ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.5.0.1— 2023

Роботы и робототехнические устройства

ЭКЗОСКЕЛЕТЫ

Термины и определения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК) на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 ноября 2023 г. № 1420-ст

4 Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ F3323—20 «Стандартная терминология для экзоскелетов и экзокостюмов» (ASTM F3323—20 «Standard Terminology for Exoskeletons and Exosuites», MOD) путем внесения технических отклонений, объяснение которых приведено во введении к настоящему стандарту.

Наименование стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ Р 1.5—2012 (пункт 3.5) и для увязки с наименованиями, принятыми в существующем комплексе национальных стандартов Российской Федерации.

Сведения о соответствии ссылочных национальных стандартов стандартам, использованным в качестве ссылочных в примененном стандарте, приведены в дополнительном приложении ДА

5 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

Введение

Требования стандартов комплекса ГОСТ Р 60 распространяются на роботы и робототехнические устройства. Их целью является повышение интероперабельности роботов и их компонентов, а также снижение затрат на их разработку, производство и обслуживание за счет стандартизации и унификации процессов, интерфейсов, узлов и параметров.

Стандарты комплекса ГОСТ Р 60 представляют собой совокупность отдельно издаваемых стандартов. Стандарты данного комплекса относятся к одной из следующих тематических групп: «Общие положения, основные понятия, термины и определения», «Технические и эксплуатационные характеристики», «Безопасность», «Виды и методы испытаний», «Механические интерфейсы», «Электрические интерфейсы», «Коммуникационные интерфейсы», «Методы моделирования и программирования», «Методы построения траектории движения (навигация)», «Конструктивные элементы». Стандарты любой тематической группы могут относиться как ко всем роботам и робототехническим устройствам, так и к отдельным группам объектов стандартизации — промышленным роботам в целом, промышленным манипуляционным роботам, промышленным транспортным роботам, сервисным роботам в целом, сервисным манипуляционным роботам, сервисным мобильным роботам, а также к морским робототехническим комплексам.

Настоящий стандарт относится к тематической группе «Общие положения, основные понятия, термины и определения» и распространяется на экзоскелеты, являющиеся носимыми сервисными роботами, предназначенными для увеличения нагрузочной способности, восполнения утраченных функций, оказания содействия и/или расширения амплитуды движений в процессе физической деятельности человека.

Настоящий стандарт является модифицированным по отношению к стандарту АСТМ F3323—20, разработанному техническим комитетом F48 ASTM International «Экзоскелеты и экзокостюмы», в соответствии с принципами стандартизации, установленными в Решении о принципах разработки международных стандартов, руководств и рекомендаций Комитета по техническим барьерам в торговле Всемирной торговой организации, для приведения его в соответствие с требованиями основополагающих национальных и межгосударственных стандартов.

В настоящий стандарт внесены следующие технические отклонения по отношению к стандарту АСТМ F3323—20:

- исключены сноски примененного стандарта, которые нецелесообразно применять в национальной стандартизации в связи с их содержанием, имеющим справочный характер и относящимся к системе стандартизации США;
- раздел 1 «Область применения» приведен в соответствие с требованиями ГОСТ 1.5—2001: исключен пункт 1.2, относящийся не к области применения, а к принципам работы технического комитета F48; пункт 1.4 примененного стандарта перенесен во введение; соответственно нумерация пункта 1.3 изменена на 1.2;
- исключен раздел 2 примененного стандарта, т. к. ссылки на стандарты из данного раздела даны только в терминологических статьях, а подобные ссылки не считаются нормативными согласно ГОСТ 1.5—2001, пункт 4.8.4; соответственно нумерация раздела 3 изменена на 2;
- в терминологических статьях ссылки на международные стандарты заменены ссылками на гармонизированные с ними национальные стандарты в соответствии с ГОСТ 1.3—2014, пункт 7.6.3;
- терминологические статьи пронумерованы и расположены в алфавитном порядке русского языка для обеспечения соответствия требованиям ГОСТ 1.5—2001;
- определения терминов приведены в соответствии с национальными стандартами Российской Федерации для обеспечения единообразного определения терминов в комплексе национальных стандартов «Роботы и робототехнические устройства»;
- добавлены определения терминов «экзокостюм», «экзоскелет верхних конечностей» и «экзоскелет нижних конечностей»;
- добавлены алфавитные указатели терминов на русском языке и эквивалентов стандартизованных терминов на английском языке в соответствии с рекомендациями РМГ 19—96;
- ключевые слова приведены в библиографических данных в соответствии с ГОСТ 1.5—2001 вместо раздела 4 «Ключевые слова» в примененном стандарте;
- изменены отдельные фразы (слова, значения показателей, ссылок). Все дополнения и изменения в тексте стандарта выделены курсивом.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

ЭКЗОСКЕЛЕТЫ

Термины и определения

Robots and robotic devices. Exoskeletons. Terms and definitions

Дата введения — 2024—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает термины и определения для основных понятий, связанных с экзоскелетами и экзокостюмами. Цель данной терминологии — облегчить взаимопонимание между специалистами, участвующими в исследованиях, разработках, производстве и применении экзоскелетов и экзокостюмов в прикладных областях, включая, но не ограничиваясь, промышленную, военную, экстремальную, реабилитационную и медицинскую области, с помощью общего и согласованного словаря.

1.2 Настоящий стандарт не распространяются на весь спектр проблем безопасности, связанных с его применением, при их наличии. Пользователи настоящего стандарта отвечают за принятие необходимых мер безопасности и охраны здоровья, а также за определение применимости законодательных ограничений до использования настоящего стандарта.

2 Термины и определения

1 **адаптивное управление** (adaptive control): Режим управления, при котором параметры системы управления автоматически настраиваются в зависимости от условий, выявляемых в процессе выполнения задания.

2 **антропометрические данные** (anthropometric dimensions): Измеренные параметры, описывающие размеры и форму тела человека.

Примечание — Данные параметры часто представляют в виде сводки статистик, описывающих диапазон размеров тела, характерный для данной популяции.

3 **ассистент** (assistant): Сотрудник, не являющийся пользователем или оператором, но участвующий в работах по приведению в действие экзоскелета и находящийся в его рабочем пространстве с целью обеспечения функционирования экзоскелета по назначению.

4 **вред здоровью** (harm): Нанесение физической или психологической травмы либо причинение ущерба здоровью.

5 **деятельность** (activity): Выполнение задания или действия пользователем и/или носимым им экзоскелетом или экзокостюмом.

6

заказчик испытаний (test requestor): Юридическое или физическое лицо, которое заказывает испытания, определяет условия их проведения и получает соответствующие результаты испытаний в заданной форме.

[Адаптировано из ГОСТ Р 60.6.3.1—2019, статья 2.4]

Издание официальное

7 **испытание** (test): Совокупность попыток выполнения задания.

8 **испытатель** (test technician): Лицо, отвечающее за проведение испытаний под контролем руководителя испытаний.

9 **квалифицированный сотрудник** (qualified person): Сотрудник, который благодаря обладанию общепризнанной степенью или сертификатом профессионального статуса либо обширными знаниями, подготовкой и опытом, успешно продемонстрировал способность находить выход или решать проблемы, связанные с предметом рассмотрения и текущей работой.

10 **кинетический ввод** (motional input): Метод ввода, при котором движение и/или пространственное расположение частей тела пользователя, нуждающихся в оказании экзоскелетом физической помощи, используются в качестве входного сигнала.

11 **максимальное усилие** (maximum force): Наибольшее усилие, которое может развить экзоскелет и/или может быть приложено к экзоскелету без причинения какого-либо неустранимого повреждения экзоскелету, когда он надет на пользователя.

12 **максимальный (крутящий) момент** (maximum moment (torque)): Наибольший (крутящий) момент, который может быть приложен от экзоскелета или к экзоскелету во время его ношения пользователем без причинения какого-либо повреждения экзоскелету.

13 **медицинское вспомогательное изделие** (medical assistive product): Любое изделие (включая устройства, оборудование, приборы и программное обеспечение), изготовленное по заказу или общедоступное, которое используется для оказания помощи человеку при травме или инвалидности: для обеспечения участия в повседневной деятельности; для защиты, поддержки, тренировки, измерения или замены функций или структур и действий; для предотвращения ухудшения состояния, ограничений деятельности или участия в повседневной жизни.

14 **метаболическая поддержка** (metabolic assistance): Степень изменения экзоскелетом скорости обмена веществ у пользователя при попытке и/или выполнении задания с использованием экзоскелета по сравнению с выполнением того же задания без использования экзоскелета.

15 **настроечные параметры испытания** (test settings): Все документированные изменяемые характеристики конкретного метода испытания, относящиеся к приборам и устройствам, самому методу, внешней среде и порядку проведения испытания.

16 **насущная опасность** (acute hazard): Очевидная опасность с прямым воздействием.

17 **опасное перемещение** (hazardous motion): Перемещение, которое может нанести вред пользователю и/или носимому им экзоскелету.

18

опасность (hazard): Потенциальный источник причинения вреда, ущерба здоровью.
[ГОСТ Р 60.2.2.1—2016, пункт 3.6]

19 **пользователь** (user): Человек или животное, на которых надет экзоскелет.

20 **поставщик;** *дистрибьютор* (supplier): Участник рынка, ответственный за распределение, продажу, сдачу в аренду или лизинг экзоскелета.

21 **постоянная опасность** (chronic hazard): Опасность, имеющая скрытое, совокупное или долговременное воздействие.

22

руководитель (испытаний) ((test) administrator): Лицо, осуществляющее непосредственное руководство проведением испытаний.
[ГОСТ Р 60.6.3.1—2019, статья 2.34]

23 **средства индивидуальной защиты** (personal protective equipment): Средства защиты для глаз, лица, головы и конечностей, защитная одежда, средства защиты органов дыхания и защитные экраны и ограждения, используемые по мере необходимости по причине опасностей, вызываемых технологическими процессами или окружающей средой, химических опасностей, радиологических опасностей или механических раздражителей, способных вызвать травмирование или ухудшение функции какой-либо части тела из-за абсорбции, вдыхания или физического контакта.

24 **стендовые испытания и оценка результатов** (developmental test and evaluation): Испытания и оценка, выполняемые для идентификации потенциальных функциональных и технологических ограничений рассматриваемых альтернативных концепций и вариантов конструкции, нахождения ком-

промисса между затратами и техническими характеристиками, идентификации и описания рисков конструкции (например, безопасность человека, функциональный риск), доказательства выполнения требований технического задания и производственного процесса и подтверждения готовности изделия для опытной эксплуатации и оценки результатов.

25 **тревожное состояние** (alarm condition): Состояние предохранительной сигнальной системы, при котором существует потенциальная или действительная опасность, требующая информирования или реакции оператора или пользователя.

Примечания

1 Тревожное состояние может быть ложным при ошибочном определении наличия опасности.

2 Тревожное состояние может быть пропущено при ошибочном определении отсутствия опасности.

26 **усилие захватывания** (gripping force): Величина контактного усилия, развиваемого экзоскелетом и/или пользователем для захватывания и удержания объекта.

27 ***экзокостюм*** *(exosuit): Экзоскелет, конструктивно полностью охватывающий опорно-двигательный аппарат пользователя.*

28 **экзоскелет** (exoskeleton): Носимое устройство, обеспечивающее увеличение нагрузочной способности, восполнение утраченных функций, оказание помощи и/или расширение возможностей в процессе физической деятельности пользователя посредством механического взаимодействия с его телом.

Примечания

1 В состав экзоскелета могут входить как жесткие, так и мягкие компоненты.

2 Физическая деятельность может быть статической или динамической.

29 ***экзоскелет верхних конечностей*** *(upper limb exoskeleton): Экзоскелет, конструктивно закрепленный на верхних конечностях пользователя.*

30 ***экзоскелет нижних конечностей*** *(lower limb exoskeleton): Экзоскелет, конструктивно закрепленный на нижних конечностях пользователя.*

31 **экзоскелетный комплекс** (exoskeleton system): Экзоскелет и все относящиеся к нему компоненты, оборудование, программное обеспечение и средства связи, необходимые для обеспечения его полной функциональности.

Примечания

1 Персонал, необходимый для обеспечения функционирования устройства, также может рассматриваться как часть экзоскелетного комплекса.

2 Иногда используют термин «экзокомплекс».

32 **энергетическая поддержка** (caloric assistance): Степень изменения экзоскелетом общего расхода тепловой энергии пользователя при попытке и/или выполнении задания с использованием экзоскелета по сравнению с выполнением того же задания без использования экзоскелета.

Алфавитный указатель терминов на русском языке

ассистент	3
ввод кинетический	10
вред здоровью	4
данные антропометрические	2
деятельность	5
дистрибьютор	20
заказчик испытаний	6
изделие вспомогательное медицинское	13
испытание	7
испытания стендовые и оценка результатов	24
испытатель	8
комплекс экзоскелетный	31
момент крутящий максимальный	12
момент максимальный	12
опасность	18
опасность насущная	16
опасность постоянная	21
параметры испытания настроечные	15
перемещение опасное	17
поддержка метаболическая	14
поддержка энергетическая	32
пользователь	19
поставщик	20
руководитель	22
руководитель испытаний	22
состояние тревожное	25
сотрудник квалифицированный	9
средства индивидуальной защиты	23
управление адаптивное	1
усилие захватывания	26
усилие максимальное	11
экзокостюм	27
экзоскелет	28
экзоскелет верхних конечностей	29
экзоскелет нижних конечностей	30

Алфавитный указатель эквивалентов терминов на английском языке

activity	5
acute hazard	16
adaptive control	1
administrator	22
alarm condition	25
anthropometric dimensions	2
assistant	3
caloric assistance	32
chronic hazard	21
developmental test and evaluation	24
exoskeleton	28
exoskeleton system	31
exosuit	27
gripping force	26
harm	4
hazard	18
hazardous motion	17
lower limb exoskeleton	30
maximum force	11
maximum moment	12
maximum torque	12
medical assistive product	13
metabolic assistance	14
motional input	10
qualified person	9
personal protective equipment	23
supplier	20
test	7
test requestor	6
test settings	15
test administrator	22
test technician	8
upper limb exoskeleton	29
user	19

УДК 621.865.8:007.52:006.354

ОКС 01.040.11
01.040.25
11.180.01
25.040.30

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, экзоскелеты, термины и определения, сервисные роботы

Редактор *Н.В. Таланова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *Е.А. Кондрашовой*

Сдано в набор 27.11.2023. Подписано в печать 04.12.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

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