ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 70165— 2022

ВОЗДУХОВОДЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Методы ресурсных испытаний

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 21 июня 2022 г. № 503-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 1
4 Назначение и подтверждение ресурсов 2
5 Проведение ресурсных испытаний 3
6 Оценка ресурса 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДУХОВОДЫ НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ СИСТЕМЫ КОНДИЦИОНИРОВАНИЯ ВОЗДУШНЫХ СУДОВ

Методы ресурсных испытаний

Low pressure air ducts of air conditioning systems. Methods of lifetime testing

Дата введения — 2022—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает порядок назначения ресурсов, вновь разрабатываемых или модифицируемых воздуховодов и проведения ресурсных испытаний (в составе предварительных, квалификационных, периодических испытаний, испытаний по самостоятельной программе), а также методы оценки ресурса воздуховодов.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие нормативно-технические документы:

ГОСТ 16504 Система государственных испытаний продукции. Испытания и контроль качества продукции. Основные термины и определения

ГОСТ 28198 (МЭК 68-1—88) Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов. Часть 1. Общие положения и руководство.

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 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 16504, ГОСТ 28198, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1

внешний воздействующий фактор; ВВФ: Явление, процесс или среда, внешние по отношению к изделию или его составным частям, которые вызывают или могут вызвать ограничение или потерю работоспособного состояния изделия в процессе эксплуатации.

[ГОСТ 26883—86, статья 1]

Издание официальное

3.1.2

воздушное судно; ВС: Летательный аппарат, поддерживаемый в атмосфере за счет его взаимодействия с воздухом, отличного от взаимодействия с воздухом, отраженным от поверхности земли или воды.

[ГОСТ Р 54580—2011, пункт 3.1.2]

3.1.3

воздуховод (air duct): Замкнутый по периметру канал, предназначенный для перемещения воздуха или газовоздушной смеси под действием разности давлений на концах канала.

[ГОСТ 22270—2018, статья 2.17]

3.1.4 **воздуховоды низкого давления:** Воздуховоды системы кондиционирования воздуха, расположенные в гермозоне воздушного судна, рабочее давление в которых не превышает значения 10 кПа.

3.1.5 **система кондиционирования воздуха**; СКВ: Комплекс устройств для обеспечения в кабине (отсеке) воздушного судна требуемого температурно-влажностного и воздушного режимов.

3.1.6 **ресурс до первого капитального ремонта:** Наработка изделия до первого капитального ремонта, установленная в нормативно-технической документации на изделие.

3.1.7 **межремонтный ресурс:** Наработка изделия между двумя последовательно выполняемыми ремонтами, установленная в нормативно-технической документации на изделие.

3.1.8 **назначенный ресурс:** Суммарная наработка, при достижении которой эксплуатация объекта должна быть прекращена независимо от его технического состояния.

3.1.9

заказчик: Организация (предприятие, объединение, акционерное общество и т.п.), осуществляющая финансирование работ, по договору с которым выполняют научно-исследовательскую (опытно-конструкторскую) работу по созданию изделий и (или) постановку их на производство.

[ГОСТ Р 53736—2009, пункт 3.1.7]

3.1.10 **исправное состояние:** Состояние объекта, при котором он соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской (проектной) документации.

3.1.11 **неремонтопригодное изделие:** Изделие, ремонт и восстановление которого не предусмотрено эксплуатационной документацией.

3.1.12 **отказ:** Событие, заключающееся в нарушении работоспособного состояния объекта.

3.1.13 **рабочее давление воздуховода:** Давление, определенное в нормативно-технической документации на изделие, при котором происходит нормальное функционирование.

3.1.14 **повышенное давление воздуховода:** Давление, превышающее значение рабочего давления, определенное в нормативно-технической документации или программа и методика испытаний, при котором сохраняется нормальное функционирование изделия, заданное пределом прочности изделия.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КД — конструкторская документация;

НКУ — нормальные климатические условия;

НТД — нормативно-техническая документация;

ПМ — программа и методика;

ПСИ — приемо-сдаточные испытания;

ТЗ — техническое задание;

ТУ — технические условия.

4 Назначение и подтверждение ресурсов

4.1 Директивным документом по назначению ресурсов вновь разрабатываемых или модифицируемых изделий являются ТЗ заказчика. Форма и порядок согласования ТЗ должны быть установлены в соответствующих отраслевых стандартах. Заказчик несет ответственность за полноту и объем исходных данных, представленных в ТЗ.

4.2 В зависимости от требований ТЗ могут устанавливаться предварительные, начальные и конечные значения ресурсов с указанием этапов разработки, производства или эксплуатации на которых должны быть выполнены соответствующие работы (ресурсные испытания по отдельной программе, любые виды испытаний в соответствии с НТД, указанной заказчиком, исследование технического состояния воздуховодов, анализ эксплуатации серийных воздуховодов) и изменение (корректировка) технической документации на воздуховоды.

4.3 Назначение ресурсов проводится поэтапно:

- 1-й этап — при передаче образцов на квалификационные (предварительные) или иные испытания, указанные в ТЗ;
- 2-й этап — при передаче серийного изделия заказчику перед началом эксплуатации;
- 3-й этап — в процессе эксплуатации данного изделия на ВС.

Численные значения ресурса, контрольные параметры и критерии должны соответствовать значениям, указанным в ТЗ.

4.3.1 На 1-м этапе устанавливают предварительные значения ресурсов, которые должны быть подтверждены в ходе исследовательских и предварительных испытаний изделия, в случае если в ТЗ не оговорено иное.

4.3.2 На 2-м этапе устанавливают начальные значения ресурсов, которые подтверждаются результатами стендовых испытаний, а также при проведении испытаний ВС.

4.3.3 На 3-м этапе значения ресурсов устанавливают и продлевают по результатам работ, проводимых разработчиком (изготовителем) изделия, разработчика типа ВС, эксплуатанта в соответствии с ТЗ на проведение данных работ.

Показатели по этапам приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование показателя	Назначенный показатель по этапам		
	1	2	3
Ресурс до первого ремонта	–	+	+
Межремонтный ресурс	–	+	+
Назначенный ресурс	+	+	+

Примечания

1 Знак «+» показывает, что показатель устанавливается, «–» — показатель не устанавливается.

2 Для неремонтопригодных изделий ресурс до первого ремонта и межремонтный ресурс не назначаются.

4.3.4 В отдельных случаях при невозможности установления воздуховоду заданных значений ресурса, ресурс данного воздуховода должен соответствовать ресурсу основного изделия или системы до ремонта, наработки, соответствующей проведению регламентных работ, при которых может быть проведен ремонт или замена данного воздуховода. Численное значение должно быть указано в ТЗ, или иных документах, предоставленных заказчиком.

5 Проведение ресурсных испытаний

5.1 Ресурсные испытания проводят с целью подтверждения возможности отработки воздуховодом своих функций в течение нормируемых показаний долговечности.

5.2 ТЗ и/или ТУ должны содержать перечень контролируемых параметров, их диапазоны и допуски, ссылки на НТД, регламентирующие методы соответствия нормируемым параметрам долговечности.

5.3 Ресурсные испытания состоят из стендовых испытаний, которые должны учитывать требования к внешним воздействующим факторам. По результатам ресурсных испытаний проверяют соответствие контролируемых значений параметров образца (изделия) допустимым значениям заданных в ТУ (ТЗ).

5.4 Объем ресурсных испытаний указывают в ТЗ, ПМ, ТУ на воздуховод с ссылкой на НТД регламентирующую состав данных испытаний если не оговорено иное. В случае специальных требований заказчика состав испытаний должен быть согласован с заказчиком и исполнителем. Рекомендуемый объем ресурсных испытаний воздуховодов приведен в таблице 2.

5.4.1 Состав ресурсных испытаний воздуховодов, входящих в предварительные (квалификационные) испытания устанавливается в зависимости от конструктивных особенностей, специфики работы, влияния ВВФ на их работоспособность.

Таблица 2 — Рекомендуемый перечень ресурсных испытаний воздуховодов

Виды испытаний	Определение параметров	Функционирование	Воздействие вибрации	Воздействие ударных нагрузок	Воздействие влажности	Воздействие соляного тумана	Воздействие плесневых грибов	Статическая прочность
Предварительные	+	+	+	+	+	+	+	+
Периодические	+	+	+	+	+	+	–	+
Ресурсные по самостоятельной программе	+	+	+	–	+	+	+	–

Примечания

1 Знак «+» показывает, что показатель устанавливается, «–» — показатель не устанавливается.

2 Испытания на воздействие соляного тумана проводят в случае если в составе воздуховода имеются металлические и корродирующие материалы.

3 Испытания на воздействие плесневых грибов допускается проводить на образцах материалов и не проводить в случае, если известна грибоустойчивость данного материала.

5.4.2 Ресурсные испытания, входящие в периодические испытания, а также проводимые по самостоятельной программе включают:

- определение параметров и характеристики функционирования (утечка, чистота воздуха, эффузия и т. д.);
- испытания рабочим и повышенным давлением;
- функциональные испытания (испытания циклически изменяющимся давлением и температурами, циклическими механическими нагрузками на изгиб и скручивание);
- испытание на воздействие вибрации;
- испытание на воздействие повышенной влажности;
- испытание разрушающим давлением (статическая прочность).

5.4.3 Состав параметров и характеристик функционирования, а также состав функциональных испытаний должен регламентироваться соответствующей НТД, указанной в ТУ, ПМ испытаний. Если указано иное, состав функциональных испытаний и параметров — критериев функционирования должен быть согласован с заказчиком.

5.5 Выборка образцов для испытаний включает в себя определение количества образцов для испытаний и требования к ним.

5.5.1 Количество образцов для испытаний при проведении ресурсных испытаний по самостоятельной программе должно быть не менее трех. Количество образцов определяется по согласованию с заказчиком. В зависимости от стоимости образцов, объема испытаний, сложности и трудоемкости изготовления образца по согласованию с заказчиком возможно проведение испытаний на одном образце.

5.5.2 Ресурсные испытания проводят:

- на вновь изготовленных и отобранных для проведения исследовательских испытаний образцах;
- образцах, предназначенных для предварительных или периодических испытаний;
- серийных изделиях, отработавших на объекте установленный ресурс или часть ресурса.

5.5.3 Образец должен удовлетворять техническим требованиям, заданным в ТЗ (ТУ) на изделие. Контроль соответствия требований для вновь изготовленных в объеме не менее ПСИ.

5.6 Программу ресурсных испытаний разрабатывают, в случае проведения испытаний, отдельно, что должно быть предусмотрено в ТЗ (ТУ) или иной НТД регулирующей процесс испытаний.

5.6.1 Испытаниям подвергают образцы с нулевой наработкой (за исключением наработки необходимой для ПСИ), если не оговорено иное.

5.6.2 Программа испытаний должна включать следующие разделы:

- объект испытаний;
- цель испытаний;
- состав испытаний;
- методы испытаний.

5.6.3 В разделе «Объект испытаний» приводят наименование, шифр испытуемого образца, сведения по выборке для проведения испытаний (количество образцов, вновь изготовленные образцы, образцы после испытаний, образцы с наработкой). При необходимости указывают ссылки на КД данных образцов.

5.6.4 В разделе «Цель испытаний» приводят цель ресурсных испытаний. При этом указывают режим испытаний (форсированный, нормальный, эквивалентно-циклический) с ссылкой на НТД или другой согласованный документ, регламентирующий данный режим.

5.6.5 В разделе «Состав испытаний» указывают перечень отдельных видов испытаний из состава ресурсных. Последовательность проведения определяется разработчиком в зависимости от специфики эксплуатации воздуховода и особенностей его конструкции.

5.6.6 В разделе «Методы испытаний» описывают подготовку к испытаниям, их проведение и обработку результатов. Порядок проведения испытаний должен соответствовать последовательности, изложенной в разделе «Состав испытаний». В методах указывают конкретные параметры окружающей и рабочей среды, время выдержки, погрешности и другие параметры, необходимые для проведения испытаний.

Данный раздел также должен содержать ссылку или перечень испытательного оборудования и средств измерений по форме, утвержденной в организации, проводящей испытания.

5.6.7 Степень воздействия параметров рабочей среды и ВВФ указана в таблице 3.

Таблица 3

ВВФ и параметр	Степень воздействия при испытаниях	
	По величине	По времени
Давление воздуха	Полная	Частичная
Перепад давления	Полная	Частичная
Расход воздуха	Полная	Частичная
Температура воздуха	Полная	Частичная
Внешние механические нагрузки	Полная	Частичная
Внешние климатические нагрузки	Полная	Частичная
Количество нагружений (импульсов)	Полная	
Продолжительность работы по времени	Частичная	
Примечание — Степень воздействия параметров и факторов по значениям может изменяться и ее обосновывают на основе НТД или действующих методик и расчетов, приведенных в программе ресурсных испытаний и согласованных с заказчиком.		

5.7 Образцы устанавливают (закрепляют) по схемам, указанным в ТУ (ТЗ). Схемы установки должны максимально соответствовать его креплению на объекте применения, если не указано иное. В противном случае схема установки (крепления) должна быть согласована с заказчиком. Установку следует осуществлять таким образом, чтобы в процессе испытаний воздуховоды не подвергались дополнительным механическим, климатическим или другим воздействиям, способным привести к их деформации и повреждениям вследствие воздействия температурных, механических нагрузок, а также повышенных нагрузок при затяжке элементов крепления к оснастке и прочее.

5.7.1 Воздуховоды, имеющие подогревающие или охлаждающие элементы, следует испытывать на устойчивость к повышенной или пониженной температуре при функционировании данных элементов.

5.7.2 Воздуховоды, имеющие демпфирующие или амортизирующие элементы, крепятся при помощи штатных или технологических амортизаторов (демпферов), эквивалентных штатным. При этом значение частот собственных колебаний технологической оснастки должно быть идентично штатному крепежу, что должно быть подтверждено протоколом испытания технологической оснастки.

5.7.3 Воздуховоды, масса, габаритные размеры и особенности конструкции которых не позволяют проводить их испытания в полном комплекте на имеющемся в наличии испытательном оборудовании, допускается испытывать:

- поблочно-последовательно;
- поблочно-одновременно при размещении секций воздуховодов в нескольких испытательных камерах;
- в составе основного изделия, если основное изделие невозможно испытать на испытательном оборудовании в рабочем состоянии или его невозможно разделить на блоки.

Порядок испытания таких воздуховодов определяется соответствующей НТД, согласованной с заказчиком, ссылка на которую должна быть указана в ПМ и ТУ.

5.7.4 При испытании изделий поблочно, способ крепления при механических испытаниях должен быть максимально приближен к креплению воздуховодов на объекте.

5.8 Все испытания следует проводить при НКУ, если иное не оговорено в соответствующей НТД.

Примечание — Под НКУ понимают атмосферные условия окружающей среды при проведении испытаний, установленные ГОСТ 28198 как нормальные.

5.9 Порядок, методы и последовательность проведения испытаний указывают в ПМ ресурсных испытаний.

5.9.1 В начале ресурсных испытаний проводят проверки по определению значений параметров и характеристик функционирования образцов. После проведения проверок образец допускается к остальным стендовым испытаниям.

5.9.2 При проведении ресурсных испытаний допускается совмещать испытания на функционирование с испытаниями на воздействие пониженной и повышенной температуры, вибрации, удара. При этом продолжительность проверки на функционирование, параметры окружающей среды и ВВФ, а также перечень контролируемых параметров должны быть указаны в ТУ, ПМ и согласованы с заказчиком.

5.10 Проверку работоспособности образца проводят при воздействии параметров воздуха с последующим изменением его параметров или их имитации. Перечень контролируемых параметров должны быть указаны в ТУ, ПМ и согласованы с заказчиком.

5.11 При невозможности проверки работоспособности образца внутри испытательной камеры допускается проводить проверку вне камер. Время переноса не должно превышать 3 мин, если не оговорено иное.

5.12 Допускается результат проверки работоспособности образца после окончания одного вида испытаний засчитывать в качестве проверки работоспособности перед началом проведения следующего испытания.

5.13 Критерием для определения исправного состояния или отказа образца при проведении ресурсных испытаний являются предельно допустимые значения параметров, указанных в ТЗ, ПМ, ТУ. Указанные документы должны содержать полный перечень параметров, характеризующих работоспособность воздуховода. Если измеренные значения данных параметров в процессе проверки работоспособности имеют отклонения от предельно допустимых значений, то должна быть выяснена причина отказа, его последствия. В каждом конкретном случае испытания должны быть остановлены до выяснения причин несоответствия.

5.14 Для воздуховодов, устанавливаемых в гермозонах и кабинах, допускаются отклонения параметров функционирования, установленных в ТЗ, ТУ, ПМ отличных от регулируемых в гермозоне, отсеках и кабинах. Отклонения должны быть технически обоснованы и согласованы с заказчиком.

5.15 На образцах допускается изменение цвета, мелкие вздутия и отслоения лакокрасочных покрытий, не влияющие на работоспособность. На металлических частях допускаются мелкие очаги коррозии, не влияющие на работоспособность. Критерии оценки должны быть оговорены в соответствующей НТД.

6 Оценка ресурса

6.1 Оценку ресурса проводят:

- по результатам стендовых ресурсных испытаний;
- по результатам всех видов испытаний, регламентированных в ТЗ;
- по данным эксплуатации ВС.

6.2 По результатам стендовых ресурсных испытаний выявляется возможность выполнения воздуховодом заданных функций в течение ресурса до первого ремонта (межремонтного ресурса, назначенного ресурса), что должно быть отражено в акте (отчете, заключении) испытаний.

6.2.1 Установление факта выполнения изделием заданных функций контролируется критериями, характеризующими предельные состояния изделия, в качестве которых должны быть приняты:

- параметры изделия, определяющие его работоспособное состояние;
- отказы и неисправности, при которых невозможна эксплуатация изделия.

6.2.2 Изделие считается удовлетворяющим требованиям по ресурсам, если:

- сохранило работоспособность в течение заданного времени испытаний;
- параметры изделия, являющиеся критериями предельного состояния изделия, не превышают значений, заданных в НТД.

6.3 По результатам испытаний, оговоренных и предусмотренных ТЗ, обосновывается возможность отработки воздуховодом заданных ресурсов.

6.4 Оценка ресурса по данным эксплуатации включает:

- результаты исследования технического состояния воздуховодов;
- результаты анализа изменений параметров, характеризующих работоспособное состояние изделий в процессе эксплуатации, на основе анализа и обработки статистических данных эксплуатанта;
- результаты анализа причин возникновения отказов и неисправностей, оценку эффективности мероприятий по их предупреждению;
- результаты исследований изделий после выработки ими установленных ресурсов.

6.5 При выполнении оценки ресурса допускается использовать информацию по изделиям-аналогам. Условия эксплуатации изделий должны быть идентичны или более жесткими чем условия оцениваемого изделия. Анализ должен быть согласован с заказчиком.

6.6 Оценку ресурса всей системы воздуховодов следует проводить по результату оценок ее составных частей и комплектующих.

6.7 Результаты оценки ресурса вносят в отчетные документы по испытаниям. По результатам отчетных документов принимается решение о назначении изделию ресурсов, их увеличении или продлении.

УДК 697.922:006.354 ОКС 49.090

Ключевые слова: методы ресурсных испытаний воздуховодов, авиационная техника

Редактор *Е.В. Якубова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Р.А. Ментова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 22.06.2022. Подписано в печать 05.07.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,12.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «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