ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70181— 2022

Авиационная техника

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТРУБ И ФИТИНГОВ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Опытно-конструкторское бюро «Аэрокосмические системы» (АО «ОКБ «Аэрокосмические системы»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 323 «Авиационная техника»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 июня 2022 г. № 522-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 «РСТ», 2022

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, определения и сокращения 2
4 Общие положения 2
5 Методы испытаний 6
Приложение А (рекомендуемое) Рекомендуемые формы образцов для видов испытаний 13
Библиография 16

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Авиационная техника

МЕТОДЫ ИСПЫТАНИЙ ДЛЯ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ ТРУБ И ФИТИНГОВ

Общие технические требования

Aircraft equipment.
Test methods for hydraulic pipes and fittings.
General technical requirements

Дата введения — 2022—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на гидравлические трубы и арматуру из стали, титановых и алюминиевых сплавов, используемые в авиационной технике.

Настоящий стандарт не распространяется на ограниченно-подвижные соединения.

Настоящий стандарт предназначен для применения при разработке технических условий на изделия, а также программ испытаний.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.051 Государственная система обеспечения единства измерений. Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм

ГОСТ 1012 Бензины авиационные. Технические условия

ГОСТ 8505 Нефрас-С 50/170. Технические условия

ГОСТ 10006 (ИСО 6892—84) Трубы металлические. Метод испытания на растяжение

ГОСТ 12501 Трубы. Метод испытания крутящим моментом

ГОСТ 24856 Арматура трубопроводная. Термины и определения

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

ГОСТ Р 55878 Спирт этиловый технический гидролизный ректификованный. Технические условия

ГОСТ Р ИСО 6772 Техника авиационная. Системы гидравлические. Импульсные испытания гидравлических шлангов, трубопроводов и фитингов

ГОСТ Р ИСО 7257 Техника авиационная. Муфты и фитинги гидравлических трубопроводов соединительные. Испытания на изгиб с вращением

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов 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

Издание официальное

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.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 24856.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КД — конструкторская документация;

НД — нормативные документы;

НКУ — нормальные климатические условия;

ПИ — программа испытаний;

ТЗ — техническое задание;

ТУ — технические условия.

4 Общие положения

4.1 Испытания, установленные в настоящем стандарте, проводят с целью:

- проверки соответствия изделий требованиям, установленным в ТЗ, стандартах, ТУ на изделия;
- выявления возможных механизмов отказа (исследовательские испытания);
- провоцирования процессов развития дефектов в отказ;
- контроля технологического процесса.

4.2 Испытания проводят на испытательных сборках, содержащих образцы изделий. Рекомендуемые формы испытательных сборок для различных видов испытаний приведены в приложении А.

4.3 Состав испытаний, рекомендуемое распределение испытаний при разработке, освоении, серийном производстве приведены в таблице 1.

Таблица 1

Вид испытания	Номер испытания	Необходимость проведения испытаний		Номер пункта методов испытаний
		на опытных образцах (партиях) при освоении и серийном производстве в составе квалификационных и типовых испытаний	в серийном производстве	
Испытание на стойкость к воздействию вибрации	101	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию ударных и эксплуатационных нагрузок	102	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию температуры и пониженного давления	201	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию изменения температуры среды	202	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию повышенной влажности воздуха	203	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию пыли (песка)	204	+	–	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к воздействию плесневых грибов	205	+	–	КТ-160G (DO160)

Продолжение таблицы 1

Вид испытания	Номер испытания	Необходимость проведения испытаний		Номер пункта методов испытаний
		на опытных образцах (партиях) при освоении и серийном производстве в составе квалификационных и типовых испытаний	в серийном производстве	
Испытание на воздействие соляного (морского) тумана	206	+	Н	КТ-160G (DO160)
Испытание на стойкость к солнечному (ультрафиолетовому) излучению	207	+	–	КТ-160G (DO160)
Испытание на воздействие агрессивных сред	301	+	–	КТ-160G (DO160)
Испытание на пожарную защищенность	401	+	–	КТ-160G (DO160)
Испытание на взрывозащищенность	402	+	–	КТ-160G (DO160)
Испытание на тепловой удар	403	+	Н	5.1
Проверка размеров	501	+	+	5.2
Проверка массы	502	+	+	5.3
Контроль качества маркировки	503	+	+	5.4
Испытание на возможность переборок	504	+	+	5.5
Испытание на электропроводность	505	+	Н	5.6
Испытание на коррозионную стойкость	506	+	Н	5.7
Испытание на изгиб	507	+	–	5.8
Импульсные испытания	508	+	–	5.9
Испытание на кручение	509	+	Н	5.10
Испытание на растяжение	510	+	Н	5.11
Испытание на разрушение гидравлическим давлением	511	+	+	5.12
Испытание на воздействие высокого давления жидкости	512	+	+	5.13
Испытание на воздействие низкого давления жидкости	513	+	+	5.14
Испытание на разрушение крутящим стягивающим моментом	514	+	Н	5.15
Испытание на комплексное воздействие синусоидальной вибрации, повышенной и пониженной температуры	601	Н	–	5.16

Окончание таблицы 1

Вид испытания	Номер испытания	Необходимость проведения испытаний		Номер пункта методов испытаний
		на опытных образцах (партиях) при освоении и серийном производстве в составе квалификационных и типовых испытаний	в серийном производстве	
Испытание на комбинированно-последовательное воздействие пониженной температуры среды, пониженного давления и повышенной влажности воздуха при повышенной температуре	602	Н	–	5.17

Примечания — «+» — испытание проводят, если соответствующее требование установлено в ТЗ, НД на изделия, ПИ; «–» — испытание не проводят; «*» — испытание проводят в соответствии с 4.4; «Н» — испытание проводят, если это обусловлено спецификой и указано в стандартах или ТУ на изделия и ПИ.

В настоящем стандарте виды механических испытаний обозначены нумерацией с 100 по 199; климатических испытаний — с 200 по 299; испытаний на стойкость к агрессивным средам — с 300 по 399; испытаний на соответствие требованиям пожаро-, взрывозащищенности и теплового удара — с 400 по 499; испытаний на соответствие конструктивно-техническим требованиям — с 500 по 599; испытаний на комплексное или комбинированное воздействие — с 600 по 602.

4.4 Испытания на воздействие внешних воздействующих факторов проводят в соответствии с требованиями [1], указанными в ТЗ, ТУ, ПИ на изделие.

4.5 Испытания на комплексные и комбинированные воздействия проводят на этапе теоретических и экспериментальных исследований при необходимости провоцирования отказов, характерных для этих воздействий.

4.6 По согласованию с заказчиком отдельные виды испытаний в серийном производстве могут не проводить, если конструкция изделия и применяемые материалы и покрытия обеспечивают соответствие предъявляемым требованиям, что должно быть подтверждено испытаниями на стадии разработки или результатами испытаний и опытом эксплуатации конструктивно-технических аналогов; при этом в стандартах и ТУ указывают, что соответствие изделий предъявленным требованиям обеспечивается конструкцией.

4.7 Последовательность испытаний устанавливают в НД на изделия и ПИ.

Указанные ниже испытания рекомендуется проводить на одних и тех же изделиях в следующей последовательности:

- испытание на механические воздействия;
- испытание на стойкость при воздействии температуры и пониженного давления;
- испытание на стойкость к воздействию изменения температуры среды;
- испытание на стойкость к воздействию повышенной влажности воздуха.

Примечание — Допускается по согласованию с заказчиком изменять последовательность испытаний таким образом, чтобы наиболее эффективно спровоцировать процессы развития потенциальных дефектов в отказы.

4.8 Испытания проводят в НКУ или в условиях испытаний, указанных в методиках испытаний настоящего стандарта.

НКУ характеризуются следующими значениями климатических факторов (см. [1]):

- температура воздуха — от 15 °С до 35 °С;
- относительная влажность воздуха — от 45 % до 75 %;
- атмосферное давление — от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.).

Примечание — При температуре выше 30 °С относительная влажность должна быть не более 70 %.

4.9 Если перед началом измерений параметров — критериев годности изделий предусмотрена сушка, ее проводят в следующих условиях:

- температура — (плюс 55 ± 2) °С;

- относительная влажность — не более 20 %;
- атмосферное давление — от 86 до 106 кПа (от 645 до 795 мм рт. ст.);
- время сушки — согласно НД на изделия и ПИ.

4.10 Испытания, как правило, включают следующие операции, проводимые последовательно:

- начальная стабилизация — воздействие на изделие определенными внешними условиями с целью полного или частичного устранения обратимых изменений, которые могли произойти с изделием в результате воздействия внешних факторов, имевших место до проведения испытания;
- начальные проверки и измерения — измерения и проверки, проводимые перед началом испытаний;
- выдержка — воздействие на изделие испытательного режима;
- проверки и измерения в течение выдержки — измерения и проверки, проводимые во время испытаний;
- конечная стабилизация — воздействие на изделие определенными внешними условиями с целью устранения обратимых изменений, возникающих в результате предыдущего воздействия внешних факторов или с целью стабилизации его свойств для обеспечения однозначности измерений;
- заключительные проверки и измерения — измерения и проверки, проводимые после испытаний.

Примечание — Допускается по согласованию с заказчиком не проводить начальные проверки и измерения, если время между началом испытания и окончанием предыдущего испытания не превышает 24 ч.

Операции, проводимые при испытаниях, указаны при изложении конкретных методов испытаний.

Начальную и конечную стабилизации проводят в НКУ.

4.11 В качестве начальных (до выдержки) и заключительных (после выдержки) проверок проводят визуальный контроль изделий и измерение параметров — критериев годности для данного вида испытаний.

В качестве параметров — критериев годности следует выбирать параметры, наиболее полно характеризующие функциональное назначение изделия и максимально критичные к данному виду испытаний.

Перечень этих параметров, значения в процессе выдержки, метод их измерения, методику визуального контроля изделий устанавливают в НД на изделия и ПИ.

4.12 Время выдержки в заданном режиме отсчитывают с момента достижения параметров испытательного режима, если в соответствующем методе испытаний настоящего стандарта не указано иное.

4.13 Во время выдержки изделия находятся под воздействием номинального (рабочего) гидравлического давления, если в соответствующем методе испытаний настоящего стандарта не указано иное. Герметичность во время выдержки контролируют визуально и (или) по падению давления в образце, если в соответствующем методе испытаний настоящего стандарта не указано иное.

4.14 В качестве испытательной среды должна быть применена рабочая среда системы или жидкость, эквивалентная ей по рабочим характеристикам, если иное не указано в методе испытаний.

Допускается замена рабочей среды системы в качестве испытательной среды на испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

4.15 Средства измерений испытательных режимов должны быть поверены в соответствии с действующими стандартами. Испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

4.16 Изделие считают выдержавшим испытание, если в процессе выдержки и (или) при заключительных проверках и измерениях оно удовлетворяет всем требованиям, установленным в НД и ПИ на изделие.

Результаты испытаний оформляют в соответствии с требованиями, установленными в НД и ПИ на изделие.

4.17 Для изделий, разрабатываемых под конкретные устройства, отдельные виды испытаний по согласованию с заказчиком допускается проводить в составе устройства.

4.18 Методы испытаний, не предусмотренные настоящим стандартом, устанавливают в ТЗ, НД и ПИ на изделие.

4.19 Способ крепления изделий при проведении механических испытаний должен быть указан в НД и ПИ на изделие с учетом возможных положений изделий и способа их закрепления во время эксплуатации.

Примечание — По согласованию с заказчиком допускается применять способы крепления, отличные от способов крепления при эксплуатации, если это обеспечивает более эффективные провоцирование развития дефектов в отказы и выявление устойчивости изделия к соответствующему виду механических воздействий.

4.20 Параметры испытательных режимов должны быть установлены по показаниям средств измерений в контрольной точке, если в соответствующем методе испытаний настоящего стандарта не указано иное.

Расположение контрольной точки указывают в НД и ПИ на изделие, а также в КД на приспособление.

4.21 При климатических испытаниях и испытаниях на воздействие агрессивных сред изделия располагают таким образом, чтобы была обеспечена циркуляция испытательной среды (газовой, жидкой) между изделиями, а также между изделиями и стенками камеры.

4.22 По согласованию с заказчиком испытания на воздействие солнечного (ультрафиолетового) излучения, соляного (морского) тумана, плесневых грибов, агрессивных сред допускается проводить на изделиях, забракованных по нечувствительным к данным видам испытаний параметрам — критериям годности (например, дефекты на уплотнительных поверхностях), на образцах материалов, если измерение работоспособности изделий в ходе испытаний не предусмотрено в НД и ПИ на изделие.

4.23 Испытание на воздействие плесневых грибов и соляного (морского) тумана допускается не проводить в том случае, если:

- в изделиях применены материалы, стойкость которых к воздействию указанных факторов установлена государственными стандартами;
- изделия предназначены для установки в герметичных объемах.

4.24 Выбор метода испытаний изделий указывают в НД и ПИ на изделие.

5 Методы испытаний

5.1 Испытание на тепловой удар

5.1.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий требованиям НД и ПИ к тепловому удару.

5.1.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.1.3 Испытание проводят с учетом требований, изложенных в 4.2, 4.7—4.23.

5.1.4 Разъемные образцы должны быть затянуты крутящими моментами согласно требованиям НД и ПИ на изделие после максимального количества переборок, указанного в НД и ПИ на изделие. Образцы должны быть помещены в камеру тепла (холода), обеспечивающую подачу в образцы испытательной жидкости.

5.1.5 Давление жидкости повышают до номинального (рабочего), температуру — до рабочей повышенной (максимальной рабочей) температуры. Выдерживают образцы не менее 2 ч.

5.1.6 Горячую испытательную жидкость удаляют из образцов и затем в течение не более чем 20 с заполняют образцы испытательной жидкостью с пониженной рабочей (минимальной рабочей) температурой. В течение следующих 20 с повышают давление в образцах до номинального (рабочего) и поддерживают давление не менее 1 мин.

5.1.7 После этого образцы плавно охлаждают до нормальных климатических условий, переносят в камеру холода и понижают температуру до пониженной рабочей (минимальной рабочей) температуры. Во время охлаждения давления испытательной жидкости в образцах не создают. Перед охлаждением до пониженной рабочей (минимальной рабочей) температуры допускается перерыв в испытаниях длительностью не более 24 ч.

5.1.8 После достижения пониженной рабочей (минимальной рабочей) температуры образцы выдерживают не менее 2 ч.

5.1.9 Охлажденную испытательную жидкость удаляют из образцов и затем в течение не более чем 20 с заполняют образцы испытательной жидкостью с рабочей повышенной (максимальной рабочей) температурой. В течение следующих 20 с повышают давление в образцах до номинального (рабочего) и поддерживают не менее 1 мин.

5.1.10 После термостабилизации в НКУ проводят проверки герметичности образцов испытательным (контрольным, опрессовочным) давлением.

5.1.11 Образцы считают прошедшими испытание, если во время выдержки и при заключительных проверках герметичность образцов соответствовала требованиям НД и ПИ на изделие.

Примечание — В НД и ПИ на изделие могут быть указаны дополнительные критерии, по которым должна быть проанализирована работоспособность испытуемых изделий.

5.2 Проверка размеров

5.2.1 Испытание проводят без воздействия номинального (рабочего) гидравлического давления.

5.2.2 Габаритные, установочные, присоединительные размеры изделий и отклонения формы проверяют на соответствие требованиям КД, НД на изделие любыми средствами измерений. Погрешности измерения размеров не более 500 мм должны соответствовать требованиям ГОСТ 8.051, свыше 500 мм — установленных в НД и ПИ на изделия.

5.3 Проверка массы

5.3.1 Испытание проводят без воздействия номинального (рабочего) гидравлического давления.

5.3.2 Контроль массы изделий осуществляют для определения соответствия изделий требованиям НД на изделие взвешиванием на весах, обеспечивающих точность, указанную в НД и ПИ на изделие.

5.3.3 Изделия считают выдержавшими испытание, если их масса соответствует требованиям НД и ПИ на изделие.

5.4 Контроль качества маркировки

5.4.1 Испытание проводят без воздействия номинального (рабочего) гидравлического давления.

5.4.2 Контроль маркировки проводят следующими методами:

- 503-1 — проверка разборчивости и содержания маркировки;
- 503-2 — испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей.

5.4.3 Испытание маркировки на стойкость к воздействию очищающих растворителей не проводят в том случае, если:

- маркировка выполнена без применения маркировочных красок (ударным методом, гравированием, литьем и т. п.);
- если в НД и ПИ на изделия предусмотрено испытание на воздействие агрессивных сред.

5.4.4 Метод 503-1

5.4.4.1 Содержание маркировки проверяют на соответствие требованиям, установленным в стандартах, ТУ на изделия.

5.4.4.2 Проверку осуществляют визуальным контролем в НКУ. Визуальный контроль проводит контролер с нормальной остротой зрения, нормальным цветоощущением при освещенности от 50 до 100 лк.

5.4.4.3 Маркировку шрифтом не менее 2 мм осуществляют визуальным контролем; маркировку со шрифтом менее 2 мм — с применением при необходимости оптических средств с увеличением до 4^{x}.

5.4.4.4 Маркировку считают выдержавшей испытание, если она четкая и читаемая, а содержание маркировки соответствует требованиям НД и ПИ на изделия.

5.4.5 Метод 503-2

5.4.5.1 Для изготовления очищающих сред (растворителя) этиловый спирт по ГОСТ Р 55878 смешивают с бензином по ГОСТ 1012 (нефрасом по ГОСТ 8505) в соотношении 1:1 по объему.

5.4.5.2 Маркировку протирают тампоном из ваты, смоченным спирто-бензиновой (спирто-нефрасовой) смесью 10 раз в двух противоположных направлениях (пять раз в одном и пять раз в другом).

5.4.5.3 Маркировку считают выдержавшей испытание, если после испытания она четкая и читаемая, а содержание маркировки соответствует требованиям НД и ПИ на изделия.

5.5 Испытание на возможность переборок

5.5.1 Образцы должны быть подвергнуты максимальному количеству переборок, указанному в НД и ПИ на изделие. После 1-й, 6-й и далее на каждой кратной шести переборке образцы должны быть подвергнуты испытанию контрольным (испытательным, опрессовочным) давлением согласно требованиям НД и ПИ на изделие. Затяжку образцов следует проводить крутящими моментами согласно требованиями НД и ПИ на изделие. После каждой разборки трубы (изделия) поворачивают на произвольный

угол. Если максимальное количество переборок не кратно 6, после заключительной переборки образец подвергают испытанию контрольным (испытательным, опрессовочным) давлением.

5.5.2 При необходимости на второй и каждой последующей переборке на изделиях необходимо восстановить смазку, если это предусмотрено в НД, КД, ПИ на изделие.

5.5.3 По согласованию с заказчиком испытание на возможность переборок допускается совмещать с другими видами испытаний.

5.5.4 Образцы считают прошедшими испытание, если в ходе испытаний и при заключительных проверках образцы проходят проверки контрольным (испытательным, опрессовочным) давлением.

5.6 Испытание на электропроводность

Испытание на электропроводность проводят до и после испытания на воздействие соляного тумана (номер испытания 206) и (или) после испытания на коррозионную стойкость (номер испытания 506).

Испытаниям подвергают два образца в сборе друг с другом. Накидные гайки образцов должны быть затянуты с минимальным моментом затяжки.

Каждое измерение до и после испытания необходимо повторить дважды.

Напряжение постоянного тока определяют согласно ПИ. Результаты испытания считают положительными, если полученное сопротивление (или ток утечки) удовлетворяет предъявляемым требованиям.

5.7 Испытание на коррозионную стойкость

5.7.1 Образец должен быть тщательно очищен от загрязнений и обезжирен. Для очистки не допускается применять вещества, образующие коррозионные или защитные пленки и абразивные вещества, кроме пасты из чистой окиси магния.

5.7.2 При проведении испытания необходимо использовать 5 %-ный (массовая доля) раствор хлористого натрия, имеющий значение pH от 6,5 до 7,2.

5.7.3 Условия распыления соляного тумана во всех частях зоны воздействия должны быть такими, чтобы в чистый сборник тумана, поставленный в любую точку зоны воздействия, собиралось от 1 до 3 мл раствора в час с горизонтальной собирающей поверхности площадью 80 $см^2$ (диаметр — 10 см). Следует использовать не менее двух сборников, один из которых помещают на периметре испытуемого образца ближе всего к форсунке, а другой также на периметре испытуемого образца, но в самой дальней точке от форсунки. Сборники должны быть размещены таким образом, чтобы они не заслонялись испытуемыми образцами и чтобы капли раствора не собирались с испытуемых образцов или других источников.

5.7.4 Необходимо выполнить проверки образца и поместить его в климатическую камеру.

5.7.5 Следует выдержать образец в условиях соляного тумана при температуре (35 ± 2) °С в течение 28 сут, при этом контрольные замеры условий распыления должны быть проведены не реже одного раза в сутки. На протяжении всего времени выдержки образец должен находиться под давлением (значение давления определяют согласно ПИ).

5.7.6 После выдержки образец высушивают при температуре, соответствующей НКУ, и при влажности не более 50 % в течение 24 ч. В течение сушки образец не допускается подвергать механическим воздействиям.

5.7.7 После сушки при необходимости можно воспользоваться мягкой промывкой в проточной воде с температурой не выше 28 °С.

5.7.8 Следует проверить образец. Любую коррозию необходимо проанализировать с точки зрения ее непосредственного или потенциального влияния на надлежащее функционирование испытуемого образца.

5.8 Испытание на изгиб

5.8.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий ресурсным требованиям НД и ПИ на изделие.

5.8.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.8.3 Подготовка к испытаниям, параметры — критерии годности, применяемое испытательное оборудование — по ГОСТ Р ИСО 7257.

5.8.4 Нормы воздействия — по ГОСТ Р ИСО 7257.

5.8.5 Испытание проводят с учетом требований, изложенных 4.2, 4.7—4.23.

5.8.6 Контроль изделий — в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 7257, НД и ПИ на изделие.

5.8.7 Обработку результатов испытаний и их оценку проводят по ГОСТ Р ИСО 7257.

5.8.8 Изделия считают выдержавшими испытание, если в ходе испытаний изделия соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 7257, НД и ПИ на изделие.

Примечание — В НД и ПИ на изделие могут быть указаны дополнительные критерии, по которым должна быть проанализирована работоспособность испытуемых изделий.

5.9 Импульсные испытания

5.9.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий ресурсным требованиям НД и ПИ на изделие.

5.9.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.9.3 Подготовка к испытаниям, параметры — критерии годности, применяемое испытательное оборудование — по ГОСТ Р ИСО 6772.

5.9.4 Нормы воздействия — по ГОСТ Р ИСО 6772.

5.9.5 Испытание проводят с учетом требований, изложенных в 4.2, 4.7—4.23.

5.9.6 Контроль изделий — в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО 7257, НД и ПИ на изделие.

5.9.7 Обработку результатов испытаний и их оценку проводят по ГОСТ Р ИСО 6772.

5.9.8 Изделия считают выдержавшими испытание, если в ходе испытаний изделия соответствуют требованиям ГОСТ Р ИСО 6772, НД и ПИ на изделие.

Примечание — В НД и ПИ на изделие могут быть указаны дополнительные критерии, по которым должна быть проанализирована работоспособность испытуемых изделий.

5.10 Испытание на кручение

5.10.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий требованиям НД и ПИ на изделие.

5.10.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.10.3 Подготовка к испытаниям, параметры — критерии годности, применяемое испытательное оборудование — по ГОСТ 12501, НД и ПИ на изделие.

5.10.4 Нормы воздействия — по ГОСТ 12501.

5.10.5 Испытание проводят с учетом требований, изложенных в 4.2, 4.7—4.23.

5.10.6 Контроль изделий в соответствии с требованиями ГОСТ 12501, НД и ПИ на изделие.

5.10.7 Обработку результатов испытаний и их оценку проводят по ГОСТ 12501, НД и ПИ на изделие.

5.10.8 Изделия считают выдержавшими испытание, если в ходе испытаний изделия соответствуют требованиям НД и ПИ на изделие.

5.11 Испытание на растяжение

5.11.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий требованиям НД и ПИ на изделие.

5.11.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.11.3 Подготовка к испытаниям, параметры — критерии годности, применяемое испытательное оборудование — по ГОСТ 10006, НД и ПИ на изделие.

5.11.4 Нормы воздействия — по ГОСТ 10006.

5.11.5 Испытание проводят с учетом требований, изложенных в 4.2, 4.7—4.23.

5.11.6 Контроль изделий — в соответствии с требованиями ГОСТ 10006, НД и ПИ на изделие.

5.11.7 Обработку результатов испытаний и их оценку проводят по ГОСТ 10006, НД и ПИ на изделие.

5.11.8 Изделия считают выдержавшими испытание, если в ходе испытаний изделия соответствуют требованиям НД и ПИ на изделие.

5.12 Испытание на разрушение гидравлическим давлением

5.12.1 Испытание проводят одним из следующих методов:

- 511-1 — испытание на воздействие предельного (разрушающего) давления;
- 511-2 — испытание разрушением гидравлическим давлением.

5.12.2 Метод 511-1

5.12.2.1 Испытание данным методам проводят, если в НД и ПИ на изделия указано предельное (разрушающее) давление, которое изделия должны выдерживать в течение указанного периода времени.

5.12.2.2 Необходимо создать в образце предельное (разрушающее) давление и выдержать под этим давлением указанное в НД и ПИ на изделие время, но не менее 1 мин. Скорость нарастания давления должна быть указана в НД и ПИ на изделие. Если в НД и ПИ на изделие скорость не указана, давление повышают со скоростью (150 ± 37,5) МПа/мин. При этом допускаются утечки испытательной жидкости в местах уплотнений и соединений испытуемого образца с переходником к образцу гидравлического насоса или заглушкой испытуемого образца при обеспечении требуемого предельного давления, если в НД и ПИ на изделие не указано иное.

5.12.2.3 Следует повысить давление в сборке до ее разрушения или до достижения технологического предела испытательного оборудования. Предел испытательного оборудования должен быть не меньше требуемого предельного (разрушающего) давления.

5.12.2.4 Результаты испытания считают положительными, если давление, при котором произошло разрушение сборки или достигнут технологический предел испытательного оборудования, выше предельного давления (разрушающего), указанного в НД и ПИ на изделие.

5.12.3 Метод 511-2

5.12.3.1 Испытание данным методом проводят, если в НД и ПИ на изделия не указаны предельное (разрушающее) давление и (или) период времени, в течение которого изделия должны выдерживать предельное (разрушающее) давление.

5.12.3.2 Необходимо повысить давление изделия в сборке до его разрушения. Скорость нарастания давления должна быть (150 ± 37,5) МПа/мин.

5.12.3.3 Изделия считают выдержавшими испытание, если предельное (разрушающее) давление соответствует требованиям НД и ПИ на изделия (при наличии).

5.13 Испытание на воздействие высокого давления жидкости

5.13.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий требованиям НД и ПИ на изделие.

5.13.2 В качестве испытательной среды в ходе выдержки используют испытательную жидкость, согласованную с заказчиком.

5.13.3 Испытание проводят с учетом требований, изложенных в 4.2, 4.6—4.22.

5.13.4 Образцы заполняют испытательной жидкостью до удаления воздуха и повышают давление до величины, указанной в НД и ПИ на изделие, но не менее полутора номинальных (рабочих) значений давления, если рабочее давление менее 28 МПа и не менее 1,25 номинальных (рабочих) значений давления в ином случае. Скорость нарастания давления принимают указанной в НД и ПИ на изделие. Если в НД и ПИ на изделие скорость не указана, давление повышают со скоростью (150 ± 37,5) МПа/мин. Выдерживают под этим давлением указанное в НД и ПИ на изделие время, но не менее 3 мин.

5.13.5 В ходе испытаний контролируют герметичность изделий на соответствие требованиям НД и ПИ на изделие.

5.13.6 По окончании испытаний контролируют отсутствие скручивания труб, остаточных деформаций, механических повреждений резьбы, дефектов на уплотнительных поверхностях.

5.13.7 Изделия считают выдержавшими испытание, если в ходе испытаний герметичность изделий соответствовала требованиям НД и ПИ на изделие, а после испытаний внешний вид изделий соответствует требованиям 5.13.6.

5.14 Испытание на воздействие низкого давления жидкости

5.14.1 Испытание проводят с целью проверки соответствия изделий требованиям НД и ПИ на изделие.

5.14.2 Образцы заполняют испытательной жидкостью до удаления воздуха и повышают давление до величины, указанной в НД и ПИ на изделие. Если в НД и ПИ на изделие низкое давление жидкости

не указано, испытание проводят при давлении (0,035 ± 0,005) МПа. Выдерживают под этим давлением в течение 2 ч.

5.14.3 Остальные требования, критерии оценки — по 5.13.

5.15 Испытания на разрушение крутящим стягивающим моментом

5.15.1 Испытанию подвергают образцы, содержащие разъемные (резьбовые) соединения. На испытания предъявляют изделия, прошедшие испытания по 5.17.

5.15.2 Испытание проводят последовательно, каждый раз увеличивая значение момента затяжки с последующим испытанием по 5.5.4.

5.15.3 Приращение момента затяжки при диаметрах труб от 12 мм включительно и менее — 10 Н · м для стальной и титановой арматуры и 7 Н · м для алюминиевой; от 12 до 18 мм включительно — 15 Н · м для стальной и титановой арматуры и 8 Н · м для алюминиевой, и для диаметров свыше 18 мм — 20 Н · м для стальной и титановой арматуры и 10 Н · м для алюминиевой.

5.15.4 Значения моментов затяжки, при которых происходят разрушение, повреждение или разгерметизация изделий, фиксируют в протоколе испытаний с указанием результатов осмотра деталей.

5.16 Испытание на комплексное воздействие синусоидальной вибрации, повышенной и пониженной температур

5.16.1 Испытание проводят с целью проверки способности изделий выполнять свои функции и параметры в пределах значений, указанных в НД и ПИ на изделие в условиях и после воздействия синусоидальной вибрации и температуры (повышенной, пониженной).

5.16.2 Испытание представляет собой комбинацию испытаний, проводимых методами 101-4 (101-5) и 103-2, 103-3.

5.16.3 Изделия закрепляют на вибростенде и проводят испытание на виброустойчивость в НКУ. Затем выполняют испытание на вибропрочность при пониженной температуре в течение времени, указанного в НД и ПИ на изделия.

5.16.4 Устанавливают в климатической камере значение повышенной температуры согласно НД и ПИ на изделия и проводят испытание на виброустойчивость. Затем выполняют испытание на вибропрочность при повышенной температуре в течение времени, указанного в НД и ПИ на изделия.

5.16.5 Повторяют испытание по 5.16.3 и 5.16.4 для всех предусмотренных в НД и ПИ на изделия положений.

5.16.6 Оценка результатов — в соответствии с 4.16.

5.17 Испытание на комбинированно-последовательное воздействие пониженной температуры среды, пониженного давления и повышенной влажности воздуха при повышенной температуре

5.17.1 Испытание проводят с целью проверки способности изделий выполнять свои функции в условиях, возникающих в негерметизированных зонах летательных аппаратов.

5.17.2 Испытания проводят в камерах, способных выполнять требования по методам испытаний 103, 105. Подача давления в камеру не должна приводить к нарушению требований по пониженному давлению в камере.

5.17.3 Изделия помещают в камеру и понижают температуру до минус 65 °С или до температуры, указанной в НД и ПИ на изделия со скоростью 1 °С/мин (усредняют по 5 мин).

5.17.4 После того как на заданной температуре будет достигнуто тепловое равновесие, проводят проверку изделий контрольным (испытательным, опрессовочным) давлением согласно требованиям НД и ПИ на изделие.

5.17.5 При заданном значении температуры понижают давление до 120 гПа (90 мм рт. ст.) или до значений, указанных в НД и ПИ на изделие.

5.17.6 При заданном низком значении атмосферного давления в камере за период времени не более 1 ч повышают температуру до 30 °С. Одновременно в камеру должен подаваться пар в количестве, достаточном для того, чтобы на изделии образовался иней.

5.17.7 После того как температура поднимется до значений от 0 °С до 5 °С, атмосферное давление восстанавливают до нормального за период от 15 до 30 мин.

5.17.8 После того как температура достигнет 30 °С, ее поддерживают в течение времени, указанного в нормативных документах и ПИ на изделие, но не менее 1 ч, при этом влажность должна быть не менее 95 %.

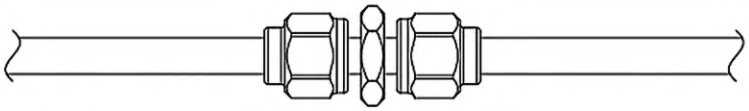
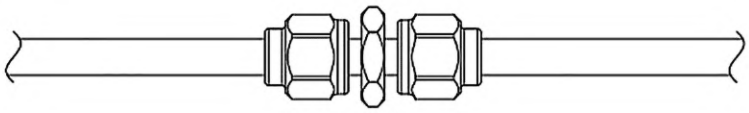
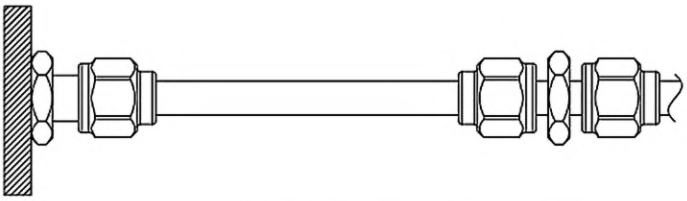
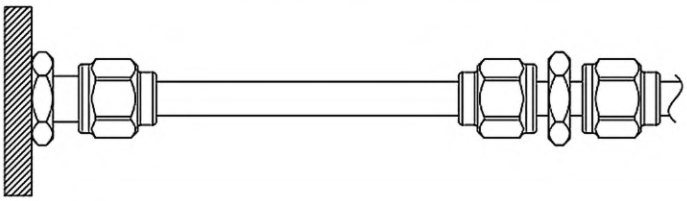
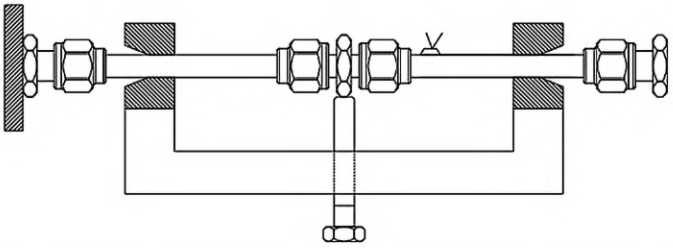
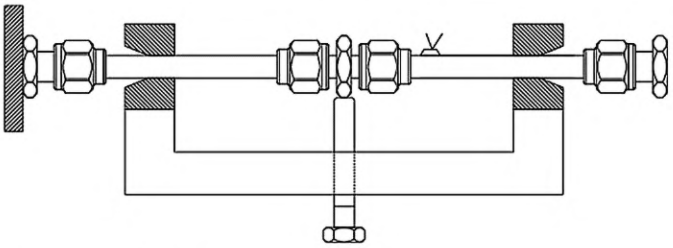
5.17.9 Повторяют операции по 5.17.3—5.17.8 пять раз.

5.17.10 Оценка результатов — в соответствии с 4.16.

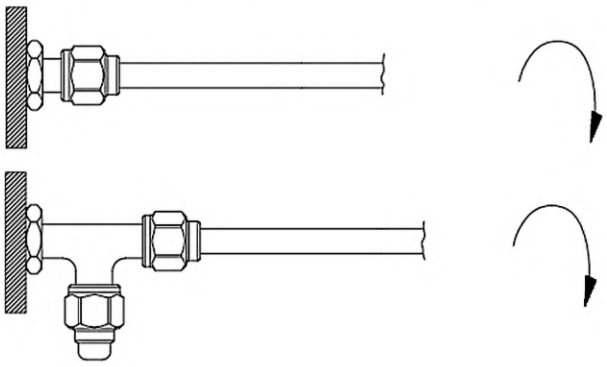
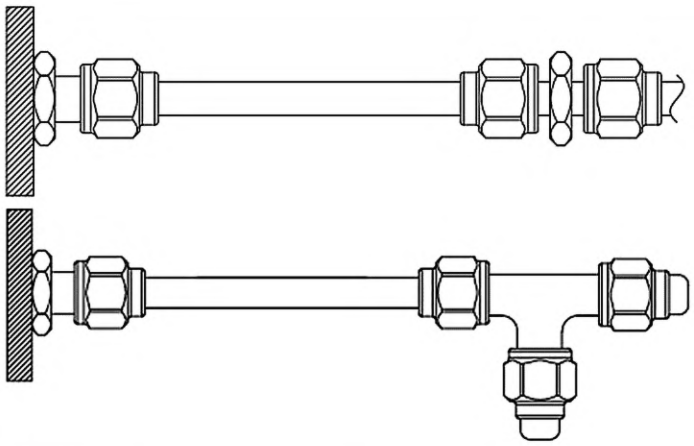
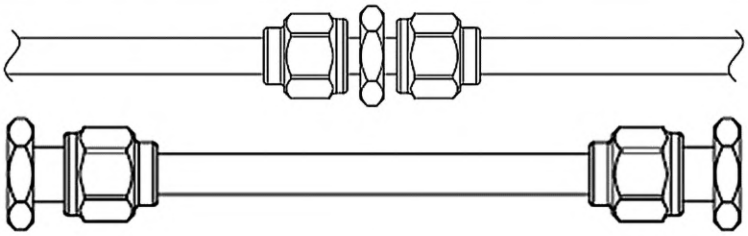
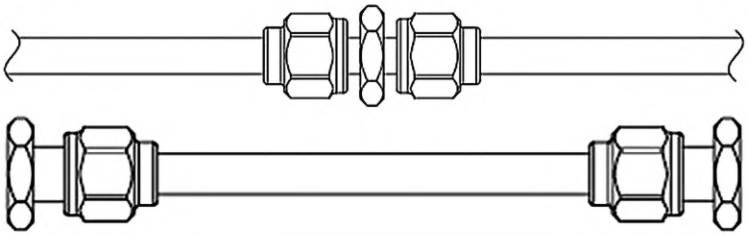
Приложение А
(рекомендуемое)

Рекомендуемые формы образцов для видов испытаний

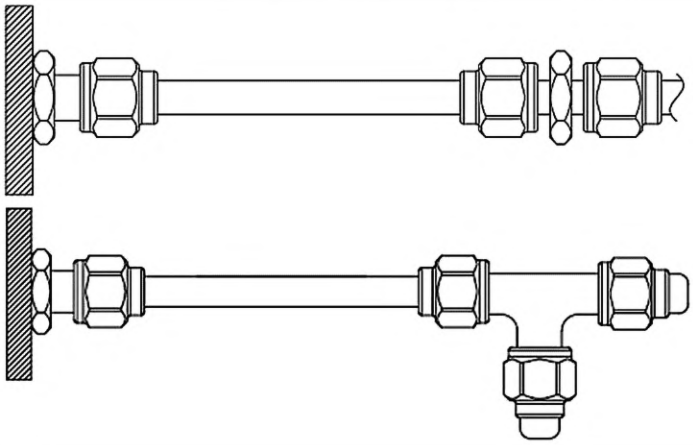
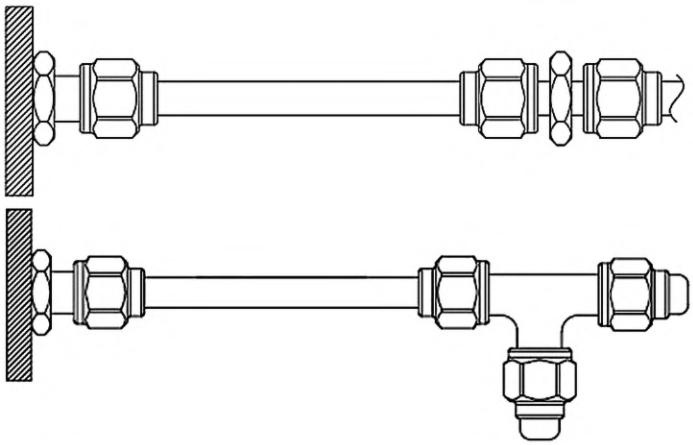
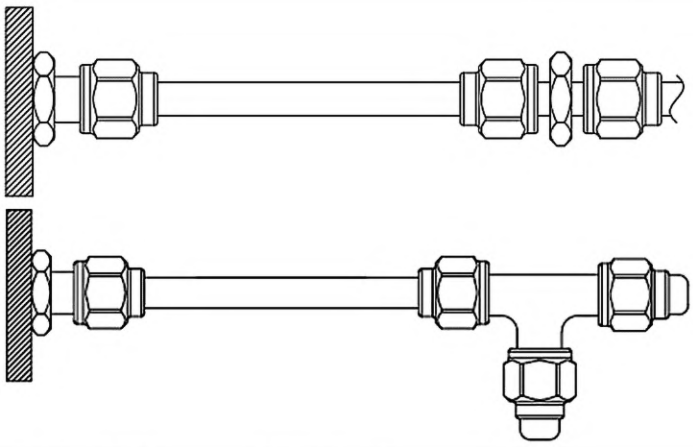
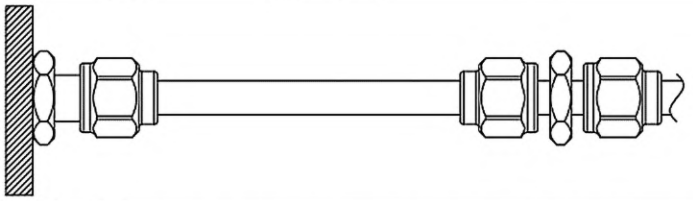
Таблица А.1

Вид испытания	Рекомендуемая форма образца
Испытание на пожарную защищенность	
Испытание на взрывозащищенность	
Испытание на тепловой удар	
Испытание на возможность переборок	
Испытание на электропроводность	
Испытание на коррозионную стойкость	

Продолжение таблицы А.1

Вид испытания	Рекомендуемая форма образца
Испытание на изгиб	
Импульсные испытания	
Испытание на кручение	
Испытание на растяжение	

Окончание таблицы А.1

Вид испытания	Рекомендуемая форма образца
Испытание на разрушение гидравлическим давлением	
Испытание на воздействие высокого давления жидкости	
Испытание на воздействие низкого давления жидкости	
Испытания на разрушение крутящим стягивающим моментом	

Примечание — Для остальных видов испытаний форму образца согласовывают с заказчиком или отраслевым институтом.

Библиография

[1] КТ-160G (DO160) Условия экспуатации и окружающей среды для бортового авиационного оборудования. Требования, нормы и методы испытаний

УДК 621.22-762:006.354 ОКС 19.020

Ключевые слова: трубы, арматура, методы испытаний, авиационная техника

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *О.В. Лазарева*
Компьютерная верстка *М.В. Малеевой*

Сдано в набор 29.06.2022. Подписано в печать 07.07.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч.-изд. л. 2,24.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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

gost.e-ecolog.ru