устанавливать устройства по 7.7.4.1 или 7.7.4.2 только на одной дверной панели;

b) запирать только одну дверную панель, если это предотвращает открытие других дверных панелей.

7.7.6.2 Если дверные панели раздвижных дверей соединены между собой механическим способом (например, посредством канатов, ремней или цепей), то допускается запирать только одну дверную панель, если это предотвращает открытие других дверных панелей и эти дверные панели не имеют ручек. Закрытие дверной панели или дверных панелей, которые не запираются, должно контролироваться электрическим предохранительным устройством согласно 14.1.2.

7.8 Закрытие автоматически открывающихся дверей

При нормальных условиях эксплуатации автоматически открывающиеся двери шахты в отсутствии команд для движения кабины должны закрываться по истечении определенного отрезка времени, который определяется согласно среднему времени использования.

8 Кабина, противовес и уравновешивающий груз

8.1 Высота кабины

8.1.1 Высота в свету внутри кабины должна быть не менее 2 м.

8.1.2 Высота в свету входа (ов) в кабину должна быть не менее 2 м.

8.2 Полезная площадь кабины, номинальная нагрузка, число пассажиров

8.2.1 Общие положения

Чтобы предотвратить перегрузку кабины людьми, размер полезной площади должен быть ограничен. Соотношение между номинальной нагрузкой и наибольшей полезной площадью должно соответствовать значениям, приведенным в таблице 1.1.

Углубления и выступы даже при высоте менее 1 м с ограждением или без него допускаются только в том случае, если их площадь учтена при расчете наибольшей полезной площади кабины.

Учитывается также полезная площадь на входе в кабину при закрытых дверях.

Перегрузка кабины должна контролироваться устройством в соответствии с 14.2.5.

8.2.2 Грузопассажирские лифты

Для грузопассажирских лифтов действительны требования 8.2.1. Дополнительно при расчетах должна учитываться не только номинальная нагрузка, но и вес напольного транспорта, который может въезжать в кабину лифта.

8.2.3 Количество пассажиров

Количество пассажиров должно соответствовать значению:

a) рассчитанному по формуле

$$\frac{\text{Номинальная нагрузка}}{75},$$

причем результат округляется до ближайшего целого числа, или

b) из таблицы 1.2, в которой приводится меньшее значение.

Таблица 1.1

Номинальная нагрузка, кг	Наибольшая полезная площадь кабины, м^2	Номинальная нагрузка, кг	Наибольшая полезная площадь кабины, м^2
100[1)]	0,37	900	2,20
180[2)]	0,58	975	2,35
225	0,70	1 000	2,40
300	0,90	1 050	2,50
375	1,10	1 125	2,65
400	1,17	1 200	2,80
450	1,30	1 250	2,90
525	1,45	1 275	2,95
600	1,60	1 350	3,10
630	1,66	1 425	3,25
675	1,75	1 500	3,40
750	1,90	1 600	3,56
800	2,00	2 000	4,20
825	2,05	2 500[3)]	5,00

[1)] Минимальная нагрузка для одноместного лифта;

[2)] Минимальная нагрузка для двухместного лифта;

[3)] При нагрузке более 2 500 кг на каждые 100 кг следует увеличивать полезную площадь кабины на 0,16 м^2.

Для промежуточных значений номинальной нагрузки полезная площадь определяется линейной интерполяцией.

Таблица 1.2

Вместимость (количество пассажиров)	Минимальная полезная площадь кабины, м^2	Вместимость (количество пассажиров)	Минимальная полезная площадь кабины, м^2
1	0,28	11	1,87
2	0,49	12	2,01
3	0,60	13	2,15
4	0,79	14	2,29
5	0,98	15	2,43
6	1,17	16	2,57
7	1,31	17	2,71
8	1,45	18	2,85
9	1,59	19	2,99
10	1,73	20	3,13
При количестве пассажиров больше 20 на каждого человека должна предоставляться площадь 0,115 м^2.			

8.3 Стены, пол и крыша кабины

8.3.1 Кабина должна быть полностью ограждена на всю высоту и иметь пол и потолок. В ограждении кабины должны быть предусмотрены:

a) входные проемы;

b) проемы для аварийных люков и дверей;

c) вентиляционные отверстия.

8.3.2 Стены, пол и крыша должны быть механически прочными. Конструкция кабины, состоящая из рамы, направляющих башмаков, стен, пола и крыши, должна выдерживать нагрузки, которым кабина подвергается при нормальных условиях эксплуатации лифта при срабатывании ловителя или при посадке на буфера.

8.3.2.1 Стены кабины должны выдерживать равномерно распределенную нагрузку в 300 Н, действующую изнутри кабины в любом месте перпендикулярно стене на круглую или квадратную площадь 5 см^2, при этом:

a) остаточная деформация не допустима;

b) прогиб не должен превышать 15 мм.

8.3.2.2 Стекла в стенах должны быть многослойными безосколочными и дополнительно испытываться на удар маятником в соответствии с приложением J.

После испытаний у стены со стеклом не должно быть никаких повреждений.

Стены кабины, в которых стекло установлено ниже 1,10 м от уровня пола, должны иметь поручень на высоте от 0,90 до 1,10 м. Поручень не должен крепиться к стеклу.

8.3.2.3 Стекла в стене должны быть надежно закреплены.

8.3.2.4 На стеклянной панели должна быть маркировка с указанием:

a) наименования изготовителя и товарного знака;

b) типа стекла;

c) толщины (например 8/8/0,76 мм).

8.3.2.5 Крыша кабины должна соответствовать требованиям 8.13.

8.3.3 Стены, пол и крыша не должны изготовляться из опасных материалов, которые могут представлять опасность из-за повышенной воспламеняемости или из-за выделяемых ими газов и испарений.

8.4 Фартук

8.4.1 Под порогом кабины должен быть установлен фартук по ширине проема шахты. Нижняя часть фартука должна быть расположена по отношению к горизонтальной линии под углом не менее 60°. Величина проекции этой части на горизонтальную плоскость должна быть не менее 20 мм.

8.4.2 Высота вертикальной части фартука должна составлять не менее 0,75 м.

8.4.3 Если лифт работает на пандус в соответствии с 14.2.1.5, высота вертикальной части фартука должна быть такой, чтобы при нахождении кабины в самой верхней точке загрузки или разгрузки она (вертикальная часть) была не менее 0,1 м ниже уровня этажа.

8.5 Вход в кабину

8.5.1 Вход в кабину должен быть оборудован дверьми.

8.6 Двери кабины

8.6.1 Двери кабины должны быть сплошными, за исключением грузопассажирских лифтов, где возможно использование вертикально-раздвижных дверей, открывающихся вверх или вниз и имеющих вид сетки или решетки. Размеры отверстий в этих дверях по горизонтали не должны превышать 10 мм, а по вертикали – 60 мм.

8.6.2 Закрытые двери кабины должны полностью перекрывать входы в кабину, за исключением необходимых при эксплуатации зазоров.

8.6.3 В закрытом положении зазоры между дверными панелями или между дверными панелями и боковыми стойками, перемычкой или порогом должны быть минимальными.

Это требование считается выполненным, когда величина зазоров не превышает 6 мм. При износе величина зазоров может достигать 10 мм. При измерении величин просветов в них включаются имеющиеся выступы и углубления. Для вертикально-раздвижных дверей кабины величина зазоров соответствует 8.6.1.

8.6.4 У распашных дверей должны быть ограничители хода, которые не допускают открывание двери за порог кабины.

8.6.5 Смотровые отверстия в двери кабины должны соответствовать 7.6.2, перечисление a), если дверь неавтоматическая и остается открытой при неподвижной кабине на уровне этажа.

Смотровые отверстия двери кабины должны совпадать со смотровыми отверстиями двери шахты, когда кабина стоит на этаже.

8.6.6 Пороги, направляющие и подвеска дверей кабины

Должны выполняться требования 7.4.

8.6.7 Механическая прочность

8.6.7.1 Двери кабины должны выдерживать равномерно распределенную нагрузку в 300 Н, действующую изнутри кабины в любом месте перпендикулярно двери на круглую или квадратную площадь 5 $см^2$, при этом:

a) остаточная деформация недопустима;

b) прогиб не должен превышать 15 мм;

c) во время и после приложения нагрузки безопасная работа двери не должна быть нарушена.

8.6.7.2 Дверные панели, выполненные из стекла, должны без повреждений выдерживать нагрузку, в соответствии с настоящим стандартом.

Стекла в двери, размеры которых превышают установленные в 7.6.2, должны быть изготовлены из многослойного безосколочного стекла и дополнительно испытываться на удар маятником в соответствии с приложением J.

После испытаний у двери со стеклом не должно быть никаких повреждений.

8.6.7.3 Стекла в дверях должны быть надежно закреплены.

8.6.7.3 На стеклянных панелях должна быть маркировка с указанием:

a) наименования изготовителя и товарного знака;

b) типа стекла;

c) толщины (например 8/8/0,76 мм).

8.6.7.5 Горизонтально-раздвижные двери с механическим приводом, выполненные из стекла с размерами, превышающими указанные в 7.6.2, должны обеспечивать защиту рук детей от повреждений, например:

a) уменьшением коэффициента трения между руками и стеклом;

b) устранением прозрачности стекла до высоты 1,10 м;

c) использованием устройств с реакцией на присутствие пальцев или

d) другими подобными методами.

8.7 Защита при работе дверей

8.7.1 Общие положения

Двери и порталы должны быть сконструированы таким образом, чтобы снизить угрозу защемления частей тела, одежды или других объектов.

Во избежание риска перерезания во время работы поверхность автоматических раздвижных дверей, обращенная в кабину, не должна иметь углубления или выступы более 3 мм. Их края должны быть скошены в направлении открывания дверей.

Эти положения не распространяется на двери, имеющие вид сетки или решетки, согласно 8.6.1.

8.7.2 Двери с механическим приводом

Двери с механическим приводом должны быть выполнены таким образом, чтобы свести к минимуму опасность удара человека дверными панелями.

Когда двери кабины и двери шахты раздвигаются одновременно, действительны требования для механизма сдвоенных дверей.

8.7.2.1 Горизонтально-раздвижные двери

8.7.2.1.1 Автоматические двери

8.7.2.1.1.1 Усилие, необходимое для предотвращения закрытия двери, не должно превышать 150 Н. Данное требование не распространяется на первую треть пути закрытия.

8.7.2.1.1.2 Кинетическая энергия дверей шахты и механических деталей, которые прочно с ней соединены, рассчитанная или измеренная [4)] при средней скорости закрытия, не должна превышать 10 Дж.

Средняя скорость закрытия дверей рассчитывается по всему пути закрытия, кроме:

a) 25 мм от крайних положений панелей для дверей центрального открывания;

b) 50 мм от крайних положений панели для дверей бокового открывания.

8.7.2.1.1.3 В случае когда человек задевает дверь или может быть задет закрывающейся дверью при проходе дверного проема, защитное устройство должно осуществить автоматическое реверсирование закрытия дверей.

Действие защитного устройства может прекращаться на последних 50 мм пути закрытия каждой дверной панели.

Если при наличии в дверном проеме постоянного препятствия устройство реверса отключается после определенного числа срабатываний, то кинетическая энергия, определенная в 8.7.2.1.1.2, не должна превышать 4 Дж во время движения двери с отключенным реверсом.

8.7.2.1.1.4 Усилие, необходимое для предотвращения открытия складывающихся дверей не должно превышать 150 Н. Измерение этого усилия проводится со сдвинутыми дверями так, чтобы примыкающие внешние края складывающихся панелей или панелей дверной рамы находились на расстоянии 100 мм.

8.7.2.1.1.5 Если складывающаяся дверь уходит в углубление, расстояние между любым внешним краем дверного полотна и углублением должно быть не менее 15 мм.

8.7.2.1.2 Неавтоматические двери с механическим приводом

Для дверей, которые закрываются при непрерывном управлении и наблюдении пользователя посредством длительного нажатия на кнопку или аналогичное устройство (устройство управления с автоматическим возвратом в исходное положение) и при этом кинетическая энергия, рассчитанная или измеренная согласно 7.5.2.1.1.2 превышает 10 Дж, то средняя скорость закрытия самых быстрых дверных панелей должна быть не более 0,3 м/с.

8.7.2.2 Вертикально-раздвижные двери

Вертикально-раздвижные двери допускаются только в грузопассажирских лифтах.

Механическое закрывание таких дверей допускается, когда одновременно выполняются следующие требования:

a) закрытие осуществляется под постоянным контролем пользователей;

b) средняя скорость сближения дверных панелей при закрытии не должна превышать 0,3 м/с;

c) дверь кабины должна быть выполнена в соответствии с 8.6.1;

d) дверь кабины должна быть закрыта не менее чем на 2/3 до начала закрытия двери шахты.

8.8 Реверсирование движения

Автоматические двери должны быть оборудованы устройством реверса, меняющим направление движения закрывающихся дверей на обратное. Устанавливается такое устройство среди других органов управления дверьми.

8.9 Электрическое устройство подтверждения закрытия дверей кабины

8.9.1 За исключением случаев, перечисленных в 7.7.2.2, при нормальных условиях эксплуатации возможность начала движения лифта или его движение, когда открыта дверь кабины или одна дверная створка многостворчатой двери, должна быть исключена. Подготовительные работы для движения кабины могут проводиться.

[4)] Измеренная, например устройством, состоящим из градуированного поршня, действующего на пружине с жесткостью 25 Н/мм и снабженного легко скользящим кольцом, позволяющим зафиксировать крайнюю точку движения в момент воздействия. Расчеты позволяют произвести градуировку соответствующих фиксированных пределов.

8.9.2 Дверь кабины должна быть оборудована электрическим предохранительным устройством (см. 14.1.2), которое контролирует положение закрытия и выполняет требования 8.9.1

8.9.3 При необходимости закрытия на ключ дверей кабины (см. 11.2.1, перечисление c)), должно быть предусмотрено запирающее устройство, приводимое в действие аналогично запирающему устройству дверей шахты (см. 7.7.3.1 и 7.7.3.3).

8.10 Раздвижные двери кабины с несколькими механически соединенными панелями

8.10.1 Если раздвижная дверь кабины состоит из нескольких механически соединенных панелей, то допускается:

a) устанавливать предохранительное устройство по 8.9.2:

1) только на одной дверной панели (на быстрой панели при телескопических дверях), или

2) на приводном механизме дверей – при прямом соединении между деталью приводного механизма и дверными панелями;

b) при выполнении условий 11.2.1, перечисление c), запирать только одну дверную панель, если это предотвращает открытие других дверных панелей.

8.10.2 Если дверные панели соединены между собой с использованием промежуточных элементов (например, посредством канатов, ремней или цепей), то допускается устанавливать предохранительное устройство в соответствии с 8.9.2, только на одной дверной панели, если:

a) дверная панель не является ведущей и

b) ведущая панель приводится в действие механически элементом движения двери.

8.11 Открывание двери кабины

8.11.1 Если кабина остановилась между этажами, то у пассажиров должна быть возможность покинуть кабину. Для этого:

a) дверь кабины должна открываться или приоткрываться вручную со стороны этажа;

b) дверь кабины вместе с дверью шахты, если они соединены, должна открываться или приоткрываться вручную из кабины.

8.11.2 Открывание двери кабины по 8.11.1 должно быть возможным, по крайней мере, в зоне отпирания дверей.

Необходимое для открывания усилие не должно превышать 300 Н.

Для лифтов по 11.2.1, перечисление c), открывание двери кабины изнутри возможно только тогда, когда кабина находится в зоне отпирания.

8.11.3 Усилие, необходимое для открывания двери кабины во время движения, должно быть более 50 Н в лифте, номинальная скорость которого более 1 м/с. Это требование не распространяется на зону отпирания.

8.12 Аварийные люки, аварийные двери

8.12.1 Освобождение пассажиров из кабины должно всегда осуществляться снаружи при аварийной ситуации, приведенной в 12.5.

8.12.2 Аварийные люки в крыше кабины для спасения или эвакуации людей должны иметь размер в свету не менее 0,35 м × 0,5 м.

8.12.3 Аварийные двери могут быть в расположенных рядом кабинах, если горизонтальное расстояние между кабинами не превышает 0,75 м (см. 5.2.2.1.2). Аварийные двери должны иметь: высоту не менее 1,8 м и ширину не менее 0,35 м.

8.12.4 Аварийные люки или двери должны соответствовать 8.3.2 и 8.3.3, а также отвечать следующим требованиям.

8.12.4.1 Аварийные люки и двери должны быть снабжены средством для ручного запирания.

8.12.4.1.1 Аварийные люки должны открываться снаружи кабины без ключа, а изнутри кабины ключом, который соответствует замку в соответствии с приложением B.

Аварийные люки не должны открываться внутрь кабины.

В открытом положении аварийные люки не должны выступать за край кабины.

8.12.4.1.2 Аварийные двери должны открываться снаружи кабины без ключа, а изнутри кабины ключом, который соответствует замку в соответствии с приложением B.

Аварийные двери не должны открываться наружу в шахту.

Аварийные двери не должны быть расположены со стороны движения противовеса, или уравновешивающего груза, или заграждения, которое препятствует переходу из одной кабины в другую (за исключением разделительных балок между кабинами).

8.12.4.2 Запирание аварийного люка или двери в соответствии с 8.12.4.1 должно контролироваться электрическим предохранительным устройством по 14.1.2.

Предохранительное устройство должно вызывать остановку лифта при отпирании замка аварийного люка или двери.

Повторный ввод лифта в эксплуатацию может осуществляться только после преднамеренного повторного запирания.

8.13 Крыша кабины

Дополнительно к требованиям 8.3 крыша кабины должна соответствовать следующим требованиям.

8.13.1 Крыша кабины в любом месте должна выдерживать двух человек, масса каждого из которых эквивалентна приложению силы 1 000 Н на площадь 0,20 м × 0,20 м, не вызывая остаточной деформации.

8.13.2 Иметь свободную опорную площадку, на которой можно стоять, не менее 0,12 $м^2$. Наименьшая сторона этой площадки должна составлять не менее 0,25 м.

8.13.3 На крыше кабины должны устанавливаться ограждения там, где расстояние в горизонтальной плоскости до стены шахты превышает 0,30 м.

Допускается увеличение свободного расстояния в углублениях, ширина или высота которых менее 0,30 м.

Ограждение должно соответствовать нижеприведенным требованиям.

8.13.3.1 Ограждение должно состоять из перил, бортика на уровне ступни высотой 0,10 м и промежуточной балки посередине высоты ограждения.

8.13.3.2 С учетом величины свободного расстояния в горизонтальной плоскости от внешнего края перил высота ограждения должна быть не менее:

a) 0,70 м, если свободное расстояние до 0,85 м;

b) 1,10 м, если свободное расстояние превышает 0,85 м.

8.13.3.3 Горизонтальное расстояние между наружным краем перил и любой частью, расположенной в шахте (противовес или уравновешивающий груз, направляющие и т. д.), должно быть не менее 0,10 м.

8.13.3.4 Ограждение должно обеспечить безопасный и легкий доступ на крышу кабины с одной или нескольких, предназначенных для этого сторон.

8.13.3.5 Ограждение должно быть расположено на расстоянии не более 0,15 м от краев крыши кабины.

8.13.4 При наличии ограждения в подходящем на нем месте должен быть установлен предупреждающий знак или табличка, указывающая на опасность наклона над ограждением.

8.13.5 Стекло, применяемое на крыше кабины, должно быть многослойным безосколочным.

8.13.6 Шкивы и/или звездочки, установленные на кабине, должны иметь защиту в соответствии с 9.7.

8.14 Пространство над кабиной

Если существует зазор между крышей кабины и верхней частью двери шахты при открытых дверях, верхняя часть входа в кабину должна быть оборудована жестким вертикальным щитом, перекрывающим этот зазор по всей ширине двери шахты, особенно это следует принимать во внимание для лифта, работающего на пандус, в соответствии с 14.2.1.5.

8.15 Оборудование на крыше кабины

На крыше кабины должно быть установлено следующее оборудование:

a) устройство управления в соответствии с 14.2.1.3;

b) устройство останова кабины в соответствии с 14.2.2 и 15.3;

c) электрическая розетка в соответствии с 13.6.2.

8.16 Вентиляция

8.16.1 Кабины со сплошными дверями должны иметь в верхней и нижней части вентиляционные отверстия.

8.16.2 Площадь вентиляционных отверстий, расположенных в верхней части кабины, должна составлять не менее 1 % полезной площади кабины.

Зазоры в дверях кабины при расчете площади вентиляционных отверстий могут учитываться вплоть до 50 % требуемой площади.

8.16.3 Вентиляционные отверстия должны быть выполнены или размещены таким образом, чтобы исключать возможность проникновения круглого прямого стержня диаметром 10 мм из кабины во внутрь шахты.

8.17 Освещение

8.17.1 Кабина должна быть оснащена стационарным электрическим освещением. Освещенность на уровне пола и на управляющих устройствах должна быть не менее 50 люкс.

8.17.2 При использовании ламп накаливания должно быть не менее двух параллельно подключенных ламп.

8.17.3 Кабина должна постоянно освещаться при работе лифта.

При наличии автоматических дверей свет может отключаться при остановке кабины на этаже при закрытых дверях в соответствии с 7.8.

8.17.4 При отключении сетевого напряжения освещение кабины лифта должно осуществляться от аварийного источника напряжения с автоматической подзарядкой, достаточного для питания одного источника света минимальной мощностью 1 Вт в течение одного часа.

Аварийное освещение должно автоматически включаться сразу после отключения сетевого напряжения.

8.17.5 Если аварийный источник напряжения по 8.17.4 используется также для питания аварийного извещающего устройства в соответствии с 14.2.3, то его мощность должна быть рассчитана соответствующим образом.

8.18 Противовес и уравновешивающий груз

Использование уравновешивающего груза приведено в 12.2.1.

8.18.1 Если противовес или уравновешивающий груз состоят из набора грузов, то должны быть приняты меры предосторожности против изменения их положения. Для этого грузы должны фиксироваться:

a) рамой или

b) не менее чем двумя стяжными болтами, если номинальная скорость лифта не превышает 1 м/с и грузы выполнены из металла.

8.18.2 Шкивы и/или звездочки, закрепленные на противовесе или уравновешивающем грузе, должны быть ограждены в соответствии с 9.7.

9 Подвеска, уравновешивание, защита от превышения допустимой скорости и неконтролируемого движения кабины

Наименование раздела (Измененная редакция, Изм. № 2)

9.1 Подвесные средства

9.1.1 Кабины, противовесы или уравновешивающие грузы должны быть подвешены на стальных канатах или стальных цепях с параллельными звеньями (цепи Галля) или роликовых цепях.

9.1.2 Канаты должны удовлетворять следующим требованиям:

a) номинальный диаметр каната должен составлять не менее 8 мм;

b) предел прочности проволок на растяжение должен быть равен;

1) 1 570 Н/мм^2 или 1 770 Н/мм^2 – для канатов с одним пределом прочности для всех проволок,

2) 1 370 Н/мм^2 – для наружных проволок и 1 770 Н/мм^2 – для внутренних проволок канатов с двумя пределами прочности для различных проволок;

c) остальные характеристики (конструкция, растяжение, овальность, гибкость, испытания и т. п.) должны, как минимум, соответствовать характеристикам, установленным в соответствующих европейских стандартах.

9.1.3 Число канатов или цепей должно быть не менее двух.

Канаты или цепи должны быть независимы друг от друга.

9.1.4 При полиспастной подвеске должно учитываться число канатов или цепей, а не число их ветвей.

9.2 Соотношение между диаметрами шкивов блоков, барабанов и канатов. Заделка концов канатов и цепей

9.2.1 Отношение средних диаметров шкивов, блоков или барабанов к номинальному диаметру тяговых канатов должно составлять не менее 40, независимо от числа прядей каната.

9.2.2 Коэффициент запаса прочности тяговых канатов определен в приложении N. В любом случае коэффициент запаса прочности должен быть не менее:

a) 12 – для привода с канатоведущим шкивом и тремя или более канатами;

b) 16 – для привода с канатоведущим шкивом и двумя канатами;

c) 12 – для барабанного привода.

Коэффициент запаса прочности – это отношение минимального разрывного усилия каната (в ньютонах) и наибольшего расчетного натяжения в канате (в ньютонах), когда кабина с номинальной нагрузкой находится в нижнем рабочем положении.

9.2.3 Заделка (крепление) каната в соответствии с 9.2.3.1 должно выдерживать не менее 80 % минимального разрывного усилия каната.

9.2.3.1 Концы канатов должны крепиться к кабине, противовесу или уравновешивающему грузу, точкам подвески мертвой ветви полиспаста посредством втулок, залитых полимером или металлом, самозатягивающихся клиновых зажимов, сердцевидных коушей и, как минимум, тремя соответствующими канатными зажимами петель, сплетенных вручную, проушин с коушами или любым другим способом, обеспечивающим эквивалентную безопасность.

9.2.3.2 Крепление канатов к барабанам следует проводить посредством заклинивания или с использованием не менее двух зажимов, или с помощью другой системы, обеспечивающей эквивалентную безопасность.

9.2.4 Коэффициент запаса прочности тяговых цепей должен составлять не менее 10. Коэффициент запаса прочности определяется способом в соответствии с 9.2.2, также как и для канатов.

9.2.5 Концы каждой цепи должны быть закреплены на кабине, на противовесе, или уравновешивающем грузе, или в местах закрепления подходящими средствами. Крепление цепи должно выдерживать не менее 80 % минимального разрывного усилия цепи.

9.3 Сцепление канатов с канатоведущим шкивом

Сцепление канатов с канатоведущим шкивом должно обеспечивать выполнение трех условий:

a) удерживать кабину на уровне пола без смещений при 125%-ной номинальной нагрузке в соответствии с 8.2.1 или 8.2.2;

b) обеспечивать замедление кабины с нагрузкой или без нее при экстренном торможении со значением, не превышающим величину замедления при посадке кабины на буфер, в том числе при посадке на буфер с укороченным рабочим ходом;

c) исключать возможность поднятия кабины без нагрузки, когда противовес посажен на буфера и привод работает на подъем.

Расчеты приведены в приложении М.

9.4 Наматывание канатов на барабан

9.4.1 Барабан по 12.2.1, перечисление b), должен иметь винтовые канавки, форма которых должна соответствовать используемым канатам.

9.4.2 Когда кабина посажена на полностью сжатые буфера, на барабане должно оставаться не менее полутора витка каната.

9.4.3 На барабан наматывается только один слой каната.

9.4.4 Угол отклонения (угол девиации) канатов относительно канавок не должен превышать 4°.

9.5 Распределение нагрузки между канатами или цепями

9.5.1 Не менее чем на одном конце тяговых канатов или цепей должно быть предусмотрено автоматическое устройство выравнивания натяжения.

9.5.1.1 Цепи, входящие в зацепление со звездочкой, оборудуются этими выравнивающими устройствами как с концов, закрепленных на кабине, так и с концов, закрепленных на уравновешивающем грузе.

9.5.1.2 Если на одной оси расположено несколько звездочек, то они должны иметь возможность вращаться независимо друг от друга.

9.5.2 Пружины, используемые для выравнивания натяжения, должны работать на сжатие.

9.5.3 Электрическое предохранительное устройство по 14.1.2 при подвеске кабины на двух канатах или цепях должно останавливать лифт, когда один канат или одна цепь имеет недопустимое удлинение.

9.5.4 Устройства выравнивания длины канатов или цепей должны быть выполнены таким образом, чтобы исключалась возможность самопроизвольного ослабления таких канатов или цепей после регулировки.

9.6 Уравновешивание с помощью канатов

9.6.1 Если используются уравновешивающие канаты, должны выполняться следующие требования:

a) должны использоваться блоки натяжения;

b) соотношение между номинальными диаметрами блоков и уравновешивающих канатов должно составлять не менее 30;

c) блоки натяжения должны иметь защиту в соответствии с 9.7;

d) натяжение должно достигаться за счет силы тяжести;

e) минимальное натяжение должно контролироваться электрическим предохранительным устройством в соответствии с требованиями 14.1.2.

9.6.2 При номинальной скорости лифта более 3,5 м/с в дополнение к требованиям 9.6.1 должно использоваться устройство, предотвращающее подскок натяжного устройства.

Это устройство вызывает остановку привода с помощью электрического предохранительного устройства по 14.1.2.

9.7 Защита канатоведущих шкивов, блоков и звездочек

9.7.1 Расположение защиты ведущих шкивов, блоков, звездочек должны выполняться в соответствии с таблицей 2 для предотвращения:

a) телесных повреждений;

b) спадания с блоков/звездочек слабо натянутых канатов/цепей;

c) попадания посторонних предметов между канатами/цепями и блоками/звездочками.

Таблица 2

Расположение ведущих шкивов, блоков, звездочек			Опасности в соответствии с 9.7.1		
			a	b	c
В кабине	на крыше		x	x	x
	под полом			x	x
На противовесе/уравновешивающем грузе				x	x
В машинном помещении			x[2)]	x	x[1)]
В блочном помещении				x	
В шахте	верх шахты:	– над кабиной	x	x	
		– рядом с кабиной		x	
	между приямком и верхом шахты			x	x[1)]
	в приямке		x	x	x
На ограничителе скорости и его блоке натяжения				x	x[1)]
x – опасность необходимо принимать во внимание					

[1)] Требуются только в случае, когда канаты/цепи входят в направляющие шкивы или в блоки/звездочки горизонтально или под любым углом вплоть до 90°.

[2)] Как минимум, должны быть огорожены выступающие части.

9.7.2 Защитные устройства должны быть сконструированы таким образом, чтобы вращающиеся части были видимы и не препятствовали проведению осмотра и технического обслуживания. Если в таких устройствах предусмотрены отверстия, то они должны соответствовать требованиям ЕН 294, таблица 4.

Демонтаж таких устройств необходим только при:

a) замене каната/цепи;

b) замене блока/звездочки;

c) повторной проточке канавок.

9.8 Ловитель

9.8.1 Общие положения

9.8.1.1 Кабина должна быть оборудована ловителями, которые срабатывают только в направлении спуска и которые способны остановить кабину с номинальной нагрузкой на скорости срабатывания ограничителя скорости посредством захвата направляющих и удержания кабины на месте даже в случае обрыва подвески.

Ловители, которые срабатывают при движении вверх, могут использоваться в соответствии с 9.10.

Примечание – Рабочие устройства ловителя предпочтительно устанавливать в нижней части кабины.

9.8.1.2 В соответствии с 5.5, перечисление b), противовес или уравновешивающий груз также должен быть оснащен ловителями, которые срабатывают только в направлении спуска и которые способны остановить противовес или уравновешивающий груз на скорости срабатывания ограничи-

теля скорости (или при обрыве подвески в особом случае рассмотренном в 9.8.3.1) посредством захвата направляющих и удержания противовеса или уравновешивающего груза на месте.

9.8.1.3 Для обеспечения безопасности ловитель должен соответствовать требованиям F.3 (приложение F).

9.8.2 Условия использования различных типов ловителей

9.8.2.1 При номинальной скорости лифта более 1 м/с должны применяться ловители плавного торможения. Допускается применение ловителей:

a) комбинированных, которые используются при номинальной скорости не более 1 м/с;

b) мгновенного торможения, которые используются при номинальной скорости не более 0,63 м/с.

9.8.2.2 При использовании нескольких ловителей на кабине, все они должны быть исполнены в виде ловителя плавного торможения.

9.8.2.3 Ловители противовесов или уравновешивающих грузов должны быть исполнены в виде ловителей плавного торможения, если номинальная скорость лифта составляет более 1 м/с, в других случаях могут применяться ловители мгновенного торможения.

9.8.3 Варианты срабатываний

9.8.3.1 Ловители кабины, противовеса или уравновешивающего груза должны включаться ограничителем скорости.

Ловители на противовесе или уравновешивающем грузе могут включаться устройством срабатывания при обрыве канатов или цепей или от предохранительного каната при номинальной скорости не более 1 м/с.

9.8.3.2 Включение ловителей электрическими, гидравлическими или пневматическими устройствами не допускается.

9.8.4 Замедление

Среднее значение величины замедления кабины с номинальным грузом при свободном падении должно составлять для ловителей плавного торможения 0,2 g_n – 1,0 g_n.

9.8.5 Снятие с ловителей

9.8.5.1 После срабатывания ловителя для его разъединения требуется вмешательство специалиста.

9.8.5.2 Разъединение и автоматический возврат в исходное положение ловителя на кабине, противовесе или уравновешивающем грузе может происходить только посредством перемещения кабины, противовеса или уравновешивающего груза в направлении подъема.

9.8.6 Конструктивные требования

9.8.6.1 Зажимы или клинья ловителей не должны использоваться в качестве направляющих башмаков.

9.8.6.2 В комбинированных ловителях амортизирующие системы энергонакапливающего или энергорассеивающего типа должны соответствовать требованиям 10.4.2 или 10.4.3.

9.8.6.3 Если ловитель регулируемый, то после регулировки он должен пломбироваться.

9.8.7 Наклон пола кабины

При срабатывании ловителей отклонения пола кабины от своего нормального положения с равномерно распределенным грузом или без груза не должно превышать 5 %.

9.8.8 Электрический контроль

Электрическое предохранительное устройство в соответствии с 14.1.2, установленное на кабине, должно отключать привод до или в момент срабатывания ловителей.

9.9 Ограничитель скорости

9.9.1 Ограничитель скорости, приводящий в действие ловители кабины, должен срабатывать на скорости не менее 115 % номинальной скорости и не более:

a) 0,8 м/с – для ловителей мгновенного торможения, кроме роликовых ловителей или

b) 1 м/с – для роликовых ловителей, или

c) 1,5 м/с – для комбинированных ловителей и ловителей плавного торможения с номинальной скоростью не более 1 м/с, или

d) $1{,}25 \cdot v + \frac{0{,}25}{v}$ (м/с) – для ловителей плавного торможения при номинальной скорости более 1 м/с.

Примечание – Для лифтов, у которых номинальная скорость превышает 1 м/с, рекомендуется выбирать скорость срабатывания наиболее приближенную к требованиям d).

9.9.2 В лифтах с большой номинальной нагрузкой и низкой номинальной скоростью должны применяться специально спроектированные для этих лифтов ограничители скорости.

Примечание – Рекомендуется выбирать скорость срабатывания наиболее приближенную к нижним пределам значений, приведенных в 9.9.1.

9.9.3 Скорость срабатывания ограничителя скорости, который включает ловители на противовесе или уравновешивающем грузе, должна быть больше, чем скорость срабатывания ограничителя скорости, который приводит в действие ловитель на кабине по 9.9.1, но не более чем на 10 %.

9.9.4 Сила натяжения каната ограничителя скорости, вызванная срабатыванием этого ограничителя, должна быть больше по крайней мере двух следующих величин:

a) удвоенной силы, необходимой для включения ловителей или

b) 300 Н.

Ограничители скорости, развивающие такую силу за счет трения, должны иметь канавки, которые:

a) подвергаются дополнительному процессу закалки;

b) имеют подрез в соответствии с М.2.2.1.

9.9.5 На ограничителе скорости должно быть указано направление вращения, соответствующее срабатыванию ловителей.

9.9.6 Канаты ограничителя скорости

9.9.6.1 Ограничитель скорости должен приводиться в действие специально предназначенными для этого канатами.

9.9.6.2 Коэффициент запаса прочности каната ограничителя скорости, определенный как отношение минимальной разрывной нагрузки каната к усилию, возникающему в нем при срабатывании ловителей, должен быть не менее 8 при коэффициенте трения между шкивом ограничителя скорости и канатом μ_{max}, равном 0,2.

9.9.6.3 Номинальный диаметр каната ограничителя скорости должен быть не менее 6 мм.

9.9.6.4 Отношение диаметра шкива каната ограничителя скорости к диаметру каната должно быть не менее 30.

9.9.6.5 Канат должен натягиваться натяжным блоком (устройством). Блок (или его натяжной груз) должен перемещаться по направляющим.

9.9.6.6 При срабатывании ловителей канат ограничителя скорости и его соединения должны оставаться не поврежденными даже в случаях превышения величины номинального тормозного пути.

9.9.6.7 Канат ограничителя скорости должен легко отсоединяться от ловителей.

9.9.7 Время срабатывания

Время срабатывания ограничителя скорости должно быть достаточно коротким, чтобы не допустить достижение опасной скорости до момента срабатывания ловителей (см. F.3.2.4.1).

9.9.8 Доступность

9.9.8.1 Ограничитель скорости должен быть легкодоступным для осмотра и технического обслуживания.

9.9.8.2 Если ограничитель скорости находится в шахте, он должен быть доступен снаружи шахты.

9.9.8.3 Требования 9.9.8.2 не применяются при следующих условиях:

a) срабатывание ограничителя в соответствии с 9.9.9 производится посредством дистанционного управления снаружи шахты, за исключением бескабельного управления. Случайное срабатывание не должно происходить, и ограничитель скорости должен быть недоступен посторонним лицам;

b) ограничитель скорости должен быть доступен для осмотра и технического обслуживания с крыши кабины или из приямка;

c) ограничитель скорости должен автоматически возвращаться после срабатывания в нормальное положение после поднятия вверх кабины, противовеса или уравновешивающего груза.

Однако электрические части могут возвращаться в нормальное состояние дистанционным управлением снаружи шахты, не влияющим на нормальную работу ограничителя скорости.

9.9.9 Требования к срабатыванию ограничителя скорости

Во время осмотра или испытания должна быть возможность для включения ловителя при меньшей скорости, чем указано в 9.9.1, посредством срабатывания ограничителя скорости.

9.9.10 Если ограничитель скорости регулируемый, то после регулировки он должен быть опломбирован.

9.9.11 Электрический контроль

9.9.11.1 Ограничитель скорости или другое устройство должны вызывать остановку лифта посредством электрического предохранительного устройства по 14.1.2, прежде чем скорость кабины при подъеме или спуске достигнет скорости срабатывания ограничителя скорости.

Однако такое электрическое предохранительное устройство при номинальных скоростях не более 1 м/с может срабатывать, по крайней мере, в момент достижения ограничителем скорости срабатывания.

9.9.11.2 Если после снятия с ловителей по 9.8.5.2 ограничитель скорости автоматически не возвращается в исходное положение, то электрическое предохранительное устройство в соответствии с 14.1.2 должно предотвратить включение лифта до тех пор, пока ограничитель скорости не вернется в исходное положение. Однако это устройство может быть отключено в случае, предусмотренном в 14.2.1.4, перечисление c), 2).

9.9.11.3 Обрыв или ослабление каната ограничителя скорости должны вызывать остановку привода лифта электрическим предохранительным устройством в соответствии с 14.1.2.

9.9.12 Для обеспечения безопасности ограничитель скорости должен соответствовать требованиям F.4.

9.10 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины

Лифт с канатоведущим шкивом должен быть оснащен средствами ограничения скорости движущейся вверх кабины, которые соответствует следующим требованиям.

9.10.1 Средства, состоящие из элементов контроля и уменьшения скорости, должны обнаруживать неконтролируемое движение кабины вверх при минимальной скорости 115 % от номинального значения и при максимальной скорости в соответствии с 9.9.3 и останавливать кабину или уменьшать скорость до значения, на которое рассчитан буфер противовеса.

9.10.2 Эти средства должны быть способны выполнять требования 9.10.1 без участия каких-либо устройств лифта, которые при нормальных условиях эксплуатации контролируют скорость или ускорение, или останавливают кабину.

Выполнению этих функций может способствовать механическая связь с кабиной, вне зависимости от того, применяется такая связь или нет.

9.10.3 Средства не должны допускать замедления пустой кабины за весь период торможения более 1 g_n.

9.10.4 Средства должны действовать:

a) на кабину, или

b) на противовес, или

c) на систему канатов (подвески или уравновешивания), или

d) на канатоведущий шкив (например, непосредственно на шкив или на его вал в непосредственной близости от шкива).

9.10.5 Срабатывание такого средства должно контролироваться электрическим предохранительным устройством в соответствии с 14.1.2.

9.10.6 Отпускание сработавшего средства должно осуществляться компетентными специалистами.

9.10.7 Отпускание средства должно быть возможно без доступа к кабине или противовесу.

9.10.8 После отпускания средства должны быть готовы к работе.

9.10.9 Если для работы средства необходима энергия внешнего источника, то ее отсутствие приведет к остановке лифта и удержанию его в состоянии останова. Это не относится к пружинам сжатия с направляющими.

9.10.10 Элемент контроля скорости лифта приводит в действие средства ограничения скорости движущейся вверх кабины с помощью:

a) ограничителя, соответствующего требованиям 9.9, или

b) устройства, отвечающего требованиям 9.9.1, 9.9.2, 9.9.3, 9.9.7, 9.9.8.1, 9.9.9, 9.9.11.2 и соответствующего 9.9.4, 9.9.6.1, 9.9.6.2, 9.9.6.5, 9.9.10 и 9.9.11.3.

9.10.11 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины считаются компонентами безопасности и должны быть испытаны согласно требованиям F.7.

9.11 Защита от неконтролируемого движения кабины

9.11.1 Лифты должны быть оснащены защитными устройствами для предотвращения неконтролируемого движения кабины от посадочной площадки с открытыми дверями кабины и шахты в результате отказа какого-либо единичного компонента лебедки лифта или системы управления приводом, от которых зависит безопасное движение кабины, кроме отказа тяговых канатов или цепей, а также канатоведущего шкива, или барабана, или звездочек лебедки.

Примечание – Отказ канатоведущего шкива включает потерю тягового усилия.

9.11.2 Защитные устройства должны обнаруживать неконтролируемое движение кабины, обеспечивать остановку и удерживать ее в этом положении.

9.11.3 Защитные устройства должны функционировать без участия каких-либо устройств лифта, которые при нормальных условиях эксплуатации контролируют скорость торможения, останавливают кабину или удерживают ее в нерабочем состоянии, если нет встроенной дублирующей системы и автоматического управления.

Примечание – Тормоз лебедки в соответствии с 12.4.2 считается встроенной дублирующей системой.

В случае использования тормоза лебедки автоматическое управление может включать контроль необходимого подъема или спуска лифта или проверку силы торможения. При выявлении неисправности следующий пуск лифта должен быть предотвращен.

Автоматическое управление подлежит испытаниям типа.

9.11.4 Тормозные элементы защитного устройства должны воздействовать:

a) на кабину, или

b) на противовес, или

c) на систему канатов (подвески или уравновешивания), или

d) на канатоведущий шкив (например, непосредственно на шкив или на его вал в непосредственной близости от шкива).

Тормозной элемент защитного устройства, обеспечивающий остановку кабины, может быть общим с защитными устройствами, используемыми для:

– предотвращения спуска при превышении скорости;

– предотвращения превышающей скорости подъема (9.10).

Тормозные элементы защитных устройств для спуска и подъема могут быть разными.

9.11.5 Защитные устройства должны обеспечивать остановку кабины при условии:

– расстояние – не более 1,20 м от посадочной площадки, где было выявлено неконтролируемое перемещение кабины, и

– вертикальное расстояние между уровнем пола посадочной площадки и нижней части щита кабины не должно быть более 200 мм, и

– расстояние от порога кабины до дверной перемычки посадочной площадки или от порога посадочной площадки до дверной перемычки кабины должно составлять не менее 1,00 м (см. рисунок 4).

Эти значения должны быть получены при любой нагрузке кабины до 100 % от номинальной нагрузки.

9.11.6 В процессе остановки тормозной элемент защитного устройства не должен допускать торможение кабины сверх:

– 1 g_n при неконтролируемом движении кабины вверх;

– значений, установленных для ловителей, в направлении вниз.

Эти значения должны быть получены при любой нагрузке кабины до 100 % от номинальной нагрузки.

9.11.7 Неконтролируемое движение кабины должно быть выявлено не менее чем одним коммутирующим устройством и не позднее момента выхода кабины из зоны отпирания (7.7.1).

Коммутирующее устройство должно:

– представлять собой выключатель безопасности в соответствии с 14.1.2.2, или

– быть подключено таким образом, чтобы соответствовать требованиям к цепям электрической безопасности по 14.1.2.3, или

– соответствовать требованиям, приведенным в 14.1.2.6.

9.11.8 Срабатывание защитного устройства должно контролироваться электрическим предохранительным устройством в соответствии с 14.1.2, если оно включено.

Примечание – Электрическое предохранительное устройство может быть общим с коммутирующим устройством согласно 9.11.7

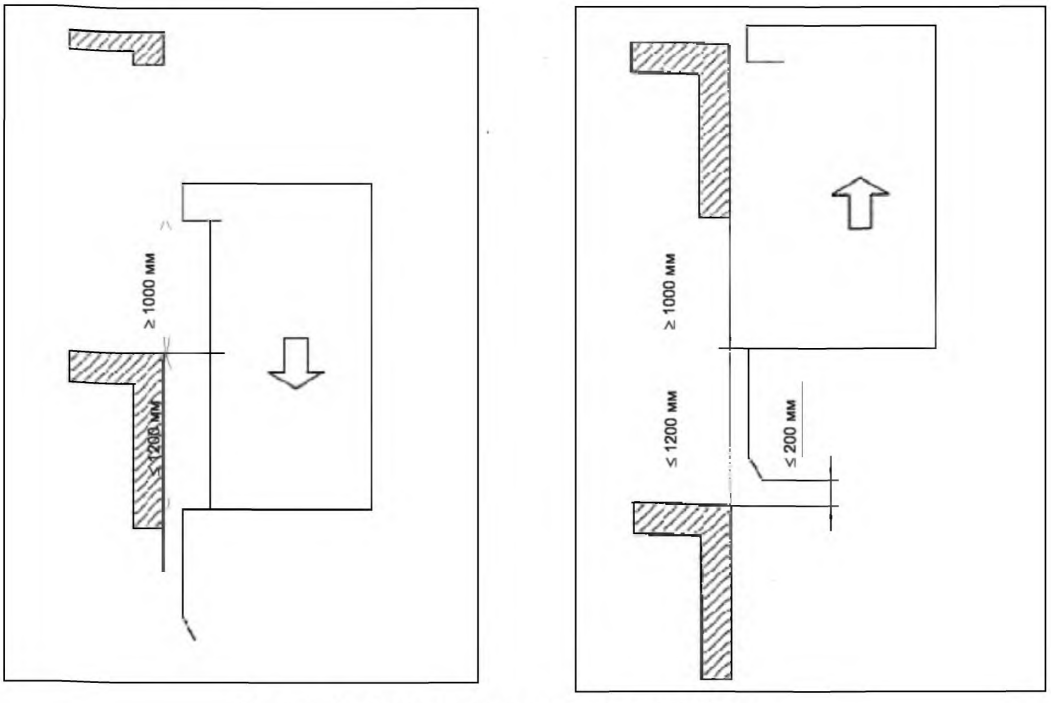


Рисунок 4 – Неконтролируемое движение кабины

9.11.9 Когда защитное устройство активировано или автоматическое управление зафиксировало отказ тормозного элемента, его отключение или повторное включение лифта должно осуществляться компетентными специалистами.

9.11.10 Отпускание защитного устройства должно быть возможно без доступа к кабине или противовесу.

9.11.11 После отпускания защитное устройство должно быть готово к работе.

9.11.12 Если для работы защитного устройства необходима энергия внешнего источника, то ее отсутствие должно привести к остановке лифта и удержанию его в положении останова. Это не относится к устройствам, приводимым в действие пружинами сжатия.

9.11.13 Устройства защиты от неконтролируемого движения кабины с открытыми дверями считаются устройствами безопасности и должны быть испытаны в соответствии с требованиями, приведенными в F.8.

Подраздел 9.11 (Введен дополнительно, Изм. № 2)

10 Направляющие, буфера и концевые выключатели

10.1 Направляющие. Общие положения

10.1.1 Направляющие, их крепления и соединения должны выдерживать приложенные к ним нагрузки и усилия для обеспечения безопасной работы лифта.

Для безопасной работы лифта направляющие:

a) должны обеспечивать направление движения кабины, противовеса или уравновешивающего груза;

b) могут иметь прогиб, который ограничен таким образом, чтобы из-за него:

1) не произошло непреднамеренное отпирание дверей;

2) не прерывалась работа предохранительных устройств, и

3) не происходило столкновение движущихся частей с другими частями.

Нагрузки должны ограничиваться с учетом распределения номинальной нагрузки в кабине по G.2, G.3 и G.4 или в соответствии с планируемым использованием лифта по 0.2.5.

Примечание – В приложении G приведен метод выбора направляющих.

10.1.2 Допустимые нагрузки и прогибы

10.1.2.1 Допустимые нагрузки должны определяться по формуле

$$\sigma_{perm} = \frac{R_m}{S_t},$$

где σ_{perm} – допустимая нагрузка, Н/мм^2;
R_m – предел прочности при растяжении, Н/мм^2;
S_t – коэффициент запаса прочности.
Коэффициент запаса прочности приведен в таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициент запаса прочности для направляющих

Условия нагрузки	Относительное удлинение (A_5)	Коэффициент запаса прочности
Нагрузка при нормальных условиях эксплуатации	$A_5 \geq 12$ %	2,25
	8 % $\leq A_5 \leq$ 12 %	3,75
При срабатывании ловителя	$A_5 \geq 12$ %	1,8
	8 % $\leq A_5 \leq$ 12 %	3,0

Материалы с относительным удлинением менее 8 % являются хрупкими и не должны использоваться.

Для направляющих, соответствующих ИСО 7465, могут использоваться значения σ_{perm} из таблицы 4.

Таблица 4 – Допустимые нагрузки σ_{perm}

Значения в ньютонах на квадратный миллиметр

Условие нагрузки	R_m		
	370	440	520
Нагрузка при нормальных условиях эксплуатации	165	195	230
При срабатывании ловителя	205	244	290

10.1.2.2 Для направляющих таврового профиля рассчитанные максимальные допустимые прогибы составляют:

a) 5 мм в обоих направлениях для направляющих кабины, противовеса или уравновешивающего груза, на которых имеются ловители;

b) 10 мм в обоих направлениях для направляющих кабины, противовеса или уравновешивающего груза, при отсутствии ловителя.

10.1.3 Крепление направляющих к их кронштейнам и к зданию должно быть таким, чтобы нормальная осадка здания и сжатия бетона компенсировались автоматически или простой регулировкой.

Необходимо исключить вращение креплений, посредством которых направляющие могут отсоединяться.

10.2 Перемещение кабины, противовеса или уравновешивающего груза по направляющим

10.2.1 Кабина, противовес или уравновешивающий груз должны перемещаться не менее чем по двум неподвижно закрепленным стальным направляющим.

10.2.2 Направляющие должны быть изготовлены из тянутой стали или их поверхности трения должны пройти механическую обработку, если:

a) номинальная скорость лифта превышает 0,4 м/с;

b) применяются ловители плавного торможения независимо от скорости лифта.

10.2.3 Направляющие для противовеса или уравновешивающего груза без ловителя могут изготовляться из формованного металлического листа. Эти направляющие должны быть защищены от коррозии.

10.3 Буфера кабины и противовеса

10.3.1 Лифты должны быть оборудованы расположенными в приямке буферами, ограничивающими перемещение кабины и противовеса.

Для выполнения требования 5.7.3.3 рабочая поверхность (и) буфера (ов), находящаяся под проекцией кабины, может быть приподнята посредством сооружения фундамента (цоколя). Если центр

рабочей поверхности буферов находится на расстоянии 0,15 м от направляющих и аналогичных закрепленных предметов, за исключением стен, то такие предметы считаются препятствиями.

10.3.2 Лифты с позитивным приводом в дополнение к требованиям 10.3.1 должны быть оснащены буферами на верху кабины, действующими на верхнем пределе перемещения.

10.3.3 Буфера энергонакапливающего типа с линейными и нелинейными характеристиками должны применяться только в лифтах, номинальная скорость которых не превышает 1 м/с.

10.3.4 Буфера энергонакапливающего типа с амортизацией подскока должны применяться только в лифтах, номинальная скорость которых не превышает 1,6 м/с.

10.3.5 Буфера энергорассеивающего типа может применяться в лифтах, вне зависимости от номинальной скорости.

10.3.6 Для обеспечения безопасности буфера энергонакапливающего типа с нелинейными характеристиками и(или) буфера с амортизацией подскока и буфера энергорассеивающего типа считаются компонентами безопасности и должны быть испытаны согласно требованиям, приведенным в F.5.

10.4 Длина хода буферов кабины и противовеса

Необходимая длина хода буфера приведена в приложении L.

10.4.1 Буфера энергонакапливающего типа

10.4.1.1 Буфера с линейными характеристиками

10.4.1.1.1 Полная возможная длина хода буфера должна быть не менее удвоенного пути торможения кабины, движущейся к моменту начала торможения со скоростью 115 % от номинального значения ($0{,}135\ v^2$) [5]; длина хода выражается в метрах.

Длина хода должна быть не менее 65 мм.

10.4.1.1.2 Буфера должны рассчитываться так, чтобы длина хода по 10.4.1.1.1 соответствовала статической нагрузке, находящейся в интервале от двух с половиной до четырех значений массы кабины в сумме с номинальной нагрузкой или массы противовеса.

10.4.1.2 Буфера с нелинейными характеристиками

10.4.1.2.1 Буфера энергонакапливающего типа с нелинейными характеристиками должны соответствовать следующим требованиям:

a) при посадке на буфер средняя величина замедления кабины с номинальной нагрузкой при свободном падении со скоростью, составляющей 115 % от номинальной, должна быть не более 1 g_n;

b) время действия ускорения замедления, превышающего 2,5 g_n, не должно быть более 0,04 с;

c) скорость подскока кабины должна быть не более 1 м/с;

d) после срабатывания буферов остаточная деформация недопустима.

10.4.1.2.2 Выражение «полностью сжатые», приведенное в 5.7.1.1, 5.7.1.2, 5.7.2.2, 5.7.2.3 и 5.7.3.3, означает сжатие буфера на 90 % от полной длины хода.

10.4.2 Буфера энергонакапливающего типа с амортизацией подскока

На буфера энергонакапливающего типа с амортизацией подскока распространяются требования 10.4.1.

10.4.3 Буфера энергорассеивающего типа

10.4.3.1 Полная возможная длина хода буфера должна быть не менее пути торможения кабины, движущейся к моменту начала торможения со скоростью 115 % от номинального значения ($0{,}0674\ v^2$); длина хода выражается в метрах.

10.4.3.2 При контроле замедления лифта при окончании движения по 12.8 скорость, при которой кабина достигает буфера, может использоваться вместо номинальной скорости при расчете длины хода буфера согласно 10.4.3.1. Длина хода должна быть не менее:

a) половины длины хода, рассчитанной по 10.4.3.1, если номинальная скорость не более 4 м/с. В любом случае длина хода должна быть не менее 0,42 м;

b) третей части длины хода, рассчитанной по 10.4.3.1, если номинальная скорость более 4 м/с. В любом случае длина хода должна быть не менее 0,54 м.

---

[5] $\frac{2\cdot(1{,}15v)^2}{2\cdot g_n} = 0{,}1348\ v^2$, с округлением до $0{,}135\ v^2$.

10.4.3.3 Буфера энергорассеивающего типа должны соответствовать требованиям:

a) при посадке на буфер средняя величина замедления кабины с номинальной нагрузкой при свободном падении со скоростью, составляющей 115 % от номинальной, должна быть не более 1 g_n;

b) время действия ускорения замедления, превышающего 2,5 g_n, должно быть не более 0,04 с;

c) после срабатывания буферов остаточная деформация недопустима.

10.4.3.4 Нормальная работа лифта должна зависеть от возврата в исходное положение буферов после срабатывания. Возврат буферов в исходное положение должен контролироваться электрическим предохранительным устройством по 14.1.2.

10.4.3.5 Конструкция гидравлических буферов должна обеспечивать удобство доступа для контроля уровня жидкости.

10.5 Концевые выключатели

10.5.1 Общие положения

Лифт должен быть оборудован концевыми выключателями.

Концевые выключатели должны быть установлены таким образом, чтобы срабатывать возможно ближе к конечным этажам, исключая опасность случайного срабатывания.

Они должны срабатывать прежде чем кабина (или противовес, при его наличии) будет посажена на буфера. Концевой выключатель должен оставаться в разомкнутом состоянии пока кабина (противовес) находится на буферах.

10.5.2 Срабатывание концевых выключателей

10.5.2.1 Для останова кабины на конечных остановках для приведения в действие концевых выключателей должны использоваться различные устройства.

10.5.2.2 В лифтах с позитивным приводом концевые выключатели должны приводиться в действие:

a) устройством, связанным с движением машины, или

b) кабиной и уравновешивающим грузом (при его наличии) вверху шахты, или

c) кабиной вверху и внизу шахты, когда отсутствует уравновешивающий груз.

10.5.2.3 В лифтах с канатоведущим шкивом концевые выключатели должны приводиться в действие:

a) непосредственно кабиной вверху и внизу шахты или

b) с помощью средств, присоединенных к кабине (например, канаты, ремни, цепи).

Согласно перечислению b) разрыв или ослабление этих средств должно вызывать остановку двигателя при помощи электрического устройства безопасности (см. 14.1.2).

10.5.3 Принцип действия концевых выключателей

10.5.3.1 Концевые выключатели должны:

a) для лифтов с позитивным приводом принудительно размыкать цепь питания привода и тормозов в соответствии с 12.4.2.3.2;

b) для лифтов с канатоведущим шкивом с одной или двумя скоростями или:

1) размыкать цепь в соответствии с предыдущим a), или

2) с помощью электрического устройства безопасности по 14.1.2 размыкать цепь двух контакторов в соответствии с 12.4.2.3.1, 12.7.1 и 13.2.1.1;

c) для лифтов с регулируемым приводом, вызывать быструю, т. е. происходящую за максимально короткое для данной системы время, остановку привода.

10.5.3.2 После срабатывания концевых выключателей повторный ввод лифта в эксплуатацию не может происходить автоматически.

11 Зазоры между кабиной и стеной шахты со стороны входа в кабину, а также между кабиной и противовесом или уравновешивающим грузом

11.1 Общие положения

Зазоры, установленные настоящим стандартом, должны соблюдаться не только при проверке перед вводом в эксплуатацию, но и во время эксплуатации лифта.

11.2 Зазоры между кабиной и стеной шахты со стороны входа в кабину

Значения расстояний приведены на рисунках 5 и 6.

11.2.1 Горизонтальное расстояние между внутренней поверхностью стены шахты лифта и порогом кабины, обрамлением дверного проема или ближайшим краем раздвижных дверей должно быть не более 0,15 м.

Горизонтальное расстояние может быть:

a) увеличено до 0,2 м на участке шахты, высота которого не более 0,5 м;

b) увеличено до 0,2 м по всему пути движения грузопассажирского лифта с вертикально-раздвижными дверями;

c) неограниченным, если кабина оборудована механически запирающимися дверями, могущими быть открытыми только в зоне отпирания дверей шахты.

Работа лифта должна автоматически зависеть от запирания соответствующей двери кабины, за исключением случаев 7.7.2.2. Электрическое устройство безопасности должно подтверждать запирание в соответствии с 14.1.2.

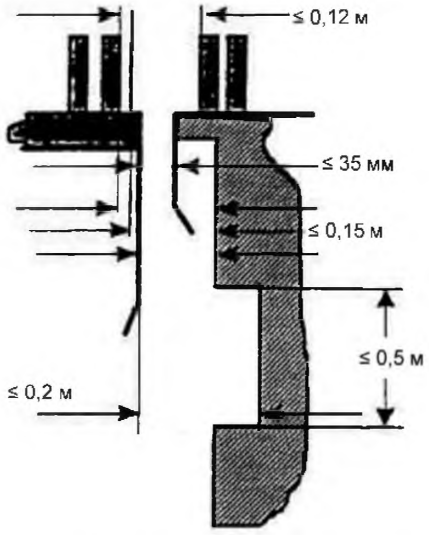


Рисунок 5 – Зазоры между кабиной и стеной шахты со стороны входа в кабину

11.2.2 Горизонтальное расстояние между порогом кабины и порогом дверей шахты лифта должно быть не более 35 мм.

11.2.3 Горизонтальное расстояние между дверью кабины и закрытыми дверями шахты или доступное расстояние между дверьми в течение всей их нормальной эксплуатации должно быть не более 0,12 м.

11.2.4 При распашной двери шахты и складывающейся двери кабины между закрытыми дверями не должно быть пространства, в которое помещается шар диаметром более 0,15 м.

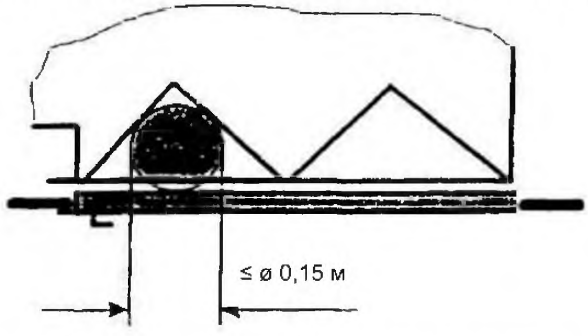


Рисунок 6 – Зазор между распашной дверью шахты и складывающейся дверью кабины

Подраздел 11.2 (Измененная редакция, Изм. № 2)

11.3 Зазоры между кабиной, противовесом или уравновешивающим грузом

От кабины и соединенных с ней деталей до противовеса или уравновешивающего груза (при его наличии) и соединенных с ними деталей расстояние должно быть не менее 50 мм.

12 Привод

12.1 Общие положения

Каждый лифт должен иметь не менее одного приводного механизма.

12.2 Привод кабины и противовеса или уравновешивающего груза

12.2.1 Допускается использовать два метода приведения лифта в движение:

a) трением (с использованием шкивов и канатов);

b) позитивным приводом, т. е.:

1) с использованием барабана и канатов или

2) с использованием звездочек и цепей.

В этом случае номинальная скорость лифта должна быть не более 0,63 м/с. Противовес не должен использоваться. Допускается использовать уравновешивающий груз.

При расчете элементов привода необходимо учитывать возможность посадки противовеса или кабины на буфера.

12.2.2 Между двигателем или двигателями и деталями, на которые действует электромеханический тормоз (см. 12.4.1.2), могут использоваться ремни. При этом необходимо использовать не менее двух ремней.

12.3 Отводные блоки и звездочки

Должны быть предусмотрены устройства согласно 9.7.

12.4 Тормозная система

12.4.1 Общие положения

12.4.1.1 Лифт должен быть оснащен тормозной системой, которая автоматически срабатывает:

a) при прекращении подачи напряжения от основного источника;

b) при прекращении подачи напряжения к цепи управления лифта.

12.4.1.2 Тормозная система должна включать в себя электромеханический тормоз (фрикционного типа), но дополнительно могут использоваться другие тормозные средства (например, электрические).

12.4.2 Электромеханический тормоз

12.4.2.1 Тормоз должен останавливать кабину при номинальной скорости с нагрузкой, превышающей номинальную на 25 %. При этом ускорение замедления кабины не должно быть большим, чем при срабатывании ловителя или при посадке кабины на буфера.

Механические компоненты тормоза, создающие торможение на тормозном барабане или тормозном диске, должны дублироваться. Если один из компонентов не создает достаточного усилия для замедления кабины, то кабина с номинальной нагрузкой должна продолжать движение вниз с номинальной скоростью.

Сердечник электромагнита считается механической частью, а катушка не считается механической частью.

12.4.2.2 Тормозной барабан или тормозной диск должен быть соединен непосредственно с ведущим шкивом жесткими механическими средствами.

12.4.2.3 Для удержания тормоза в нормальном рабочем состоянии необходима непрерывная подача электрического тока.

12.4.2.3.1 Подача электрического тока должна прерываться не менее чем двумя независимыми друг от друга электрическими устройствами, теми же, которые прерывают подачу электрического тока к приводу.

Если, пока лифт неподвижен, один из контакторов не разомкнул главные контакты сетевого питания, то дальнейшее движение кабины должно быть предотвращено самое позднее при следующем изменении в направлении движения.

12.4.2.3.2 Если двигатель лифта работает в режиме генератора, электрические устройства, приводящие в действие тормоза, не должны питаться от этого двигателя.

12.4.2.3.3 Срабатывание тормоза должно происходить без временной задержки после разрыва цепи тормозов.

Примечание – Диод или конденсатор, который непосредственно подсоединен к контактам электромагнита, не является средством временной задержки.

12.4.2.4 Привод, оснащенный аварийным устройством с ручным управлением по 12.5.1, должен иметь возможность отключать тормоз вручную, для чего требуется с постоянным усилием удерживать его в этом состоянии.

12.4.2.5 Тормозная колодка или тормозная пластина должны приводиться в движение пружинами сжатия или грузом.

12.4.2.6 Ленточные тормоза не допускаются.

12.4.2.7 Тормозные накладки должны быть негорючими.

12.5 Аварийное управление

12.5.1 Если усилие, необходимое для подъема кабины с номинальной нагрузкой, не превышает 400 Н, то привод должен быть оборудован устройством с ручным управлением для работы в аварийном режиме. Это устройство перемещает кабину посредством гладкого, без просветов, штурвала.

12.5.1.1 Если это устройство съемное, то оно должно находиться в машинном помещении в легкодоступном месте. На штурвале должна быть четкая маркировка для предупреждения риска установки его на привод, для которого он не предназначен.

12.5.1.2 Должна быть возможность легко контролировать нахождение кабины в зоне отпирания дверей, например посредством видимой маркировки на тяговых канатах или канате ограничителя скорости [см. также 6.6.2, перечисление c)].

12.5.2 Если усилие, указанное в 12.5.1, более 400 Н, необходимо предусмотреть аварийное электрическое устройство в соответствии с 14.2.1.4.

Аварийное электрическое устройство должно располагаться в машинном и блочном помещениях:

– в машинном помещении по 6.3;

– в шкафу для управления по 6.5.2;

– на панелях для проведения аварийных работ и испытаний по 6.6.

12.5.1, 12.5.1.1, 12.5.1.2, 12.5.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

12.6 Скорость

При номинальной частоте электропитания и номинальном напряжении скорость кабины с нагрузкой 50 % от номинального значения при спуске на середине высоты подъема не должна превышать номинальную скорость более чем на 5 %, без учета периодов ускорения и замедления [6)].

Этот допуск относится также и к скорости:

a) выравнивания (см. 14.2.1.2, перечисление b));

b) повторного выравнивания (см. 14.2.1.2, перечисление c));

c) работе в режиме проверки (см 14.2.1.3, перечисление d));

d) электрического управления в аварийном режиме (см. 14.2.1.4, перечисление e));

e) работы на пандус (см. 14.2.1.5, перечисление c)).

12.7 Остановка привода и контроль состояния останова

Остановка привода при помощи электрического предохранительного устройства по 14.1.2 должна происходить в следующих случаях.

12.7.1 Двигатели, работающие от сети переменного или постоянного тока

Подача электрической энергии должна прерываться посредством двух независимых друг от друга контакторов, контакты которых должны быть соединены последовательно в электрической цепи двигателя. Если при остановке лифта один из контакторов не разомкнул сетевые контакты, то дальнейшее движение кабины должно быть предотвращено не позднее следующего изменения направления движения.

[6)] Обычно в указанных условиях скорость на 8 % меньше, чем номинальная скорость.

12.7.2 Приводы с использованием системы двигатель-генератор

12.7.2.1 Возбуждение генератора, осуществляемое классическими элементами

Два независимых друг от друга контактора должны отключать:

a) электрическую цепь двигателя-генератора, или

b) возбуждающую цепь генератора, или

c) один контактор – электрическую цепь двигателя-генератора, а другой контактор – возбуждающую цепь генератора.

Если при остановке один из контакторов не разомкнул сетевые контакты, то дальнейшее движение кабины должно быть предотвращено не позднее следующего изменения направления движения.

В случаях b) и c) должны быть предотвращены неконтролируемые вращения двигателя вследствие остаточного электромагнитного поля в генераторе (например, предусмотрена электрическая схема самоблокировки).

12.7.2.2 Возбуждение генератора, осуществляемое и управляемое статическими элементами

Применяют один из следующих вариантов:

a) метод по 12.7.2.1;

b) систему, состоящую из:

1) контактора, который прерывает возбуждающую цепь генератора или электрическую цепь двигателя-генератора.

Катушка контактора должна быть обесточена перед каждым изменением направления движения кабины. Если контактор не разомкнулся, то движение лифта должно предотвращаться;

2) устройства управления, которое прерывает подачу электрической энергии к статическим элементам;

3) устройства контроля, которое контролирует прерывание подачи электрической энергии при каждой остановке лифта.

Если во время остановки прерывание подачи электрической энергии посредством статических элементов не действует, то устройство контроля должно разомкнуть контактор и предотвратить движение кабины.

Неконтролируемые вращения двигателя вследствие остаточного электромагнитного поля генератора должны быть предотвращены.

12.7.3 Двигатели постоянного и переменного тока, которые питаются и управляются статическими элементами

Применяют один из следующих вариантов:

a) два независимых друг от друга контактора, которые прерывают подачу тока к двигателю.

Если при неподвижном лифте один из контакторов не разомкнул сетевые контакты, то любое дальнейшее перемещение кабины должно быть предотвращено не позднее следующего изменения направления движения;

b) систему, состоящую из:

1) контактора, который прерывает подачу тока на всех контактах.

Размыкание катушки контактора должно по крайней мере предшествовать каждому изменению направления движения кабины. Если контактор не разомкнулся, то движение лифта должно предотвращаться, и

2) устройства управления, которое прерывает подачу электрической энергии в статических элементах, и

3) устройства контроля, которое контролирует прерывание подачи электрической энергии при каждой остановке лифта.

Если во время остановки прерывание подачи электрической энергии посредством статических элементов не действует, то устройство контроля должно разомкнуть контактор и предотвратить движение кабины.

12.7.4 Устройства управления в соответствии с 12.7.2.2, перечисление b), 2), или 12.7.3, перечисление b), 2) и устройства контроля в соответствии с 12.7.2.2, перечисление b), 3), или 12.7.3, перечисление b), 3) не включаются в цепь безопасности по 14.1.2.3.

Данные устройства должны обеспечивать выполнение требований 14.1.1 для достижения соответствия 12.7.3, перечисление a).

12.8 Контроль нормального замедления привода при буферах с укороченной длиной хода

12.8.1 Для случаев 10.4.3.2 необходимо предусмотреть устройства, контролирующие замедление кабины перед прибытием на конечные остановки.

12.8.2 При недостаточном замедлении устройства должны вызывать уменьшение скорости движения кабины или противовеса до величины, на которую рассчитан буфер.

12.8.3 Если устройство контроля торможения зависит от направления движения кабины лифта, то это устройство должно контролировать совпадение движения кабины с заданным направлением движения.

12.8.4 Если устройства контроля торможения или некоторые из них расположены в машинном помещении, то:

a) они должны приводиться в действие устройством, которое непосредственно соединено с кабиной;

b) сведения о нахождении кабины не должны зависеть от устройств, приводимых в действие за счет силы тяги, силы трения или синхронными двигателями;

c) если лента, цепь или канат, которые используются для передачи сведений в машинное помещение о нахождении кабины обрываются или ослабляются, то устройство контроля торможения должно вызывать остановку двигателя посредством электрического предохранительного устройства в соответствии с 14.1.2.

12.8.5 Управление и функционирование этих устройств вместе с системой регулирования скорости должно рассматриваться как система управления торможением в соответствии с 14.1.2.

12.9 Устройства безопасности против ослабления натяжения каната или цепи

Лифты с позитивным приводом должны иметь устройство против ослабления натяжения каната или цепи, приводящее в действие электрическое предохранительное устройство в соответствии с 14.1.2. Данное устройство может соответствовать устройству, приведенному в 9.5.3.

12.10 Ограничитель времени работы двигателя

12.10.1 Лифты с канатоведущим шкивом должны иметь ограничитель времени работы двигателя, который приводит к отключению электрической энергии, если:

a) двигатель не вращается при запуске;

b) кабина или противовес при движении вниз останавливается препятствием, которое приводит к проскальзыванию канатов на канатоведущем шкиве.

12.10.2 Продолжительность действия ограничителя времени работы двигателя не должна превышать меньшее из следующих значений:

a) 45 с;

b) время, необходимое для прохождения всего пути перемещения лифта, плюс 10 с, при минимуме 20 с, если время полного пути прохождения составляет менее 10 с.

12.10.3 Возврат в рабочее положение должен быть возможен только вручную. При восстановлении подачи энергии после ее отключения двигатель можно не удерживать в состоянии останова.

12.10.4 Ограничитель времени работы двигателя не должен влиять на движение кабины в режиме проверки или режиме аварийного электрического управления.

12.11 Защита оборудования

Должна быть предусмотрена эффективная защита для открытых вращающихся частей, которые могут быть источниками опасности, в первую очередь:

a) шпонки и болты на валах;

b) ленты, цепи, ремни;

c) шестерни, звездочки;

d) выступающие части вала двигателя;

e) ограничители скорости центробежного типа.

Исключение составляют канатоведущие шкивы с защитой в соответствии с 9.7, штурвалы, приводимые в движение вручную, тормозные барабаны или другие подобные устройства. Эти устройства должны быть окрашены в желтый цвет полностью или частично.

12.12 Нормальная остановка кабины на посадочной площадке и точность выравнивания

Точность остановки кабины должна составлять ±10 мм.

Необходимо обеспечивать точность выравнивания ±20 мм. Если, например, на этапе посадки или высадки точность выравнивания более 20 мм, необходимо обеспечить этот параметр.

Подраздел 12.12 (Введен дополнительно, Изм. № 2)

13 Электрические установки и оборудование

13.1 Общие положения

13.1.1 Область применения

13.1.1.1 Требования настоящего стандарта относятся к лифту в целом и составным частям электрического оборудования и касаются:

a) главного выключателя цепи питания и вспомогательных цепей;

b) выключателя освещения кабины и вспомогательных цепей.

Лифт рассматривается как единое целое, аналогично приводу со встроенным в него электрическим оборудованием.

Примечание – Национальные требования, относящиеся к электрическим цепям питания, также действуют вплоть до входных контактов приведенных выше выключателей. Требования распространяются на всю электрическую цепь в машинном и блочном помещении, в шахте лифта и приямке.

13.1.1.2 Требования настоящего стандарта к электрическим цепям, связанным с выключателями, приведенными в 13.1.1.1, основываются на:

– международных стандартах МЭК;

– европейских стандартах СЕНЭЛЕК.

Если используется один из этих стандартов, то при ссылке на него необходимо указывать положения, используемые в стандарте.

Если отсутствуют точные данные об электрическом оборудовании, то необходимо использовать требования технических документов (Codes of Practice), относящихся к безопасности.

13.1.1.3 Электромагнитная совместимость должна соответствовать требованиям ЕН 12015 и ЕН 12016.

13.1.2 Оборудование, а также канатный блок должны иметь степень защиты не менее IP 2X с целью предотвращения прямого поражения электрическим током.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

13.1.3 Сопротивление изоляции электрического оборудования (СЕНЭЛЕК HD 384.6.61 S1)

Сопротивление изоляции должно измеряться между каждым проводом, находящимся под напряжением, и землей.

Минимальные значения сопротивления изоляции должны соответствовать таблице 5.

Таблица 5

Номинальное напряжение электрической цепи, В	Напряжение при испытании (постоянный ток), В	Сопротивление изоляции, МОм
БСНН[1)]	250	≥ 0,25
≤ 500	500	≥ 0,5
> 500	1 000	≥ 1,0
[1)] БСНН (SELV – safety extra-low voltage) – безопасное сверхнизкое напряжение.		

Если в состав цепи входят электронные устройства, то во время проведения измерений фазовый и нулевой провода должны быть соединены между собой.

13.1.4 Для цепей управления и безопасности среднее значение напряжения при постоянном токе или действующее значение при переменном токе между проводами, а также между проводом и землей должно быть не более 250 В.

13.1.5 Нулевой провод и защитный провод должны быть всегда разделены.

13.2 Контакторы, релейные контакторы и элементы предохранительных цепей

13.2.1 Контакторы и релейные контакторы

13.2.1.1 Главные контакторы, например контакторы необходимые для остановки привода по 12.7, должны соответствовать следующим категориям в соответствии с ЕН 60947-4-1:

a) AC-3 – для контакторов двигателей переменного тока;

b) DC-3 – для контакторов двигателей постоянного тока.

Эти контакторы дополнительно должны позволять двигателям 10 % времени запуска находиться в толчковом режиме.

(Измененная редакция, Поправка)

13.2.1.2 Если главные контакторы приводятся в действие релейными контакторами из-за приложенной к ним электрической мощности, то эти релейные контакторы должны соответствовать следующим категориям в соответствии с ЕН 60947-5-1:

a) AC-15 – для управления электромагнитами переменного тока;

b) DC-13 – для управления электромагнитами постоянного тока.

13.2.1.3 Для выполнения требований 14.1.1.1 как для главных контакторов по 13.2.1.1, так и для релейных контакторов 13.2.1.2 при измерениях предполагается, что:

a) если один из размыкающих контактов (обычно замкнутый) замкнут, все замыкающие контакты разомкнуты;

b) если один из замыкающих контактов (обычно разомкнутый) замкнут, все размыкающие контакты разомкнуты.

13.2.2 Элементы электрических цепей безопасности

13.2.2.1 Если релейные контакторы по 13.2.1.2 используют в качестве реле в цепи безопасности, то на них распространяются положения 13.2.1.3.

13.2.2.2 Если замыкающие и размыкающие контакты реле никогда не замыкаются одновременно при любом положении якоря, то возможность частичного втягивания якоря в соответствии с 14.1.1.1, перечисление f), можно не учитывать.

13.2.2.3 Устройства (при наличии), которые подключены после электрических устройств безопасности, должны соответствовать требованиям 14.1.2.2.3 в отношении длин пути утечки по поверхности и воздушных зазоров (без учета расстояния разделения).

Это требование не относится к устройствам по 13.2.1.1, 13.2.1.2 и 13.2.2.1 и соответствующим требованиям ЕН 60947-4-1 и ЕН 60947-5-1.

Требования к печатным платам приведены в таблице Н.1, перечисление 3.6.

13.3 Защита электродвигателя и другого электрического оборудования

13.3.1 Электродвигатели, которые непосредственно подключены к сети, должны быть защищены от короткого замыкания.

13.3.2 Электродвигатели, напрямую подключенные к электрической сети, должны (кроме случая предусмотренного в 13.3.3) быть защищены от перегрузок посредством автоматических выключателей, возвращаемых в исходное положение вручную и прекращающих подачу питания на двигатель путем отключения всех питающих проводов.

13.3.3 При обнаружении перегрузки двигателя лифта вследствие увеличения температуры его обмотки прерывание питания двигателя должно происходить только в соответствии с 13.3.6.

13.3.4 Требования 13.3.2 и 13.3.3 распространяются на каждую из обмоток двигателя, которые питаются от различных электрических цепей.

13.3.5 Двигатели лифта, которые питаются от генераторов постоянного тока, приводимых в действие электродвигателями, также должны быть защищены от перегрузок.

13.3.6 Кабина лифта, работу которого необходимо прекратить из-за превышения расчетной температуры электрического оборудования, снабженного устройством контроля температуры, должна остановиться на этажной площадке, чтобы пассажиры могли ее покинуть. Автоматическое возобновление работы лифта должно произойти только после достаточного охлаждения электрического оборудования.

13.4 Главные выключатели

13.4.1 Необходимо предусмотреть отключение подачи питания к каждому лифту посредством главного выключателя. Этот выключатель должен быть рассчитан на максимальную силу тока, используемую при нормальной работе лифта.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

13.4.1.1 Выключатель не должен размыкать электрические цепи, питающие:

a) освещение и вентиляцию кабины;

b) электрические розетки на крыше кабины;

c) освещение помещений для размещения оборудования, блоков и приямка шахты;

d) розетки в машинном и блочном помещениях и приямке шахты;

e) освещение шахты;

f) устройства аварийной сигнализации и связи.

13.4.1.2 Выключатель должен размещаться:

a) в машинном помещении, если он единственный;

б) в шкафу управления, если нет машинного помещения, за исключением случаев, когда шкаф находится в шахте лифта;

с) на панели для проведения аварийных работ и испытаний (6.6), если шкаф расположен в шахте. Если предусмотрены отдельные панели для проведения аварийных работ и испытаний, выключатель размещается на панели для проведения аварийных работ.

Если затруднен доступ к выключателю из шкафа управления приборами, шкаф должен быть оборудован прерывателем в соответствии с 13.4.2.

13.4.1.1, 13.4.1.2 (Введены дополнительно, Изм. № 1)

13.4.2 Главный выключатель по 13.4.1 должен иметь фиксированные положения размыкания и замыкания и должен блокироваться в разомкнутом состоянии при помощи висячего замка или подобного устройства для предотвращения непреднамеренного включения.

Устройство управления главного выключателя должно быть легко доступно и располагаться близко от входа(ов) в машинное помещение. Если в одном машинном помещении расположено несколько лифтов, то главный выключатель для каждого лифта должен легко идентифицироваться.

Если машинное помещение имеет несколько мест доступа или один из лифтов имеет несколько машинных помещений, каждое из которых оборудовано одним или несколькими собственными местами доступа, то в этом случае возможно использование автоматического выключателя, размыкание которого должно контролироваться электрическим устройством безопасности, отвечающим требованиям 14.1.2 и встроенным в электрическую цепь питания катушки автоматического выключателя.

Следует исключить возможность повторного замыкания такого автоматического выключателя иначе как устройством, которое вызвало его срабатывание. Такой автоматический выключатель должен использоваться совместно с расцепителем, управляемым вручную.

13.4.3 Если имеется группа лифтов и после размыкания основного выключателя одного из лифтов часть цепи остается под напряжением, то эти цепи должны быть отдельно изолированы в машинном помещении и при необходимости должно быть отключено питание всех лифтов в группе.

13.4.4 Конденсаторы для корректировки коэффициента мощности следует подключать перед главным выключателем электрической цепи.

Если есть опасность превышения напряжения, например, при питании двигателей через длинные провода, то главный выключатель электрической цепи должен размыкать подключенные конденсаторы.

13.5 Электропроводка

13.5.1 В машинном и блочном помещениях и в шахтах лифта проводники и кабели (за исключением подвесных кабелей) должны соответствовать требованиям стандартов СЕНЭЛЕК, и их надежность должна быть не менее установленной в HD 21.3 S3 и HD 22.4 S3 с учетом 13.1.1.2.

13.5.1.1 Провода, соответствующие HD 21.3 S3, часть 2 (HO7V-U и HO7V-R), часть 3 (HO7V-K), часть 4 (HO5V-U), часть 5 (HO5V-K), должны использоваться при условии, что они проложены в трубах (или подобных устройствах) из металла или пластмассы или имеют аналогичную защиту.

Примечание – Настоящие требования безопасности заменяют приведенные в HD 21.1 S3, приложение 1.

13.5.1.2 Жесткие кабели по HD 21.4 S2, часть 2, могут применяться только при открытой прокладке с закреплением к стенам шахты или машинного помещения или быть уложены в кабельные каналы, трубы или подобные устройства.

13.5.1.3 Обычные гибкие кабели по HD 22.4 S3, часть 3 (HO5RR-F) и HD 21.5 S3, часть 5 (HO5VV-F), могут применяться при прокладке только в кабельных каналах, трубах или устройствах, которые имеют аналогичную защиту.

Гибкие кабели с усиленной оболочкой по HD 22.4 S3, часть 5 (HO7RN-F) могут использоваться как жесткие кабели в соответствии с 13.5.1.2 и для подключения к подвижному устройству (за исключением подвесного кабеля, присоединенного к кабине) в местах, где они подвержены вибрации.

Подвесные кабели, присоединенные к кабине, должны использоваться с учетом требований ЕН 50214 и HD 360 S2. Все подвесные кабели должны быть равноценны по надежности.

13.5.1.4 Требования 13.5.1.1, 13.5.1.2 и 13.5.1.3 не распространяются на:

а) провода или кабели, которые не соединены с электрическими устройствами безопасности двери шахты, если:

1) номинальная мощность, под действием которой они находятся, не превышает 100 В·А;

2) напряжение между контактами (или фазами) или между контактом (или одной из фаз) и землей, под действием которого они обычно находятся, не превышает 50 В;

b) электропроводку управляющих или распределительных устройств в шкафах или панелях, проложенную:

1) между различными частями электрического оборудования или

2) между частями электрического оборудования и соединительными клеммами.

13.5.2 Поперечные сечения проводов

Для обеспечения механической прочности поперечное сечение проводов к электрическим устройствам безопасности дверей должно быть не менее 0,75 мм^2.

13.5.3 Метод монтажа

13.5.3.1 Электрическое оборудование должно иметь маркировку для возможности его идентификации.

13.5.3.2 Соединительные части, соединительные клеммы и штепсельные разъемы за исключением приведенных в 13.1.2, должны быть расположены в распределительных шкафах, щитах или на панелях.

13.5.3.3 Если после размыкания главного выключателя или выключателей лифта некоторые соединительные клеммы находятся под напряжением, то они должны быть отделены от клемм, которые не находятся под напряжением, а при напряжении более 50 В они должны быть соответствующим образом промаркированы.

13.5.3.4 Соединительные клеммы, случайное замыкание которых может вызвать опасность при эксплуатации лифта, и их конструкция не позволяет избежать опасности, должны быть отделены друг от друга.

13.5.3.5 Для обеспечения непрерывной механической защиты защитную оболочку проводки следует вводить в корпусы выключателей и устройств или использовать предохранительную втулку.

Примечание – Закрытые рамы дверей шахты и кабины могут рассматриваться как кожух электрического устройства. Провода к электрическим предохранительным устройствам должны быть механически защищены, если существует опасность их повреждения движущимися частями или острыми краями корпуса.

13.5.3.6 Если в одной кабельной трубе находятся проводники с различным напряжением, все провода должны иметь изоляцию, рассчитанную на самое высокое напряжение.

13.5.4 Электрические разъемы

Конструкция и размещение разъемов, а также других съемных электрических устройств, которые устанавливаются в предохранительных цепях, должны исключать возможность их неправильной повторной установки, если неправильное подключение таких устройств может привести к опасным сбоям в работе лифта или их удаление производится без помощи инструмента.

13.6 Освещение и электрические розетки

13.6.1 Подача электропитания для электрического освещения кабины, шахты, помещений для размещения оборудования и панели для проведения аварийных работ и испытаний должна быть независимой от обеспечения питанием оборудования путем проведения отдельной питающей линии или линии, проведенной от главного выключателя лифта в соответствии с 13.4.

13.6.2 Подача электропитания к розеткам на крыше кабины, в машинное и блочное помещения и приямок шахты лифта должна осуществляться в соответствии с 13.6.1.

Используют розетки, соответствующие следующим требованиям:

a) типа 2P + PE, 250 В с напряжением питания сети; или

b) с подачей безопасного сверхнизкого напряжения (БСНН) в соответствии с HD 384.4.41 S2, подраздел 4.11.

Если не указано использование вышеперечисленных типов розеток, поперечное сечение провода должно соответствовать номинальному току розетки. Поперечное сечение провода может быть меньше при условии, что провода надежно защищены от перегрузки.

13.6.1, 13.6.2 (Измененная редакция, Изм. № 1)

13.6.3 Управление электрическими цепями питания освещения и розеток

13.6.3.1 Подачей питающего напряжения к цепи освещения и розеткам кабины лифта управляет выключатель. Если в одном машинном помещении размещены приводы нескольких лифтов, то для освещения каждой кабины должен быть собственный выключатель. Этот выключатель должен быть расположен вблизи главного выключателя.

13.6.3.2 В машинном помещении выключатель или аналогичное устройство должны располагаться рядом со входом или вблизи мест доступа к зонам обслуживания (см. 6.3.7, 6.4.9 и 6.5.4).

Для освещения шахты лифта предусматривается выключатель в приямке шахты, а также вблизи основного выключателя, чтобы освещение можно было включать с каждого устройства.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

13.6.3.3 Цепь с управлением подачей питающего напряжения при помощи выключателей по 13.6.3.1 и 13.6.3.2 должна иметь защиту от короткого замыкания.

14 Защита электрических цепей от неисправностей; управление; приоритеты

14.1 Анализ неисправностей и электрические предохранительные устройства

14.1.1 Анализ неисправностей

Любая отдельно взятая неисправность по 14.1.1.1 в электрическом оборудовании лифта, которую нельзя исключить согласно 14.1.1.2 и/или приложению H, не должна приводить к опасности при эксплуатации лифта.

Предохранительные цепи приведены в 14.1.2.3.

14.1.1.1 К неисправностям относятся:

a) отсутствие напряжения;

b) перепад напряжения;

c) обрыв провода;

d) пробой изоляции на металлические конструкции или землю;

e) короткое замыкание или разрыв цепи; изменение номинальной величины и рабочих характеристик электрических элементов, таких как переменный резистор, конденсаторы, транзисторы, лампы и т. п.;

f) ограничение хода сердечника контактора или реле;

g) неотделение подвижной части контактора или реле;

h) неразмыкание контакта;

i) незамыкание контакта;

j) изменение фазы.

14.1.1.2 Возможность неразмыкания контактов в выключателях безопасности не рассматривается в соответствии с 14.1.2.2.

14.1.1.3 Цепь заземления на металлические конструкции или на землю должна содержать электрическое предохранительное устройство, которое:

a) мгновенно останавливает двигатель или

b) после остановки предотвращает запуск двигателя.

Повторный ввод в эксплуатацию должен быть возможен только вручную.

14.1.2 Электрические устройства безопасности

14.1.2.1 Общие положения

14.1.2.1.1 Срабатывание одного из электрических устройств безопасности должно предотвращать работу привода или вести к немедленной остановке привода в соответствии с 14.1.2.4. Перечень электрических устройств безопасности приведен в приложении A.

Электрические устройства безопасности должны состоять из:

a) одного или нескольких выключателей безопасности по 14.1.2.2, которые непосредственно прерывают подачу тока к контакторам по 12.7 или к их релейным контакторам, или

b) цепей безопасности по 14.1.2.3, которые состоят из:

1) одного или нескольких выключателей безопасности по 14.1.2.2, которые непосредственно прерывают подачу тока к контакторам по 12.7 и их первичным контакторам, и/или

2) выключателей, которые не соответствуют 14.1.2.2, и/или

3) элементов, в соответствии с приложением H.

4) программируемой электронной системы для обеспечения безопасной работы в соответствии с 14.1.2.6.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.1.2.1.2 (Оставлен свободным)

14.1.2.1.3 К электрическим устройствам безопасности параллельно не должно подсоединяться электрическое оборудование, за исключением 14.2.1.2, 14.2.1.4, 14.2.1.5.

Присоединения к различным частям электрической предохранительной цепи используются только для получения информации. Устройства, используемые для этого, должны соответствовать требованиям к предохранительной цепи в соответствии с 14.1.2.3.

14.1.2.1.4 Внешние и внутренние помехи или емкостные воздействия не должны привести к отказу электрических предохранительных устройств.

14.1.2.1.5 Выходной сигнал от электрического устройства безопасности не должен изменяться под действием внешнего сигнала, излучаемого от другого электрического устройства, расположенного в той же цепи, чтобы не вызывать опасность.

14.1.2.1.6 В цепях безопасности с двумя или несколькими параллельными каналами вся информация, за исключением необходимой для соответствующего контроля, должна быть получена только из одного канала.

14.1.2.1.7 Цепи, предназначенные для регистрации или задержки сигналов, даже в случае неисправности не должны препятствовать или задерживать остановку привода при срабатывании электрических предохранительных устройств.

14.1.2.1.8 Конструкция и схема расположения внутренних источников питания должна предотвращать возникновение ложных сигналов на выходах электрических устройств безопасности, возникающих в результате процессов переключения.

14.1.2.2 Выключатели безопасности

14.1.2.2.1 Срабатывание выключателей безопасности должно происходить за счет принудительного размыкания отключающих устройств. Размыкание должно происходить даже в том случае, если контакты спаяны друг с другом.

Конструкция выключателей безопасности должна сводить к минимуму возможность короткого замыкания вследствие его неисправности.

Примечание – Принудительное разъединение достигается, когда элементы размыкания приводятся в положение размыкания и на большей части пути нет упругих элементов (например, пружин) между подвижными контактами и частью элемента, приводящего в действие, на который действует усилие.

14.1.2.2.2 Изоляция выключателей безопасности должна быть рассчитана на номинальное напряжение 250 В, если степень защиты корпуса не менее IP 4X, и на 500 В, если степень защиты корпуса менее IP 4X.

Выключатели безопасности должны относиться к следующим категориям в соответствии с ЕН 60947-5-1:

a) AC 15 – для выключателей безопасности в электрических цепях переменного тока;

b) DC 13 – для выключателей безопасности в электрических цепях постоянного тока.

14.1.2.2.3 Когда степень защиты равна или менее IP 4X, то зазоры должны быть не менее 3 мм, расстояние утечки по поверхности – не менее 4 мм и расстояния между размыкающими контактами – не менее 4 мм после разъединения. Если степень защиты более IP 4X, то расстояние утечки по поверхности может быть уменьшено до 3 мм.

14.1.2.2.4 При многократных размыканиях расстояние между контактами после разъединения должны быть не менее 2 мм.

14.1.2.2.5 Износ проводящего материала не должен приводить к короткому замыканию контактов.

14.1.2.3 Электрические цепи безопасности

14.1.2.3.1 Цепи безопасности должны соответствовать требованиям 14.1.1 в зависимости от проявления неисправности.

14.1.2.3.2 Цепи безопасности должны соответствовать требованиям согласно рисунку 7.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

14.1.2.3.2.1 Если одна неисправность в сочетании со второй может привести к опасности, то лифт должен остановиться не позднее чем на следующем рабочем цикле, в котором предполагается участие первого неисправного элемента.

Работа лифта должна быть невозможна до устранения неисправности.

После появления первой неисправности и до остановки лифта вероятность появление второй неисправности не рассматривается.

14.1.2.3.2.2 Если после двух неисправностей, которые не приводят к опасности, появляется третья неисправность и их сочетание может привести к опасности, то лифт должен остановиться не позднее чем в следующем рабочем цикле, в котором принимает участие один из неисправных элементов.

После появление первых двух неисправностей и до остановки лифта вероятность появление третьей неисправности не рассматривается.

14.1.2.3.2.3 Если возможно появление более трех неисправностей, то цепь безопасности должна быть многоканальной с устройством оценки состояния каналов.

Если обнаружено различие в состоянии каналов, то лифт должен быть остановлен.

Устройство оценки состояния каналов должно проверять состояние двухканальной цепи до повторного запуска лифта и при наличии неисправностей повторное приведение в действие лифта должно быть невозможным.

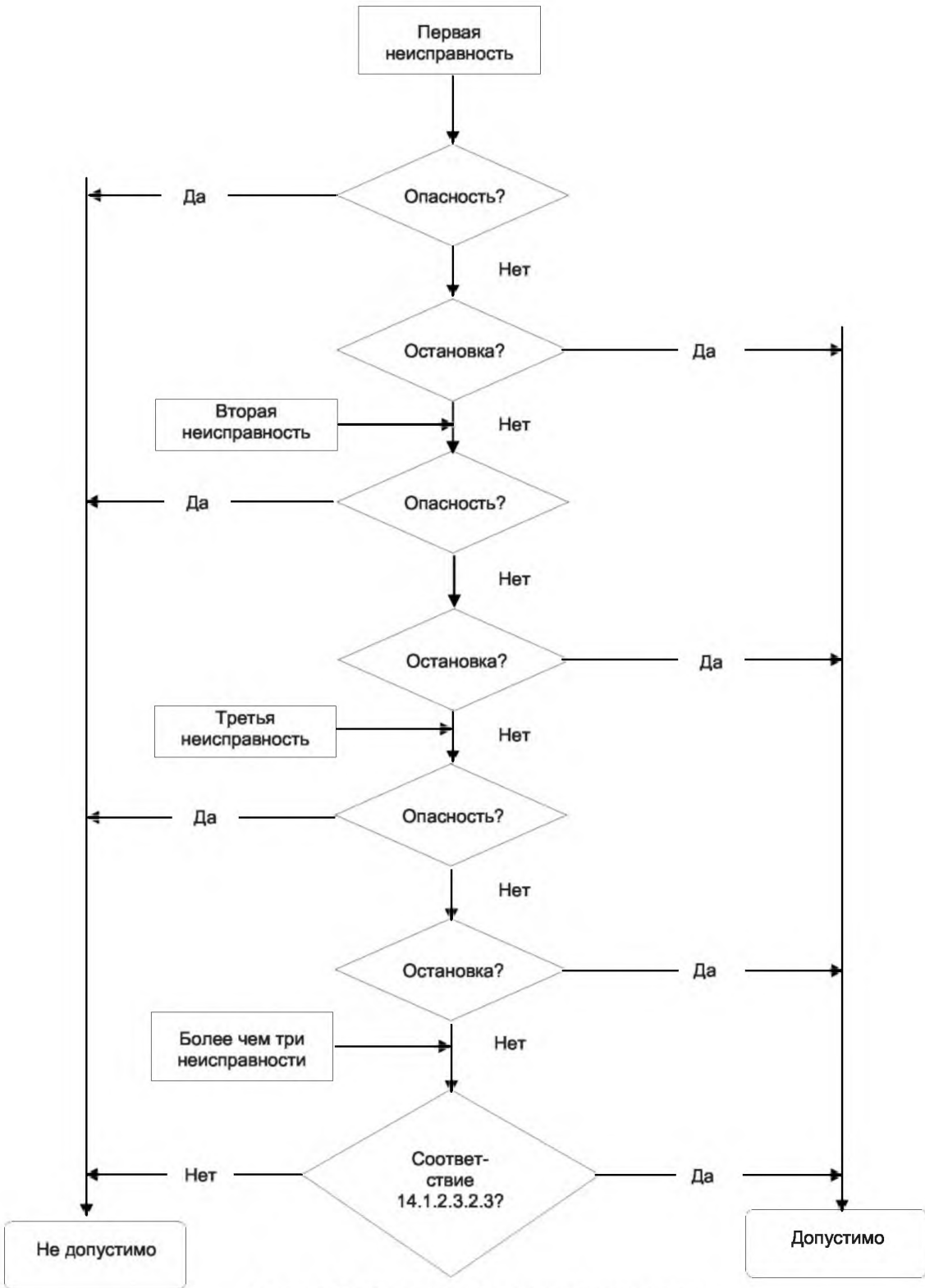


Рисунок 7 – Порядок работы цепи безопасности

14.1.2.3.2.4 При возобновлении подачи электрической энергии после ее отключения удерживание лифта в состоянии останова не является необходимым при условии, что в следующем рабочем цикле в случаях 14.1.2.3.2.1 – 14.1.2.3.2.3 останов повторится.

14.1.2.3.2.5 В цепях резервного типа должны быть предприняты меры сведения к минимуму опасности появления дефектов, возникающих одновременно в более чем одной цепи по одной причине.

14.1.2.3.3 Для обеспечения безопасности цепи безопасности, содержащие электронные элементы, должны соответствовать требованиям F.6.

14.1.2.4 Работа электрических устройств безопасности

Срабатывание электрического устройства безопасности должно предотвращать пуск привода или инициировать его немедленную остановку. Подача электрической энергии к тормозам должна быть аналогично прекращена.

Электрические устройства безопасности должны непосредственно воздействовать на устройство управления подачи электрической энергии к приводу в соответствии с 12.7.

Если из-за подачи большой мощности к приводу, управление им осуществляется при помощи релейных контактов, то их следует рассматривать как устройство управления подачей электрической энергии к двигателю для запуска и остановки.

14.1.2.5 Срабатывание электрических устройств безопасности

Элементы, которые приводят к срабатыванию электрических устройств безопасности, должны сохранять механическую прочность при длительной эксплуатации.

Если устройства, которые приводят к срабатыванию электрических устройств безопасности, доступны для посторонних лиц, то эти устройства должны быть исполнены таким образом, чтобы рабочее состояние электрических устройств безопасности не могло быть нарушено с помощью простых средств.

Примечание – Магнит или перемычка не рассматриваются как простые средства.

Дублирующие цепи безопасности должны быть обеспечены таким механическим или пространственным расположением передающих элементов, чтобы исключить возможность потери дублирования вследствие механических неисправностей.

Передающие элементы цепей безопасности должны соответствовать F.6.3.1.1.

14.1.2.6 Программируемая электронная система по обеспечению безопасности (PESSRAL)

В таблицах А.1 и А.2 приводится уровень полноты безопасности для каждого электронного устройства безопасности.

Рассматриваемые в 14.1.2.6 программируемые электронные системы соответствуют требованиям 14.1.2.3.2.

Минимальные требования к функции безопасности, распространяющиеся на все уровни полноты безопасности, приводятся в таблицах 6 – 8. Дополнительно предпринимаются особые меры, необходимые для уровней полноты безопасности 1, 2 и 3, указанных в таблицах 9 – 11 соответственно.

Примечание – Приведенные в таблицах 6 – 11 ссылки на разделы EN 61508-7:2001 учитывают соответствующие требования EN 61508-2:2001 и EN 61508-3:2001.

Во избежание нарушения безопасности предусматриваются мероприятия для предотвращения несанкционированного доступа к программному коду и данным, касающимся обеспечения безопасной работы PESSRAL. Например, использование EPROM, кода доступа и т. п.

Если используют PESSRAL по обеспечению безопасной работы и системы, не связанные с обеспечением безопасности, то используют одно общее аппаратное обеспечение, выполняющее требования для PESSRAL по обеспечению безопасной работы.

Если PESSRAL по обеспечению безопасной работы и системы, не связанные с обеспечением безопасности, используют одну общую плату, выполняются требования 13.2.2.3, требующие разделения систем.

Таблица 6 – Общие меры по предотвращению и распознаванию ошибок. Аппаратное обеспечение

№	Объект	Меры	Ссылка на EN 61508-7:2001
1	Процессор	Использование «сторожевых» устройств	A.9
2	Компоненты	Использование компонентов исключительно в соответствии с требованиями спецификаций	
3	Устройства ввода и вывода и интерфейсы, включая подключения связи	Установленное безопасное состояние при прекращении подачи энергии или установка в начальное состояние	
4	Источник питания	Установленное безопасное отключение при повышении или понижении напряжения	A.8.2
5	Оперативная память	Ввод в действие только встроенных модулей памяти	
6	Оперативная память	Проверка записи/считывания модулей памяти во время запуска	
7	Оперативная память	Дистанционный доступ только к информационным данным (например, статистические данные)	
8	Постоянная память	Отсутствие возможности изменять данные на системном диске автоматически через систему или дистанционно	
9	Постоянная память	Проверка системного диска и жестких дисков во время запуска с использованием метода, эквивалентного полной проверке	A.4.2

Таблица 7 – Общие меры по предотвращению и распознаванию ошибок. Программное обеспечение

№	Объект	Меры	Ссылка на EN 61508-7:2001
1	Структура	Структура программы (модульность, обработка данных, определение интерфейсов) в соответствии с оснащенностью оборудования (см. EN 61508-3)	B.3.4/C.2.1, C.2.9/C.2.7
2	Запуск	Во время запуска поддерживается безопасное состояние лифта	
3	Пауза	Ограниченное использование пауз. Использование пауз только после рассмотрения всех возможных действий	C.2.6.5
4	Пауза	Запрет на использование «сторожевых» устройств во время паузы, проводимой в сочетании с обслуживанием других последовательных операций	A.9.4
5	Отключение	Запрет отключения, например сохранение данных, с целью обеспечения безопасности	
6	Управление модулями памяти	Пакетная обработка аппаратного и программного обеспечения соответствующими методами	C.6.4/C.5.4
7	Программа	Итерационные циклы, которые короче времени реакции системы, например путем ограничения количества циклов или контроля над оперативным временем	
8	Программа	Контроль изменений счетчика объема данных, если это не предусмотрено используемой программой	C.2.6.6
9	Программа	Установленная обработка исключений, которые приводят систему в установленное безопасное состояние (например, деление на нуль, перебег, проверка области значений переменных и т. п.)	

Окончание таблицы 7

№	Объект	Меры	Ссылка на EN 61508-7:2001
10	Программа	Запрет на рекурсивное программирование, не включенное в проверенные стандартизованные программы, проверенные операционные системы или сборники для более сложных языков программирования. Для таких исключений предусматриваются отдельные пакеты программ для каждого задания и проводится наблюдение с использованием устройств управления памятью	C.2.6.7
11	Программа	Документирование интерфейсов библиотеки программирования и операционных систем с объемом не менее чем программа пользователя	
12	Программа	Проверка достоверности данных для обеспечения безопасности, например образец ввода. Область ввода и внутренние данные	C.2.5/C.3.1
13	Программа	При режиме проверки и оценки работа лифта прекращается до тех пор, пока этот режим не будет отключен	EN 61508-1:2001, 7.7.2.1
14	Система связи (внутренняя и наружная)	Обеспечение единого безопасного состояния, соответствующего продолжительности реакции шинной системы, принимая во внимание аварийно-спасательное оборудование, вызванной потерей связи или ошибкой участника шины	A.7/A.9
15	Шинная система	Запрет на изменение конфигурации шинной системы центрального процессора во время запуска. Примечание – Периодические обновления шинной системы центрального процессора не считаются изменением конфигурации	C.3.13
16	Управление устройствами ввода/вывода	Запрет на изменение конфигурации каналов ввода и вывода во время запуска. Примечание – Периодические обновления регистра конфигурации не считаются изменением конфигурации	C.3.13

Таблица 8 – Общие меры при проектировании и внедрении

№	Меры	Ссылка на EN 61508-7:2001
1	Оценка аспектов применения, связанных с функциями, местом использования и интерфейсами	A.14/B.1
2	Определение перечня требований, включая требования по безопасности	B.2.1
3	Повторная проверка после составления перечня требований	B.2.6
4	Проектная документация в соответствии с F.6.1, включая дополнительно: – описание функций, включая строение системы и взаимодействие аппаратного и программного обеспечения; – документация по программному обеспечению, включая описание функций и последовательность операций	C.5.9
5	Сообщение о проверке схемы	B.3.7/B.3.8, C.5.16
6	Проверка готовности с применением методов, аналогичных анализу характера и последствий отказов (FMEA)	B.6.6
7	Перечень и методы испытаний изготовителя и отчет по испытаниям	B.6.1
8	Инструкция, включая область применения	B.4.1
9	Обобщение и анализ вышеизложенных мер при изменении продукта	C.5.23
10	Осуществление управления версий продукта на аппаратном и программном обеспечении и его сочетаемости	C.5.24

Таблица 9 – Особые меры для обеспечения уровня полноты безопасности 1 (SIL1)

Компоненты и функции	Требования	Меры	См. номер в приложении Р	Ссылка на EN 61508-7:2001
Структура	Структура организуется таким образом, чтобы каждая несистематическая ошибка обнаруживалась, и система после этого переходила в безопасное состояние	Одноканальная структура с самопроверкой или с двумя и более каналами для сравнения	M.1.1 M.1.3	A.3.1 A.2.5
Процессор	Ошибки в работе процессора, приводящие к неправильным действиям, должны распознаваться. Если такая ошибка приводит к возникновению опасной ситуации, система переходит в безопасное состояние	Аппаратное обеспечение, исправляющее ошибки, или самопроверка с помощью программного обеспечения, или сравнивающее устройство для двухканальной структуры, или взаимное сравнивание для двухканальных структур с помощью программного обеспечения	M.2.1 M.2.2 M.2.4 M.2.5	A.3.4 A.3.1 A.1.3 A.3.5
Постоянная память	Ошибочные изменения информации, т. е. все непрямые ошибки или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Следующие меры относятся к одноканальным структурам: однобитовая избыточность (битчетности) или защита блока избыточностью в одно слово	M.3.5 M.3.1	A.5.5 A.4.3
Оперативная память	Общие ошибки во время адресации, записи, накапливания и считывания, а также все непрямые или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Следующие меры относятся к одноканальным структурам: защита слов многобитовой избыточностью или проверка с помощью контрольного образца на статические или динамические ошибки	M.3.2 M.4.1	A.5.6 A.5.2
Устройства ввода/вывода и интерфейсы, включая подключения связи	Статические ошибки, межканальные помехи от каналов связи, а также случайные и систематические ошибки в потоке данных распознаются до следующего запуска лифта	Безопасность кода или тестовый образец	M.5.4 M.5.5	A.6.2 A.6.1
Тактовый сигнал	Ошибка в выработке сигналов процессором, например изменение частоты или выход из строя распознаются до следующего запуска лифта	«Сторожевое» устройство с отдельной временной разверткой или обратный контроль	M.6.1 M.6.2	A.9.4
Выполнение программы	Неверное выполнение программы и непредусмотренное время выполнения защитных функций распознаются до следующего запуска лифта	Контроль над временем и логикой выполнения программы	M.7.1	A.9.4
Примечание – После обнаружения ошибок лифт удерживается в безопасном состоянии.				

Таблица 10 – Особые меры для обеспечения уровня полноты безопасности 2 (SIL2)

Компоненты и функции	Требования	Меры	См. номер в приложении Р	Ссылка на EN 61508-7:2001
Структура	Структура организуется таким образом, чтобы каждая несистематическая ошибка обнаруживалась и система после этого переходила в безопасное состояние	Одноканальная структура с самопроверкой или структура с двумя и более каналами для сравнения	М.1.2 М.1.3	А.3.3 А.2.5
Процессор	Ошибки в работе процессора, приводящие к неправильным действиям, должны распознаваться. Если такая ошибка приводит к возникновению опасной ситуации, система переходит в безопасное состояние	Аппаратное обеспечение, исправляющее ошибки, или самопроверка с помощью программного обеспечения, или сравнивающее устройство для двухканальной структуры, или взаимное сравнивание для двухканальных структур с помощью программного обеспечения	М.2.1 М.2.3 М.2.4 М.2.5	А.3.4 А.3.3 А.1.3 А.3.5
Постоянная память	Ошибочные изменения информации, т. е. все непрямые ошибки или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Следующие меры относятся к одноканальным структурам: однобитовая избыточность (битчетность) или защита блока избыточностью в одно слово	М.3.1 М.3.2	А.4.3 А.5.6
Оперативная память	Общие ошибки во время адресации, записи, накапливания и считывания, а также все непрямые или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Следующие меры относятся к одноканальным структурам: защита слов многобитовой избыточностью или проверка с помощью контрольного образца на статические или динамические ошибки	М.3.2 М.4.1	А.5.6 А.5.2
Устройства ввода/вывода и интерфейсы, включая подключения связи	Статические ошибки, межканальные помехи от каналов связи, а также случайные и систематические ошибки в потоке данных распознаются до следующего запуска лифта	Безопасность кода или тестовый образец	М.5.4 М.5.5	А.6.2 А.6.1
Тактовый сигнал	Ошибка в выработке сигналов процессором, например изменение частоты или выход из строя распознаются до следующего запуска лифта	«Сторожевое» устройство с отдельной временной разверткой или обратный контроль	М.6.1 М.6.2	А.9.4
Выполнение программы	Неверное выполнение программы и непредусмотренное время выполнения защитных функций распознаются с учетом реакции системы до следующего запуска лифта	Контроль над временем и логикой выполнения программы	М.7.1	А.9.4
Примечание – После обнаружения ошибок лифт удерживается в безопасном состоянии.				

Таблица 11 – Особые меры для обеспечения уровня полноты безопасности 3 (SIL3)

Компоненты и функции	Требования	Меры	См. номер в приложении Р	Ссылка на EN 61508-7:2001
Структура	Структура организуется таким образом, чтобы каждая несистематическая ошибка обнаруживалась и система после этого переходила в безопасное состояние	Структура с двумя и более каналами для сравнения	М.1.3	А.2.5
Процессор	Ошибки в работе процессора, приводящие к неправильным действиям, должны распознаваться. Если такая ошибка приводит к возникновению опасной ситуации, система переходит в безопасное состояние	Сравнивающее устройство для двухканальной структуры или взаимное сравнивание для двухканальных структур с помощью программного обеспечения	М.2.4 М.2.5	А.1.3 А.3.5
Постоянная память	Ошибочные изменения информации, т. е. все непрямые ошибки или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Защита блока репликацией блока или защита блока избыточностью в несколько слов	М.3.3 М.3.4	А.4.5 А.4.4
Оперативная память	Общие ошибки во время адресации, записи, накапливания и считывания, а также все непрямые или двухбитовые ошибки и некоторые трехбитовые и четырехбитовые ошибки распознаются до следующего запуска лифта	Защита блока репликацией блока или проверка типа Galpat	М.4.2 М.4.3	А.5.7 А.5.3
Устройства ввода/вывода и интерфейсы, включая подключения связи	Статические ошибки, межканальные помехи от каналов связи, а также случайные и систематические ошибки в потоке данных распознаются до следующего запуска лифта	Многоканальный параллельный ввод данных и параллельный вывод данных, или вывод данных, прочитанный в обратном порядке, или безопасность кода, или тестовый образец	М.5.1 М.5.3 М.5.2 М.5.4 М.5.5	А.6.5 А.6.3 А.6.4 А.6.2 А.6.1
Тактовый сигнал	Ошибка в выработке сигналов процессором, например изменение частоты или выход из строя распознаются до следующего запуска лифта	«Сторожевое» устройство с отдельной временной разверткой или обратный контроль	М.6.1 М.6.2	А.9.4
Выполнение программы	Неверное выполнение программы и непредусмотренное время выполнения защитных функций распознаются с учетом реакции системы до следующего запуска лифта	Контроль над временем и логикой выполнения программы	М.7.1	А.9.4
Примечание – После обнаружения ошибок лифт удерживается в безопасном состоянии.				

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

14.2 Органы управления

14.2.1 Управление лифтом

Управление лифтом должно быть электрическим.

14.2.1.1 Управление лифтом в нормальных условиях эксплуатации

Управление должно осуществляться при помощи кнопок или подобных устройств, например сенсорных переключателей, магнитных карточек и т. д. Эти устройства должны быть помещены в корпус, чтобы токоведущие части не были доступны.

14.2.1.2 Управление выравниванием и повторным выравниванием при открытых дверях

В соответствии с 7.7.2.2, перечисление a), при выравнивании и повторном выравнивании допускается движение кабины при открытых дверях шахты или кабины, когда:

a) движение ограничено зоной отпирания дверей по 7.7.1:

1) движения кабины лифта вне зоны отпирания должны быть предотвращены одним или более переключающим устройством, смонтированным на перемычке или шунте электрического устройства безопасности дверей и замка дверей;

2) переключающее устройство должно:

– быть выключателем безопасности в соответствии с 14.1.2.2, или

– подключаться таким образом, чтобы удовлетворять требованиям для цепей безопасности в соответствии с 14.1.2.3;

3) срабатывание переключателя зависит от устройства, которое соединено с кабиной механическим способом (например, канаты, ремни или цепи), разрыв или ослабление этого соединения должно вызывать остановку двигателя посредством срабатывания электрического устройства безопасности по 14.1.2;

4) средства для обеспечения работы электрических устройств безопасности дверей во время выравнивания должны действовать только после сигнала остановки;

b) скорость выравнивания не превышает 0,8 м/с. В лифтах, двери шахты которого открываются вручную, необходимо контролировать:

1) для приводов, максимальная скорость вращения которых определяется частотой тока питания, что запитана только электрическая цепь управления малой скоростью;

2) для других приводов, что скорость лифта в момент достижения зоны отпирания дверей не превышает 0,8 м/с;

c) скорость повторного выравнивания не превышает 0,3 м/с. Необходимо контролировать:

1) для приводов, максимальная скорость вращения которых определяется частотой тока питания, что запитана только электрическая цепь управления малой скоростью;

2) для приводов с питанием от статических преобразователей, что скорость повторного выравнивания не превышает 0,3 м/с.

14.2.1.3 С целью облегчения проведения аварийных работ и испытаний на крыше кабины лифта устанавливается система управления лифтом в режиме проверки с удобным доступом.

Система управления должна включаться с помощью выключателя (служебный выключатель), который удовлетворяет требованиям к электрическим устройствам безопасности по 14.1.2.

Выключатель должен иметь два фиксированных положения и должен быть защищен от несанкционированного использования.

Одновременно должны выполняться следующие условия:

a) включение системы управления должно отключать:

1) управление, предусмотренное для работы в нормальных условиях эксплуатации, включая управление автоматическими дверями;

2) управление работой лифта при электрической неисправности по 14.2.1.4;

3) управление в режиме работы на пандус по 14.2.1.5.

Возврат к нормальной работе лифта может осуществляться только при переводе выключателя в другое фиксированное положение.

Если устройства, предназначенные для такого отключения, не являются устройствами безопасности, объединенными с механизмом выключения режима проверки, то необходимо принять меры для предотвращения самопроизвольного перемещения кабины при возникновении в ее электрической цепи одной из неисправностей, перечисленных в 14.1.1.1;

b) движение кабины лифта должно осуществляться путем постоянного нажатия на кнопку, на которой четко обозначено направление движения кабины лифта. Эта кнопка должна иметь защиту от непреднамеренных включений;

c) система управления должна содержать устройство для остановки лифта в соответствии с 14.2.2;

d) скорость движения кабины лифта не должна превышать 0,63 м/с;

e) не должны нарушаться пределы перемещения кабины на конечных остановках, установленных для нормального режима эксплуатации;

f) устройства безопасности должны оставаться в рабочем состоянии.

Устройство управления может иметь отдельный, защищенный от несанкционированного доступа выключатель для управления дверями с крыши кабины лифта.

Второе устройство управления должно размещаться в соответствии с 6.4.3.4 в кабине лифта, в соответствии с 6.4.1.1 в приямке шахты или в соответствии с 6.4.5.6 на площадке.

Если имеются два устройства управления, должны соблюдаться следующие условия:

g) если по команде «ПРОВЕРКА» включается только одно устройство управления, кабина лифта должна приводиться в движение нажатием кнопки на этом устройстве;

h) если по команде «ПРОВЕРКА» включается несколько устройств управления, необходимо предусмотреть следующее:

1) кабина не должна приводиться в движение одним из этих устройств или

2) кабину можно привести в движение только в случае, если одновременно нажаты соответствующие кнопки на обоих устройствах управления (см. 0.3.18).

Запрещается использование более чем двух устройств управления.

14.2.1.4 Если в соответствии с 12.5.2 предусмотрено аварийное электрическое устройство, необходимо установить аварийный выключатель, соответствующий требованиям 14.1.2. Питание привода должно осуществляться от обычного сетевого источника или при необходимости через резервную сеть электропитания.

Должны выполняться следующие условия:

a) срабатывание выключателя аварийного управления должно приводить кабину лифта в движение посредством постоянного нажатия кнопки, имеющей защиту от случайного срабатывания. Направление движения лифта должно быть четко обозначено;

b) после срабатывания выключателя аварийного управления все движения кабины, не регулируемые данным устройством, должны исключаться.

Действие выключателя аварийного управления должно отменяться при включении контрольного управления;

c) аварийный выключатель или другой электрический выключатель в соответствии с 14.1.2 должен отключать следующие электрические устройства безопасности:

1) на ловителе по 9.8.8;

2) на ограничителе скорости по 9.9.11.1 и 9.9.11.2;

3) на средствах ограничения скорости движущейся вверх кабины по 9.10.5;

4) на буферах по 10.4.3.4;

5) на концевых выключателях по 10.5;

d) аварийный выключатель и его кнопки должны быть расположены таким образом, чтобы можно было непосредственно или с помощью контрольно-измерительного прибора наблюдать за оборудованием [см. 6.6.2, перечисление c)].

e) скорость кабины лифта не должна превышать 0,63 м/с.

14.2.1.3, 14.2.1.4 (Измененная редакция, Изм. № 1)

14.2.1.5 Управление в режиме работы на пандус

В особом случае в соответствии с 7.7.2.2, перечисление b), допускается движение кабины лифта при открытых дверях шахты и кабины для загрузки или разгрузки при следующих условиях:

a) движение кабины должно быть возможно только в зоне, не превышающей 1,65 м над соответствующим уровнем этажа;

b) движение кабины должно быть ограничено направляющим электрическим устройством безопасности в соответствии с 14.1.2;

c) скорость кабины должна быть не более 0,3 м/с;

d) двери кабины и шахты должны открываться только со стороны пандуса;

e) зона движения кабины должна быть видна с места управления работой на пандус;

f) работа на пандус должна быть возможна только после срабатывания выключателя безопасности, приводимого в действие при помощи ключа, который извлекается только при прекращении работы на пандус. Такой ключ должен выдаваться ответственному лицу одновременно с инструкцией о мерах предосторожности;

g) срабатывание выключателя безопасности при помощи ключа:

1) должно блокировать действие органов управления работой при обычном режиме.

Если устройства, предназначенные для такого отключения, не являются устройствами безопасности, объединенными с механизмами контактов, приводимых в действие ключом, то необходимо принять меры предосторожности для предотвращения самопроизвольного перемещения кабины при возникновении в ее электрической цепи одной из неисправностей, перечисленных в 14.1.1.1;

2) движение кабины должно осуществляться посредством постоянного нажатия на кнопку. Направление движения должно быть четко указано;

3) может блокировать работу само по себе или посредством одного из следующих электрических выключателей в соответствии с 14.1.2:

– электрического устройства безопасности замка соответствующей двери шахты;

– электрического устройства безопасности контроля закрытия соответствующей двери шахты;

– электрического устройства безопасности контроля закрытия дверей кабины, во входном проеме с которого происходит работа на пандус;

h) режим работы на пандус должен отменяться при включении режима проверки;

i) в кабине должно быть устройство останова в соответствии с 14.2.2.1, перечисление e).

14.2.2 Устройство для остановки лифта

14.2.2.1 Устройство остановки и удержания лифта в нерабочем состоянии, включая привод дверей, должно устанавливаться:

a) в приямке шахты по 5.7.3.4, перечисление a);

b) в блочном помещении по 6.7.1.5;

c) на крыше кабины лифта по 8.15 в зоне доступности и на расстоянии не более 1 м от места доступа служебного персонала, осуществляющего техническое обслуживание и проверку. Это устройство может выполнять функции устройства для проверки, если оно установлено не более 1 м от места доступа;

d) в устройстве управления по 14.2.1.3, перечисление c);

e) в кабине лифтов, для которых предусмотрен режим работы на пандус по 14.2.1.5, перечисление i).

Устройство остановки должно быть расположено на расстоянии не более 1 м от места доступа на пандус и иметь четкое обозначение в соответствии с 15.2.3.1;

f) на приводном механизме в дополнение к основному выключателю или другому выключателю аварийного торможения, расположенному на расстоянии 1 м;

g) на панели для аварийных работ и испытаний в дополнение к основному выключателю или другому выключателю аварийного торможения, расположенному на расстоянии 1 м.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.2.2.2 Устройства остановки должны содержать электрические устройства безопасности в соответствии с 14.1.2. Они должны быть двухпозиционными и исключать возможность непреднамеренного переключения.

14.2.2.3 Устройство остановки лифта не должно устанавливаться в кабине, за исключением кабин, предназначенных для работы на пандус.

14.2.3 Устройство экстренного вызова

Переговорное устройство или иное аналогичное устройство, требующее дополнительного источника напряжения в соответствии с 8.17.4, должно обеспечивать связь между кабиной лифта и местом, из которого в случае аварийной ситуации осуществляется управление, если высота подъема лифта превышает 30 м или невозможно прямое голосовое общение между кабиной и местом осуществления управления.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

14.2.4 Приоритеты и сигналы

14.2.4.1 В лифтах с ручным открыванием и закрыванием дверей необходимо предусмотреть устройство, препятствующее отправлению кабины с этажа в течение не менее 2 с с момента остановки.

14.2.4.2 Пользователь после входа в кабину должен иметь не менее 2 с после закрытия двери для нажатия кнопки на панели управления прежде чем система управления сможет принять сигнал вызова.

Это требование не применяется к лифтам с собирательной системой управления.

14.2.4.3 При собирательной системе управления лифтом световой сигнал должен указывать пользователю, находящемуся на этаже, направление движения кабины.

Примечание – Для группы лифтов световые сигналы применять не рекомендуется. Рекомендуется извещать о прибытии кабины посредством акустического сигнала.

14.2.5 Контроль нагрузки

14.2.5.1 Лифт должен иметь устройство для предотвращения движения кабины при нормальных условиях работы, включая выравнивание при перегрузке кабины.

14.2.5.2 Перегрузкой считается превышение номинальной нагрузки на 10 %, но не менее чем на 75 кг.

14.2.5.3 При перегрузке:

a) пользователи должны информироваться акустическим и/или визуальным сигналом в кабине;

b) автоматические двери должны быть полностью открыты;

c) двери, закрываемые вручную, должны оставаться незапертыми;

d) любые подготовительные действия в соответствии с 7.7.2.1 и 7.7.3.1 должны быть прекращены.

15 Надписи, маркировка и инструкции по эксплуатации

15.1 Общие положения

Все таблички, надписи, маркировка и инструкции по эксплуатации должны быть несмываемые, разборчивые и однозначно понимаемые (при необходимости их следует дополнять знаками или символами). Они должны быть изготовлены из прочного и долговечного материала, должны быть хорошо видимыми и написаны на официальном языке страны (при необходимости на нескольких языках).

15.2 Кабина

15.2.1 В кабине должна быть указана номинальная нагрузка лифта в килограммах, а также количество пассажиров.

Количество пассажиров должно определяться в соответствии с 8.2.3.

Надпись должна иметь вид: **«... кг ... ЧЕЛ.»**

Минимальная высота букв должна составлять:

a) 10 мм для прописных букв и цифр;

b) 7 мм для строчных букв.

15.2.2 В кабине должны быть указаны наименование изготовителя и заводской номер лифта.

15.2.3 Дополнительная информация в кабине

15.2.3.1 Устройство управления выключателем остановки лифта (там, где он имеется) должно быть красного цвета и иметь надпись **"СТОП"**, чтобы исключать риск ошибочного нажатия.

Кнопка (при наличии) для аварийного вызова должна быть желтого цвета и обозначена знаком:



Не допускается использовать красный и желтый цвет для других кнопок. Разрешается использовать эти цвета для отображения световых сигналов вызова.

15.2.3.2 Устройства управления должны быть обозначены в соответствии с их назначением; рекомендуется использовать:

a) обозначения для кнопок управления движением: –2, –1, 0, 1, 2, 3 и т. д.;

b) обозначение для кнопки повторного открытия двери:



15.2.4 При необходимости в кабине должна быть инструкция для безопасного пользования. Она должна, как минимум, содержать:

a) для лифта, работающего на пандус, инструкции, специфичные для этого режима работы;

b) для лифтов с телефоном или внутренним переговорным устройством инструкции по эксплуатации, если пользование ими не очевидно;

c) информацию о том, что после использования лифта необходимо закрыть двери, открываемые и закрываемые вручную, или двери с механическим приводом, если их закрывание происходит при постоянном контроле со стороны пользователя.

15.3 Крыша кабины

На крыше кабины должны быть следующие обозначения:

a) надпись **«СТОП»** – на или возле устройства остановки лифта, размещенное таким образом, чтобы исключать риск ошибочного нажатия;

b) надпись **«НОРМАЛЬНЫЙ РЕЖИМ»**, **«ПРОВЕРКА»** – на или рядом с выключателем режима проверки;

c) направления движения кабины – на или рядом с выключателем режима проверки;

d) предупреждающий знак или табличка на ограждении.

15.4 Машинное и блочное помещения

15.4.1 На наружной стороне дверей или люка, ведущих в машинное или блочное отделение (кроме дверей шахты и дверей к панелям для проведения аварийных работ и испытаний), должна находиться табличка с надписью:

«Машинное помещение лифта.
Посторонним вход воспрещен»

На люках должна быть табличка с надписью:

«Опасность падения. Люк закрыть»

(Измененная редакция, Изм. № 1)

15.4.2 Надписи, обеспечивающие распознавание главного выключателя или выключателей освещения должны легко идентифицироваться.

Если после отключения главного выключателя некоторые части лифта могут остаться под напряжением (например, соединители между лифтами, освещение и др.), то должны быть предусмотрены предупреждающие надписи.

15.4.3 В машинном помещении (6.3), в шкафу для оборудования (6.5.2) или на панелях (6.6) должны быть подробные технические инструкции по применению ручного или аварийного устройства перемещения кабины при поломке лифта и ключ для аварийного отпирания дверей шахты.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

15.4.3.1 Направление движения кабины должно быть четко указано на приводе возле штурвала.

Направление движения указывается на самом штурвале, если он несъемный.

15.4.3.2 На или рядом с кнопками управления лифтом при электрической неисправности должно быть указано соответствующее направление движения кабины.

15.4.4 В блочном помещении на устройстве для остановки лифта или рядом с ним должна находиться надпись **«СТОП»**, которая должна исключить риск неправильного определения местоположения такого устройства.

15.4.5 На грузоподъемном оборудовании должна быть указана минимально допустимая нагрузка (см. 6.3.8 и 6.4.10).

(Измененная редакция, Изм. № 1)

15.4.6 На площадку должна прилагаться только допустимая нагрузка в соответствии с 6.4.5.3.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

15.5 Шахта лифта

15.5.1 Вблизи дверей для технического обслуживания, кроме дверей шахты, снаружи шахты должна размещаться табличка с надписью:

«Шахта лифта. Опасность падения.
Посторонним вход воспрещен»

(Измененная редакция, Изм. № 1)

15.5.2 Двери шахты, открываемые вручную, должны иметь надпись **«ЛИФТ»**, если их можно перепутать с другими дверями.

15.5.3 Номинальная нагрузка грузопассажирского лифта должна указываться в надписях, которые видны в местах загрузки/разгрузки.

15.5.4 При использовании передвижных площадок (6.4.5) и (или) выступающих на пути перемещения кабины площадок [6.4.5.2, перечисление b)] или управляемых вручную механических устройств (6.4.3.1 – 6.4.4.1) в шахте на соответствующих местах должны быть необходимые технические инструкции по применению ручного или механического устройства для перемещения кабины при поломке лифта.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

15.6 Ограничитель скорости

На ограничителе скорости должна быть установлена табличка, содержащая:
a) наименование изготовителя;
b) сведения о проведенных испытаниях;
c) скорость срабатывания, на которую отрегулирован ограничитель скорости.

15.7 Приямок шахты

Надпись **«СТОП»** должна находиться на или возле устройства остановки лифта, размещенного в приямке шахты таким образом, чтобы исключать риск ошибочного нажатия.

15.8 Буфера

Табличка, расположенная на буферах (за исключением буферов энергонакапливающего типа), должна содержать:
a) наименование изготовителя;
b) сведения о проведенных испытаниях.

15.9 Идентификация обозначения этажей

Визуальные указатели или сигналы должны извещать находящихся в кабине пассажиров о том, на каком этаже остановился лифт.

15.10 Маркировка электрических устройств

Контакторы, реле, предохранители и присоединительные клеммы в шкафу управления должны быть промаркированы в соответствии со схемой электрических соединений. Параметры и тип предохранителей должны приводится на маркировке предохранителя или на его патроне.

При наличии многопроводных разъемов должны маркироваться только эти разъемы, а не подходящие к ним провода.

15.11 Ключ для отпирания дверей шахты лифта

К ключу должны прилагаться инструкции о мерах предосторожности, для исключения несчастных случаев, возникающих после отпирания двери, и о необходимости проверки, что дверь заперта после закрытия.

15.12 Устройство аварийной сигнализации

Звонок или подобное устройство, которое действует из кабины при аварийном вызове, должно иметь обозначение:

«Аварийная сигнализация в лифте»

При использования нескольких лифтов должно быть четко установлено, из какой кабины пришел аварийный вызов.

15.13 Запирающие устройства

Табличка, расположенная на запирающих устройствах, должна содержать:
a) наименование изготовителя;
b) сведения о проведенных испытаниях.

15.14 Ловители

Табличка, расположенная на ловителях, должна содержать:
a) наименование изготовителя;
b) сведения о проведенных испытаниях.

15.15 Группы лифтов

Если в машинном и/или блочном помещениях расположены части различных лифтов, то каждый лифт должен быть обозначен определенной цифрой или буквой, которые постоянно будут использоваться при обозначении всех его частей (привода, управляющего устройства, ограничителя скорости, выключателей и т. п.).

Для облегчения технического обслуживания и других работ этот идентификационный символ следует указывать на крыше кабины, в приямке и других местах, там, где это необходимо.

15.16 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины

Табличка, расположенная на средствах ограничения скорости движущейся вверх кабины, должна содержать:

a) наименование изготовителя;

b) сведения о проведенных испытаниях;

c) скорость срабатывания, на которое данное средство отрегулировано.

16 Осмотры. Испытания. Паспорт лифта. Техническое обслуживание

16.1 Осмотры и испытания

16.1.1 Техническая документация, предоставляемая вместе с просьбой о предварительном разрешении, должна содержать необходимую информацию, подтверждающую, что составные части предлагаемого лифта спроектированы должным образом, и он соответствует требованиям настоящего стандарта.

Такое подтверждение может относиться только к составным частям или некоторым из них, которые подлежат проверке или испытанию перед вводом лифта в эксплуатацию.

Примечание – Приложение С может служить основой для желающих изучить лифт перед вводом его в эксплуатацию.

16.1.2 Перед вводом в эксплуатацию лифт необходимо подвергнуть осмотрам и испытаниям в соответствии с приложением D.

Примечание – Если предварительное разрешение для лифтов не требуется, то используют полностью или частично техническую документацию и расчеты в соответствии с приложением С.

16.1.3 Должны быть представлены копии каждого заключения о проведении испытаний типа следующих устройств:

a) запирающих устройств;

b) дверей шахты (например, протокол испытаний на огнестойкость);

c) ловителей;

d) ограничителей скорости;

e) средств ограничения скорости движущейся вверх кабины;

f) буферов энергорассеивающего типа, буферов энергонакапливающего типа с амортизацией подскока и буферов энергонакапливающего типа с нелинейными характеристиками;

g) цепи безопасности с электронными компонентами;

h) защитных устройств для предотвращения неконтролируемого движения кабины.

(Измененная редакция, Изм. № 2)

16.2 Паспорт лифта

Основные характеристики лифта должны быть записаны в паспорте или техническом описании, подготовленных не позднее ввода лифта в эксплуатацию. В состав таких документов входят:

a) технический раздел, содержащий:

1) дату ввода в эксплуатацию;

2) основные характеристики лифта;

3) характеристики канатов и/или цепей;

4) характеристики устройств согласно 16.1.3, для которых необходима проверка на соответствие;

5) схему расположения в здании;

6) схему электрических соединений (с использованием условных обозначений по СЕНЭЛЕК). Схемы электрических соединений могут ограничиваться цепями для оценки безопасности. Пояснения сокращенных обозначений должны приводиться в системе условных обозначений;

b) раздел, содержащий копии заключений о проведенных испытаниях.

Паспорт лифта и техническое описание должны обновляться при:

1) существенных модификациях лифта в соответствии с приложением Е;

2) замене канатов или других важных частей;

3) аварии.

Примечание – Паспорт или техническое описание должны находиться в распоряжении службы по техническому обслуживанию, а также в распоряжении лица или организации, которые проводят периодические испытания.

16.3 Инструкция по эксплуатации

Изготовитель или организация, которая осуществляет поставку лифта, должны предоставлять инструкцию по эксплуатации.

16.3.1 Руководство по эксплуатации должно содержать необходимую информацию по эксплуатации лифта в нормальном режиме и при аварийно-спасательных работах и в первую очередь:

a) о запирании двери машинного помещения;

б) о безопасном проведении погрузочно-разгрузочных работ;

c) о необходимых мероприятиях для лифтов с частично огражденной шахтой по 5.2.1.2, перечисление d);

d) о мероприятиях, требующих участия обученного персонала;

e) о хранении документации;

f) об использовании ключей для аварийного отпирания дверей;

g) о действиях при аварийно-спасательных работах.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.3.2 Техническое обслуживание

Инструкция по эксплуатации должна содержать информацию о:

a) техническом обслуживании лифта и его частей для поддержания их в рабочем состоянии (0.3.2);

b) инструкции по безопасному проведению технического обслуживания.

16.3.3 Осмотры и испытания

Инструкция по эксплуатации должна содержать следующую информацию.

16.3.3.1 Периодические испытания

Периодические осмотры и испытания лифтов должны проводиться после их ввода в эксплуатацию для подтверждения рабочего состояния. Периодические испытания должны проводиться в соответствии с приложением E.

В случае, если функциональные испытания устройств безопасности, указанных в таблицах A.1 и A.2, невозможно провести во время нормальной работы лифта, должно быть руководство по эксплуатации с информацией о том, как их проводить.

(Измененная редакция, Изм. № 1)

16.3.3.2 Испытания после существенных модификаций или аварий

Испытания должны проводиться после проведения существенных модификаций или аварий с целью подтверждения соответствия лифта настоящему стандарту. Испытания проводятся в соответствии с приложением E.

Приложение А
(обязательное)

Перечень электрических устройств безопасности

Таблица А.1 – Перечень электрических устройств безопасности

Пункт	Выполняемые функции	SIL
5.2.2.2.2	Контроль положения закрытия аварийных дверей и дверей для осмотра, в том числе смотровых люков	2
5.7.3.4, перечисление a)	Устройства останова, расположенные в приямке	2
6.4.3.1, перечисление б)	Контроль положения механического оборудования	3
6.4.3.3, перечисление e)	Контроль запертого положения аварийных люков и аварийных дверей кабины лифта	2
6.4.4.1, перечисление e)	Контроль открывания ключом двери, обеспечивающей доступ в приямок шахты	2
6.4.4.1, перечисление f)	Контроль нерабочего положения механического оборудования	3
6.4.4.1, перечисление g)	Контроль рабочего положения механического оборудования	3
6.4.5.4, перечисление a)	Контроль положения платформы в полностью опущенном состоянии	3
6.4.5.5, перечисление b)	Контроль передвижных ограничителей хода в полностью опущенном состоянии	3
6.4.5.5, перечисление c)	Контроль ограничителей хода после срабатывания	3
6.4.7.1, перечисление e)	Контроль положения дверей доступа к рабочей зоне внутри шахты	2
6.4.7.2, перечисление e)	Контроль положения дверей доступа к рабочей зоне снаружи шахты	2
6.7.1.5	Переключатель аварийной остановки в помещении для отводных блоков лифта	1
7.7.3.1	Контроль запирания дверей шахты лифта: – автоматические закрывающиеся двери шахты в соответствии с 7.7.4.2; – двери шахты лифта, закрывающиеся вручную	 2 3
7.7.4.1	Контроль положения закрытия дверей шахты лифта	3
7.7.6.2	Контроль положения закрытия дверных панелей без замков	3
8.9.2	Контроль положения закрытия двери кабины	3
8.12.4.2	Контроль запирания аварийных люков и дверей кабины	2
8.15, перечисление b)	Устройства останова, расположенные на крыше кабины	3
9.5.3	Контроль недопустимого удлинения каната или цепи	1
9.6.1, перечисление e)	Контроль натяжения уравновешивающих канатов	3
9.6.2	Контроль устройства, предотвращающего подскок натяжного устройства	3
9.8.8	Контроль срабатывания ловителя	1
9.9.11.1	Контроль срабатывания ограничителя скорости (без включения защитных устройств) для поднимающегося лифта, предохраняющего от превышения допустимой скорости подъема	1
9.9.11.1	Контроль срабатывания ограничителя скорости (с включением защитных устройств) для поднимающегося лифта, предохраняющего от превышения допустимой скорости подъема	2
9.9.11.2	Контроль возврата в исходное положение ограничителя скорости	3
9.9.11.3	Контроль натяжения каната ограничителя скорости	3
9.10.5	Контроль средств ограничения скорости движущейся вверх кабины	1
9.11.7	Выявление неконтролируемого движения кабины с открытыми дверями	2
9.11.8	Проверка активирования защитного устройства от неконтролируемого движения кабины с открытыми дверями	1
10.4.3.4	Контроль возврата в исходное положение буферов	3
10.5.2.3, перечисление b)	Контроль связи с кабиной устройств, передающих информацию о положении кабины для срабатывания концевых выключателей	1
10.5.3.1, перечисление b), 2)	Концевые выключатели в лифтах с канатоведущим шкивом	1

Окончание таблицы А.1

Пункт	Выполняемые функции	SIL
11.2.1, перечисление c)	Контроль запирания двери кабины	2
12.5.1.1	Контроль положения съемного штурвала	1
12.8.4, перечисление c)	Контроль связи устройств, передающих информацию о положении кабины для срабатывания устройства контроля торможения	2
12.8.5	Контроль торможения при буферах с укороченной длиной хода	2
12.9	Контроль ослабления натяжения каната или цепи в лифтах с позитивным приводом	2
13.4.2	Управление автоматическим выключателем, выполняющим функцию главного выключателя	2
14.2.1.2, перечисление a), 2)	Контроль выравнивания и точного выравнивания	2
14.2.1.2, перечисление a), 3)	Контроль связи устройств, передающих информацию о положении кабины для выравнивания и точного выравнивания	2
14.2.1.3, перечисление c)	Устройство останова в режиме проверки	3
14.2.1.5, перечисление b)	Ограничение движения кабины при работе на пандус	2
14.2.1.5, перечисление i)	Устройство останова в кабине при работе на пандус	2
14.2.1.5, перечисление g), 3)	Устройство останова при работе на пандус	2
14.2.2.1, перечисление f)	Устройство останова на силовой установке лифта	2
14.2.2.1, перечисление g)	Устройство останова на специальных щитах в аварийной ситуации и проверке	2
Примечание – Необходимо учитывать изменения номеров разделов с учетом EN 81-1:1998/A2:2004. При переиздании стандарта настоящее примечание будет исключено.		

Таблица А.2 – Распределение функций безопасности электрических устройств безопасности по категориям при использовании программируемых электронных систем (PES)

Пункт	Контролируемые устройства	SIL
14.2.1.3	Выключатель для проведения проверки	3
14.2.1.4	Аварийный выключатель	3
14.2.1.5, перечисление g), 3)	Устройство останова при работе на пандус	2

Примечание – Распределение на категории в приведенных таблицах А.1 и А.2 действует только в том случае, если используются программируемые электронные системы безопасности. Это распределение не является разделением на категории риска для переключателей безопасности или системы блокировки, оно используется только для определения уровня обеспечения безопасности программируемыми электронными системами, установленными на соответствующие электрические устройства безопасности.

Приложение А (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

Приложение В
(обязательное)

Треугольный ключ для запирания и отпирания двери

Размеры в миллиметрах

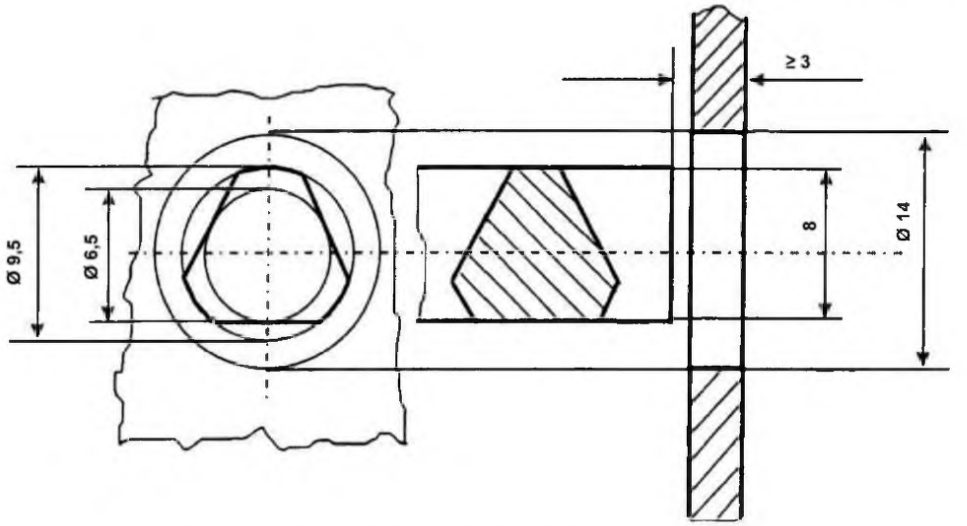


Рисунок В.1 – Треугольный ключ для запирания и отпирания двери

Приложение С
(справочное)

Техническая документация

С.1 Введение

Техническая документация, предоставляемая при предварительном разрешении, должна содержать все или часть следующих данных или документов.

С.2 Общие данные

a) наименование и адрес изготовителя, владельца и (или) пользователя;
b) адрес места эксплуатации лифта;
c) тип оборудования, номинальная нагрузка, номинальная скорость, количество пассажиров;
d) высота подъема лифта, количество запланированных остановок;
e) масса кабины лифта и уравновешивающего груза;
f) описание проходов к машинному и блочному помещению.

С.3 Технические данные и чертежи

Чертежи должны содержать необходимые для понимания данной лифтовой установки сечения и разрезы, включая чертежи машинного и блочного помещений с соответствующим оборудованием.

Чертежи не должны содержать подробности конструкции, но должны включать следующие необходимые данные для проверки на соответствие настоящему стандарту:

a) защитные зоны в верхней части и приямке шахты в соответствии с 5.7.1, 5.7.2, 5.7.3.3;
b) имеющиеся доступные пространства под шахтой в соответствии с 5.5;
c) проход в приямок шахты в соответствии с 5.7.3.2;
d) защитные ограждения между лифтами при наличии нескольких лифтов в одной шахте в соответствии с 5.6;
e) расположение отверстий для крепления;
f) расположение и основные размеры машинного помещения, включая расположение привода и основных устройств. Размеры канатоведущего шкива или барабана. Вентиляционные отверстия. Нагрузки, действующие на здание и на дно приямка шахты;
g) проход к машинному помещению в соответствии с 6.2;
h) при необходимости расположение блочного отделения. Расположение и размеры блоков;
i) расположение находящегося в блочном помещении оборудования;
j) проход к блочному помещению в соответствии с 6.7.1.3;
k) расположение и размеры дверей шахты в соответствии с 7.3. На чертежах не обязательно показывать все двери, если они одинаковые и указано расстояние между порогами дверей шахты;
l) расположение и основные размеры дверей и смотровых люков для технического обслуживания, а также аварийных выходов в соответствии с 5.2.2;
m) размеры кабины лифта и ее входных проемов в соответствии с 8.1, 8.2;
n) расстояние между порогом двери кабины и внутренней поверхностью стены шахты в соответствии с 11.2.1 и 11.2.2;
o) горизонтальное расстояние между закрытыми дверями кабины и дверями шахты в соответствии с 11.2.3;
p) основные характеристики тяговых канатов или цепей: коэффициент запаса прочности, канаты (количество, диаметр, конструкция, минимальное разрывное усилие), цепи (тип, конструкция, шаг, минимальное разрывное усилие), уравновешивающие канаты (при наличии);
q) расчет коэффициента запаса прочности тяговых элементов в соответствии с приложением N;
r) основные характеристики канатов ограничителя скорости и (или) предохранительных канатов: диаметр, конструкция, минимальное разрывное усилие, коэффициент запаса прочности;
s) размеры и расчет направляющих, состояние и размеры поверхностей скольжения (тянутая, фрезерованная, шлифованная);
t) размеры и расчет буферов энергонакапливающего типа с линейными характеристиками.

С.4 Электрические схемы

Принципиальные электрические схемы:
– цепей электрического питания;
– цепей, соединенных с электрическими устройствами безопасности.
Данные схемы должны быть понятными и использовать символы принятые СЕНЭЛЕК.

С.5 Контроль соответствия

Копии протоколов испытаний типа устройств безопасности.
Копии протоколов на другие устройства (канаты, цепи, взрывозащитные устройства, стекла и т. д.) при необходимости.
Протокол об установке ловителя в соответствии с инструкциями изготовителя и расчет сжатия пруин в ловителях плавного торможения.

Приложение С (Измененная редакция, Изм. № 1)

Приложение D
(обязательное)

Осмотры и испытания перед вводом в эксплуатацию

Перед вводом лифта в эксплуатацию на месте эксплуатации должны быть проведены следующие осмотры и испытания.

D.1 Осмотры

Осмотры должны предусматривать:

a) если получено предварительное разрешение, проверку установленного лифта на соответствие представленной документации по приложению C;

b) контроль выполнения требований настоящего стандарта;

c) визуальный контроль правильности применения норм конструирования для узлов лифтовой установки, для которых в настоящем стандарте не установлено специальных требований;

d) сравнение приведенных в сертификате соответствия параметров устройств безопасности с техническими характеристиками лифта.

D.2 Испытания и контроль

Испытаниям и контролю подлежат:

a) запирающие устройства в соответствии с 7.7;

b) электрические устройства безопасности в соответствии с приложением A;

c) детали подвески и их крепления. Необходимо убедиться, что их технические характеристики соответствуют тем, что приведены в документации по 16.2, перечисление a);

d) тормозная система в соответствии с 12.4. Испытание проводится при движении кабины вниз с номинальной скоростью и нагрузкой в кабине 125 % от номинальной при отключении подачи электрической энергии к приводу и тормозам;

e) значения тока, мощности и скорости в соответствии с 12.6;

f) электропроводка

1) измерение сопротивления изоляции в различных электрических цепях в соответствии с 13.1.1. Во время проведения измерений все электрические устройства должны быть отключены;

2) контроль ведущего соединения между контуром заземления машинного помещения и частями лифта, которые могут оказаться под напряжением;

g) концевые выключатели в соответствии с 10.5;

h) величина сцепления канатов с канатоведущими шкивами в соответствии с 9.3:

1) испытание проводится при многочисленных остановках лифта с наибольшим тормозным усилием. В каждом случае кабина должна полностью останавливаться.

Испытание следует проводить:

a) при подъеме пустой кабины, находящейся в верхней части шахты;

b) при спуске кабины, находящейся в нижней части шахты с нагрузкой 125 % от номинального значения;

2) проверяется невозможность движения пустой кабины вверх, когда противовес посажен на полностью сжатые буфера.

3) проверяется соответствие балансировки системы кабина – противовес данным поставщика лифта. Проверка может быть выполнена посредством измерения тока в сочетании с:

a) измерением скорости – для двигателей переменного тока;

b) измерением напряжения – для двигателей постоянного тока;

i) ограничитель скорости:

1) скорость срабатывания ограничителя скорости следует проверить в направлении, которое соответствует движению вниз кабины по 9.9.1 и 9.9.2, противовесу или уравновешивающему грузу по 9.9.3;

2) контроль управления системой торможения по 9.9.11.1 и 9.9.11.2 должен осуществляться в обоих направлениях движения кабины.

j) ловитель на кабине по 9.8.

Величина энергии, которую способен поглотить ловитель при торможении кабины, должна соответствовать F.3. Испытание перед вводом в эксплуатацию проводится для проверки монтажа и прочности комплекта «кабина – ловитель – направляющие – крепления направляющих к зданию».

Испытание осуществляется при работающем приводе, когда кабина движется вниз с требуемой нагрузкой, которая равномерно распределена по полу кабины, пока канаты не начнут пробуксовывать или провисать и при следующих условиях:

1) при ловителе мгновенного действия или комбинированном ловителе кабина должна двигаться с номинальной нагрузкой при номинальной скорости;

2) при ловителях плавного торможения кабина должна двигаться с нагрузкой 125 % от номинального значения со скоростью не более номинальной.

При испытании, которое проводится при скорости, не превышающей номинальную, изготовитель должен предоставить графики, иллюстрирующие работу испытываемого типа ловителей плавного торможения, при проведении динамических испытаний типа с присоединенной подвеской.

После испытания не должно быть существенных повреждений, влияющих на работоспособность лифта. Тормозные устройства при необходимости могут быть заменены. После испытания достаточно визуального осмотра.

Примечание – Испытание следует проводить напротив двери шахты, чтобы после выведения кабины из положения улавливания можно было легко выгрузить груз из кабины;

k) ловители противовеса или уравновешивающего груза по 9.8. Энергия, которую способны поглотить ловители при торможении кабины, должна соответствовать F.3 (приложение F). Это испытание проводится перед вводом лифта в эксплуатацию для проверки правильности монтажа и прочности комплекта «противовес или уравновешивающий груз – ловитель – направляющие – крепления направляющих».

Испытание осуществляется при работающем приводе, когда противовес или уравновешивающий груз движутся вниз, пока канаты не начнут пробуксовывать или провисать при следующих условиях:

1) при ловителе мгновенного действия или комбинированном ловителе, который приводится в действие ограничителем скорости или предохранительным канатом. Кабина должна двигаться без нагрузки при номинальной скорости;

2) при ловителях плавного торможения. Кабина должна двигаться без нагрузки со скоростью не более номинальной.

При испытании, которое проводится при скорости, не превышающей номинальную, изготовитель должен предоставить график работы испытуемого типа ловителя плавного торможения противовеса или уравновешивающего груза при динамических испытаниях с присоединенной подвеской.

После испытания не должно быть существенных повреждений, влияющих на работоспособность лифта. Тормозные устройства при необходимости могут быть заменены. После испытания достаточно визуального осмотра;

l) буфера по 10.3, 10.4;

1) для буферов энергонакапливающего типа испытание следует проводить следующим образом: кабина с номинальной нагрузкой должна быть посажена на буфер (буфера), тяговые канаты должны быть ослаблены. Ход буферов проверяют на соответствие С.3 (приложение С), средства идентификации буферов – на соответствие С.5;

2) для буферов энергонакапливающего типа с амортизацией подскока и энергорассеивающего типа испытание следует проводить следующим образом: кабина с номинальной нагрузкой и противовес должны быть посажены на буфера при номинальной скорости или, если буфера имеют укороченный ход с контролем торможения по 10.4.3.2, то со скоростью, на которую был рассчитан этот буфер.

После испытания не должно быть существенных повреждений, влияющих на работоспособность лифта;

m) устройство аварийной сигнализации в соответствии с 14.2.3. Для устройства аварийной сигнализации проводятся испытания на проверку работоспособности;

n) устройство ограничения скорости движущейся вверх кабины по 9.10. Испытание должно проводиться при подъеме кабины без нагрузки при скорости не менее номинальной с использованием для торможения только устройства ограничения скорости.

o) следующие устройства (при их наличии) (функциональные испытания):

– механическое устройство для предотвращения движения кабины лифта в соответствии с 6.4.3.1;

– механическое устройство для остановки кабины лифта в соответствии с 6.4.4.1. Особое внимание необходимо уделить механическому устройству, используемому в качестве ловителей, например если они включаются при скорости движения и пустой кабине лифта;

– площадка в соответствии с 6.4.5;

– механическое устройство для остановки кабины или передвижных ограничителей хода в соответствии с 6.4.5.2;

– устройства для проведения аварийных работ и испытаний в соответствии с 6.6;

– остановка кабины на посадочных площадках и точность выравнивания (12.12);

– точность остановки кабины должна проверяться в соответствии с 12.12 на всех посадочных площадках и в обоих направлениях – для смежных этажей;

– точность выравнивания кабины проверяется согласно 12.12 в условиях погрузки и выгрузки. Такая проверка должна производиться на самом неблагоприятном этаже;

р) защитных устройств для предотвращения неконтролируемого движения кабины (9.11).

Испытания типа должны подтверждать функциональные возможности средства.

Целью испытаний перед вводом в эксплуатацию средств защиты является контроль устройств выявления неисправностей и тормозных элементов.

Требования к испытаниям.

В испытаниях по остановке лифтов подлежит использованию только тормозной элемент устройства, указанного в 9.11.

Испытание должно:

– заключаться в проверке готовности тормозного элемента устройства, как это требуется при испытаниях типа;

– производиться при движении пустой кабины в направлении верхней части шахты (например, с этажа и верхнего терминала) и полностью загруженной кабины в направлении вниз в нижней части шахты (с этажа и нижнего терминала) с предварительно установленной скоростью, например проверочной скоростью.

Испытание должно показать, что расстояние неконтролируемого движения не превышает значения, приведенного в 9.11.5.

Если для работы устройства необходима система автоматического управления (9.11.3), ее функционирование должно быть также проверено.

Примечание – Если тормозной элемент устройства включает элементы, расположенные на посадочных площадках, может потребоваться повторное испытание для каждой посадочной площадки.

Приложение D (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

Приложение Е
(справочное)

Периодические осмотры и испытания, осмотры и испытания после существенных модификаций или после аварии

Е.1 Периодические осмотры и испытания

Требования к лифту при периодических осмотрах и испытаниях не должны быть жестче, чем перед вводом в эксплуатацию.

Периодические испытания не должны из-за частого их повторения приводить к износу или напряжениям лифта, снижающим его безопасность. Это относится к испытаниям таких устройств, как ловители или буфера. При испытании таких устройств кабина должна двигаться без нагрузки при пониженной скорости.

Лицо, проводящее периодические испытания, должно удостовериться, что все устройства находятся в работоспособном состоянии.

Копия протокола проведенных испытаний должна прилагаться к техническому паспорту или документу в соответствии с 16.2.

Е.2 Осмотры и испытания после существенной модификации или после аварии

Информация о существенных модификациях и авариях должна быть зарегистрирована в технической части паспорта лифта или специальном регистре в соответствии с 16.2.

К существенным модификациям относятся:

a) изменение:

1) номинальной скорости;

2) номинальной нагрузки;

3) массы кабины;

4) высоты подъема;

b) изменение или замена:

1) типа запирающих устройств (замена запирающего устройства устройством такого же типа не считается существенной модификацией);

2) системы управления;

3) направляющих или типа направляющих;

4) типа дверей или дополнительная установка одной или нескольких дверей шахты или дверей кабины;

5) привода или блоков;

6) ограничителя скорости;

7) устройства ограничения скорости движущейся вверх кабины;

8) буферов;

9) ловителей;

10) механического устройства для предотвращения движения кабины в соответствии с 6.4.3.1;

11) механического устройства для остановки кабины лифта в соответствии с 6.4.4.1;

12) площадки в соответствии с 6.4.5;

13) механического устройства для остановки кабины лифта или передвижения ограничителей хода в соответствии с 6.4.5.2;

14) устройства для проведения аварийных работ и испытаний в соответствии с 6.6;

15) устройств защиты для предотвращения неконтролируемого движения кабины.

Необходимая информация и документация для проведения испытаний после внесения существенных модификаций или после аварий предоставляются ответственному лицу или организации.

Ответственное лицо или соответствующая организация принимают решение о необходимости проведения испытаний с измененными или замененными деталями.

Эти испытания должны соответствовать аналогичным испытаниям, которые проводились перед вводом в эксплуатацию.

Приложение Е (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

Приложение F
(обязательное)

Устройства безопасности. Методы оценки соответствия

F.0 Введение

F.0.1 Общие положения

F.0.1.1 В соответствии с настоящим стандартом испытательная лаборатория в качестве уполномоченного органа проводит как испытания, так и сертификацию. Органом по сертификации может быть испытательная лаборатория изготовителя, аккредитованная в установленном порядке. Испытательная лаборатория и орган по сертификации могут быть разными организациями. В этих случаях административные процедуры могут отличаться от процедур, приведенных в настоящем приложении.

F.0.1.2 Заявление на проведение испытаний типа изготовитель или его уполномоченный представитель должен направить в аккредитованную испытательную лабораторию.

Примечание – Лаборатория может требовать необходимую документацию в трех экземплярах. Испытательная лаборатория может потребовать дополнительную информацию, необходимую для проведения освидетельствования и испытаний.

F.0.1.3 Представление образцов на осмотр осуществляется по договоренности между испытательной лабораторией и заявителем.

F.0.1.4 Заявитель может присутствовать при проведении испытания.

F.0.1.5 Если испытательная лаборатория, которой поручено проведение испытания одного из устройств и выдача сертификата, не имеет испытательного оборудования, необходимого для проведения некоторых испытаний, то она может поручить провести эти испытания под свою ответственность другой испытательной лаборатории.

F.0.1.6 Точность контрольно-измерительных приборов должна позволять, если иное специально не оговорено, выполнять измерения в пределах следующих допустимых отклонений:

a) ± 1 % – для значений массы, усилия, расстояния, скорости;

b) ± 2 % – для значений ускорения, торможения;

c) ± 5 % – для значений напряжения, тока;

d) ± 5 °C – для значений температуры;

e) регистрирующее оборудование должно быть в состоянии определять сигналы с интервалом 0,01 с.

F.0.2 Образец сертификата испытаний типа

Сертификат испытаний типа должен содержать следующую информацию.

Образец сертификата испытаний типа

Наименование уполномоченного органа.....
.....
.....

Сертификат испытания типа.....
.....
.....
.....

испытания типа № .....

1 Категория, вид и модель или торговая марка.....

2 Наименование и адрес изготовителя .....
.....
.....

3 Наименование и адрес владельца сертификата.....
.....
.....

4 Дата подачи заявки на освидетельствование.....

5 Сертификат выдан на основании следующих требований.....
.....

6 Испытательная лаборатория.....

7 Дата и номер отчета лаборатории.....

8 Дата проведения испытания типа.....

9 Документация прилагаемая к протоколу испытаний типа (номер, которого указан выше)
.....
.....

10 Дополнительная информация.....
.....
.....

Место печати.....

.....

(дата)

.....

(инициалы, фамилия)

F.1 Запирающие устройства дверей шахты

F.1.1 Общие положения

F.1.1.1 Область применения

Процедуры относятся к запирающим устройствам дверей шахты. Каждый элемент, который участвует в запирании двери шахты и контроле запирания, относится к запирающему устройству.

F.1.1.2 Предмет и объем испытания

Запирающее устройство должно поставляться на испытания для подтверждения соответствия конструкции и работоспособности требованиям настоящего стандарта.

При контроле проверяют размеры механических и электрических деталей запирающего устройства двери, которые с течением времени должны сохранять работоспособность.

Если к запирающим устройствам двери предъявляются специальные требованиям (влагонепроницаемость, пыленепроницаемость или взрывозащищенность конструкции), то заявитель должен их указывать и должны быть проведены соответствующие дополнительные испытания.

F.1.1.3 Прилагаемая документация

К заявлению на проведение испытания типа прилагается следующая документация.

F.1.1.3.1 Схематический чертеж с описанием работы

На чертеже должны быть отображены все детали, использующиеся для работы и безопасности запирающего устройства двери, включая:

a) принцип действия устройства при нормальном режиме работы, указывая эффективность запирания запирающих элементов и положение, при котором срабатывает электрическое устройство безопасности;

b) принцип действия устройства (при его наличии) для механического контроля запирания;

c) принцип управления и срабатывания устройства аварийного отпирания;

d) вид тока (постоянный и/или переменный), номинальное напряжение и номинальный ток.

F.1.1.3.2 Сборочный чертеж и спецификация

На чертеже должны быть отображены все детали, существенные для работы запирающего устройства, особенно те, которые соответствуют требованиям настоящего стандарта. В спецификации следует указать основные детали, их материалы и характеристики элементов крепления.

F.1.1.4 Образцы для испытаний

В испытательную лабораторию должно быть представлено одно запирающее устройство.

Если испытывают опытный образец, то следует провести испытание и серийной детали.

Если испытание запирающего устройства двери может проводиться только когда оно встроено в соответствующую дверь (например, раздвижную или распашную дверь с несколькими панелями), то оно должно быть установлено на двери, готовой к работе. Размеры двери могут быть уменьшены по отношению к серийной двери, если это не искажает результатов испытания.

F.1.2 Осмотры и испытания

F.1.2.1 Проверка работоспособности

Проверку работоспособности механических и электрических элементов запирающего устройства с учетом требований безопасности проводят для подтверждения соответствия требованиям настоящего стандарта и требованиям заявителя на проведение испытаний.

Необходимо проверить:

a) что запирающие элементы входят в зацепление не менее чем на 7 мм до того, как сработает электрическое устройство безопасности по 7.7.3.1.1;

b) невозможность пуска лифта из положения, обычно доступного для людей, с открытой или незапертой дверью после единичного действия, не соответствующего нормальному режиму работы по 7.7.5.1.

F.1.2.2 Механические испытания

Механические испытания проводят для проверки прочности механических запирающих и электрических элементов.

Образец запирающего устройства при нормальном режиме работы следует приводить в действие соответствующим устройством.

Образец должен быть смазан в соответствии с требованиями изготовителя запирающего устройства.

В случае, когда имеется несколько возможных средств управления и вариантов рабочих положений, испытание на долговечность должно проводиться в положении, которое считается наиболее неблагоприятным с точки зрения усилий в узлах.

Количество полных циклов и перемещений запирающего элемента должно контролироваться с помощью механических или электрических счетчиков.

F.1.2.2.1 Испытание на долговечность

F.1.2.2.1.1 Запирающее устройство должно подвергаться 1 000 000 (± 1 %) полных циклов. Один цикл состоит из движений в обоих направлениях по полному рабочему пути.

Приведение в действие устройства должно происходить плавно, без ударов, с частотой 60 (± 10 %) циклов в минуту.

Во время этого испытания электрический контакт замка должен замыкать цепь при напряжении и величине тока, вдвое превышающем номинальное значение.

F.1.2.2.1.2 Если запирающее устройство имеет механическое устройство для контроля запирания или положения запирающего элемента, то это устройство должно подвергаться испытанию на долговечность в 100 000 (± 1 %) циклов.

Приведение в действие устройства должно происходить плавно, без ударов, с частотой 60 (± 10 %) циклов в минуту.

F.1.2.2.2 Статическое испытание

Запирающие устройства, предназначенные для распашных дверей, подвергаются испытанию на постепенно возрастающую статическую нагрузку до 3 000 Н в течение 300 с.

Эта нагрузка должна прикладываться в направлении открытия двери в месте, где пользователь пытается открыть дверь. К запирающему устройству, предназначенному для раздвижных дверей должна прикладываться нагрузка 1 000 Н.

F.1.2.2.3 Динамическое испытание

Запирающее устройство должно подвергаться испытанию на удар в запертом положении в направлении открытия двери.

Сила удара должна соответствовать удару жесткой массы 4 кг при свободном падении с высоты 0,5 м.

F.1.2.3 Критерии для механических испытаний

После испытания на долговечность по F.1.2.2.1, статического испытания по F.1.2.2.2 и динамического испытания по F.1.2.2.3 не должны появляться износ, деформация или неисправности, которые могут нарушать безопасность работы.

F.1.2.4 Испытания электрических цепей

F.1.2.4.1 Испытание контактов на долговечность

Испытание контактов на долговечность входят в состав испытаний, приведенных в F.1.2.2.1.1.

F.1.2.4.2 Испытание цепи на размыкание

Испытание проводят после испытания на долговечность. Необходимо контролировать возможность размыкания цепи, находящейся под напряжением. Испытание должно проводиться в соответствии с методами по ЕН 60947-4-1 и ЕН 60947-5-1. При испытании должны использоваться значения номинального напряжения и тока, указанные изготовителем.

При отсутствии особых указаний номинальными значениями являются:

a) переменный ток – 230 В, 2 А;

b) постоянный ток – 200 В, 2 А.

Если не указано иное, то необходимо проверить цепь на размыкание как для переменного, так и постоянного тока.

Испытание должно проводиться с запирающим устройством в рабочем положении. Если существует несколько рабочих положений, то испытание должно проводиться в наиболее неблагоприятном положении.

Образец для испытания должен иметь корпус и электропроводку, которые используются в соответствии с их назначением.

F.1.2.4.2.1 Замыкающие устройства, установленные в цепи переменного тока, должны размыкать и замыкать электрическую цепь с напряжением 110 % от номинального значения 50 раз при заданной скорости с интервалами в 5 – 10 с. Контакт должен оставаться замкнутым не менее 0,5 с.

Электрическая цепь должна содержать последовательно соединенные дроссельную катушку и резистор. Коэффициент мощности должен быть 0,7 ± 0,05, испытательный ток должен превышать в 11 раз значение номинального тока, установленного изготовителем устройства.

F.1.2.4.2.2 Замыкающие устройства, установленные в цепи постоянного тока, должны размыкать и замыкать электрическую цепь с напряжением 110 % от номинального значения 20 раз при заданной скорости с интервалами в 5 – 10 с. Контакт должен оставаться замкнутым в течение не менее 0,5 с.

Электрическая цепь должна содержать последовательно соединенные дроссельную катушку и сопротивление с такими показателями, чтобы ток достигал 95 % установленного значения испытательного тока при установленном режиме за 300 мс.

Испытательный ток должен составлять 110 % от номинального значения тока, установленного изготовителем устройства.

F.1.2.4.2.3 Испытания считаются удовлетворительными, если не возникло пробоя или электрической дуги и не появились повреждения, нарушающие безопасность.

F.1.2.4.3 Испытание на сопротивление током утечки

Испытание должно проводиться в соответствии с HD 214 S 2 (МЭК 112). Электроды должны быть подключены к источнику переменного синусоидального тока с частотой 50 Гц и напряжением 175 В.

F.1.2.4.4 Проверка зазоров и длины пути утечки

Воздушные зазоры и длина пути утечки должны соответствовать 14.1.2.2.3.

F.1.2.4.5 Проверки требований к выключателям безопасности и их доступность по 14.1.2.2.

Проверка должна проводиться с учетом места установки и чертежа запирающего устройства.

F.1.3 Испытания запирающих устройств разных типов

F.1.3.1 Запирающее устройство для горизонтально или вертикально раздвижных дверей шахты с несколькими панелями.

Устройства, которые механическим способом непосредственно соединяют панели по 7.7.6.1 или косвенно по 7.7.6.2, считаются составными частями запирающего устройства.

Устройства должны подвергаться испытаниям по F.1.2. Количество циклов в минуту при испытаниях на долговечность следует устанавливать в соответствии с размерами конструкции.

F.1.3.2 Запирающее устройство откидного типа для распашных дверей

F.1.3.2.1 Если устройство оснащено электрическим устройством безопасности, которое необходимо для контроля возможной деформации откидного элемента, то при появлении отклонений в прочности устройства после статического испытания по F.1.2.2.2 следует постоянно увеличивать нагрузку до срабатывания устройства безопасности. Элементы запирающего устройства или двери шахты не должны быть повреждены или иметь остаточную деформацию от прилагаемой нагрузкой.

F.1.3.2.2 Если после статического испытания размеры и конструкция не вызывают сомнений относительно прочности откидного элемента, то нет необходимости проводить его испытание на долговечность.

F.1.4 Сертификат испытаний типа

F.1.4.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах, два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.1.4.2 Сертификат должен содержать:

a) информацию согласно F.0.2;

b) тип и область применения запирающего устройства;

c) вид (постоянный и/или переменный) и величина номинального напряжения и тока;

d) для запирающего устройства откидного типа двери – необходимое усилие для срабатывания предохранительного устройства для проверки упругой деформации откидного элемента.

F.2 Оставлен свободным

F.3 Ловители

F.3.1 Общие положения

В заявке на проведение испытания должны быть указаны:

– минимальная и максимальная масса;

– наибольшая номинальная скорость кабины и наибольшая скорость срабатывания.

Должны быть приведены точные данные об использованных материалах, типе направляющих и состоянии их поверхности (тянутая, фрезерованная, шлифованная).

К заявке должна прилагаться следующая документация:

a) чертежи деталей и сборочные чертежи с описанием конструкции, принципов работы, использованных материалов, размеров и допусков элементов;

b) при использовании ловителей плавного торможения – диаграмма нагрузок для упругих элементов.

F.3.2 Ловитель мгновенного действия

F.3.2.1 Испытуемые образцы

В лабораторию должны быть представлены два ловителя с клиньями или зажимами и две части направляющих.

Расположение и вид крепления испытуемого образца устанавливаются испытательной лабораторией в зависимости от имеющегося испытательного оборудования.

Если ловители могут применяться с различными типами направляющих, то повторное испытание не требуется для направляющих, имеющих такую же толщину, такую же необходимую для срабатывания ловителей ширину захвата и такое же качество поверхностей (тянутая, фрезерованная, шлифованная).

F.3.2.2 Испытание

F.3.2.2.1 Методика испытания

Испытание проводится на испытательном прессе или аналогичном устройстве, способном перемещаться без резкого изменения скорости. При этом измеряются:

a) пройденное расстояние в зависимости от усилия;

b) деформация тормозной колодки ловителя в зависимости от усилия или пройденного расстояния.

F.3.2.2.2 Порядок проведения испытания

Направляющие должны быть пропущены через ловители.

На тормозной колодке должны быть нанесены опорные метки, позволяющие определить ее деформацию.

Пройденное расстояние регистрируется в зависимости от усилия.

После испытания:

a) необходимо сравнить прочность тормозной колодки и элементов срабатывания ловителя с исходными значениями, приведенными заявителем. В особых случаях могут сравниваться другие параметры;

b) при отсутствии разрушения необходимо проверить деформацию и другие изменения (например, трещины, деформации или износ элементов срабатывания, внешний вид поверхностей);

c) при необходимости фотографируют места деформации и места разрушения тормозной колодки, элементов срабатывания и направляющих.

F.3.2.3 Документация

F.3.2.3.1 Следует составить две диаграммы:

a) на первой диаграмме показывают пройденное расстояние в зависимости от усилия;

b) на второй – деформацию тормозной колодки. Вторая диаграмма должна быть связана с первой.

F.3.2.3.2 Область работоспособности ловителя определяется на площади диаграммы расстояние – усилие.

К области работоспособности относится:

a) общая площадь при отсутствии остаточной деформации;

b) при наличии остаточной деформации или разрушения:

1) площадь до достижения предела прочности, или

2) площадь до значения наибольшего усилия.

F.3.2.4 Определение допустимой массы

F.3.2.4.1 Энергия, поглощенная ловителем

Высота свободного падения определяется с учетом максимальной скорости срабатывания ограничителя скорости по 9.9.1.

Высоту свободного падения h в м вычисляют по формуле

$$h = \frac{v_1^2}{2 \cdot g_n} + 0{,}10 + 0{,}03,$$

где v_1 – скорость срабатывания ограничителя скорости, м/с;
g_n – ускорение свободного падения, м/с^2;
0,10 – расстояние, пройденное за время срабатывания, м;
0,03 – расстояние перемещения за время устранения зазора между захватывающими элементами ловителя и направляющими, м.

Общую энергию, поглощаемую ловителем, вычисляют по формуле

$$2 \cdot K = (P + Q)_1 \cdot g_n \cdot h,$$

откуда

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K}{g_n \cdot h},$$

где $(P + Q)_1$ – допустимая масса, кг;
P – масса кабины без нагрузки и связанных с ней элементов, например, часть движущегося кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии) и т. д., кг;
Q – номинальная нагрузка, кг;
K, K_1, K_2 – энергия, поглощенная одной тормозной колодкой ловителя (определяется по диаграмме), Дж.

F.3.2.4.2 Допустимая масса

a) Если предел упругости не достигнут, то K рассчитывают путем интегрирования площади по F.3.2.3.2, перечисление a).

Коэффициент безопасности принимается равным 2. Допустимую массу в килограммах вычисляют по формуле

$$(P + Q)_1 = \frac{K}{g_n \cdot h};$$

b) Если предел упругости превышен, то производят два вычисления и выбирают наиболее подходящее значение для заявителя:

1) K_1 рассчитывается путем интегрирования площади по F.3.2.3.2, перечисление b), 1).

Коэффициент безопасности принимается равным 2. Допустимую массу в килограммах вычисляют по формуле

$$(P + Q)_1 = \frac{K_1}{g_n \cdot h};$$

2) K_2 рассчитывается путем интегрированием площади по F.3.2.3.2, перечисление b), 2).

Коэффициент безопасности принимается равным 3,5. Допустимую массу в килограммах вычисляют по формуле

$$(P + Q)_1 = \frac{2 \cdot K_2}{3{,}5 \cdot g_n \cdot h}.$$

F.3.2.5 Контроль деформации тормозных колодок и направляющих

Если деформация захватывающих элементов в тормозных колодках или направляющих мешает освобождению ловителя из положения улавливания, то допустимая масса должна уменьшаться.

F.3.3 Ловитель плавного торможения

F.3.3.1 Заявка и испытуемый образец

F.3.3.1.1 Заявитель должен указать для ограничителя скорости массу в килограммах и скорость срабатывания в метрах в секунду, при которых должно проводиться испытание. Если ловитель предназначен для разных масс, то эти массы должны быть указаны. Кроме того, следует указать метод регулирования ловителя (дискретно или плавно).

Примечание – При выборе улавливаемой массы в килограммах необходимо разделить предполагаемую силу торможения в ньютонах на 16, имея в виду среднее значение торможения 0,6 g_n.

F.3.3.1.2 Полный комплект ловителей, установленных на поперечную балку, размеры которой определены лабораторией, вместе с тормозными колодками, необходимыми для всех испытаний, должны поставляться в лабораторию. Части направляющих, длина которых устанавливается лабораторией, должны также поставляться в лабораторию.

F.3.3.2 Испытание

F.3.3.2.1 Методика испытания

Испытание должно проводиться при свободном падении. Должны быть выполнены прямые или косвенные измерения следующих величин:

a) полной высоты падения;

b) тормозного пути на направляющих;

c) пути скольжения каната ограничителя скорости или другого аналогичного устройства;

d) полного хода пружин.

Величины a) и b) следует определять как функции времени.

Необходимо определить:

1) среднюю силу торможения;

2) наибольшую мгновенно действующую силу торможения;

3) наименьшую мгновенно действующую силу торможения.

F.3.3.2.2 Порядок проведения испытания

F.3.3.2.2.1 Ловитель, предназначенный только для одной массы

Лаборатория должна провести четыре испытания с массой $(P + Q)_1$. После каждого испытания тормозные колодки должны быть охлаждены до нормальной температуры.

При испытании могут применяться несколько одинаковых комплектов тормозных колодок.

Однако один комплект тормозных колодок должен выдержать:

a) три испытания при номинальной скорости не более 4 м/с;

b) два испытания при номинальной скорости более 4 м/с.

Высота свободного падения рассчитывается в соответствии с максимальной скоростью срабатывания ограничителя скорости, при которой возможно использование данных ловителей.

Срабатывание ловителя должно происходить с помощью устройства, которое устанавливает скорость срабатывания.

Примечание – Например, можно использовать канат (провисание которого должно точно рассчитываться), пропущенный сквозь муфту и способный перемещаться через нее с некоторым усилием, создаваемым трением. Усилие трения должно соответствовать усилию, которое прикладывается к канату ограничителя скорости, который относится к данным ловителям.

F.3.3.2.2.2 Ловитель, предназначенный для различных масс

Дискретное или плавное регулирование.

Два цикла испытаний должны быть проведены для:

a) максимального значения и

b) минимального значения заявленной величины.

Заявитель должен представить формулу или диаграмму, которая устанавливает зависимость тормозного усилия от заданного параметра.

Лаборатория должна с помощью соответствующих средств подтверждать (при необходимости проводят третий цикл испытаний для промежуточных значений) соответствие представленной формуле.

F.3.3.2.3 Определение тормозного усилия ловителя

F.3.3.2.3.1 Ловитель, предназначенный только для одной массы

Тормозное усилие должно соответствовать среднему значению средних сил торможения, измеренных во время испытаний. Каждое испытание должно проводиться на неиспользованном участке направляющих.

Необходимо контролировать, чтобы среднее значение тормозного усилия, полученное при испытании, находилось в диапазоне ± 25 % от установленного выше значения тормозного усилия.

Примечание – Испытания показали, что коэффициент трения может быть значительно снижен, если несколько испытаний проведено на одной и той же части направляющей. Это объясняется изменением поверхности при работе ловителя.

Принято считать, что непреднамеренное срабатывание ловителя происходит случайно и на неиспользованной части направляющей.

Необходимо учитывать, что если ситуация сложилась иначе, сила торможения будет иметь меньшую величину (соответственно проскальзование при этом превысит нормальную величину) до тех пор, пока не будет достигнут неиспользованный участок направляющей.

Это еще одна причина недопустимости каких-либо регулировок, вызывающих слишком малое торможение вначале.

F.3.3.2.3.2 Ловитель, предназначенный для различных масс

Плавное или дискретное регулирование.

Тормозное усилие для ловителя должно рассчитываться по F.3.3.2.3.1 для максимальных и минимальных значений.

F.3.3.2.4 Контроль после испытаний

a) необходимо сравнить прочность тормозной колодки и элементов срабатывания ловителя с исходными значениями, приведенными заявителем. В особых случаях могут сравниваться другие параметры;

b) необходимо проверять деформацию и другие изменения (например, трещины, деформацию или износ захватывающих элементов, состояние поверхностей), если нет разрушения;

c) при необходимости фотографировать места деформации и места разрушения тормозной колодки, элементов срабатывания и направляющих.

F.3.3.3 Расчет допустимой массы

F.3.3.3.1 Ловитель, предназначенный только для одной массы

Допустимая масса вычисляется по формуле

$$(P+Q)_1 = \frac{Тормозное\ \ усилие}{16},$$

где $(P + Q)_1$ – допустимая масса, кг;

P – масса кабины без нагрузки и связанных с ней элементов, например, часть движущегося кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии) и т. д., кг;

Q – номинальная нагрузка, кг;

Тормозное усилие – усилие, определенное по F.3.3.2.3, Н.

F.3.3.3.2 Ловитель, предназначенный для различных масс

F.3.3.3.2.1 Дискретное регулирование

Допустимую общую массу следует рассчитывать по F.3.3.3.1 для каждого шага регулирования.

F.3.3.3.2.2 Плавное регулирование

Допустимую массу следует рассчитывать для максимальной и минимальной заявленных величин согласно F.3.3.3.1 и в соответствии с формулой, предложенной для промежуточных регулировок.

F.3.3.4 Возможность изменения регулировки

Если при испытании полученные значения отличаются более чем на 20 % от значений, установленных заявителем, то при согласии заявителя проводят другие испытания, после изменения регулировки (если необходимо).

Примечание – Если данная величина силы торможения явно превышает допустимую для заявителя величину, значит масса, используемая во время испытания, была меньше той, которая была рассчитана по F.3.3.3.1 и, следовательно, результаты испытаний не позволяют сделать вывод о способности данного ловителя рассеивать необходимую энергию при рассчитанной массе.

F.3.4 Пояснения

a) 1) При установке лифта масса, указанная изготовителем, не должна превышать допустимое значение для ловителя с соответствующей регулировкой (для ловителя мгновенного действия или комбинированного ловителя);

2) при использовании ловителей плавного торможения указанная масса может отличаться от допустимой массы по F.3.3.3 на ±7,5 %. При этом должны выполняться требования 9.8.4 по установке, без учета отклонений толщины направляющих, характеристик поверхности и т. д.;

b) оценка надежности сварных соединений должна проводится по соответствующим стандартам;

c) должен осуществляться контроль величины рабочего хода захватывающих элементов при наиболее неблагоприятных условиях (накопление производственных отклонений);

d) элементы торможения должны приходить в контакт при срабатывании;

e) при использовании ловителей плавного торможения необходимо проверять рабочий ход упругого элемента.

F.3.5 Сертификат испытаний типа

F.3.5.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.3.5.2 Сертификат должен содержать:

a) информацию по F.0.2;

b) тип и область применения ловителя;

c) пределы допустимых масс (F.3.4, перечисление a));

d) скорость срабатывания ограничителя скорости;

e) тип направляющих;

f) допустимую толщину головки направляющих;

g) минимальную ширину зоны захвата.

Дополнительно только для ловителей плавного торможения:

h) тип поверхности направляющих (тянутая, фрезерованная, шлифованная);

i) сведения о смазке направляющих. Если необходима смазка, то должен указываться тип и технические свойства смазки.

F.4 Ограничители скорости

F.4.1 Общие положения

В заявке на проведение испытания должны быть указаны:

a) тип (или типы) ловителей, который приводиться в действие ограничителем скорости;

b) максимальная или минимальная номинальная скорость лифтов, при которых можно применять ограничитель скорости;

c) усилие на канате ограничителя скорости при его срабатывании.

К заявке должна прилагаться следующая документация: чертежи деталей и узлов с описанием конструкции и работы и указанием применяемых материалов, размеров и допусков.

F.4.2 Контроль характеристик ограничителя скорости

F.4.2.1 Испытуемый образец

В испытательную лабораторию должны быть предоставлены:

a) один ограничитель скорости;

b) один канат, используемый с ограничителем скорости, в состоянии, в котором этот канат должен быть установлен. Длина каната определяется лабораторией;

c) натяжное устройство каната ограничителя скорости в сборе, соответствующее используемому ограничителю скорости.

F.4.2.2 Испытание

F.4.2.2.1 Методика испытания

При испытании необходимо проверить:

a) скорость срабатывания;

b) работу электрического устройства безопасности по 9.9.11.1, вызывающего остановку привода, если оно установлено на ограничителе скорости;

c) работу электрического устройства безопасности по 9.9.11.2, предотвращающего движение лифта при срабатывании ограничителя скорости;

d) усилие растяжения в канате ограничителя скорости при его срабатывании.

F.4.2.2.2 Порядок проведения испытания

Должно быть выполнено не менее двадцати испытаний в диапазоне скоростей срабатывания ограничителя скорости, соответствующих номинальным скоростям лифта, указанным в F.4.1, перечисление b).

Примечание 1 – Испытания могут проводиться испытательной лабораторией при изготовлении.

Примечание 2 – Большинство испытаний должны проводиться с предельными значениями диапазона скоростей.

Примечание 3 – Увеличение скорости до момента срабатывания ограничителя скорости должно быть минимальным для исключения воздействия инерции.

F.4.2.2.3 Обработка результатов испытаний

F.4.2.2.3.1 При проведении двадцати испытаний скорость в момент срабатывания не должна превышать пределы, установленные в 9.9.1.

Примечание – Если пределы превышены, то изготовитель может производить регулировку, после чего проводят двадцать новых испытаний.

F.4.2.2.3.2 При проведении двадцати испытаний приведение в действие устройств, которые подлежат испытаниям по F.4.2.2.1, перечисления b) и c), должно осуществляться в пределах, установленных в 9.9.11.1 и 9.9.11.2.

F.4.2.2.3.3 Усилие в канате ограничителя скорости при его срабатывании должно составлять не менее 300 Н или быть равным другому более высокому значению, которое указано заявителем.

Примечание 1 – Угол охвата канатом шкива ограничителя скорости должен составлять 180°, если изготовителем не указано иное значение в протоколе испытаний.

Примечание 2 – Необходимо проверить канат на отсутствие остаточной деформации.

F.4.3 Сертификат испытаний типа

F.4.3.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.4.3.2 Сертификат должен содержать:

a) информацию по F.0.2;

b) тип и область применения ограничителя скорости;

c) максимальную и минимальную номинальную скорость лифта, при которой может применяться данный ограничитель скорости;

d) диаметр и конструкцию используемого каната;

e) минимальное усилие при растяжении в ограничителях скорости с натяжным блоком;

f) усилие натяжения каната во время срабатывания ограничителя скорости.

F.5 Буфера

F.5.1 Общие положения

Заявитель должен указать область применения (максимальную скорость удара, минимальную и максимальную массу). К заявке должна прилагаться следующая документация:

a) чертежи деталей и узлов с описанием конструкции и работы и указанием применяемых материалов, размеров и допусков.

При использовании гидравлических буферов должна быть показана градуировка (отверстия для прохождения жидкости) в зависимости от длины хода буфера;

b) характеристика используемой жидкости.

F.5.2 Образцы для испытаний

В лабораторию должны быть предоставлены:

a) один буфер;

b) при гидравлических буферах жидкость должна поставляться отдельно.

F.5.3 Испытание

F.5.3.1 Буфер энергонакапливающего типа с амортизацией подскока

F.5.3.1.1 Порядок проведения испытания

F.5.3.1.1.1 Масса, необходимая для полного сжатия пружин, должна определяться, например, при помощи установки вспомогательных грузов на буфер.

Буфер может использоваться только:

a) при номинальных скоростях:

$$v \le \sqrt{\frac{F_L}{0{,}135}}$$, (см. 10.4.1.1.1), но при $v \le 1{,}6$ м/с (10.3.4),

где F_L – величина полного сжатия пружины, м;

b) для масс в пределах:

1) максимум $\frac{C_r}{2{,}5}$;

2) минимум $\frac{C_r}{4}$,

где C_r – масса, необходимая для полного сжатия пружин, кг.

F.5.3.1.1.2 Буфер должен испытываться с помощью грузов, масса которых соответствует максимальной и минимальной величинам, сжимающих буфер при свободном падении на величину $0,5 \times F_L = 0,067 \times v^2$.

Скорость груза должна регистрироваться в момент удара о буфер и во время всего испытания.

Скорость подъема груза (во время возврата) не должна превышать 1 м/с.

F.5.3.1.2 Оборудование для испытания

Оборудование для испытания должно соответствовать следующим требованиям.

F.5.3.1.2.1 Грузы, падающие с ускорением свободного падения

Масса грузов должна соответствовать минимальной и максимальной величинам в пределах допусков по F.0.1.6. Грузы должны перемещаться по вертикальным направляющим с наименьшим трением.

F.5.3.1.2.2 Регистрирующее оборудование

Регистрирующее оборудование должно распознавать сигналы с точностью по F.0.1.6.

F.5.3.1.2.3 Измерение скорости

Скорость должна регистрироваться с точностью по F.0.1.6.

F.5.3.1.3 Температура окружающей среды

Температура окружающей среды должна быть от 15 °С до 25 °С.

F.5.3.1.4 Установка буфера

Установка и крепление буфера должны быть такими же, как и при нормальных условиях эксплуатации.

F.5.3.1.5 Контроль состояния буфера после испытания

После двух испытаний с максимальной массой части буфера не должны иметь остаточной деформации или быть поврежденными. Возможные повреждения частей буфера не должны влиять на нормальное функционирование.

F.5.3.2 Буфер энергорассеивающего типа

F.5.3.2.1 Порядок проведения испытания

Испытание буфера должно проводиться с помощью грузов, масса которых соответствует максимальной и минимальной величинам, падающих на буфер с ускорением свободного падения, при этом в момент удара должна достигаться максимально требуемая скорость.

Скорость должна регистрироваться в момент удара грузов о буфер. Ускорение и замедление определяются как функция от времени на всем пути движения грузов.

Примечание – Приведенное испытание относится к гидравлическим буферам. С другими типами буферов следует поступать аналогично.

F.5.3.2.2 Оборудование для испытания

Оборудование для испытания должно соответствовать следующим требованиям.

F.5.3.2.2.1 Грузы, падающие с ускорением свободного падения

Масса грузов должна соответствовать минимальной и максимальной величинам в пределов допусков по F.0.1.6. Грузы должны перемещаться по вертикальным направляющим с наименьшим трением.

F.5.3.2.2.2 Регистрирующее оборудование

Регистрирующее оборудование должно распознавать сигналы с точностью по F.0.1.6. Измерительная система, в состав которой входит регистрирующее устройство, предназначенное для измерения значений как функции времени, должна быть рассчитана на частоту не менее 1 000 Гц.

F.5.3.2.2.3 Измерение скорости

Скорость должна регистрироваться в момент удара грузов о буфера с точностью по F.0.1.6.

F.5.3.2.2.4 Измерение значения замедления

Если используется устройство для измерения замедления (см. F.5.3.2.1), то оно должно находиться максимально близко к оси буфера. Точность измерений должна соответствовать F.0.1.6.

F.5.3.2.2.5 Измерение времени

Временные импульсы продолжительностью 0,01 с должны регистрироваться и измеряться с точностью по F.0.1.6.

F.5.3.2.3 Температура окружающей среды

Температура окружающей среды должна быть от 15 °С до 25 °С.

Температура жидкости должна измеряться с точностью по F.0.1.6.

F.5.3.2.4 Установка буфера

Установка и крепление буфера должны соответствовать нормальным условиям эксплуатации.

F.5.3.2.5 Заполнение буфера

Буфер следует заполнять до указанной отметки, в соответствии с инструкциями изготовителя.

F.5.3.2.6 Контроль

F.5.3.2.6.1 Контроль замедления

Высота свободного падения грузов выбирается так, чтобы скорость в момент удара соответствовала максимальной скорости удара, указанной в заявке.

Значение замедления должно соответствовать 10.4.3.3.

Первое испытание для проверки замедления должно проводиться с максимальной массой, второе испытание с минимальной массой.

F.5.3.2.6.2 Контроль возврата буфера в исходное положение

После каждого испытания буфер должен в течение пяти минут оставаться полностью в сжатом положении. Затем буфер должен быть освобожден для возврата в исходное положение.

Для буфера с пружинным возвратом или возвратом под воздействием силы тяжести исходное положение должно достигаться не более чем за 120 с.

Испытания на замедление должны проводиться с интервалом в 30 мин, для возврата жидкости в резервуар и удаления воздуха.

F.5.3.2.6.3 Контроль утечки жидкости

После двух испытаний на торможение по F.5.3.2.6.1 должен проверяться уровень жидкости. Через 30 мин уровень жидкости должен быть достаточным для нормальных условий эксплуатации буфера.

F.5.3.2.6.4 Контроль состояния буфера после испытания

После двух испытаний на замедление по F.5.3.2.6.1 части буфера не должны иметь остаточную деформацию или быть поврежденными. Возможные повреждения частей буфера не должны влиять на нормальное функционирование.

F.5.3.2.7 Действия в случае несоответствия результатов испытаний установленным требованиям.

При неудовлетворительных результатах испытаний для минимальной и максимальной массы указанной в заявке, испытательная лаборатория может при согласии заявителя устанавливать допустимые пределы.

F.5.3.3 Буфера с нелинейными характеристиками

F.5.3.3.1 Порядок проведения испытания

F.5.3.3.1.1 Испытание буфера должно проводиться с помощью груза, падающего с ускорением свободного падения. В момент удара максимальная скорость должна быть не менее 0,8 м/с.

Высота свободного падения, скорость, ускорение и замедление должны регистрироваться с момента начала падения груза до момента полной остановки.

F.5.3.3.1.2 Масса груза должна соответствовать минимальной и максимальной величинам, указанным в заявке. Грузы должны перемещаться по вертикальным направляющим с наименьшим трением, чтобы в момент удара о буфер ускорение составляло не менее 0,9 g_n.

F.5.3.3.2 Используемое оборудование

Оборудование для испытания должно соответствовать требованиям F.5.3.2.2.2, F.5.3.2.2.3 и F.5.3.2.2.4.

F.5.3.3.3 Температура окружающей среды

Температура окружающей среды должна быть от 15 °С до 25 °С.

F.5.3.3.4 Установка буфера

Установка и крепление буфера должны соответствовать нормальным условиям эксплуатации.

F.5.3.3.5 Количество испытаний

По три испытания должны быть проведены с:

a) максимальной массой;

b) минимальной массой.

Промежуток между двумя последовательными испытаниями должен составлять от 5 до 30 мин.

В трех испытаниях с максимальной массой значения силы буфера при длине хода равной 50 % от фактической длины буфера, указанной заявителем, не должны отличаться более чем на 5 %. Испытания с минимальной массой должны проводиться аналогичным способом.

F.5.3.3.6 Контроль

F.5.3.3.6.1 Контроль замедления

Замедление «a» должно соответствовать следующим требованиям:

a) среднее значение замедления при свободном падении кабины с номинальной нагрузкой, начиная со скорости, равной 115 % от номинального значения, не должно превышать 1 g_n. Среднее зна-

чение замедления оценивается с учетом временного интервала между двумя абсолютными минимумами замедления (см. рисунок F.1);

b) время действия пиков замедления, превышающих 2,5 g_n, должно быть не более 0,04 с.

F.5.3.3.6.2 Контроль состояния буфера после испытания

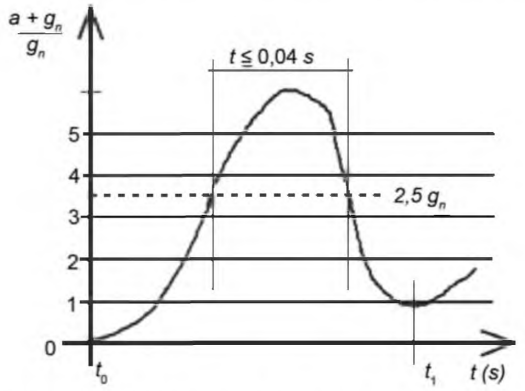
После испытаний с максимальной массой части буфера не должны иметь остаточной деформации или быть поврежденными. Возможные повреждения частей буфера не должны влиять на нормальное функционирование.

F.5.3.3.7 Действия в случае несоответствия результатов испытаний установленным требованиям

При неудовлетворительных результатах испытаний для указанных в заявке минимальной и максимальной масс испытательная лаборатория может при согласии заявителя устанавливать допустимые пределы.

F.5.4 Сертификат испытаний типа

F.5.4.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.



t_0 – момент удара о буфер (первый абсолютный минимум);

t_1 – второй абсолютный минимум.

Рисунок F.1 – График замедления

F.5.4.2 Сертификат должен содержать:

a) информацию по F.0.2;

b) тип и область применения буфера;

c) максимальную скорость удара;

d) максимальную массу;

e) минимальную массу;

f) характеристики жидкости для гидравлических буферов;

g) условия окружающей среды (температура, влажность, загрязненность и т. д.) для буферов с нелинейными характеристиками.

F.6 Система блокировки со встроенными электронными элементами и (или) программируемыми электронными системами (PESSRAL)

Наименование раздела (Измененная редакция, Изм. № 1)

Для цепей безопасности, содержащих электронные компоненты, необходимы лабораторные испытания ввиду невозможности их контроля инспекторами на месте.

Требования к печатным платам приведены ниже. Если электрические цепи безопасности собираются иначе, то должна применяться равноценная сборка.

F.6.1 Общие положения

F.6.1.1 Системы блокировки с электронными компонентами

Заявитель должен предоставить в лабораторию следующую информацию:

a) обозначение платы;

b) условия эксплуатации;
c) перечень используемых компонентов;
d) разводку печатной платы;
e) размещение гибридных схем и маркировку соединений, используемых в цепях безопасности;
f) функциональное описание;
g) информацию об электрической части, включая монтажную схему, если она применяется, с отмеченными входом и выходом платы.

F.6.1.2 Системы блокировки, основанные на программируемых электронных системах

Дополнительно к требованиям F.6.1.1 должна предоставляться следующая информация:
a) документация и описания в соответствии с мерами, перечисленными в таблице 8;
b) общее описание используемого программного обеспечения (например, правила программирования, язык, составитель, модуль);
c) описание работы, включая структуру программного обеспечения и взаимодействие аппаратного и программного обеспечения;
d) описание блоков, модулей, данных, переменных величин и интерфейсов;
e) список программного обеспечения.

Подраздел F.6.1 (Измененная редакция, Изм. № 1)

F.6.2 Испытуемый образец

В лабораторию необходимо представить:
a) одну печатную плату с установленными на ней электрическими компонентами;
b) другую пустую плату (без установленных на ней электрических компонентов).

F.6.3 Испытания

F.6.3.1 Механические испытания

Во время испытаний испытуемый объект (печатная плата) должен находиться в рабочем состоянии.

В электрической цепи безопасности во время и после испытаний не должно возникать никаких опасных состояний.

F.6.3.1.1 Вибрация

Передающие элементы цепей безопасности должны отвечать требованиям следующих документов:
a) ЕН 60068-2-6, таблица С.2 «Стойкость при колебании»:
20 циклов колебаний в каждом направлении при амплитуде 0,35 мм или 5 g_n в частотном диапазоне 10 – 55 Гц;
b) ЕН 60068-2-27, таблица 1 «Ускорение и продолжительность импульса», при:
– максимальном ускорении 294 м/с^2 или 30 g_n;
– соответствующей продолжительности импульса 11 мс и
– изменении соответствующей скорости 2,1 м/с, половина синусоиды.

Примечание – Если передающие элементы оснащаются амортизаторами, то они считаются их составной частью.

После испытаний воздушные зазоры и длины путей утечки должны быть не меньше минимально допустимых.

F.6.3.1.2 Испытания на удар (ЕН 60068-2-29)

Испытания на удар проводят для имитации падения печатных плат, рассматривая вероятность разрушения компонентов и опасной ситуации.

Эти испытания подразделяются на:
a) испытания на единичный удар;
b) испытания на повторяющиеся удары.

Испытуемый объект должен соответствовать следующим требованиям.

F.6.3.1.2.1 Испытания на единичный удар:
1) форма удара – половина синусоиды;
2) амплитуда ускорения – 15 g;
3) продолжительность удара – 11 мс.

F.6.3.1.2.2 Испытание на повторяющиеся удары:
1) амплитуда ускорения – 10 g;
2) продолжительность удара – 16 мс;

3) a) количество ударов – 1 000 ± 10;
b) частота ударов – 2 в секунду.

F.6.3.2 Температурные испытания (HD 323.2.14 S2)

Рабочий диапазон температуры окружающей среды находится в пределах от 0 °С до 65 °С (имеется ввиду температура окружающей среды вокруг устройства безопасности).

Условия проведения испытания:

– печатная плата должна быть в рабочем состоянии;

– к печатной плате должно подаваться номинальное напряжение питания;

– устройство безопасности должно работать во время и после испытания. Если печатная плата включает компоненты, отличные от цепей безопасности, то они должны работать во время испытания (их отказ не рассматривается);

– испытания проводятся при минимальной и максимальной температурах (0 °С, 65 °С). Продолжительность испытаний не менее 4 ч;

– если печатная плата работает при больших температурных пределах, то она должна испытываться на этих пределах.

F.6.3.3 Проверка функционирования и безопасности программируемых электронных систем

Дополнительно к мерам, перечисленным в таблицах 6 – 11, проводится проверка:

a) плана и кодировки программного обеспечения: проверка всех строчек кода как при обычной проверке, FAGAN, тестировании и т. д.;

b) аппаратного и программного обеспечения: проверка всех мер, указанных в таблицах 6, 7 и P.1, например, с помощью имитации ошибок в соответствии с EN 61508-2 и EN 61508-7.

(Введен дополнительно, Изм. № 1)

F.6.4 Сертификат испытаний типа

F.6.4.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.6.4.2 Сертификат должен содержать:

a) информацию по F.0.2;

b) тип и область применения цепей;

c) уровень загрязненности, допустимый для данных предохранительных цепей, согласно МЭК 60664-1;

d) рабочее напряжение;

e) расстояние между предохранительными и управляющими цепями на плате.

Примечание – Другие испытания, например, по воздействию влажности, климатическому воздействию и т. д. не проводятся, так как лифты работают при обычных условиях окружающей среды.

F.7 Средства ограничения скорости движущейся вверх кабины

Настоящий раздел распространяется на средства ограничения скорости движущейся вверх кабины, которые не используют ловители, ограничители скорости или другие устройства в соответствии с F.3, F.4 и F.6.

F.7.1 Общие положения

В заявке на проведение испытания должны быть указаны:

a) минимальная и максимальная массы;

b) наибольшая номинальная скорость;

c) возможность использования в системах с уравновешивающими канатами.

К заявке должна прилагаться следующая документация:

a) чертежи деталей и узлов с пояснением конструкции и работы буферов, с указанием применяемых материалов, размеров и допусков;

b) диаграммы нагрузок на упругие части (при необходимости);

c) подробные данные об используемых материалах, тип частей, на которые действует средство ограничения скорости движущейся вверх кабины, и состояние поверхностей этих частей (тянутая, фрезерованная, шлифованная).

F.7.2 Заявка и испытуемый образец

F.7.2.1 Заявитель должен указать массу в килограммах и скорость срабатывания в метрах в секунду необходимые для проведения испытания. Если устройство предназначено для различных масс,

то значения масс должны быть указаны. Кроме того, следует указать метод регулирования устройства ограничения скорости (дискретно или плавно).

F.7.2.2 По договоренности между заявителем и лабораторией на испытание представляются:

– полный комплект, состоящий из устройства торможения и устройства контроля скорости, или

– только устройства, которые не подлежат проверке согласно F.3, F.4 или F.6.

Должно прилагаться необходимое количество комплектов захватывающих элементов для всех испытаний. Необходимо также указать тип детали, на которую воздействует такое устройство с заданными лабораторией размерами.

F.7.3. Испытание

F.7.3.1 Методика испытания

Методика испытания определяется по договоренности между заявителем и лабораторией в зависимости от устройства и его функциональных особенностей. Измеряются следующие характеристики:

a) ускорение и скорость;

b) тормозной путь;

c) величина замедления.

Результаты измерений должны регистрироваться как функции времени.

F.7.3.2 Порядок проведения испытания

Не менее двадцати испытаний должно проводиться с элементом контроля скорости в диапазоне скоростей срабатывания согласно диапазону номинальных скоростей лифта по F.7.1, перечисление b.

Примечание – Для устранения влияния инерции ускорение массы, необходимое для достижения скорости срабатывания, должно быть по возможности минимальным.

F.7.3.2.1 Устройство, предназначенное для массы пустой кабины

Испытательная лаборатория проводит четыре испытания с грузом, масса которого равна массе пустой кабины.

После каждого испытания тормозные колодки должны быть охлаждены до нормальной температуры.

При испытании могут применяться несколько одинаковых тормозных колодок. Один комплект тормозных колодок должен выдержать:

a) три испытания при номинальной скорости не более 4 м/с;

b) два испытания при номинальной скорости более 4 м/с;

Испытание должно проводиться при максимальной скорости срабатывания, при которой может использоваться такое устройство.

F.7.3.2.2 Устройство, предназначенное для различных масс

Плавное или дискретное регулирование.

Проводятся серии испытаний для максимальной и минимальной заявленных величин. Заявитель должен предоставить формулу или диаграмму, которая устанавливают зависимость тормозного усилия от заданного параметра.

Лаборатория должна с помощью соответствующих средств подтверждать (при необходимости проводят третий цикл испытаний для промежуточных значений) соответствие предоставленной формуле.

F.7.3.2.3 Устройство контроля скорости

F.7.3.2.3.1 Порядок проведение испытания

Не менее двадцати испытаний должно быть проведено в диапазоне скоростей срабатывания без применения устройства торможения.

Большинство испытаний должны проводиться при предельных значениях диапазона.

F.7.3.2.3.2 Обработка результатов испытания

При проведении двадцати испытаний скорость срабатывания не должна превышать значения, приведенные в 9.10.1.

F.7.3.3 Контроль после испытаний

a) необходимо сравнить прочность захватывающих элементов с исходными значениями, представленными заявителем. В особых случаях могут сравниваться другие параметры;

b) необходимо проверить наличие повреждений, деформаций или других изменений (например, образование трещин, деформация или износ захватывающих элементов, состояние поверхностей);

c) при необходимости фотографируют места деформации и разрушений тормозной колодки, элементов срабатывания и направляющих;

d) необходимо проверить, чтобы замедление с минимальной массой не превышало 1 g_n.

F.7.4 Возможность изменения регулировки

Если при испытании полученные значения отличаются более чем на 20 % от значений, установленных заявителем, то проводят повторные испытания при согласии заявителя после изменения регулировки (при необходимости).

F.7.5 Протокол испытаний

Для обеспечения воспроизводимости испытаний типа следует регистрировать подробную информацию, содержащую:

– методику испытаний, установленную по договоренности между заявителем и лабораторией;
– описание испытательной установки;
– расположение испытуемого устройства на испытательной установке;
– количество испытаний;
– регистрацию измеренных значений;
– отчет о наблюдениях во время испытания;
– анализ результатов испытаний, отражающих соответствие требованиям.

F.7.6 Сертификат испытаний типа

F.7.6.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.7.6.2 Сертификат должен содержать следующую информацию:

a) информацию по F.0.2;
b) тип и область применения средства ограничения скорости;
c) пределы допустимых масс;
d) диапазон скоростей срабатывания средства ограничения скорости;
e) вид деталей, на которые воздействует элемент торможения.

F.8 Устройства защиты для предотвращения неконтролируемого движения кабины

F.8.1 Общие положения

В заявке на проведение испытаний типа должны быть указаны основные параметры используемой системы защиты, включающей датчик неконтролируемого движения кабины, цепи управления и тормозной (ые) элемент (ы):

– минимальная и максимальная масса;
– минимальная и максимальная сила торможения или крутящий момент, если применяется;
– отдельное время срабатывания датчика, отдельное время срабатывания цепи управления и отдельное время срабатывания тормозных элементов;
– максимальная ожидаемая скорость перед торможением (см. примечание 1);
– расстояние от этажа, на котором будет установлен датчик;
– испытательная скорость (и) (см. примечание 2);
– предельные значения температуры и влажности или другая существенная информация по договоренности между заявителем и испытательной лабораторией.

Примечание 1 – В качестве примера: если естественное ускорение составляет 1,5 м/с^2 без взаимодействия с двигательным моментом двигателя, максимальная достижимая скорость должна составлять не более 2 м/с. Это значение основано на скорости в начале торможения, например в результате «естественного ускорения» 1,5 м/с^2 в течение времени срабатывания устройства защиты от неконтролируемого движения кабины, цепи управления и тормозных элементов.

Примечание 2 – Испытательная (ые) скорость (и): скорость, указанная изготовителем, использованная испытательной лабораторией для определения расстояния, на которое переместился лифт (расстояние по вертикали) в целях проверки надлежащей работы системы защиты неконтролируемого движения при окончательной проверке на строительной площадке. Это может быть проверочная скорость или любая иная скорость, определенная изготовителем и согласованная с лабораторией.

Расстояние, на которое допускается неконтролируемое движение кабины, определенное в 9.11.5, показано на рисунке F.2.

К заявке должна прилагаться следующая документация:

a) чертежи деталей и узлов с пояснением конструкции и эксплуатации этих деталей и узлов, габаритные размеры и допуски компонентов;
b) диаграммы распределения нагрузок на упругие части (при необходимости);

c) подробная информация об используемых материалах, типе частей, на которые воздействует средство, и состоянии поверхности этих частей (тянутая, фрезерованная, шлифованная и т. д.).

F.8.2 Заявка и испытуемый образец

F.8.2.1 Заявитель должен указать, для каких целей предназначены защитные устройства.

F.8.2.2 По договоренности между заявителем и лабораторией на испытание представляются:

– защитное устройство выявления неконтролируемого движения кабины в комплекте;

– цепь управления (привод), тормозные элементы и любые устройства управления, если применимо.

Должно прилагаться необходимое количество комплектов тормозных элементов для всех испытаний. Необходимо также указать тип детали, на которую воздействует такое устройство с заданными лабораторией размерами.

F.8.3 Испытание

F.8.3.1 Методика проведения испытания

Методика проведения испытания определяется по договоренности между заявителем и испытательной лабораторией в зависимости от защитных устройств и их функциональных особенностей.

Измеряются следующие характеристики:

– тормозной путь;

– средняя сила торможения;

– время срабатывания цепей управления (см. рисунок F.2, позиция 3);

– время срабатывания тормозного элемента (см. рисунок F.2, позиция 4);

– общее расстояние (сумма расстояний ускорения и торможения).

Испытанию также подлежат:

– работа устройств защиты для предотвращения неконтролируемого движения кабины и

– любая система автоматического управления, если применимо.

F.8.3.2 Порядок проведения испытания

Должно проводиться не менее двадцати испытаний тормозного элемента. При этом:

– все результаты должны быть в пределах технических характеристик;

– каждый результат должен быть в пределах ±20 % от среднего значения.

Среднее значение подлежит указанию в сертификате.

F.8.3.2.1 Устройство, предназначенное для одной массы или тормозного момента

Лаборатория должна произвести десять испытаний устройства в направлении движения вверх и десять испытаний при движении вниз с грузом, масса которого равна массе пустой кабины.

Между испытаниями трущиеся части подлежат охлаждению до нормальной температуры.

При испытании могут применяться несколько одинаковых комплектов трущихся частей. Однако один комплект частей должен выдерживать не менее пяти испытаний.

F.8.3.2.2 Устройство, предназначенное для различных масс или тормозных моментов

Проводятся серии испытаний для максимальной и минимальной заявленных величин. Заявитель должен предоставить формулу или диаграмму, которая устанавливает зависимость тормозного усилия от заданного параметра. Результаты приводятся в виде диапазона произведенного перемещения.

Лаборатория обязана проверить достоверность предоставленной формулы или диаграммы.

F.8.3.2.3 Порядок проведения испытания защитного устройства для выявления неконтролируемого движения кабины

В целях проверки функционирования защитного устройства необходимо произвести десять испытаний.

F.8.3.2.4 Порядок проведения испытания системы автоматического управления

В целях проверки функционирования системы необходимо произвести десять испытаний.

F.8.3.3 Контроль после испытаний

После испытаний:

a) необходимо провести сравнение механических характеристик тормозных элементов с оригинальными значениями, предоставленными заявителем. В особых случаях проводится иной вид анализа;

b) необходимо проверить наличие повреждений, деформаций или других изменений (например, образование трещин, разломов, деформация или износ тормозных элементов, внешний вид трущихся поверхностей);

c) при необходимости делают фотоснимки места деформации и разрушений тормозных элементов и частей, на которые воздействует устройство.

F.8.4 Возможность изменения регулировки

Если при испытании полученные значения отличаются более чем на 20 % от значений, указанных заявителем, то проводят повторные испытания при согласии заявителя после изменения регулировки (при необходимости).

F.8.5 Протокол испытаний

Для обеспечения воспроизводимости испытаний типа следует регистрировать подробную информацию, содержащую:

– методику испытаний, установленную по договоренности между заявителем и лабораторией;
– описание испытательной установки;
– расположение испытуемого образца на испытательной установке;
– количество произведенных испытаний;
– регистрацию всех измеренных значений;
– отчет о наблюдениях во время проведения испытания;
– анализ результатов испытаний, отражающих соответствие требованиям.

F.8.6 Сертификат испытаний типа

F.8.6.1 Сертификат должен составляться в трех экземплярах: два экземпляра для заявителя и один – для лаборатории.

F.8.6.2 Сертификат должен содержать следующую информацию:

a) информацию по F.0.2;

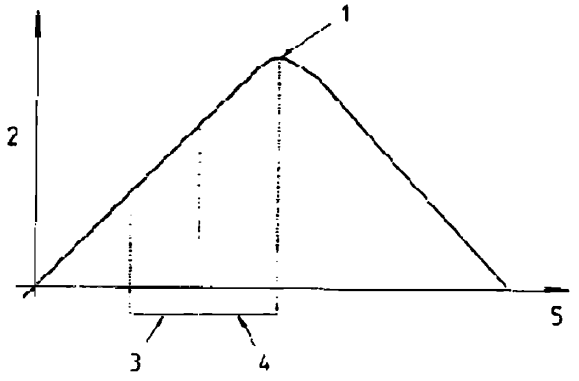
b) тип и область применения защитных устройств для выявления неконтролируемого движения кабины;

c) предельные значения основных параметров (по согласованию между заявителем и лабораторией);

d) испытательную скорость с соответствующими параметрами для использования при окончательном контроле;

e) вид деталей, на которые воздействует тормозной элемент;

f) диапазон времени обнаружения устройством неконтролируемого движения кабины.



1 – точка, в которой тормозные элементы начинают вызывать снижение скорости;
2 – скорость;
3 – время срабатывания при неконтролируемом движении кабины любых цепей управления;
4 – время срабатывания тормозных элементов;
5 – время

Рисунок F.2 – Время срабатывания

Приложение F (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

Приложение G
(справочное)

Выбор направляющих

G.1 Общие положения [7)]

G.1.1 Для выполнения требований 10.1.1, если не имеется в виду специальное распределение нагрузки, направляющие рассчитываются с учетом следующих допущений.

G.1.1.1 Номинальная нагрузка *Q* считается неравномерно распределенной по площади кабины (см. G.2.2).

G.1.1.2 Устройства безопасности одновременно срабатывают на направляющих, и сила торможения распределяется равномерно.

G.2 Нагрузки и усилия

G.2.1 Точкой действия массы пустой кабины *P* и связанных с ней компонентов считается центр тяжести кабины.

G.2.2 При режимах «нормальные условия эксплуатации» и «срабатывание устройства безопасности» номинальная нагрузка *Q* по 8.2 считается равномерно распределенной по участку в три четверти площади кабины, находящейся в наиболее неблагоприятном положении (см. примеры G.7).

Если предусмотрены другие условия распределения нагрузки, то после согласования вопросов по 0.2.5, расчеты проводят на основании этих условий.

G.2.3 Критическое усилие при продольном изгибе от кабины F_k рассчитывают по формуле

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + Q)}{n},$$

где k_1 – коэффициент динамического воздействия согласно таблице G.2;

g_n – ускорение свободного падения (9,81 м/с^2);

P – масса кабины без нагрузки и соединенных с ней компонентов, таких как часть подвесного кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии) и т. п., кг;

Q – номинальная нагрузка, кг;

n – количество направляющих.

G.2.4 Критическое усилие при продольном изгибе от противовеса или уравновешивающего груза с ловителем F_c рассчитывают по формуле

$$F_c = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P + q \cdot Q)}{n} \text{ или } F_c = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot q \cdot P}{n},$$

где k_1 – коэффициент динамического воздействия согласно таблице G.2;

g_n – ускорение свободного падения (9,81 м/с^2);

P – масса кабины без нагрузки и соединенных с ней компонентов, таких как часть подвесного кабеля, уравновешивающие канаты/цепи (при наличии) и т. п., кг;

Q – номинальная нагрузка, кг;

q – коэффициент уравновешивания, показывающий какая часть номинальной нагрузки уравновешивается противовесом или какая часть массы кабины уравновешивается уравновешивающим грузом;

n – количество направляющих.

G.2.5 Принимается, что при загрузке или разгрузке кабины на ее порог действует сила F_s, приложенная по его центру и численно равная:

[7)] Настоящее приложение распространяется на ЕН 81-1 и ЕН 81-2.

$F_s = 0,4 \times g_n \times Q$ – для лифтов с номинальными нагрузками менее 2 500 кг для жилых домов, офисов, гостиниц, больниц и т. д.;

$F_s = 0,6 \times g_n \times Q$ – для лифтов с номинальной нагрузкой 2 500 кг и более;

$F_s = 0,85 \times g_n \times Q$[8] – для лифтов с номинальной нагрузкой 2 500 кг и более при погрузочно-разгрузочных работах, проводимых вилочным автопогрузчиком.

При воздействии силы на порог кабина должна рассматриваться без нагрузки. В кабинах с несколькими входами сила, воздействующая на порог, должна прикладываться к порогу только самого неблагоприятного входного проема.

G.2.6 Силы, направляющие противовес или уравновешивающий груз, *G*, должны рассчитываться с учетом:

– точки приложения массы;

– подвески;

– сил, возникающих от уравновешивающих канатов/цепей при наличии устройства натяжения или в его отсутствии.

Для центрально подвешенного противовеса или уравновешивающего груза следует учитывать расхождение точки приложения его массы и центра тяжести, который принимается равным не менее 5 % ширины и 10 % глубины горизонтального поперечного сечения такого противовеса или уравновешивающего груза.

G.2.7 Необходимо учитывать силы *M*, которые воздействуют на каждую из направляющих из-за наличия закрепленного на этих направляющих дополнительного оборудования, отличного от ограничителей скорости и связанных с ним деталей, выключателей или позиционирующего оборудования.

G.2.8 Ветровая нагрузка *WL* должна учитываться для лифтов, расположенных снаружи здания с неполным ограждением шахты, и определяться при согласовании вопросов по конструкции согласно 0.2.5.

G.3 Нагрузки

G.3.1 Нагрузки и силы, которые следует учитывать при различных режимах работы, приведены в таблице G.1.

Таблица G.1 – Нагрузки и силы, которые следует учитывать при различных режимах работы

Режим работы	Нагрузки и силы	*P*	*Q*	*G*	F_s	F_k или F_c	*M*	*WL*
Нормальные условия эксплуатации	Движение кабины лифта	+	+	+	–	–	+	+
	Загрузка, разгрузка кабины лифта	+	–	–	+	–	+	+
Срабатывание устройств безопасности	Устройства безопасности или аналогичные им устройства	+	+	+	–	+	+	–
	Размыкание контактов	+	+	–	–	–	+	–

Условные обозначения принятые в таблице:
+ – нагрузки и силы учитываются;
– – нагрузки и силы не учитываются.

G.3.2 В документах, предназначенных для первичного осмотра и испытания, достаточно представить только расчет нагрузки для наиболее неблагоприятного режима работы.

G.4 Коэффициенты динамического воздействия

G.4.1 Срабатывание предохранительного устройства

Коэффициент воздействия k_1 при срабатывании устройства безопасности зависит от типа устройства безопасности.

[8] Значение 0,85 установлено исходя из 0,6 *Q* и половины массы вилочного автопогрузчика, которая, как показывает опыт (ANSI класс С 2), не превышает половины номинальной массы (0,6 + 0,5 × 0,5) = 0,85.

G.4.2 Кабина

При режиме «нормальные условия эксплуатации, движение кабины лифта» масса вертикально движущейся кабины ($P + Q$) умножается на коэффициент воздействия k_2 для учета резкого торможения из-за срабатывания электрического устройства безопасности или из-за случайного прекращения подачи электрической энергии.

G.4.3 Противовес или уравновешивающий груз

Силы, воздействующие на направляющие от противовеса или уравновешивающего груза в соответствии с G.2.6, должны умножаться на коэффициент воздействия k_3 для учета возможного подскока противовеса или уравновешивающего груза при остановке кабины с замедлением более 1 g_n.

G.4.4 Значения коэффициента динамического воздействия

Значения коэффициентов динамического воздействия приведены в таблице G.2.

Таблица G.2 – Коэффициенты динамического воздействия

Динамическое воздействие	Коэффициент	Значение
Срабатывание ловителей мгновенного действия или устройства захвата, нероликового типа	k_1	5
Срабатывание ловителей мгновенного действия или устройства захвата, которые являются устройствами роликового типа или фиксирующим устройством с энергонакапливающим амортизатором		3
Срабатывание ловителей плавного торможения или устройства захвата плавного торможения, или фиксирующего устройства с энергорассеивающим амортизатором или буфера энергорассеивающего типа		2
Размыкание контактов		2
Движение кабины лифта	k_2	1,2
Воздействие вспомогательных частей	k_3	(...) [1]
[1] Значение должно быть установлено изготовителем при вводе в эксплуатацию.		

G.5 Расчеты

G.5.1 Порядок расчета

Направляющие должны рассчитываться с учетом напряжения при изгибе.

При расчете направляющих необходимо учитывать изгиб и напряжения при изгибе от воздействия на них устройств безопасности.

При подвесных направляющих (закрепленных на потолке шахты) вместо напряжения при изгибе, следует принимать напряжение при растяжении.

G.5.2 Напряжения при изгибе

G.5.2.1 Реакция опоры F_b на направляющих башмаках, которая создает напряжение при изгибе в направляющих, зависит от:

– подвески кабины, противовеса или уравновешивающего груза;

– расположения направляющих кабины, противовеса или уравновешивающего груза;

– нагрузки и ее распределения в кабине.

G.5.2.2 При расчете напряжения при изгибе по различным осям направляющей (см. рисунок G.1) допускается, что:

– направляющая – это сплошная балка с упругим креплением в точках на расстоянии l друг от друга;

– равнодействующая сил, вызывающих напряжение изгиба, приложена в центре между соседними точками крепления;

Напряжения при изгибе σ_m от воздействия сил под прямым углом к оси сечения направляющей рассчитывают по формуле

$$\sigma_m = \frac{M_m}{W}, \text{ где}$$

$$M_m = \frac{3 \cdot F_b \cdot l}{16},$$

где σ_m – напряжение при изгибе, Н/мм^2;
M_m – изгибающий момент, Н/мм^2;
W – момент сопротивления поперечного сечения, мм^3;
F_b – сила, приложенная к направляющей в различных случаях нагружения, Н;
l – максимальное расстояние между точками крепления направляющих, мм.

Напряжение при изгибе не рассматривается при режиме «нормальные условия эксплуатации, загрузка кабины лифта» при условии учета положения направляющих башмаков относительно креплений направляющей.

G.5.2.3 Напряжения при изгибе в различных осях необходимо суммировать с учетом профиля направляющих.

Если для W_X и W_Y используют значения из таблицы (соответственно W_{Xmin} и W_{Ymin}) и при этом допустимые напряжения не превышаются, то дальнейшая проверка не требуется. В остальных случаях необходимо провести анализ, на какой внешней кромке сечения направляющей напряжения растяжения достигают своего максимума.

G.5.2.4 При использовании более двух направляющих допускается равномерное распределение сил между направляющими, если их профили одинаковы.

G.5.2.5 При использовании более одного ловителя в соответствии с 9.8.2.2 допускается равномерное распределение полной силы торможения между ловителями.

G.5.2.5.1 При наличии нескольких ловителей, расположенных по вертикали и действующих на одной и той же направляющей, допускается, что суммарная сила торможения приложена в одной точке.

G.5.2.5.2 При нескольких ловителях, расположенных по горизонтали, сила торможения, приходящаяся на одну из направляющих, должна рассматриваться согласно G.2.3 или G.2.4.

G.5.3 Расчет на устойчивость при продольном изгибе

Для определения критического усилия при продольном изгибе должен использоваться метод «омега» с использованием следующих формул

$$\sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A} \text{ или } \sigma_k = \frac{(F_c + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A},$$

где σ_k – напряжение продольного изгиба, Н /мм^2;
F_k – сила продольного изгиба, действующая на направляющие кабины, Н, см. G.2.3;
F_c – сила продольного изгиба, действующая на направляющие противовеса или уравновешивающего груза, Н, см. G.2.4;
k_3 – коэффициент динамического воздействия, (см. таблицу G.2);
M – сила, действующая на направляющую от вспомогательного оборудования, Н;
A – площадь поперечного сечения направляющей, мм^2;
ω – коэффициент "омега".

Значение ω можно брать из таблиц G.3 и G.4 или рассчитывать при помощи следующих многочленов,

где λ – гибкость;
l_k – расчетная длина, мм;
i – минимальный радиус инерции, мм;
l – максимальное расстояние между точками крепления направляющей, мм.

Для стали с пределом прочности при растяжении R_m = 370 Н/мм^2:

$20 \le \lambda \le 60$: $\omega = 0{,}00012920 \cdot \lambda^{1{,}89} + 1$;
$60 < \lambda \le 85$: $\omega = 0{,}00004627 \cdot \lambda^{2{,}14} + 1$;
$85 < \lambda \le 115$: $\omega = 0{,}00001711 \cdot \lambda^{2{,}35} + 1{,}04$;
$115 < \lambda \le 250$: $\omega = 0{,}00016887 \cdot \lambda^{2{,}00}$.

Для стали с пределом прочности при растяжении R_m = 520 Н/мм²:

$20 \le \lambda \le 50$: $\omega = 0{,}00008240 \cdot \lambda^{2{,}06} + 1{,}021$;

$50 < \lambda \le 70$: $\omega = 0{,}00001895 \cdot \lambda^{2{,}41} + 1{,}05$;

$70 < \lambda \le 89$: $\omega = 0{,}00002447 \cdot \lambda^{2{,}36} + 1{,}03$;

$89 < \lambda \le 250$: $\omega = 0{,}00025330 \cdot \lambda^{2{,}00}$.

Значения ω для стали с пределом прочности при растяжении R_m от 370 до 520 Н/мм² определяют по формуле

$$\omega_R = \left[\frac{\omega_{520} - \omega_{370}}{520 - 370} \cdot (R_m - 370)\right] + \omega_{370}.$$

Коэффициенты «омега» для других металлических материалов должны быть указаны изготовителем.

Таблица G.3 – Значения коэффициентов «омега» в зависимости от λ для стали с пределом прочности при растяжении R_m = 370 Н/мм²

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1,04	1,04	1,04	1,05	1,05	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	20
30	1,08	1,09	1,09	1,10	1,10	1,11	1,11	1,12	1,13	1,13	30
40	1,14	1,14	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,19	1,19	1,20	40
50	1,21	1,22	1,23	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	1,28	1,29	50
60	1,30	1,31	1,32	1,33	1,34	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	60
70	1,41	1,42	1,44	1,45	1,46	1,48	1,49	1,50	1,52	1,53	70
80	1,55	1,56	1,58	1,59	1,61	1,62	1,64	1,66	1,68	1,69	80
90	1,71	1,73	1,74	1,76	1,78	1,80	1,82	1,84	1,86	1,88	80
100	1,90	1,92	1,94	1,96	1,98	2,00	2,02	2,05	2,07	2,09	100
110	2,11	2,14	2,16	2,18	2,21	2,23	2,27	2,31	2,35	2,39	110
120	2,43	2,47	2,51	2,55	2,60	2,64	2,68	2,72	2,77	2,81	120
130	2,85	2,90	2,94	2,99	3,03	3,08	3,12	3,17	3,22	3,26	130
140	3,31	3,36	3,41	3,45	3,50	3,55	3,60	3,65	3,70	3,75	140
150	3,80	3,85	3,90	3,95	4,00	4,06	4,11	4,16	4,22	4,27	150
160	4,32	4,38	4,43	4,49	4,54	4,60	4,65	4,71	4,77	4,82	160
170	4,88	4,94	5,00	5,05	5,11	5,17	5,23	5,29	5,35	5,41	170
180	5,47	5,53	5,59	5,66	5,72	5,78	5,84	5,91	5,97	6,03	180
190	6,10	6,16	6,23	6,29	6,36	6,42	6,49	6,55	6,62	6,69	190

Окончание таблицы G.3

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
200	6,75	6,82	6,89	6,96	7,03	7,10	7,17	7,24	7,31	7,38	200
210	7,45	7,52	7,59	7,66	7,73	7,81	7,88	7,95	8,03	8,10	210
220	8,17	8,25	8,32	8,40	8,47	8,55	8,63	8,70	8,78	8,86	220
230	8,93	9,01	9,09	9,17	9,25	9,33	9,41	9,49	9,57	9,65	230
240	9,73	9,81	9,89	9,97	10,05	10,14	10,22	10,30	10,39	10,47	240
250	10,55										

Таблица G.4 – Значения коэффициентов «омега» в зависимости от λ для стали с пределом прочности при растяжении R_m = 520 Н/мм²

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
20	1,06	1,06	1,07	1,07	1,08	1,08	1,09	1,09	1,10	1,11	20
30	1,11	1,12	1,12	1,13	1,14	1,15	1,15	1,16	1,17	1,18	30
40	1,19	1,19	1,20	1,21	1,22	1,23	1,24	1,25	1,26	1,27	40
50	1,28	1,30	1,31	1,32	1,33	1,35	1,36	1,37	1,39	1,40	50
60	1,41	1,43	1,44	1,46	1,48	1,49	1,51	1,53	1,54	1,56	60
70	1,58	1,60	1,62	1,64	1,66	1,68	1,70	1,72	1,74	1,77	70
80	1,79	1,81	1,83	1,86	1,88	1,91	1,93	1,95	1,98	2,01	80
90	2,05	2,10	2,10	2,19	2,24	2,29	2,33	2,38	2,43	2,48	90
100	2,53	2,58	2,64	2,69	2,74	2,79	2,85	2,90	2,95	3,01	100
110	3,06	3,12	3,18	3,23	3,29	3,35	3,41	3,47	3,53	3,59	110
120	3,65	3,71	3,77	3,83	3,89	3,96	4,02	4,09	4,15	4,22	120
130	4,28	4,35	4,41	4,48	4,55	4,62	4,69	4,75	4,82	4,89	130
140	4,96	5,04	5,11	5,18	5,25	5,33	5,40	5,47	5,55	5,62	140
150	5,70	5,78	5,85	5,93	6,01	6,09	6,16	6,24	6,32	6,40	150
160	6,48	6,57	6,65	6,73	6,81	6,90	6,98	7,06	7,15	7,23	160
170	7,32	7,41	7,49	7,58	7,67	7,76	7,85	7,94	8,03	8,12	170
180	8,21	8,30	8,39	8,48	8,58	8,67	8,76	8,86	8,95	9,05	180
190	9,14	9,24	9,34	9,44	9,53	9,63	9,73	9,83	9,93	10,03	190

Окончание таблицы G.4

λ	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	λ
200	10,13	10,23	10,34	10,44	10,54	10,65	10,75	10,85	10,96	11,06	200
210	11,17	11,28	11,38	11,49	11,60	11,71	11,82	11,93	12,04	12,15	210
220	12,26	12,37	12,48	12,60	12,71	12,82	12,94	13,05	13,17	13,28	220
230	13,40	13,52	13,63	13,75	13,87	13,99	14,11	14,23	14,35	14,47	230
240	14,59	14,71	14,83	14,96	15,08	15,20	15,33	15,45	15,58	15,71	240
250	15,83										

G.5.4 Сочетание напряжений изгиба и продольного изгиба

Сочетание напряжений изгиба и продольного изгиба должны рассчитываться по следующим формулам:

– напряжение изгиба:

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \le \sigma_{perm};$$

– изгиб и сжатие:

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \le \sigma_{perm}$$

или

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_c + k_3 \cdot M}{A} \le \sigma_{perm};$$

– изгиб и продольный изгиб:

$$\sigma_c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m \le \sigma_{perm},$$

где σ_m – напряжение при изгибе, Н/мм^2;

σ_x – напряжение при изгибе по оси *X*, Н/мм^2;

σ_y – напряжение при изгибе по оси *Y*, Н/мм^2;

σ_{perm} – допустимое напряжение, Н/мм^2, см. 10.1.2.1;

σ_k – напряжение при продольном изгибе, Н/мм^2;

F_k – сила продольного изгиба, действующая на направляющую кабины, Н, см. G.2.3;

F_c – сила продольного изгиба, действующая на направляющие противовеса или уравновешивающего груза, Н, см. G.2.4;

K_3 – коэффициент динамического воздействия, см. таблицу G.2;

M – сила, действующая на направляющую от вспомогательного оборудования, Н;

A – площадь поперечного сечения направляющей, мм^2.

G.5.5 Изгиб головки направляющей

Изгиб головки направляющей должен учитываться следующим образом.

Для Т-образных направляющих изгиб определяют по формуле

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \le \sigma_{perm},$$

где σ_F – местное напряжение при изгибе головки направляющей, Н/мм^2;

F_x – сила от направляющего башмака на головку направляющей, Н;

c – ширина соединяющей части направляющей, мм (см. рисунок G.1);

σ_{perm} – допустимое напряжение, Н/мм^2.

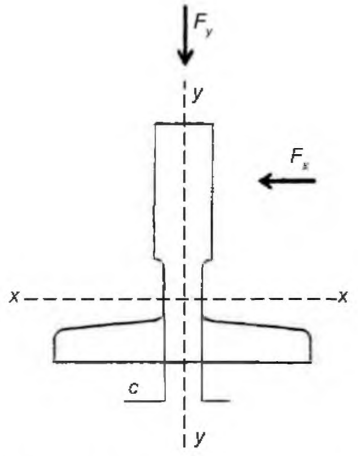


Рисунок G.1 – Оси направляющей

G.5.6 Примеры, связанные с различными случаями использования направляющих, подвески и нагружения кабины, а также соответствующие формулы приведены в G.7.

G.5.7 Прогиб

Прогибы направляющих рассчитывют по следующим формулам:

– для плоскости *Y – Y*: $$\delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x};$$

– для плоскости *X – X*: $$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y},$$

где δ_x – прогиб по оси X, мм;
δ_y – прогиб по оси У, мм;
F_x – реакция опоры по оси *X*, Н;
F_y – реакция опоры по оси *У*, Н;
l – максимальное расстояние между точками крепления направляющей, мм;
E – модуль упругости, Н/мм^2;
I_x – момент инерции по оси *X*, мм^4;
I_y – момент инерции по оси *Y*, мм^4.

G.6 Допустимые прогибы

Допустимые прогибы направляющих с Т-образным профилем приведены в 10.1.2.2.

Допустимые прогибы направляющих, отличных от направляющих с Т-образным профилем, приведены в 10.1.1.

Сочетание допустимых прогибов с прогибами кронштейнов направляющих, с зазором направляющих башмаков и прямолинейностью направляющих не должно влиять на выполнение требования 10.1.1.

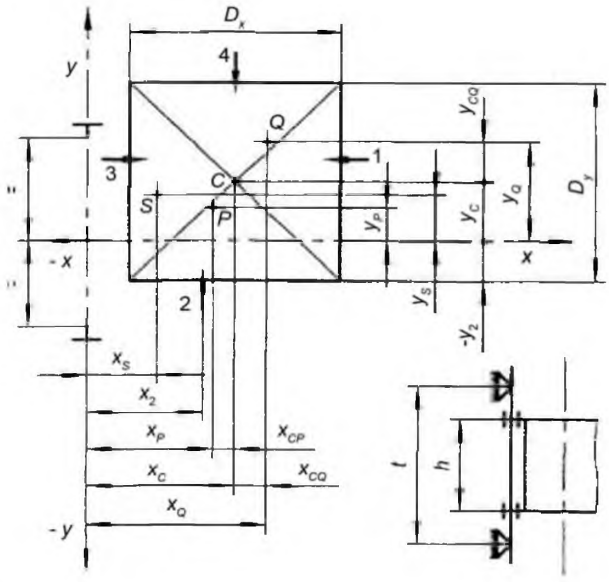
G.7 Примеры вычислений

Расчет направляющих поясняется на следующих примерах.

Следующие условные обозначения используются в компьютерной реализации алгоритма расчета элементов лифтов (в декартовой системе координат):

D_x – размер кабины лифта в направлении оси *X*, глубина кабины;
D_y – размер кабины лифта в направлении оси *У*, ширина кабины;

x_C, y_C – координаты положения центра кабины *C*, относительно осей направляющей;
x_S, y_S – координаты положения центра подвески кабины *S*, относительно осей направляющей;
x_P, y_P – координаты положения центра тяжести кабины *P*, относительно осей направляющей;
x_{CP}, y_{CP} – координаты положения центра тяжести кабины *P*, относительно центра кабины *C*;
S – центр подвески кабины;
C – центр кабины;
P – цент тяжести кабины – нагрузка, вызывающая изгиб;
Q – центр тяжести номинальной нагрузки;
⟶ – направление нагружения;
1, 2, 3, 4 – центр двери кабины 1, 2, 3 или 4;
x_i, y_i – координаты двери кабины, i = 1, 2, 3 или 4;
n – количество направляющих;
h – расстояние между направляющими башмаками кабины;
X_Q, y_Q – координаты положения центра тяжести номинальной нагрузки *Q*, относительно осей направляющей;
x_{CQ}, y_{CQ} – расстояние между центром кабины *C* и центром тяжести номинальной нагрузки *Q*, по осям *X*, *У*.



G.7.1 Общая конфигурация

G.7.1.1 При срабатывании ловителя

G.7.1.1.1 Напряжение при поперечном изгибе

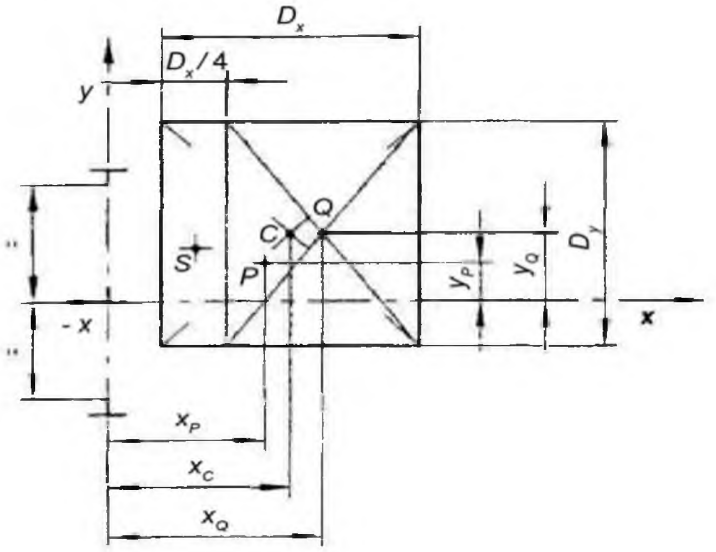
а) Напряжение при поперечном изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

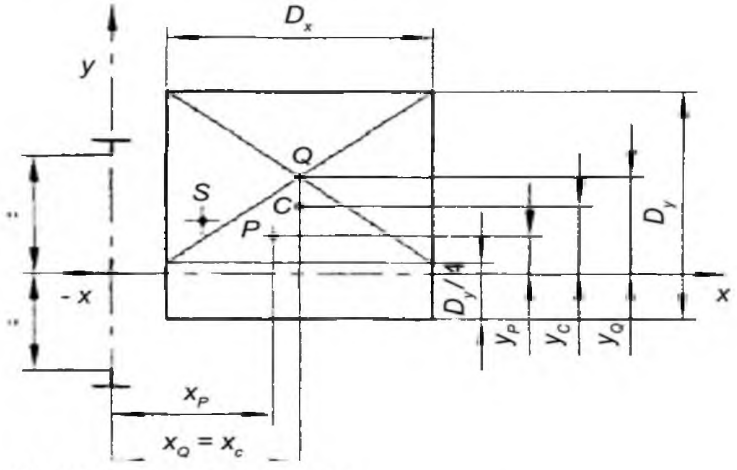
$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X*



$$x_Q = x_c + \frac{D_x}{8}$$
$$y_Q = y_c$$

– случай 2 относительно оси *У*



$$x_Q = x_c$$
$$y_Q = y_c + \frac{Dy}{8}$$

G.7.1.1.2 Продольный изгиб

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n}, \qquad \sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A}.$$

G.7.1.1.3 Сложное напряженное состояние [9)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$
$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm};$$
$$\sigma_c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

[9)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.1.1).
Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

G.7.1.1.4 Изгиб головки направляющей [10)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_X}{c^2} \quad \leq \sigma_{perm}$$

G.7.1.1.5 Прогибы [11)]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \quad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \quad \leq \delta_{perm}$$

G.7.1.2 Нормальные условия эксплуатации при движении кабины лифта

G.7.1.2.1 Напряжение при изгибе

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h}, \qquad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h}, \qquad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X* (см. G.7.1.1.1);
– случай 2 относительно оси *У* (см. G.7.1.1.1);

G.7.1.2.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.1.2.3 Сложное напряженное состояние [12)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \quad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.1.2.4 Изгиб головки направляющей [13)]

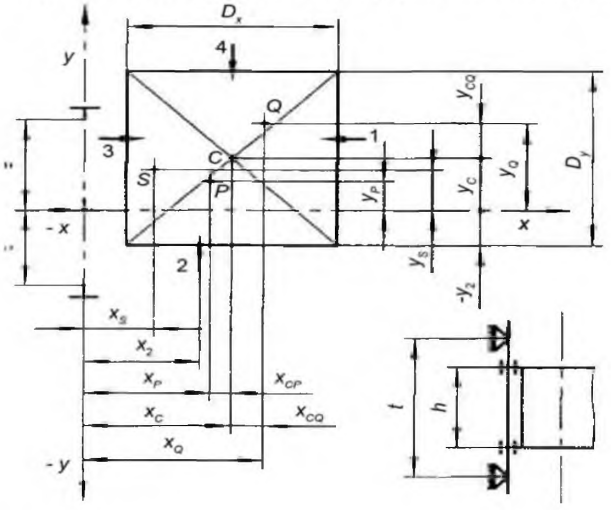
$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_X}{c^2} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.1.2.5 Прогибы [14)]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \quad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \quad \leq \delta_{perm}.$$

[10)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.1.1).
[11)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.1.1).
[12)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.2.1).
Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.
[13)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.1.1).
[14)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.1.1.1).

G.7.1.3 Нормальные условия эксплуатации при загрузке кабины лифта



G.7.1.3.1 Напряжение при изгибе

а) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_P - x_S) + F_S \cdot (x_i - x_S)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{g_n \cdot P \cdot (y_P - y_S) + F_S \cdot (y_i - y_S)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

G.7.1.3.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.1.3.3 Сложное напряженное состояние [15)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm},$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.1.3.4 Изгиб головки направляющей

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.1.3.5 Прогибы

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \quad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \quad \leq \delta_{perm}.$$

G.7.2 Кабина, подвешенная по центру

G.7.2.1 При срабатывании ловителя

G.7.2.1.1 Напряжение при изгибе:

а) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

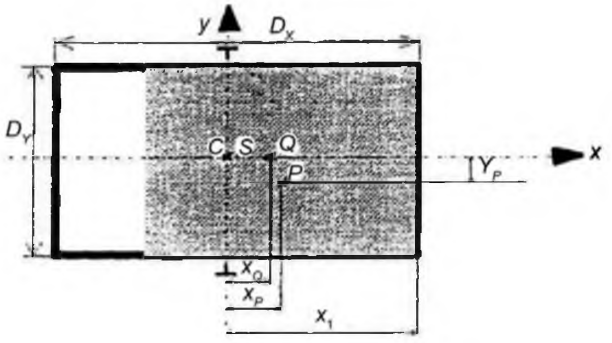
$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

[15)] Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

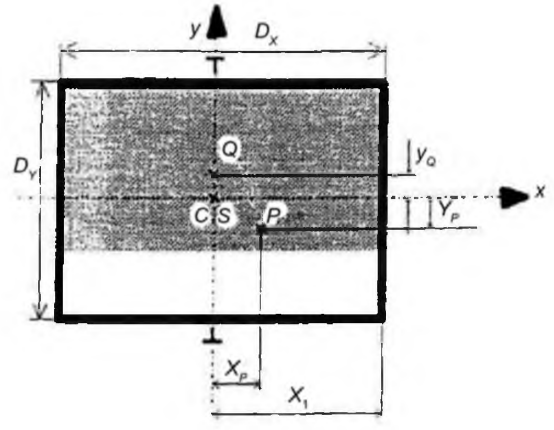
$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot y_Q + P \cdot y_P\right)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X*
P и *Q* находятся с одной стороны – это наихудший случай, также как и *Q* на оси *X*.



$$x_Q = \frac{Dx}{8}$$
$$y_Q = 0$$

– случай 2 относительно оси *У*



$$x_Q = 0$$
$$y_Q = \frac{Dy}{8}$$

G.7.2.1.2 Продольный изгиб

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n}, \qquad \sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A}.$$

G.7.2.1.3 Сложное напряженное состояние [16)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.2.1.4 Изгиб головки направляющей [17)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.2.1.5 Прогибы [18)]

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \qquad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \qquad \leq \delta_{perm}.$$

G.7.2.2 Нормальные условия эксплуатации при движении кабины лифта

G.7.2.2.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*:

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot (Q \cdot y_Q + P \cdot y_P)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:

– случай 1 относительно оси *X* (см. G.7.2.1.1).

– случай 2 относительно оси *У* (см. G.7.2.1.1).

G.7.2.2.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.2.2.3 Сложное напряженное состояние [19)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm},$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.2.2.4 Изгиб головки направляющей [20)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

[16)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

[17)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

[18)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

[19)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

[20)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

G.7.2.2.5 Прогибы [21)]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.2.3 Нормальные условия эксплуатации при загрузке кабины лифта

G.7.2.3.1 Напряжение при изгибе

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot x_P + F_S \cdot x_1}{2 \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{g_n \cdot P \cdot y_P + F_S \cdot y_1}{h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

G.7.2.3.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.2.3.3 Сложное напряженное состояние [22)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.2.3.4 Изгиб головки направляющей

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.2.3.5 Прогибы

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}; \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.3 Кабина, подвешенная не по центру

G.7.3.1 При срабатывании ловителя

G.7.3.1.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot x_Q + P \cdot x_P\right)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

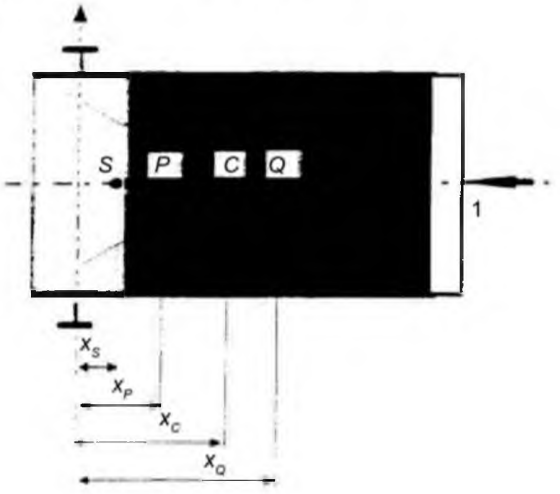
b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot y_Q + P \cdot y_P\right)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

[21)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.2.1.1).

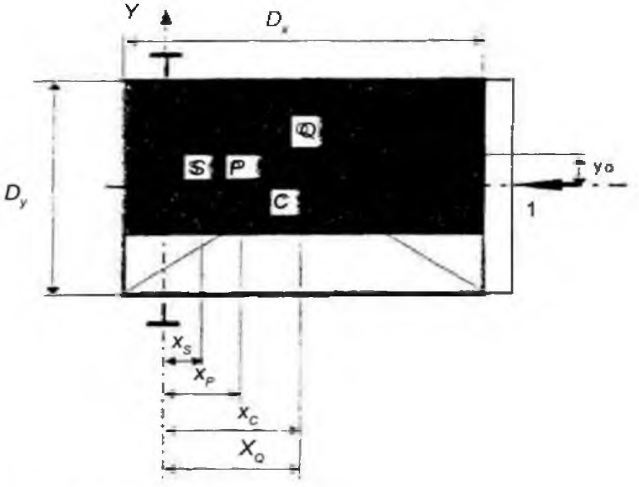
[22)] Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X*



$$x_Q = x_c + \frac{D_x}{8};$$
$$y_P = y_C = y_Q = y_S = 0$$

– случай 2 относительно оси *У*



$$y_C = \frac{Dy}{8};$$
$$x_C = x_Q$$

G.7.3.1.2 Расчет на устойчивость

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n}, \qquad \sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A}.$$

G.7.3.1.3 Сложное напряженное состояние[23)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y, \qquad \leq \sigma_{perm};$$
$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A}, \qquad \leq \sigma_{perm};$$
$$\sigma_c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m, \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

[23)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1).
Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

G.7.3.1.4 Изгиб головки направляющей [24)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.3.1.5 Прогибы [25)]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.3.2 Нормальные условия эксплуатации при движении кабины лифта

G.7.3.2.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h}, \qquad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h}, \qquad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x};$$

Распределение нагрузки:

– случай 1 относительно оси *X* (см. G.7.2.1.1);

– случай 2 относительно оси *У* (см. G.7.2.1.1).

G.7.3.2.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.3.2.3 Сложное напряженное состояние [26)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.3.2.4 Изгиб головки направляющей [27)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.3.2.5 Прогибы [28)]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}; \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

[24)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1).

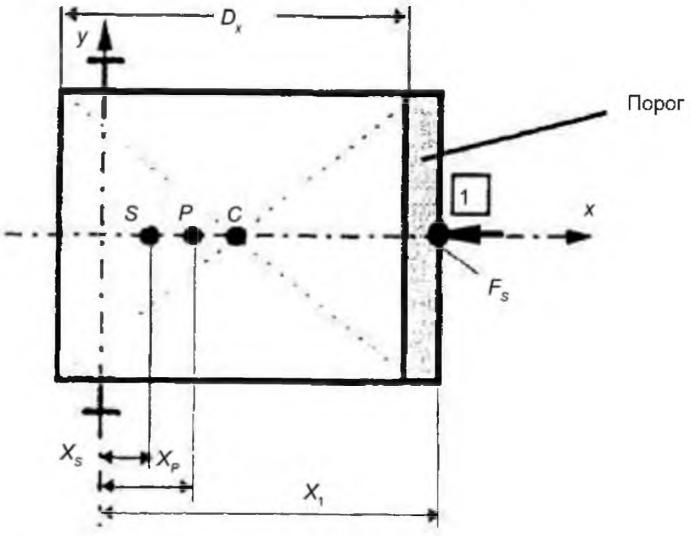
[25)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1).

[26)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1). Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

[27)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1).

[28)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.3.1.1).

G.7.3.3 Нормальные условия эксплуатации, загрузка кабины лифта



G.7.3.3.1 Напряжение при изгибе

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_P - x_S) + F_S \cdot (x_1 - x_S)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = 0.$$

G.7.3.3.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.3.3.3 Сложное напряженное состояние [29)]

$$\sigma_m = \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.3.3.4 Изгиб головки направляющей

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.3.3.5 Прогибы

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \qquad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0.$$

G.7.4 Консольное направление и подвешивание

G.7.4.1 При срабатывании ловителя

G.7.4.1.1 Напряжение при изгибе

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

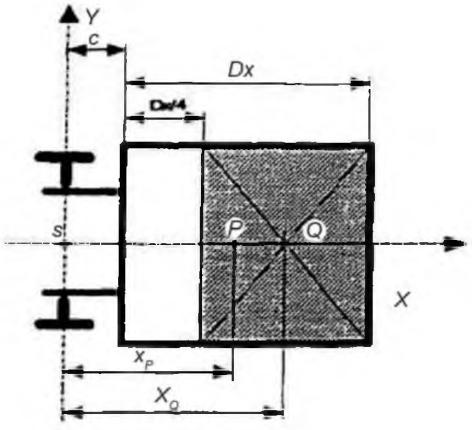
$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (Q \cdot x_Q + P \cdot x_P)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \quad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

[29)] Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

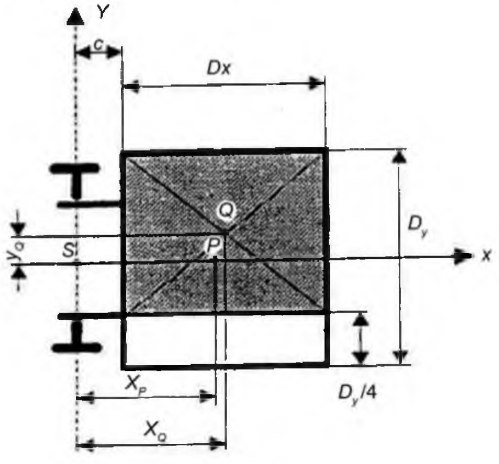
$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot y_Q + P \cdot y_P\right)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \quad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X*



$$x_P > 0; \qquad y_P = 0$$
$$x_Q = c + \frac{5}{8} \cdot D_x; \quad y_Q = 0$$

– случай 2 относительно оси *У*



$$x_P > 0 \qquad y_P = 0$$
$$x_Q = c + \frac{D_x}{2} \qquad y_Q = \frac{1}{8} \cdot D_y$$

G.7.4.1.2 Продольный изгиб

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n}, \qquad \sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A}.$$

G.7.4.1.3 Сложное напряженное состояние [30)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.4.1.4 Изгиб головки направляющей [31)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.4.1.5 Прогибы [32)]

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}; \qquad \delta_y = 0{,}7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.4.2 Нормальные условия эксплуатации при движении кабины лифта

G.7.4.2.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h}, \qquad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h}, \qquad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:

– случай 1 относительно оси *X* (см. G.7.4.1.1);

– случай 2 относительно оси *У* (см. G.7.4.1.1).

G.7.4.2.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.4.2.3 Сложное напряженное состояние [33)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.4.2.4 Изгиб головки направляющей [34)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

[30)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

[31)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

[32)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

[33)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

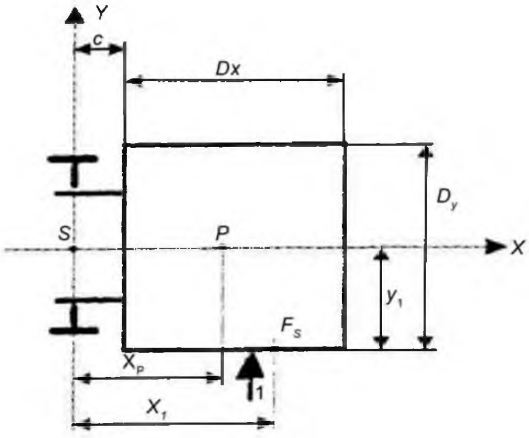
Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

[34)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

G.7.4.2.5 Прогибы [35)]

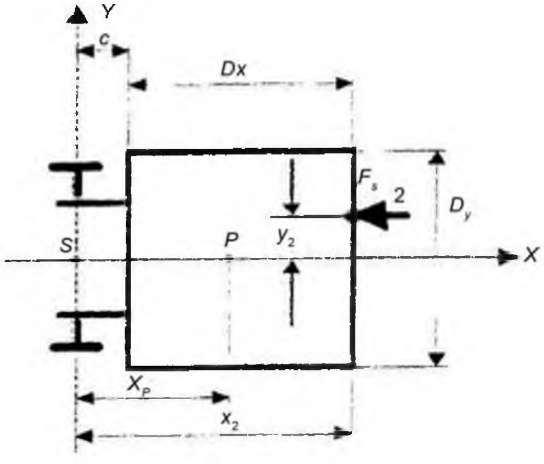
$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.4.3 Нормальные условия эксплуатации при загрузке кабины лифта



$x_p > 0$; $y_P = 0$

$x_1 > 0$; $y_1 = \frac{D_y}{2}$



$x_p > 0$; $y_P = 0$

$x_2 > c + D_x$; $y_2 > 0$

[35)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.4.1.1).

G.7.4.3.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot x_P + F_S \cdot x_i}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{F_S \cdot y_i}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

G.7.4.3.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует

G.7.4.3.3 Сложное напряженное состояние [36)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.4.3.4 Изгиб головки направляющей

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.4.3.5 Прогибы

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \qquad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0{,}7 \frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \qquad \leq \delta_{perm}.$$

G.7.5 Панорамный лифт. Общая конфигурация

Настоящий пример относится к кабине панорамного лифта, подвешенной не по центру.

G.7.5.1 При срабатывании ловителя

G.7.5.1.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

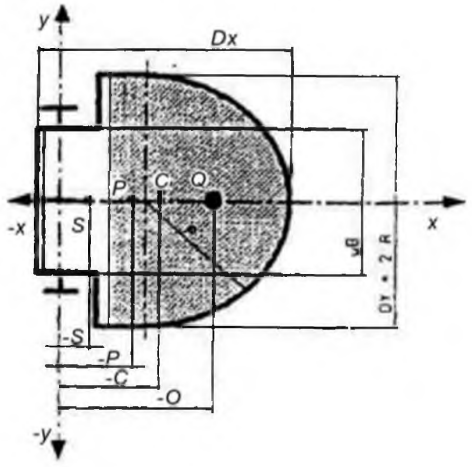
$$F_x = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot x_Q + P \cdot x_P\right)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot \left(Q \cdot y_Q + P \cdot y_P\right)}{\frac{n}{2} \cdot h}, \quad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

[36)] Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

Распределение нагрузки:
– случай 1 относительно оси *X*

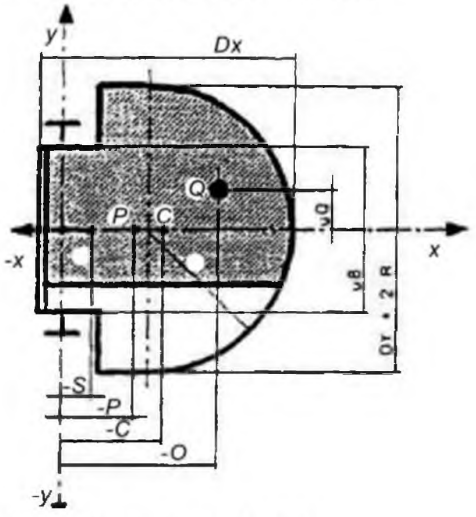


a)

X_Q = расстояние от центра тяжести выделенной площади, которая составляет три четверти от общей площади кабины

$Y_Q = 0$

– случай 2 относительно оси *У*



b)

X_Q =
Y_Q =

расстояние от центра тяжести выделенной площади, которая составляет три четверти от общей площади кабины

G.7.5.1.2 Продольный изгиб

$$F_k = \frac{k_1 \cdot g_n \cdot (P+Q)}{n}, \qquad \sigma_k = \frac{(F_k + k_3 \cdot M) \cdot \omega}{A}.$$

G.7.5.1.3 Сложное напряженное состояние [37)]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{F_k + k_3 \cdot M}{A} \qquad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma_c = \sigma_k + 0{,}9 \cdot \sigma_m \qquad \leq \sigma_{perm}.$$

[37)] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1). Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

G.7.5.1.4 Изгиб головки направляющей [38]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.5.1.5 Прогибы [39]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}; \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

G.7.5.2 Нормальные условия эксплуатации при движении кабины лифта

G.7.5.2.1 Напряжение при изгибе:

a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{n \cdot h}, \qquad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*:

$$F_y = \frac{k_2 \cdot g_n \cdot [Q \cdot (x_Q - x_S) + P \cdot (x_P - x_S)]}{\frac{n}{2} \cdot h}, \qquad M_x = \frac{3 \cdot F_y \cdot l}{16}, \qquad \sigma_x = \frac{M_x}{W_x}.$$

Распределение нагрузки:

– случай 1 относительно оси *X* (см. G.7.5.1.1);

– случай 2 относительно оси *У* (см. G.7.5.1.1).

G.7.5.2.2 Продольный изгиб

При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.

G.7.5.2.3 Сложное напряженное состояние [40]

$$\sigma_m = \sigma_x + \sigma_y \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.5.2.4 Изгиб головки направляющей [41]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.5.2.5 Прогибы [42]

$$\delta_x = 0{,}7\frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \leq \delta_{perm}; \qquad \delta_y = 0{,}7\frac{F_y \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_x} \leq \delta_{perm}.$$

---

[38] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1).

[39] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1).

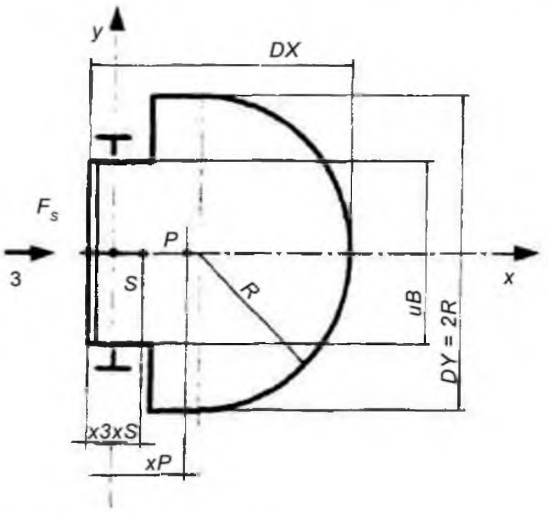
[40] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1).

Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

[41] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1).

[42] Применяется к обоим случаям распределения нагрузки (см. G.7.5.1.1).

G.7.5.3 Нормальные условия эксплуатации при загрузке кабины лифта



$y_i = 0$

G.7.5.3.1 Напряжение при изгибе:
a) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *У*

$$F_x = \frac{g_n \cdot P \cdot (x_P - x_S) + F_S \cdot (x_1 - x_S)}{n \cdot h}, \quad M_y = \frac{3 \cdot F_x \cdot l}{16}, \qquad \sigma_y = \frac{M_y}{W_y};$$

b) Напряжение при изгибе от направляющей силы по оси *X*

$$F_y = 0.$$

G.7.5.3.2 Продольный изгиб
При нормальных условиях эксплуатации лифта продольный изгиб отсутствует.
G.7.5.3.3 Сложное напряженное состояние

$$\sigma_m = \sigma_y \quad \leq \sigma_{perm};$$

$$\sigma = \sigma_m + \frac{k_3 \cdot M}{A} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.5.3.4 Изгиб головки направляющей [43)]

$$\sigma_F = \frac{1{,}85 \cdot F_x}{c^2} \quad \leq \sigma_{perm}.$$

G.7.5.3.5 Прогибы

$$\delta_x = 0{,}7 \frac{F_x \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot I_y} \quad \leq \delta_{perm}, \qquad \delta_y = 0.$$

43) Если $\sigma_{perm} < \sigma_m$, то возможно использование значений по G.5.2.3 для уменьшения размеров направляющих.

Приложение Н
(обязательное)

Электронные компоненты. Предотвращение отказа

Неисправности электрооборудования лифта приведены в 14.1.1.1. В соответствии с 14.1.1 некоторые неисправности можно исключить при определенных условиях.

Если компоненты работают в допустимых пределах своих характеристик, температур, влажности, напряжения и вибраций, то отказа быть не должно.

В таблице Н.1 приведены условия, при которых неисправности по 14.1.1.1, перечисление е), могут быть исключены.

В таблице Н.1:

– «НЕТ» означает, что неисправность не исключена, т. е. данная неисправность должна быть рассмотрена;

– пустая клетка означает, что указанная неисправность не имеет отношения к данному компоненту.

Таблица Н.1 – Предотвращение отказов

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
1 Пассивные элементы							
1.1 Постоянный резистор	НЕТ	(а)	НЕТ	(а)		(а) – только для пленочных резисторов с покрытой лаком или герметизованной резисторной пленкой и аксиальным соединением согласно соответствующим стандартами МЭК, а также для проволочных резисторов, в которых проволока намотана в один слой и защищена эмалью или герметизирована	
1.2 Переменный резистор	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ			
1.3 Резисторы нелинейные с отрицательной температурной характеристикой (NTC), положительной температурной характеристикой (PTC), варистор (VDR), индуктивный резистор (IDR)	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ			

Продолжение таблицы H.1

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
1.4 Конденсатор	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ			
1.5 Индуктивные компоненты: – катушка – дроссель	НЕТ	НЕТ		НЕТ			
2 Полупроводники							
2.1 Диод, светодиод (LED)	НЕТ	НЕТ			НЕТ		Изменение функции зависит от изменения значения обратного тока
2.2 Стабилитрон (диод Зенера)	НЕТ	НЕТ		НЕТ	НЕТ		"Уменьшение значения" связано с изменением величины напряжения тунельного перехода p-n-перехода. "Изменение функции" связано с изменением величины обратного тока

Продолжение таблицы Н.1

<table>
<tr><th rowspan="2">Компонент</th><th colspan="5">Неисправность, которую можно исключить</th><th rowspan="2">Условия</th><th rowspan="2">Примечания</th></tr>
<tr><th>Размыкание цепи</th><th>Короткое замыкание</th><th>Увеличение значения</th><th>Уменьшение значения</th><th>Изменение функции</th></tr>
<tr><td>2.3 Тиристор, симистор, двухоперационный тринистор (GTO)</td><td>НЕТ</td><td>НЕТ</td><td></td><td></td><td>НЕТ</td><td></td><td>"Изменение функции" зависит от самопереключения или фиксации состояния компонентов</td></tr>
<tr><td>2.4 Оптрон</td><td>НЕТ</td><td>(a)</td><td></td><td></td><td></td><td>(a) – можно исключить при условии, что оптрон соответствует МЭК 60747-5, а величина напряжения развязки соответствует МЭК 60664-1 (таблица 1).
Напряжение между фазой и землей, исходя из номинальной величины напряжения в системе, вплоть до среднеквадратичной величины напряжения V_{rms} и величины напряжения постоянного тока включительно
50
100
150
300
600
1000
Рекомендуемые серии импульсных выдерживаемых напряжений (В) для лифтовой системы
Категория III
800
1500
2500
4000
6000
8000</td><td>"Размыкание цепи" означает размыкание цепи в одном или двух основных компонентах (светодиод и фототранзистор). "Короткое замыкание" означает короткое замыкание между ними</td></tr>
<tr><td>2.5 Гибридная цепь</td><td>НЕТ</td><td>НЕТ</td><td>НЕТ</td><td>НЕТ</td><td>НЕТ</td><td></td><td></td></tr>
</table>

Продолжение таблицы Н.1

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
2.6 Интегральная схема	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ	НЕТ		"Изменение функции" означает, что начинается генерация импульсов, выводы "и" становятся выводами "или", и т. п.
3 Разное							
3.1 Разъемы, штепсельные вилки	НЕТ	(а)				(а) – короткое замыкание разъемов может исключаться, если минимальные значения соответствуют значениям таблиц по МЭК 60664-1 при условиях: – степень загрязнения 3; – группа материала III; – печатные платы немногослойные. Столбец "printed wiring material" МЭК 60664-1 (таблица 4) не используется. Это абсолютно минимальные величины из всех действующих в соединительном компоненте. Это не средние и не расчетные значения. При защите на уровне не ниже IP 5X длину пути тока утечки можно уменьшить до величины зазора, например до 3 мм для среднеквадратичного напряжения V_{rms}, равного 250 В	
3.2 Неоновая лампа	НЕТ	НЕТ					

Продолжение таблицы Н.1

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
3.3 Трансформатор	НЕТ	(a)	(b)	(b)		(a) (b) – могут исключаться при условии, что напряжение изоляции между обмотками и сердечником соответствует ЕН 60742 (подразделы 17.2 и 17.3) и рабочее напряжение – наибольшему возможному напряжению по таблице 6 между элементом, подключенным к источнику питания, и землей	К "коротким замыканиям" относятся короткие замыкания в первичных или вторичных обмотках или между ними. "Изменение значения" относится к изменению коэффициента трансформации вследствие частичного короткого замыкания в обмотке
3.4 Плавкий предохранитель		(a)				(a) – можно исключить, если плавкий предохранитель имеет необходимый номинал и соответствует требованиям стандартов МЭК	"Короткое замыкание" означает короткое замыкание в перегоревшем плавком предохранителе

Продолжение таблицы Н.1

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
3.5 Реле	НЕТ	(a) (b)				(a) – короткое замыкание между контактами и между контактами и катушкой можно исключить, если реле соответствует требованиям 13.2.2.3 (14.1.2.2.3) (b) – сваривание контактов исключить нельзя. Если реле сконструировано для механически замкнутых контактов и выполнено в соответствии с ЕН 60947-5-1, применяют 13.2.1.3	
3.6 Печатная плата (PCB)	НЕТ	(a)				(a) – короткое замыкание можно исключить при условии: – общие характеристики печатных плат соответствуют требованиям ЕН 62326-1; – основной материал соответствует ЕН 60249-2-3 и/или ЕН 60249-2-2; – печатные платы соответствуют вышеприведенным требованиям, причем минимальные величины соответствуют табличным по МЭК 60664-1 при следующих условиях: – степень загрязнения 3; – группа материала III; – печатные платы немногослойные. Столбец «printed wiring material» МЭК 60664-1 (таблица 4) не используется. Длина пути тока утечки составляет 4 мм, а зазоры – 3 мм при среднеквадратичном напряжении Vrms, равном 250 В. Для других напряжений в соответствии с МЭК 60664-1. Если класс защиты печатных плат IP 5X или выше или материал высокого качества, длина пути утечки тока может быть уменьшена до зазоров, например, до 3 мм для среднеквадратичного напряжения, равного 250 В. Для многослойных плат, включающих не менее трех слоев препрега или других тонколистовых материалов, вероятность короткого замыкания можно исключить (см. ЕН 60950)	

Окончание таблицы Н.1

Компонент	Неисправность, которую можно исключить					Условия	Примечания
	Размыкание цепи	Короткое замыкание	Увеличение значения	Уменьшение значения	Изменение функции		
4 Электронные компоненты в сборе (PCB)	НЕТ	(a)				(a) – вероятность короткого замыкания можно исключить там, где можно исключить вероятность короткого замыкания самого элемента, и при условии, что ни методика монтажа компонента, ни сама по себе печатная плата не уменьшают длин пути тока утечки и зазоров до величин, которые ниже минимально допустимых величин, приведенных в 3.1 и 3.6 настоящей таблицы.	

Примечание – Основные направления проектирования.

Общепризнано, что замыкание одного или нескольких контактов безопасности или местных обрывов цепи заземления в сочетании с одной или несколькими другими неисправностями может иметь опасные последствия. Чтобы должным образом организовать сбор информации от цепи безопасности для целей контроля, дистанционного управления, управления аварийной сигнализацией и т. д., необходимо выполнять следующие рекомендации:

– на плате и в электрических схемах соблюдать расстояния согласно требованиям 3.1 и 3.6 (таблица Н.1);

– общий провод соединений с цепью безопасности организовать так, чтобы этот общий провод, ведущий на контакторы или релейные контакторы по 14.1.2.4, отключался при размыкании общего вывода печатной платы;

– всегда проводить анализ возможных отказов цепей безопасности в соответствии с 14.1.2.3 и в соответствии с ЕН 1050.

После изменения или модернизации действующей лифтовой системы необходимо провести повторный анализ возможных неисправностей нового и уже действующего оборудования;

– всегда использовать наружные (расположенные вне устройства) резисторы для защиты устройств на входе. Внутренний резистор такого устройства не может считаться надежным;

– компоненты должны использоваться только согласно техническим параметрам, указанным изготовителем;

– необходимо учитывать обратное напряжение, исходящее от электронных элементов. В некоторых случаях разрешению проблем может способствовать использование схем с гальванической развязкой;

– заземление электрического оборудования должно соответствовать HD 384.5.54. S1. Нарушение заземления от здания к пульту (панели) управления можно исключить.

Приложение J
(обязательное)

Испытания на удар маятником

J.1 Общие положения

В связи с отсутствием европейского стандарта по испытаниям на удар маятником по стеклу (см. документы CEH/TK 129), испытания должны проводиться в соответствии с настоящим приложением для подтверждения требований 7.2.3.1, 8.3.2.1 и 8.6.7.1.

J.2 Испытательная установка

J.2.1 Ударное устройство маятникового типа с «жестким» ударом

Ударное устройство маятникового типа с «жестким» ударом должно соответствовать рисунку J.1. Ударное устройство состоит из ударного кольца, изготовленного из стали S 235 JR в соответствии с ЕН 10025, и корпуса, изготовленного из стали E 295 в соответствии с ЕН 10025. Общая масса ударного устройства должна достигать (10 ± 0,01) кг путем заполнения ударного устройства свинцовыми шариками диаметром (3,5 ± 0,25) мм.

J.2.2 Ударное устройство маятникового типа с «мягким» ударом

Ударное устройство маятникового типа с «мягким» ударом должно представлять собой небольшой мешок в соответствии с рисунком J.2, изготовленный из кожи, который заполнен свинцовыми шариками диаметром (3,5 ± 1) мм до общей массы (45 ± 0,5) кг.

J.2.3 Подвешивание ударного устройства маятникового типа

Ударное устройство маятникового типа должно быть подвешено на стальном тросе диаметром приблизительно 3 мм таким образом, чтобы горизонтальное расстояние между наружным краем свободно висящего ударного устройства и испытуемой панелью не превышало 15 мм.

Длина маятника (от нижней точки крюка до точки подвешивания ударного устройства) должна быть не менее 1,5 м.

J.2.4 Устройство управления отклонением маятника

Подвешенное ударное устройство маятникового типа должно отводиться от полотна посредством устройства управления отклонением маятника и подниматься на высоту падения по J.4.2 и J.4.3. Устройство управления отклонением маятника не должно сообщать дополнительный импульс ударному устройству маятникового типа в момент освобождения.

J.3 Панели

Дверные панели должны быть полностью укомплектованы, включая направляющие элементы; стенные панели должны иметь установленный размер и крепления. Панели должны быть прикреплены к раме или другим аналогичным конструкциям таким образом, чтобы в точках крепления не могла произойти деформация при испытаниях (жесткое крепление).

Панель должна быть представлена на испытания в законченном виде (обработанные края, отверстия и т. д.).

J.4 Порядок проведения испытания

J.4.1 Испытания должны проводиться при температуре (23 ± 2) °С. Перед испытанием панели должны находиться при данной температуре не менее 4 ч.

J.4.2 Испытание «жестким» ударом должно проводиться вместе с устройством по J.2.1 при высоте падения 500 мм (см. рисунок J.3).

J.4.3 Испытание «мягким» ударом должно проводиться вместе с устройством по J.2.2 при высоте падения 700 мм (см. рисунок J.3).

J.4.4 Ударное устройство маятникового типа должно быть поднято на требуемую высоту падения и освобождено. Ударное устройство должно ударить панель посередине ширины и на высоте (1 ± 0,05) м от уровня пола, установленного для данной панели.

Высота падения – вертикальное расстояние между указанными точками (см. рисунок J.3).

J.4.5 Требуется только одно испытание для каждого из устройств, приведенных в J.2.1 и J.2.2. Два испытания должны проводиться на одной и той же панели.

J.5 Обработка результатов

Требования стандарта считаются выполненными, если после испытания:

a) нет полного разрушения панели;

b) в панели нет трещин;

c) в панели нет отверстий;

d) панель не вышла из направляющих элементов;

e) остаточная деформация направляющих элементов отсутствует;

f) стеклянная поверхность не повреждена, за исключением отметки диаметром не более 2 мм, без трещин и после успешного повторения испытаний "мягким" ударом.

J.6 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать, по крайней мере, следующую информацию:

a) наименование и адрес лаборатории, проводившей испытания;

b) дату проведения испытания;

c) размеры и конструкцию панели;

d) информацию о креплении панели;

e) высоту падения, используемую при испытаниях;

f) количество проведенных испытаний;

g) подпись лица, ответственного за испытания.

J.7 Особые случаи

Испытания на удар устройством маятникового типа могут не проводиться, если применяются панели в соответствии с таблицами J.1 и J.2, так как эти панели должны были испытываться ранее.

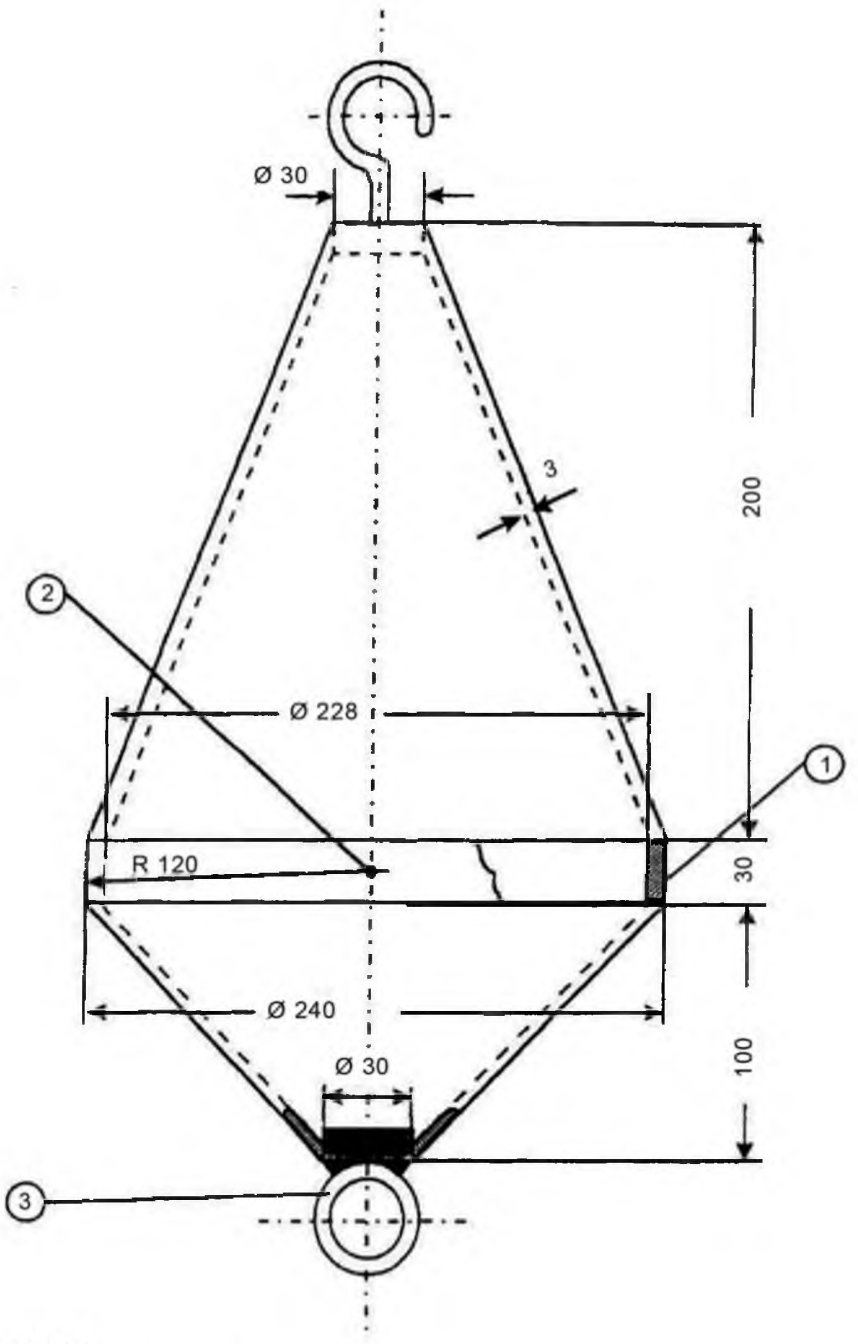
Национальные строительные нормы и правила могут устанавливать более жесткие требования.

Таблица J.1 – Плоские стеклянные панели, которые используются в стенах кабины

Тип стекла	Диаметр вписанной окружности	
	не более 1 м	не более 2 м
	Минимальная толщина, мм	Минимальная толщина, мм
Многослойное безосколочное закаленное	8 (4 + 4 + 0,76)	10 (5 + 5 + 0,76)
Многослойное безосколочное	10 (5 + 5 + 0,76)	12 (6 + 6 + 0,76)

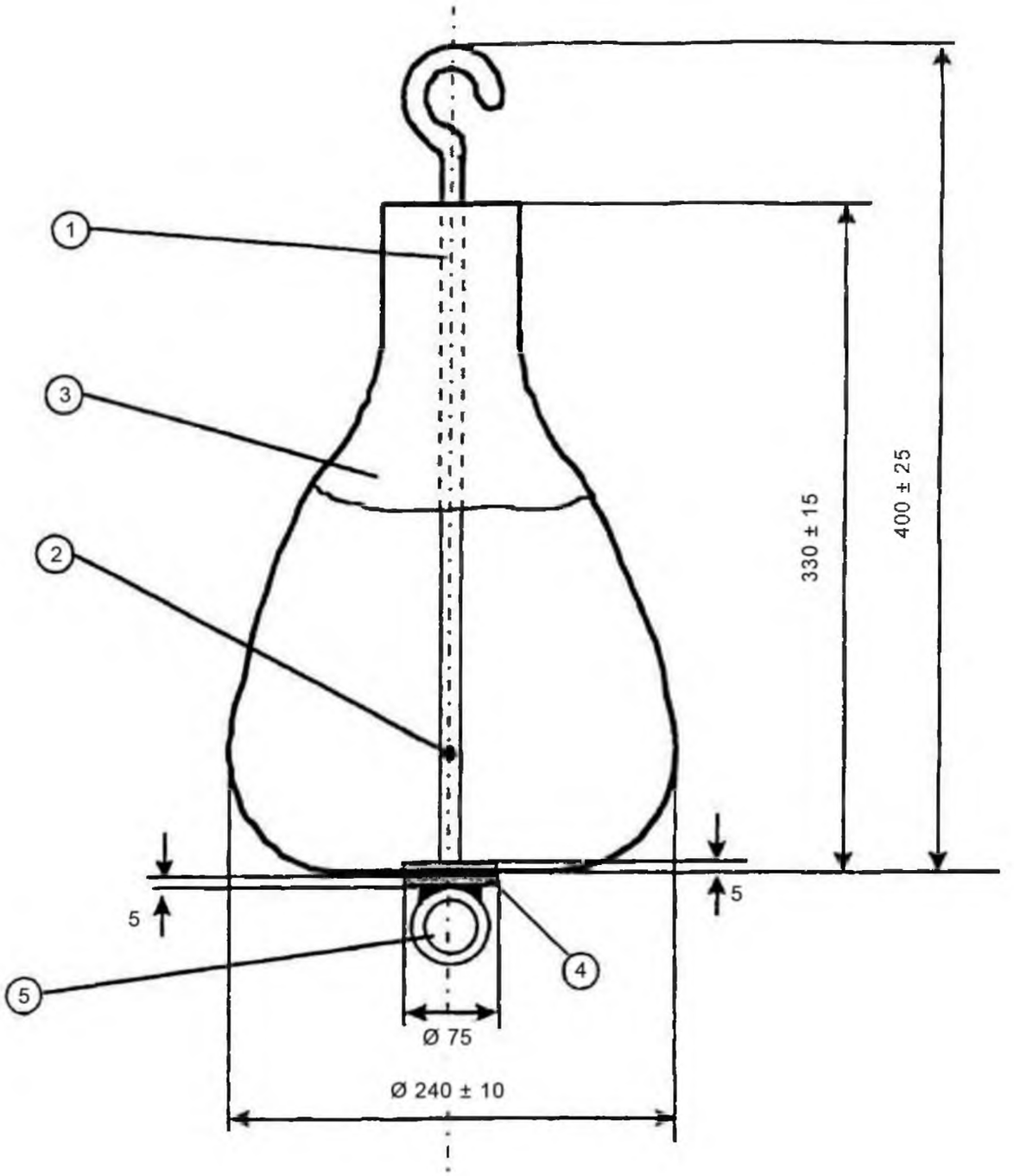
Таблица J.2 – Плоские стеклянные панели для использования в горизонтально раздвижных дверях кабины

Тип стекла	Минимальная толщина, мм	Ширина, мм	Высота двери в свету, м	Крепление стеклянных панелей
Многослойное безосколочное закаленное	16 (8 + 8 + 0,76)	От 360 до 720	2,1 (макс.)	Два крепления: вверху и внизу
Многослойное безосколочное	160 (8 + 8 + 0,76)	От 300 до 720	2,1 (макс.)	Три крепления: вверху, внизу и с одной из сторон
	10 (6 + 4 + 0,76) (5 + 5 + 0,76)	От 300 до 870	2,1 (макс.)	Крепления со всех сторон
Значения таблицы действительны при креплениях с трех или четырех сторон при условии, что профили таких креплений прочно связаны друг с другом.				



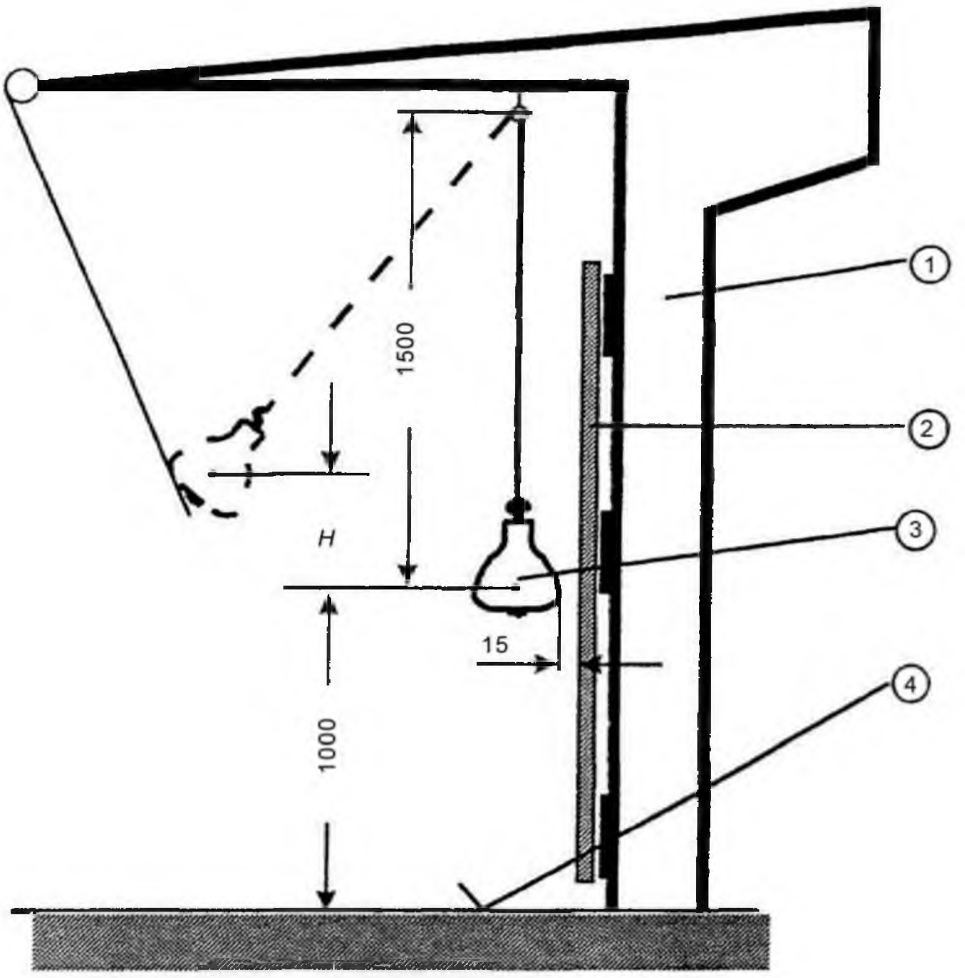
1 – ударное кольцо;
2 – точка для измерения высоты падения;
3 – место крепления устройства управления отклонением маятника

Рисунок J.1 – Ударное устройство маятникового типа с «жестким» ударом



1 – стержень;
2 – точка для измерения высоты падения в плоскости максимального диаметра;
3 – кожаный мешок;
4 – стальной диск;
5 – место крепления устройства управления отклонением маятника

Рисунок J.2 – Ударное устройство маятникового типа с «мягким» ударом

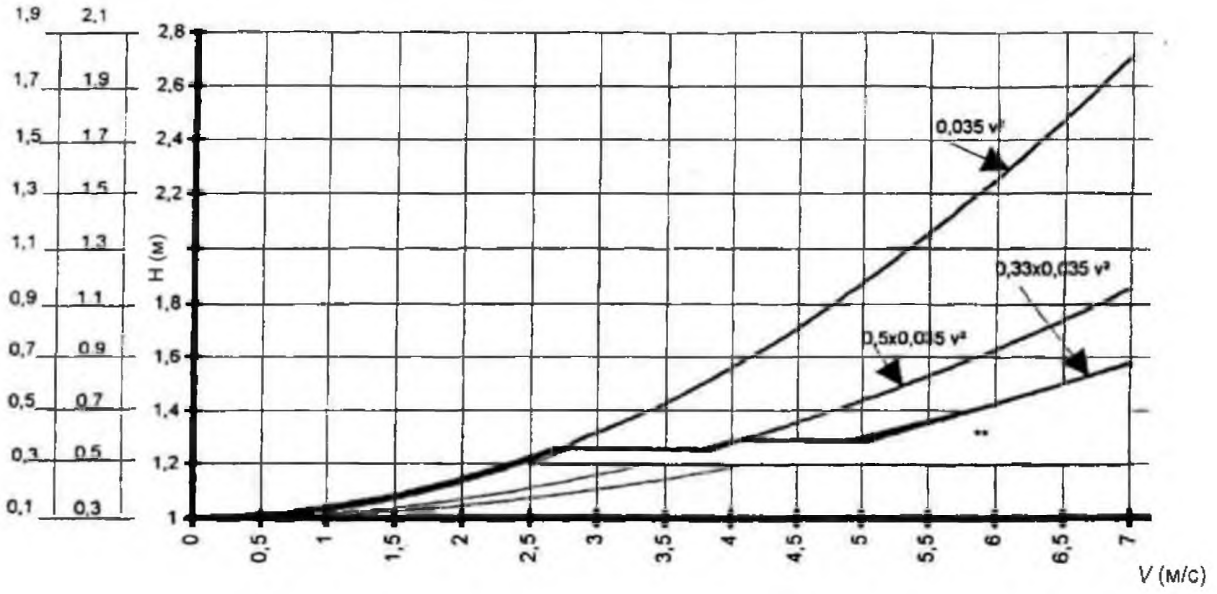


1 – рама;
2 – испытуемая стеклянная панель;
3 – ударное устройство;
4 – уровень пола по отношению к испытуемой стеклянной панели;
H – высота падения

Рисунок J.3 – Высота падения ударного устройства

Приложение К
(обязательное)

Верхние зазоры для лифтов с канатоведущим шкивом



V – номинальная скорость;
H – верхние зазоры

* Выделенные линии – минимально допустимый зазор при максимальном использовании возможностей, приведенных в 5.7.1.3.

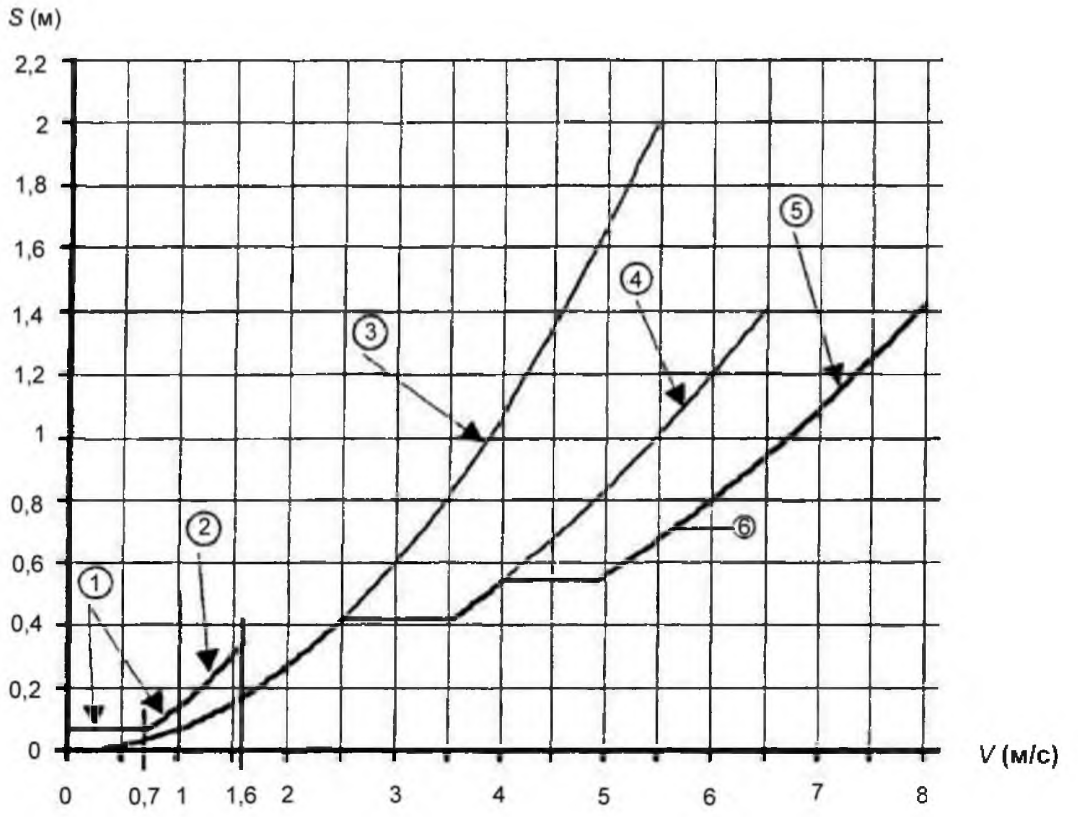
** Значения, которые могут рассчитываться в соответствии с 5.7.1.4 для лифтов с уравновешивающими шкивами с устройством, предотвращающим подскок натяжного устройства. Данное устройство требуется только для номинальных скоростей более 3,5 м/с, но его использование не запрещается при меньших скоростях.

Данные значения зависят от конструкции устройства, предотвращающего подскок натяжного устройства и высоты подъема лифта.

Рисунок К.1 – Верхние зазоры для лифтов с канатоведущим шкивом (5.7.1)

Приложение L
(обязательное)

Необходимая длина хода буфера



S – длина хода буфера;
V – номинальная скорость;
1 – буфера энергонакапливающего типа (10.4.1.1);
2 – буфера энергонакапливающего типа с амортизацией подскока (10.4.2);
3 – буфера энергорассеивающего типа (10.4.3.1);
4 – буфера энергорассеивающего типа с уменьшением длины хода на 0,5 (10.4.3.2, перечисление a));
5 – буфера энергорассеивающего типа с уменьшением длины хода на 0,33 (10.4.3.2, перечисление b));
6 – выделенная линия – минимально допустимая длина хода при максимальном использовании возможностей, приведенных в 10.4.3

Рисунок L.1 – Необходимая длина хода буферов (10.4)

Приложение М
(справочное)

Тяговый расчет

М.1 Введение

Сцепление канатов с канатоведущим шкивом должно постоянно обеспечиваться при:
– нормальной работе;
– загрузке кабины на уровне этажа;
– торможении при аварийной остановке.

Тем не менее должна быть обеспечена возможность проскальзывания каната в случае застревания кабины в шахте по любым причинам.

Следующая методика определения параметров является руководством, которое можно использовать для тягового расчета в традиционных схемах с применением стальных канатов и стальных или чугунных канатоведущих шкивов и при расположении привода над шахтой.

Экспериментально установлено, что безопасность обеспечивается благодаря заложенному конструктивному запасу прочности, поэтому нет необходимости детально рассматривать следующие элементы:
– конструкцию канатов;
– тип и количество смазки;
– материал шкивов и канатов;
– производственные отклонения.

М.2 Тяговый расчет

Необходимо использовать следующие формулы:

$\frac{T_1}{T_2} \le e^{f\alpha}$ – для загрузки кабины и режима аварийного торможения;

$\frac{T_1}{T_2} \ge e^{f\alpha}$ – для случая застревания кабины, при котором противовес опирается на буфера, а привод вращается в направлении подъема,

где f – коэффициент трения;
α – угол охвата шкива канатами;
T_1, T_2 – усилия в ветвях канатов по обе стороны шкива.

М.2.1 Расчет T_1 и T_2

М.2.1.1 Загрузка кабины

Статическое отношение T_1/T_2 необходимо вычислять для наихудшего случая в зависимости от положения кабины в шахте с загрузкой 125 % от номинального значения. Случай, описанный в 8.2.2, требует особого подхода, если коэффициента 1,25 не достаточно для данной нагрузки.

М.2.1.2 Режим аварийного торможения

Динамическое отношение T_1/T_2 необходимо вычислять для наихудшего случая в зависимости от положения кабины в шахте и загрузки (без загрузки или с номинальной загрузкой).

Для каждого движущегося элемента необходимо учитывать величину ускорения с учетом коэффициента крепления (запасовки) каната при установке.

Величина ускорения должна быть не менее:
– 0,5 м/с² при нормальной работе;
– 0,8 м/с² при использовании буферов с уменьшенной длиной хода.

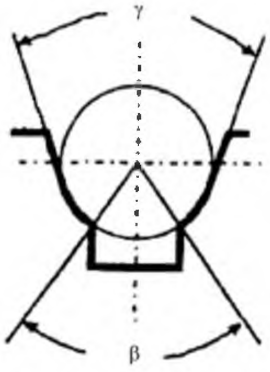
М.2.1.3 Остановка кабины

Статическое отношение T_1/T_2 необходимо вычислять для наихудшего случая в зависимости от положения кабины в шахте и загрузки (без загрузки или с номинальной загрузкой).

М.2.2 Расчет коэффициента трения

М.2.2.1 Типы канавок

М.2.2.1.1 Полукруглые и полукруглые с подрезом канавки



β – угол подреза
γ – угол канавки

Рисунок М.1 – Полукруглая канавка с подрезом

Должна использоваться следующая формула

$$f = \mu \cdot \frac{4\left(\cos\frac{\gamma}{2} - \sin\frac{\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - \gamma - \sin\beta + \sin\gamma},$$

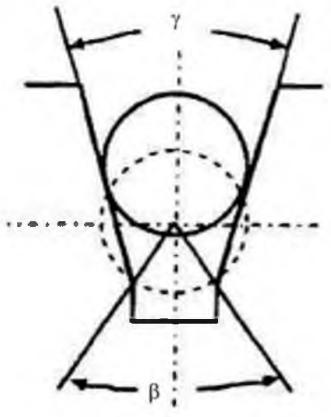
где β – значение угла подреза, град.;
γ – значение угла канавки, град.;
μ – коэффициент трения;
f – результирующий коэффициент трения.

Максимальное значение угла подреза β не должно превышать 106° (1,83 рад.), что соответствует 80 % подрезу.

Изготовитель должен указать значение угла канавки γ в соответствии с конструкцией канавки. Значение угла канавки не должно быть менее 25° (0,43 рад.).

М.2.2.1.2 Клиновые канавки

В тех местах, где канавки не подвергались дополнительному закаливанию, необходим подрез для ограничения уменьшения силы тяги из-за износа.



β – угол подреза;
γ – угол канавки

Рисунок М.2 – Клиновая канавка

Применяются следующие формулы:

– для загрузки кабины и аварийного торможения:

– для незакаленных канавок

$$f = \mu \cdot \frac{4\left(1 - \sin\frac{\beta}{2}\right)}{\pi - \beta - \sin\beta};$$

– для закаленных канавок

$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin\frac{\gamma}{2}},$$

– при остановке кабины:

– для закаленных и незакаленных канавок

$$f = \mu \cdot \frac{1}{\sin\frac{\gamma}{2}},$$

где β – значение угла подреза, град.;
γ – значение угла канавки, град.;
μ – коэффициент трения;
f – результирующий коэффициент трения.

Максимальное значение угла подреза β не должно превышать 106° (1,83 рад.), что соответствует 80 % подрезу. Значение угла канавки γ не должно быть менее 35°.

М.2.2.2 Коэффициент трения

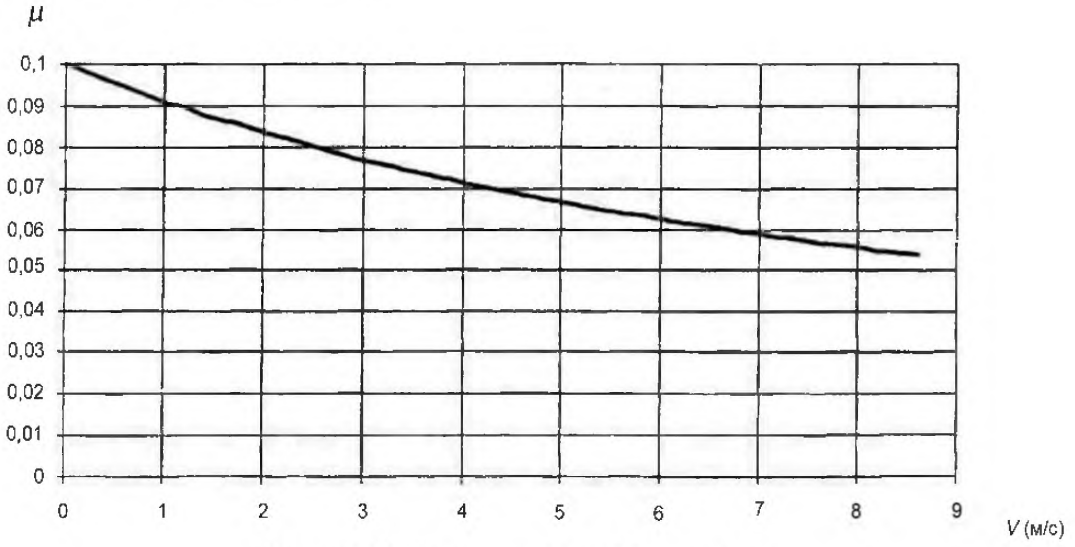


Рисунок М.3 – Минимальный коэффициент трения

Применяются следующие значения:

– загрузка кабины

$$\mu = 0{,}1;$$

– аварийное торможение

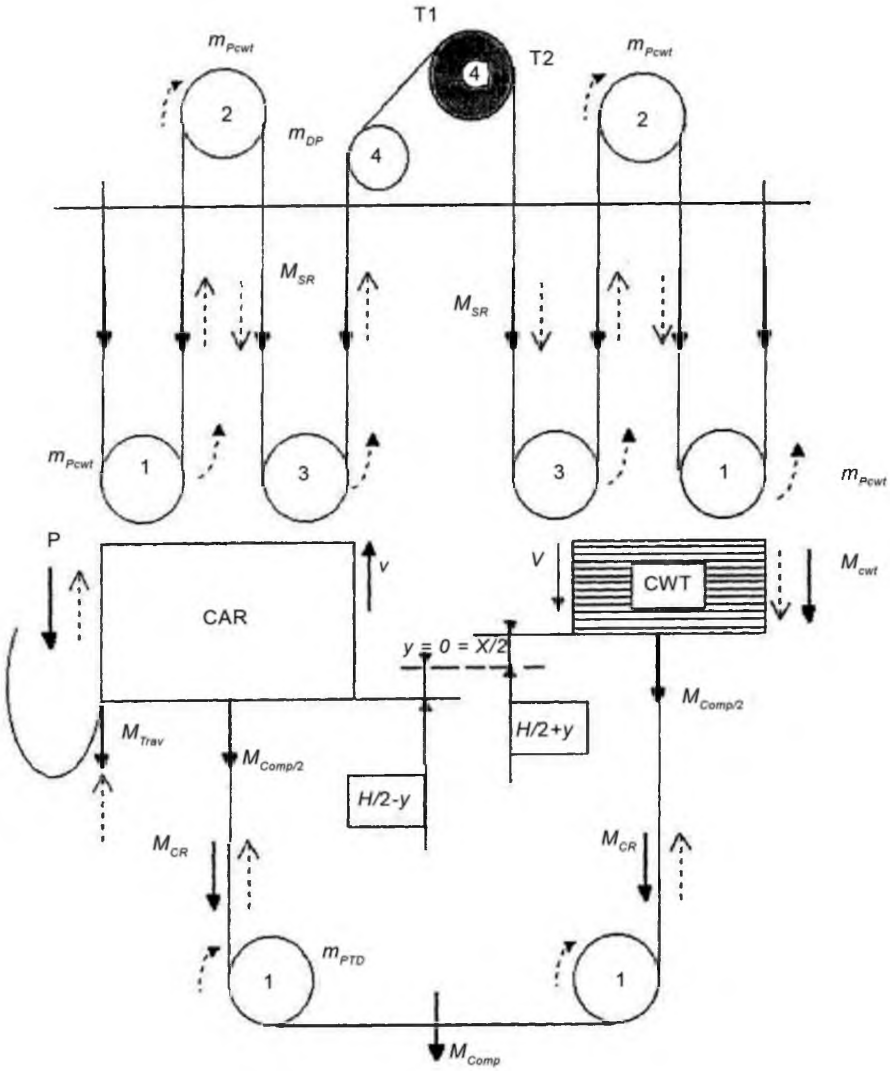
$$\mu = \frac{0{,}1}{1+\frac{v}{10}};$$

– остановка кабины

$$\mu = 0{,}2,$$

где μ – коэффициент трения;
v – скорость каната при номинальной скорости кабины.

М.3 Пример



1, 2, 3, 4 – коэффициент скорости блоков (например, 2 = 2 · v_{car})

Рисунок М.4 – Общий случай

Применяют следующие формулы:

$$T_1 = \frac{(P + Q + M_{CRcar} + M_{Trav}) \cdot (g_n \pm a)}{r} + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} g_n + M_{SRcar}(g_n \pm r \cdot a) \pm \left(\frac{2 \cdot m_{PTD}}{r} a\right)^{I}$$

$$\pm (m_{DP} \cdot r \cdot a)^{II} \pm \left[M_{SRcar} \cdot a\left(\frac{r^2 - 2r}{2}\right) \pm \sum_{i=1}^{r-1}(m_{Pcar} \cdot i_{Pcar} \cdot a)\right]^{III} \pm \frac{FR_{car}}{r},$$

$$T_2 = \frac{M_{cwt} \cdot (g_n \pm a)}{r} + \frac{M_{Comp}}{2 \cdot r} g_n + M_{SRcwt}(g_n \pm r \cdot a) + \frac{M_{CRcwt}}{r}(g_n \pm a) \pm \left(\frac{2 \cdot m_{PTD}}{r} a\right)^{IV}$$

$$\pm (m_{DP} \cdot r \cdot a)^{II} \pm \left[M_{SRcwt} \cdot a\left(\frac{r^2 - 2r}{2}\right) + \sum_{i=1}^{r-1}(m_{Pcwt} \cdot i_{Pcwt} \cdot a)\right]^{V} \pm \frac{FR_{cwt}}{r},$$

$$\frac{T_2}{T_1} \le e^{f \cdot \alpha}$$

для условий:

I – кабина в верхнем положении;

II – отводной блок со стороны кабины или противовеса;

III – для коэффициента крепления каната > 1;

IV – только для противовеса в верхнем положении;

V – для коэффициента крепления каната > 1,

где m_{Pcar} – приведенная масса блока со стороны кабины J_{Pcar}/R^2, кг;

m_{Pcwt} – приведенная масса блока со стороны противовеса J_{Pcw}/R^2, кг;

m_{PTD} – приведенная масса блока для натяжного устройства (два блока) J_{PTD}/R^2, кг;

m_{DP} – приведенная масса отводного блока со стороны кабины и противовеса J_{DP}/R^2, кг;

n_S – количество тяговых канатов;

n_C – количество уравновешивающих канатов/цепей;

n_t – количество подвесных кабелей;

P – массы кабины без нагрузки и соединенных с ней компонентов, т. е. части подвесного кабеля, уравновешивающих канатов/ цепей (при наличии), и т. д., кг;

Q – номинальная нагрузка, кг;

M_{cwt} – масса противовеса, включая массу блоков, кг;

M_{SR} – действительная масса тяговых канатов ([0,5 $H \pm y$] × n_s × вес каната на единицу длины), кг;

M_{SRcar} – масса M_{SR} со стороны кабины;

M_{SRcwt} – масса M_{SR} со стороны противовеса;

M_{CR} – действительная масса уравновешивающих канатов/цепей ([0,5 $H \pm y$] × n_c × вес каната на единицу длины), кг;

M_{Crcar} – масса M_{CR} со стороны кабины;

M_{CRcwt} – масса M_{CR} со стороны противовеса;

M_{Trav} – действительная масса подвесного кабеля ([0,25 $H \pm 0,5$ y] × n_t × вес каната на единицу длины), кг;

M_{Comp} – масса устройства натяжения, включая массу блоков, кг;

FR_{car} – сила трения в шахте (КПД подшипников со стороны кабины, трение на направляющих и т. п.), Н;

FR_{cwt} – сила трения в шахте (КПД подшипников со стороны противовеса, трение на направляющих и т. п.), Н;

H – высота подъема, м;

y – на уровне 0,5 Н → y = 0, м;

T_1, T_2 – сила в канатах, Н;

r – коэффициент крепления (запасовки) каната;

a – замедление при торможении (положительное значение) кабины, м/с^2;

g_n – ускорение свободного падения, м/с^2;

i_{Pcar} – количество блоков на стороне кабины (без отводных блоков);

i_{Pcwt} – количество блоков на стороне противовеса (без отводных блоков);

→ – направление статической силы;
—→ – направление динамической силы;
f – коэффициент трения;
α – угол охвата канатом ведущего шкива.

Приложение N
(обязательное)

Расчет коэффициента запаса прочности тяговых канатов

N.1 Общие положения

В настоящем приложении приведен метод расчета коэффициента запаса прочности S_f для тяговых канатов в соответствии с 9.2.2. При данном методе необходимо учитывать:

– использование традиционных материалов в конструкции канатных приводов для таких элементов как стальные или чугунные ведущие шкивы;

– использование стальных канатов в соответствии с европейскими стандартами;

– достаточную долговечность канатов с учетом постоянного обслуживания и проверки.

N.2 Эквивалентное количество N_{equiv} блоков

Количество изгибов и величина каждого изгиба определяют износ каната. На разрушение каната влияет тип канавки (U- или V-образные канавки), а также наличие перегиба.

Величина каждого изгиба может оцениваться количеством простых изгибов.

Простой изгиб определяется огибанием полукруглой канавки канатом, радиус которой на 5 % – 6 % больше номинального радиуса каната.

Количество простых изгибов равно эквивалентному количеству блоков N_{equiv}, которое может быть определено по формуле

$$N_{equiv} = N_{equiv(t)} + N_{equiv(p)},$$

где $N_{equiv(t)}$ – эквивалентное количество шкивов;

$N_{equiv(p)}$ – эквивалентное количество отводных блоков.

N.2.1 Расчет $N_{equiv(t)}$

Значения $N_{equiv(t)}$ может быть взято из таблицы N.1.

Таблица N.1

V-образные канавки	V – угол (γ)	–	35°	36°	38°	40°	42°	45°
	$N_{equiv(t)}$	–	18,5	15,2	10,5	7,1	5,6	4,0
U-/V-образные канавки с подрезом	U – угол (β)	75°	80°	85°	90°	95°	100°	105°
	$N_{equiv(t)}$	2,5	3,0	3,8	5,0	6,7	10,0	15,2

Для U-образных канавок без подреза: $N_{equiv(t)} = 1$.

N.2.2 Расчет $N_{equiv(p)}$

Перегиб рассматривается только в случае, если расстояние между двумя точками соприкосновения канатов последовательных блоков не превышает 200 диаметров каната

$$N_{equiv(p)} = K_P \cdot (N_{ps} + 4 \cdot N_{pr}),$$

где N_{ps} – количество блоков с простыми изгибами каната;

N_{pr} – количество блоков с перегибом каната;

K_P – коэффициент отношения между диаметром шкива и блока, определяемый по формуле

$$K_P = \left(\frac{D_t}{D_p}\right)^4,$$

где D_t – диаметр канатоведущего шкива;

D_p – средний диаметр всех блоков, за исключением шкива.

N.3 Запас прочности

Для конструкции канатной передачи минимальное значение запаса прочности может быть выбрано из диаграммы на рисунке N.1 с учетом отношения D_t/d_r и рассчитанной величины N_{equiv}.

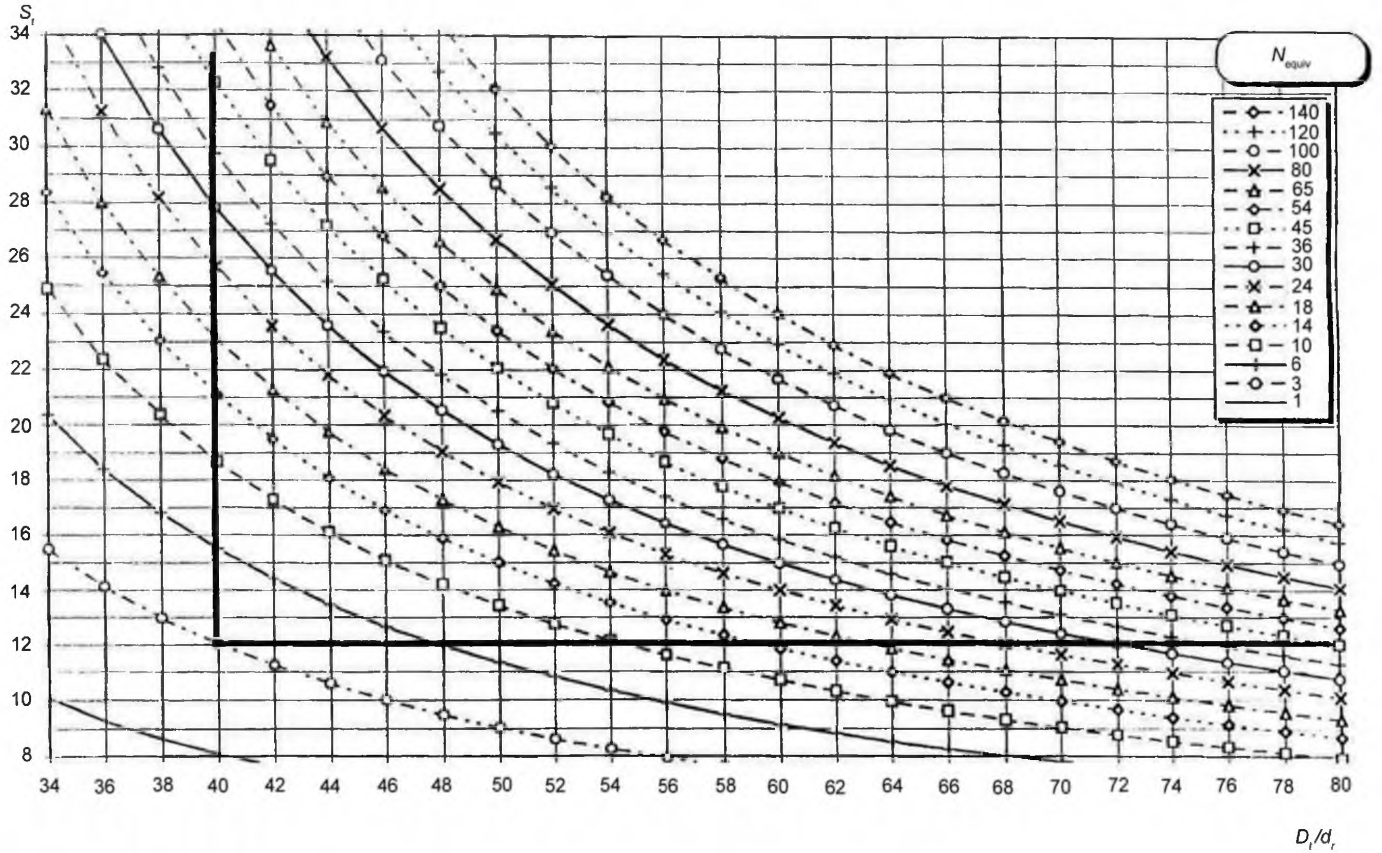


Рисунок N.1 – Определение минимального коэффициента запаса прочности

Графики, приведенные на рисунке N.1, основываются на следующей формуле

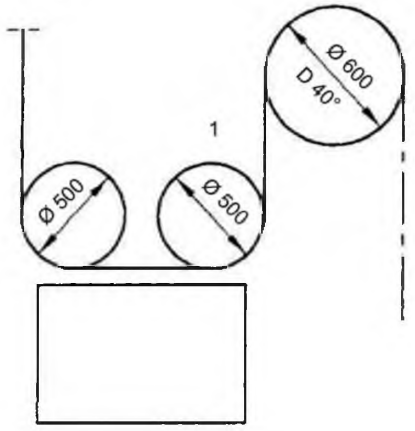
$$S_f = 10^{\left[2{,}6834 - \frac{\log\left(\frac{695{,}85\cdot 10^{6}\cdot N_{equiv}}{\left(\frac{D_t}{d_r}\right)^{8{,}567}}\right)}{\log\left(77{,}09\left(\frac{D_t}{d_r}\right)^{-2{,}894}\right)}\right]},$$

где S_f – коэффициент запаса прочности;
N_{equiv} – эквивалентное количество блоков;
D_t – диаметр шкива;
d_r – диаметр канатов.

N.4 Примеры

Примеры расчета эквивалентного количества блоков N_{equiv} приведены на рисунке N.2.

Пример 1



V_{groove} $\gamma = 40°$

$N_{equiv(t)} = 7{,}1$

$K_p = 2{,}07$

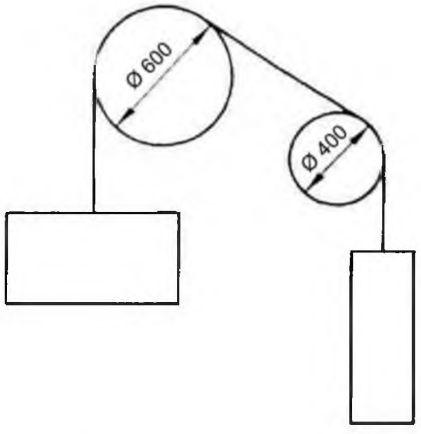
$N_{equiv(p)} = 2 \times 2{,}07 = 4{,}1$

$N_{equiv} = 11{,}2$

1 – сторона кабины

Примечание – Если блок движется, то перегибы отсутствуют.

Пример 2



V-образная канавка с подрезом; $\gamma = 40°$, $\beta = 90°$;

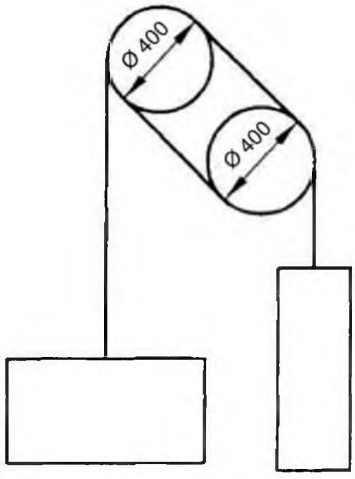
$N_{equiv(t)} = 5$;

$K_p = 5{,}06$;

$N_{equiv(p)} = 5{,}06$;

$N_{equiv} = 10{,}06$

Пример 3



U-образная канавка;

$N_{equiv(t)} = 1 + 1$ (двойной охват);

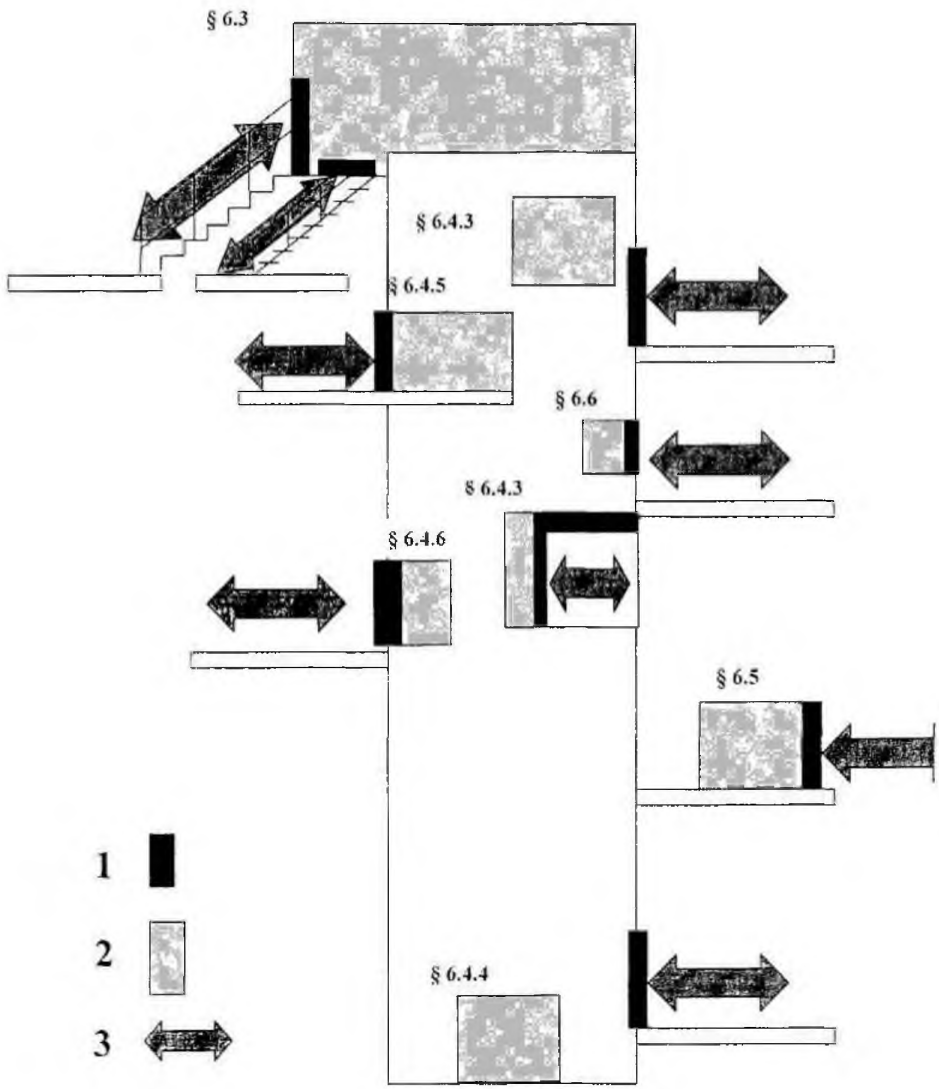
$K_p = 1$;

$N_{equiv} = 4$

Рисунок N.2 – Примеры расчета эквивалентного количества блоков

Приложение О
(справочное)

Проходы к помещениям для оборудования в соответствии с 6.1



1 – двери и люки в соответствии с 6.3.4 и 6.4.7;
2 – помещение для оборудования в соответствии с разделом 6;
3 – проход в соответствии с 6.2

Рисунок О.1 – Проходы к помещениям для оборудования в соответствии с 6.1

Приложение О (Введено дополнительно, Изм. № 1)

Приложение Р
(справочное)

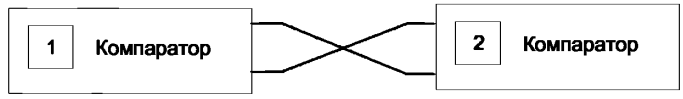
Описание возможных мер

Таблица Р.1 содержит описание возможных мер, обеспечивающих выполнение требований 14.1.2.6.

Таблица Р.1 – Описание возможных мер по обнаружению ошибок

Компоненты и функции	Меры	Описание мер
Структура	М.1.1	**Одноканальная структура с самопроверкой** Описание При одноканальной структуре самостоятельно предусматриваются дополнительные пути выхода сигнала для безопасной блокировки. Самопроверки (периодические) компонентов электронной программируемой системы проводятся через промежутки времени, определяемые использованием системы. Эти проверки (например, проверка процессора или интерфейсов) предусмотрены для обнаружения возможных скрытых ошибок при передаче потока данных. При обнаружении ошибки система переходит в безопасное состояние.
	М.1.2	**Одноканальная структура с самопроверкой и контролем** Описание Одноканальная структура с самопроверкой и контролем состоит из отдельного прибора контроля аппаратного обеспечения, который независимо от использования регулярно получает контрольные данные, полученные в ходе самопроверок. Если данные неверны, система переходит в безопасное состояние. Следует предусмотреть не менее двух независимых путей выхода сигнала с тем, чтобы блокировка могла запускаться либо через сам процессор, либо через прибор контроля.
	М.1.3	**Два и более канала для сравнения** Описание Двухканальное встроенное управление для обеспечения безопасности включает два независимых устройства, не имеющих обратного действия. Это делает возможным самостоятельное осуществление отдельных действий на каждом канале. Для двухканальной программируемой электронной системы, предназначенной для обеспечения функции безопасности, строение каналов, обслуживающих аппаратное и программное обеспечение, должно быть идентичным. Если двухканальная система предназначена для выполнения сложных решений (например, сочетание нескольких функций безопасности), процесс осуществления которых невозможно проверить, необходимо предусмотреть разделение аппаратного и программного обеспечения. Структура включает функцию сравнения внутренних сигналов (например, сравнение шин) и (или) выходных сигналов, имеющих значение для осуществления функции безопасности при обнаружении ошибок. Следует предусмотреть не менее двух независимых путей выхода сигнала для того, чтобы блокировка могла запускаться либо через сами каналы, либо через сравнивающее устройство. Сравнение осуществляется по факту обнаружения ошибок.
Процессор	М.2.1	**Аппаратное обеспечение, устраняющее ошибки** Описание Эти устройства, используя особую технологию блокировки, приводят к обнаружению и устранению ошибок. Эти технологии применяются для простых структур.

Продолжение таблицы Р.1

Компоненты и функции	Меры	Описание мер
	М.2.2	**Самопроверка с помощью программного обеспечения** Описание Все функции процессора, связанные с обеспечением функции безопасности, необходимо периодически проверять. Эти проверки могут сочетаться с проверками отдельных компонентов, например интерфейсов, входов/выходов и т. п.
	М.2.3	**Самопроверка программного обеспечения при поддержке аппаратного обеспечения** Описание В этом случае для обнаружения ошибок используется специальное устройство, поддерживающее функцию безопасности, например контролирующее устройство, проверяющее выход определенной битовой комбинации.
	М.2.4	**Сравнивающее устройство для двухканальной структуры** Описание  Два канала со сравнивающим устройством для программного обеспечения: а) сигналы с обоих процессоров периодически или непрерывно сравниваются с помощью этого устройства. Сравнивающее устройство может быть наружным проверенным прибором или самопроверяющимся устройством; или б) сигналы с обоих каналов сравниваются процессором. Сравнивающее устройство может быть наружным проверенным прибором или самопроверяющимся устройством.
	М.2.5	**Взаимное сравнение двух каналов** Описание  Требуются два дополнительных процессора, которые будут обмениваться данными, касающимися функции безопасности. Сравнение данных проводится для каждого прибора.
Постоянная память (ROM, EPROM...)	М.3.1	**Способ защиты блока избыточностью в одно слово (например, создание адреса в постоянной памяти простой шириной слова)** Описание Во время этой проверки сжимается содержание постоянной памяти с использованием общих алгоритмов на одно слово памяти или меньше. Алгоритм, например циклический контроль по избыточности, может осуществляться с помощью аппаратного или программного обеспечения.
	М.3.2	**Метод защиты слова многобитовой избыточностью (например, модифицированный код Хемминга)** Описание Каждое слово в памяти увеличивается на несколько битов, чтобы создать модифицированный код Хемминга с интервалом Хемминга не менее 4. При считывании слова с помощью проверки избыточных битов можно определить, происходило ли изменение информации. Если обнаружено различие, система переходит в безопасное положение.

Продолжение таблицы Р.1

Компоненты и функции	Меры	Описание мер
	М.3.3	**Метод проверки блока повторением блока** Описание Адресное пространство оснащается двумя запоминающими устройствами. Первое устройство используется как обычно. Второе устройство содержит такую же информацию, которая накапливается параллельно с первым устройством. Выходы сравниваются. Если обнаружено различие, предполагается наличие ошибки. Для обнаружения определенного вида битовых ошибок данные в одном из двух устройств записываются в обратном порядке и при считывании еще раз меняются на обратный. При использовании программного обеспечения для проверки содержание обоих запоминающих устройств периодически сравнивается с программой.
	М.3.4	**Метод защиты блока избыточностью в несколько слов** Описание Этот метод рассчитывает адрес с использованием алгоритма циклического контроля по избыточности, но полученная величина охватывает не менее чем две ширины слова. Расширенный адрес загружается в память, рассчитывается вновь и в случае обычной ширины слова еще раз сравнивается. Уведомление об ошибке появляется при возникновении расхождения.
	М.3.5	**Метод защиты слова избыточностью в один бит (например, метод контроля постоянной памяти через бит четности)** Описание К каждому слову в памяти добавляется один бит (бит четности), который каждое слово увеличивает на четное или нечетное число логических единиц. Четность слов в данных проверяется при каждом считывании. Когда обнаруживается неправильное количество единиц, появляется уведомление об ошибке. Выбор – четность или нечетность – должен встречаться таким образом, чтобы слово только из нулей или только из единиц в случае ошибки не являлось значащим кодовым словом. Четность можно также использовать для распознавания ошибок в адресации, когда четность рассчитывается для соединения слова из данных и его адреса.
Оперативная память	М.4.1	**Проверка с помощью контрольного образца на наличие статических и динамических ошибок, например проверка Walkpath** Описание Проверяемая область памяти предварительно покрывается единообразной последовательностью битов. В первой ячейке меняется направление и проверяется оставшаяся область памяти с целью обеспечения безупречности фона. Затем первая ячейка возвращается к выходному значению и весь метод повторяется на второй ячейке. Второй прогон перемещающейся модели битов проводится с инверсией фона и наложения. Если встречается расхождение, система переходит в безопасное состояние.
	М.4.2	**Метод проверки блока повторением блока, например удвоенная переменная память со сравнением аппаратного и программного обеспечения** Описание Адресное пространство оснащается двумя запоминающими устройствами. Первое устройство используется как обычно. Второе устройство содержит такую же информацию, которая накапливается параллельно с первым устройством. Выходы сравниваются. Если обнаружено различие, предполагается наличие ошибки. Для обнаружения определенного вида битовых ошибок данные в одном из двух устройств записываются в обратном порядке и при считывании еще раз меняются на обратный. При использовании программного обеспечения для проверки содержание обоих запоминающих устройств периодически сравнивается с программой.

Продолжение таблицы Р.1

Компоненты и функции	Меры	Описание мер
Устройства ввода/вывода и интерфейсы	М.4.3	**Проверка на наличие статических и динамических ошибок, например GALPAT** Описание a) тест GALPAT: в единообразно «покрытую» память вписывается элемент с обратным порядком, и затем проводится проверка всех ячеек на правильное содержание. После каждого считывания одной из оставшихся ячеек дополнительно с целью проверки считывается ячейка с обратным порядком записи. Этот процесс повторяется для каждой ячейки. Второй проход осуществляется с обратным наложением. Если есть различие, появляется уведомление об ошибке. b) кодонезависимый тест GALPAT: перед началом проверки в содержание проверяемой области памяти с помощью аппаратного или программного обеспечения встраивается «адрес» и записывается в регистр, что соответствует «покрытию» памяти при проверке GALPAT. Содержание контрольной ячейки переписывается в обратном порядке, и проверяется содержание остальных ячеек. Если содержание остальных ячеек неизвестно, тогда их содержание проверяется не индивидуально, а через создание адреса. После первого прогона следует второй прогон для этой ячейки с еще раз инвертированным (снова правильным) содержанием. Также проводится проверка всех других ячеек памяти. Если есть различие, появляется уведомление об ошибке.
	М.5.1	**Многоканальный параллельный ввод** Описание Это зависимое от потока данных сравнение независимых вводов с целью достижения согласованности с установленными пределами допуска (время, значение и т. п.).
	М.5.2	**Выводы, считываемые в обратном порядке (контролируемые выводы)** Описание Это зависимое от потока данных сравнение выводов с независимыми вводами с целью достижения согласованности с установленными пределами допуска (время, значение и т. п.). Обнаруженная ошибка не всегда относится к неправильному выводу.
	М.5.3	**Многоканальный параллельный вывод** Описание Это зависимая от потока данных избыточность по выводу. Распознавание ошибок достигается напрямую в ходе процесса или с помощью наружного сравнивающего устройства.
	М.5.4	**Безопасность кода** Описание Этот метод защищает информацию на вводе и выводе от случайных и систематических ошибок. Он позволяет обнаружить ошибки в устройствах ввода и вывода, вызванные избыточностью информации и (или) избыточностью времени.
	М.5.5	**Тестовый образец** Описание Это периодическая проверка устройств ввода и вывода с использованием тестового образца для проведения сравнения с соответствующими ожидаемыми значениями. Информация тестового образца, считывание данных и оценка тестового образца должны не зависеть друг от друга. Из этого следует, что необходимо проверить все возможные варианты ввода.

Окончание таблицы Р.1

Компоненты и функции	Меры	Описание мер
Тактовый сигнал	М.6.1	**«Сторожевое» устройство с отдельной временной разверткой** Описание Блоки временной функции с раздельной временной разверткой, которые запускаются при правильном выполнении программы.
	М.6.2	**Обратный контроль** Описание Блоки временной функции с раздельной временной разверткой, которые запускаются при правильном выполнении программы другим процессором.
Выполнение программы	М.7.1	**Контроль времени и логики выполнения программы** Описание Временное устройство, контролирующее ход выполнения программы, запускается только в случае соблюдения правильной последовательности выполнения программы.

Приложение Р (Введено дополнительно, Изм. № 1)

Приложение ZA
(справочное)

Взаимосвязь европейского стандарта и существенных требований Директивы ЕС 95/16/ЕС с изменениями, внесенными Директивой 2006/42/ЕС

Европейский стандарт EN 81-1 разработан Европейским комитетом по стандартизации (CEN) по поручению Комиссии Европейского сообщества и Европейской ассоциации свободной торговли (ЕАСТ) в целях обеспечения соответствия основным требованиям Директивы о новом подходе 95/16/ЕС с изменениями, внесенными Директивой 2006/42/ЕС.

Соответствие требованиям европейского стандарта является средством выполнения существенных требований соответствующей директивы и регламентирующих документов ЕАСТ.

ВНИМАНИЕ! На изделия, которые входят в область применения европейского стандарта, могут распространяться требования других директив ЕС.

Примечание 1 – Подразделы 6.2, 6.3, 6.5 и 6.7 соответствуют 0.2.2 европейского стандарта.

Примечание 2 – В примечании к 5.2.1.2 указано, что установка лифтов с частично огражденной шахтой может быть представлена на одобрение национальным органам.

Приложение ZA (Измененная редакция, Изм. № 1, 2)

Приложение Д.А
(справочное)

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

Таблица Д.А.1

Обозначение и наименование европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ЕН 294:1992 Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону	IDT	ГОСТ ЕН 294-2002 * Безопасность машин. Безопасные расстояния для предохранения верхних конечностей от попадания в опасную зону
ЕН 1050:1996 Безопасность машин. Принципы оценки риска	IDT	ГОСТ ЕН 1050-2002 ** Безопасность машин. Принципы оценки и определения риска

* На территории Республики Беларусь действует СТБ ISO 13857-2010.
** На территории Республики Беларусь действует СТБ ISO 14121-1-2011.

Ответственный за выпуск *Т. В. Варивончик*

Сдано в набор 05.07.2013. Подписано в печать 02.08.2013. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 19,30 Уч.- изд. л. 9,63 Тираж 7 экз. Заказ 724

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru