ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70923— 2023

Складское оборудование

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ЛИФТОВОГО И ЭЛЕВАТОРНОГО ТИПОВ

Общие технические условия

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «ДиКом-Сервис» (ООО «ДиКом-Сервис»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 253 «Складское оборудование»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 14 сентября 2023 г. № 848-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 и определения 2
4 Классификация 3
4.1 Исполнения лифтовых систем 4
4.2 Исполнения элеваторных систем 5
5 Технические требования 5
5.1 Общие требования 5
5.2 Требования к конструкции и характеристикам лифтовых систем 9
5.3 Требования к конструкции и характеристикам элеваторных систем 18
5.4 Требования к электрооборудованию 22
5.5 Требования к общему устройству системы управления 22
5.6 Требования к эксплуатационной документации 24
5.7 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям 26
5.8 Требование к покрытиям 26
5.9 Комплектность 27
5.10 Маркировка 27
5.11 Упаковка 27
6 Нагрузки и их сочетания 28
7 Правила приемки и методы контроля (испытаний) 28
8 Транспортирование и хранение 30
9 Монтаж 30
10 Указания по эксплуатации 31
11 Гарантии изготовителя 32
Приложение А (справочное) Перечень действий персонала по уровням доступа системы управления 33
Приложение Б (обязательное) Функциональные датчики и устройства безопасности 35
Приложение В (справочное) Рекомендуемый перечень сменных (быстроизнашиваемых) элементов 36
Приложение Г (справочное) Дополнительные требования к электрооборудованию 37
Приложение Д (обязательное) Автоматические функции и алгоритмы системы управления 38
Библиография 39

Введение

Настоящий стандарт разработан в развитие группы стандартов на складское оборудование.

В складской обработке грузов существуют два основополагающих принципа: «товар к человеку» и «человек к товару» (англ. «goods-to-man» и «man-to-goods»), которые отражают различную организацию работ на складе и определяют выбор необходимого оборудования. Выбор того или иного принципа определяется прежде всего параметрами грузопотока на конкретном складе.

Автоматизированные системы хранения лифтового и элеваторного типа, на которые распространяется настоящий стандарт, реализуют принцип обработки грузов «товар к человеку», позволяющий исключить избыточное перемещение работников по складу и снизить количество их потенциальных ошибок, тем самым повышая эффективность обработки грузов.

Многообразие оборудования, реализующего принцип «товар к человеку», не ограничивается автоматизированными системами хранения лифтового и элеваторного типа, которые описаны в настоящем стандарте, и включает другие типы оборудования, например автоматизированные системы с кранами-штабелерами, конвейерные системы, горизонтальные карусели, автоматизированные системы ящичного хранения и пр.

Отдельные положения настоящего стандарта могут быть применены для автоматизированных систем хранения, не включенных в область применения настоящего стандарта, в таких случаях следует учитывать требования соответствующих нормативных документов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Складское оборудование

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ ХРАНЕНИЯ ЛИФТОВОГО И ЭЛЕВАТОРНОГО ТИПОВ

Общие технические условия

Storage equipment. Automated storage lifts and carousels. General specifications

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на автоматизированные системы хранения лифтового и элеваторного типов (далее — лифтовые/элеваторные системы), предназначенные для многоуровневого хранения тарных и штучных грузов, эксплуатируемые преимущественно в закрытых помещениях.

Настоящий стандарт не распространяется на лифтовые/элеваторные системы специального назначения, в т. ч. предназначенные для работы в помещениях (зонах), где находятся взрывоопасные грузы и среды, а также ядовитые и химически активные вещества в концентрациях, разрушающих металл и электрическую изоляцию.

Применение стандарта для лифтовых/элеваторных систем, эксплуатируемых в сейсмически опасных районах возможно с учетом соблюдения требований соответствующих нормативных документов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 2.102 Единая система конструкторской документации. Виды и комплектность конструкторских документов

ГОСТ 2.511 Единая система конструкторской документации. Правила передачи электронных конструкторских документов. Общие положения

ГОСТ 9.032 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия лакокрасочные. Группы, технические требования и обозначения

ГОСТ 9.301 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Общие требования

ГОСТ 9.306 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия металлические и неметаллические неорганические. Обозначения

ГОСТ 9.307 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия цинковые горячие. Общие требования и методы контроля

ГОСТ 9.410 Единая система защиты от коррозии и старения. Покрытия порошковые полимерные. Типовые технологические процессы

ГОСТ 19.505 Единая система программной документации. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 34.602 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы

ГОСТ 591 Звездочки к приводным роликовым и втулочным цепям. Методы расчета и построения профиля зуба и инструмента. Допуски

Издание официальное

ГОСТ 5746 Лифты пассажирские. Основные параметры и размеры

ГОСТ 8823 Лифты грузовые. Основные параметры и размеры

ГОСТ 13568 Цепи приводные роликовые и втулочные. Общие технические условия

ГОСТ 14192 Маркировка грузов

ГОСТ 15150 Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды

ГОСТ 33605 Лифты. Термины и определения

ГОСТ EN 894-1 Безопасность машин. Эргономические требования к оформлению индикаторов и органов управления. Часть 1. Общие руководящие принципы при взаимодействии оператора с индикаторами и органами управления

ГОСТ IEC 61496-1 Безопасность механизмов. Защитная электрочувствительная аппаратура. Часть 1. Общие требования и испытания

ГОСТ ISO 13849-1 Безопасность оборудования. Элементы систем управления, связанные с безопасностью. Часть 1. Общие принципы конструирования

ГОСТ Р 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ Р 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ Р 15.301 Система разработки и постановки продукции на производство. Продукция производственно-технического назначения. Порядок разработки и постановки продукции на производство

ГОСТ Р 58864 Шкафы инструментальные из металла. Общие технические условия

ГОСТ Р МЭК 60204-1 Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Часть 1. Общие требования

СП 20.13330 «СНиП 2.01.07-85* Нагрузки и воздействия»

СП 29.13330 «СНиП 2.03.13-88 Полы»

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов (сводов правил) 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 документ, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого документа с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку. Сведения о действии сводов правил целесообразно проверить в Федеральном информационном фонде стандартов.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **автоматизированная система хранения:** Система хранения, которая выполняет действия по обработке грузов в автоматизированном режиме.

3.2 **автоматизированная система хранения лифтового типа (лифтовая система):** Автоматизированная система хранения, принцип действия которой основан на перемещении грузов линейно по вертикали с горизонтальной загрузкой/выгрузкой.

Примечание — Лифтовая система, описываемая в настоящем стандарте — самостоятельный объект стандартизации, не относящийся к лифтам по ГОСТ 33605, ГОСТ 5746, ГОСТ 8823, а также к другим лифтам и подъемникам в соответствии с техническим регламентом [1].

3.3 **автоматизированная система хранения элеваторного типа (элеваторная система):** Автоматизированная система хранения, принцип действия которой основан на последовательном перемещении грузов с определенным шагом по замкнутой траектории.

3.4 **система управления лифтовой/элеваторной системой;** СУ: Автоматизированная система управления лифтовой/элеваторной системой, включающая в себя как информационную систему, так и систему автоматизации технологических процессов.

3.5 **полка:** Перемещаемый элемент лифтовых систем, предназначенный для размещения непосредственно на нем грузов в процессе хранения и перемещения.

3.6 **кассета:** Перемещаемый элемент элеваторных систем, предназначенный для размещения непосредственно на нем грузов в процессе хранения и перемещения.

3.7 **место хранения:** Ячейка адресного хранения на полке или в кассете.

3.8 **зона загрузки-выгрузки/подъема/хранения:** Пространство, образуемое элементами лифтовой/элеваторной системы, имеющее физические или условные границы, в пределах которых осуществляется определенная функция (загрузка-выгрузка, вертикальное перемещение или хранение грузов).

3.9 **каркас (лифтовой/элеваторной системы):** Конструкция, состоящая из основных несущих элементов системы, к которой крепятся другие конструктивные элементы лифтовой/элеваторной системы.

3.10 **грузовая подъемная платформа:** Грузонесущий элемент лифтовой системы, посредством которого осуществляются вертикальное и горизонтальное перемещения полок внутри лифтовой системы.

3.11 **гребенка:** Ряд горизонтальных направляющих зоны хранения лифтовой системы, закрепленных на каркасе с определенным шагом, предназначенных для размещения полок.

3.12 **модуль загрузки-выгрузки:** Совокупность элементов лифтовой системы, образующих зону загрузки-выгрузки.

3.13 **пин механизма горизонтального перемещения:** Ось или подобная ей деталь (втулка, палец и пр.), применяемая для крепления захватов механизма горизонтального перемещения.

3.14 **пин несущей цепи:** Ось или подобная ей деталь (втулка, палец и пр.), применяемая для крепления балансира к тяговой цепи.

3.15 **балансир кассеты:** Рычажный механизм, обеспечивающий горизонтальное положение кассеты при перемещении.

3.16 **рабочее окно:** Совокупность элементов элеваторной системы, образующих зону загрузки-выгрузки.

3.17 **максимальная грузовместимость лифтовой/элеваторной системы (полезная нагрузка):** Максимальная суммарная масса груза внутри системы, включая массу тары.

3.18 **количество выданных полок/кассет в час:** Основной показатель производительности лифтовой/элеваторной системы.

3.19 **максимально допустимая нагрузка на каркас лифтовой/элеваторной системы (несущая способность каркаса):** Максимальная нагрузка с учетом соответствующих коэффициентов надежности, которую воспринимает каркас лифтовой/элеваторной системы, включая полезную нагрузку, собственную массу конструктивных элементов и пр.

3.20 **максимально допустимая нагрузка на полку (несущая способность полки):** Максимально допустимая нагрузка от груза, равномерно распределенного по поверхности полки.

3.21 **максимально допустимая нагрузка на кассету (несущая способность кассеты):** Максимально допустимая нагрузка от груза, равномерно распределенного внутри кассеты.

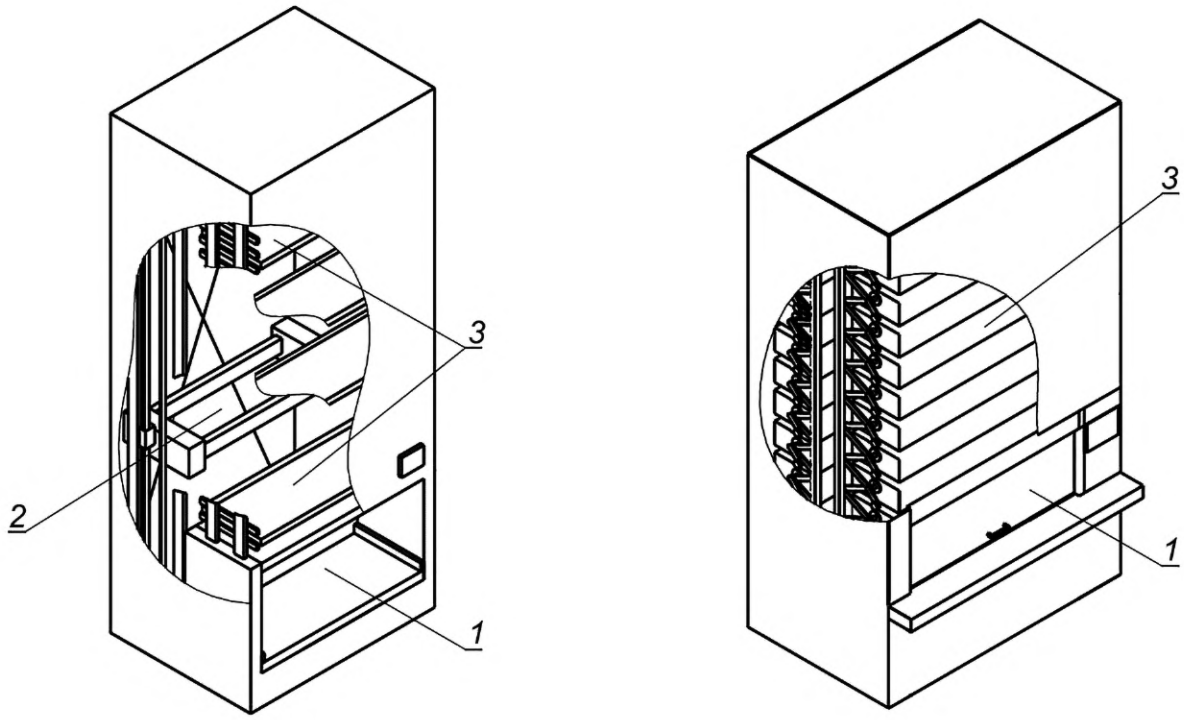
3.22 **цикл выдачи полки:** Воспроизводимая (повторяющаяся) последовательность стадий процесса перемещения полки лифтовой системы с места расположения полки в гребенке до зоны загрузки-выгрузки и обратно, условно описываемая в настоящем стандарте.

3.23 **цикл выдачи кассеты:** Воспроизводимая (повторяющаяся) последовательность стадий процесса перемещения кассеты элеваторной системы, условно описываемая в настоящем стандарте.

4 Классификация

В настоящем стандарте рассматриваются следующие типы автоматизированных систем хранения (см. рисунок 1):

- лифтовые системы;
- элеваторные системы.



а) Лифтовая система б) Элеваторная система

1 — зона загрузки-выгрузки; *2* — зона подъема; *3* — зона хранения

Рисунок 1 — Типы автоматизированных систем хранения

4.1 Исполнения лифтовых систем

Исполнения лифтовых систем в зависимости от максимальной грузовместимости лифтовых систем и несущей способности полок указаны в таблице 1.

Таблица 1

Исполнение	Максимальная грузовместимость, кг	Несущая способность полки, кг
Легкие лифтовые системы	До 65 000 включ.	От 250 до 1000 включ.
Тяжелые лифтовые системы	Св. 65 000	Св. 1000 до 5000 включ.
Примечание — Значения несущей способности полки следует выбирать из рядов: 250, 500, 750, 1000 кг для легких лифтовых систем и 1000, 2500, 5000 кг для тяжелых.		

В зависимости от исполнения лифтовых систем следует применять полки с размерами по таблице 2.

Таблица 2 — Размеры полок для различных лифтовых систем

Исполнение	Размеры полки, мм	
	Глубина	Ширина
Легкие лифтовые системы	От 650 до 1250 включ.	От 1900 до 4100 включ.
Тяжелые лифтовые системы	От 850 до 2100 включ.	Св. 3100 до 12100 включ.
Примечание — Следует выбирать следующие значения размеров полок: глубина — 650, 850, 1250 мм для легких лифтовых систем, 850, 1600, 2100 мм для тяжелых; ширина — 1900, 2500, 3100, 3700, 4100 мм для легких, 3100, 4100, 6100, 12100 мм для тяжелых.		

4.2 Исполнения элеваторных систем

Исполнения элеваторных систем с зависимости от максимальной грузовместимости элеваторных систем и несущей способности кассет указаны в таблице 3.

Таблица 3

Исполнение	Максимальная грузовместимость, кг	Несущая способность кассеты, кг
Легкие элеваторные системы	До 8000 включ.	До 200 включ.
Тяжелые элеваторные системы	Св. 8000	Св. 200 до 650 включ.

В зависимости от исполнения как для легких, так и для тяжелых элеваторных систем следует применять кассеты со следующими размерами: глубина от 400 до 650 мм, ширина от 1250 до 3650 мм, высота от 200 до 500 мм.

5 Технические требования

5.1 Общие требования

Лифтовые/элеваторные системы должны соответствовать требованиям настоящего стандарта, конструкторской документации и изготавливаться по технической документации, утвержденной в установленном на предприятии-изготовителе порядке.

При постановке лифтовых и элеваторных систем на производство предприятие-изготовитель должно разработать рабочую и эксплуатационную документацию в соответствии с ГОСТ 2.102 и ГОСТ Р 2.601.

Примечание — В настоящем стандарте под предприятием-изготовителем подразумевается предприятие, отвечающее за разработку (проектирование), изготовление лифтовых/элеваторных систем в целом и за гарантийные обязательства на них.

Для всех типов лифтовых и элеваторных систем должен быть проведен соответствующий кинематический и прочностной расчет, а также расчет приводов, цепей, ремней и их ресурса. Расчеты оформляют и хранят на предприятии-изготовителе в установленном порядке.

Для СУ всех типов лифтовых и элеваторных систем должны быть предусмотрены по меньшей мере три категории пользователей с различными правами доступа при эксплуатации (см. приложение А).

Лифтовые и элеваторные системы, описываемые в настоящем стандарте, должны соответствовать категории УХЛ4.1 по ГОСТ 15150. При эксплуатации в других условиях климатическое исполнение оговаривается в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем и учитывается при проектировании.

Лифтовые/элеваторные системы должны быть оборудованы пультом (панелью) управления, позволяющим реализовать все функции СУ. Пульт управления должен быть надежно закреплен и защищен от несанкционированного доступа. Эргономика расположения пульта (панели) управления должна соответствовать нормативным документам.

Крепление каких-либо сторонних элементов к корпусу и/или каркасу лифтовых/элеваторных систем допускается только по согласованию с предприятием-изготовителем.

5.1.1 Общие требования безопасности

Установочные скорости и ускорения должны быть определены с учетом требований безопасности и сохранности груза и указаны в технической документации предприятия-изготовителя.

Требования к применяемым устройствам безопасности, датчикам, считывающим и другим устройствам по приложению Б.

Лифтовые системы должны иметь нормально замкнутые тормоза на приводах механизмов подъема.

Элеваторные системы должны иметь нормально замкнутые тормоза на приводах механизмов перемещения кассет.

Конструкция лифтовых и элеваторных систем должна предусматривать невозможность несанкционированного доступа к движущимся частям и механизмам.

Лифтовые и элеваторные системы не должны быть источником шума более 70 дБ и недопустимых вибраций.

5.1.2 Функциональные требования (показатели производительности)

Для оценки эффективности работы лифтовых/элеваторных систем должен применяться показатель производительности, который выражается в количестве выданных полок/кассет в час, осуществляемых по циклу.

Для указания в технической документации предприятия-изготовителя и для оценки при испытаниях в соответствии с разделом 7 проводят расчет показателя производительности f, который включает расчет среднего времени цикла выдачи полки/кассеты $t_{ср}$, по формуле

$$f = \frac{1}{t_{ср}}. \quad (1)$$

На рисунке 2 приведен характерный цикл выдачи полки/кассеты.



Рисунок 2 — Характерный цикл выдачи полки/кассеты

В расчет среднего времени цикла выдачи полки/кассеты не включают действия, выполняемые оператором.

Примечание — В настоящем стандарте под оператором подразумевается работник, производящий обработку грузов и вводящий команды в СУ лифтовых/элеваторных систем, соответствующие третьему уровню доступа (см. приложение А).

5.1.2.1 Методика расчета среднего времени цикла выдачи полки лифтовой системы

В расчет среднего времени цикла выдачи полки лифтовой системы следует включать время перемещений механизмов в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4 — Время перемещений механизмов для расчета среднего времени цикла выдачи полки

Этап блок-схемы	Перемещения
Выдача в зону загрузки-выгрузки	Вертикальное перемещение из текущего положения грузовой подъемной платформы до координаты положения затребованной полки t_1. Горизонтальное перемещение полки из гребенки на грузовую подъемную платформу t_2. Вертикальное перемещение от координаты положения полки к координате положения модуля загрузки-выгрузки t_3. Горизонтальное перемещение полки с грузовой подъемной платформы в модуль загрузки-выгрузки t_4
Отправка полки в зону хранения	Открытие автоматической шторки модуля загрузки-выгрузки t_5, после которого начинается горизонтальное перемещение. Горизонтальное перемещение полки из модуля загрузки-выгрузки на грузовую подъемную платформу t_6. Подъем грузовой подъемной платформы с полкой к координате размещения в гребенке t_7. Горизонтальное перемещение полки в гребенку t_8
Примечание — Открытие автоматической шторки модуля загрузки-выгрузки при выдаче полки в зону загрузки-выгрузки происходит во время вертикального перемещения и при расчете времени цикла не учитывается.	

В общем случае время цикла выдачи полки лифтовой системы должно рассчитываться в соответствии с таблицей 4 и по формуле

$$t_{л.выд} = \sum_{i=1}^{8} t_i, \quad (2)$$

где t_1, ... t_8 — время работы механизмов в соответствии с таблицей 4.

Если работа механизмов предусматривает другие перемещения, то время их выполнения должно включаться в расчет времени цикла выдачи полки.

Среднее время цикла выдачи полки должно рассчитываться с учетом выполнения условий эффективного хранения, в т. ч. предполагаемого распределения полок с грузами в зависимости от интенсивности оборачиваемости, высоты расположения полки в гребенке и количества обращений к полкам в соответствии с таблицей 5.

Таблица 5 — Условия эффективного хранения

Интенсивность оборачиваемости	Высота расположения в гребенке	Количество обращений к полкам	Время цикла
Наименьшая	Верхние 40 % высоты гребенки	20 % общего числа вызовов	$t_{лmax}$
Средняя	Средние 30 % высоты гребенки	30 % общего числа вызовов	$t_{лmid}$
Наивысшая	Нижние 30 % высоты гребенки	50 % общего числа вызовов	$t_{лmin}$

Исходя из различной интенсивности оборачиваемости среднее время цикла выдачи полки рассчитывают по формуле

$$t_{л.ср} = 0{,}2t_{лmax} + 0{,}3\ t_{лmid} + 0{,}5t_{лmin}. \quad (3)$$

В свою очередь $t_{лmax}$, $t_{лmid}$ и $t_{лmin}$ — это среднеарифметическое значение времени цикла для соответствующей зоны.

5.1.2.2 Методика расчета среднего времени цикла выдачи кассеты элеваторной системы

Для элеваторной системы время цикла выдачи кассеты рассчитывают как время перемещения из зоны хранения в зону загрузки-выгрузки $t_{э1}$

$$t_{э.выд} = t_{э1}. \quad (4)$$

Если в элеваторной системе не предусмотрена защита оператора при движении кассет и требуется закрытие двери рабочего окна, то время открытия $t_{э2}$ и закрытия $t_{э3}$ двери включают в расчет цикла.

Для указания в технической документации предприятия-изготовителя и для оценки при испытаниях элеваторной системы среднее значение времени цикла выдачи кассеты $t_{э.ср}$ в зависимости от количества, конструкции и размеров кассет вычисляют по формуле

$$t_{э.ср} = \frac{t_{эmin} + t_{эmax}}{2}, \quad (5)$$

где $t_{эmin}$, $t_{эmax}$ — минимальное и максимальное время выдачи кассеты.

Минимальное время выдачи кассеты равно времени перемещения кассеты на один шаг (расстояние, преодолеваемое ближайшей к рабочему окну кассетой). Максимальное время выдачи равно времени перемещения кассеты, максимально удаленной от рабочего окна, на расстояние, кратное количеству шагов по траектории до окна выдачи. При этом количество шагов максимального цикла равно количеству кассет элеваторной системы, деленное на два и округленное в меньшую сторону.

Если работа механизмов предусматривает другие перемещения, то время их выполнения следует включать в расчет времени цикла выдачи кассеты.

5.1.3 Общие требования к конструкции

Механические свойства материалов элементов лифтовых и элеваторных систем должны обеспечивать возможность восприятия нагрузок с учетом условий эксплуатации.

Расчет несущей способности основных элементов конструкции лифтовых и элеваторных систем должен проводиться в соответствии с разделом 6.

При проектировании и расчете несущих и механизмов лифтовых и элеваторных систем должны учитываться условия эксплуатации и параметры груза.

Требования к элементам конструкции, геометрическим формам соединений, сборке и сварке металлоконструкций — в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя и применимыми нормативными документами.

Точность изготовления элементов конструкции, узлов и сборки механизмов должна обеспечивать совместимость узлов для выполнения требуемых функций в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

Элементы лифтовых и элеваторных систем должны быть изготовлены таким образом, чтобы была обеспечена их безопасная сборка.

Допускается применение всех промышленных способов сварки при условии обеспечения свойств сварных соединений в соответствии с требованиями нормативных документов.

Конструкция должна предусматривать возможность оперативного, безопасного и эргономичного доступа:

- к узлам и оборудованию, требующим частой замены и обслуживания в процессе эксплуатации;
- местам регулировки, контрольных замеров, заливке масла, подтяжке крепежа и т. п.;
- для очистки от загрязнения рабочих поверхностей, ремонта и технического обслуживания;
- проведения необходимых действий в случае аварийных ситуаций (поломок, заклинивания, обрыва тяговых элементов и др.).

Такой доступ должен предусматривать проведение работ только уполномоченным персоналом и исключать вмешательство посторонних лиц.

Дверцы для технического обслуживания (сервисные двери) должны предотвращать несанкционированный доступ в рабочие зоны лифтовых и элеваторных систем.

При установке нескольких лифтовых/элеваторных систем в ряд в любом направлении необходимо предусматривать их крепление друг к другу при условии проведения соответствующих расчетов и наличия в технической документации предприятия-изготовителя указаний по монтажу.

Конструкцией лифтовых/элеваторных систем должны быть предусмотрены сменные (быстроизнашиваемые) элементы и детали, подверженные повышенному износу, применение которых повышает эффективность эксплуатации, в т. ч. технического обслуживания.

Данные элементы должны быть доступны для замены и включены в ведомость запасных частей, инструмента и приспособлений (ЗИП). Количество элементов, включенных в комплект ЗИП, оговаривается в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

Сменные (быстроизнашиваемые) элементы лифтовых/элеваторных систем должны иметь назначенный срок службы, технической документацией предприятия-изготовителя должен быть установлен срок регламентной замены таких элементов.

Рекомендуемый перечень сменных (быстроизнашиваемых) элементов — по приложению В.

5.1.4 Взаимодействие с конструкциями и элементами здания

При необходимости допускается крепление конструкции лифтовых/элеваторных систем к конструкции здания или сооружения, которое проводится только на основании выполнения соответствующих расчетов несущей способности, учитывающих взаимное влияние конструкций. Порядок проведения таких расчетов оговаривают в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

Предприятие-изготовитель должно проводить расчеты несущей способности конструкций и определять высоту лифтовых/элеваторных систем, при которой их крепление к зданию становится обязательным.

Лифтовые/элеваторные системы должны быть установлены на ровной площадке с твердым покрытием, без наклонов и неровностей.

Полы здания должны соответствовать СП 29.13330. Появление зазоров между опорами каркаса и полом (например, при просадке полов) не допускается.

Несущая способность полов должна соответствовать заявленной нагрузке от опор каркаса под действием максимально допустимой нагрузки. Несущая способность полов (например, прочность бетонного пола и допустимая равномерно распределенная нагрузка на бетонный пол) указывается при составлении технического задания (см. 5.1.5).

При необходимости разработки технического задания на устройство полов и фундаментов эту разработку организовывает заказчик.

Примечание — Под заказчиком в настоящем стандарте подразумевается предприятие, утверждающее техническое задание.

Конструкция пола должна обеспечивать возможность установки анкеров в соответствии с требованиями предприятия-изготовителя и отсутствие скрытых инженерных коммуникаций, гидроизоляции и пр.

Неровности в месте установки опор не должны превышать 5 мм.

5.1.5 Исходные требования при заказе

При заказе лифтовых и элеваторных систем техническим заданием должно быть предусмотрено:

- тип и исполнение автоматизированной системы хранения;
- общая масса грузов, хранимых в лифтовой/элеваторной системе;
- размеры полок/кассет;
- тип упаковки грузов;
- минимальная и максимальная масса единицы груза;
- минимальный и максимальный размер единицы груза;
- применяемая тара;
- площадь и высота площадки под размещение лифтовой/элеваторной системы;
- количество и особенности компоновки единиц автоматизированных систем хранения (в случае совместного заказа);
- требования к размещению лифтовых/элеваторных систем, включая необходимые отступы от стен здания, других конструкций и сооружений;
- прочность бетонного пола и допустимая равномерно распределенная нагрузка на бетонный пол;
- при необходимости особенности помещения (например, установка на межэтажном перекрытии);
- наличие системы управления складом и/или предприятием для интеграции.

5.2 Требования к конструкции и характеристикам лифтовых систем

Характеристики лифтовых систем (см. рисунок 3) определяются необходимостью дифференцированно размещать полки по высоте гребенки в зоне хранения. Лифтовые системы должны быть обо-

рудованы грузовой подъемной платформой, которая при помощи механизма подъема перемещается вертикально по направляющим в зоне подъема. На грузовой подъемной платформе должен быть установлен механизм горизонтального перемещения для загрузки/выгрузки полки.

СУ лифтовых систем после получения данных о грузе и наличии свободных направляющих в гребенке должна выбирать место расположения полки в гребенке с учетом вертикального габарита груза.

Механизм подъема должен обеспечивать остановку полки на заданной высоте с точностью, обеспечивающей надежную работу механизма горизонтального перемещения и плавное движение полки.

Должно быть предусмотрено наличие двух дублирующих друг друга систем позиционирования, обеспечивающей точность размещения полок в гребенке с учетом установочных скоростей лифтовых систем.

В конструкции лифтовых систем должно быть предусмотрено устройство взвешивания полок перед началом горизонтального перемещения из модуля загрузки-выгрузки либо в процессе этого перемещения.

В случае превышения несущей способности полки СУ должна обеспечивать ее возврат в модуль загрузки-выгрузки с выдачей соответствующего сообщения на пульте (панели) управления (см. 5.5).

Механизм подъема лифтовых систем должен быть оборудован выключателями, ограничивающими крайние рабочие положения грузовой подъемной платформы (отключающими механизм подъема).

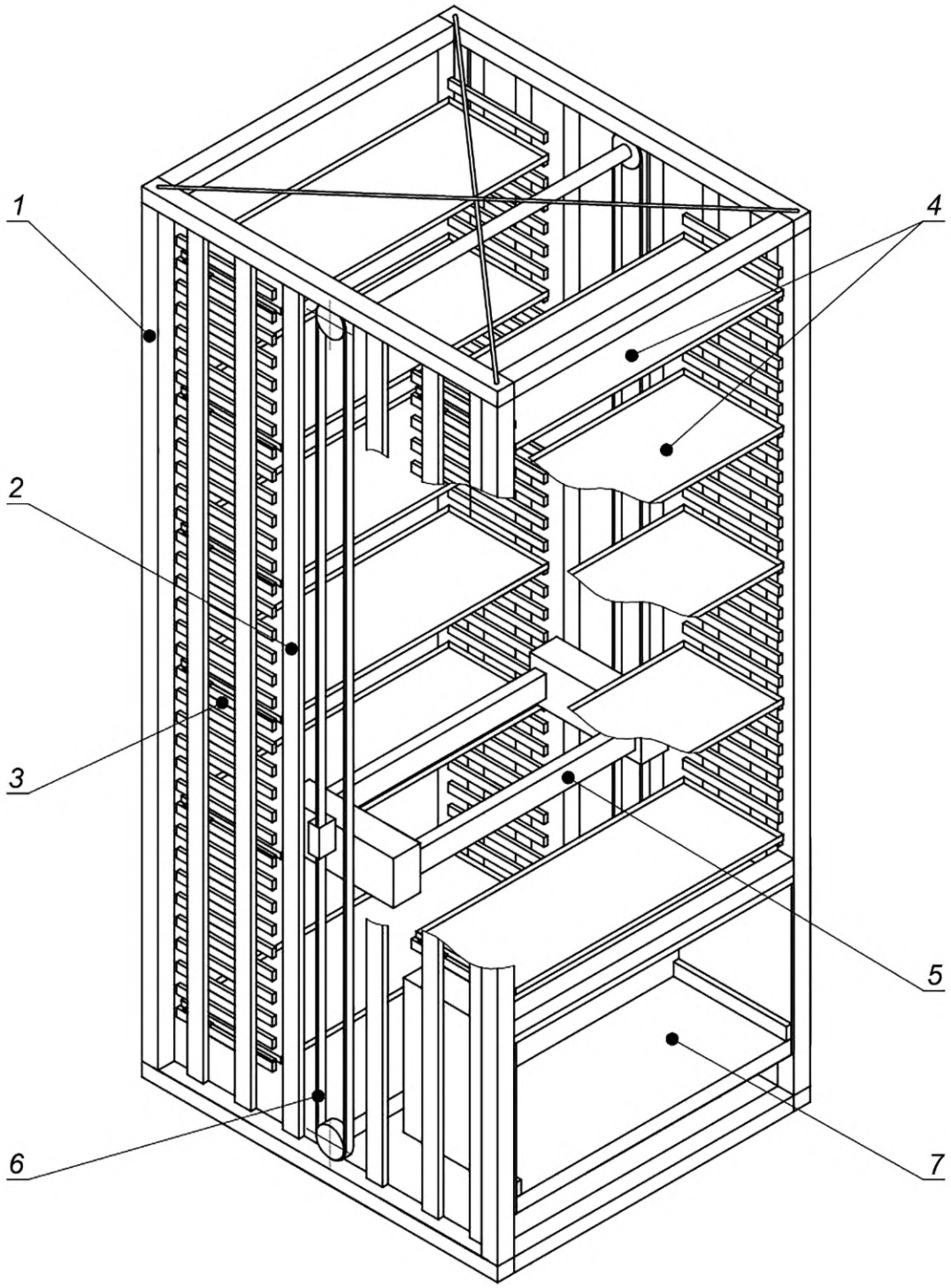
5.2.1 Габаритные размеры и конструкция

Габаритные размеры лифтовых систем следует выбирать с учетом условий эксплуатации, размеров полок и характеристик груза.

Перечень основных элементов лифтовых систем (см. рисунок 3):

- каркас;
- направляющие грузовой подъемной платформы;
- гребенки;
- полки;
- грузовая подъемная платформа;
- тяговые элементы;
- механизм горизонтального перемещения, входящий в конструкцию подъемной платформы;
- модуль загрузки-выгрузки;
- шторка модуля загрузки-выгрузки;
- корпус (ограждение).

Для повышения эффективности хранения предпочтительной является конструкция лифтовой системы, предусматривающая наличие двух зон хранения, расположенных по обе стороны от зоны подъема.



Примечание — Корпус не показан.

1 — каркас; *2* — направляющие грузовой подъемной платформы; *3* — гребенки; *4* — полки; *5* — грузовая подъемная платформа; *6* — тяговые элементы; *7* — модуль загрузки-выгрузки

Рисунок 3 — Общий вид и элементы лифтовой системы хранения

5.2.2 Каркас

Каркас лифтовых систем может иметь сборно-разборную или сварную конструкцию.

Допускается применение составных колонн с сохранением жесткости конструкции и учетом требований 5.2.3.

Конструкция каркаса лифтовой системы должна обеспечивать жесткость и постоянство геометрических параметров с учетом возникающих под действием нагрузки прогибов.

Следует предусматривать элементы жесткости в вертикальной и/или горизонтальной плоскости, предназначенные для придания каркасу продольной и поперечной устойчивости.

5.2.3 Направляющие грузовой подъемной платформы

Грузовая подъемная платформа лифтовых систем осуществляет вертикальное перемещение по соответствующим направляющим. В качестве направляющих могут быть использованы колонны каркаса.

Конструктивное исполнение направляющих лифтовой системы должно обеспечивать отсутствие прогибов, нарушающих постоянный контакт с элементами грузовой подъемной платформы и направляющих.

При применении составных колонн переходные соединительные элементы должны крепиться таким образом, чтобы не нарушать плавность хода грузовой подъемной платформы.

В технической документации предприятия-изготовителя должны быть предусмотрены значения и критерии оценки дефектов рабочей поверхности направляющих, при которых обеспечивается плавность хода и нормальный износ, исключается механическое заедание и смещение подвижных элементов.

5.2.4 Гребенки

Шаг направляющих гребенок по вертикали определяется конструкцией лифтовых систем и должен быть от 50 до 75 мм. Шаг перестановки полок в гребенках должен быть 25 или 50 мм.

Точность изготовления гребенок и точность крепления их к каркасу должна обеспечивать стабильную и плавную работу механизма горизонтального перемещения без рывков и заеданий.

Отклонения от номинального расстояния между направляющими гребенок не должно быть более 2,0 мм.

5.2.5 Полки

Конструктивное исполнение полок должно обеспечивать эксплуатационную пригодность при действии номинальной нагрузки, равной несущей способности полки.

Критерием выбора габаритов полок по ширине и глубине для лифтовых систем является применяемая тара с учетом эргономических требований.

Размеры полок должны быть заданы по внутренним граням и соответствовать таблице 2.

Максимально допустимый прогиб полки под действием номинальной нагрузки не должен превышать 1/200 общей длины полки.

Прогиб полки контролируется по передней грани полки при действии статической равномерно распределенной нагрузки.

В процессе эксплуатации при действии номинальной равномерно распределенной нагрузки конструкция полки должна обеспечивать отсутствие контакта с другими полками или хранящимися на них грузами.

Конструктивное исполнение (прежде всего линейные размеры) полок должны учитываться СУ лифтовых систем для повышения эффективности размещения.

Остаточные деформации полок от действия номинальной нагрузки не допускаются.

Полки должны иметь направляющие скольжения/качения для обеспечения плавного перемещения по направляющим гребенок. Такие направляющие следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

5.2.6 Грузовая подъемная платформа

Для перемещения полок в лифтовых системах должна применяться грузовая подъемная платформа.

Грузовая подъемная платформа совмещает в себе механизмы для вертикального и горизонтального перемещения полок.

Механизм вертикального перемещения с зубчатой ременной передачей в качестве тягового органа должен быть спроектирован на основании [2], [3].

При применении других видов приводов предприятие-изготовитель должно обеспечить работоспособность и безопасность работы грузовой подъемной платформы с учетом применимых требований настоящего стандарта.

Грузовая подъемная платформа должна включать в себя элементы, конструкция которых обеспечивает плавное перемещение по направляющим и постоянный контакт с ними с учетом возникающих под действием нагрузки прогибов.

Горизонтальное перемещение осуществляется механизмом, размещенным непосредственно на грузовой подъемной платформе.

Механизм горизонтального перемещения применяют для перемещения полок в процессе размещения и извлечения их из гребенок, а также передачи в модуль загрузки-выгрузки. Механизм должен предусматривать наличие устройств захвата полок, включая пины механизма горизонтального перемещения, обеспечивающих надежную фиксацию в процессе всех перемещений и плавность хода полок при загрузке-выгрузке. Элементы захватов, включая пины механизма горизонтального перемещения, следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

Конструкция грузовой подъемной платформы и устройство механизмов должны обеспечивать отсутствие прогиба полки при подъеме с заданными установочными скоростями.

Конструкцией грузовой подъемной платформы должно быть предусмотрено наличие демпфирующих элементов, предназначенных для снижения ущерба при падении грузовой подъемной платформы в случае аварии.

Конструкцией грузовой подъемной платформы должна быть предусмотрена возможность опускания платформы при помощи ручного привода (например, в случае аварии или при проведении монтажа).

5.2.7 Тяговые элементы

Тяговые элементы (цепи, канаты, ремни и пр.) должны обеспечивать передачу необходимых усилий и иметь документацию, содержащую информацию в соответствии с нормативными документами, включая:

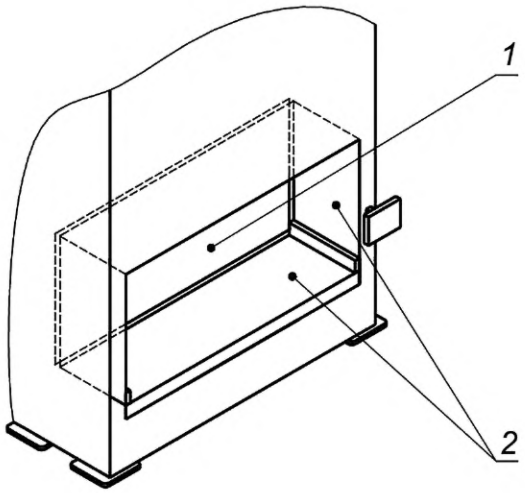
- наименование и адрес изготовителя;
- марку (цепи, стального каната, текстильного каната, ремня, ленты и пр.);
- параметры несущей способности тяговых элементов.

Парные тяговые элементы должны быть рассчитаны таким образом, чтобы при обрыве одного из них должно быть обеспечено надежное удержание полки с грузом.

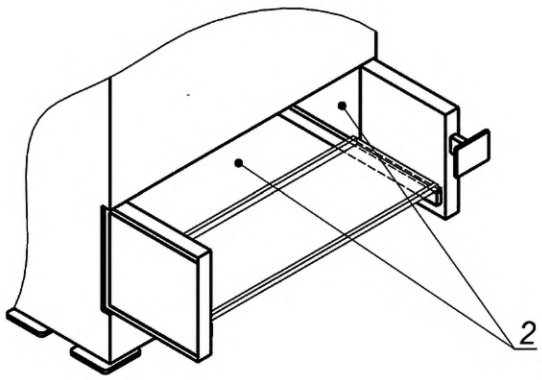
Коэффициент запаса прочности тяговых элементов должен быть не менее 5 для максимальной динамической нагрузки и не менее 7 для максимальной статической нагрузки. Значение данных нагрузок должно быть не менее суммы максимально допустимых нагрузок от груза, размещенного на полке, и нагрузок от суммарной массы полки и грузовой подъемной платформы.

5.2.8 Модуль загрузки-выгрузки

Модуль загрузки-выгрузки лифтовых систем может быть расположен как внутри корпуса, так и снаружи (см. рисунок 4). В модуле загрузки-выгрузки допускается размещать полки в несколько ярусов по высоте, а также возможно размещение нескольких модулей загрузки-выгрузки как по противоположным сторонам лифтовых систем, так и по высоте (например, на разных высотных отметках здания).



а) Внутренний модуль загрузки-выгрузки



б) Внешний модуль загрузки-выгрузки

1 — шторка модуля загрузки-выгрузки; *2* — внутреннее ограждение

Рисунок 4 — Исполнения модуля загрузки-выгрузки лифтовых систем

При проектировании модуля загрузки-выгрузки должны быть соблюдены эргономические принципы и требования нормативных документов для видов работ, выполняемых оператором.

Направляющие зоны загрузки-выгрузки должны соответствовать 5.2.3.

Не допускаются заусенцы более 30 % толщины металла и острые кромки элементов лифтовых систем в местах вероятного касания при осуществлении работы оператором. Другие требования к форме выступающих частей и качеству поверхностей устанавливают в технической документации предприятия-изготовителя в зависимости от условий производства и эксплуатации лифтовых систем.

Модуль загрузки-выгрузки должен быть оборудован световой завесой и другими устройствами безопасности в соответствии с Б.2.

Модуль загрузки-выгрузки должен предусматривать наличие автоматической шторки, отделяющей его от внутреннего пространства системы.

Работа автоматической шторки модуля загрузки-выгрузки должна быть согласована с работой устройств безопасности и СУ лифтовой системы. Элементы механизма открывания шторки следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

Модуль загрузки-выгрузки должен иметь внутреннее ограждение (см. рисунок 4).

Внешний модуль загрузки-выгрузки должен иметь конструкцию, включающую дополнительный приводной механизм горизонтального перемещения, который должен соответствовать требованиям, предъявляемым к механизму горизонтального перемещения грузовой подъемной платформы.

В случае разработки другого устройства модуля загрузки-выгрузки предприятие-изготовитель должно провести анализ рисков и обеспечить работоспособность лифтовых систем и безопасность работы оператора с учетом применимых требований настоящего стандарта.

5.2.9 Корпус

Лифтовые системы должны иметь защитный корпус (например, обшиты сплошными панелями) для исключения вмешательства посторонних лиц и защиты от загрязнения.

Корпус может иметь прозрачные вставки для визуального наблюдения за функционированием механизмов и размещением грузов внутри лифтовой системы.

Элементы защитного корпуса крепят непосредственно на каркас.

Допускается изготавливать корпус из перфорированного материала и сетки при наличии данного требования в техническом задании.

5.2.10 Требования к тяжелым лифтовым системам

Тяжелые лифтовые системы (см. рисунок 5) в основном предназначены для хранения листового и сортового проката, инструмента, оснастки и других тяжелых и габаритных грузов.

Механизм вертикального перемещения с цепной передачей в качестве тягового органа должен быть спроектирован в соответствии с ГОСТ 591, ГОСТ 13568 и [3].

Полка тяжелой лифтовой системы может иметь различную конфигурацию исходя из специфики грузов, например, может быть в виде решетчатого каркаса или поддона для проката (листов), как показано на рисунке 6.

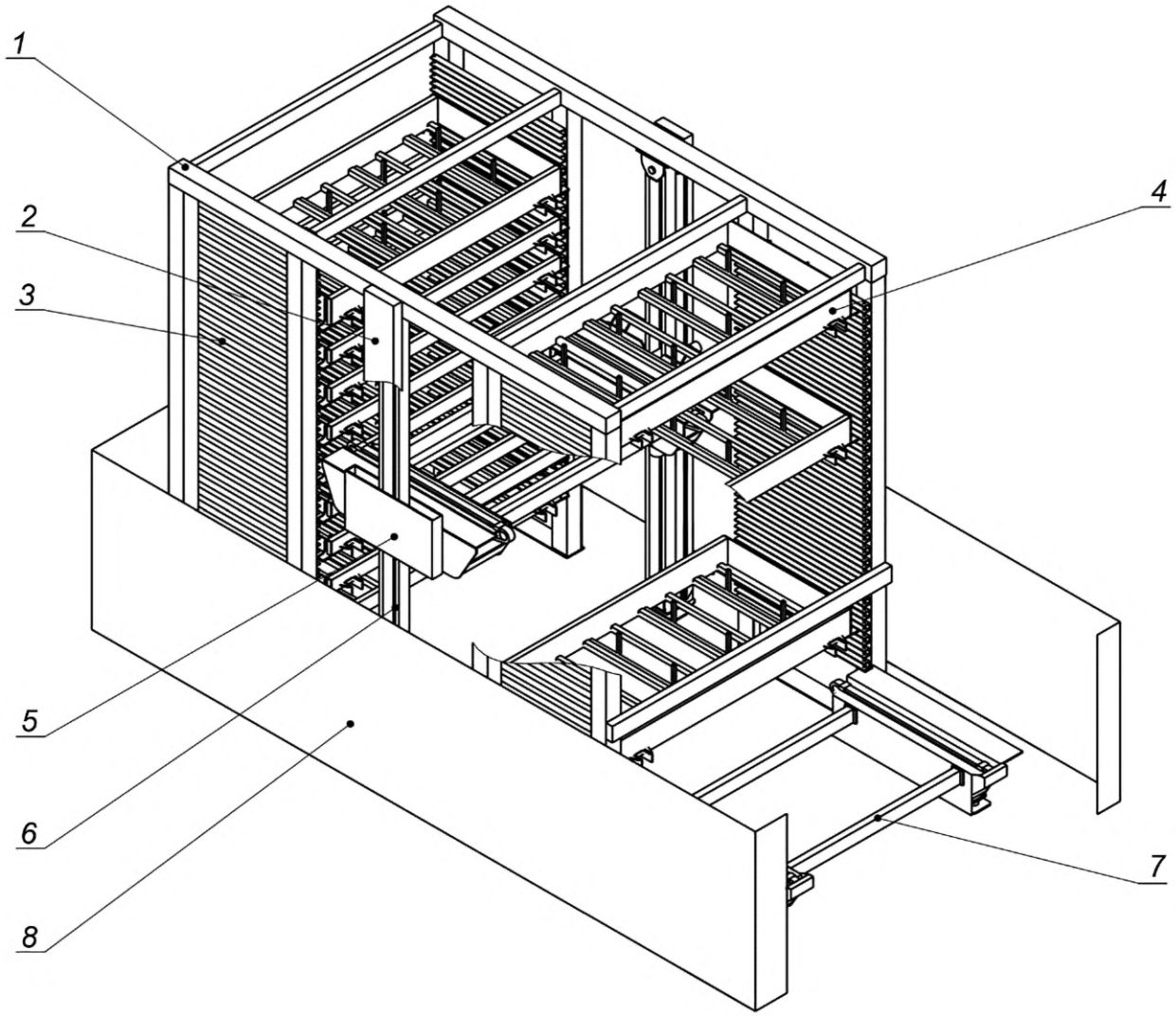
Конструкция тяжелых лифтовых систем может предусматривать отдельные каркасы для каждой из зон: хранения, подъема и загрузки-выгрузки (см. рисунок 7).

СУ тяжелой лифтовой системы должна обеспечивать возврат полки с грузом в зону загрузки-выгрузки с выдачей соответствующего сообщения на пульте (панели) управления (см. 5.5).

Тяжелые лифтовые системы, как правило, не имеют сплошного корпуса. В качестве защиты от несанкционированного доступа выступает независимое внешнее ограждение, устанавливаемое по периметру и включающее в себя необходимые устройства безопасности.

Конструкцией грузовой подъемной платформы тяжелой лифтовой системы должна быть предусмотрена амортизирующая система, снижающая ущерб при падении в результате аварии.

При необходимости к тяжелым лифтовым системам допускается дополнительно применять другие требования 5.2.



1 — каркас; *2* — направляющие грузовой подъемной платформы; *3* — гребенки; *4* — полки; *5* — грузовая подъемная платформа; *6* — тяговые элементы; *7* — модуль загрузки-выгрузки; *8* — ограждение

Рисунок 5 — Общий вид и основные элементы тяжелых лифтовых систем

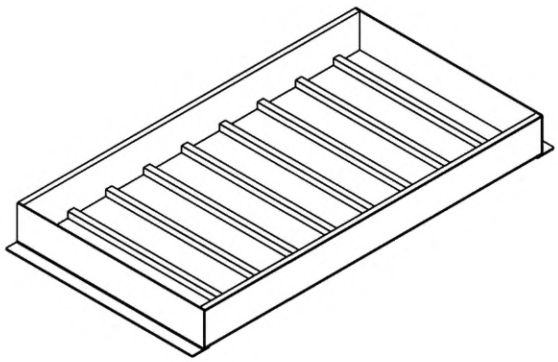


Рисунок 6 — Полка тяжелых лифтовых систем

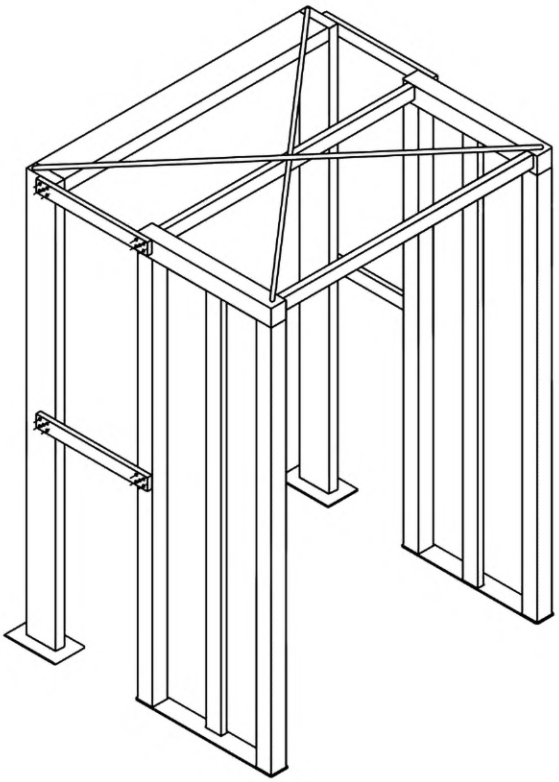


Рисунок 7 — Раздельные каркасы тяжелой лифтовой системы

5.2.11 Требования к лифтовым системам, обрабатываемым механизированным или автоматизированным способом

Если договором на поставку лифтовой системы предусмотрена обработка грузов механизированным или автоматизированным способом (например, складской техникой или промышленными роботами), предприятие-изготовитель должно провести соответствующий анализ рисков и обеспечить работоспособность и безопасность лифтовых систем с учетом применимых требований настоящего стандарта и следующих требований:

- должен уточняться и при необходимости дополняться перечень функций пользователей СУ третьего уровня по приложению А (операторов) с учетом специфики задействования персонала;
- применимые требования безопасности и эргономические требования для работ, осуществляемых оператором, должны быть дополнены требованиями соответствующих нормативных документов и эксплуатационной документации согласно специфике применяемого оборудования (складской техники или промышленных роботов);
- расчеты, приведенные в разделе 6, должны учитывать дополнительные динамические нагрузки, ударные нагрузки и пр., возникающие от контакта с применяемым оборудованием (складской техникой или промышленными роботами);
- конструкция элементов лифтовых систем должна учитывать механическую защиту при наличии рисков повреждения от контакта с применяемым оборудованием (складской техникой или промышленными роботами);
- СУ лифтовых систем при необходимости должна учитывать взаимодействие с системами автоматизированного применяемого оборудования (складской техники или промышленных роботов);
- комплексы испытаний, указанные в разделе 7, должны быть дополнены соответствующим образом;
- эксплуатационная документация должна быть дополнена аспектами, связанными с совместным применением лифтовых систем с другим оборудованием;
- совместный монтаж лифтовых систем с другим оборудованием должен быть учтен в соответствующей технической документации.

5.3 Требования к конструкции и характеристикам элеваторных систем

Характеристики элеваторных систем определяют исходя из необходимости обеспечения движения кассет по замкнутой траектории. В зависимости от местонахождения кассеты с требуемым грузом СУ элеваторных систем обеспечивает движение кассет по кратчайшей траектории путем периодического изменения направления движения.

Элеваторные системы должны быть оборудованы механизмом перемещения кассет, основным несущим элементом которого являются грузовые цепи, обеспечивающие восприятие нагрузки от подвешенных кассет и их движение по траектории, задаваемой направляющими.

Механизм подъема должен обеспечивать остановку кассеты на заданной высоте с точностью, обеспечивающей должное выполнение операций с грузом оператором через рабочее окно.

В конструкции элеваторных систем должны быть предусмотрены механизмы натяжения несущих и приводных цепей, обеспечивающих работоспособность механизмов.

СУ элеваторных систем должна предусматривать оценку загруженности кассет и ветвей несущей цепи.

Для элеваторных систем должно быть предусмотрено отключение механизма перемещения кассет при общей перегрузке привода и значении дисбаланса (разница нагрузки на передней и задней ветви несущей цепи) в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

В момент начала движения кассеты СУ элеваторной системы должна оценивать дисбаланс и выдавать предупреждение о превышении дисбаланса и проведении действий оператором в соответствии с эксплуатационной документацией. Значения дисбаланса для срабатывания предупреждения СУ — трехкратное превышение значения максимально допустимой нагрузки на кассету, но не более 10 % максимальной грузовместимости элеваторной системы.

Элеваторная система должна быть оборудована индикацией, отображающей текущее значение дисбаланса.

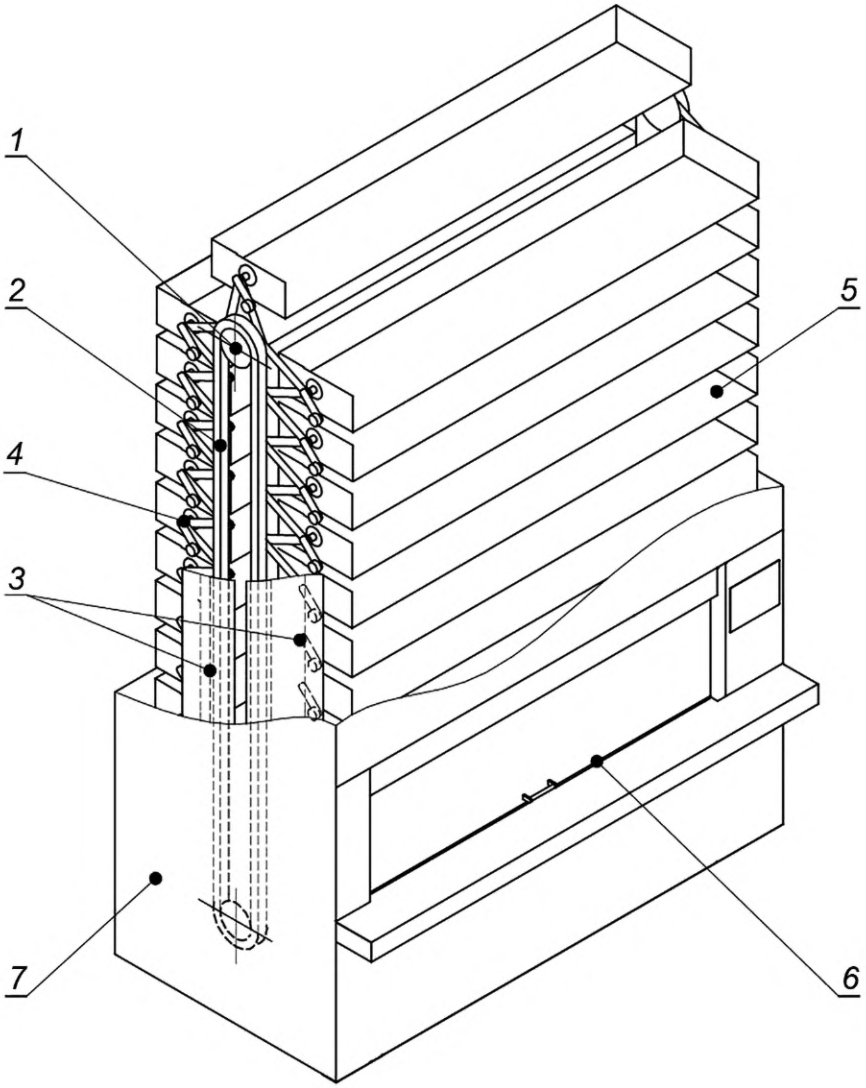
В эксплуатационной документации должны содержаться указания по применению указанной индикации и рекомендации по последовательности загрузки и разгрузки элеваторной системы с учетом возможного дисбаланса.

5.3.1 Габаритные размеры и конструкция

Габаритные размеры элеваторных систем следует выбирать с учетом условий эксплуатации и характеристик груза.

Перечень основных элементов элеваторных систем (см. рисунок 8):

- каркас;
- механизм перемещения кассет;
- тяговые элементы;
- направляющие;
- балансиры кассет;
- кассеты;
- рабочее окно (окно загрузки-выгрузки);
- дверь;
- корпус (ограждение).



Примечание — Каркас не показан.

1 — механизм перемещения кассет; *2* — тяговые элементы; *3* — направляющие; *4* — балансиры кассет; *5* — кассеты; *6* — рабочее окно с дверью; *7* — корпус (ограждение)

Рисунок 8 — Общий вид и основные элементы элеваторных систем

5.3.2 Каркас

Каркас элеваторных систем может иметь сборно-разборную или сварную конструкцию.

Допускается применение составных колонн при условии сохранения несущей способности конструкции.

Следует предусматривать элементы жесткости в вертикальной и/или горизонтальной плоскости, предназначенные для придания каркасу продольной и поперечной устойчивости.

5.3.3 Направляющие

Кассеты элеваторных систем осуществляют перемещение по направляющим, соответствующим заданной траектории.

Направляющие крепят к каркасу попарно, точность установки и характеристики направляющих должны обеспечивать плавность движения и не должны нарушать работоспособность механизмов.

Смежные участки направляющих в месте стыка должны обеспечивать плавность хода роликов, установленных на балансире и кассете.

В технической документации предприятия-изготовителя должны быть предусмотрены значения и критерии оценки дефектов рабочей поверхности направляющих и роликов балансира, при которых

обеспечивается плавность хода и нормальный износ, а также исключается механическое заедание и смещение.

5.3.4 Механизм перемещения кассет

Для перемещения по направляющим в элеваторных системах должен быть предусмотрен механизм с несущей цепью, на которой крепят балансиры и кассеты.

Для обеспечения перемещения кассет по кратчайшему пути устройство механизма должно обеспечивать реверсивную работу.

Механизм перемещения кассет должен быть спроектирован с учетом требований ГОСТ 591, ГОСТ 13568 и [3].

Механизм перемещения кассет должен обеспечивать неизменность траектории движения всех кассет.

Балансиры кассет должны обеспечивать неизменность горизонтального положения кассет.

Отклонение от горизонтальной плоскости поверхности кассеты при движении с номинальной нагрузкой должно исключать самопроизвольное перемещение груза внутри кассеты. При остановке кассеты в зоне загрузки-выгрузки не допускается перекос, ограничивающий доступ к кассете через рабочее окно.

Конструкцией механизма перемещения кассет должна быть предусмотрена возможность приведения в действие механизма перемещения кассет вручную.

5.3.5 Тяговые элементы

Тяговые элементы (цепи) должны обеспечивать передачу необходимых усилий и иметь документацию, содержащую информацию в соответствии с нормативными документами, включая:

- наименование и адрес изготовителя;
- марку цепи;
- параметры несущей способности тяговых элементов.

Применяемый тяговый элемент должен подбираться с учетом необходимости надежного крепления балансиров кассет.

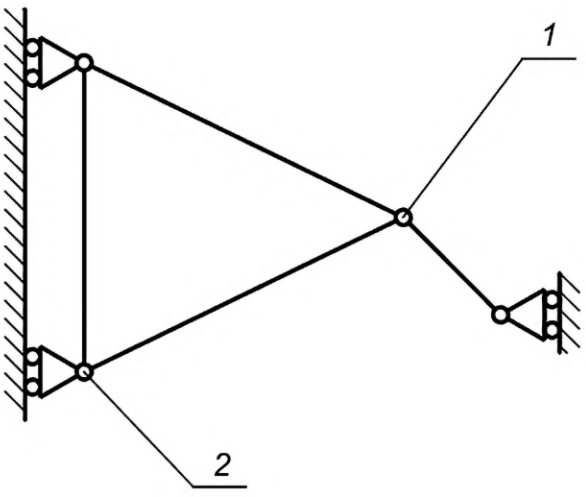
Коэффициент запаса прочности тяговых элементов должен быть не менее 5 для динамической нагрузки и не менее 7 для статической нагрузки, равной сумме нагрузок от кассет, которые располагаются друг над другом на вертикальной ветви цепи.

Для расчета максимальной разрывной нагрузки несущей цепи берется сумма нагрузок на вертикальную ветвь цепи, воспринимающую нагрузку от кассет, располагающихся друг над другом.

5.3.6 Балансир кассеты и пины несущей цепи

Конструктивное исполнение балансира кассеты должно обеспечивать его эксплуатационную пригодность при действии номинальной нагрузки с учетом требуемой жесткости и взаимодействия с пинами несущей цепи.

Характерная кинематическая схема балансиров кассет представлена на рисунке 9.



1 — место крепления кассеты; *2* — место крепления к цепи

Рисунок 9 — Характерная кинематическая схема балансиров кассет

Коэффициент надежности пинов несущей цепи и балансиров кассет должен быть выбран с учетом нагрузки, равной двукратной максимально допустимой нагрузке на кассету.

Элементы балансира и соединений с пинами несущей цепи следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

5.3.7 Кассеты

Конструктивное исполнение кассет должно обеспечивать восприятие номинальной нагрузки и эксплуатационную пригодность с учетом требуемой жесткости.

Размеры кассет должны быть заданы по внутренним граням и соответствовать 4.2.

Конструкция кассеты должна иметь боковые и заднюю стенки для предотвращения попадания грузов во внутреннее пространство элеваторной системы.

Кассета может иметь два и более уровня по высоте для размещения грузов.

Конструкцией кассет должны быть предусмотрены демпфирующие элементы (проставки) в местах возможного контакта кассет при движении. Данные элементы следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

5.3.8 Рабочее окно

В общем случае элеваторные системы в соответствии с настоящим стандартом должны иметь только одно рабочее окно.

Допускается оборудовать элеваторные системы дополнительными рабочими окнами по высоте и по одной из сторон элеваторной системы при условии, что системы управления и устройства безопасности обеспечивают безопасность работы операторов.

При проектировании рабочего окна должны быть соблюдены эргономические принципы и требования нормативных документов для видов работ, выполняемых оператором.

Выбор высоты окна следует осуществлять таким образом, чтобы была возможность обрабатывать только одну кассету.

Величина зазоров между элементами рабочего окна и кассетой должна исключать риск попадания посторонних предметов во внутреннее пространство элеваторной системы.

Рабочее окно должно быть оснащено устройствами безопасности в соответствии с Б.3, предотвращающими возможные удар, защемление и затягивание частей тела оператора.

Для удобства манипуляций с грузом следует применять дополнительную рабочую поверхность снаружи корпуса.

Не допускаются заусенцы более 30 % толщины металла и острые кромки элементов элеваторных систем в местах вероятного касания при осуществлении работы оператором. Другие требования к форме выступающих частей и качеству поверхностей устанавливают в технической документации предприятия-изготовителя в зависимости от условий производства и эксплуатации элеваторных систем.

5.3.9 Дверь

Для исключения несанкционированного доступа рабочее окно должно иметь запираемую дверь.

Конструкцию и степень автоматизации двери выбирают с учетом условий эксплуатации.

Типы применяемых дверей:

- вертикально-раздвижные дверцы и шторки;
- шторки-жалюзи.

Конструкция должна обеспечивать защиту от возможного защемления при эксплуатации дверей.

Вертикально-раздвижные дверцы и шторки должны иметь направляющие, а их движение должно быть ограничено механическими стопорами. Створки дверцы, закрываемой (открываемой) вручную, должны быть уравновешены.

Вертикально-раздвижные дверцы, шторки и шторки-жалюзи, открываемые вручную, не должны самопроизвольно закрываться.

Конструкция двери должна обеспечить невозможность ее снятия или открывания в закрытом положении без использования инструмента.

Диаметр незаглушенных отверстий должен быть не более 8 мм.

Ручки должны быть расположены на расстоянии не менее 25 мм от других частей корпуса.

При проектировании двери должны быть соблюдены эргономические принципы и требования нормативных документов для видов работ, выполняемых оператором, включая усилие открывания.

В случае изготовления двери из прозрачного материала материал должен исключать риск образования режущих осколков при его разрушении.

Усилие закрывания автоматической двери не должно превышать 150 Н.

Механические показатели, долговечность, устойчивость к выдавливанию, прочность и деформируемость должны устанавливаться предприятием-изготовителем исходя из условий эксплуатации.

Испытания вертикально-раздвижных дверец, шторок и шторок-жалюзи, открываемых вручную, следует проводить по ГОСТ Р 58864, для автоматических — по программе и методике предприятия-изготовителя.

Элементы механизма автоматической двери, при необходимости, следует относить к сменным (быстроизнашиваемым) элементам по 5.1.3.

5.3.10 Корпус

Элеваторные системы должны иметь защитный корпус (например, обшиты сплошными панелями) для исключения вмешательства посторонних лиц и защиты от загрязнения.

Корпус может иметь прозрачные вставки для визуального наблюдения за функционированием механизмов и размещением грузов внутри элеваторной системы.

Элементы защитного корпуса крепят непосредственно на каркас.

Допускается изготавливать корпус из перфорированного материала и сетки в случае наличия данного требования в техническом задании.

5.4 Требования к электрооборудованию

Электрическое оборудование и устройства должны соответствовать требованиям ГОСТ МЭК 60204-1 и [4].

Система заземления по ПУЭ — TN-S. Предприятие-изготовитель должно разработать систему заземления и защиты от статического электричества в соответствии с [4] и указать соответствующую информацию в эксплуатационной документации, в т. ч. с указанием узлов подсоединения к внешним заземляющим устройствам.

Электрооборудование и СУ лифтовых/элеваторных систем должны соответствовать требованиям обеспечения заданной безопасности и отвечать требованиям групп классификации установленных на них механизмов.

СУ лифтовых/элеваторных систем должна быть, как минимум, оборудована нулевой и токовой защитой, исключать возможность несанкционированного запуска приводов механизмов, а также возможность поражения персонала электрическим током.

Напряжение, частота подводимого питающего напряжения — 380 В, 50 Гц. Технические характеристики электрического оборудования и его исполнение должны соответствовать параметрам лифтовых/элеваторных систем по напряжению и частоте питающей сети, токовым нагрузкам, а также условиям ее эксплуатации, хранения и транспортирования.

Все электрооборудование должно быть пронумеровано согласно принципиальной электрической схеме (см. 5.6.3).

Провода и кабели должны быть защищены от механических воздействий и уложены в каналы, лотки и т. п.

Степень защиты должна быть не ниже IP65 для пультов дистанционного управления, IP54 — для блоков управления, переключателей и электрических компонентов тормоза, IP44 — для двигателей.

Электрооборудование лифтовых/элеваторных систем должно иметь документ о качестве и эксплуатационную документацию в соответствии с действующим законодательством.

Другие требования к электрооборудованию, перечень электрических опасностей и другая информация — в соответствии с приложением Г.

5.5 Требования к общему устройству системы управления

Разработка СУ должна проводиться с учетом действующего законодательства и нормативных документов.

На СУ должны быть разработаны техническое задание и другие технические документы с учетом требований ГОСТ 34.602.

Структурная схема управления, включая обязательные компоненты, должна соответствовать рисунку 10.

СУ должна быть выполнена на базе программируемых логических контроллеров. СУ должна иметь возможность автономного управления функциями контроллера.

В СУ должны быть предусмотрены средства автоматизации и алгоритмические блоки, обеспечивающие работу в автоматическом режиме. Уровень автоматизации лифтовых/элеваторных систем

должен обеспечивать безаварийную работу и поддержание требуемого технологического процесса без вмешательства оператора.

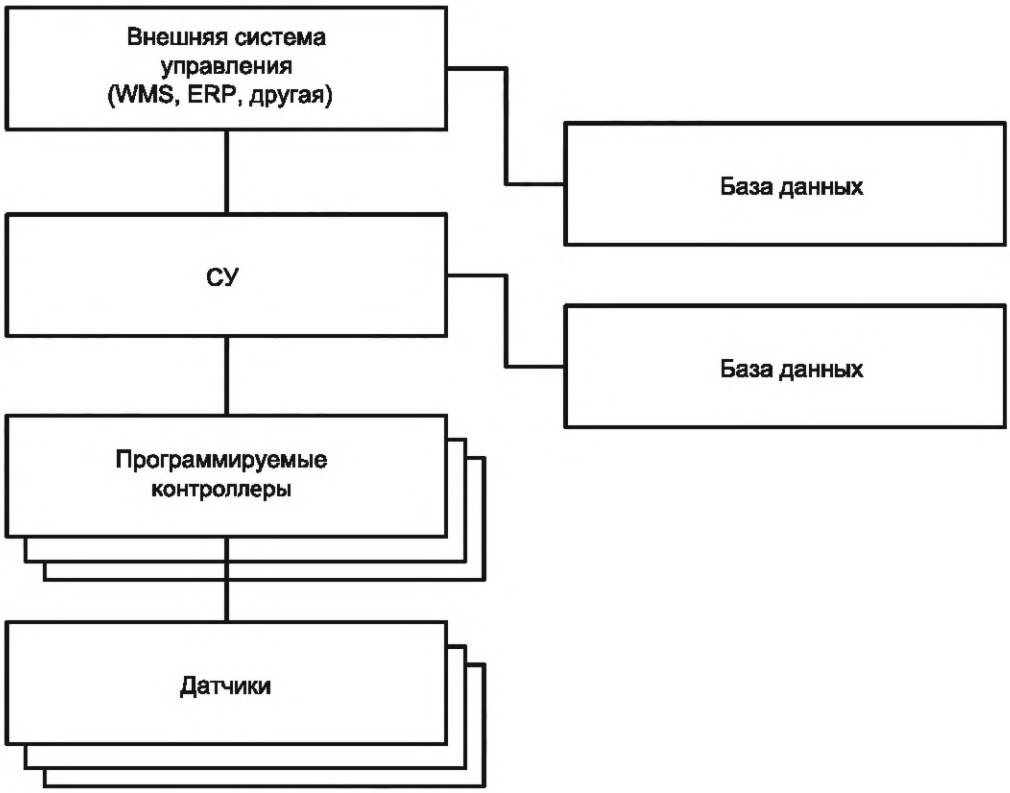


Рисунок 10 — Структурная схема управления лифтовой/элеваторной системой

В соответствии с требованиями заказчика в СУ лифтовых/элеваторных систем может быть реализована по меньшей мере одна из следующих форм управления:

- введение задачи оператором;
- получение задачи от внешней системы, например системы управления складом.

Перечень автоматических функций и алгоритмов СУ — в соответствии с приложением Д.

СУ и ее компоненты должны иметь возможность подключения к локальной сети через кабель/беспроводную сеть промышленной частоты.

В СУ должна быть предусмотрена возможность интеграции с внешними системами (системой управления складом, системой управления предприятием и пр.).

СУ должна обеспечивать корректную обработку данных, получаемых от устройств безопасности по приложению Б.

В СУ должен быть предусмотрен реестр событий (ошибок, отказов, сбоев и пр.) с возможностью однозначной интерпретации.

В технической документации предприятия-изготовителя должны быть указаны действия оператора при возникновении того или иного события.

При разработке СУ должны быть предусмотрены меры, снижающие вероятность отказа. СУ должна исключать несанкционированный доступ к функциям, в т. ч. с учетом введения паролей.

При обесточивании аппаратная и программная части должны иметь возможность по обнулению ошибки прерванного сценария и возврату в режим готовности.

Требования по отказоустойчивости программируемых логических контроллеров должны соответствовать требованиям технического задания.

Для СУ лифтовых/элеваторных систем должна быть предусмотрена возможность резервного копирования и должны быть указаны пути этого копирования.

В СУ должен быть предусмотрен сервисный режим, при котором возможно управление каждым механизмом системы по отдельности в ручном режиме (запуск индивидуальных команд на перемещение механизмов с пульта управления).

СУ лифтовых/элеваторных систем должна иметь функциональное диалоговое окно для обеспечения возможности ручной настройки лифтовой/элеваторной системы перед началом работы.

СУ должна обеспечивать учет наработки и проведенных операций лифтовых/элеваторных систем для осуществления технического обслуживания в соответствии с 10.2.

При первичном запуске СУ должна предоставлять диалоговое окно для совершения уполномоченным в соответствии с договором персоналом действий по правильной настройке лифтовой/элеваторной системы и запуску испытания при вводе в эксплуатацию в соответствии с 7.4.

В СУ должна быть предусмотрена защита от непреднамеренного вмешательства в исходный код и базы данных как на уровне программируемых логических контроллеров, так и на уровне информационной системы.

Работа СУ элеваторных систем при нескольких рабочих окнах должна исключать возможность движения элеваторной системы в целом во время обработки кассеты в одном из рабочих окон.

Нарушение (неисправность или повреждение) в СУ лифтовых/элеваторных систем не должно являться источником опасности.

5.6 Требования к эксплуатационной документации

Настоящий подраздел устанавливает требования к номенклатуре документов, которые разрабатываются предприятием-изготовителем и предоставляются заказчику вместе с лифтовыми/элеваторными системами.

На каждую лифтовую/элеваторную систему должны быть разработаны:

- паспорт;
- руководство по эксплуатации;
- ведомость ЗИП;
- монтажный (установочный) чертеж;
- спецификация;
- принципиальная электрическая схема с перечнем элементов схемы;
- инструкция по монтажу и пусконаладочным работам;
- руководство оператора системы управления;
- иные документы по согласованию с заказчиком.

Полный комплект эксплуатационной документации должен содержать достаточную информацию для потребителя о технических характеристиках и требованиях безопасности всех элементов лифтовых/элеваторных систем: элементов конструкции и механизмов, электрооборудования, устройств безопасности и системы управления. Состав комплекта, содержание и форму документов следует уточнять в зависимости от типа и вида конкретной системы в соответствии с установленным на предприятии-изготовителе порядком, при этом должны быть соблюдены требования законодательства, действующих нормативных документов и настоящего стандарта.

Эксплуатационную документацию выполняют на бумажных или электронных носителях по выбору предприятия-изготовителя и согласованию с заказчиком. Передачу документации на электронных носителях следует осуществлять в установленном порядке с учетом требований ГОСТ 2.511.

5.6.1 Паспорт и руководство по эксплуатации

Паспорт и руководство по эксплуатации необходимо разрабатывать в соответствии с ГОСТ Р 2.601.

Паспорт должен содержать информацию в соответствии с ГОСТ Р 2.610, включая:

- основные сведения о лифтовой/элеваторной системе и технические данные;
- комплектность, включая комплект эксплуатационной документации;
- ресурсы, сроки службы и гарантии;
- особые указания по безопасности.

Технические данные в т. ч. должны содержать следующее:

- массу лифтовой и элеваторной системы;
- массу пустой полки/кассеты;
- габаритные размеры: высоту, ширину, глубину;
- требуемую высоту помещения для установки;

- параметры полок/кассет: ширину, глубину, высоту борта, несущую способность (грузоподъемность);
- количество полок/кассет с различающимися параметрами размещаемых грузов, с указанием этих параметров;
- требования по электропитанию лифтовой/элеваторной системы: напряжение питания, вид тока, тип провода, частоту тока, максимальную потребляемую мощность, максимальный ток;
- напряжение питания и вид тока для модулей управления;
- параметры программного обеспечения и интерфейса (пульта управления);
- параметры подключения к внешней информационной сети;
- степень защиты (код IP) элементов;
- параметры зоны загрузки-выгрузки (модуля загрузки-выгрузки или рабочего окна);
- параметры производительности лифтовой/элеваторной системы.

В руководство по эксплуатации должны входить эксплуатационные требования на покупные изделия и комплектующие, входящие в состав лифтовых/элеваторных систем, или ссылки на соответствующие им документы, в случае если их включают непосредственно в комплект эксплуатационной документации.

Руководство по эксплуатации должно содержать информацию, достаточную для разработки программ инструктажей персонала эксплуатирующей организации, а также для планирования осмотров, технического обслуживания и ремонта.

В руководстве по эксплуатации должна быть надлежащим образом оформлена информация для персонала о сигналах и предупреждающих устройствах, маркировке, знаках (пиктограммах), письменных предупреждениях. Предупреждения в т. ч. должны содержать следующее:

- требование о том, что перевозка людей запрещена;
- требование о том, что устранение неисправностей при заклинивании механизмов осуществляется только специально обученным, прошедшим инструктаж, персоналом;
- ограничения при работе дверей и шторок;
- ограничения при загрузке полок/кассет касательно расположения груза, его концентрации и закрепления.

Должно быть предусмотрено наличие ведомости инструмента, а также сведения о ЗИП с учетом требований приложения В, которые оговариваются в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

В рамках руководства по эксплуатации должны быть разработаны перечень устройств безопасности и регламент их обслуживания в зависимости от условий эксплуатации.

Регламенты и требования к техническому обслуживанию могут быть выделены в отдельный документ с учетом требований ГОСТ Р 2.601.

5.6.2 Монтажный чертеж

Сведения и размеры, необходимые для проверки соответствия установки лифтовых/элеваторных систем требованиям настоящего стандарта и технической документации предприятия-изготовителя, требования к креплению элементов лифтовых/элеваторных систем к зданиям и/или сооружениям, а также требования к полам должны быть оформлены в виде монтажного чертежа либо входить в состав руководства по эксплуатации в соответствии с 5.6.1.

5.6.3 Документация на электрооборудование

Предприятием-изготовителем должна быть разработана принципиальная электрическая схема с перечнем элементов схемы.

Требования, необходимые для безопасности эксплуатации электрооборудования лифтовых/элеваторных систем, должны быть изложены в руководстве по эксплуатации в соответствии с 5.6.1 или в документах на комплектующие, ссылки на которые должны быть приведены в руководстве по эксплуатации лифтовых/элеваторных систем.

Эксплуатационная документация на электрооборудование должна содержать информацию в соответствии с нормативными документами. Эксплуатационные документы на электрооборудование и комплектующие должны быть выполнены на русском языке.

5.6.4 Документация на систему управления

Требования, необходимые для функционирования СУ лифтовых/элеваторных систем, должны быть изложены в руководстве по эксплуатации в соответствии с 5.6.1 или в руководстве оператора, которое следует разрабатывать в соответствии с ГОСТ 19.505.

Эксплуатационная документация должна содержать следующие сведения:

- уникальное обозначение и наименование СУ;
- программное обеспечение, необходимое для функционирования СУ, помимо уникального;
- поддерживаемые протоколы обмена данными между СУ и внешними системами (системой управления предприятием, системой управления складом и пр.);
- использованные языки программирования;
- структуру программы с описанием функций составных частей и связи между ними;
- используемые технические средства: типы контроллеров и устройств (программируемые логические контроллеры, частотные преобразователи, датчики и пр.);
- информацию об интеграции с устройствами безопасности;
- характер, организацию и описание входных и выходных данных (сведения о грузах, необходимых регламентных работах, ресурс отдельных элементов и пр.);
- перечень сообщений СУ, основанный на реестре событий по 5.5;
- функции персонала с учетом разграничения прав доступа.

5.7 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

Все комплектующие изделия лифтовых/элеваторных систем должны иметь предусмотренные действующим законодательством документы о качестве и/или соответствии.

Материалы, используемые для изготовления лифтовых/элеваторных систем, следует выбирать с учетом предусмотренных условий эксплуатации. Качество материалов необходимо подтверждать соответствующими документами.

Климатическое исполнение комплектующих изделий должно соответствовать климатическому исполнению лифтовых/элеваторных систем.

Долговечность применяемых материалов должна соответствовать назначенным показателям лифтовых/элеваторных систем, учитывать появление опасности, связанной с явлениями усталости, старения, коррозии и износа.

Требования к применяемым полимерным материалам должны быть установлены в технической документации предприятия-изготовителя лифтовых/элеваторных систем с учетом показателей износа, прочности, коэффициента трения и регламентных периодов замены, указанных в документации по 5.6.1.

Рекомендуемую номенклатуру смазочных материалов, применяемых в зависимости от условий эксплуатации, указывают в технической документации.

5.8 Требование к покрытиям

Защитные покрытия следует наносить на элементы лифтовых/элеваторных систем в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя.

Покрытие полок и кассет следует выбирать с учетом условий эксплуатации и характера грузов.

Примечание — Для легких лифтовых систем в общем случае следует применять цинковое покрытие полок по ГОСТ 9.307.

Поверхность металлических элементов лифтовых/элеваторных систем должна иметь защитно-декоративное покрытие не менее класса 5 по ГОСТ 9.032 и/или порошковое полимерное покрытие по ГОСТ 9.410. Качество гальванических покрытий должно соответствовать требованиям ГОСТ 9.301. Цвет покрытия при необходимости определяют по каталогу [5].

Крепежные изделия должны иметь защитное покрытие по ГОСТ 9.306.

Комплектующие изделия с антикоррозионными покрытиями допускается дополнительно не окрашивать.

Технические требования к покрытиям механически обработанных деталей и метизов — по ГОСТ 9.301.

Все необработанные, а также обработанные нерабочие поверхности должны быть окрашены в соответствии с требованиями ГОСТ 9.032, класс VI.

Внутренние полости, которые не прокрашивают, контролируют в объемах соответствующего контроля ОТК.

5.9 Комплектность

В комплект поставки лифтовой/элеваторной системы должны входить:

- монтажные единицы лифтовой/элеваторной системы в соответствии со спецификацией на поставку;
- ограждение (для тяжелых лифтовых систем);
- элементы фиксации;
- электрооборудование;
- запасные части согласно ведомости ЗИП (с учетом требований приложения В).

К каждой лифтовой/элеваторной системе следует прилагать:

- паспорт (формуляр), руководство по эксплуатации и др. эксплуатационную документацию в соответствии с 5.6;
- комплектовочную ведомость;
- упаковочные листы.

5.10 Маркировка

Для лифтовых/элеваторных систем должна быть предусмотрена маркировка со следующей информацией:

- данные об изделии;
- грузоподъемность (несущая способность) полки/кассеты, нанесенная на каждую полку/кассету;
- знаки и предупреждения о безопасности, в т. ч. запись о том, что перевозка людей запрещена;
- маркировка электрооборудования и устройств безопасности;
- монтажная маркировка (при необходимости);
- транспортная маркировка.

На лифтовые/элеваторные системы должна быть установлена табличка, содержащая следующие данные об изделии:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- наименование изделия;
- обозначение изделия (тип, марка);
- основные параметры грузоподъемности;
- характеристики электропитания;
- заводской порядковый номер изделия;
- дату выпуска (изготовления).

Маркировку электрооборудования и устройств безопасности необходимо осуществлять в соответствии с документацией на эти изделия.

Информацию о работе устройств безопасности, сигналы и знаки (пиктограммы), письменные предупреждения, необходимые в соответствии с документацией предприятия-изготовителя, следует наносить на места, доступные для обзора, она должна быть хорошо читаемой и сохраняться в течение всего срока службы.

Технической документацией предприятия-изготовителя должно предусматриваться нанесение монтажной маркировки в случае сборки лифтовых/элеваторных систем силами заказчика.

Транспортную маркировку грузовых мест и транспортной тары необходимо выполнять по ГОСТ 14192. Конкретные требования по содержанию, месту нанесения и способу выполнения транспортной маркировки грузовых мест следует указывать в отгрузочной документации изготовителя.

5.11 Упаковка

Упаковка лифтовых и элеваторных систем должна обеспечивать надежное транспортирование и хранение, а также возможность проведения разгрузки механизированным способом.

Транспортирование лифтовых и элеваторных систем осуществляют в разобранном виде отдельными сборочными (монтажными) единицами, упакованными в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

Допускается упаковка отдельных сборочных единиц укрупненными блоками (в пределах допустимых транспортных габаритов), обеспечивающими повышенную монтажную готовность лифтовых и элеваторных систем.

В каждый ящик с упакованными лифтовыми/элеваторными системами и их элементами должен быть вложен упаковочный лист, оформленный в установленном порядке и включающий:

- наименование или товарный знак изготовителя;
- перечень и число изделий в ящике;
- дату упаковки.

Число отгружаемых мест, их размер и масса должны быть перечислены в паспорте на лифтовую/элеваторную систему.

6 Нагрузки и их сочетания

Назначение нагрузок и их сочетаний, учитываемых при расчетах лифтовых и элеваторных систем, осуществляют с учетом СП 20.13330 применительно к нижеперечисленным в данном разделе видам нагрузок.

При проектировании лифтовых/элеваторных систем необходимо учитывать и назначать следующие виды нагрузок:

- нагрузку от хранимых грузов, включая тару;
- нагрузку от собственного веса лифтовой/элеваторной системы;
- нагрузку от соседних секций лифтов/элеваторов в случае совместной установки;
- реакцию от крепления к зданию, другим конструкциям и/или другим сооружениям (при наличии);
- динамическую нагрузку от движения и остановки грузовой платформы;
- динамическую нагрузку от движения полки в модуле загрузки-выгрузки;
- динамическую нагрузку от движения и остановки кассет;
- другие нагрузки, определенные техническим заданием либо определенные предприятием-изготовителем как необходимые.

Коэффициент надежности по устойчивости лифтовых/элеваторных систем должен быть не менее 2,0.

Результаты расчета конструкции лифтовых/элеваторных систем, входящие в комплект внутренней технической документации, должны быть верифицируемыми при помощи программных средств, аттестованных для проведения подобного вида расчетов.

Расчеты конструкции и их результаты оформляют и хранят на предприятии-изготовителе в установленном порядке.

7 Правила приемки и методы контроля (испытаний)

На этапах постановки на производство и при вводе в эксплуатацию лифтовые/элеваторные системы следует подвергать комплексам проверок, указанным в настоящем разделе. Методики проведения проверок и критерии успешного прохождения этапов проверок должны быть указаны в технической документации предприятия-изготовителя либо содержаться в программе и методике, разработанных по установленной форме, приведенной в ГОСТ Р 15.301.

7.1 Приемочные испытания головного образца

При постановке на производство лифтовых/элеваторных систем предприятие-изготовитель должно провести цикл испытаний головного образца с оформлением соответствующих протоколов испытаний в соответствии с программой испытаний.

Под головным образцом подразумевается лифтовая или элеваторная система, изготовленная по вновь разработанной документации, выступающая в роли первого образца несерийной и мелкосерийной продукции, при необходимости реализуемой заказчику на особых условиях поставки.

Примечание — Приемочные испытания головного образца допускается проводить на площадке заказчика, если такое условие согласовано в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

При проведении испытаний головных образцов лифтовых/элеваторных систем должны быть разработаны программа и методика испытаний по ГОСТ Р 15.301.

При изменении технологии производства или конструктивного исполнения лифтовых/элеваторных систем необходимо проводить повторные испытания головных образцов соответствующих серий.

Комплекс приемочных испытаний головного образца должен, по меньшей мере, включать в себя:

- контроль соответствия применяемых элементов и материалов;
- выполнение всех перемещений (вертикальных, горизонтальных) в нагруженном и ненагруженном состояниях с целью проверки отсутствия постороннего шума и соударений;

- выполнение последовательности цикла лифтовой/элеваторной системы;
- проверку производительности лифтовой/элеваторной системы под нагрузкой, превышающей номинальную не менее чем на 10 % и с учетом выполнения не менее 1000 циклов;
- проверку срабатывания датчиков, измерительных устройств и пр. (в т. ч. изменения массы и высоты груза, аварийная кнопка, датчики сервисных дверей и т. д.);
- испытание полок на изгиб;
- испытание кассет;
- контроль монтажных размеров;
- проверку всех функций СУ в части интеграции с работой механизмов конкретной модели лифтовой/элеваторной системы.

7.2 Приемо-сдаточные испытания

Приемо-сдаточным испытаниям на предприятии-изготовителе подвергают каждую единицу лифтовых/элеваторных систем с оформлением соответствующих протоколов испытаний в соответствии с программой испытаний, разработанной в соответствии с ГОСТ Р 15.301.

Комплекс приемо-сдаточных испытаний должен, по меньшей мере, включать в себя:
- контроль соответствия применяемых элементов и материалов;
- контроль качества покрытий всех элементов;
- контроль всех геометрических параметров элементов и качества изготовления отдельных элементов;
- проверку всех приводов на работоспособность и отсутствие сбоев при включении;
- проверку работоспособности СУ лифтовой/элеваторной системы;
- проверку механизма горизонтального перемещения полок на работоспособность и надежность захвата;
- осмотр электрических жгутов и других компонентов электрооборудования на отсутствие повреждений;
- контроль наличия и соответствия сопроводительной документации на все покупные изделия (тяговые элементы, ролики, натяжители ремней и цепей, электрические жгуты, другие компоненты электрооборудования и пр.);
- проверку маркировки.

7.3 Периодические испытания полок/кассет

Предприятие-изготовитель должно проводить периодические испытания полок/кассет для подтверждения качества продукции и стабильности технологического процесса.

Периодические испытания каждого типа полок/кассет проводят не реже, чем один раз в 12 мес, в объеме, количестве образцов и по методике, установленных предприятием-изготовителем.

Результаты периодических испытаний оформляют в виде акта по установленной форме.

7.4 Ввод в эксплуатацию лифтовых и элеваторных систем

Требования настоящего подраздела распространяются на проведение работ по вводу лифтовых/элеваторных систем в эксплуатацию (проведение пусконаладки) на месте эксплуатации после завершения монтажных и других работ.

Каждая единица лифтовых/элеваторных систем должна проходить процедуру ввода в эксплуатацию в виде комплекса проверок с оформлением соответствующих протоколов испытаний.

Комплекс испытаний при вводе в эксплуатацию должен, по меньшей мере, включать в себя:
- выполнение всех перемещений (вертикальных, горизонтальных) в нагруженном и ненагруженном состояниях с целью проверки отсутствия постороннего шума и соударений;
- выполнение последовательности цикла выдачи полки/кассеты;
- проверка срабатывания датчиков, измерительных устройств и пр. (в т. ч. изменения массы и высоты груза, аварийная кнопка, датчики сервисных дверей и т. д.);
- контроль монтажных размеров.

Испытания СУ при вводе в эксплуатацию должны содержать последовательность, по меньшей мере, следующего перечня проверок СУ:
- включение СУ;
- выполнение операции СУ по созданию пользователя с правами доступа второго уровня;

- выполнение операции выдачи полки на нижний и верхний ярусы (при наличии) модуля загрузки-выгрузки;
- проверка срабатывания устройств безопасности (завесы безопасности модуля загрузки-выгрузки; аварийные выключатели; проверка наличия ошибки СУ при выходе груза за габарит полки и пр.);
- проверка измерения высоты груза с помощью специального шаблона;
- выполнение операций СУ: добавление тестовой номенклатуры грузов; присвоение данных, характеризующих место хранения; загрузка тестового груза; выгрузка тестового груза; удаление тестовой номенклатуры; просмотр журналов операций и изменения остатков.

Примечание — Программа испытаний СУ при вводе в эксплуатацию, а также условия проведения этих испытаний могут отличаться от настоящего перечня при условии наличия таких требований в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

Проверку критерия производительности (см. 5.1.2) при вводе в эксплуатацию осуществляют, только если данное условие указано в договоре на поставку лифтовой/элеваторной системы и заключается в подтверждении заявленного значения количества выданных полок/кассет в час с учетом загрузки полок номинальной нагрузкой.

Примечание — Условия предоставления контрольных (иных) грузов для проведения процедуры ввода в эксплуатацию, а также другие условия проведения указанной процедуры (тип груза, условия равномерного распределения груза по полке/кассете и пр.) должны оговариваться в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

В случае проведения испытания на производительность при вводе в эксплуатацию производительность считается подтвержденной при условии безошибочного выполнения не менее 100 циклов для легкой лифтовой системы или 50 циклов для тяжелых лифтовых систем с учетом:
- начального равномерного расположения полок в гребенке;
- задействования не менее 40 %, но и не менее 10 шт. от общего объема полок;
- интенсивности оборачиваемости грузов в соответствии с таблицей 5.

Для элеваторной системы производительность считают подтвержденной при выполнении не менее 10 циклов выдачи кассеты в каждом направлении, чередуя минимальный и максимальный циклы и направление.

После выполнения комплекса испытаний и проверки производительности СУ лифтовой/элеваторной системы должна сформировать соответствующий отчет. Данные о результатах испытаний заносят в акт ввода лифтовой/элеваторной системы в эксплуатацию.

8 Транспортирование и хранение

Транспортирование и хранение элементов лифтовых/элеваторных систем по группе условий хранения, указанных в технической документации предприятия-изготовителя, — с учетом требований ГОСТ 15150.

Транспортирование лифтовых/элеваторных систем допускается всеми видами транспорта с учетом требований нормативных документов по перевозке грузов.

При хранении и транспортировании элементы лифтовых/элеваторных систем не должны испытывать нагрузки, вызывающие повреждения и остаточные деформации.

При временном хранении элементов лифтовых/элеваторных систем с несоблюдением указанных требований заказчик должен согласовать с предприятием-изготовителем сроки и условия такого хранения, а также мероприятия, которые позволят обеспечить соответствие элементов лифтовых/элеваторных систем требованиям технической документации после завершения такого хранения.

9 Монтаж

Лифтовые/элеваторные системы необходимо монтировать с учетом технической документации предприятия-изготовителя в соответствии с 5.6. При монтаже следует руководствоваться применимыми требованиями нормативных документов.

Монтаж лифтовых/элеваторных систем должен проводиться предприятием-изготовителем. Допускается проведение монтажа силами заказчика, в этом случае предприятие-изготовитель должно обеспечить шефмонтаж, условия которого должны быть указаны в договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

Разработанная предприятием-изготовителем документация должна содержать четкие указания по выполнению операций, виды опасностей и требования безопасности.

Место установки лифтовых/элеваторных систем и место проведения работ должны быть освещены в соответствии с действующими нормами.

Лифтовые/элеваторные системы должны быть установлены в соответствии с инструкцией по сборке и с соблюдением допускаемых изготовителем отклонений.

Максимальное отклонение лифтовых/элеваторных систем от вертикального положения должно составлять не более 1/350 общей высоты конструкции.

Монтаж электрооборудования необходимо выполнять в соответствии с требованиями технической документации (принципиальной электрической схемой) предприятия-изготовителя и [4]. Кабели следует укладывать с запасом по длине 1 % — 2 % для компенсации возможных температурных деформаций кабелей и конструкций, по которым они проложены. Укладывать кабель в виде колец (витков) не допускается. Концы жил кабелей следует маркировать согласно принципиальным электрическим схемам с обоих концов.

Необходимость крепления к полу, тип анкерования, число анкерных болтов, других фиксирующих элементов определяет предприятие-изготовитель.

Демонтаж, перестановка либо модификация любых элементов лифтовых/элеваторных систем допускаются только по согласованию с предприятием-изготовителем.

10 Указания по эксплуатации

10.1 Общие требования

Эксплуатацию лифтовых и элеваторных систем следует проводить с учетом допустимых значений номинальных нагрузок, указанных в технической документации предприятия-изготовителя.

Превышение нагрузки относительно номинальной несущей способности полок и кассет не допускается.

Документация предприятия-изготовителя должна быть разработана в соответствии с 5.6.

Перечень допустимых действий персонала эксплуатирующей организации и уполномоченных организаций должен содержаться в эксплуатационной документации лифтовых/элеваторных систем. При составлении указанного перечня следует руководствоваться приложением А.

Допуск персонала эксплуатирующей организации и уполномоченных организаций к различным действиям с СУ и механизмами лифтовых/элеваторных систем должен согласовываться с предприятием-изготовителем и указываться в техническом задании и договоре на поставку лифтовых/элеваторных систем.

Организация, эксплуатирующая лифтовые/элеваторные системы, должна назначить сотрудника, ответственного за эксплуатацию, разработать безопасные методы ведения работ с применением лифтовых/элеваторных систем, обеспечить проведение инструктажей, уполномочить персонал согласно уровням доступа в соответствии с приложением А и договором на поставку лифтовых/элеваторных систем и провести аттестацию персонала в соответствии с действующим законодательством по безопасным методам работы.

Примечание — Наименования должностей сотрудников эксплуатирующей организации и наименования категорий пользователей СУ в соответствии с уровнем доступа устанавливают исходя из штатного расписания эксплуатирующей организации.

Эксплуатационная документация должна поддерживаться в целости и сохранности и быть доступна для ответственного за эксплуатацию весь срок ее службы, даже при переходе права владения следующему собственнику.

Условия эксплуатации должны предусматривать защиту лифтовых/элеваторных систем от повреждений и негативных воздействий, которые могут возникнуть с учетом другого оборудования и специфики производственных процессов.

В процессе эксплуатации недопустимы посторонний шум, локальные вибрации, скрежет, возникновение заусенцев и задиров на элементах конструкции.

Критерии недопустимых повреждений и деформаций полок и кассет, а также критерии их эксплуатационной пригодности должны быть указаны в руководстве по эксплуатации лифтовых/элеваторных систем.

Очистку, уборку внутреннего пространства лифтовых/элеваторных систем от упаковки, грузов и прочее проводят на основании руководства по эксплуатации.

Дверцы для технического обслуживания и дверцы электрических щитов должны быть заперты. Ключи должны находиться у уполномоченного сотрудника эксплуатирующей организации.

Требования к размещению грузов на полках и кассетах лифтовых/элеваторных систем должны быть указаны в руководстве по эксплуатации. В элеваторных системах не допускается размещение грузов, которые могут перекатываться внутри кассеты в процессе работы элеваторных систем.

После ввода лифтовых/элеваторных систем в эксплуатацию предприятие-изготовитель должно провести инструктаж соответствующего персонала эксплуатирующей организации по работе с лифтовыми/элеваторными системами.

10.2 Ремонт и техническое обслуживание

Плановое техническое обслуживание, а также ремонт при возникновении неполадок или сбоев в работе должны проводиться только предприятием-изготовителем и уполномоченными им организациями в соответствии с условиями договора на поставку лифтовых/элеваторных систем и технического задания.

При производстве работ следует руководствоваться действующими нормативными документами.

Очистка доступных для обслуживания датчиков и других устройств от пыли и прочих общепроизводственных загрязнений может производиться только на основании требований руководства по эксплуатации уполномоченным персоналом эксплуатирующей организации, обученным в установленном порядке.

Техническая документация предприятия-изготовителя должна содержать частоту и последовательность операций по проведению всех видов ремонта, обслуживания, замены элементов и выполнения других регламентных работ.

Работы во внутреннем пространстве лифтовых/элеваторных систем должны проводиться только представителем предприятия-изготовителя или уполномоченной им организации, если руководство по эксплуатации не предусматривает иного.

Эксплуатационной документацией предприятия-изготовителя должен быть предусмотрен перечень организационных мер, средств индивидуальной защиты, инструментов и приспособлений для безопасного проведения работ.

После обесточивания и последующего включения электропитания система срабатывает только в сервисном режиме и требует вмешательства уполномоченного лица для обнуления сообщения об ошибке.

Первичный запуск после ремонта и технического обслуживания проводят в соответствии с требованиями руководства по эксплуатации.

В технической документации предприятия-изготовителя следует предусматривать проведение специальных испытаний после существенного ремонта и вмешательства в механизмы лифтовых/элеваторных систем.

11 Гарантии изготовителя

Предприятие-изготовитель должно гарантировать соответствие лифтовых/элеваторных систем требованиям настоящего стандарта при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения.

Гарантийный срок эксплуатации — не менее 18 мес с момента ввода лифтовых/элеваторных систем в эксплуатацию, но не более 24 мес со дня отгрузки потребителю.

При соблюдении условий эксплуатации, транспортирования и хранения срок службы лифтовых/элеваторных систем — 10 лет с момента изготовления.

Приложение А
(справочное)

Перечень действий персонала по уровням доступа системы управления

В настоящем приложении приведен рекомендуемый вариант настройки прав доступа к функциям СУ, обеспечивающий выполнение основных складских, сервисных и технологических операций лифтовых/элеваторных систем, выполняемых сотрудниками как эксплуатирующей организации, так и уполномоченных организаций в области сервиса и ремонта.

Настоящим стандартом предусматриваются, по меньшей мере, три категории пользователей СУ с уровнями доступа:

- первый уровень (как правило, выполняют действия по настройке, техническому обслуживанию и ремонту лифтовых/элеваторных систем);
- второй уровень (как правило, выполняют действия по корректировке данных по грузам и полкам/кассетам в СУ лифтовых/элеваторных систем);
- третий уровень (как правило, выполняют действия по загрузке/разгрузке грузов на полки/кассеты).

Пользователи первой категории должны иметь соответствующую подготовку и быть уполномочены предприятием-изготовителем на проведение соответствующих работ.

Пользователи второй и третьей категорий назначаются из числа квалифицированного персонала эксплуатирующей организации.

Рекомендуемый перечень действий персонала по уровням доступа СУ приведен в таблице А.1.

Таблица А.1

Описание функции	Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень
Доступ в СУ по логину-паролю или другим способом, который поддерживает СУ	✓	✓	✓
Осуществление выдачи и возврата полки/кассеты через указание ее номера	✓	✓	✓
Управление имеющимися грузами и местами хранения: поиск груза по артикулу, наименованию, штрихкоду, выгрузка из текущих остатков и загрузка новых грузов, просмотр журналов операций и изменения остатков (инвентаризация)	✓	✓	✓
Ведение справочника грузов по номенклатурам с возможностью поиска, изменения и удаления данных по описанию характеристик номенклатуры, а также добавление новой номенклатуры	✓	✓	✓
Управление параметрами полок/кассет. Добавление и удаление полок в лифтовую систему	✓	✓	
Создание новых пользователей всех категорий, изменение данных существующих пользователей, удаление существующих пользователей	✓	✓	
Просмотр журнала всех операций, включая записи об ошибках и предупреждениях	✓	✓	
Просмотр сведений о текущей версии системы, времени работы в системе, техническом обслуживании, текущем времени и дате, идентификационных данных лифтовой/элеваторной системы, параметрах полок по умолчанию	✓	✓	
Управление механизмами в сервисном режиме (ручное управление)	✓		
Запуск операций по плановому и внеплановому техническому обслуживанию в объеме, указанном в технической документации предприятия-изготовителя	✓		

Окончание таблицы А.1

Описание функции	Первый уровень	Второй уровень	Третий уровень
Остановка системы при падении груза во внутреннее пространство, заклинивании механизма и пр. нештатных ситуациях	✓		
Запуск лифтовой и элеваторной системы после обесточивания, заклинивания и пр. нештатных ситуаций, в соответствии с технической документацией предприятия-изготовителя	✓		
Примечание — Действия персонала после обесточивания, заклинивания и пр. нештатных ситуаций должны быть подробно описаны в технической документации, составленной предприятием-изготовителем, и включены в программу обучения данной категории сотрудников. Если произошедшие риски не учтены в технической документации предприятия-изготовителя, действия должен проводить только представитель предприятия-изготовителя.			

Приложение Б
(обязательное)

Функциональные датчики и устройства безопасности

Б.1 Общая информация

Настоящее приложение описывает общие требования к различным датчикам и устройствам лифтовых/элеваторных систем, обеспечивающим их безопасную работу. Требования к устройствам безопасности могут быть только ужесточены относительно требований настоящего приложения.

В конструкции лифтовых и элеваторных систем должны быть предусмотрены электрические устройства безопасности, предназначенные для предотвращения непреднамеренного пуска или остановки, обеспечения безопасной эксплуатации и технического обслуживания.

Концевые выключатели должны быть установлены таким образом, чтобы при их срабатывании опасное движение гарантированно останавливалось. Концевые выключатели ограничивают крайнее положение безопасного движения механизмов системы.

В конструкции лифтовых и элеваторных систем должно быть предусмотрено использование фотоэлектрических барьеров безопасности (световых завес) для создания неосязаемой области контроля, призванных защитить человека от опасного действия механизмов и предотвратить травмы и повреждения.

Бесконтактные защитные устройства должны соответствовать категории безопасности 2 (испытание) согласно ГОСТ ISO 13849-1, а также типу 2 ГОСТ IEC 61496-1.

Должно быть предусмотрено устройство (аварийный выключатель), управляемое вручную, применяемое для введения функции аварийной остановки в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60204-1.

Б.2 Перечень электрических устройств безопасности лифтовых систем:

- датчик обнуления координат положения грузовой подъемной платформы;
- датчик обнуления координат положения механизма горизонтального перемещения полки;
- датчик определения координаты высоты грузовой подъемной платформы;
- выключатель аварийной остановки грузовой подъемной платформы в крайних положениях;
- выключатель аварийной остановки в крайних положениях полки во внешнем модуле загрузки-выгрузки;
- датчик определения положения шторки модуля загрузки-выгрузки;
- датчик открытия дверец для технического обслуживания;
- датчик наличия полки на грузовой платформе и ее корректного положения;
- датчик наличия полки в модуле загрузки-выгрузки;
- датчик ограничения максимально допустимой высоты груза во внутреннем модуле загрузки-выгрузки;
- фотоэлектрический барьер безопасности для защиты пространства модуля загрузки-выгрузки от попадания посторонних предметов и частей тела во время работы, как для внутреннего, так и для внешнего модуля загрузки-выгрузки;
- датчик определения габаритов груза на полке;
- датчик координаты положения механизма горизонтального перемещения полки;
- датчик координаты положения полки в крайних положениях во внешнем модуле загрузки-выгрузки.

Б.3 Перечень электрических устройств безопасности элеваторных систем:

- датчик обнуления координат положения кассет;
- датчик открытия дверец для технического обслуживания;
- фотоэлектрический барьер безопасности для защиты рабочего окна от попадания посторонних предметов и частей тела во время работы;
- датчик координаты положения кассет.

Приложение В
(справочное)

Рекомендуемый перечень сменных (быстроизнашиваемых) элементов

Таблица В.1 — Элементы лифтовой системы

Наименование элемента	Пункт настоящего стандарта
Направляющие скольжения (качения) полки	5.2.5
Элементы захватов, цепи и пины механизма горизонтального перемещения полки	5.2.6
Элементы кинематики автоматической шторки, в т. ч. ремни	5.2.8
Крепежные изделия для всех сменных (быстроизнашиваемых) элементов	—
Примечание — Перечень может быть дополнен на усмотрение предприятия-изготовителя.	

Таблица В.2 — Элементы элеваторной системы

Наименование элемента	Пункт настоящего стандарта
Цепь и детали привода	5.3.4
Элементы балансира, в т. ч. втулки и ролики	5.3.6
Элементы кинематики (в т. ч. противовесы, тросы) дверей	5.3.9
Пины несущей цепи	5.3.6
Демпфирующие элементы (проставки) кассет	5.3.7
Крепежные изделия для всех сменных (быстроизнашиваемых) элементов	—
Примечание — Перечень может быть дополнен на усмотрение предприятия-изготовителя.	

Приложение Г
(справочное)

Дополнительные требования к электрооборудованию

Г.1 Общие требования

Провода различных цепей могут быть уложены рядом или в один и тот же короб (например, канал, желоб, лоток для прокладки кабеля) или являться частью одного многожильного кабеля, когда это отрицательно не влияет на нормальную работу цепей. Когда эти цепи должны выдерживать различные напряжения, провода необходимо отделять соответствующими перегородками или изолировать от наиболее высокого напряжения, которое подается на какой-либо провод внутри одного канала.

Подача питания на двигатель и тормоз должна прерываться двумя независимыми контакторами, контакты которых должны быть последовательно включены в цели питания двигателя и тормоза.

Крышки должны удерживаться зажимными приспособлениями, требующими использования инструмента для их снятия.

Если могут быть превышены пределы температуры, установленные в документации изготовителя компонентов, необходимо использовать соответствующие средства (такие, как нагрев или охлаждение).

Все устройства управления должны соответствовать ГОСТ EN 894-1.

Г.2 Примерный перечень электрических неисправностей

Любая из следующих неисправностей, которая может возникнуть в электрооборудовании подъемника, не должна приводить к опасной ситуации лифтовых/элеваторных систем.

Возможные неисправности, которые должны быть предусмотрены при проектировании:

а) отсутствие или падение напряжения:

б) падение напряжения не менее чем на 20 %;

в) повреждение изоляции в части металлической конструкции или заземления:

г) короткое замыкание или размыкание цепи, изменение значения или функции электрического компонента, например резистора, конденсатора, транзистора, лампы;

д) отсутствие или неполное смыкание подвижных контактов электромагнитного пускателя или реле;

е) неразмыкание подвижных контактов электромагнитного пускателя или реле;

ж) залипание контактов;

и) несмыкание контактов.

Приложение Д
(обязательное)

Автоматические функции и алгоритмы системы управления

В СУ лифтовых/элеваторных систем должны быть реализованы, по меньшей мере, следующие обязательные функции и алгоритмы:

- разделение пользователей и их прав доступа;
- выдача необходимой полки/кассеты, выдача полки/кассеты с определенным местом хранения, выдача полки/кассеты с определенной номенклатурой;
- выполнение правил эффективного хранения и размещения полок лифтовых систем:
  - размещение полок с минимальными зазорами по высоте исходя из измеренной высоты груза;
  - выявление мест с избыточными зазорами между полками по высоте и уплотнение полок по высоте в автоматическом режиме;
  - автоматическое определение категорийности размещенного на полке груза и перемещение полки исходя из оборачиваемости груза (см. таблицу 5 настоящего стандарта);
  - размещение пустых полок на верхние направляющие гребенки;
  - определение общей наполненности системы (наличия свободных направляющих гребенки);
- выполнение правил размещения кассет элеваторных систем, в т. ч. с учетом дисбаланса;
- определение наличия свесов груза с полок при перемещении полок в модуле загрузки-выгрузки и выдача соответствующей ошибки;
- формирование журнала ошибок с указанием их времени и даты;
- формирование списка номенклатуры и мест хранения грузов (который в т. ч. может использоваться для инвентаризации);
- формирование журнала операций, проведенных с полками/кассетами и номенклатурой, хранящейся на них;
- журнал пользователей с указанием времени и даты работы с системой;
- формирование отчетов по данным списков и журналов в различных форматах;
- возврат системы в режим готовности после отказа или отключения питания;
- оповещение об ошибке при любом отказе;
- оценка массы груза на полке лифтовой системы. Результат взвешивания должен оцениваться на предмет перегруза, при превышении нагрузки СУ должна выдавать соответствующую ошибку;
- функции сервисного режима;
- учет наработки механизмов и информирование о необходимости работ по техническому обслуживанию, а также о проведенных ремонтах и техническом обслуживании;
- резервное копирование баз данных;
- поддержание работоспособности при автономной работе (в т. ч. без подключения к локальной сети или сети Интернет);
- импорт/экспорт данных через табличные данные.

Библиография

[1] Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 011/2011 О безопасности лифтов

[2] Решетов Д.Н. Детали машин: учебник для машиностроительных и механических специальностей вузов/ Д.Н. Решетов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва: Машиностроение, 1989

[3] Баханович А. Г. Проектирование зубчато-ременных передач: учебно-методическое пособие для студентов машиностроительных специальностей/А. Г. Баханович; Министерство образования Республики Беларусь (Минск), Белорусский национальный технический университет. — Минск: [БНТУ], 2004

[4] Правила устройства электроустановок (ПУЭ), издание 7 (утверждены приказом Минэнерго России от 8 июля 2002 г. № 204)

[5] Цветовой регистр стандартных образцов RAL (RAL Standards. Color Collection RAL), Германия

УДК 658.78.06:006.354 ОКС 53.080

Ключевые слова: складирование, хранение, автоматизированные системы хранения, лифтовые/элеваторные системы, элеваторный стеллаж

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Л.С. Лысенко*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 15.09.2023. Подписано в печать 19.09.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 5,12. Уч.-изд. л. 4,35.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «Институт стандартизации»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

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