ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 56181— 2014

Двигатели авиационные и их составные части

ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Общие технические требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Научно-исследовательский институт стандартизации и унификации» (ФГУП «НИИСУ»)

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 октября 2014 г. № 1364-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

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 (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2015, 2019

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

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Двигатели авиационные и их составные части

ЧИСТОТА ПРОМЫШЛЕННАЯ. МЕТОДЫ ОЧИСТКИ ОСОБО ОТВЕТСТВЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ КОНСТРУКЦИИ АВИАЦИОННЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ. ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ

Aviation engines and engine components.
Methods of aviation engine part cleaning. General technical requirements

Дата введения — 2015—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования к моющим средам, оборудованию, последовательности операций и методам контроля при выборе технологического процесса для достижения необходимой степени очистки особо ответственных деталей элементов конструкции авиационных двигателей, к которым относятся трубопроводы топливной, масляной, воздушной и кислородной систем, топливные и форсажные коллекторы, рабочие лопатки двигателя (компрессора, турбины низкого и высокого давления, сопловых блоков) и другие детали и сборочные единицы.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие документы:

ГОСТ 17216 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ Р 51610 Чистота промышленная. Установление норм промышленной чистоты при разработке, производстве и эксплуатации продукции

ГОСТ Р 51752 Чистота промышленная. Обеспечение и контроль при разработке, производстве и эксплуатации продукции

ГОСТ Р 53450 Двигатели авиационные и их составные части. Промышленная чистота гидравлических, масляных и топливных систем. Классы чистоты жидкостей

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 и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **промышленная чистота ответственных элементов конструкции авиационного двигателя:** Состояние собранных элементов конструкции, их компонентов и применяемых жидких рабочих

Издание официальное

сред, характеризуемое присутствием загрязнителя, выраженное классом промышленной чистоты, регламентированное нормативно-технической документацией и учитываемое при конструктивно-технологическом обеспечении качества продукции на всех стадиях его жизненного цикла.

3.2 **загрязнитель ответственных элементов конструкции авиационного двигателя:** Посторонние частицы вещества, находящиеся на внутренних поверхностях, в полостях элементов и/или в жидкой рабочей среде, отрицательно влияющие на технические характеристики, ресурс, надежность, безопасность и экономичность продукции.

3.3 **процесс загрязнения ответственных элементов конструкции авиационного двигателя:** Процесс образования загрязнителя на этапах изготовления деталей, сборки элементов конструкции, испытания, хранения, транспортирования и/или процесс проникновения загрязнителя из технологической среды.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

АД — авиационный двигатель;

АТ — авиационная техника;

ООЭК — особо ответственный элемент конструкции;

ПЧ — промышленная чистота;

ТП — технологический процесс.

5 Общие положения

Основные задачи, которые приходится решать разработчикам изделий АТ, — это безопасность, надежность и экономичность. Эти задачи напрямую связаны с высоким уровнем поддержания ПЧ изделий, технологических и рабочих сред, который исключает преждевременный износ и нарушение работоспособного состояния.

Сложные по конструкции системы АТ должны функционировать безотказно. При особой чувствительности агрегатов АТ к чистоте это требование выполняется не всегда. По данным зарубежных исследований, половина аварий происходит вследствие загрязнений, и по этой причине снижается ресурс систем и агрегатов. Поэтому предъявляются высокие требования к чистоте рабочей жидкости и чистоте внутренних полостей элементов конструкции.

Чистота ООЭК АД обеспечивается комплексом мероприятий, проводимых на всех этапах разработки, производства и эксплуатации. К мероприятиям, проводимым на этапах разработки, можно отнести изыскание и применение износостойких материалов и прочных антикоррозионных покрытий, разработку систем и агрегатов с учетом эффективной промывки ее участков, установку фильтров вблизи агрегатов, наиболее чувствительных к загрязнениям.

Для исключения загрязнений деталей, которые могут образоваться на этапах изготовления деталей, сборки элементов конструкции, испытания, хранения, транспортирования и оказать вредное воздействие на работу изделия в сборе, необходимо проводить очистку и обезжиривание поверхностей деталей.

Очистка поверхностей деталей производится обязательно в следующих случаях:

- после притирки и полировки пастами;
- после обработки на станках с применением специальных охлаждающих жидкостей;
- перед отправкой деталей на термическую или гальваническую обработку;
- перед консервацией деталей для краткосрочного или длительного хранения;
- после магнитного контроля;
- до и после пайки или сварки;
- до и после окончательного контроля;
- перед контролем на чистоту поверхностей по ГОСТ 17216;
- после испытаний;
- для удаления консервационных материалов перед сборкой и в других необходимых случаях.

Очистка состоит из нескольких этапов:

- разложение или эмульгирование масла, жирных веществ, нагаров, коксов и др.;
- удаление прилипших остатков песка литейных форм, смолистых связующих веществ, нагаров, коксов и других загрязнений механическими и химическими средствами;

- вымывание отдельных твердых частиц и стружки, освободившихся в результате обезжиривания;
- окончательное обезжиривание;
- сушка по [1];
- контроль качества на чистоту поверхностей по ГОСТ 17216.

Решение проблемы обеспечения ПЧ на этапах производства включает:

- разработку высокоэффективных технологий (методов) очистки деталей и сборочных единиц АТ;
- создание чистых производственных помещений с атмосферой, где количество пыли сведено к минимуму для выполнения финишных операций сборки, промывки, очистки и др., согласно ГОСТ Р 51610, ГОСТ Р 51752, [2], [3], [4], [5];
- разработку и внедрение средств объективного контроля чистоты внутренних полостей согласно ГОСТ Р 51752, [6], [7];
- разработку высокоэффективного оборудования для очистки жидкостей, ООЭК АД, деталей, агрегатов, трубопроводов и собранных систем согласно [8].

Наиболее опасными для работы указанных систем являются твердые нерастворимые частицы загрязнений. Конструктор устанавливает вид и технические требования на эти частицы. Технолог разрабатывает ТП, обеспечивающий заданную чистоту наружной и внутренней поверхности системы.

Задачи достижения требуемого уровня ПЧ ООЭК выполняются при решении следующих вопросов:

- достижение заданной чистоты очистки рабочих и технологических жидкостей и ее контроль согласно ГОСТ 17216, ГОСТ Р 53450, ГОСТ Р 51610;
- обеспечение требуемой чистоты воздуха в помещениях и вблизи рабочих мест, где ведутся изготовление, сборка и испытание ООЭК АД согласно ГОСТ Р 51752, [4];
- контроль запыленности воздуха согласно [3];
- выбор метода и разработка ТП очистки ООЭК АД, обеспечивающего требуемую чистоту наружной и внутренней поверхностей изделия.

6 Классификация методов очистки

Существующие методы очистки АД и его составных частей делятся на три группы: механические, физико-химические и гидродинамические.

6.1 К механическим методам относятся:

- очистка ручным инструментом;
- пескоструйная;
- очистка косточковой крошкой;
- очистка с помощью сухого льда и т. д.

Отрыв загрязнений от поверхности очищаемого объекта происходит при помощи органических или неорганических материалов.

Механические методы неприемлемы для очистки элементов трубопроводных систем, так как из-за малого диаметра входных и выходных штуцеров гидроагрегатов невозможен доступ к внутренним поверхностям. Кроме того, использование для очистки твердых материалов может привести к повреждению поверхности изделия.

6.2 К физико-химическим методам относится промывка с применением жидкостей, обладающих моющим действием, как то:

- растворители;
- смывки;
- водные растворы моющих средств.

Моющее действие представляет собой сложный физико-химический и механический процесс, который необходимо рассматривать как совокупность следующих свойств моющей жидкости:

- растворяющей способности, которая в явном виде проявляется в основном у растворителей типа ацетона, бензина, спирта, фреона;
- смачивающей способности;
- эмульсионной способности, которая характеризуется способностью моющей жидкости образовывать с нерастворимым жидким загрязнением устойчивую дисперсную систему;
- диспергирующей способности, которая характеризуется способностью проникновения моющего состава в микроскопические зазоры и трещины между твердыми частицами загрязнений и

поверхностью, что приводит к размельчению частиц и уменьшению сил адгезии (прилипания) частиц к поверхности;

- стабилизирующей способности, которая влияет на удаление твердых частиц загрязнений, находящихся во взвешенном состоянии;

- пенообразующей способности, которая определяет количество пузырьков в жидкости, способных прилипать к частицам загрязнений и удерживать их во взвешенном состоянии.

Применение специальных моющих жидкостей для очистки элементов жидкостных систем возможно только на начальных этапах производства, например при очистке деталей после механической обработки.

На заключительных этапах производства при промывке гидроагрегатов и собранных трубопроводов в качестве моющей жидкости используют рабочие жидкости, так как специальные жидкости являются загрязнениями для внутренних полостей элементов трубопроводных систем.

Для других ООЭК АД (рабочих лопаток, сопловых блоков, форсунок, завихрителей и др.) после операции очистки в моющем растворе необходимы обязательная промывка внутренних полостей, проведение обдувки детали от остатков капельной влаги сухим воздухом при давлении 0,3—0,5 Мпа по [1].

6.3 К гидродинамическим методам очистки относят методы, которые основаны на воздействии на загрязнения потоком жидкости, способным оторвать загрязнения от поверхности и вынести их из внутренних полостей. Гидродинамические методы очистки включают в себя:

- струйную очистку;
- эмульсионную очистку;
- очистку пульсирующим потоком;
- очистку турбулентным потоком;
- очистку газожидкостным потоком;
- ультразвуковую очистку.

Любая моющая жидкость, применяемая для гидродинамической очистки, обладает физико-химическим моющим действием. Поэтому при отсутствии механического воздействия инструментом на загрязнения работа очистки складывается из работы, совершаемой очищаемой средой за счет своей физико-химической активности, и работы, обусловленной гидродинамическим воздействием на загрязнения.

7 Методы очистки особо ответственного элемента конструкции

Рекомендуемые методы ТП очистки ООЭК АД, агрегатов трубопроводных систем, рабочих лопаток двигателя и других деталей сложной формы, имеющих застойные и тупиковые зоны, в которых наблюдается резкое снижение скоростей жидкости и газов, что в значительной степени ухудшает эффективность промывки (очистки), приведены на рисунке 1.

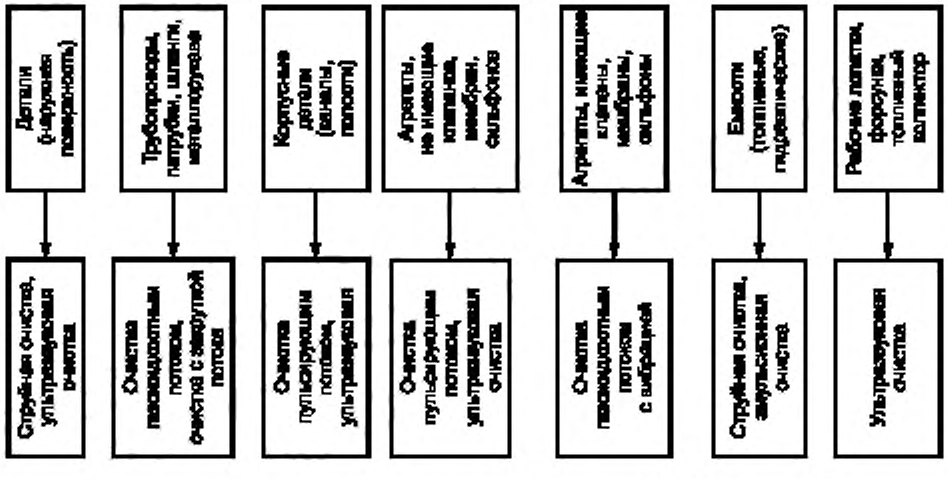

Рисунок 1— Рекомендуемые методы очистки ООЭК АД

В таблице 1 приведены основные виды поверхностно-активных веществ (ПАВ), вводимых в состав технических моющих средств.

Таблица 1

№ п/п	Название, ГОСТ (ТУ)	Состояние	Область применения
1	Сульфонат, 6-01-34-65	Чешуйки от желтого до коричневого цвета	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
2	Сульфонол хлорный, 35-85	Пластинки или зерна от желтого до светло-коричневого цвета	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
3	Сульфонолы НП-1, НП-3, 3877-60	Порошок от кремового до светло-желтого цвета	Моющий компонент
4	Масло алазариновое	Жидкость	Моющий, смачивающий компонент
5	Препарат ОС-20, 10730-82	Воскообразная твердая масса от светло-желтого до желтого цвета	Эмульгирующее и стабилизирующее средство
6	Препараты ОП-4, ОП-7, ОП-10, 12.10.268-63	Маслообразная жидкость коричневого цвета	Эмульгирующее и стабилизирующее средство
7	Препарат ДБ-10, 12.10.139-61	Вязкая темная жидкость	Смачиватель угольной пыли
8	Проксанол-186	Паста светло-желтого цвета	Моющий и диэмульгирующий компонент
9	Синтамид-5, 02-10-02-70	Паста светло-желтого цвета	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
10	Синтанол ДС-10, ДТ-7, 6-14-313-69	Паста светло-желтого цвета	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
11	Оксифос-Б	Паста светло-желтого цвета	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
12	Оксифос КД-6	Вязкая светло-коричневая жидкость	Смачивающий, моющий и эмульгирующий компонент
Примечание — Вещества 1—4 относятся к ионогенным ПАВ (в водных растворах диссоциируют на ионы), вещества 5—12 относятся к неионогенным ПАВ (в водных растворах ионов не образуют).			

В таблице 2 приведен состав растворяющих эмульгирующих средств, применяемых при очистке деталей АД и его составных частей.

Таблица 2

Компоненты	РЭС-1					РЭС-2	
	«Цистерин» ДВП-1	МК-3	АМ-15	«Эмульсин»	«Термос»	«Лабомид-311»	МС-2
Ксилол нефтяной			70—76				
Масло касторовое сульфидированное (ализариновое)	—	—	22—28	—	—	—	—
Препарат ОС-20	—	—	2	7—10	—	—	—
Препарат ОП-4	—	—	—	10—12	10	—	—
Вода	4,8	12,4		5—7	1,85		
Масло таловое	11	—	—	—	—	—	—
Керосин тракторный	—	—	—	до 100	—	—	—

Окончание таблицы 2

Компоненты	РЭС-1					РЭС-2	
	«Цистерин» ДВП-1	МК-3	АМ-15	«Эмульсин»	«Термос»	«Лабомид-311»	МС-2
Гидроксид натрия	1,2	—	—	—	—	—	—
Топливо дизельное	—	—	—	—	48	—	—
Уайт-спирит	78	50,7	—	—	39	—	—
Препарат ОП-7	5	—	—	—	1,0	—	—
Сульфат-паста	—	—	—	—	0,15	—	—
Трихлорэтилен	—	—	—	—	—	60	—
Трикрезол	—	—	—	—	—	30	—
Синтанол ДС-10	—	—	—	—	—	5	—
Алкилсульфат натрия	—	—	—	—	—	5	—
Сольвент	—	—	—	—	—	—	40
Метиленхлорид	—	—	—	—	—	—	40
Препарат ОП-10	—	—	—	—	—	—	20
Канифоль сосновая	—	33,9	—	—	—	—	—
Карбонат натрия	—	3,0	—	—	—	—	—

8 Функциональные обязанности организаций — участников отработки процесса очистки ответственного элемента конструкции авиационного двигателя

Организации, участвующие в разработке, изготовлении, эксплуатации и ремонте АТ, осуществляющие их транспортировку и хранение, должны предусматривать в планах (программах) разработки (модернизации), постановки на производство, в технической документации на изделия, а также в документации системы менеджмента качества комплекс мер, отвечающим нормам и требованиям к ПЧ изделий.

Потребитель (технической документации на изделие, комплектующих, самого изделия) вправе требовать от поставщика изделий АТ выполнение комплекса мер по обеспечению ПЧ, предусмотренных данным стандартом. Нормы и требования к ПЧ должны устанавливаться на стадии научно-исследовательской работы и опытно-конструкторской работы, в техническом задании на разработку продукции, в конструкторской (в том числе эксплуатационной) и технологической документации.

Нормы и требования к ПЧ должны обеспечивать высокий уровень надежности изделий АТ, необходимые технологические условия обеспечения ее качества, быть теоретически и экспериментально обоснованными и определять предельный допустимый уровень загрязненности.

Библиография

[1]	ОСТ 92-0019—78	Методы и режимы сушки перед испытаниями на герметичность
[2]	ОСТ 1 41519—2001	Промышленная чистота. Чистые производственные помещения. Классы чистоты воздуха
[3]	ОСТ 1 80086—82	Промышленная чистота. Объемный способ определения запыленности воздуха. Методы контроля
[4]	ОСТ 1 51395—2001	Промышленная чистота. Рабочее место с пылезащитной атмосферой для приготовления и анализа проб чистоты жидкости. Типы и основные размеры
[5]	ОСТ 1 80492—82	Промышленная чистота. Чистые производственные помещения. Технические требования к производственной среде при сборке гироскопических приборов
[6]	ОСТ 1 41144—2005	Промышленная чистота. Методы определения и аттестации результатов контроля гранулометрического состава механических примесей в рабочих жидкостях
[7]	ОСТ 1 41588—2000	Оборудование технологическое. Чистота рабочей жидкости
[8]	ОСТ 1 80490—82	Промышленная чистота. Организация производства сборки гироскопических приборов. Общие требования

УДК 629.7:621.452.006.354 ОКС 49.050

Ключевые слова: авиационный двигатель, промышленная чистота, методы очистки, общие технические требования

Редактор *Е.И. Мосур*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 10.10.2019. Подписано в печать 25.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
www.gostinfo.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru