ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56179— 2014 (ЕН 81-77:2013)

ЛИФТЫ

Специальные требования безопасности при сейсмических воздействиях

EN 81-77:2013
Safety rules for construction and installation of lifts — Particular applications for passenger and goods passenger lifts — Part 77: Lifts subject to seismic conditions (MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2015

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Российское лифтовое объединение», ОАО «Карачаровский механический завод» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим Комитетом по стандартизации ТК 209 «Лифты, эскалаторы, пассажирские конвейеры и подъемные платформы для инвалидов»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 октября 2014 г. 1360-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к европейскому региональному стандарту ЕН 81-77:2013 «Правила безопасности по устройству и установке лифтов. Специальные применения пассажирских и грузопассажирских лифтов. Часть 77. Лифты как объект сейсмических воздействий» (EN 81-77:2013 Safety rules for construction and installations of lifts. Particular applications for passenger and goods passenger lifts. Part 77: Lifts subject to seismic conditions) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту. При этом дополнительные положения и требования, включенные в текст стандарта для учета потребностей национальной экономики Российской Федерации, выделены курсивом.

Наименование настоящего стандарта изменено относительно указанного европейского регионального стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5).

5 Настоящий стандарт может быть применен на добровольной основе для соблюдения требований технического регламента Таможенного союза «Безопасность лифтов».

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (gost.ru)

© Стандартинформ, 2015

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

Введение

Задачей настоящего стандарта является определение дополнительных требований безопасности к лифтам для обеспечения защиты людей и предметов от рисков, связанных с использованием, техническим обслуживанием, инспектированием и аварийной работой лифтов, подвергшихся сейсмическим воздействиям.

Цель настоящего стандарта заключается в том, чтобы:

- исключить гибель людей и уменьшить тяжесть травм;
- исключить опасность блокирования людей в лифте;
- исключить повреждения оборудования и зданий;
- исключить нанесение вреда окружающей среде, связанное с утечкой масла;
- уменьшить число лифтов, выводимых из эксплуатации.

По каждому контракту между заказчиком и поставщиком/монтажной организацией должно быть согласование относительно учитываемого расчетного ускорения a_d и наиболее эффективной позицией системы сейсмического обнаружения, если она имеется, и системы обнаружения первичной сейсмоволны, если она имеется. Проектировщик здания или владелец здания должен установить расчетное ускорение a_d, которое будет документально оформлено в документации на лифт, передаваемой поставщиком лифта владельцу здания.

В настоящем стандарте рассматриваются только эффекты землетрясений, а не их характер.

В связи с различием характеристик сейсмических явлений, принятых в нормативных документах Российской Федерации (шкала MSK - 64) и в Еврокоде 8 - ЕН 1998-1:2004, для определения расчетного ускорения при сейсмических воздействиях Приложение В ЕН 81-77 приведено в стандарте как

справочное, а приложение А откорректировано с учетом требований нормативных документов Российской Федерации в области строительства в сейсмических районах.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛИФТЫ

Специальные требования безопасности при сейсмических воздействиях

Lifts. Special safety requirements for seismic conditions

Дата введения — 2015—07—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает специальные требования безопасности к конструкции и установке в зданиях, сооружениях, расположенных в сейсмичных районах, новых электрических лифтов с приводом трения, приводом с барабаном или звездочкой и гидравлических лифтов.

1.2 Настоящий стандарт допускается использовать при замене отработавших назначенный срок службы лифтов в качестве нормативной базы.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на лифты сейсмической категории 0 (см. таблицу А.1).

1.4 Настоящий стандарт устанавливает дополнительные требования к *ГОСТ Р 53780.*

1.5 Настоящий стандарт не рассматривает другие риски, являющиеся следствием сейсмических событий (например: пожар, наводнение, взрыв).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты и документы:

ГОСТ Р 52382–2010 (ЕН 81-72:2003) Лифты пассажирские. Лифты для пожарных (ЕН 81-72:2003 «Правила безопасности по устройству и установке лифтов. Специальные применения пассажирских и грузопассажирских лифтов. Часть 72. Лифты для пожарных», MOD)

ГОСТ Р 53780–2010 (ЕН 81–1:1998, ЕН 81–2:1998) Лифты. Общие требования безопасности к устройству и установке (ЕН 81-1:1998 «Правила безопасности по устройству и установке лифтов. Часть 1. Лифты электрические», ЕН 81-2:1998 «Правила безопасности по устройству и установке лифтов. Часть 2. Лифты гидравлические», MOD)

СП 14.13330.2014 Строительство в сейсмических районах

Примечание – При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **точка зацепления**: Точка опасного контакта между гибкими элементами (например: канатами, цепями, подвесным кабелем, и т.п.) и фиксированными элементами (например: кронштейнами направляющих, болтами зажимов направляющих, стыковыми накладками, лопастями и подобными устройствами.

3.2 **расчетное сейсмическое ускорение a_d**: Ускорение в горизонтальном направлении, которое должно быть использовано при расчете сил и моментов, действующих на лифт в результате сейсмических событий (см. приложения А и В).

3.3 **категории сейсмостойкости лифтов**: Категории, устанавливаемые в зависимости от величины расчетного ускорения a_d.

Примечание – В таблице А.1 приложения А приведены сейсмические категории лифтов.

3.4 **первичная сейсмоволна (Р-волна)**: Тип упругой волны, производимой землетрясениями.

Примечание – Предварительное предупреждающее оповещение о землетрясении возможно за счет обнаружения неразрушающих первичных сейсмоволн (см. приложение С).

3.5 **вторичная сейсмоволна (S-волна)**: Тип упругой волны, производимой землетрясениями.

Примечание – Вторичные сейсмоволны являются разрушающими и прибывают позднее первичных сейсмоволн.

3.6 **сейсмический пороговый уровень**: Величина сейсмического ускорения, которое используется для приведения в действие системы сейсмического обнаружения.

3.7 **сейсмический режим работы лифта**: Специальный режим работы лифта после активации системы сейсмического обнаружения.

3.8 **режим «сейсмическая готовность»**: Специальный режим работы лифта после обнаружения первичной сейсмоволны без активации системы сейсмического обнаружения.

3.9 **режим «нормальная работа»**: Режим, при котором управление осуществляется пользователем.

3.10 **термокомпенсационный стык**: Узел, предназначенный для безопасной компенсации вызываемого теплом расширения и сжатия разных конструкционных материалов, для поглощения вибрации или для разрешения обеспечения перемещений вследствие осадки грунта или землетрясений.

4 Перечень существенных опасностей

В этом пункте приводятся опасности, опасные ситуации и события, рассматриваемые на основе оценки риска как существенные, а также меры или средства для устранения, или уменьшения риска (см. таблицу 1).

Таблица 1 – Перечень существенных опасностей

№	Опасности	Соответствующие пункты
1	Ускорение, замедление	5.4.1, 5.5, 5.8.2
2	Стационарные элементы лифта, установленные в шахте	5.2
3	Приближение движущегося элемента к неподвижной части	5.4.2, 5.5
4	Подвижность лифтового оборудования	5.3, 5.9
5	Движущиеся элементы	5.4.1, 5.4.3
6	Вращающийся элемент	5.6.1, 5.6.2, 5.9
7	Неисправность источника электропитания	5.10.2, 5.10.3.5
8	Поведение людей	6.7
9	Загрязнение окружающей среды	5.7, 5.99
	Неисправность схемы управления	5.10.3.4, 5.10.3.5

5 Требования безопасности и/или меры защиты

5.1 Общие требования

Требования безопасности и/или защитные меры, приведенные в настоящем стандарте, являются дополнительными к требованиям ГОСТ Р 53780.

5.2 Шахта лифта

Для предотвращения зацепления раскачивающимися тяговыми канатами, канатом ограничителя скорости, подвесным кабелем, уравновешивающими канатами и цепями за элементы неподвижных металлоконструкций в шахте лифта точки зацепления, образуемые кронштейнами, порогами и другим стационарным оборудованием в шахте должны быть защищены согласно таблице 2.

Таблица 2 – Защита точек зацепления

Высота шахты	Горизонтальное расстояние до точек зацепления	Защищаемое оборудование	Меры защиты	Конструктивный диапазон
≤ 20 м	–	–	Необязательны вследствие очень малых колебаний (смещения) зданий	–
> 20 м ≤ 60 м	< 900 мм	Подвесные кабели	Установить защитное устройство. Например: защитный трос в углу кронштейна направляющей или другой точки зацепления вблизи подвесных кабелей	Требуется, если любой участок петли менее 900 мм от точки зацепления
> 60 м	< 750 мм	Уравновешивающая цепь (цепи), канат Канат ограничителя скорости	Установить защитное устройство. Например: защитный трос в углу кронштейна направляющей или другой точки зацепления вблизи подвесных кабелей	По всей высоте подъема в случае установки либо уравновешивающей цепи, либо уравновешивающего каната, либо ограничителя скорости противовеса
	< 500 мм	Канат ограничителя скорости	Установить направляющую каната и устройство защиты. В ином случае используйте защитный трос	По всей высоте подъема
	< 300 мм	Тяговые канаты	Установить направляющую ленту и устройство защиты. В ином случае используйте защитный трос	По всей высоте подъема
	Защитите все точки зацепления независимо от горизонтального расстояния	Подвесные кабели Уравновешивающая цепь (цепи), канат Канат ограничителя скорости противовеса Канат ограничителя скорости Подвесные канаты	Принять меры защиты	По всей высоте подъема

5.3 Расположение лифтового оборудования

Если здание спроектировано с компенсирующими стыками, подразделяющими конструкцию на динамически независимые секции, то все механическое оборудование лифта, включая двери шахты, и шахта лифта, должны располагаться с одной и той же стороны компенсирующего стыка.

5.4 Кабина

5.4.1 Масса кабины, применяемая в расчетах при проектировании лифта

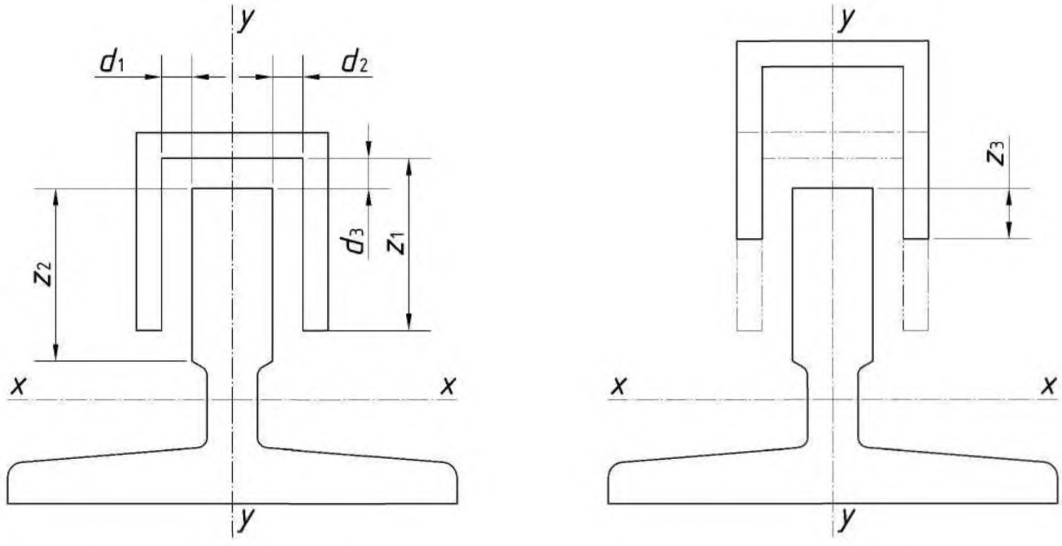
В расчетах при проектировании лифта силы, создаваемые расчетным ускорением a_d, должны рассчитываться, принимая во внимание массу кабины плюс 40 % равномерно распределенной номинальной нагрузки.

5.4.2 Контрольные башмаки кабины лифта

Применительно к лифтам категории 2 и 3 каркас кабины должен быть снабжен по меньшей мере верхним и нижним контрольными башмаками, способными удерживать каркас кабины на его направляющих.

Контрольные башмаки должны располагаться с таким расчетом, чтобы распределять нагрузку таким же образом, что и направляющие башмаки. Контрольные башмаки должны быть выполнены заодно или располагаться близко к фиксирующим элементам башмаков.

Зазоры d_1, d_2 и d_3 (см. рисунок 1a), между контрольными башмаками и направляющей не должны превышать 5 мм, для кабины расположенной по центру между направляющими, и выбранные размеры не должны вызывать случайного срабатывания ловителей во время землетрясения.



a) Номинальное положение и зазоры контрольного башмака

b) Минимальная требуемая длина перекрытия контрольного башмака во время землетрясения

d_1 – зазоры между контрольным башмаком и направляющей; d_2 – зазоры между контрольным башмаком и направляющей; d_3 – зазоры между контрольным башмаком и направляющей; x – ось X направляющей; y – ось Y направляющей; z_1 – глубина паза контрольного башмака; z_2 – высота рабочей части головки направляющей; z_3 – длина перекрытия контрольного башмака во время землетрясения ($\geq$ 5 мм)

Рисунок 1 – Контрольный башмак

Глубина z_1 контрольного башмака должна исключить столкновение с элементами крепления направляющих или другими неподвижными устройствами, но достаточно глубокой, чтобы гарантировать минимально требуемую длину перекрытия контрольными башмаками рабочей части головки направляющей во время землетрясения. Требуемая глубина паза контрольных башмаков также зависит от допустимого отклонения направляющей (см. 5.8.2.2).

Во время землетрясения минимальная требуемая длина перекрытия между контрольным башмаком и рабочей части головки направляющей должна составлять по меньшей мере 5 мм (см. рисунок 1b).

Конструкция кабины и контрольных башмаков должна выдерживать нагрузки и силы, воздействующие на них, включая силы, создаваемые расчетным ускорением a_d, без остаточной деформации.

5.4.3 Запирающие устройства двери кабины

Для предохранения дверей кабины от открывания, двери кабины лифтов должны быть оборудованы замком дверей кабины в соответствии с требованиями *ГОСТ Р 53780 (подпункт 5.4.4.8.10).*

5.5 Противовес или уравновешивающий груз

Противовес или уравновешивающий груз должен быть снабжен верхним и нижним контрольными башмаками.

Контрольные башмаки должны располагаться с таким расчетом, чтобы распределять нагрузки таким же образом, что и направляющие башмаки.

Контрольные башмаки должны быть либо выполнены заодно, либо располагаться близко к крепежным элементам направляющих башмаков.

Зазоры d_1, d_2 и d_3 (см. рисунок 1a) между контрольными башмаками и направляющими не должны превышать 5 мм. При наличии ловителей размеры, выбранные для зазоров d_1, d_2 и d_3, не должны вызывать случайного срабатывания ловителей.

Во время землетрясения минимальная требуемая длина перекрытия между контрольными башмаками и рабочей части головки направляющей должна быть не менее 5 мм (см. рисунок 1b).

Конструкция противовеса или уравновешивающего груза и контрольных башмаков должна выдерживать нагрузки и силы, воздействующие на них, включая силы, создаваемые расчетным ускорением a_d, без остаточной деформации.

Прочность контрольных башмаков и каркаса противовеса или каркаса уравновешивающего груза должна рассчитываться, принимая во внимание возможное распределение массы единичных грузов.

Если противовес или уравновешивающий груз содержит заполняющие его единичные грузы, должны быть приняты необходимые меры, чтобы предотвратить их перемещение за пределы каркаса, учитывая величину расчетного ускорения.

5.6 Требования к уравновешивающим устройствам, устройствам от спадания канатов, цепей

5.6.1 Защита для канатоведущих шкивов, блоков и звездочек

Устройства, предотвращающие спадание канатов из канавок канатоведущих шкивов и блоков, должны включать в себя один фиксатор, отстоящий не более чем на 15° от точек, где канаты заходят и выходят из канавок, и по меньшей мере один промежуточный фиксатор через каждые 90 ° обхвата. Прочность и жесткость фиксаторов, и их расстояние до канатоведущих шкивов и блоков в зависимости от диаметра канатов должны быть таковыми, чтобы обеспечивалась их эффективность.

Устройства, предотвращающие соскакивание цепей со звездочек, должны включать в себя по одному фиксатору в точках, где цепи заходят и сходят со звездочек.

5.6.2 Уравновешивающие цепи

Уравновешивающие цепи или подобные средства должны направляться в приямок таким образом, чтобы предохранять их от запутывания и соприкосновения с точками зацепления.

5.7 Меры по защите окружающей среды для гидравлических лифтов

Гидравлические лифты должны быть оборудованы разрывным клапаном. Разрывной клапан должен соответствовать требованиям *ГОСТ Р 53780 (подпункт 6.8.5.5).*

Пространство, в котором располагается гидроагрегат, и приямок должны быть спроектированы таким образом, чтобы быть влагонепроницаемыми, с тем чтобы вся жидкость, содержащаяся в лифтовом оборудовании, размещенном в этих пространствах, могла в них удерживаться в случае утечки или выброса.

5.8 Расчет направляющих

5.8.1 Общие требования

Направляющие, их стыки и элементы крепления должны соответствовать требованиям *ГОСТ Р 53780*, а также выдерживать силы, создаваемые расчетным ускорением a_d.

Примечание – В приложении D описан приведенный в качестве примера способ выбора направляющих.

5.8.2 Допустимые напряжения и прогибы направляющих во время сейсмического воздействия

5.8.2.1 В случае отсутствия контрольных башмаков минимальный допустимый прогиб направляющих кабины должно соответствовать требованиям *ГОСТ Р 53780*, принимая во внимание нагрузки и силы, создаваемые лифтовой системой, включая силы, определяемые расчетным ускорением a_d.

5.8.2.2 При наличии контрольных башмаков должны выполняться требования, указанные ниже.

Коэффициент запаса прочности для направляющих должен соответствовать таблице 3.

Таблица 3 – Коэффициенты запаса прочности для направляющих

Удлинение (A_5)	Коэффициент запаса прочности
$A_5 \geq 12\%$	1,8
$8\% \leq A_5 < 12\%$	3,0

Применительно к направляющим, соответствующим [1], допустимые напряжения должны применяться по таблице 4.

Таблица 4 – Допустимые напряжения σ_{perm}

Напряжение растяжения направляющей R_m, Н/мм^2	370	440	520
Допустимые напряжения σ_{perm}, Н/мм^2	205	244	290

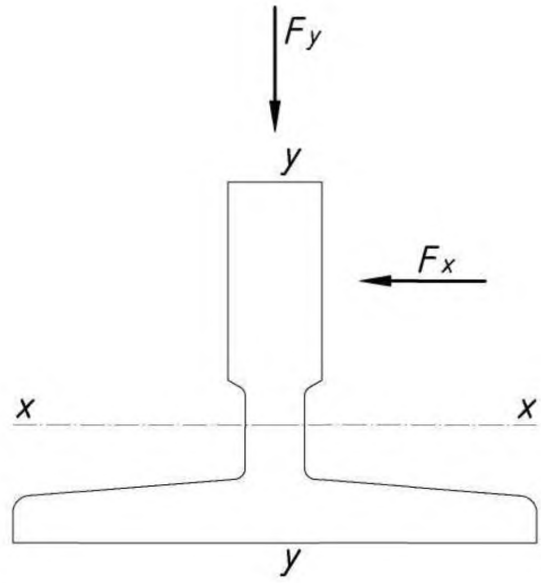
Максимально допустимый прогиб направляющей кабины или противовеса (уравновешивающего груза) в направлении оси *Y* должен быть таким, чтобы длина перекрытия между головкой направляющей и контрольным башмаками была бы не менее 5 мм (см. рисунок 1b).

Максимально допустимый прогиб направляющей кабины, направляющей противовеса или уравновешивающего груза нормируется как по оси *X* - *X* так и по оси *Y* - *Y*.

Для Т-образных направляющих максимально допустимое отклонение, мм (см. рисунок 1) определяют по формуле:

$$\delta_{perm} = z_1 - 2d_3 - 5,$$

но никогда не должно превышать 40 мм.



F_x – сила, приложенная к направляющей направляющими башмаками или контрольными башмаками в направлении оси *X*; F_y – сила, приложенная к направляющей направляющими башмаками или контрольными башмаками в направлении оси *Y*; *x* – ось *X* направляющей; *y* – ось *Y* направляющей

Рисунок 2 – Силы, воздействующие на направляющую

5.9 Лифтовое оборудование

Все лифтовое оборудование, включающее в себя систему управления, лебедку главного привода, вводное устройство и средства для аварийного режима работы, цилиндр и поршень, шкивы и связанные с ними верхние балки и опоры, элементы крепления канатов, ограничитель скорости, натяжное устройство, отводные блоки и уравновешивающие устройства для натяжения канатов, должны быть спроектированы и закреплены таким образом, что бы предотвратить опрокидывание и

смещение под воздействием приложенных к ним сил, включая сюда силы, создаваемые расчетным ускорением a_d.

Для гидравлических лифтов предпочтительно использовать гибкие трубопроводы. Если использование жестких трубопроводов является необходимым, следует использовать гибкую часть трубы на конце каждого жесткого отрезка трубопровода.

5.10 Электрическое оборудование лифтов

5.10.1 Электрические оборудование лифтов в шахте

Крепление этажных выключателей, концевых выключателей, и других устройств, устанавливаемых в шахте, должно быть рассчитано на нагрузки, учитывающие нагрузки, создаваемые расчетным ускорением a_d. Кроме того, упомянутые выше устройства должны иметь ограждения, предохраняющие их от повреждений со стороны тяговых канатов и электрических подвесных кабелей.

5.10.2 Алгоритм работы лифта при отключении основного источника электропитания

В случае наступления сейсмического воздействия и получения сигнала от систем первичной сейсмоволны (см. приложение С) или систем сейсмического обнаружения (см. 5.10.3) лифты категорий 2 и 3, при отключении основного источника электропитания, должны автоматически перемещать кабину к ближайшему этажу в направлении вверх или вниз с использованием резервного источника электропитания. При этом все зарегистрированные вызовы и приказы должны быть отменены.

По прибытии на ближайший на этаж лифт должен работать следующим образом:

- лифт с автоматическими дверями, должен остановить кабину в зоне точной остановки, открыть двери, выйти из нормального режима работы и оставить двери открытыми в течении *не менее 1 мин*;

- лифт, не оснащенный автоматическими дверьми должен остановить кабину в зоне точной остановки, отпереть дверь и выйти из нормального режима работы.

При отключении основного источника электропитания не должна блокироваться любая из следующих функций лифта:

- электрические устройства безопасности;

- перемещение кабины для обеспечения эвакуации персонала находящегося на крыше кабины через ближайший доступный выход;

– режим электрического аварийного управления по *подпункту 5.4.3.10 б) ГОСТ Р 53780*;

– переключение лифта в режим «перевозки пожарных подразделений» по *пункту 5.6.2 ГОСТ Р 52382.*

5.10.3 Система сейсмического обнаружения

5.10.3.1 Для лифтов категории 3, оборудованных противовесом или уравновешивающим грузом, должна быть предусмотрена система сейсмического обнаружения, дополненная системой обнаружения первичной сейсмоволны по приложению С.

Примечание – Выполнение данного требования не входит в область ответственности изготовителей (поставщиков) лифтов.

5.10.3.2 Если система сейсмического обнаружения используется исключительно для управления лифтом, она может быть размещена в приямке самого нижнего лифта в здании. В случае ожидаемого наличия со стороны других источников вибрации допускаются альтернативные места размещения системы сейсмического обнаружения.

5.10.3.3 Прерывание интерфейсной связи, между системой сейсмического обнаружения и системой управления лифтом, должно переводить лифт в сейсмический режим работы.

5.10.3.4 Система сейсмического обнаружения должна соответствовать следующим техническим требованиям:

- обнаружение ускорения по трем осям;

- сейсмический пороговый уровень включения $\leq$ 1 м/с^2 по любому из возможных векторов направления;

- частотная характеристика 0,5 –10 Гц;

- время реакции системы $\leq$ 3 с (см. 5.10.3.6);

- автоматическая проверка системы $\leq$ 24 ч (см. 5.10.3);

- система резервного источника электропитания $\geq$ 24 ч (см. 5.10.3.7);

- возврат системы в исходное состояние должен осуществляться вручную (см. 5.10.3.8).

5.10.3.5 Доступность и диагностика

Система сейсмического обнаружения должна быть работоспособной в течении всего времени работы лифта в нормальном режиме.

Функция сейсмического обнаружения, включающая в себя интерфейс между системой сейсмического обнаружения и контроллером лифта, должна проверяться не реже, чем через каждые 24 ч. Если во время проверки будет обнаружена неисправность или будет прервана интерфейсная связь между системой сейсмического обнаружения и контроллером лифта, лифт должен автоматически выйти из режима нормальной работы и остановиться на ближайшей остановке с открытыми дверями.

5.10.3.6 Время реакции системы

Время реакции системы не должно превышать 3 с. Время реакции системы определяет максимально допустимый период между моментом, когда сейсмическая волна превышает выбранный сейсмический пороговый уровень, и моментом времени, когда лифт переключается в сейсмический режим работы, описанный в 5.10.4.

5.10.3.7 Аварийный источник электропитания

Работа системы сейсмического обнаружения не должна прерываться или нарушаться даже в случае отключения основного источника электропитания. При использовании резервного источника электропитания он должен быть способен обеспечивать систему сейсмического обнаружения в течение не менее 24 ч.

5.10.3.8 Возврат в исходное состояние системы сейсмического обнаружения

Возврат в исходное состояние системы сейсмического обнаружения и перевод лифта в нормальный режим работы должны производиться только вручную.

Устройства лифта, осуществляющие ручной возврат в исходное состояние, должны располагаться за пределами шахты в четко определенном месте, доступном только для обслуживающего персонала (осуществляющих техническое обслуживание, инспектирование и спасательные операции), например, внутри запертого шкафа.

5.10.4 Сейсмический режим работы лифта

После активации системы сейсмического обнаружения лифт должен работать, как описано ниже:

a) Все зарегистрированные приказы из кабины и вызовы с этажей должны аннулироваться. Новые приказы и вызовы не должны регистрироваться;

b) Лифт находится в движении:

- при движении кабины лифта от противовеса, лифт должен снизить скорость до *0,4 м/с* и следовать на ближайший этаж;
- при движении кабины лифта в направление противовеса, лифт должен остановиться, поменять направление движения и следовать на ближайший возможный в направлении от противовеса этаж со скоростью не более *0,4 м/с*;

c) Когда лифт находится на этаже:

1) лифт с автоматическими дверями, должен остановить кабину в зоне точной остановки, открыть двери, выйти из нормального режима работы и оставить двери открытыми в течении *не менее 1 мин*;

2) лифт не оснащенный автоматическими дверьми должен остановить кабину в зоне точной остановки, отпереть дверь и выйти из нормального режима работы.

В случае неисправности основного источника электропитания лифт должен работать, как описано в 5.10.2.

Сейсмический режим работы не должен блокировать любую из следующих функций:

– электрические устройства безопасности;

– перемещение кабины в режиме «ревизия» по *подпункту 5.5.3.13 ГОСТ Р 53780*;

– режим электрического аварийного управления по *подпункту 5.4.3.10 ГОСТ Р 53780*;

– режим «перевозки пожарных подразделений» по *подпункту 5.6.2 ГОСТ Р 52382*.

6 Подтверждение выполнения требований безопасности и/или мер защиты

Требования безопасности и защитные меры раздела 5 должны быть подтверждены с использованием методов, приведенных в таблице 5.

Таблица 5 – Методы проверки выполнения требований настоящего стандарта

Подраздел, пункт	Требования	Сейсмическая категория лифта	Визуальный контроль [a]	Проверка технической документации [b]	Проверка функционирования [c]	Измерения
5.2	Предотвращение образования точек зацепления	1-2-3	X	X	–	X
5.3	Пространство для размещения лифтового оборудования и шахта расположены по одну сторону от термокомпенсационного стыка	1-2-3	X	–	–	–
5.4.2	Контрольные башмаки кабины	2-3	X	X	–	X
5.4.3	Замки двери кабины	2-3	X	X	X	-
5.5	Контрольные башмаки или противовес или уравновеши-вающие груза	1-2-3	X	X	–	X
5.6.1	Защита канатоведущих шкивов, блоков и звездочек	1-2-3	X	–	–	X
5.6.2	Направляющие компенсационной цепи	1-2-3	X	–	–	–
5.7	Меры защиты от загрязнения окружающей среды	1-2-3	X	–	–	–
5.8	Направляющие	1-2-3	X	X	–	X
5.9	Лифтовое оборудование	1-2-3	X	X	–	–
5.10.1	Электрические оборудование лифтов в шахте	1-2-3	X	X	–	–
5.10.2	Поведение лифта в случае неисправности сети электропитания	2-3	X	X	X	–
5.10.3	Система сейсмического обнаружения	3	X	X	X	–
5.10.4	Работа лифта режиме «сейсмический режим работы»	3	X	X	X	–
7	Информация для использования	1-2-3	X	X	–	–
Приложение С	Система обнаружения первичной сейсмоволны (по заказу)	3	X	X	X	–

Окончание таблицы 5

[a] Визуальный контроль – используется для проверки соблюдения требований к наличию поставляемых компонентов.

[b] Чертежи/расчеты используются для проверки соответствия поставляемых компонентов требованиям стандарта.

[c] Проверка функционирования используется для проверки выполнения оборудованием требований стандарта.

[d] Измерения используются для проверки, с использованием инструментов, выполнение требований в заданных пределах. Соответствующие способы измерения должны использоваться совместно со стандартами проведения испытаний.

Примечание – Знак «+» означает, что данный вид проверки выполняется, знак «–» – не выполняется

7 Информация для использования

Каждый поставляемый лифт сопровождают технической документацией на русском языке.

Техническая документация должна быть в поставлена с лифтом по *разделу 9 ГОСТ Р 53780* и включать в себя:

– указание по периодичности проверке оборудования лифта связанного с обеспечением сейсмостойкости (например, контрольных башмаков кабины и противовеса, системы сейсмического обнаружения, средств защиты оборудования в шахте от взаимодействия с тяговыми элементами, подвесными электрическими кабелями);

– указание по проверке лифта после каждого сейсмического воздействия, включая состояние шахты, предшествующий возврату в режим нормальной работы.

Расчетное ускорение сейсмического воздействия a_d должно быть внесено в сопроводительную техническую документацию.

Сейсмичность лифта должна быть отражена в паспорте лифта.

Приложение А
(обязательное)

Категории сейсмостойкости лифтов

С учетом расчетного ускорения a_d лифты подразделяются на категории сейсмостойкости.
В таблице А.1 приведены категории сейсмостойкости лифтов.

Таблица А.1 – Категории сейсмостойкости лифтов

Сейсмичность района, где установлен лифт [a]	Расчетное ускорение ($м/с^2$) [b]	Категория сейсмостойкости лифта	Комментарий
Не более 7 баллов	$a_d \le 1.1$	0	*Требования ГОСТ Р 53780 приемлемы, никаких дополнительных действий не требуется*
От 7 до 8 баллов	$1.1 < a_d \le 2.8$	1	Требуется выполнение требований, приведенных в разделе 5 настоящего стандарта
От 8 до 8.5 баллов	$2.8 < a_d \le 4.4$	2	
От 8.5 баллов	$a_d > 4.4$	3	

[a] *Значение сейсмичности района установки лифта указаны в СП 14.13330.*
[b] *Определение расчетного ускорения по [2] приведены в справочном приложении В.*

Приложение В
(справочное)

Общая информация и определение расчетного ускорения (см. [2])

В.1 Общая информация

Расчетное ускорение a_d является функцией ускорения грунта, поведения почвы, значимости ненесущих элементов конструкции и других параметров, как описано ниже.

Следующие формулы могут быть использованы для вычисления расчетного ускорения a_d [2], формулы 4.24 и 4.25 [2]:

$$a_d = S_a(\frac{\gamma_a}{q_a})g, \quad (B.1)$$

$$S_a = a \cdot S \cdot \left\{ \frac{3 \cdot (1 + \frac{z}{H})}{1 + (1 - \frac{T_a}{T_1})^2} - 0.5 \right\}, \quad (B.2)$$

где a_d – расчетное ускорение в м/с^2;

g – ускорение свободного падения, м/с^2;

S_a – сейсмический коэффициент, применимый к ненесущим элементам конструкций (безразмерный);

γ_a – показатель значимости элемента (должен быть принят равным 1. Применительно к лифту, используемому в специальных целях безопасности, значение этого показателя должно быть увеличено по [2]. γ_a – безразмерная величина). (К лифтам, используемым в специальных целях безопасности, относятся лифты, устанавливаемые в больницах и подобных учреждениях, предназначенные для аварийного обслуживания).

q_a – поведенческий показатель элемента (должен быть принят равным 2. q_a – безразмерная величина);

a – отношение расчетного ускорения грунта a_g, для грунта типа А, определенного в [2], к ускорению свободного падения ($a = a_g/g$ – безразмерная величина);

S – почвенный фактор согласно [2] (безразмерный);

T_a –период собственных колебаний ненесущего элемента конструкции (T_a = 0, если лифт не влияет на период собственных колебаний здания. В противном случае это значение должно быть увеличено согласно расчету), с;

T_1 –период собственных колебаний здания в соответствующем направлении, с;

z – высота ненесущего элемента конструкции над уровнем приложения сейсмического воздействия (фундаментом или верхом жесткого цоколя), м;

H – высота здания, измеренная от верха фундаментной системы, принимая грунт за нулевой (0) уровень, м.

Величина сейсмического коэффициента S_a должна быть не менее aS.

В.2 Пример вычисления расчетного ускорения

Цель этого примера заключается в том, чтобы показать методику вычисления расчетного ускорения a_d (см. таблицу В.1). Формулы, используемые для оценки сейсмического коэффициента S_a и расчетного ускорения a_d те, что приведены в начале этого приложения.

Таблица В.1 – Используемые в примере численные входные данные

Символ	Значение	Единица измерения	Описание
a_g	3,2	м/с^2	Расчетное ускорение грунта типа А по [2]
a	0,3262	–	Отношение a_g/g; a – отношение расчетного ускорения грунта, a_g, для грунта типа А к ускорению свободного падения, g ($a = a_g/g$ – безразмерная величина)
S	1,15	–	Почвенный фактор (согласно таблице 3.2 [2])

Окончание таблицы В.1

Символ	Значение	Единица измерения	Описание
z	20	м	Высота расположения части лифта, установленной в наивысшей позиции над уровнем приложения сейсмического действия (фундаментом или верхом жесткого цоколя)
H	20	м	Высота здания, в метрах, измеренная от верха фундаментной системы, принимая землю за нулевой (0) уровень
T_a	0	с	Максимальный из собственных периодов колебаний частей лифта
T_1	1	с	Период собственных колебаний здания в соответствующем направлении
γ_a	1	–	Показатель значимости элемента по [2], глава 4.3
q_a	2	–	Поведенческий фактор ненесущего элемента конструкции по [2], таблица 4.4
g	9,81	м/с^2	Ускорение свободного падения

В приведенной выше таблице показаны численные входные значения, выбранные для конкретного случая, представляющего здание в зоне высокой сейсмичности (a_g), имеющее высоту (H), в котором несущие и ненесущие элементы конструкции имеют одну и ту же высоту ($z = H$), причем лифт не влияет на период собственных колебаний здания ($T_a = 0$), а показатель значимости (γ_a) и поведенческий фактор (q_a) выбраны по критерию, определенному в приложении А.

Используя приведенные выше численные значения, получим следующие окончательные результаты для сейсмического коэффициента S_a и расчетного ускорения a_d:

$S_a = 0{,}9378$;

$a_d = 4{,}6$ м/с^2.

Согласно таблице 1 лифт в результате относится к сейсмической категории 3.

Приложение С
(обязательное)

Система обнаружения первичной сейсмоволны

В дополнении к системе сейсмического обнаружения система обнаружения первичной сейсмоволны в лифтах сейсмической категории 3 должна иметь следующие характеристики:

- пороговый уровень первичной волны ≤ *0,15 м/с*^{2};
- направление обнаружения: вертикальное;
- частотная характеристика: 1–10 Гц.

Когда система обнаружения первичной сейсмоволны предназначена исключительно для лифта, она может быть размещена в приямке самого нижнего лифта в здании. В случае ожидаемого влияния со стороны других источников вибрации допускаются альтернативные места размещения системы обнаружения первичной сейсмоволны.

После активации системы обнаружения первичной сейсмоволны, но без включения системы сейсмического обнаружения, лифт должен работать, как описано ниже.

Лифт, находящийся в зоне точной остановки, должен оставаться в этом состоянии в течение следующих 60 с. Если в течение этого времени будет активирована система сейсмического обнаружения, лифт должен переключится в режим «сейсмической режим работы», как описано в 5.10.4. Лифт должен автоматически возвратится в нормальный режим работы если в течении 60 с не будет активирована система сейсмического обнаружения.

Лифт, находящийся в движении:

– при движении кабины лифта по направлению от противовеса, лифт должен снизить скорость до *0,4 м/с*, следовать на ближайший этаж и остановить кабину в зоне точной остановки;

– при движении кабины лифта в направления к противовесу, лифт должен остановиться и следовать на ближайший возможный этаж в направлении от противовеса со скоростью не более *0,4 м/с* и остановить кабину в зоне точной остановки.

На этаже:

– лифт с автоматическими дверями, должен, открыть двери, выйти из нормального режима работы и оставить двери открытыми в течении 60 с после включения системы обнаружения первичной сейсмоволны;

– в лифте не оснащенного автоматическими дверьми должен остановить кабину в зоне точной остановки, отпереть дверь и выйти из нормального режима работы в течении 60 с после включения системы обнаружения первичной сейсмоволны.

Если в течение 60 с система сейсмического обнаружения активируется, лифт должен работать, как описано в 5.10.4, в противном случае лифт должен автоматически возвратиться в нормальный режим работы.

Включение системы обнаружения первичной сейсмоволны не должно блокировать любую из следующих функций:

– электрические устройства безопасности;

– перемещение кабины в режиме «ревизия» по *подпункту 5.5.3.13 ГОСТ Р 53780*;

– режим электрического аварийного управления по *подпункту 5.4.3.10 ГОСТ Р 53780*;

– режим «перевозки пожарных подразделений» по *подпункту 5.6.2 ГОСТ Р 52382*.

Приложение D
(справочное)

Расчет направляющих

D.1 Общая информация

В данном приложении приведены дополнения к расчетам, относящихся к расчету направляющих согласно *ГОСТ Р 53780 (подпункт 5.4.2.2)* с целью воздействия расчетного ускорения на кабину и противовес и уравновешивающий груз.

D.2 Номинальная нагрузка

В сейсмических условиях номинальная нагрузка должна быть определена по следующей формуле:

$$Q_{SE}=K_{SE}Q, \quad (Д.1)$$

где K_{SE} – коэффициент сейсмической нагрузки (для пассажирских лифтов – 0,4);
Q – номинальная грузоподъемность, кг;
Q_{SE} – номинальная нагрузка в кабине при сейсмических условиях, кг.

D.3 Сейсмические силы

D.3.1 Сейсмическая сила, создаваемая массами кабины, подвергающейся воздействию расчетного ускорения a_d, должна быть оценена по следующей формуле:

$$F_{SE}=a_d(P+K_{SE}Q), \quad (Д.2)$$

где a_d – расчетное ускорение, м/с^2;
P – масса кабины и конструктивных элементов, которые подвешиваются к кабине (часть подвесного кабеля, уравновешивающих канатов и цепей и т.д.), кг;
K_{SE} – коэффициент сейсмической нагрузки (для пассажирских лифтов – 0,4);
Q – номинальная грузоподъемность, кг;
F_{SE} – сейсмическая нагрузка, создаваемая массой кабины, подвергаемой воздействию расчетного ускорения a_d, *Н*.

D.3.2 Сейсмическая сила, создаваемая противовесом или уравновешивающим грузом, подвергаемым воздействию расчетного ускорения a_d, определяется по следующей формуле:

$$F_{SE}=a_d(P+qQ), \quad (Д.3)$$

где a_d – расчетное ускорение, м/с^2;
q – коэффициент уравновешивания номинальной грузоподъемности противовесом или коэффициент уравновешивания массы кабины уравновешивающим устройством кабины;
P – масса кабины и конструктивных элементов, которые подвешиваются к кабине (часть подвесного кабеля, уравновешивающих канатов и цепей и т.д.), кг;
F_{SE} – сейсмическая сила, создаваемая противовесом или уравновешивающим грузом, подвергаемым воздействию расчетного ускорения a_d, *Н*.

D.4 Типы нагрузки

Варианты нагрузок, которые учитываются в общих случаях приведены в таблице D.1.В сейсмических условиях должен приниматься во внимание только вариант нагрузки, определяемый как «нормальное использование, движение».

Таблица D.1 – Варианты нагрузок, которые учитываются в общих случаях

Режим работы лифта	Нагрузки	*P*	*Q*	*G*	*Fs*	F_k или F_c	*M*	F_{SE}	*WL*
Нормальное использование	Движение	+	+	+	–	–	+	+	+
	Погрузка + раз-грузка	+	–	–	+	–	+	–	+
Работа устройств безопасности	Устройства безопасности	+	+	+	–	+	+	–	–
	Разрывной клапан	+	+	–	–	–	+	–	–

Окончание таблицы D 1

Примечание – *P* – масса кабины и конструктивных элементов, которые подвешиваются к кабине (часть подвесного кабеля, уравновешивающих канатов и цепей и т.д.), кг; *Q* – номинальная грузоподъемность, кг; *G* – масса противовеса или уравновешивающего груза, кг; *Fs* – сила приложенная по центру порога дверного проема кабины, Н; *M* – нагрузка на направляющую под действием вспомогательного оборудования, Н; *WL* – ветровая нагрузка (должна учитываться при установке лифта снаружи здания в шахте с частичным ограждением).

Вектор направления силы от противовеса или уравновешивающего груза *G* должен определяться с учетом:

– центра тяжести;

– расположения подвески относительно центра тяжести;

– расположения уравновешивающих канатов/цепей относительно центра тяжести, а также усилия с их стороны (если они используются).

На противовесе или уравновешивающем грузе, вертикально подвешенным, эксцентричность точки воздействия массы относительно центра тяжести горизонтального сечения противовеса или уравновешивающего груза, составляющая по меньшей мере 5 % от ширины и 10 % от глубины, должна приниматься в расчет.

D.5 Коэффициент динамического воздействия

В сейсмических условиях масса кабины ($P+Q_{SE}$) должна быть умножена на динамический коэффициент k_2 = 1,2.

D.6 Направление ускорения

Ускорение должно учитываться согласно таблице D.2.

Таблица D.2 – Ускорение, которое должно учитываться в сейсмических условиях

Ускорение для расчета напряжения изгиба относительно оси *X*	$a_x = a_d$	$a_y = 0$
Ускорение для расчета напряжения изгиба относительно оси *Y*	$a_x = 0$	$a_y = a_d$

D.7 Распределение масс по вертикали

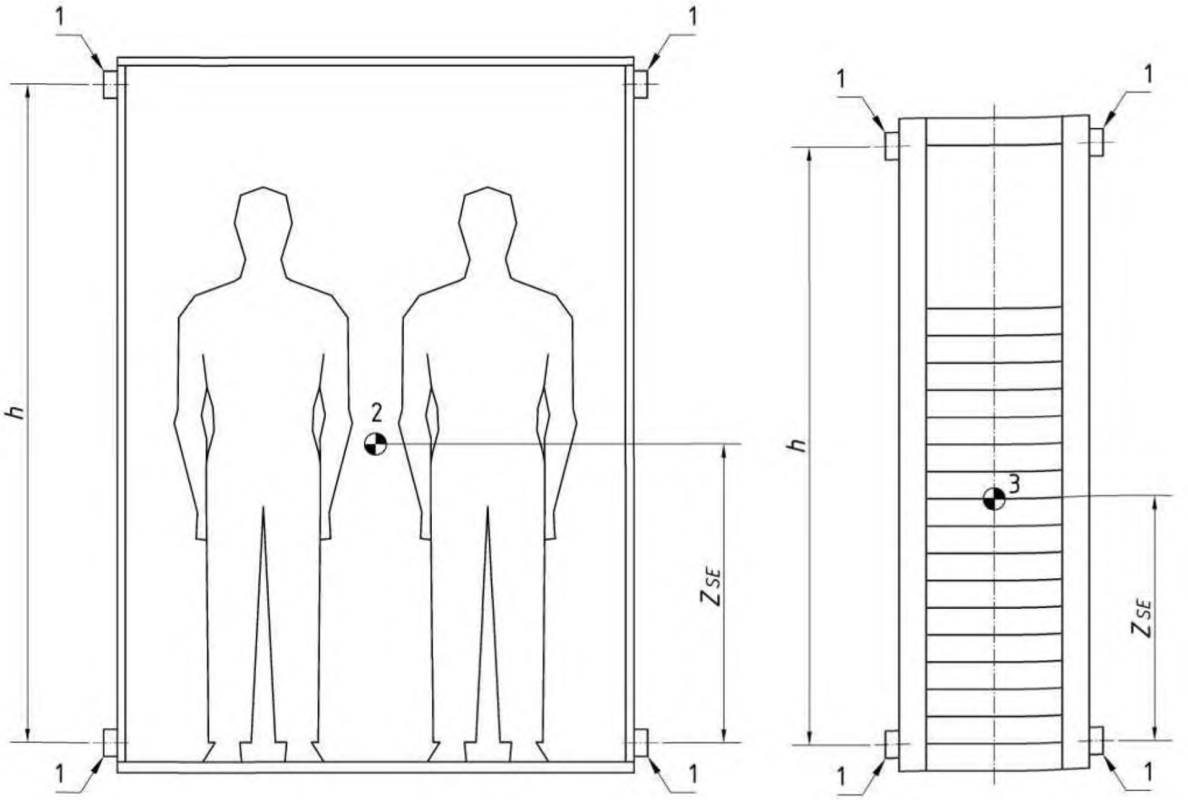
Должно приниматься во внимание распределение масс кабины и противовеса или уравновешивающего груза по вертикали. Вследствие этого должен быть рассчитан коэффициент нагрузки башмаков или контрольных башмаков как максимальное значение результата из следующих формул:

$$X_{SE}=\text{максимальное значение } \frac{z_{SE}}{h} \text{ или } \frac{(h - z_{SE})}{h}, \qquad (Д.4)$$

где z_{SE} – расстояние по оси Z, измеренное от нижних контрольных башмаков до центра тяжести кабины или противовеса, или уравновешивающего груза, включая сюда нагрузку Q_{SE}, то есть точка приложения сейсмической силы F_{SE} по оси Z (рисунок D.7);

h – расстояние между башмаками или контрольными башмаками;

X_{SE} – коэффициент нагрузки башмаков или контрольных башмаков.



1 - башмак или контрольный башмак; *2* - центр тяжести кабины (рассчитанный с учетом массы Q_{SE}); *3* - центр тяжести противовеса или уравновешивающего груза;
h - расстояние между башмаками или контрольными башмаками; z_{SE} - расстояние от нижних контрольных башмаков до центра тяжести.

Рисунок D.7 – Пояснение параметров

D.8 Изгибающие силы, действующие на направляющие кабины

В сейсмических условиях изгибающие силы, действующие на направляющие кабины, должны определяются по приведенным ниже формулам:

a) Изгибающая сила, действующая на направляющую по оси *Y*:

$$F_x = \frac{k_2 g_n Q_{SE}(x_Q - x_s) + P(x_p - x_s)}{nh} + \frac{a_x (P + Q_{SE}) X_{SE}}{n}, \quad (Д.5)$$

b) Изгибающая сила, действующая на направляющую оси *X*:

$$F_y = \frac{k_2 g_n Q_{SE}(y_Q - y_s) + P(y_p - y_s)}{\frac{n}{2}h} + \frac{a_y (P + Q_{SE}) X_{SE}}{\frac{n}{2}}, \quad (Д.6)$$

где k_2 – коэффициент динамики от удара при движении (значение устанавливается изготовителем для каждого конкретного лифта);

g_n – ускорение свободного падения, м/с^2;

Q_{SE} – центр тяжести от номинальной нагрузки, мм;

x_S –расстояние по оси *X* между осью направляющих и центром подвески, мм;

x_P – расстояние по оси *X* между осью направляющих и центром масс кабины, мм;

y_s – расстояние по оси *X* между осью направляющих и центром подвески, мм;

y_p – расстояние по оси *X* между осью направляющих и центром масс кабины, мм;

n – количество направляющих;

h – расстояние между башмаками или контрольными башмаками, мм.

D.9 Изгибающие силы, действующие на направляющие противовеса или уравновешивающего груза

В сейсмических условиях изгибающие силы, действующие на направляющие определяются по приведенным ниже формулам:

a) Изгибающая сила, действующая на направляющую по оси Y:

$$F_x = \frac{k_2 g_n (P + qQ) e_x D_x)}{nh} + \frac{a_x (P + qQ) X_{SE}}{n}, \quad (Д.7)$$

b) Изгибающая сила, действующая на направляющую по оси X:

$$F_y = \frac{k_2 g_n (P + qQ) e_y D_y)}{\frac{n}{2} h} + \frac{a_y (P + qQ) X_{SE}}{\frac{n}{2}}, \quad (Д.8)$$

где e_x – 10%-ная эксцентричность точки воздействия массы относительно центра тяжести по оси X;

e_y – 15%-ная эксцентричность точки воздействия массы относительно центра тяжести по оси Y;

D_x – размер противовеса или уравновешивающего груза по оси X;

D_y – размер противовеса или уравновешивающего груза по оси Y.

Библиография

[1] ISO 7465-2007	Passenger lifts and service lifts - Guide rails for lift cars and counterweights - T-type
(ISO 7465-2007	(Лифты пассажирские и грузовые. Направляющие для кабины и противовесов. Т-образные профили)
[2] EN 1998-1, Eurocode 8	Design of structures for earthquake resistance — Part 1: General rules, seismic actions and rules for buildings
EN 1998-1, Еврокод 8	(Проектирование строительных конструкций с учетом сейсмостойкости. Часть 1. Общие правила, сейсмическое воздействие и правила для зданий)

УДК 692.66:006.354 ОКС 91.140.90 ОКП 48 3600

Ключевые слова: сейсмические категории лифтов, сейсмический пороговый уровень, режим «сейсмическая готовность», сейсмический режим работы лифта

Подписано в печать 02.02.2015.Формат 60x84 1/8.

Усл. печ. л. 2,79. Тираж 31 экз. Зак. 289.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

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

gost.e-ecolog.ru