ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 18.12.05— 2022

Технологии авиатопливообеспечения

СРЕДСТВА ФИЛЬТРАЦИИ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Методы испытаний элементов микрофильтров

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2022

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Обществом с ограниченной ответственностью «Научно-производственное объединение Агрегат» (ООО «НПО Агрегат»)

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 18 ноября 2022 г. № 1318-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. №162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 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 Требования к объекту испытаний 2
5 Цели и задачи испытаний 3
6 Программа и методика испытаний 3
7 Анализ, оценка результатов испытаний, отчетность 8
8 Условия проведения и материально-техническое обеспечение испытаний 9
9 Испытательное оборудование, средства измерения и метрологическое обеспечение испытаний . . 10
10 Требования безопасности и охраны окружающей среды 10
Приложение А (обязательное) Методы выполнения процедур испытаний образцов элементов микрофильтров 11
Библиография 13

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Технологии авиатопливообеспечения

СРЕДСТВА ФИЛЬТРАЦИИ АВИАТОПЛИВООБЕСПЕЧЕНИЯ

Методы испытаний элементов микрофильтров

Technologies of aviation fuel supply. Filtering equipment in aviation fuel supply.
Test methods for microfilter elements

Дата введения — 2023—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает основные методы испытаний образцов элементов фильтрующих бумажных для микрофильтров (далее — элементы) с целью подтверждения их соответствия требованиям ГОСТ Р 18.12.03 и конструкторской документации.

Установленные настоящим стандартом методы испытаний по объему, порядку и условиям проведения, используемому испытательному оборудованию и применяемым средствам измерения идентичны соответствующим процедурам по ГОСТ Р 18.12.04 (см.также [1]—[4]).

В настоящем стандарте приведены:

- методы испытаний образцов элементов;
- порядок формирования и регистрации результатов испытаний для подтверждения соответствия образцов элементов по ГОСТ Р 18.12.03;
- порядок распространения соответствия на типоразмерные ряды элементов по методу «сходство—подобие» в соответствии с указаниями ГОСТ Р 18.12.04.

Настоящий стандарт применяют при испытаниях элементов микрофильтров, изготавливаемых и поставляемых для использования в оборудовании авиатопливообеспечения по ГОСТ Р 18.12.02 и ГОСТ Р 18.12.03 (см. также [5]—[7]).

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.417 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин

ГОСТ 1567 (ИСО 6246—95) Нефтепродукты. Бензины автомобильные и топлива авиационные. Метод определения смол выпариванием струей

ГОСТ 2517 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

ГОСТ 5789 Реактивы. Толуол. Технические условия

ГОСТ 8313 Этилцеллозольв технический. Технические условия

ГОСТ 10227 Топлива для реактивных двигателей. Технические условия

ГОСТ 10577 Нефтепродукты. Метод определения содержания механических примесей

ГОСТ 12433 Изооктаны эталонные. Технические условия

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

ГОСТ 16887 Разделение жидких неоднородных систем методами фильтрования и центрифугирования. Термины и определения

ГОСТ 22639 Средства наземного обслуживания самолетов и вертолетов. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ 25950 Топливо для реактивных двигателей с антистатической присадкой. Метод определения удельной электрической проводимости

ГОСТ 26070 Фильтры и сепараторы для жидкостей. Термины и определения

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

ГОСТ Р 18.3.01 Технологии авиатопливообеспечения. Типовые схемы

ГОСТ Р 18.12.02 Технологии авиатопливообеспечения. Оборудование типовых схем авиатопливообеспечения. Общие технические требования

ГОСТ Р 18.12.03 Технологии авиатопливообеспечения. Средства фильтрации авиатопливообеспечения. Общие технические требования

ГОСТ Р 18.12.04 Технологии авиатопливообеспечения. Средства фильтрации авиатопливообеспечения. Методы испытаний элементов фильтров-водоотделителей

ГОСТ Р 51109 Промышленная чистота. Термины и определения

ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия

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 16887, ГОСТ 22639, ГОСТ 26070, ГОСТ Р 18.3.01, ГОСТ Р 18.12.02, ГОСТ Р 18.12.03, ГОСТ Р 18.12.04, ГОСТ Р 51109, а также следующий термин с соответствующим определением:

3.1.1 **метод «сходство—подобие»:** Метод, определяющий минимальное количество процедур испытаний с целью подтверждения соответствия конкретных образцов элементов путем сопоставления их параметров с параметрами (техническими характеристиками) аналога, имеющего подтверждение соответствия при испытаниях.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

КД — конструкторская документация;

МВПИ — методы выполнения процедур испытаний;

МФ — микрофильтр;

МФК — многофункциональный комплекс, являющийся испытательным оборудованием;

МФУ1 — многофункциональное устройство 1 (модуль в составе МФК для испытаний элементов по ГОСТ Р 18.12.04);

МФУ3 — многофункциональное устройство 3 (модуль в составе МФК по ГОСТ Р 18.12.04);

НД — нормативные документы;

ПВКЖ — противоводокристаллизационная жидкость;

ПМИ — программа и методика испытаний;

СИ — средства измерения.

4 Требования к объекту испытаний

4.1 Объектами испытаний являются элементы, удовлетворяющие следующим требованиям:

- направление потока топлива снаружи элемента внутрь — по ГОСТ Р 18.12.03;

- номинальная тонкость фильтрации — 1,0; 2,0; 3,0; 5,0 и 10 мкм;
- наружный диаметр — 152 мм (6 дюймов), 100 мм (4 дюйма), 50 мм (2 дюйма);
- высота — не менее 250 мм (10 дюймов); максимальная высота — не более 1422 мм (56 дюймов);
- образцы элементов для испытаний должны быть изготовлены по единой технологии из одной партии материалов;
- материалы, применяемые для изготовления элементов, не должны содержать цинк, кадмий, медь и их сплавы.

4.2 Образцы элементов подлежат установке в корпусах МФ параллельно оси корпуса.

4.3 В конструкции образцов элементов должны быть соблюдены принципы унификации деталей и применяемых материалов.

4.4 Образцы элементов необходимо представлять на испытания после их приемки отделом технического контроля; они должны быть укомплектованы в соответствии с требованиями технических условий и КД.

4.5 Образцы элементов должны иметь маркировку, инертную к воздействию испытательной среды, которая должна сохраняться в течение всего срока испытаний.

5 Цели и задачи испытаний

5.1 Цели испытаний

Определение технических характеристик элементов по следующим показателям:
- присутствие волокон в топливе;
- качество очистки топлива от механических примесей на выходе из корпуса МФ;
- водостойкость;
- совместимость с испытательной средой;
- воздействие осевой (аксиальной) нагрузки;
- прочность к структурному разрушению;
- максимально возможная пропускная способность элементов при условии максимально допустимого сопротивления на элементах (см. [3]);
- гидравлическая характеристика элементов и их рабочей зоны;
- пределы ограничения максимальной пропускной способности и прочности к структурному разрушению образцов элементов;
- оценка работы на смеси авиатоплива с ПВКЖ.

5.2 Задачи испытаний

5.2.1 Подтверждение соответствия образцов элементов требованиям ГОСТ Р 18.12.03.

5.2.2 Распространение полученных показателей на образцах элементов на типоразмерные ряды М1, М2 и М3 по ГОСТ Р 18.12.03 методом «сходство—подобие».

5.2.3 Подтверждение качества очистки от механических примесей.

6 Программа и методика испытаний

6.1 Основные разделы программы испытаний (см.[1]) должны предусматривать проведение следующих тестов:
- визуально-измерительного контроля;
- оценку воздействия осевых (аксиальных) нагрузок на элемент;
- определение количества волокон в топливе на выходе из корпуса МФ;
- определение качества очистки топлива от механических примесей при номинальной пропускной способности;
- определение качества очистки топлива от механических примесей при пропускной способности в 50 % от номинальной;
- оценку водостойкости образца элемента;
- проверку совместимости образца элемента с испытательной средой;
- проверку образца элемента на прочность;
- проверку образца элементав корпусе МФ на максимально возможную пропускную способность;
- определение гидравлической характеристики элементов и их рабочей зоны.

6.2 Проверка образца элемента на воздействие осевых (аксиальных) нагрузок

6.2.1 Испытания образца на воздействие осевой (аксиальной) нагрузки необходимо проводить в следующем порядке:

- визуально-измерительный контроль образца;
- установка образца в зажимное устройство с приложением к нему осевой (аксиальной) нагрузки: на сжатие — не менее 100 Н; на растяжение — не менее 500 Н (время приложения нагрузок указано в КД на конкретный образец изделия, но не менее 10 мин);
- повторный визуально-измерительный контроль после воздействия осевой (аксиальной) нагрузки.

Изменение геометрических параметров образца после воздействия осевой (аксиальной) нагрузки не допускается.

Измерение геометрических параметров образца — по КД на изделие.

6.2.2 Образцы элементов, прошедшие тест на воздействие осевой (аксиальной) нагрузки, допускаются к проведению тестов на МФК.

6.3 Испытания образцов элементов в корпусе МФ на МФК

Подготовительные и основные этапы, предусматривающие оценку качества топлива по показателям, определенным 6.1, предваряют проведение испытаний образцов элементов в корпусе МФ на МФК.

6.3.1 Этап I (подготовительный)

6.3.1.1 1-я стадия этапа I:

а) прием в резервуары МФК топлива для реактивных двигателей ТС-1 с подтверждением соответствия качества требованиям ГОСТ 10227;

б) фильтрация, водоотделение и снижение удельной электропроводимости с доведением качества топлива до требуемых показателей по содержанию механических примесей, параметру отделения воды, присутствию волокон и удельной электропроводимости.

Качество топлива, подготовленного к испытаниям, должно соответствовать следующим показателям:

1) содержание механических примесей — не более 0,26 мг/дм^3 при полноте отсева 97 %,

2) параметр отделения воды — значения MSEP по показаниям микросепарометра более 95 (см. [8]),

3) присутствие волокон — не более 10 шт./дм^3 (см. [1]),

4) удельная электропроводимость — не более 10 пСм/м (см. [1]);

в) последовательность введения присадок в линию рециркуляции МФК минуя средства фильтрации:

1) STADIS 450 (см. [9]) или аналогичная по физико-химическим свойствам в объеме 1 мг/дм^3,

2) DCI-4A (см. [10]) или аналогичная по физико-химическим свойствам в объеме15 мг/дм^3.

Длительность циркуляции для получения однородной смеси топлива с первой присадкой регламентируется значением удельной электропроводимости, замеряемой трижды после ее введения с интервалом 5 мин.

Расхождение замеряемой удельной электропроводимости должно быть не более ±20 пСм/м.

Длительность циркуляции для получения однородной смеси топлива со второй присадкой должна быть не менее длительности рециркуляции топлива с первой присадкой.

6.3.1.2 2-я стадия этапа I:

а) наполнение суспензиатора топливом;

б) подготовка суспензии для ввода в поток топлива.

При оценке фильтрации в составе суспензии используют загрязнитель следующих типов:

1) для образцов элементов с тонкостью фильтрации 1 мкм — контрольная пыль на основе пигмента красной окиси железа R9998 (физико-механические свойства по технической документации изготовителя, см. также [1]),

2) для образцов элементов с тонкостью фильтрации 2 или 3 мкм — сверхмелкая кварцевая пыль A1 Ultrafine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам и контрольная пыль на основе пигмента красной окиси железа R9998 (физико-механические свойства по технической документации изготовителя, см. также [1]) в пропорции 90 : 10,

3) для образцов элементов с тонкостью фильтрации 5 мкм — сверхмелкая кварцевая пыль A1 Ultrafine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам,

4) для образцов элементов с тонкостью фильтрации 10 мкм — мелкая кварцевая пыль A2 Fine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам.

6.3.1.3 Для оценки водостойкости образцов элементов расходный бак МФК заполняют дистиллированной водой по ГОСТ Р 58144, которую в процессе испытаний вводят в поток топлива перед корпусом МФ.

6.3.1.4 Подготовка образцов элементов к испытаниям предусматривает:

- оценку качества упаковки образцов, подлежащих испытаниям, визуально-измерительный контроль технического состояния элементов и их комплектности;
- подтверждение соответствия образцов требованиям, указанным в разделе 4;
- идентификацию каждого образца по маркировке и данным, приведенным на этикетке;
- фоторегистрацию образцов для протокола испытаний (отчета).

6.3.2 Этап II (основной). Определение присутствия волокон в топливе

Последовательность процедур:

а) установка элемента в корпус МФ МФК (МФУ1) в соответствии с указаниями КД;

б) прокачка топлива с номинальной пропускной способностью в течение 45 мин;

в) отбор проб топлива объемом 5 $дм^3$ в начале испытания и на 30-й минуте для определения присутствия волокон в топливе — не более 10 шт./$дм^3$ (см. [1] и [11]);

г) отбор пробы топлива на 45-й минуте для определения удельной электропроводимости топлива на входе и выходе фильтра или МФ — более 100 пСм/м (см. [9]).

6.3.3 Этап III (основной). Оценка качества очистки топлива от механических примесей

6.3.3.1 1-я стадия этапа III — оценка тонкости фильтрации:

а) вводят один из типов искусственного загрязнителя в зависимости от номинальной тонкости фильтрации образца элементов (6.3.1.2) в поток топлива с концентрацией 50 мг/$дм^3$ до достижения перепада давления на элементе 150 кПа;

б) отбор проб проводят на 1-й, 7-й и 15-й минуте, а затем каждые 10 мин для определения содержания механических примесей в фильтрате по ГОСТ 2517;

в) измерение перепада давления на элементе с одновременной фиксацией расхода топлива через МФ проводят с интервалом 10 кПа;

г) оценку содержания механических примесей в топливе на выходе из корпуса МФ осуществляют каждые 10 мин гравиметрическим методом с использованием следующих мембран (см.[1] и [11]):

1) 0,8 мкм целлюлозные мембраны для 1 мкм элемента,

2) 2 мкм целлюлозные мембраны для 2 мкм элемента,

3) 3 мкм целлюлозные мембраны для 3 мкм элемента,

4) 5 мкм целлюлозные мембраны для 5 мкм элемента,

5) 10 мкм политерафторэтиленовые (ПТФЕ) мембраны для 10 мкм элемента.

Массовая доля механических примесей в топливе не должна превышать 0,15 мг/$дм^3$ (см. [1]);

д) удельную электропроводимость топлива на выходе из корпуса МФ регистрируют с интервалом не более 10 мин одновременно с фиксацией перепада давления на образце и температуры топлива.

Значение удельной электропроводимости топлива — не менее 100 пС/м.

По истечении 1 ч испытаний или при достижении перепада давления 100 кПа необходимо остановить введение искусственного загрязнителя и отключить основной насос;

е) спустя 1 мин необходимо возобновить подачу топлива и ввод искусственного загрязнителя. При возобновлении испытаний проводят отбор пробы для определения содержания механических примесей в фильтрате.

По завершении испытаний извлекают образец из корпуса МФ и проводят его визуальный осмотр;

ж) проверке по параметрам подлежат:

1) геометрические параметры образца,

2) структура шторы образца [наличие точек разрушения (разрывов)],

3) целостность уплотнений элемента,

4) цвет внутренней поверхности шторы образца после его вскрытия (локальные изменения цвета).

Необходимо провести фоторегистрацию внешнего состояния образца в сборе и шторы после технической экспертизы (вскрытия).

Наличие несоответствий не допустимо. В случае их обнаружения продукцию признают несоответствующей требованиям ГОСТ Р 18.12.03 и КД и дальнейшие испытания не проводят.

Продукцию с выявленными несоответствиями утилизируют в порядке, установленном НД и действующим законодательством.

6.3.3.2 2-я стадия этапа III — оценка содержания механических примесей на выходе из корпуса МФ при пропускной способности 50 % от номинальной:

а) установка нового образца в корпусе МФ МФК;

б) прокачка топлива с пропускной способностью 50 % от номинальной в течение 75 мин;

в) режимы испытаний и оценка результатов — по 6.3.3.1.

6.3.3.3 3-я стадия этапа III — оценка водостойкости:

а) установка нового образца в корпус МФ МФК;

б) введение одного из типов искусственного загрязнителя [6.3.1.2, перечисление б)] в поток топлива в зависимости от номинальной тонкости фильтрации образца с концентрацией 50 мг/дм^3 и подачей воды в количестве 0,01 % от номинальной пропускной способности до установки перепада давления на элементе 150 кПа;

в) режимы испытаний и оценка результатов — по 6.3.3.1.

6.4 Испытания образцов элементов на совместимость с испытательной средой

6.4.1 Испытания на совместимость проводят на новых образцах элементов один раз, а также при внесении в КД изменений номенклатуры материалов, используемых для изготовления элементов.

6.4.2 Испытаниям подлежат четыре новых образца элементов, отобранные из одной производственной партии, изготовленные по единой технологии.

6.4.3 Испытания образцов элементов следует проводить в специально подготовленных контейнерах с плотно закрытыми крышками.

6.4.4 Требования к контейнерам — по ГОСТ Р 18.12.04.

6.4.5 Испытательные среды (см. [1]):

а) топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227 (из одной партии поставки с подтверждением качества сертификатом соответствия) в объеме 10 м^3 с уровнем удельной электропроводимости ниже10 пСм/м и с численным показателем микросепарометра (значение MSEP) более 95 единиц (см. [8]);

б) топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227 (из одной партии поставки с подтверждением качества сертификатом соответствия или декларацией в соответствии с законодательством России, а также паспортом качества завода-изготовителя) с присадкой DCI-4A (см. [10]) или аналогичной по физико-химическим свойствам в объеме 15 мг/дм^3 и присадкой STADIS 450 (см. [9]) или аналогичной по физико-химическим свойствам в количестве 5 мг/дм^3;

в) ПВКЖ [(моно)метиловый эфир (ди)этиленгликоля] (см. [12]) в смеси с дистиллированной водой по ГОСТ Р 58144 в соотношении по объему 50 % и 50 % соответственно;

г) толуол по ГОСТ 5789 и изооктан по ГОСТ 12433 с минимальным уровнем чистоты каждого компонента 98 % в соотношении по объему 30 % и 70 % соответственно.

6.4.6 Объем испытаний:

- экспертиза представленной документации;
- экспертиза номенклатуры применяемых материалов;
- визуально-измерительный контроль образцов элементов;
- подготовка контейнеров;
- подготовка испытательных сред;
- фоторегистрация состояния образцов элементов до и после проведения испытаний.

6.4.6.1 Перед погружением образцов в контейнеры должна быть проведена трехкратная промывка каждого контейнера соответствующими испытательными средами.

6.4.6.2 Выдержка образцов в контейнерах с закрытыми крышками после их полного погружения в испытательную среду должна быть обеспечена в течение 336 ч в темном помещении при температуре от (15 ± 6) °С до (25 ± 6) °С.

6.4.6.3 До начала испытаний необходимо отобрать элемент из одной производственной партии с испытуемыми образцами и поместить его для хранения до окончания испытаний в герметичной упаковке изготовителя в темное помещение при температуре от (15 ± 6) °С до (25 ± 6) °С.

6.4.6.4 Пробы трех исходных испытательных сред [в соответствии с 6.4.5, перечисления а), б), г)] в объеме 1 дм^3 каждая необходимо хранить в контейнерах объемом не более 2 дм^3, аналогичных по конструкции тем, в которых находятся образцы элементов, в таких же условиях [в течение 336 ч в темном помещении при температуре от (15 ± 6) °С до (25 ± 6) °С].

6.4.6.5 По окончании испытаний должны быть отобраны пробы испытательных сред в объеме 1 дм^3 с последующим их анализом методами, указанными в таблице 1.

Таблица 1 — Методы анализа проб

Испытательная среда	Характеристика проб, отобранных при испытаниях	Метод анализа проб			
		Содержание свободной воды в топливе (см. [8])	Содержание фактически растворенных смол (см. [13])	Визуально-измерительный контроль испытуемого образца	Цвет по методу Сейболта (см. [14])
Топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227 с уровнем удельной электропроводимости ниже 10 пСм/м	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом до начала испытаний	—	x	—	—
	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом после истечения 336 ч	x	x	—	x
	Контрольная проба испытательной среды после выдержки в ней образца в течение 336 ч	x	x	x	x
Топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227 с присадкой DCI-4A (см. [10]), или аналогичной по физико-химическим свойствам в объеме 15 мг/дм^3 и присадкой STADIS 450 (см. [9]), или аналогичной по физико-химическим свойствам в объеме 5 мг/дм^3	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом до начала испытаний	—	x	—	—
	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом после истечения 336 ч	—	x	—	x
	Контрольная проба испытательной среды после выдержки в ней образца в течение 336 ч	—	x	x	x
ПВКЖ [(моно)метиловый эфир (ди)этиленгликоля] (см. [12]) в смеси с дистиллированной водой по ГОСТ Р 58144 в соотношении по объему 50 % и 50 %*	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом до начала испытаний	—	—	—	—
	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом после истечения 336 ч	—	—	—	—
	Контрольная проба испытательной среды после выдержки в ней образца в течение 336 ч	—	—	x	—
Толуол по ГОСТ 5789 и изооктан по ГОСТ 12433 с минимальным уровнем чистоты каждого компонента 98 % в соотношении по объему 30 % и 70 % соответственно	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом до начала испытаний	—	x	—	—
	Контрольная проба испытательной среды без контакта с образцом после истечения 336 ч	—	x	—	x
	Контрольная проба испытательной среды после выдержки в ней образца в течение 336 ч	—	x	x	x

* Допускается применение ПВКЖ «И» (этилцеллозольв) по ГОСТ 8313 в смеси с дистиллированной водой по ГОСТ Р 58144 в соотношении по объему 50 % и 50 % соответственно.

Примечания

1 «x» — анализ проводят; «—» — анализ не проводят.

2 Допускается дополнительное использование методов анализа проб по показателям (см. [4]) — содержание фактически растворенных смол по ГОСТ 1567.

3 Анализ проб по содержанию механических примесей — по ГОСТ 10577 (см. также [15], [16]).

4 Процедура отбора проб, упаковка, маркировка и хранение до представления на анализ — по ГОСТ 2517 (см. также [17]).

6.4.6.6 После окончания испытаний должны быть проведены:
- визуально-измерительный контроль элементов;
- проверка целостности уплотнений;
- проверка крепления торцевых крышек;
- фоторегистрация после выдержки образцов в испытательных средах.

6.4.6.7 Прочность крепления торцевых крышек для образца следует определять, закрепив одну крышку элемента в зажимное устройство и приложив к другой тяговое усилие 500 Н с продолжительностью приложения нагрузки в соответствии с КД, но не менее 10 мин.

6.4.6.8 Изменение геометрических параметров и нарушение целостности образца после испытаний не допускаются.

6.4.6.9 Образцы элементов, прошедшие тест на совместимость с испытательной средой, допускается хранить для осмотра и экспертизы сроком не более 12 мес.

Условия хранения:
- в герметичной упаковке изготовителя с исключением несанкционированного доступа;
- в темном помещении при температуре от 15 °С до 25 °С.

6.5 Испытания образцов элементов на прочность к структурному разрушению

6.5.1 Испытания образцов элементов следует проводить на аттестованном МФК, комплектация которого предусмотрена ГОСТ Р 18.12.04.

6.5.2 Испытанию на прочность необходимо подвергать три образца элементов, отобранные в соответствии с требованиями, изложенными в разделе 4.

6.5.3 Для проведения испытаний на прочность каждый образец устанавливают поочередно в корпус МФ МФУ1.

6.5.4 Требования к топливу для проведения испытаний — в соответствии с 6.3.1.1.

6.5.5 Прокачку топлива через образцы элементов следует проводить с номинальной пропускной способностью, определенной в КД.

6.5.6 В процессе испытаний из МФУ3 в поток топлива, поступающего в корпус МФ МФУ1, следует вводить пигмент красной окиси железа R9998 (физико-механические свойства по технической документации изготовителя, см. также [1]) до создания перепада давления 520 кПа.

Перепад давления 520 кПа необходимо сохранять в течение 5 мин.

Измерение перепада давления на элементе с одновременной фиксацией расхода топлива через МФ необходимо проводить с интервалом 10кПа.

6.5.7 Заключительная проверка

По завершении испытаний необходимо извлечь образец из корпуса МФ и провести его визуальный осмотр.

Проверке по параметрам подлежат:
- форма (ее изменение) и конструкция образца элемента в сборе (наличие структурных разрушений);
- структура шторы образца [наличие точек разрушения (разрывов)];
- уплотнения элемента (их целостность);
- цвет внутренней поверхности шторы образца после вскрытия (локальные изменения цвета).

Необходимо провести фоторегистрацию состояния образца в сборе и шторы после технической экспертизы (вскрытия).

Наличие несоответствий не допустимо. В случае их обнаружения продукцию признают несоответствующей требованиям ГОСТ Р 18.12.03 и КД.

Продукцию с выявленными несоответствиями утилизируют в порядке, установленном НД и действующим законодательством.

6.6 Последовательность испытаний образцов элементов с описанием режимов испытаний, указанием использования топлива, рекомендациями по порядку отбора и количеству проб, регистрации, по накоплению и хранению информации о результатах испытаний приведена в МВПИ (приложение А).

7 Анализ, оценка результатов испытаний, отчетность

7.1 Базы данных, подлежащие анализу после завершения испытаний

7.1.1 Регистрируемая информация:
- температура топлива;
- плотность топлива;

- перепад давлений на элементе;
- производительность прокачки топлива;
- объем прокачанного топлива;
- временные характеристики проведения тестов (продолжительность и интервалы выполнения процедур);
- масса введенного загрязнителя;
- объем введенной воды;
- значения удельной электропроводимости при выполнении процедур испытаний;
- значения MSEP по показаниям микросепаромера;
- данные о содержании (концентрации) механических примесей и свободной воды в процессе испытаний.

7.1.2 Показатели, по которым осуществляют оценку результатов испытаний образцов элементов на совместимость с испытательной средой

7.1.2.1 Цвет испытательной среды после выдержки в течение 336 ч по методу Сейболта (см. [14]):
- цвет контрольной пробы более 25 ед. — допускаемое изменение цвета 8 ед. или более;
- цвет контрольной пробы в интервале от 25 до 15 ед. — допускаемое изменение цвета 5 ед. или более;
- цвет контрольной пробы менее 15 ед. — допускаемое изменение цвета 3 ед. или более.

7.1.2.2 Наличие фактически растворенных смол (см. [13]): допускаемая разность в значениях между показателями контрольной пробы испытательной среды после выдержки в ней образца в течение 336 ч и контрольной пробы испытательной среды без контакта с образцом после хранения в течение 336 ч — 7 мг на 100 мл^3.

7.1.2.3 Значение MSEP (см. [8]) — более 95 ед.

7.1.2.4 Визуально-измерительный контроль образцов после выдержки в течение 336 ч.

7.1.2.5 Анализ проб испытательных сред после испытаний на отсутствие меди, цинка, кобальта, ванадия, полимерных соединений в следовых количествах (более 10^{-4} объемных единиц).

7.2 Результаты испытаний регистрируют, хранят в специальных файлах, защищенных от несанкционированного доступа, и переносят в протокол (отчет) испытаний.

7.3 Протокол (отчет) испытаний заполняют по шаблону (см. [1]).

Единицы измерения величин при испытаниях и в протоколах (отчетах) — по ГОСТ 8.417.

8 Условия проведения и материально-техническое обеспечение испытаний

8.1 Топливо и испытательные среды — в соответствии с 6.3.1 и 6.4.5.

8.2 Необходимый объем топлива и испытательных сред для проведения испытаний:
- топливо для реактивных двигателей ТС-1 по ГОСТ 10227 — не менее 10 м^3;
- ПВКЖ [(моно)метиловый эфир (ди)этиленгликоля] (см. [12]) — 15 дм^3 или ПВКЖ «И» (этилцеллозольв) по ГОСТ 8313 — 15 дм^3;
- дистиллированная вода по ГОСТ Р 58144 с содержанием механических примесей менее 1 мг/дм^3 и значением pH не ниже 6—30 дм^3;
- загрязнитель для образцов элементов с тонкостью фильтрации 1 мкм — контрольная пыль на основе пигмента красной окиси железа R9998 (физико-механические свойства по технической документации изготовителя, см. также [1]) в количестве не менее 1 кг;
- загрязнитель для образцов элементов с тонкостью фильтрации 2 или 3 мкм — сверхмелкая кварцевая пыль A1 Ultrafine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам 90 % в смеси с пигментом красной окиси железа R9998 на основе пигмента красной окиси железа R9998 10 % (физико-механические свойства по технической документации изготовителя, см. также [1]) в количестве не менее 1 кг;
- загрязнитель для образцов элементов с тонкостью фильтрации 5 мкм — сверхмелкая кварцевая пыль A1 Ultrafine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам в количестве не менее 1 кг;
- загрязнитель для образцов элементов с тонкостью фильтрации 10 мкм — мелкая кварцевая пыль A2 Fine (см. [1]) или аналогичная по физико-химическим свойствам в количестве не менее 1 кг;
- присадка DCI-4A (см. [10]) или аналогичная по физико-химическим свойствам — не менее 150г;
- присадка STADIS 450 (см. [9]) или аналогичная по физико-химическим свойствам — не менее 15 г;
- толуол по ГОСТ 5789 — не менее 9 дм^3;
- изооктан по ГОСТ 12433 — не менее 21 дм^3.

8.3 Условия проведения испытаний

8.3.1 Технологическое оборудование и система управления МФК должны быть обеспечены защитой от атмосферных осадков.

8.3.2 Испытания следует проводить при следующих условиях:

- температура топлива — от 5 °С до 32 °С;
- температура дистиллированной воды — не выше 24 °С по ГОСТ Р 18.12.04;
- относительная влажность — не более 98 % (при температуре 25 °С);
- относительное атмосферное давление — от 70 до 108 кПа (от 525 до 800 мм рт. ст.).

8.4 Процедуры материально-технического обеспечения испытаний предусматривают следующий комплекс мероприятий:

- использование аттестованного по ГОСТ Р 8.568 и подготовленного МФК, поверенных СИ;
- обеспечение топливом и испытательными средами, их компонентами и расходными материалами;
- обеспечение противопожарной безопасности и охраны труда;
- техническое обеспечение средствами накопления, хранения и обработки результатов испытаний; оформления, редактирования и тиражирования протоколов (отчетов) испытаний и другой оперативной информации.

8.5 К проведению испытаний допускается обученный и аттестованный персонал, ознакомленный с конструкцией МФК, объектами испытаний, ПМИ и правилами безопасного выполнения работ.

9 Испытательное оборудование, средства измерения и метрологическое обеспечение испытаний

Испытательное оборудование, СИ и метрологическое обеспечение испытаний элементов — по ГОСТ Р 18.12.04.

10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

Требования безопасности и охраны окружающей среды — по ГОСТ Р 18.12.04.

Приложение А
(обязательное)

Методы выполнения процедур испытаний образцов элементов микрофильтров

А.1 МВПИ образцов элементов предусматривают использование методов, представленных в [1], [2], [3], [8] — [19], а также в аналогах национальных и межгосударственных стандартов.

А.2 Методы, описанные в указанных выше стандартах, должны быть включены в рабочие методики испытаний образцов элементов в соответствии с программой их выполнения по 6.3.

А.3 План и порядок отбора проб для контроля качества топлива при проведении испытаний образцов элементов приведены в таблице А.1.

Таблица А.1 — План и порядок отбора проб для контроля качества топлива при проведении испытаний образцов элементов на МФК

Этап испытания	Отбор пробы	Объем пробы, $дм^3$	Назначение	Количество проб	Примечание
1-я стадия этапа I по 6.3.1.1, перечисление б)	Топливо по окончании 1-й стадии этапа I, отобранное из резервуара или из трубопровода на входе в резервуар*	5,0 (см. [11])	Присутствие волокон	1**	—
		0,5 (см. [8])	MSEP	1**	—
		4,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	1**	Рекомендуемые методы по ГОСТ 10577
		0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	1**	Рекомендуемые методы по ГОСТ 25950
1-я стадия этапа I по 6.3.1.1, перечисление в)	Топливо после добавления первой присадки, отобранное из трубопровода на выходе из МФК*	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	3	Последовательный отбор проб при введении первой присадки после перемешивания топлива с интервалом 5 мин***
	Добавление второй присадки	—	—	—	Продолжительность перемешивания и скорость рециркуляции устанавливают при вводе первой присадки
Этап II по 6.3.2	В начале этапа и на 30-й минуте после начала	5,0 (см. [11])	Присутствие волокон	2	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента
	На 45-й минуте после начала	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	2	Отбор проб до и после МФ с установленным образцом элемента
1-я стадия этапа III по 6.3.3.1, перечисление б)	На 1, 7, 15, 25, 35, 45, 55-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	7	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
1-я стадия этапа III по 6.3.3.1, перечисление г)	На 10, 20, 30, 40, 50 и 60-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	6	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности

Окончание таблицы А.1

Этап испытания	Отбор пробы	Объем пробы, $дм^3$	Назначение	Количество проб	Примечание
1-я стадия этапа III по 6.3.3.1, перечисление д)	В начале возобновления испытаний с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	1*[4]	Отбор пробы после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
	Через 10 мин после возобновления испытаний, с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	1*[4]	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
2-я стадия этапа III по 6.3.3.2	На 1, 7, 15, 25, 35, 45, 55-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	7	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при пропускной способности 50 % от номинальной
	На 10, 20, 30, 40, 50 и 60-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	6	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при пропускной способности 50 % от номинальной
	В начале возобновления испытаний с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	1*[4]	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при пропускной способности 50 % от номинальной
	Через 10 мин после возобновления испытаний с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	1*[4]	Отбор проб после МФ с установленным образцом элемента при пропускной способности 50 % от номинальной
3-я стадия этапа III по 6.3.3.3	На 1, 7, 15, 25, 35, 45, 55-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	7	Отбор пробы после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
	На 10, 20, 30, 40, 50 и 60-й минутах (по истечении 60 мин или при достижении перепада давления 100 кПа)	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	6	Отбор пробы после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
	В начале возобновления испытаний с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	5,0 (см. [11])	Содержание механических примесей	1*[4]	Отбор пробы после МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности
	Через 10 мин после возобновления испытаний с интервалом 10 мин до достижения перепада давления 150 кПа	0,5 (см. [9])	Удельная электропроводимость	1*[4]	Отбор пробы после фильтра или МФ с установленным образцом элемента при номинальной пропускной способности

* Отбор проб из резервуара или трубопроводов — по ГОСТ 2517.

** Повторение отбора проб — до подтверждения соответствия качества топлива по показателям по 6.3.1.1, перечисление б).

*** Разница в значениях удельной электропроводимости не должна превышать ±20 пСм/м (определяет необходимое время перемешивания).

*[4] Количество проб определяют в процессе испытаний.

Библиография

[1]	EI 1590	Технические требования и методика квалификационных испытаний микрофильтров авиационного топлива
[2]	EI 1589	Совместимость материалов для фильтроэлементов
[3]	EI 1596	Дизайн и конструкция корпусов для фильтров авиатоплива
[4]	ИАТА	Руководящий материал по техническим условиям на топливо для авиационных турбин (издание 8, 2017)
[5]	EI 1550	Руководство по оборудованию для обслуживания и доставки чистого авиационного топлива
[6]	EI 1540	Проектирование, строительство, эксплуатация и техническое обслуживание авиационных топливозаправочных комплексов
[7]	ICAO Doc 9977 AN/489	Руководство по поставкам реактивного топлива в гражданской авиации
[8]	АСТМ Д3948	Стандартный метод испытаний для определения характеристик водоразделения авиационного турбинного топлива с помощью портативного сепарометра
[9]	АСТМ Д2624	Стандартные методы испытаний на электропроводимость авиационного и дистиллятного топлива
[10]	MILPRF-25017	Ингибитор, присадка от коррозионного разрушения (для улучшения смазывающей способности), растворимое в топливе вещество
[11]	АСТМ Д2276	Стандартный метод испытаний для твердых частиц в авиационном топливе с помощью отбора проб в трубопроводе
[12]	АСТМ Д4171	Стандартные спецификации для ингибиторов обледенения топливной системы
[13]	АСТМ Д381	Стандартный метод испытаний на содержание смол в топливе струйным испарением
[14]	АСТМ Д156	Стандартный метод определения окраски по Сейболту нефтепродуктов (метод хромирования по Сейболту)
[15]	АСТМ Д1655-19a	Стандартные спецификации для авиационного турбинного топлива
[16]	АСТМ Д5452	Стандартный метод испытаний на загрязнение твердыми частицами в авиационном топливе при лабораторной фильтрации
[17]	АСТМ Д4057	Стандартная практика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов
[18]	ИСО 12103-1	Транспорт дорожный. Испытательная пыль для оценки фильтра. Часть 1. Испытательная пыль пустынь Аризоны
[19]	АСТМ Д3240	Стандартный метод испытаний нерастворенной воды в авиационном турбинном топливе

УДК 621.7.08:006.354 ОКС 49.100

Ключевые слова: авиатопливообеспечение, технология, процессы, испытательная среда, топливо, противоводокристаллизационная жидкость, испытания, средства измерения, методика, испытательное оборудование, расходные материалы, средства фильтрации, микрофильтры, элементы, результаты испытаний, подтверждение соответствия, отчетность

Редактор *Л.С. Зимилова*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *И.А. Королева*
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 21.11.2022. Подписано в печать 24.11.2022. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,32. Уч-изд. л. 2,10.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

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