ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 60.0.0.17— 2024

Роботы и робототехнические устройства

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

Основные положения

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2024

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «ЭОС Тех» (ООО «ЭОС Тех») совместно с Федеральным государственным автономным научным учреждением «Центральный научно-исследовательский и опытно-конструкторский институт робототехники и технической кибернетики» (ЦНИИ РТК)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 141 «Робототехника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 ноября 2024 г. № 1683-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», 2024

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 Основные положения 3

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 все виды роботов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Роботы и робототехнические устройства

УПРАВЛЕНИЕ ЖИЗНЕННЫМ ЦИКЛОМ

Основные положения

Robots and robotic devices. Life cycle management. Basic principles

Дата введения — 2025—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные положения в области управления жизненным циклом роботов и робототехнических устройств (далее — РРТУ) и предназначен для применения на всех стадиях жизненного цикла (далее — ЖЦ) роботов, определенных в ГОСТ Р 60.0.0.6.

На основе настоящего национального стандарта целесообразно, при необходимости, разрабатывать стандарты для отдельных видов роботов (групп объектов стандартизации), учитывающие их особенности на стадиях жизненного цикла, а также с учетом их специфики, объема, сложности и характера работ по назначению.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 60.0.0.4 Роботы и робототехнические устройства. Термины и определения

ГОСТ Р 60.0.0.6 Роботы и робототехнические устройства. Жизненный цикл. Основные положения

ГОСТ Р 60.0.0.16—2024 Роботы и робототехнические устройства. Жизненный цикл. Термины и определения

ГОСТ Р 56136 Управление жизненным циклом продукции военного назначения. Термины и определения

ГОСТ Р 57193 Системная и программная инженерия. Процессы жизненного цикла систем

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

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 60.0.0.4 и ГОСТ Р 56136, а также следующие термины с соответствующими определениями.

3.1

робототехническое изделие: Робот, робототехническое средство и устройство, а также любая отдельно поставляемая составная часть (узел, агрегат, система или подсистема), входящая в состав робота или робототехнического устройства и имеющая уникальное идентифицирующее обозначение.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 1]

3.2

жизненный цикл (робототехнического изделия): Совокупность взаимосвязанных процессов последовательного изменения робототехнического изделия от обоснования разработки до окончания эксплуатации и последующей утилизации в соответствии с ГОСТ Р 60.0.0.6.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 3.2]

3.3

управление жизненным циклом (робототехнического изделия): Часть деятельности в области разработки, производства, обеспечения эксплуатации, ремонта и утилизации робототехнического изделия, связанная с обеспечением заданных требований к робототехническому изделию на основе поэтапного планирования и контроля соответствия робототехнического изделия заданным требованиям на всех стадиях жизненного цикла.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 6]

3.4

информационная поддержка жизненного цикла (робототехнического изделия): Концепция и идеология информационной поддержки жизненного цикла робототехнического изделия на всех его стадиях, основанная на использовании единого информационного пространства (интегрированной информационной среды), обеспечивающая единообразные способы информационного взаимодействия всех участников этого жизненного цикла: заказчиков робототехнического изделия (включая государственные учреждения и ведомства), изготовителей и поставщиков робототехнического изделия, эксплуатационного и ремонтного персонала, реализованная посредством нормативных документов, регламентирующих правила указанного взаимодействия преимущественно посредством электронного обмена данными.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 7]

3.5

стадия жизненного цикла (робототехнического изделия): Часть жизненного цикла робототехнического изделия, характеризующаяся совокупностью выполняемых работ и их конечными результатами.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 3.3]

3.6

технологии информационной поддержки жизненного цикла (робототехнического изделия); ИПИ-технологии: Информационные технологии описания робототехнических изделий, производственной среды и протекающих в ней процессов, в которых получаемые и преобразуемые ими данные представляются в виде, установленном нормативными документами информационной поддержки жизненного цикла робототехнического изделия, и служат для обмена или совместного использования различными участниками жизненного цикла робототехнического изделия.

[ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 8]

3.7

цифровая модель (робототехнического изделия): Система математических и компьютерных моделей, а также электронных документов изделия, описывающих структуру, функциональность и поведение вновь разрабатываемого или эксплуатируемого робототехнического изделия на различных стадиях жизненного цикла, для которой на основании результатов цифровых и/или иных испытаний выполнена оценка соответствия предъявляемым к робототехническому изделию требованиям.

[Адаптировано из ГОСТ Р 57700.37—2021, пункт 3.23]

3.8

цифровой двойник (робототехнического изделия); ЦД: Система, состоящая из цифровой модели робототехнического изделия и двусторонних информационных связей с робототехническим изделием (при его наличии).

Примечания

1 Цифровой двойник разрабатывается и применяется на всех стадиях жизненного цикла робототехнического изделия.

[Адаптировано из ГОСТ Р 57700.37—2021, пункт 3.24]

3.9 **цифровой двойник управления ЖЦ:** Виртуальная копия процессов, реализующих комплексную динамическую модель для исследования и управления ЖЦ РРТУ.

4 Основные положения

4.1 Целью управления ЖЦ РРТУ является обеспечение заданных требований к РРТУ на стадиях проектирования (разработки) и изготовления (производства) и контроля соответствия РРТУ заданным требованиям на стадиях контроля (приемки), эксплуатации, ремонта (модернизации) и утилизации.

Управление ЖЦ РРТУ необходимо выполнять с применением системного и комплексного подходов на основе установленных правил и методов управления ЖЦ.

4.2 Управление ЖЦ РРТУ следует предусматривать при разработке и реализации федеральных, ведомственных и других программ, в том числе целевых для конкретных видов и образцов РРТУ.

При этом должна быть разработана определенная система для управления ЖЦ РРТУ. Эта система должна включать участников управления ЖЦ, образцы РРТУ и их составные части, необходимую для управления ЖЦ нормативную базу, а также систему информационной поддержки ЖЦ РРТУ, сформированную на основе применения принципов взаимосвязи открытых систем.

4.3 Участниками процесса управления ЖЦ РРТУ являются:

- заказчики работ по созданию РРТУ (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 19);
- подрядчики (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 20);
- разработчики (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 21);
- изготовители (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 22);
- субподрядчики (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 23);
- поставщики (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 24);
- пользователи (потребители) (см. ГОСТ Р 60.0.0.16—2024, статья 25).

Функции участников процесса управления ЖЦ должны быть определены в техническом задании на выполнение работ по созданию РРТУ и графике их выполнения. Конкретные функции зависят от вида РРТУ.

4.4 Объектами управления ЖЦ РРТУ являются процессы, реализуемые на всех стадиях ЖЦ, в которых задействованы опытные и серийные образцы РРТУ, их составные части, узлы, детали и комплектующие изделия.

4.5 Нормативная база для управления ЖЦ РРТУ включает законодательные и подзаконные акты в области робототехники, основополагающие межгосударственные и национальные стандарты, национальные стандарты и стандарты организаций в области управления ЖЦ.

4.6 Для обеспечения функционирования эффективной системы информационной поддержки ЖЦ должны быть применены отечественные методы и программно-аппаратные средства современных информационных технологий с использованием национальных стандартов в области ИПИ-технологий, обеспечивающие решение задач управления ЖЦ РРТУ.

В техническом задании на создание РРТУ должна быть предусмотрена разработка и сопровождение цифровых двойников изделий и системы их технической эксплуатации. Система информационной поддержки ЖЦ РРТУ должна обеспечивать решение данных задач на стадии проектирования (разработки) и использования разработанных цифровых двойников на стадиях изготовления (производства), контроля (приемки), эксплуатации, ремонта (модернизации), а при необходимости и на стадии утилизации для обеспечения заданных требований к РРТУ и постоянного контроля соответствия им на всех стадиях ЖЦ.

Решение указанных задач информационной поддержки ЖЦ должно быть обеспечено как для опытных, так и для серийных образцов РРТУ.

4.7 Управление ЖЦ необходимо осуществлять в отношении опытных и серийных образцов РРТУ и их составных частей. Кроме того, в процессе управления ЖЦ РРТУ используют вспомогательные методы и средства поддержки, к которым относятся системы обучения, средства обеспечения производства и эксплуатации, системы технического обслуживания и ремонта, системы сопровождения цифровых двойников, используемых в процессе управления на разных стадиях ЖЦ РРТУ.

4.8 Требования к вспомогательным средствам поддержки управления ЖЦ следует определять на основании требований назначения РРТУ. В связи с этим, для достижения целей управления ЖЦ образец РРТУ и средства обеспечения его ЖЦ необходимо рассматривать как единую взаимосвязанную систему.

4.9 Для реализации целей и решения задач управления ЖЦ следует применять цифровой двойник управления ЖЦ, который должен обеспечить выполнение заданных требований к РРТУ, снижение себестоимости процесса управления ЖЦ РРТУ, а также повышение надежности и эффективности процесса управления ЖЦ РРТУ.

4.10 Структура цифрового двойника управления ЖЦ должна представлять собой эталонную модель для создания конкретного цифрового двойника управления ЖЦ.

4.11 При разработке цифрового двойника управления ЖЦ необходимо обеспечить выбор:

- метода цифровой идентификации физических производственных элементов, для которых будет создаваться цифровой двойник управления ЖЦ;
- стандартов и технологий для обработки данных, полученных от физических производственных процессов и элементов;
- стандартов и технологий для контроля физических производственных процессов и элементов;
- стандартов и технологий для создания цифровых представлений процесса управления ЖЦ;
- стандартов и технологий для обеспечения связи между процессом управления ЖЦ, устройствами и цифровым двойником управления ЖЦ;
- стандартов и технологий для взаимодействия с пользовательскими приложениями предприятия-разработчика, изготовителя и эксплуатирующего предприятия РРТУ.

4.12 Цифровой двойник управления ЖЦ должен соответствовать требованиям к:

- точности описания состояния соответствующего процесса (физического элемента);
- обеспечению обмена информацией с другими связанными объектами;
- обеспечению сбора данных с заявленных датчиков;
- параметрам алгоритмов анализа поступающих данных;
- поддержке целостности данных;
- возможности расширяемости, т. е. к подключению новых приложений;
- детализации представляемой информации;
- однозначной идентификации цифрового двойника управления ЖЦ;
- управлению процессами оптимизации;
- выработке решений с учетом всех этапов ЖЦ РРТУ;
- безопасности и защите информации;
- моделированию всех процессов с учетом всех этапов ЖЦ РРТУ.

4.13 Для управления ЖЦ выделяют его характерные временные интервалы — стадии и этапы в соответствии с ГОСТ Р 60.0.0.6.

4.14 Задачи управления ЖЦ должны включать:

- задание для комплекса требований к образцу РРТУ, в том числе требований к типовому образцу РРТУ, и комплекса эксплуатационных требований;

- контроль соответствия РРТУ комплексу предъявляемых к нему требований на всех стадиях (этапах) ЖЦ;

- разработку и контроль выполнения необходимых мероприятий при возникновении несоответствия РРТУ предъявляемым к нему требованиям.

4.15 Для решения задач управления ЖЦ должно быть обеспечено распределение полномочий между участниками управления ЖЦ в отношении выполнения участниками их функций.

4.16 Решение задач управления ЖЦ необходимо выполнять с учетом основных положений ГОСТ Р 57193.

4.17 Решение задач управления ЖЦ должно обеспечиваться выполнением участниками управления ЖЦ следующих функций:

- управление требованиями, предъявляемыми к РРТУ, и контроль выполнения этих требований;
- управление конфигурацией РРТУ на всех стадиях и этапах ЖЦ;
- информационная поддержка ЖЦ РРТУ для обеспечения интероперабельности и эффективного взаимодействия участников управления ЖЦ РРТУ.

4.18 Управление ЖЦ РРТУ необходимо осуществлять с использованием системы управления качеством участников управления ЖЦ РРТУ.

УДК 621.865:007.52:006.86:006.354 ОКС 25.040.30

Ключевые слова: роботы, робототехнические устройства, жизненный цикл, управление жизненным циклом, основные положения

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 19.11.2024. Подписано в печать 04.12.2024. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,18.

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