

МЕЖДУНАРОДНЫЙ СТАНДАРТ

ISO
24917

Второе издание
2020-07

Космические системы. Общие требования к испытаниям ракет- носителей

Space systems — General test requirements for launch vehicles

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24917:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/424fea67-e2d8-4611-b059-9696fba8c3f0/iso-24917-2020>

Ответственность за подготовку русской версии несёт GOST R
(Российская Федерация) в соответствии со статьёй 18.1 Устава ISO



Ссылочный номер
ISO 24917:2020(R)

© ISO 2020

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

ISO 24917:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/424fea67-e2d8-4611-b059-9696fba8c3f0/iso-24917-2020>



ДОКУМЕНТ ЗАЩИЩЕН АВТОРСКИМ ПРАВОМ

© ISO 2020

Все права сохраняются. Если не указано иное, никакую часть настоящей публикации нельзя копировать или использовать в какой-либо форме или каким-либо электронным или механическим способом, включая фотокопирование, пересылку по сетям, интернет или интранет, без предварительного письменного согласия ISO, которое можно запросить в ISO по адресу, указанному ниже, или у комитетов-членов ISO в стране пребывания.

ISO copyright office
CP 401 • Ch. de Blandonnet 8
CH-1214 Vernier, Geneva
Phone: +41 22 749 01 11
Email: copyright@iso.org
Website: www.iso.org

Опубликовано в Швейцарии

Содержание

Страница

Предисловие.....	v
Введение	vi
1 Область применения.....	1
2 Нормативные ссылки	1
3 Термины и определения	1
4 Обозначения и сокращения	5
5 Принципы испытаний	6
5.1 Цели, задачи и принципы экспериментальной отработки ракеты-носителя и его составных частей	6
5.1.1 Экспериментальная отработка	6
5.1.2 Цели.....	6
5.1.3 Планирование испытаний	7
5.1.4 Организация и порядок проведения испытаний.....	7
5.1.5 Программа экспериментальной отработки.....	7
5.1.6 Эффективность реализации принципов	11
5.2 Виды испытаний РН и их составных частей в процессе создания.....	11
5.2.1 Испытания в процессе создания	11
5.2.2 Испытания на этапе производства	13
5.2.3 Испытания составных частей.....	13
6 Требования к видам и программам испытаний	14
6.1 Требования к объектам и видам испытаний. Задачи испытаний	14
6.1.1 Конструкторское и конструкторско-технологическое макетирование	14
6.1.2 Испытания с комплексно-отладочным макетом	15
6.1.3 Испытания с электрическим макетом.....	16
6.1.4 Испытания с заправочным макетом	16
6.1.5 Испытания с антенным макетом	17
6.1.6 Испытания на статическую прочность	17
6.1.7 Вибрационные испытания	18
6.1.8 Акустические испытания.....	18
6.1.9 Испытания на воздействие ударных нагрузок.....	18
6.1.10 Холодные испытания блоков	19
6.1.11 Огневые стендовые испытания	20
6.1.12 Испытания на электромагнитную совместимость.....	21
6.1.13 Климатические испытания	21
6.1.14 Испытания на пожаровзрывобезопасность	22
6.1.15 Испытания по подтверждению стойкости к грозовому воздействию и статическому электричеству	22
6.1.16 Испытания на транспортабельность	23
6.1.17 Испытания по подтверждению сроков службы	23
6.1.18 Испытания на техническом и стартовом комплексах	24
6.1.19 Летные испытания.....	25
6.1.20 Требования к утилизации составных частей РН.....	26
6.1.21 Испытания при серийном производстве	26
6.2 Общие требования к программе наземных испытаний и к программам по видам испытаний	28
6.2.1 Содержание программы наземных испытаний	28
6.2.2 Программы испытаний опытных образцов	29
6.2.3 Требования к установлению методов испытаний в программах испытаний.....	29
6.2.4 Содержание программ испытаний.....	29
6.2.5 Требования к программам коммуникационных систем	30
6.3 Общие требования к объектам испытаний.....	30
6.3.1 Объекты испытаний	30
6.3.2 Документация на объекты испытаний	31

7	Критерии	31
8	Отчетность	31
	Приложение А (информативное) Стадии создания, категории изделий, категории испытаний	32
	Приложение В (информативное) Матрицы применения требований	33
	Приложение С (информативное) Содержание типового отчета по испытаниям.....	36
	Приложение D (информативное) Содержание типовой программы испытаний	37
	Библиография	40

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24917:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/424fea67-e2d8-4611-b059-9696fba8c3f0/iso-24917-2020>

Предисловие

ИСО (Международная организация по стандартизации) – это всемирная федерация национальных стандартизирующих организаций (организаций-участников ИСО). Как правило, работа по подготовке международных стандартов выполняется техническими комитетами ИСО. Каждая организация-участник, заинтересованная в тематике, по которой был организован технический комитет, имеет право быть представленной в составе данного комитета. Международные организации, правительственные и неправительственные, также принимают участие в работе (при сотрудничестве ИСО). ИСО тесно сотрудничает с Международной Электротехнической Комиссией (МЭК) по всем вопросам стандартизации электротехники.

Процедуры, использованные для разработки этого документа, и процедуры, предназначенные для его дальнейшего обслуживания, описаны в Директивах ИСО / МЭК, Часть 1. В частности, следует отметить различные критерии утверждения, необходимые для различных типов документов ИСО. Этот документ был составлен в соответствии с редакционными правилами Директив ИСО / МЭК, Часть 2 (см. www.iso.org/directives).

Обращаем внимание, что некоторые части данного документа могут являться объектом патентных прав. ИСО не несёт ответственность за выявление любых подобных патентных прав. Подробная информация о любых патентных правах, выявленных в ходе разработки документа, будет представлена во введении и / или в списке полученных патентных деклараций ISO (см. www.iso.org/patents).

Любое торговое наименование, используемое в этом документе, является информацией, предоставленной для удобства пользователей, и не означает одобрения.

Для объяснения добровольного характера стандартов, значения конкретных терминов и выражений ИСО, относящихся к оценке соответствия, а также информации о приверженности ИСО принципам Всемирной торговой организации (ВТО) в Технических барьерах в торговле (ТБТ) см. www.iso.org/iso/foreword.html.

ISO 24917:2020

Этот документ был подготовлен Техническим комитетом ИСО / ТК 20 *Авиационная и космическая техника*, Подкомитетом ПК 14 *Космические системы и эксплуатация*.

Настоящее второе издание отменяет и заменяет первое издание (ИСО 24917:2010), которое прошло технический пересмотр. Основные изменения по сравнению с предыдущим изданием:

- корректировка терминов и определений в соответствии с другими действующими стандартами;
- изменение «структуры испытаний ракет-носителей» (рисунок 1);
- изменение «матрицы применимости требований» (Приложение В).

Любые отзывы или вопросы по этому документу следует направлять в национальный орган по стандартизации пользователя. Полный список этих органов можно найти по адресу www.iso.org/members.html.

Введение

Данный документ обеспечивает заказчиков, разработчиков, изготовителей ракет-носителей общими требованиями к видам и программам испытаний РН и их ракетных блоков (модулей) для использования в документации, связанной с их испытательной деятельностью.

Данный документ позволит сократить сроки, стоимость создания ракет-носителей, повысить их качество и надежность за счет использования единых, отработанных и апробированных требований к объемам и организации испытаний РН.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

ISO 24917:2020

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/424fea67-e2d8-4611-b059-9696fba8c3f0/iso-24917-2020>

Космические системы. Общие требования к испытаниям ракет-носителей

1 Область применения

Настоящий документ устанавливает общие требования к испытаниям ракет-носителей с жидкостными ракетными двигателями, стартующих со стационарных (наземных) стартовых комплексов и стартовых комплексов морского и воздушного базирования на всех этапах их создания.

2 Нормативные ссылки

При применении данного документа следующие нормативные документы являются обязательными. При датированных ссылках применяется только цитируемое издание. При недатированных ссылках применяется только последнее издание нормативного документа (включая любые дополнения).

ISO 14302, «КС. Требования к электромагнитной совместимости»

ISO 14303, «КС. Интерфейсы между КА и РН»

3 Термины и определения

В данном документе применяются следующие термины и определения.

ИСО и МЭК поддерживают терминологические базы для использования в стандартизации по следующим ссылкам:

— ИСО Платформа онлайн просмотра: см. <https://www.iso.org/obp>

— МЭК Электропедия: см. <http://www.electropedia.org/>

3.1

ракетно-космический комплекс **space-rocket complex**

совокупность *ракет космического назначения* (3.2) с функционально взаимосвязанными техническими средствами и сооружениями, предназначенными для обеспечения транспортирования, хранения, технического обслуживания, подготовки, пуска и контроля полета ракет космического назначения на участке выведения полезной нагрузки

3.2

ракета космического назначения **flight vehicle**

совокупность *ракеты-носителя* (3.3) с космической *головной частью* (3.6)

3.3

ракета-носитель **launch vehicle**

средство выведения полезной нагрузки в космос.

[ИСТОЧНИК: ISO 10795:2019, 3.139, модифицированный – предпочтительный термин исключен]

3.4
блок (элемент)
unit
минимальная составная часть аппарата, для которой требуются *приемочные* (3.26) и *квалификационные испытания* (3.25).

[ИСТОЧНИК: ISO 15864:2004, 3.1.13]

3.5
разгонный блок
orbital stage
ступень *ракеты космического назначения* (3.2), предназначенная для выведения полезной нагрузки на целевую орбиту.

3.6
головная часть
nose section
совокупность *головного обтекателя* (3.7) и переходного отсека

3.7
головной обтекатель
fairing
техническое устройство, предназначенное для защиты космического аппарата или космической *головной части* (3.6) от внешних воздействий при транспортировании РКН на стартовой площадке, старте РКН и на участке выведения (во время выведения) на орбиту космического аппарата

3.8
технический комплекс
integration site
совокупность стационарных и подвижных технических средств, сооружений, оборудования, предназначенных для хранения, сборки, поддержания, обслуживания и подготовки *ракеты-носителя* (3.6) к транспортировке на *стартовый комплекс* (3.9)

[ИСТОЧНИК: ISO/TR 17400:2003, 3.1]

3.9
стартовый комплекс
launch pad
стационарное и подвижное оборудование и технические средства, предназначенные для обеспечения предстартовых операций и пуска ракеты космического назначения

[ИСТОЧНИК: ISO/TR 17400:2003, 3.3]

3.10
техническое задание
statement of work
контрактный документ, подготовленный в процессе инициирования и планирования проекта, в котором описываются задачи проекта и все работы, необходимые для его выполнения

[ИСТОЧНИК: ISO 10795:2019, 3.229]

3.11
технические условия
technical specification
документ, определяющий технические требования к проектированию и разработке решения, которое будет реализовано.

Примечание 1 к статье Технические условия разрабатывается на основе функциональной спецификации и определяет технические требования для выбранного решения как часть делового соглашения.

[ИСТОЧНИК: ISO 10795:2019, 3.238]

3.12

метрологическое обеспечение испытаний **test metrological support**

установление и применение научных и организационных основ, технических средств, правил и норм, необходимых для достижения единства, требуемой точности, полноты, своевременности, оперативности измерений и достоверности контроля параметров и тактико-технических характеристик изделий

3.13

программа наземных испытаний **development test programme plan**

организационно-методический документ, обязательный к выполнению, устанавливающий *объект испытаний* (3.23) и цели испытаний, виды, последовательность и объем проводимых экспериментов, порядок, условия, место и сроки проведения испытаний, обеспечение и отчетность по ним, а также ответственность за обеспечение и проведение испытаний

3.14

программа обеспечения надежности **reliability assurance programme plan**

программный документ, устанавливающий совокупность требований и мероприятий, направленных на обеспечение и контроль выполнения заданным в *техническом задании* (3.10) требований по надежности *ракеты-носителя* (3.3) и ее изделий в процессе их создания

3.15

экспериментальная отработка **development test**

испытания для проверки достоверности аналитических методов и предполагаемых параметров проектирования, выявления неожиданных характеристик реакции системы, оценки изменений конструкции, определения совместимости интерфейса, подтверждения процедур и методов оценки и приемки, проверки технологии производства или установления критериев принятия / отклонения

[ИСТОЧНИК: ISO 10786:2011, 3.17]

3.16

программа обеспечения безопасности **safety assurance programme plan**

программный документ, устанавливающий совокупность требований и мероприятий, направленных на обеспечение уверенности в том, что по всем рискам безопасности, связанным с проектированием *ракеты-носителя* (3.3), разработкой, производством и эксплуатацией, обеспечена их идентификация, оценка, минимизация, управление и принятие

3.17

программа коммуникационных систем **communications systems programme plan**

программный документ, устанавливающий состав коммуникационных систем (включая аппаратуру телеметрических измерений, командных каналов связи, отслеживания и т.д.), устанавливаемых на *ракету-носитель* (3.3), *стартовый комплекс* (3.9) и по трассе полета, необходимых для выполнения требований к измерениям, а также места и ориентацию установки датчиков и их характеристики, диапазоны частот, минимальную частоту опроса датчиков

3.18

летные испытания **flight test**

испытания в реальных условиях функционирования и выполнения целевых задач

3.19

**опытный образец
prototype model**

изделие, изготовленное в ходе выполнения опытно-конструкторской работы по вновь разработанной рабочей конструкторской документации и технологической документации для проверки путем испытаний соответствия его параметров и характеристик требованиям *технического задания* (3.10) на опытно-конструкторскую работу и правильности принятия технических решений

3.20

**модель
model**

макет для испытаний конструктивно и физически подобное изделие, представляющее упрощенное воспроизведение *объекта испытаний* (3.23) или его части и предназначенное для испытаний

3.21

**структурная модель
structural model**

модель (3.20), отражающая структуру летных характеристик

3.22

**электрическая модель
electrical model**

модель (3.20), отражающая электрические характеристики летного изделия

3.23

**объект испытаний
test object**

продукция, подвергаемая испытаниям

3.24

**вид испытаний
test type**

классификационная группировка испытаний по определенному признаку

3.25

**квалификационное испытание
qualification test**

испытание, проводимое в качестве обязательных контрактных с целью проверки того, что процессы проектирования, производства и приемки обеспечивают создание образцов техники, которые удовлетворяют установленным для них требованиям

[ИСТОЧНИК: ISO 14623:2003, 2.52, модифицированный – термин изложен в единственном числе.]

3.26

**приемочное испытание
acceptance test**

испытание, проводимое в качестве обязательного на летном оборудовании с целью подтверждения, что материалы, производственные процессы и качество изготовления соответствуют установленным требованиям и изделие приемлемо для использования по назначению

[ИСТОЧНИК: ISO 14623:2003, 2.2, модифицированный – термин изложен в единственном числе.]

3.27

**эксплуатационные испытания
operational test**

испытания ракеты-носителя (3.3) в условиях окружающей среды, в районе и на оборудовании, соответствующей ее эксплуатационной конфигурации

3.28**критичный элемент
critical unit**

элемент (3.4), отказ которого может повлиять на функционирование системы в такой мере, что это вызовет срыв установленных для аппарата целевых задач, или элемент, надлежащее функционирование которого существенно с точки зрения безопасности

3.29**пиротехническое устройство
pyrotechnic device**

устройство или приспособление, содержащее или приводимое в действие горючими или взрывчатыми веществами, за исключением больших ракетных двигателей.

ПРИМЕРЫ инициаторы, воспламенители, детонаторы, блокираторы, предохранительные и рычажные устройства, бустерные патроны, патроны давления, разделительные болты и гайки, съемники штифтов, системы линейного разделения, кумулятивные заряды, взрывчатые гильотины, пироклапаны, узлы переноса детонации (мягкий детонирующий взрыватель, ограниченный детонирующий шнур, ограниченный детонирующий предохранитель, экранированный мягкий детонирующий шнур и т.д.), инициаторы сквозной переборки, отстреливающие устройства, двигатели, разрыватели взрывных цепей и другие подобные предметы.

[ИСТОЧНИК: ISO 26871:2012, 3.1.31]

4 Обозначения и сокращения

ПКС	программа коммуникационных систем
КИС	контрольно-испытательная станция
ПНИ	программа наземных испытаний
ЭМС	электромагнитная совместимость
ПЛИ	программа летных испытаний
РН	ракета-носитель
СК	стартовый комплекс
ЖРД	жидкостный ракетный двигатель
РКК	ракетно-космический комплекс
РКН	ракета космического назначения
БКС	бортовая кабельная сеть
РБ	разгонный блок
ПГС	пневмогидравлическая система
ПОН	программа обеспечения надежности
ПОБ	программа обеспечения безопасности
КА	космический аппарат
КГЧ	космическая головная часть

ТЗ	техническое задание
ТК	технический комплекс

5 Принципы испытаний

5.1 Цели, задачи и принципы экспериментальной отработки ракеты-носителя и его составных частей

5.1.1 Экспериментальная отработка

Экспериментальная отработка является одним из методов верификации, который гарантирует, что все характеристики РН соответствуют требованиям технического задания. РКН испытывается в составе РКК в процессе подготовки к пуску.

Экспериментальная отработка ракеты космического назначения, ракеты-носителя, блоков и составных частей блоков РН включает этапы наземной экспериментальной отработки и летные испытания. В целом программа испытаний ракет-носителей, разгонных блоков включает в себя доводочные, квалификационные приемочные, летные испытания, предстартовые испытания, последующие эксплуатационные испытания и оценку качества. Программа испытаний включает в себя испытания с постоянным условием, комплексированием, монтажом оборудования и компьютерных программных средств. В общем виде порядок экспериментальной отработки РКН в ходе подготовки к летным испытаниям может быть представлен в виде схемы в соответствии с ISO 14300-1 (рис. 1).

5.1.2 Цели

5.1.2.1 Цели экспериментальной отработки

Главной целью наземной экспериментальной отработки является отработка и проверка технологии подготовки РКН к пуску и самого пуска, предварительная проверка и оценка выполнения заявленных в проекте параметров и характеристик, схем функционирования и взаимодействия всех составных частей и РКН в целом при имитации (воздействии) эксплуатационных условий.

5.1.2.2 Цели летных испытаний

Главной целью летных испытаний является комплексная проверка работоспособности РКН, подтверждение требований технического задания (ТЗ) на космический ракетный комплекс в реальных условиях эксплуатации.

5.1.2.3 Цели программы обеспечения надежности и безопасности

Одной из основных целей наземной экспериментальной отработки РН (РБ) является достижение заданных в ТЗ уровней показателей надежности и безопасности перед выходом на летные испытания и подтверждаемых в ходе летных испытаний. Уровни показателей надежности и безопасности нормируются в программе обеспечения надежности (ПОН) и программе обеспечения безопасности, включая экологическую безопасность (ПОБ).

5.1.2.4 Цели испытаний ракет-носителей и их составных частей

Основные задачи наземной экспериментальной отработки РКН, РН и их составных частей:

- a) проверка прочности, жесткости конструкции блоков, подтверждения параметров ракетных модулей конструкции, проверка режимов механического нагружения аппаратуры;
- b) макетирование;
- c) отработка технологического цикла подготовки РКН к пуску и пуск;

- d) комплексная проверка функционирования составных частей при запуске и работе двигательной установки на заданных режимах;
- e) проверка совместимости наземных технических средств с РН;
- f) отработка интерфейсов РКН (РН, разгонный блок, КА);
- g) подтверждение правильности принятых конструкторских решений;
- h) проверка достаточности средств измерений и методов обработки телеметрической информации;
- i) автономная отработка всех составных частей РКН;
- j) проверка удобства эксплуатации;
- к) обучение персонала.

5.1.3 Планирование испытаний

Задачи, решаемые при испытаниях конкретных РН, определяют в зависимости от конструктивного исполнения, заданных характеристик, степени отработки конструкций РН, новизны разработки (глубины модернизации), изменения условий применения по назначению и отражают в программах испытаний.

5.1.4 Организация и порядок проведения испытаний

Организация и порядок проведения наземной экспериментальной отработки определяется комплексной программой экспериментальной отработки.

5.1.5 Программа экспериментальной отработки

5.1.5.1 Планирование

В целях достижения характеристик РН (РБ) заданным требованиям поставщик планирует экспериментальную отработку.

5.1.5.2 Исходные данные программы

Комплексная программа экспериментальной отработки разрабатывается в соответствии с иерархической структурой РН (РБ).

Основными исходными документами при разработке ПНИ РН являются ТЗ, эскизный проект, в том числе ПОН