

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Приведенный в настоящем издании материал позволяет сделать следующие выводы:

1. Испытательную практику следует рассматривать в виде двух взаимодействующих составляющих. Первая составляющая – совокупность работ и исследований в обеспечение процесса изготовления продукции или создания той или иной услуги. Основным действующим лицом здесь является разработчик или производитель, а испытательная практика относится к области технического контроля. Вторая составляющая испытательной практики – все работы и деятельность, связанные с процессами сдачи-приемки, представление продукции (услуг) заказчику на этапах приемосдаточных испытаний. Дисциплинарную принадлежность испытаний можно определить как прикладную науку, занимающую среднее положение между теорией и производством технических средств и устройств и связанную с ресурсными и умственными затратами, направленными на получение знаний и сведений об объектах и (или) процессах для формирования выводов и прогнозов по их использованию или совершенствованию.

2. При проведении испытаний основной доминантой, на которую направлено все внимание субъектов испытаний, является информация. В первоначальном виде информация представляет собой набор эмпирических данных того или иного вида об объекте или явлении. По мере дальнейшего анализа, обработки и сопоставления полученных данных с априорными и нормативными информация трансформируется в полновесные знания, получение которых собственно и является конечной целью процесса испытаний, как и любого процесса познания.

3. Ракетно-космическая техника и технологические процессы, обеспечивающие ее жизненный цикл, основаны на использовании научных, производственных, людских и прочих ресурсов и их взаимных связей. С точки зрения научного описания этих процессов они могут быть отнесены к сложным динамическим системам. Для любой сложной динамической системы действуют фундаментальные физические законы эволюции от прошлого к будущему. В основе этих законов лежат понятия энтропии и информации.

4. Как сложная диссипативная динамическая система система создания изделий РКТ имеет ограниченный период существования, определяемый фундаментальными законами природы. Для длительного периода стабильного существования система должна формироваться при относительно неизменных входных условиях и в последующем поддерживаться гарантированным уровнем ресурсов (отрицательной энтропией).

5. Жизненный цикл изделия неизбежно ограничен конечным временем существования производящей его системы. Подобно другим областям науки и

техники производство и сами изделия РКТ должны периодически обновляться и быть подчинены государственным целям (оборонным, научным, экономическим, социальным, технологическим и т.п.), интересным в познавательном плане для ученых, инженеров и всего общества.

6. Испытания изделий РКТ являются *неотъемлемой частью* процесса создания и эксплуатации сложных изделий на протяжении всего их жизненного цикла, обеспечивающей контроль качества, устойчивое производство и эффективное использование изделия в условиях эволюционного развития науки, техники, материалов, технологий, социально-экономических отношений и т.п. Разнообразие возможностей испытательных систем должно соответствовать разнообразию и сложности испытываемых объектов, а также воздействующих на них внешних и внутренних факторов при различных условиях эксплуатации. Национальная испытательная система каждой страны характеризует в определенной степени уровень развития космической деятельности и ее научно-технический потенциал.

7. Эффективность испытаний и последующей эксплуатации изделий РКТ определяется уровнем развития информационного обеспечения сопровождения их жизненного цикла, а именно инструментами обработки, анализа, структурирования, организации хранения и доступа к информации (базы данных, базы знаний и т.п.), а также формирования выводов и прогнозов по их использованию или совершенствованию.

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

В данном приложении приведены наиболее часто употребляемые в практике подготовки и проведения испытаний понятия и термины.

Требование (*en.* requirement; *fr.* exigence) – потребность или ожидание, которое установлено, обычно является обязательным (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Требования могут быть различных видов. Для обозначения конкретного вида требования могут применяться определяющие слова, например требование к продукции, требование к менеджменту качества, требование потребителя.

Чтобы ожидание или потребность стали требованиями, необходимо, чтобы они были установлены, т.е. определены (записаны) в документе.

Требования могут выдвигаться различными заинтересованными сторонами.

Заинтересованная сторона (*en.* interested party; *fr.* partie interessee) – лицо или группа, заинтересованные в деятельности или успехе организации (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Заинтересованными лицами являются потребители, владельцы, работники организации, поставщики, банкиры, ассоциации, партнеры и т.д.

Процесс (*en.* process; *fr.* processus) – Совокупность взаимосвязанных и взаимодействующих видов деятельности, преобразующая входы в выходы (ГОСТ Р ИСО 9000–2001). Входами к процессу обычно являются выходы других процессов.

Данное определение относится к деятельности людей и охватывает процессы производства, испытаний, управления и т.п.

Для природных явлений под термином *процесс* понимается последовательная смена явлений, состояний в развитии чего-нибудь.

К сожалению, при изложении теории испытаний термин «процесс» используется в обоих значениях, поэтому при использовании этого термина следует обращать особое внимание на контекст его использования.

Продукция (*en.* product; *fr.* produit) – результат *процесса* (естественно, понимаемого как совокупность видов деятельности) (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Имеются четыре общие категории продукции:

услуги (например, перевозки);

программные средства (например, компьютерная программа, словарь);

технические средства (например, узел двигателя);

перерабатываемые материалы (например, смазка).

Многие виды продукции содержат элементы, относящиеся к различным общим категориям продукции. Отнесение продукции к услугам, программным или техническим средствам или перерабатываемым материалам зависит от преобладающего элемента.

Проект (*en.* project; *fr.* projet) – уникальный *процесс*, состоящий из совокупности скоординированной и управляемой деятельности с начальной и конечной датами, предпринятый для достижения цели, соответствующей конкретным *требованиям*, включающий ограничения сроков, стоимости и ресурсов (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Выходом проекта может быть одно изделие или несколько единиц продукции.

Проектирование и разработка (*en.* design and development; *fr.* conception et developpement) – совокупность *процессов*, переводящих *требования* в установленные *характеристики* или *нормативную и техническую документацию на продукцию, процесс или систему* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Процедура (*en.* procedure; *fr.* procedure) – установленный способ осуществления деятельности или *процесса* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Характеристика (*en.* characteristic; *fr.* caractéristique) – отличительное свойство (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Характеристика может быть собственной или присвоенной. Собственные характеристики – это объективные свойства предмета, обусловленные его природой (конструкцией, исполнением). Присвоенные характеристики – это свойства предмета в процессе отношения к нему субъектов процесса, например, цена, сорт, владелец.

Характеристика может быть качественной или количественной.

Существуют различные классы характеристик, такие как:

физические (например, механические, электрические, химические или биологические);

органолептические (например, связанные с запахом, осязанием, вкусом, зрением, слухом);

этические (например, вежливость, честность, правдивость);

временные (например, пунктуальность, безотказность, доступность);

эргономические (например, физиологические характеристики или связанные с безопасностью человека);

функциональные (например, максимальная скорость самолета).

Основной целью испытаний, как правило, является определение функциональных характеристик продукции.

Характеристика качества (*en.* quality characteristic; *fr.* caractéristique qualite) – присущая *характеристика продукции, процесса или системы*, вытекающая из *требования* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

«Присущая» означает имеющаяся в чем-то или собственная. Присвоенные характеристики продукции, процесса или системы (например, цена продукции, владелец продукции) не являются характеристиками качества этой продукции, процесса или системы.

«Вытекающая из требований», по-видимому, означает, что в требованиях установлены какие то ожидания по отношению к этой характеристике.

Система (*en.* system; *fr.* systeme) – совокупность взаимосвязанных или взаимодействующих элементов (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Испытание (*en.* test; *fr.* essai) – определение одной или нескольких *характеристик* согласно установленной *процедуре* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

ГОСТ 16504–81 предлагает другое определение термина испытания: экспериментальное определение количественных и (или) качественных характеристик свойств объекта испытаний как результата воздействия на него при его функционировании, при моделировании объекта и (или) воздействий.

Примечание. Определение включает оценивание и (или) контроль.

Как видно из представленных формулировок, определение термина по ГОСТ Р ИСО 9000–2001, с одной стороны, более общее, так как не вносит каких-либо условий, кроме требования о заранее определенной процедуре проведения. С другой стороны, ГОСТ Р ИСО 9000–2001 четко разделяет понятия «испытания» и «контроль». Испытание – это определение характеристики или характеристик. Контроль – это оценивание соответствия характеристик требованиям.

Объективное свидетельство (*en.* objective evidence; *fr.* preuve tangible) – данные, подтверждающие наличие или истинность чего-либо.

Объективное свидетельство может быть получено путем наблюдения, измерения, *испытания* или другими способами.

Контроль (*en.* inspection; *fr.* controle) – процедура оценивания соответствия путем наблюдения и суждений, сопровождаемых соответствующими измерениями, испытаниями или калибровкой (Руководство ИСО/МЭК 2).

Верификация (*en.* verification; *fr.* verification) – подтверждение на основе представления *объективных свидетельств* того, что установленные *требования* были выполнены (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Термин «верифицировано» используется для обозначения соответствующего статуса.

Деятельность по подтверждению может включать:

осуществление альтернативных расчетов;

сравнение научной и технической документации по новому проекту с аналогичной документацией по апробированному проекту,

проведение испытаний и демонстраций;

анализ документов до их выпуска.

Валидация (*en.* validation; *fr.* validation) – подтверждение на основе представления *объективных свидетельств* того, что *требования*, предназначенные для конкретного использования или применения, выполнены (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Термин «подтверждено» используется для обозначения соответствующего статуса.

Условия применения могут быть реальными или смоделированными.

В отличие от верификации, которая предполагает проверку выполнения некоторой группы абстрактных требований, процедура валидации предполагает проверку набора требований, относящихся к конкретному использованию. Никаких других специальных требований на процедуру валидации не налагается. То есть валидация, так же как и верификация, может включать:

- осуществление альтернативных расчетов;
- сравнение научной и технической документации по новому проекту с аналогичной документацией по апробированному проекту,
- проведение испытаний и демонстраций;
- анализ документов до их выпуска.

Качество (*en.* quality; *fr.* qualite) – степень соответствия совокупности признаков *характеристик требованиям* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Надежность (*en.* dependability; *fr.* surete de fonctionnement) – собирательный термин, применяемый для описания свойства готовности и влияющих на него свойств безотказности, ремонтпригодности и обеспеченности технического обслуживания и ремонта (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Примечание. Надежность применяется только для общего не количественного описания свойства. (МЭК 60050-191:1990).

Прослеживаемость (*en.* traceability; *fr.* frtracabilite) – возможность проследить историю, применение или местонахождение того, что рассматривается. (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Соответствие (*en.* conformity; *fr.* conformite) – выполнение *требования* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Несоответствие (*en.* nonconformity; *fr.* non-conformite) – невыполнение *требования* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Дефект (*en.* defect; *fr.* defaut) – невыполнение *требования*, связанного с предполагаемым или установленным использованием (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Разрешение на отклонение (*en.* concession; *fr.* derogation (après production)) – разрешение на использование или *выпуск продукции*, которая не соответствует установленным *требованиям* (ГОСТ Р ИСО 9000–2001).

Разрешение на отклонение обычно распространяется на поставку продукции с несоответствующими характеристиками для установленных согласованных ограничений по времени или количеству данной продукции.

Разрешение на отступление (*en.* deviation permit; *fr.* derogation (avant production)) – разрешение на отступление от исходных установленных *требований к продукции* до ее производства.

Разрешение на отступление, как правило, дается на ограниченное количество продукции или период времени, а также для конкретного использования.

Выпуск (*en.* release; *fr.* liberation) – разрешение на переход к следующей стадии *процесса*.

Примечание. В английском языке в контексте компьютерных программных средств термином «*release*» часто называют версию самих программных средств.

Информация (*en. information; fr. information*) – значимые данные.

Документ (*en. document; fr. document*) – информация и соответствующий носитель.

Примеры: *записи, нормативная и техническая документация*, процедурный документ, чертеж, отчет, стандарт.

Примечания: 1. Носитель может быть бумажным, магнитным, электронным или оптическим компьютерным диском, фотографией или эталонным образцом, или комбинацией из них.

2. Комплект документов, например технических условий и записей, часто называется «документацией».

3. Некоторые *требования* (например требование разборчивости) относятся ко всем видам документов, однако могут быть иные требования к техническим условиям (например требование к управлению пересмотрами) и записям (например требование восстанавливаемости).

Нормативная и техническая документация (*en. specification; fr. spécification*) – *документы, устанавливающие требования.*

Примечания: 1. Нормативные документы могут относиться к деятельности (например, документированная процедура, технологическая документация на процесс или методику испытаний) или *продукции* (например, технические условия на продукцию, эксплуатационная документация и чертежи).

2. Термин дан в редакции, отличной от приведенной в ИСО 9000, в соответствии с терминологией, принятой в Российской Федерации.

План качества (*en. quality plan; fr. plan qualite*) – *документ, определяющий, какие процедуры и соответствующие ресурсы, кем и когда должны применяться к конкретному проекту, продукции, процессу или контракту.*

Примечания: 1. Эти процедуры обычно включают те процедуры, которые имеют ссылки на процессы менеджмента качества и процессы производства продукции.

2. План качества часто содержит ссылки на разделы руководства по *качеству* или документированные процедуры.

3. План качества, как правило, является одним из результатов планирования *качества.*

Запись (*en. record; fr. enregistrement*) – *документ, содержащий достигнутые результаты или свидетельства осуществленной деятельности.*

Примечания: 1. Записи могут использоваться, например, для документирования *прослеживаемость*, свидетельства проведения *верификации, предупреждающих действий и корректирующих действий.*

2. Обычно пересмотры записей не нуждаются в управлении.

Процесс квалификации (*en.* qualification process; *fr.* processus qualification) – процесс демонстрации способности выполнить установленные *требования*.

Примечания: 1. Термин «квалифицирован» используется для обозначения соответствующего статуса.

2. Квалификация может распространяться на работников, *продукцию*, процессы или *системы*.

Пример: квалификация аудиторов (экспертов по сертификации систем качества), квалификация материала.

Анализ (*en.* review; *fr.* revue) – деятельность, предпринимаемая для установления пригодности, адекватности, *результативности* рассматриваемого объекта для достижения установленных целей.

Примечание. Анализ может также включать определение *эффективности*.

Примеры: анализ со стороны руководства, анализ проектирования и разработки, анализ требований потребителей и анализ несоответствий.

Процесс измерения (*en.* measurement process; *fr.* processus de mesure) – совокупность операций для установления значения величины.

Метрологическое подтверждение пригодности (*en.* metrological confirmation; *fr.* confirmation metrologique) – совокупность операций, необходимая для обеспечения соответствия *измерительного оборудования требованиям*, отвечающим его назначению.

Примечания: 1. Метрологическое подтверждение пригодности обычно включает калибровку или *верификацию*, любую необходимую юстировку или *ремонт* и последующую перекалибровку, сравнение с метрологическими требованиями для предполагаемого использования оборудования, а также требуемые пломбирование и маркировку.

2. Метрологическое подтверждение пригодности не выполнено до тех пор, пока пригодность измерительного оборудования для использования по назначению не будет продемонстрирована и задокументирована.

3. Требования к использованию по назначению включают такие характеристики, как диапазон, разрешающая способность, максимально допустимые погрешности и т.д.

4. Требования к метрологическому подтверждению пригодности обычно отличаются от требований на продукцию и в них не регламентируются.

Измерительное оборудование (*en.* measuring equipment; *fr.* equipment de mesure) – средства измерения, программные средства, эталоны, стандартные образцы, вспомогательная аппаратура или их комбинация, необходимые для выполнения *процесса измерения*.

Метрологическая характеристика (*en.* metrological characteristic; *fr.* caractéristique metrologique) – отличительная особенность, которая может повлиять на результаты измерения.

Примечания: 1. *Измерительное оборудование* обычно имеет несколько метрологических характеристик.

2. Метрологические характеристики могут быть предметом калибровки.

Эксперимент (от лат. *experimentum* – проба, опыт) – опыт, в научном методе – метод исследования некоторого явления в управляемых условиях. Отличается от наблюдения активным взаимодействием с изучаемым объектом. Обычно эксперимент проводится в рамках научного исследования и служит для проверки гипотезы, установления причинных связей между феноменами.