ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56420.2— 2015 (ИСО 25745-2: 2015)

ЛИФТЫ, ЭСКАЛАТОРЫ И КОНВЕЙЕРЫ ПАССАЖИРСКИЕ

Энергетические характеристики

Часть 2

Расчет энергопотребления и классификация энергетической эффективности лифтов

(ISO 25745-2:2015, Energy performance of lifts, escalators and moving walks — Part 2: Energy calculation and classification for lifts (elevators), MOD)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Некоммерческим партнерством «Российское лифтовое объединение», Открытым акционерным обществом «Щербинский лифтостроительный завод» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 5 июня 2015 г. № 561-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 25745-2:2015 «Энергетическая эффективность лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров. Часть 2. Расчет энергопотребления и классификация лифтов» (ISO 25745-2:2015 «Energy performance of lifts, escalators and moving walks — Part 2: Energy calculation and classification for lifts», MOD) путем внесения дополнительных положений и приложений ДА и ДБ с учетом потребностей национальной экономики Российской Федерации. При этом дополнительные положения и приложения выделены в тексте стандарта курсивом.

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

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ИСО 25745-2:2015 приведено в дополнительном приложении ДВ

5 ВЗАМЕН ГОСТ Р 54764—2011 в части расчета энергопотребления и классификации энергетической эффективности лифтов

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного 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.e-ecolog.ru

© ISO, 2015 — Все права сохраняются
© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины, определения и условные обозначения 2
4 Способы получения и анализа данных 3
5 Расчет энергопотребления 4
6 Классификация энергетической эффективности лифта 8
7 Удельное энергопотребление лифта в режиме движения для базового цикла 10
8 Отчетность 10
Приложение А (справочное) Пример расчета класса энергоэффективности лифта, находящегося в эксплуатации 12
Приложение ДА (справочное) Пример расчета лифта, выпускаемого в обращение, на основе стандартных исходных данных при измерении в базовом цикле 13
Приложение ДБ (справочное) Пример оформления этикетки маркировки лифта по классу энергоэффективности 14
Приложение ДВ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ИСО 25745-2:2015 15

Введение

Настоящий стандарт разработан с целью содействия рациональному и эффективному использованию энергии.

Настоящий стандарт устанавливает:

- метод оценки суточного и годового энергопотребления лифтов;
- метод классификации энергетической эффективности лифтов на стадиях выпуска в обращение, перед вводом в эксплуатацию, в период эксплуатации, а также после модернизации.

Настоящий стандарт может быть использован:

- при прогнозировании потребления электроэнергии в здании;
- при проведении контроля потребления электроэнергии в здании;
- изготовителями, монтажными и сервисными организациями и компаниями, осуществляющими изготовление и техническое обслуживание лифтов;
- организациями, выполняющими работы по определению энергетической эффективности и периодическому контролю энергопотребления лифтов;
- для оценки энергопотребления лифтов.

Настоящий стандарт распространяется на лифты с электрическим приводом и с гидравлическим приводом, но может быть использован в качестве основы для определения энергетических характеристик лифтов других конструкций.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ЛИФТЫ, ЭСКАЛАТОРЫ И КОНВЕЙЕРЫ ПАССАЖИРСКИЕ

Энергетические характеристики

Часть 2

Расчет энергопотребления и классификация энергетической эффективности лифтов

Lifts, escalators and moving walks. Energy characteristics. Part 2. Energy calculation and classification for lifts

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает:

- метод оценки энергопотребления на основании результатов измерений, расчетов или моделирования для электрических лифтов и гидравлических лифтов;
- правила классификации энергетической эффективности выпускаемых в обращение лифтов, после монтажа лифта на объекте, в период использования по назначению, после модернизации.

1.2 Настоящий стандарт распространяется на единичные установки электрических и гидравлических лифтов.

Положения настоящего стандарта могут быть использованы в качестве основы для определения энергетических характеристик лифтов других конструкций, подъемных платформ и других аналогичных подъемных устройств.

1.3 Настоящий стандарт не распространяется на определение энергетических характеристик следующих элементов:

a) освещение в шахте лифта;

b) обогревающее и охлаждающее оборудование в кабине лифта;

c) освещение в машинном помещении;

d) обогрев, вентиляцию и кондиционирование воздуха в машинном помещении;

e) находящиеся вне кабины лифта системы отображения информации, телевизионные камеры системы безопасности и т. п.;

f) находящиеся вне лифта мониторинговые системы (системы управления зданием и т. п.);

g) потребление энергии через розетки электропитания, установленные в лифте;

h) устройства бесперебойного питания лифта;

i) лифты, работающие с экспресс-зоной.

Настоящий стандарт не учитывает влияние систем группового управления лифтами на энергопотребление лифтов в здании.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 53780 (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)

Издание официальное

ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1:2012) Лифты, эскалаторы и пассажирские конвейеры. Энергетические характеристики. Часть 1. Измерение и контрольные проверки (ИСО 25745-1:2012 «Энергетическая эффективность лифтов, эскалаторов и пассажирских конвейеров. Часть 1. Энергетические измерения и верификация», MOD)

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 принять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и условные обозначения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по *ГОСТ Р 53780, ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1)*, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **короткий цикл движения лифта:** Цикл движения порожней кабины на расстояние не менее одной четверти до половины высоты подъема, осуществляемого вверх и вниз, при этом центром расстояния перемещения является средняя точка шахты, при условии достижения установившейся скорости движения кабины как вверх, так и вниз.

3.1.2 **средний цикл движения лифта:** Цикл движения кабины лифта на высоту, равную среднему расстоянию поездки вверх до середины высоты подъема и обратно до нижней остановки, включая два цикла открывания и закрывания дверей.

3.1.3 ***режим ожидания первого уровня:*** *Состояние, при котором лифт остается неподвижным на этаже после поездки перед переходом в режим ожидания второго уровня.*

3.1.4

базовый цикл движения лифта: *Цикл движения кабины лифта, во время которого порожняя кабина движется с крайнего нижнего этажа к крайнему верхнему этажу и затем к крайнему нижнему этажу, включая два полных цикла работы дверей.*

[ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1)]

3.1.5 **коэффициент загрузки:** Отношение энергопотребления при движении кабины со средней загрузкой к энергопотреблению при движении порожней кабины.

3.1.6 **поездка (поездки):** Перемещение кабины лифта от этажа отправления до следующей остановки на этаже, не включая процесс выравнивания на этом этаже.

3.1.7 **экспресс-зона:** Часть шахты высотой более утроенной высоты этажей здания, в которой отсутствуют дверные проемы.

3.1.8 ***режим ожидания второго уровня:*** *Состояние, при котором лифт остается неподвижным на этаже через 5 мин после поездки.*

3.1.9 ***режим ожидания третьего уровня:*** *Состояние, при котором лифт остается неподвижным на этаже через 30 мин после поездки.*

3.1.10

номинальная грузоподъемность: *Масса груза, на перевозку которого рассчитан лифт.*

[ГОСТ Р 53780]

3.1.11

номинальная скорость: *Скорость движения кабины, на которую рассчитан лифт.*

[ГОСТ Р 53780]

3.2 Условные обозначения

В настоящем стандарте применены следующие условные обозначения:

a — среднее ускорение, м/с^2;

d_{op} — число дней работы лифта в год;

E_d — общее суточное энергопотребление, Вт ч;

E_{nr} — суточное энергопотребление в режимах ожидания, Вт · ч;

E_{rav} — энергопотребление в режиме движения в среднем цикле, Вт · ч;

E_{rc} — энергопотребление в режиме движения в базовом цикле, Вт · ч;

E_{rd} — суточное энергопотребление в режиме движения, Вт · ч;

E_{rm} — среднее энергопотребление в режиме движения на метр перемещения, $\left(\frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{м}}\right)$;

E_{sc} — энергопотребление в режиме движения в коротком цикле, Вт · ч;

E_{spc} — удельное энергопотребление в режиме движения в среднем цикле, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;

E_{spr} — удельное энергопотребление в режиме движения для базового цикла, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;

E_{ssc} — энергопотребление в переходных режимах (разгон + торможение) за одну поездку, Вт · ч;

E_y — годовое энергопотребление, Вт · ч;

j — средний рывок, м/с^3;

k_L — коэффициент загрузки;

n_d — число поездок/включений в сутки;

P_{id} — мощность, используемая в режиме ожидания первого уровня, Вт;

P_{st5} — мощность, используемая в режиме ожидания второго уровня, Вт;

P_{st30} — мощность, используемая в режиме ожидания третьего уровня, Вт;

Q — номинальная грузоподъемность, кг;

R_{id} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания первого уровня, %;

R_{st5} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания второго уровня, %;

R_{st30} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания третьего уровня, %;

S_{av} — среднее расстояние поездки в одном направлении для рассматриваемого лифта, м;

S_{rc} — расстояние движения в одном направлении в базовом цикле, м;

S_{sc} — расстояние движения в одном направлении в коротком цикле, м;

t_{av} — время прохождения среднего расстояния, включая время работы дверей, с;

t_d — время на открывание, нахождение в открытом состоянии и на закрывание дверей на этажах, с;

t_{nr} — время нахождения лифта в режимах ожидания в течение суток, ч;

t_{rd} — время нахождения лифта в режиме движения в течение суток, ч;

V — номинальная скорость лифта, м/с.

4 Способы получения и анализа данных

Значения энергопотребления, используемые для оценки годового потребления энергии, могут быть получены за счет применения методов измерения энергопотребления, определенных в *ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1)*, или же посредством расчета или моделирования.

Измерение энергопотребления в режиме движения на испытательных башнях или на действующих лифтах может быть выполнено двумя способами:

a) при движении порожней кабины лифта в базовом цикле;

b) при движении порожней кабины лифта в коротком цикле.

Каждый из описанных циклов должен быть повторен дважды.

Энергопотребление в режиме движения при коротком цикле должно быть определено при поездке в средней зоне между заданным этажом и предусмотренной точкой, для того чтобы уменьшить неточность вследствие влияния тяговых элементов, подвесных кабелей и т. п. Высота подъема при коротком цикле может составлять от 1/2 до 1/4 полной высоты подъема. Однако во время выполнения данного цикла лифт должен обязательно достигать номинальной скорости. Короткий цикл не применим для лифтов, имеющих только две остановки, т. к. лифт всегда будет перемещаться на всю высоту подъема.

Способ b) позволяет организовать на месте эксплуатации или на испытательной башне условия испытания для разных высот подъема и разных номинальных скоростей (при моделировании различных условий эксплуатации).

Мощность P_{id}, потребляемая в режиме ожидания первого уровня, мощность P_{st5} в 5-минутном режиме ожидания второго уровня и мощность P_{st30} в 30-минутном режиме ожидания третьего уровня могут быть получены, как определено в *ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1)*, любым из способов: путем измерения, расчета или моделирования.

Измерение энергопотребления в 30-минутном режиме ожидания необходимо только в том случае, если какой-нибудь из потребляющих энергию узлов лифта переходит на более низкий уровень энергопотребления по истечении 5 мин работы.

В технической документации на лифт изготовителем должно быть указано время перехода лифта, находящегося в режиме ожидания, на более низкое энергопотребление. Значения мощности в режиме ожидания следует определять, принимая во внимание указанное изготовителем время последовательного отключения электропитания в энергопотребляющих узлах лифта.

Примечание — Некоторые лифты могут иметь несколько режимов ожидания в зависимости от времени последовательного отключения электропитания и времени восстановления.

5 Расчет энергопотребления

5.1 Методика

В настоящем разделе определена методика расчета годового энергопотребления.

Эта методика может быть применена к лифтам, выпускаемым в обращение, к лифтам, находящимся в эксплуатации, и применима к единичному лифту. Она может быть также использована для повторной оценки энергопотребления лифта после модернизации.

Эта методика позволяет использовать данные, полученные непосредственно при измерениях, а также данные, полученные от изготовителя или при моделировании.

Пример расчета класса энергоэффективности лифта, находящегося в эксплуатации, приведен в приложении А.

В случае установки группы лифтов каждый лифт следует рассматривать как отдельное изделие.

Методика, представленная в 5.2—5.5, применима к лифтам, энергопотребление которых в режиме движения и режиме ожидания осуществляется непосредственно от основного источника электропитания. Применительно к лифтам, электропитание которых полностью или частично осуществляется от систем рекуперации в режиме движения и режиме ожидания, метод расчета ежедневного суточного энергопотребления изложен в 5.6.

Примечание — Возможно различие между расчетным и замеренным энергопотреблением. В случае их различия более чем на 20 % необходимо проанализировать причины.

5.2 Расчет энергопотребления в режиме движения в сутки

5.2.1 Категория использования и число включений в сутки

Категория использования отдельного лифта определена в таблице 1 в зависимости от числа включений лифта в сутки. Число поездок в сутки может быть получено также в результате наблюдений на объекте.

Таблица 1 — Определение категории использования

Категория использования	1	2	3	4	5	6
Интенсивность/частота использования	Очень низкая	Низкая	Средняя	Высокая	Очень высокая	Чрезвычайно высокая
Число включений за сутки n_d (типичный диапазон)	50 (< 75)	125 (75—< 200)	300 (200—< 500)	750 (500—< 1000)	1500 (1000—< 2000)	2500 (≥ 2000)

Примечание — Число поездок подразделяется на категории для того, чтобы получить подлежащие сравнению результаты оценок энергопотребления.

Для лифтов, в которых интенсивность движения и число пусков в день известны, например в существующих зданиях, конкретное число включений в сутки, отличающееся от приведенных в таблице 1, может быть согласовано между заинтересованными сторонами для оценки годового потребления

энергии и классификации энергоэффективности лифта. В этом случае выбранное число включений должно быть зафиксировано документально, как указано в разделе 8.

5.2.2 Среднее расстояние поездки

Среднее расстояние поездки в одном направлении для рассматриваемого лифта S_{av} должно быть определено из таблицы 2 как процент от полной высоты подъема в базовом цикле.

Таблица 2 — Среднее расстояние поездки S_{av}, в %

Категория использования	1—3	4	5	6
Число остановок	Отношение среднего расстояния поездки к полной высоте подъема			
2	100 %			
3	67 %			
> 3	49 %	44 %	39 %	32 %

Примечание — Для лифтов, режим работы которых хорошо известен, среднее расстояние поездки, %, может быть согласовано заинтересованными в оценке годового энергопотребления сторонами. Согласованное значение должно быть зафиксировано документально, как указано в разделе 8.

5.2.3 Среднее энергопотребление на метр в режиме движения

Среднее значение энергопотребления в режиме движения на метр перемещения следует определять при движении лифта на номинальной скорости.

Среднее значение энергопотребления в режиме движения на метр перемещения вычисляют по формуле

$$E_{rm} = \frac{1}{2}\left(\frac{E_{rc} - E_{sc}}{S_{rc} - S_{sc}}\right), \quad (1)$$

где E_{rm} — среднее значение энергопотребления в режиме движения на метр перемещения, $\left(\frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{м}}\right)$;

E_{rc} — энергия, потребляемая в режиме движения в базовом цикле, Вт · ч;

E_{sc} — энергия, потребляемая в режиме движения в коротком цикле, Вт · ч;

S_{rc} — расстояние движения в одном направлении в базовом цикле, м;

S_{sc} — расстояние движения в одном направлении в коротком цикле, м.

Примечание — S_{rc} и S_{sc} являются расстояниями движения в одном направлении для каждого из направлений и должны быть учтены дважды для определения расстояния движения в полном цикле.

5.2.4 Энергопотребление при пуске/остановке

Энергопотребление в переходных режимах при пуске/остановке включает в себя энергию, потребляемую для ускорения лифта до номинальной скорости, замедления лифта от номинальной скорости до остановки на заданном этаже, для открывания и закрывания его дверей, и энергопотребление в режиме ожидания первого уровня во время пребывания лифта без движения на этаже за вычетом энергопотребления при движении кабины на номинальной скорости.

Энергопотребление в переходных режимах (разгон + торможение) за одну поездку E_{ssc}, Вт · ч, вычисляют по формуле

$$E_{ssc} = \frac{1}{2}\left(E_{rc} - 2E_{rm}S_{rs}\right). \quad (2)$$

5.2.5 Энергопотребление порожней кабины в режиме движения в среднем цикле

Энергопотребление в режиме движения в среднем цикле E_{rav}, Вт · ч, для лифта вычисляют по формуле

$$E_{rav} = 2E_{rm}S_{av} + 2E_{ssc}, \quad (3)$$

где E_{rm} — среднее потребление энергии в *режиме движения* на метр передвижения, $\left(\frac{\text{Вт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;

S_{av} — среднее расстояние поездки для рассматриваемого лифта, м;

E_{ssc} — энергопотребление в переходных режимах (разгон + торможение) за одну поездку, Вт · ч.

Примечание — Энергопотребление в режиме движения в среднем цикле может быть определено непосредственно путем измерения, расчета или моделирования. В этом случае приведенные выше вычисления не требуются.

Если расстояние поездки в коротком цикле не позволяет достичь номинальной скорости, потребление энергии в режиме движения в среднем цикле E_{rav}, Вт · ч, для лифта вычисляют по формуле

$$E_{rav} = E_{rc} \frac{S_{av}}{S_{rc}}, \quad (4)$$

5.2.6 Ежедневное энергопотребление в режиме движения

Ежедневное энергопотребление в режиме движения вычисляют по формуле

$$E_{rd} = \frac{k_L n_d E_{rav}}{2}, \quad (5)$$

где E_{rd} — ежедневное потребление энергии в режиме движения, Вт · ч;

E_{rav} — потребление энергии в режиме движения в среднем цикле, Вт · ч;

n_d — число включений в сутки в соответствии с выбранной категорией использования в таблице 1;

k_L — коэффициент загрузки.

Примечание — Среднее расстояние поездки принимается таким, чтобы оно соответствовало рассматриваемому лифту. Цикл определяется двумя поездками и вычисляется делением на 2.

Значение коэффициента загрузки k_L может быть рассчитано с использованием формул (6)—(11), в которых относительную величину средней нагрузки лифта Q, %, выбирают из таблицы 3:

- для лифтов с канатоведущим шкивом, уравновешенных до 50 %

$$k_L = 1 - (Q, \%, \times 0{,}0164), \quad (6)$$

- для лифтов с канатоведущим шкивом, уравновешенных до 40 %

$$k_L = 1 - (Q, \%, \times 0{,}0192), \quad (7)$$

- для лифтов с канатоведущим шкивом, уравновешенных до 30 %

$$k_L = 1 - (Q, \%, \times 0{,}0197), \quad (8)$$

- для гидравлических лифтов без противовеса

$$k_L = 1 + (Q, \%, \times 0{,}0071), \quad (9)$$

- для гидравлических лифтов, уравновешенных до 35 %

$$k_L = 1 + (Q, \%, \times 0{,}0100), \quad (10)$$

- для гидравлических лифтов, уравновешенных до 70 %

$$k_L = 1 + (Q, \%, \times 0{,}0187). \quad (11)$$

Примечания

1 Для промежуточных значений балансировки k_L определяют интерполяцией.

2 Для электрических лифтов без балансировки k_L вычисляют по формуле (9).

Таблица 3 — Средняя загрузка кабины

Категория использования	1—3	4	5	6
Номинальная грузоподъемность Q, кг	Процент от номинальной грузоподъемности Q			
≤ 800	7,5 %	9,0 %	13,0 %	19,0 %
801—≤ 1275	4,5 %	6,0 %	8,2 %	13,5 %
1276—≤ 2000	3,0 %	3,5 %	5,0 %	9,0 %
> 2000	2,0 %	2,2 %	3,0 %	6,0 %

5.3 Расчет энергопотребления вне режимов движения в режиме ожидания в сутки

5.3.1 Время движения в сутки

Общее время нахождения лифта в режиме движения в течение суток рассчитывают по формуле

$$t_{rd} = n_d \frac{t_{av}}{3600}, \quad (12)$$

где t_{av} — время прохождения среднего расстояния, включая время работы дверей, с.

Время прохождения среднего расстояния, включая время работы дверей, рассчитывают по формуле

$$t_{av} = \frac{S_{av}}{V} + \frac{V}{a} + \frac{a}{j} t_d, \quad (13)$$

где t_d — время на открывание, нахождение в открытом состоянии и на закрывание дверей на этажах, с.

Значения a и j могут быть получены в результате измерений или по технической документации изготовителя.

5.3.2 Время нахождения лифта в режимах ожидания

Для расчета суточного энергопотребления лифта в режимах ожидания должно быть рассчитано время нахождения лифта вне режима движения за день. Это время включает в себя периоды, когда кабина находится на этаже с открытыми дверями и пользователи входят или выходят из нее или с закрытыми дверями в режиме ожидания. Это время определяют по формуле

$$t_{nr} = 24 - t_{rd}, \quad (14)$$

где t_{nr} — время нахождения лифта в режимах ожидания в течение суток, ч.

В случаях, когда лифт выключается на определенное время, время режима ожидания следует определять с учетом этого обстоятельства.

5.3.3 Временные соотношения между режимами ожидания различных уровней

Дневное энергопотребление лифта в режимах ожидания может включать в себя следующие временные составляющие.

a) временной интервал режима ожидания первого уровня от момента остановки до вхождения в 5-минутный режим ожидания второго уровня R_{id};

b) временной интервал от начала 5-минутного режима ожидания до вхождения в 30-минутный режим ожидания третьего уровня R_{st5};

c) временной интервал режима ожидания третьего уровня, начинающийся после вхождения в 30-минутный режим ожидания третьего уровня, R_{st30}.

Распределение времени нахождения лифта в различных уровнях режимов ожидания приведено в таблице 4.

В конкретных случаях для известных режимов работы лифтов распределение времени нахождения лифта в различных уровнях режима ожидания может быть определено методами моделирования. В этих случаях результаты моделирования должны быть документально зафиксированы в соответствии с разделом 8.

Таблица 4 — Распределение времени нахождения лифта в режимах ожидания различных уровней

Категория использования		1	2	3	4	5—6
Временные отношения, %	R_{id}	13	23	36	45	42
	R_{st5}	55	45	31	19	17
	R_{st30}	32	32	33	36	41

5.3.4 Суточное энергопотребление в режимах ожидания

Суточное энергопотребление в режимах ожидания рассчитывают по формуле

$$E_{nr} = \frac{t_{nr}}{100}\left(P_{id}R_{id} + P_{st5}R_{st5} + P_{st30}R_{st30}\right), \quad (15)$$

где P_{id} — мощность, используемая в режиме ожидания первого уровня, Вт;

P_{st5} — мощность, используемая в режиме ожидания второго уровня, Вт;
P_{st30} — мощность, используемая в режиме ожидания третьего уровня, Вт;
R_{rd} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания первого уровня, %;
R_{st5} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания второго уровня, %;
R_{st30} — относительный показатель времени нахождения лифта в режиме ожидания третьего уровня, %;
E_{nr} — суточное энергопотребление в режимах ожидания, Вт · ч.

Примечание — Если после последней поездки, совершенной лифтом, отсутствует изменение между значениями мощности в 5-минутном режиме ожидания второго уровня и в 30-минутном режиме ожидания третьего уровня, то временное отношение R_{st30} добавляется к предшествующему временному отношению R_{st5}, или если отсутствует изменение между значениями мощности в режиме ожидания первого уровня и в 5-минутном режиме ожидания второго уровня, то временное отношение R_{st5} добавляется к предшествующему временному отношению R_{rd}.

5.4 Общее энергопотребление в сутки

Суточное энергопотребление определяют по формуле

$$E_d = E_{rd} + E_{nr}, \tag{16}$$

где E_d — общее суточное энергопотребление, Вт · ч.

5.5 Общее энергопотребление за год

Годовое энергопотребление определяют по формуле

$$E_y = E_d\, d_{op}, \tag{17}$$

где E_y — годовое энергопотребление, Вт · ч;
d_{op} — число дней работы лифта в год.

Если лифт отключают на определенные дни (например, на выходные или праздники), число рабочих суток в году может быть уменьшено на число суток, в которые лифт отключают в течение года.

5.6 Метод определения суточного энергопотребления для лифтов с системами резервного питания и системами рекуперации

Применительно к лифтам с системами резервного питания и системами рекуперации, использующим данные системы во время нормальной работы в течение 24 ч, все энергопотребление лифта должно быть измерено, рассчитано или смоделировано с применением перечисленных ниже условий:

a) система резервного питания должна находиться в одном и том же состоянии заряда в начале и в конце 24-часового периода;

b) число пусков в сутки — в соответствии с таблицей 1;

c) среднее расстояние поездки — в соответствии с таблицей 2;

d) средняя загрузка кабины — в соответствии с таблицей 3;

e) процентное отношение времени во всех режимах ожидания — в соответствии с таблицей 4.

При использовании метода, приведенного в разделе 6, следует применять только комбинированную классификацию по таблице 7. Общее суточное потребление энергии должно непосредственно сравниваться с классификационными пороговыми значениями, заданными в таблице 7, для определения класса энергоэффективности.

6 Классификация энергетической эффективности лифта

6.1 Общие положения

В настоящем разделе определена методика классификации энергетической эффективности лифта.

Данная методика классификации применима к новым и находящимся в эксплуатации лифтам и относится только к единичным изделиям. Она может быть также использована для классификации лифтов после модернизации.

Данная методика может быть основана на значениях, измеренных на лифте, полученных путем моделирования или вычисления по паспортным данным изготовителя.

Метод определения энергопотребления для базового цикла или для среднего цикла дает возможность сравнения различных проектов новых или модернизируемых лифтовых установок.

6.2 Показатель уровня энергопотребления лифта в режиме движения

Удельное энергопотребление в режиме движения для среднего цикла передвижения определяют по формуле

$$E_{spc} = \frac{1000 k_L E_{rav}}{2 Q S_{av}}, \quad (18)$$

где E_{spc} — удельное энергопотребление в режиме движения в среднем цикле, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;

k_L — коэффициент загрузки согласно 5.2.6;

Q — номинальная грузоподъемность, кг.

Показатель уровня энергопотребления лифта в режиме движения устанавливают в зависимости от значения удельного энергопотребления в режиме движения в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Показатели уровня энергопотребления лифта в режиме движения

Удельная энергия в рабочем состоянии для среднего цикла передвижения, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$	< 0,72	< 1,08	< 1,62	< 2,43	< 3,65	< 5,47	> 5,47
Уровень энергопотребления	1	2	3	4	5	6	7

6.3 Показатель уровня потребляемой мощности

Уровень потребляемой мощности лифта в режимах ожидания устанавливают в зависимости от значения потребляемой мощности в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6 — Показатель уровня потребляемой мощности лифта в режиме ожидания

Мощность в режимах ожидания, Вт	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	≤ 1600	> 1600
Показатель уровня потребляемой мощности	1	2	3	4	5	6	7

6.4 Классификация энергетической эффективности лифта

Класс энергетической эффективности лифта устанавливают путем сравнения суточного энергопотребления, вычисленного согласно 5.3.4, с пороговыми значениями, вычисленными по показателям уровней эффективности для режима движения в соответствии с таблицей 5 и режима ожидания в соответствии с таблицей 6.

Если точное число поездок n_d известно из измерений или технических условий, то пороговые значения, которые должны быть применены в таблице 7, должны быть рассчитаны с использованием этого значения n_d.

Если точное число поездок n_d неизвестно, но оценено или известна ожидаемая категория использования, тогда пороговые значения, которые должны быть применены в таблице 7, должны быть рассчитаны с использованием среднего значения для n_d, взятого из таблицы 1.

Таблица 7 — Классификация энергетической эффективности лифтов

Класс энергетической эффективности	Потребление энергии за сутки, Вт·ч
A	$E_d \le 0{,}72 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 50 \cdot t_{nr}$
B	$E_d \le 1{,}08 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 100 \cdot t_{nr}$
C	$E_d \le 1{,}62 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 200 \cdot t_{nr}$
D	$E_d \le 2{,}43 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 400 \cdot t_{nr}$
E	$E_d \le 3{,}65 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 800 \cdot t_{nr}$
F	$E_d \le 5{,}47 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 1600 \cdot t_{nr}$
G	$E_d \le 5{,}47 \cdot Q \cdot n_d \cdot S_{av}/1000 + 1600 \cdot t_{nr}$

Примечание — Класс энергетической эффективности лифта, определенный расчетом, может отличаться на один класс выше или ниже в сравнении с эксплуатационными условиями.

6.4.1 Информация о классе энергетической эффективности лифтов, выпускаемых в обращение

6.4.1.1 Информация о классе энергетической эффективности лифтов должна быть включена в документацию, прилагаемую к поставляемому лифту.

Информация об энергетической эффективности лифтов должна включать в себя:

- *информацию об изготовителе;*
- *модель (назначение) лифта;*
- *номинальную грузоподъемность;*
- *уравновешивание противовеса;*
- *среднее ускорение при разгоне;*
- *максимальное ускорение при разгоне;*
- *класс энергетической эффективности.*

При периодической контрольной проверке на месте эксплуатации рекомендуется отражать следующие данные:

- *мощность в режиме ожидания первого уровня;*
- *мощность в режиме ожидания второго уровня;*
- *мощность в режиме ожидания третьего уровня;*
- *основной ток в режиме движения (в каждой фазе);*
- *основной ток в режимах ожидания (в каждой фазе);*
- *напряжение питания;*
- *вспомогательный ток в режиме движения;*
- *вспомогательный ток в режимах ожидания.*

6.4.1.2 Стандартные условия для определения лифтов, выпускаемых в обращение

Для обеспечения возможности сопоставления энергетической эффективности лифтов различных конструкций, выпускаемых в обращение на территории Российской Федерации, т. е. до их монтажа на объектах эксплуатации, при определении, расчете или моделировании их класса энергетической эффективности необходимо применять нижеперечисленные условия:

- *категория использования 3, интенсивность использования — средняя (таблица 1);*
- *процентное отношение среднего расстояния поездки — 44 %, число остановок больше 3 (таблица 2);*
- *время на открытие, нахождение в открытом состоянии и закрытие дверей лифта на этажах t_d = 10 с.*

Примечание — Использование короткого цикла для определения класса энергетической эффективности лифтов, выпускаемых в обращение, не обязательно.

7 Удельное энергопотребление лифта в режиме движения для базового цикла

Удельное энергопотребление в режиме движения E_{spr} для базового цикла может быть рассчитано с учетом значения E_{rc}, полученного в соответствии с *ГОСТ Р 56420.1 (ИСО 25745-1)*, и определено по формуле

$$E_{spr} = \frac{1000E_{rc}}{2QS_{rc}}, \quad (19)$$

где E_{spr} — удельное энергопотребление в режиме движения в базовом цикле, $\left(\frac{\text{мВт}\cdot\text{ч}}{\text{кг}\cdot\text{м}}\right)$.

8 Отчетность

Результаты оценки энергетических характеристик лифтов оформляют документально, отчетом (или протоколом), который должен включать в себя следующее:

- наименование изготовителя;
- место установки лифта;
- тип лифта;

- тип привода лифта;
- номинальную грузоподъемность, кг;
- номинальную скорость, м/с;
- высоту подъема, м;
- число остановок;
- число пусков;
- категорию использования (1—6);
- мощность в режиме ожидания первого уровня P_{id}, Вт;
- мощность в режиме ожидания второго уровня P_{st5}, Вт;
- мощность в режиме ожидания третьего уровня P_{st30}, Вт;
- число рабочих суток в году,
- прогнозируемое годовое энергопотребление, кВт · ч;
- время перехода в режиме ожидания второго уровня, с;
- время перехода в режиме ожидания третьего уровня, с;
- время выхода из режима ожидания первого уровня, с;
- удельное энергопотребление в режиме движения для среднего цикла передвижения, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;
- класс энергетической эффективности лифта;
- удельное энергопотребление в режиме движения для базового цикла, $\left(\frac{\text{мВт} \cdot \text{ч}}{\text{кг} \cdot \text{м}}\right)$;
- дату проведения оценки энергетических характеристик.

Приложение А
(справочное)

Пример расчета класса энергоэффективности лифта, находящегося в эксплуатации

А.1 Параметры лифта

Номинальная грузоподъемность Q ..... 1500 кг;
Номинальная скорость V ..... 2,50 м/с;
Высота подъема ..... 75 м;
Число этажей ..... 20.
Лифт с канатоведущим шкивом
Уравновешивание ..... 50 %;
Ускорение a ..... 1,0 м/с^2;
Средний рывок j ..... 1,25 м/с^3.

А.2 Данные, определяемые измерением, моделированием или расчетом

Число поездок за день n_d ..... 750 (категория 4);
Мощность в режиме ожидания первого уровня P_{id} ..... 500 Вт;
Мощность в режиме ожидания второго уровня P_{st5} ..... 300 Вт;
Мощность в режиме ожидания третьего уровня P_{st30} ..... 120 Вт;
Энергопотребление в базовом цикле E_{rc} ..... 170 Вт · ч;
Расстояние короткого цикла ..... 50 м;
Энергопотребление в коротком цикле E_{sc} ..... 120 Вт · ч.

А.3 Данные из таблиц

Средняя поездка ..... 44 % (из таблицы 2);
Средняя загрузка кабины ..... 3,5 % (из таблицы 3);
Коэффициент загрузки k_L ..... 0,94 (5.2.6).

А.4 Расчет

$s_{av} = 0{,}44 \cdot 75 = 33$ м;
$E_{rm} = (170 - 120)/(75 - 50)/2 = 1$ Вт · ч/м;
$E_{ssc} = (170 - 2 \cdot 1 \cdot 75)/2 = 10$ Вт · ч;
$E_{rav} = 2 \cdot 1 \cdot 33 + 2 \cdot 10 = 86$ Вт · ч;
$E_{rd} = (0{,}94 \cdot 750 \cdot 86)/2 = 30{,}315$ Вт · ч;
$t_{av} = 33/2{,}5 + 2{,}5/1 + 1/1{,}25 + 8 = 24{,}5$ с;
$t_{rd} = 750 \cdot 24{,}5/3600 = 5{,}10$ ч;
$t_{nr} = 24 - 5{,}10 = 18{,}90$ ч;
$E_{nr} = 18{,}90 \cdot (500 \cdot 45 + 300 \cdot 18 + 120 \cdot 37)/100 = 6{,}112$ Вт · ч;
$E_d = 30{,}315 + 6{,}112 = 36{,}427$ Вт · ч.

А.5 Расчет пороговых значений общего потребления за сутки и определение класса энергоэффективности по таблице 7

$E_y = 36{,}427 \cdot 365 = 13{,}296$ кВт · ч (365 сут/г);
$E_{spc} = 1000 \cdot 0{,}94 \cdot 86/(2 \cdot 1500 \cdot 33) = 0{,}82$ мВт · ч/кг · м;
$E_{spr} = 1000 \cdot 170/(2 \cdot 1500 \cdot 75) = 0{,}76$ мВт · ч/кг · м;
A: $E_d \le 0{,}72 \cdot 1500 \cdot 750 \cdot 33/1000 + 50 \cdot 18{,}90 = 27{,}675$ Вт · ч;
B: $E_d \le 1{,}08 \cdot 1500 \cdot 750 \cdot 33/1000 + 100 \cdot 18{,}90 = 41{,}985$ Вт · ч;
C: ...

Лифт относится к классу энергоэффективности В.

Приложение ДА
(справочное)

Пример расчета лифта, выпускаемого в обращение, на основе стандартных исходных данных при измерении в базовом цикле

ДБ.1 Параметры лифта

Номинальная грузоподъемность Q ..... 1500 кг;
Номинальная скорость V ..... 2,50 м/с;
Высота подъема ..... 75 м.
Лифт с канатоведущим шкивом
Уравновешивание ..... 50 %;
Ускорение a ..... 1,0 м/с^2;
Средний рывок j ..... 1,25 м/с^3.

ДБ.2 Данные, определяемые измерением, моделированием или расчетом

Мощность в режиме ожидания первого уровня P_{id} ..... 500 Вт;
Мощность в режиме ожидания второго уровня P_{st5} ..... 300 Вт;
Мощность в режиме ожидания третьего уровня P_{st30} ..... 120 Вт;
Энергопотребление в базовом цикле E_{rc} ..... 170 Вт · ч.

ДБ.3 Стандартные данные из таблиц

Число поездок за день (n_d) ..... 300 (категория 3) (из таблицы 1);
Средняя поездка ..... 44 % (из таблицы 2);
Средняя загрузка кабины ..... 3,0 % (из таблицы 3);
Коэффициент загрузки (k_L) 0,95 (5.2.6);
Время на открывание, нахождение в открытом состоянии и на закрывание дверей на этажах (t_d) ..... 10 с.

ДБ.4 Расчет

$s_{av} = 0,44 \cdot 75 = 33$ м;
$E_{rav} = 170 \cdot 33/75 = 74,8$ Вт · ч;
$E_{rd} = (0,95 \cdot 300 \cdot 74,8)/2 = 10,659$ кВт · ч;
$t_{av} = 33/2,5 + 2,5/1 + 1/1,25 + 10 = 26,5$ с;
$t_{rd} = 300 \cdot 26,5/3600 = 2,21$ ч;
$t_{nr} = 24 - 2,21 = 21,79$ ч;
$E_{nr} = 21,79 \cdot (500 \cdot 36 + 300 \cdot 31 + 120 \cdot 33)/100 = 4,054$ кВт · ч;
$E_d = 10,659 + 4,054 = 14,713$ кВт · ч.

ДБ.5 Расчет пороговых значений общего потребления за сутки и определение класса энергоэффективности по таблице 7

A: $E_d \le 0,72 \cdot 1500 \cdot 300 \cdot 33/1000 + 50 \cdot 21,79 = 11,781$ кВт · ч;
B: $E_d \le 1,08 \cdot 1500 \cdot 300 \cdot 33/1000 + 100 \cdot 21,79 = 18,217$ кВт · ч;
C ...

Лифт относится к классу энергоэффективности B.

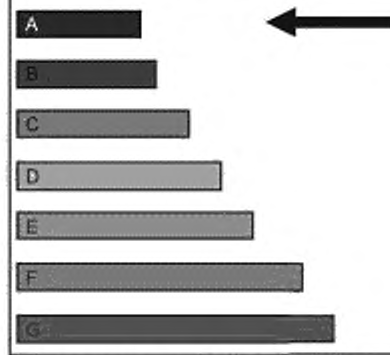
Приложение ДБ
(справочное)

Пример оформления этикетки маркировки лифта по классу энергоэффективности

<table>
<tr>
<td>Изготовитель
Наименование _____
_____

Тип, модель лифта
_____

Номинальная грузоподъемность, кг
_____

Номинальная скорость, м/с
_____</td>
<td>Класс энергетической эффективности лифта


Класс энергетической эффективности
лифта А, согласно ГОСТ Р 56420.2
(ИСО 25745-2:2015)

Дата оформления этикетки
_____</td>
</tr>
</table>

Приложение ДВ
(справочное)

Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ИСО 25745-2:2015

Таблица ДВ.1

Структура настоящего стандарта	Структура международного стандарта ИСО 25745-2:2015
1 Область применения	1 Область применения
2 Нормативные ссылки	2 Нормативные ссылки
3 Термины, определения и условные обозначения	3 Термины и определения
4 Способы получения и анализа данных	4 Способы получения и анализа данных
5 Расчет энергопотребления	5 Расчет энергопотребления
6 Классификация энергетической эффективности лифта	6 Классификация энергетической эффективности лифта
7 Удельное энергопотребление лифта в режиме движения для базового цикла	7 Удельное энергопотребление лифта в режиме движения для базового цикла
8 Отчетность	8 Отчетность
—	Приложение А (справочное) Рекомендации по выбору использования категории
Приложение А (справочное) Пример расчета класса энергоэффективности лифта, находящегося в эксплуатации	Приложение В (справочное) Пример расчета класса энергоэффективности лифта, находящегося в эксплуатации
3.2 Условные обозначения	Приложение С (справочное) Символы
Приложение ДА (справочное) Пример расчета лифта, выпускаемого в обращение, на основе стандартных исходных данных при измерении в базовом цикле	—
Приложение ДБ (справочное) Пример оформления этикетки маркировки лифта по классу энергоэффективности	—
Приложение ДВ (справочное) Сопоставление структуры настоящего стандарта со структурой примененного в нем международного стандарта ИСО 25745-2:2015	—
—	Библиография

УДК 692.66:006.354 ОКС 91.140.90

Ключевые слова: средний цикл движения лифта, коэффициент нагрузки, короткий цикл движения лифта, поездка (поездки)

Редактор *Г.Н. Симонова*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *А.В. Софейчук*

Сдано в набор 18.10.2019. Подписано в печать 29.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,33. Уч.-изд. л. 1,70.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru