

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛИФТЫ, ЭСКАЛАТОРЫ И ПАССАЖИРСКИЕ КОНВЕЙЕРЫ

Методология анализа риска

Lifts (elevators), escalators and passenger conveyors. Risk analysis methodology

ОКС 91.140.90
ОКП 31 6530
48 3611
48 3621

Дата введения 2004-01-01

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН ОАО Мос Отис, Акционерной компанией «Лифт» и Госгортехнадзором РФ

ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 209 «Лифты, строительные подъемники и эскалаторы»

2 ПРИНЯТ И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Постановлением Госстандарта России от 29 августа 2003 г. № 259-ст

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО/ТС 14798:2000 «Лифты, эскалаторы и пассажирские конвейеры. Методология анализа риска»

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Введение

Настоящий стандарт разработан для удовлетворения потребности в едином руководящем документе по оценке требований по безопасности, содержащихся в нормативных документах по лифтам, эскалаторам и пассажирским конвейерам.

Использование стандарта обеспечит упорядоченный подход к идентификации и оценке вероятных опасностей и рисков, а также определению надлежащих мер по их снижению.

Стандарт разработан с учетом ГОСТ Р 51898 и ПБ 10—588—03 «Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов».

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и процедуры по оценке рисков для лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров.

Стандарт предназначен для использования экспертами по промышленной безопасности, подготовленными в области методологии оценки рисков при определении безопасности работы оборудования и разработке требований безопасности в правилах и стандартах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована ссылка на ГОСТ Р 51898—2002 Аспекты безопасности. Правила включения в стандарты.

Примечание — Международные стандарты, руководства и документы по вопросам, включенным в настоящий стандарт, приведены в приложении Е.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими

определениями.

3.1 **причина (повод):** Побудительный механизм, вызывающий опасное последствие.

3.2 **частота:** Вероятность появления последствия (возникновения опасного события).

3.3 **ущерб:** Нанесение физического повреждения или другого вреда здоровью людей, или вреда имуществу или окружающей среде (ГОСТ Р 51898).

3.4 **опасность:** Потенциальный источник возникновения ущерба.

Примечание — Термин «опасность» может быть конкретизирован в части определения природы опасности или вида ожидаемого ущерба (например, опасность электрического шока, опасность разрушения, травматическая опасность, токсическая опасность, опасность пожара, опасность утонуть. См. ГОСТ Р 51898).

3.5 **опасное событие:** Явление, событие, приводящее к возникновению вреда (ущерба).

3.6 **опасная ситуация:** Обстоятельства, в которых люди, имущество или окружающая среда подвергаются опасности (ГОСТ Р 51898).

3.7 **последствие (эффект):** Непредвиденное событие или явление, приводящее, но не обязательно, к причинению вреда/ущерба (гибель, травмирование людей, повреждение имущества или ущерб окружающей среде).

3.8 **крупное повреждение:** Ущерб, который нельзя устранить без замены или ремонта основных компонентов системы.

3.9 **мелкое повреждение:** Ущерб, устраняемый ремонтом или заменой неосновных компонентов системы.

3.10 **легкая травма:** Ухудшение здоровья, которое можно восстановить.

3.11 **легкое заболевание:** Болезнь, которую можно вылечить.

3.12 **серьезная травма:** Ухудшение здоровья, имеющее необратимый характер.

3.13 **серьезное заболевание:** Болезнь, имеющая необратимый характер.

3.14 **тяжесть:** Качественная мера наихудшего возможного последствия, вызываемого определенной опасностью.

3.15 **риск:** Вероятность причинения вреда жизни, здоровью физических лиц, окружающей среде, в том числе жизни и здоровью животных или растений, имуществу физических или юридических лиц, государственному или муниципальному имуществу, с учетом тяжести этого вреда.

3.16 **остаточный риск:** Риск, остающийся после предпринятых защитных мер (ГОСТ Р 51898).

3.17 **допустимый риск:** Риск, который в данной ситуации считают приемлемым при существующих общественных ценностях (ГОСТ Р 51898).

3.18 **анализ риска:** Систематическое использование информации для выявления опасности и количественной оценки риска (ГОСТ Р 51898).

Примечание — Этот метод направлен на системную идентификацию и оценку опасностей и рисков, а также на рекомендацию мер по их уменьшению.

3.19 **оценка риска:** Процесс, используемый для определения вероятности (или частоты) и степени тяжести последствий реализации опасности аварий для здоровья человека, имущества и (или) окружающей природной среды. Оценка риска включает в себя анализ вероятности (или частоты), анализ последствий и их сочетаний (ПБ 10—558—03) [1].

3.20 **процедура оценки рисков:** Общий процесс, включающий в себя анализ и оценку рисков.

3.21 **профиль рисков:** Средства принятия решения, состоящие из x — y - матрицы, которая используется для наглядного представления оцененных опасностей.

3.22 **защитная мера:** Мера, используемая для уменьшения риска (ГОСТ Р 51898).

Примечание — Защитные меры включают в себя уменьшение риска за счет безопасной конструкции изделия, применения защитных устройств и индивидуального защитного оборудования, информацию по безопасному использованию и монтажу оборудования и обучению обслуживающего персонала.

3.23 **система:** Комбинация находящихся в отношениях и связях людей, процедур, технических устройств и/или оборудования, образующих инфраструктуру для выполнения определенной задачи в определенных условиях.

4 Анализ рисков

4.1 Основная концепция

Анализ рисков — это последовательность действий, позволяющих системно анализировать

опасности, их причины и последствия.

Идентификация опасностей с последующей оценкой тяжести и частоты последствий позволяет определить степень риска для конкретной опасности. Каждую опасность и ее последствия оценивают и либо устраняют, либо снижают до допустимого уровня соответствующими защитными мерами.

Поэтапная методика оценки рисков (см. рисунок 1) базируется в основном на определениях, требованиях и процессах, описанных в ГОСТ Р 51898 и документах, приведенных в приложении Е.

4.2 Процесс оценки рисков

4.2.1 Этап 1. Определение целей оценки рисков

Процесс оценки рисков предусмотрен для следующих целей:

- а) разработка требований/стандартов по безопасности;
- б) анализ и оценка эффективности требований/стандартов по безопасности;
- в) разработка связанных с безопасностью узлов (механизмов, машин) в случаях отсутствия стандартов по их безопасности или их неприменимости;
- г) подтверждение того, что уровень риска, связанный с некоторым оборудованием и/или установкой, является допустимым.

4.2.2 Этап 2. Формирование рабочей группы для оценки рисков

Для оценки рисков следует создать рабочую группу и выбрать руководителя/координатора.

Руководитель/координатор и члены рабочей группы должны иметь достаточные знания об оцениваемых продуктах или технологических процессах.



Рисунок 1 — Общая схема оценки рисков

4.2.3 Этап 3. Определение продукта технологических процессов и области их применения, подлежащих анализу

а) Продукты, технологические процессы:

- 1) правила и стандарты;
- 2) электрическое, гидравлическое и механическое оборудование;
- 3) аппаратные и программные средства;
- 4) рабочие процессы;
- 5) рабочие параметры, например рабочий цикл, пределы нагрузки, условия эксплуатации.

б) Стадии создания и жизненного цикла:

- 1) конструирование;
- 2) изготовление;
- 3) транспортировка;
- 4) монтаж;
- 5) использование по назначению;

- 6) техническое обслуживание;
- 7) демонтаж и утилизация;
- 8) модернизация;
- 9) обучение;
- 10) документация.

в) Применение:

- 1) перевозка пассажиров;
- 2) перевозка грузов.

4.2.4 Этап 4. Идентификация опасностей

4.2.4.1 Опасную ситуацию идентифицируют путем определения опасности, причины и последствия.

4.2.4.2 Системный подход к идентификации опасных ситуаций (опасности, причины и последствия) должен стать основой для исчерпывающей идентификации рисков, их анализа, оценки и принятия эффективных мер по снижению рисков.

В приложениях А и Б приведены формы результатов анализа рисков и обобщенный перечень «ключевых слов» по потенциально опасным условиям.

4.2.4.3 Общая методология идентификации опасных ситуаций (опасности, причины и последствия), предназначенная для использования рабочей группой при оценке рисков, включает в себя следующие действия:

а) внимательно изучить перечень ключевых слов (приложение Б), способствующих идентификации каждого типа опасности, которая может возникнуть или имеется в течение всего жизненного цикла продукта, системы или технологического процесса;

б) уточнить этот перечень для соответствия области анализа рисков;

в) ввести информацию об идентифицированных опасных ситуациях (опасности, причины и последствия) в соответствующую графу таблицы (см. приложение А).

4.2.4.4 Процесс идентификации должен включать в себя:

а) опасности, присущие системе/процессу (см. Б.1, приложение Б), характеризующие анализируемую систему или технологический процесс, в том числе опасности, которые взаимосвязаны с использованием системы/технологического процесса, средств передачи энергии или приведения в движение, применяемых материалов и т.д.;

б) опасности вследствие неисправностей системы или оборудования (см. Б.2, приложение Б), возникающие по причине поломки или неисправности систем, подсистем, компонентов и процессов, связанных с безопасностью. При необходимости такие опасности можно определять методами анализа неисправностей и последствий, методами критического анализа неисправностей и последствий, методами древовидного анализа сбоев и событий и т.д.;

в) опасности вследствие внешних влияний (см. Б.3, приложение Б), являющиеся результатом влияния на безопасные условия работы внешних факторов, таких как температура, вода, ветер, климатические условия, молния, огонь, землетрясения, электромагнитная совместимость, условия в здании и т.д.;

г) опасности вследствие использования технологических процессов и применения (см. Б.4, приложение Б), связанные с правильным/неправильным использованием системы или технологического процесса. Сюда относятся факторы безопасного взаимодействия человека и машины, эргономика и потенциальные опасности неправильного использования;

д) опасности вследствие действия фактора этапов жизненного цикла оборудования (см. Б.5, приложение Б), связанные с фактором времени. Сюда относятся влияющие на безопасность изменения в работе системы из-за старения и износа оборудования/компонентов, заменяемых частей и т.д.

4.2.5 Этап 5. Определение рисков

4.2.5.1 Следует определить причину и последствие каждой опасности в функции вероятности возникновения причины и тяжести ее последствия(й). Сочетание тяжести и частоты количественно определяет риск, связанный с опасностью. На рисунке 2 дана схема представления определения рисков.

4.2.5.2 В приложении В приведена шкала оценки рисков, определяющая категории тяжести последствий, частоту возникновения опасных событий (причин).

4.2.5.3 Если рабочая группа для оценки рисков не может достичь согласия по условиям тяжести и частоты, сама опасность, ее причина и последствия должны повторно анализироваться (по этапу 4) для их повторного определения.

Риск,
относящийся к
анализируемой
опасности

является
функцией

Тяжесть
вероятного
последствия
анализируемой
опасности

и

**Частота (вероятность) возникновения
последствия**
сама является функцией:
- частоты и продолжительности воздействия;
- частоты опасных событий;
- вероятности исключения или ограничения
вреда

- S — тяжесть последствия:
I — катастрофическая;
II — критическая;
III — незначительная;
IV — не принимаемая в расчет.
F — частота возникновения опасного события (причины):
A — частая;
B — вероятная;
C — редкая;
D — маловероятная;
E — невероятная;
F — невозможная.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(обязательное)

Перечень основных ключевых слов

Б.1 Характеристики опасности

- a) Кинематические.
- b) Механические.
- c) Электрические.
- d) Химические.
- e) Взрывчатые смеси.
- f) Воспламеняемость.
- g) Токсичность,
- h) Излучение,
- i) Давление.
- j) Температура.
- k) Вибрация и шум.
- l) Загрязнение.

Б.2 Неисправности

- a) Структурные.
- b) Механические.
- c) Источника электропитания, электрической системы, электрооборудования.
- d) Программных средств.
- e) Химические.
- f) Биологические.

Б.3 Факторы влияния окружающей среды

- a) Температура (см. перечисление l).
- b) Влажность (см. перечисление n).
- c) Ветер, погодные условия.
- d) Излучение.
- e) Загрязнение (см. перечисление m).
- f) Механические (см. перечисление k).
- g) Электрические.
- h) Химические.
- i) Почва.
- j) Человеческий фактор.
- k) Землетрясения.
- l) Пожар.
- m) Дым.
- n) Вода.

Б.4 Использование и работа

- a) Небезопасные условия.
- b) Несвоевременное срабатывание.
- c) Внешние влияния.
- d) Неясные, ошибочные или неполные инструкции.
- e) Прогнозируемое неправильное использование.
- f) Отсутствие или недостаточность предупреждений/предостережений.
- g) Действия продавца/покупателя.

Б.5 Жизненный цикл

- a) Старение.

- b) Организация.
- c) Конструкция.
- d) Закупка.
- e) Изготовление/монтаж/сдача—приемка.
- f) Испытания/техобслуживание/модернизация.
- g) Маркетинг/обслуживание.
- h) Утилизация.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Шкала количественной оценки

В.1 Категории тяжести, указанные в таблице В.1, определяют количественную меру наиболее худшего возможного последствия опасной ситуации, например из-за влияния человеческого фактора, нарушений условий эксплуатации, конструктивных несоответствий, недостатков технологий, сбоев и неисправностей систем, подсистем или компонентов.

Таблица В.1 — Категория тяжести последствия

Категория тяжести	Определение
I — катастрофическая	Смерть, потеря системы или значительный ущерб окружающей среде
II — критическая	Тяжелая травма, серьезное профессиональное заболевание, серьезное повреждение системы или значительный ущерб окружающей среде
III — незначительная	Легкая травма, легкое профессиональное заболевание, мелкое повреждение системы или незначительный ущерб окружающей среде
IV — не принимаемая в расчет	Не приводящая к травме, профессиональному заболеванию, повреждению системы или ущербу окружающей среде

Примечание — Определение категорий тяжести должно отражать общее задание, которое анализируется, например:

- 1) использованием лифтов пожарными;
- 2) использованием лифтов лицами с физическими недостатками.

В.2 Частоты возникновения опасной ситуации (таблица В.2) определяют количественную меру вероятности того, что опасность в результате опасного события (причины) приведет к последствиям, которые будут иметь место в течение планируемого жизненного цикла системы.

Таблица В.2 — Уровни частоты

Уровень частоты	Определение
A — частый	Возникает часто
B — вероятный	Возникает несколько раз в течение жизненного цикла системы
C — редкий	Возникает как минимум один раз в течение жизненного цикла системы
D — маловероятный	Возможно возникает в течение жизненного цикла системы
E — невероятный	Настолько маловероятно, что можно предположить, что вообще не возникает
F — невозможный	Опасное событие не может возникнуть, пока оно не вызвано преднамеренным действием

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(обязательное)

Профиль рисков

Таблица Г.1 — Оценка рисков

Частота	Тяжесть последствия			
	I — катастрофическая	II — критическая	III — незначительная	IV — не принимаемая в расчет
A — частая	IA	IIA	IIIA	IVA

В — вероятная	IB	IIB	IIIB	IVB
С — редкая	IC	IIC	IIIC	IVC
D — маловероятная	ID	IID	IIID	IVD
Е — невероятная	IE	IIE	IIIE	IVE
F — невозможная	IF	IIF	IIIF	IVF

Неправильно - IA, IB, IC, IIA, IIB, IIIA	Для устранения рисков требуется корректирующее действие
Нежелательно — ID, IIC, IIIB	Для ослабления рисков требуется корректирующее действие
Приемлемо с проверкой — IE, IID, IIE, IIIC, IIID, IVA, IVB	Для определения необходимости каких-либо действий требуется проверка
Приемлемо без проверки — IF, IIF, IIIE, IIIF, IVC, IVD, IVE, IVF	Никаких действий не требуется

Частота/ вероятность опасного события	A				
	B				
	C				
	D				
	E				
	F				
Исходная оценка рисков		I	II	III	IV
Тяжесть последствия					

Частота (вероятность) возникновения опасного события	Тяжесть последствия
A — частая; B — вероятная; C — редкая; D — маловероятная; E — невероятная; F — невозможная.	I — катастрофическая; II — критическая; III — незначительная; IV — не принимаемая в расчет

Примечание — Эта форма должна использоваться для введения в соответствующее поле номера анализируемой опасности (опасного случая) для исходной оценки риска без учета корректирующих действий (см. 4.2.6, этап 6).

Рисунок Г.1 — Образец исходного профиля рисков

Частота/ вероятность опасного события	A				
	B				
	C				
	D				
	E				
	F				
Исходная оценка рисков		I	II	III	IV
Тяжесть последствия					

Частота (вероятность) возникновения опасного события	Тяжесть последствия
A — частая; B — вероятная; C — редкая; D — маловероятная; E — невероятная; F — невозможная.	I — катастрофическая; II — критическая; III — незначительная; IV — не принимаемая в расчет

Примечание — Эта форма должна использоваться для введения в соответствующее поле номера корректирующего действия к анализируемой опасности (опасному случаю) для расчетной оценки риска с учетом корректирующих действий (см. 4.2.6, этап 6).

Рисунок Г.2 — Образец расчетного профиля рисков

Пример анализа риска

Объект анализа рисков: валун на склоне горы

Дата _____

Порядковый номер	Опасность (опасная ситуация)	Опасное событие (причина)	Последствия (эффект)	Исходная оценка		Корректирующее действие (меры по снижению риска)	Расчетная оценка		Остаточный риск	
				S	F		S	F		
1	На склоне горы лежит валун. Он неподвижен в течение нескольких веков. Ниже по склону расположен дом. Территория находится на границе сейсмо-зоны. Поблизости происходили камнепады. В доме и около него возможно нахождение людей	Валун приходит в движение	Дом внизу будет полностью разрушен. Люди могут получить ранения или погибнуть	I	C	Устранение опасности 1.1 Удалить или разрушить валун	IV	F	Отсутствует	
						Уменьшение опасности 1.2 Уменьшить размер валуна	IV	C		Дом будет поврежден незначительно. Люди в доме не пострадают
						Уменьшение опасности 1.3 Переместить дом	III	E		Участок земли может быть поврежден валуном
						Защитная мера 1.4 Построить защитную стену	I	E		Эффективность защитной меры определится только после события. Людям все еще может быть причинен вред
						Предупреждение 1.5 Установить устройство контроля за валуном, сигнализирующее в случае подвижки валуна	I	D		Опасная ситуация не исчезает, но снижается вероятность последствий
						Предупреждение 1.6 Установить предупредительный сигнал о возможном опасном движении валуна	I	C		Опасная ситуация не исчезает, но люди будут предупреждены

Объект анализа рисков: валун на склоне горы

Координатор _____

Дата _____

Частота/вероятность опасного события	A				
	B				
	C	I			
	D				
	E				
	F				
Исходная оценка рисков		I	II	III	IV
Тяжесть последствия					

Частота (вероятность) возникновения опасного события	Тяжесть последствия
A — частая;	I — катастрофическая;

В — вероятная; С — редкая; D — маловероятная; E — невероятная; F — невозможная.	II — критическая; III — незначительная; IV — не принимаемая в расчет
---	--

Примечание — Эта форма должна использоваться для введения в соответствующее поле номера анализируемой опасности (опасного случая) для исходной оценки риска без учета корректирующих действий (см. 4.2.6, этап 6).

Рисунок Д.1 — Исходный профиль рисков для случая 1

Частота/ вероятность опасного события	A				
	B				
	C	1.6			
	D	1.5			1.2
	E	1.4		1.3	
	F				1.1
Исходная оценка рисков		I	II	III	IV
		Тяжесть последствия			

Частота (вероятность) возникновения опасного события	Тяжесть последствия
A — частая; B — вероятная; C — редкая; D — маловероятная; E — невероятная; F — невозможная.	I — катастрофическая; II — критическая; III — незначительная; IV — не принимаемая в расчет

Примечание — Эта форма должна использоваться для введения в соответствующее поле номера корректирующего действия к анализируемой опасности (опасному случаю) для расчетной оценки риска с учетом корректирующих действий (см. 4.2.6, этап 6).

Рисунок Д.2 — Расчетный профиль рисков для случая 1

ПРИЛОЖЕНИЕ Е (справочное)

Библиография

- | | |
|---|---|
| [1] ПБ 10-558-03 | Правила устройства и безопасной эксплуатации лифтов. Госгортехнадзор РФ, 2003 г. |
| [2] ИСО/ТО 12100-1-92
ISO/TR 12100-1:1992) | Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы конструирования. Часть 1. Основная терминология и методология (Safety of machinery — Basic concepts and general principles for design — Part 1: Basic terminology and methodology) |
| ИСО/ТО 12100-2-92
(ISO/TR 12100-2:1992) | Безопасность машин. Основные концепции, общие принципы конструирования. Часть 2. Технические принципы (Safety of machinery — Basic concepts and general principles for design — Part 2: Technical principles) |
| ИСО 14121-99
(ISO 14121:1999) | Безопасность машин. Принципы оценки рисков (Safety of machinery — Principles of risk assessment). |
| Военный стандарт США -
882C-1987
(US MIL STD-882C:1987) | Программные требования к безопасности системы. Министерство обороны США (System Safety Program Requirements. Department of Defense) |
| ЦХА - Руководство, 1987
(ZHA - Guide: 1987) | Цюрихский метод анализа опасностей. Краткое введение (Zurich hazard analysis: a brief introduction to the Zurich method of hazard analysis) |

Ключевые слова: лифты, эскалаторы, пассажирские конвейеры, методология анализа риска

СОДЕРЖАНИЕ

- 1 Область применения
- 2 Нормативные ссылки
- 3 Термины и определения
- 4 Анализ рисков
 - 4.1 Основная концепция
 - 4.2 Процесс оценки рисков
 - 4.2.1 Этап 1. Определение целей оценки рисков
 - 4.2.2 Этап 2. Формирование рабочей группы для оценки рисков
 - 4.2.3 Этап 3. Определение продукта технологических процессов и области их применения, подлежащих анализу
 - 4.2.4 Этап 4. Идентификация опасностей
 - 4.2.5 Этап 5. Определение рисков
 - 4.2.6 Этап 6. Исходная и расчетная оценки рисков
 - 4.2.7 Этап 7. Оценка допустимости достигнутых рисков
 - 4.2.8 Этап 8. Документация
- Приложение А Образец документации
- Приложение Б Перечень основных ключевых слов
- Приложение В Шкала количественной оценки
- Приложение Г Профиль рисков
- Приложение Д Пример анализа риска
- Приложение Е Библиография