ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53450— 2009

Двигатели авиационные и их составные части

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЧИСТОТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ, МАСЛЯНЫХ И ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ

Классы чистоты жидкостей

Издание официальное

БЗ 11—2009/848

Москва
Стандартинформ
2010

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели и принципы стандартизации в Российской Федерации установлены Федеральным законом от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ «О техническом регулировании», а правила применения национальных стандартов Российской Федерации — ГОСТ Р 1.0—2004 «Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения»

Сведения о стандарте

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

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 7 декабря 2009 г. № 567-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодно издаваемом информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячно издаваемых информационных указателях «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячно издаваемом информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2010

Настоящий стандарт не может быть частично или полностью 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

ПРОМЫШЛЕННАЯ ЧИСТОТА ГИДРАВЛИЧЕСКИХ, МАСЛЯНЫХ И ТОПЛИВНЫХ СИСТЕМ

Классы чистоты жидкостей

Aviation engines and their components. Industrial cleanliness of hydraulic, oil and fuel systems. Cleanliness classes of liquids

Дата введения — 2010—07—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает классификацию промышленной чистоты (ПЧ) жидкостей, а также кодирование ПЧ жидкостей, используемых в гидравлических, масляных и топливных системах авиационных двигателей (АД) и их составных частей.

Стандарт применяют при установлении норм ПЧ и указании классов чистоты жидкости в технических требованиях к жидкостям при их поставке, транспортировании и хранении в нормативной, конструкторской и технологической документации на изготовление, эксплуатацию и ремонт АД и его составных частей.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 51109—97 Промышленная чистота. Термины и определения

ГОСТ 17216—2001 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодно издаваемому информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по соответствующим ежемесячно издаваемым информационным указателям, опубликованным в текущем году. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании настоящим стандартом следует руководствоваться замененным (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 51109, а также следующие термины с соответствующими определениями по ГОСТ 17216:

3.1 **частица загрязнителя:** Твердый, жидкий или многофазный объект, в том числе микроорганизм, размером до 200 мкм.

3.2 **волокно:** Загрязнитель, длина элемента которого по меньшей мере в 3 раза больше его диаметра.

3.3 **размер частицы:** Максимальный линейный размер проекции частицы в плоскости наблюдения оптического (электронного) микроскопа или эквивалентный диаметр частицы, определенный иными средствами измерения.

Издание официальное

3.4 **эквивалентный диаметр частицы:** Диаметр сферической частицы с известными свойствами, оказывающей такое же воздействие на средство измерения, что и измеряемая несферическая частица.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:
АД — авиационный двигатель;
АТ — авиационная техника;
КД — конструкторская документация;
НД — нормативная документация;
НИР — научно-исследовательская работа;
ОКР — опытно-конструкторская разработка;
ПЧ — промышленная чистота.

5 Основные положения

5.1 В целях снижения уровня материальных и трудовых затрат за оптимальный уровень чистоты гидравлических, масляных и топливных систем авиационного двигателя следует принимать допустимый уровень загрязнения, при котором двигатель и его составные части работают без нарушения заданных функций и снижения показателей надежности ниже установленных пределов.

5.2 Классы чистоты рабочих жидкостей АД выбирают, согласно ГОСТ 17216, по данным таблицы 1:
- для топливных систем — не грубее 13 класса;
- для гидравлических систем — не грубее 9 класса;
- для масляных систем — не грубее 8 класса.

По усмотрению разработчика и согласованию с заказчиком уровень загрязненности в системах гидропривода допускается устанавливать и кодировать в соответствии с данными приложения А.

Таблица 1 — Зависимость класса чистоты жидкостей от содержания частиц загрязнителя

Класс чистоты жидкости	Число частиц загрязнителя в 100 ± 0,5 см^3 жидкости при размере частиц, мкм								
	0,5—1	1—2	2—5	5—10	10—25	25—50	50—100	100—200	> 200 волокна
6	Не нормируется			1000	500	50	6	2	1
7				2000	1000	100	12	4	2
8				4000	2000	200	25	6	3
9				8000	4000	400	50	12	4
11				31500	16000	1600	200	50	10
12				63000	31500	3150	31500	100	20
13					63000	6300	800	200	40

5.3 В обоснованных случаях, когда предъявляются более жесткие требования к ПЧ, класс чистоты жидкостей в АД устанавливают по дисперсному составу загрязнителя (таблица Б.1 приложения Б).

5.4 Классы чистоты жидкостей в АД и его составных частях можно определить также по индексу загрязненности, указанному в таблице В.1 (приложение В).

Приложение А
(рекомендуемое)

Метод кодирования данных об уровне загрязненности систем гидропривода твердыми частицами

А.1 Назначение

В настоящем приложении приведена система кодирования данных при определении уровня загрязненности рабочих жидкостей, используемых в системах гидропривода АД [1].

А.2 Составление кода

А.2.1 Общие положения

Основным исходным критерием уровня загрязненности рабочей жидкости является число частиц загрязнителя в единице объема этой жидкости. Оценку данного критерия осуществляют посредством автоматического счетчика частиц или оптического микроскопа.

При использовании автоматического счетчика определяют число частиц, размер которых принимают эквивалентным площади их поперечного сечения; посредством оптического микроскопа, согласно ИСО 4407 [3], подсчитывают частицы размером, условно равным их наибольшей длине. В результате очень часто данные, полученные этими двумя методами, сильно различаются.

Точность подсчета частиц зависит от многих факторов: места отбора и способа подготовки проб, точности счетчика или микроскопа, типа и степени чистоты емкости для отбора проб и пробоотборника. Особое внимание должно быть уделено идентичности жидкостей в пробоотборнике и рабочей системе двигателя.

Цель кодирования — упрощение представления данных о числе частиц разных размеров посредством преобразования этих данных в условные цифровые обозначения — классификационные числа, составляющие код загрязненности рабочей жидкости.

В качестве характерных опорных значений размеров определяемых частиц условно приняты: при использовании автоматического счетчика — 4, 6 и 14 мкм [2]; при подсчете посредством оптического микроскопа — 5 и 15 мкм [3].

А.2.2 Основные компоненты числового кода

Код уровня загрязненности при использовании автоматических счетчиков частиц состоит из трех классификационных чисел, которые позволяют дифференцировать размер и распределение частиц в 1 $см^3$ рабочей жидкости:

первое классификационное число — число частиц размером ≥ 4 мкм;

второе классификационное число — число частиц размером ≥ 6 мкм;

третье классификационное число — число частиц размером ≥ 14 мкм.

При подсчете микроскопом определяют два классификационных числа — для частиц размером ≥ 5 и ≥ 15 мкм.

А.2.3 Определение классификационных чисел

А.2.3.1 Классификационные числа определяют по числу подсчитанных частиц в 1 $см^3$ рабочей жидкости (Таблица А.1).

А.2.3.2 Чтобы максимально облегчить пользование массивом данных о числе частиц в единице объема, наименьшее и наибольшее предельные значения этого числа в таблице А.1 приняты различающимися в 2 раза.

А.2.3.3 Каждый последующий из уровней загрязненности, приведенных в вертикальных рядах, отличается от предыдущего также в 2 раза.

Таблица А.1 — Значения классификационных чисел для жидкостей с разным уровнем загрязненности

Число частиц в 1 $см^3$ жидкости		Классификационное число	Число частиц в 1 $см^3$ жидкости		Классификационное число
от	до (включительно)		от	до (включительно)	
80000	160000	24	80	160	14
40000	80000	23	40	80	13
20000	40000	22	20	40	12
10000	20000	21	10	20	11
5000	10000	20	5	10	10
2500	5000	19	2,5	5	9
1300	2500	18	1,3	2,5	8
640	1300	17	0,64	1,3	7
320	640	16	0,32	0,64	6
160	320	15			

А.2.4 Составление числового кода по данным автоматического счетчика частиц

А.2.4.1 Подсчет проводят в соответствии с ИСО 11500 [4] или другим признанным методом, используя автоматический счетчик частиц, калиброванный по ИСО 11171 [2].

А.2.4.2 Классификационные числа для частиц размером ≥ 4, ≥ 6 и ≥ 14 мкм записывают последовательно и разделяют наклонной чертой.

Пример 1 — Код 22/18/13 означает, что в 1 $см^3$ данной пробы жидкости содержится:

от 20000 до 40000 частиц, равных или бóльших 4 мкм; от 1300 до 2500 частиц, равных или бóльших 6 мкм; от 40 до 80 частиц, равных или бóльших 14 мкм.

Пример 2 — Код */18/13 означает, что в данной пробе содержится слишком много частиц, равных или бóльших 4 мкм.

Пример 3 — Код —/18/13 означает, что в данной пробе не нужно подсчитывать частицы размером ≥ 4 мкм.

А.2.4.3 Если результат подсчета частиц в 1 $см^3$ данной пробы составляет меньше 20, то классификационное число указывают с символом ≥.

Пример 4 — Код 14/18/12 означает, что в 1 $см^3$ данной пробы жидкости содержится от 80 до 160 частиц, равных или бóльших 4 мкм, и от 20 до 40 частиц, равных или бóльших 6 мкм. Третья часть кода означает, что в 1 $см^3$ данной пробы содержится от 0,64 до 1,3 частиц размером ≥ 14 мкм, т.е. подсчитанное число частиц меньше 20 и статистическая достоверность подсчета снижена. Поэтому третье классификационное число может быть выше 7. Для повышения значимости присутствия частиц размером 14 мкм их число принимают бóльшим 1,3 в 1 $см^3$ пробы.

А.2.5 Составление числового кода по данным оптического микроскопа

А.2.5.1 Подсчет частиц производят в соответствии с ИСО 4407 [3].

А.2.5.2 Первое и второе классификационные числа для частиц размером ≥ 5 и ≥ 15 мкм записывают последовательно и разделяют наклонной чертой.

А.2.5.3 Для согласования полученного кода с кодом, полученным для автоматического счетчика частиц, вместо первого классификационного числа ставят знак тире, например: —/18/13.

А.3 Форма записи при ссылке на настоящий стандарт

В отчетах об испытаниях, каталогах и проспектах используют следующую форму ссылки: «Код твердых загрязнителей соответствует ГОСТ Р 53450, приложение А которого идентично стандарту ИСО 4406—99 «Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами»».

Приложение Б
(рекомендуемое)

Определение класса промышленной чистоты жидкостей по дисперсному составу загрязнений [5]

Таблица Б.1

Число частиц загрязнений в 100 $см^3$ жидкости при размере частиц, мкм					Класс чистоты
5—15	15—25	25—50	50—100	> 100	
16000	2850	506	90	16	6
32000	5700	1012	180	32	7
64000	11400	2025	360	64	8
128000	22800	4050	720	128	9
512000	91200	16200	2880	512	11
1024000	182400	32400	5760	1024	12

Приложение В
(справочное)

Метод определения класса чистоты по индексу загрязненности

Класс чистоты жидкости в АД и его составных частях, соответствующей классам 6—13, допускается определять по индексу загрязненности.

Индекс загрязненности Z вычисляют по формуле

$$Z = 0{,}001\,(10n_{10} + 25n_{25} + 50n_{50} + 100n_{100} + 200n_{200} + 400n_{в}),$$

где 0,001 — масштабный коэффициент (введен для удобства пользования параметром);

n_{10}, n_{25}, n_{50}, n_{100}, n_{200}, $n_{в}$ — число частиц и волокон в 100 см^3 жидкости размером соответственно 5—10, 10—25, 25—50, 50—100, 100—200 мкм; $n_{в}$ — число волокон.

После вычисления индекса загрязненности по таблице В.1 выбирают ближайшее наибольшее соответствующее значение класса чистоты жидкости.

Т а б л и ц а В.1 — Выбор класса чистоты жидкости по индексу ее загрязненности

Индекс загрязненности	25	50	105	210	415	830	1645	3275
Класс чистоты	6	7	8	9	10	11	12	13

Для жидкостей класса чистоты 13 число частиц размером 5—10 мкм не нормируют, поэтому значение $n_{5–10}$ для этого класса получено экстраполированием распределения частиц этого размерного диапазона в жидкостях предыдущих классов чистоты.

Библиография

[1] ИСО 4406—1999 Гидропривод объемный. Рабочие жидкости. Метод кодирования уровня загрязненности твердыми частицами.

[2] ИСО 11171—1999 Гидропривод объемный. Калибровка автоматических счетчиков частиц для жидкостей.

[3] ИСО 4407—1991 Гидроприводы. Определение загрязненности рабочей жидкости методом счета частиц под микроскопом при проходящем свете.

[4] ИСО 11500—1997 Гидропривод объемный. Определение загрязненности рабочей жидкости с помощью автоматических счетчиков частиц.

[5] NAS 1638—2001 Чистота промышленная. Классификация промышленной чистоты технических жидкостей.

УДК 629.735.063/064:006.354 ОКС 49.045 Д 15

Ключевые слова: промышленная чистота, классы чистоты жидкостей, частица загрязнителя, волокно

Редактор *Г.И. Коледова*
Технический редактор *Н.С. Гришанова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 28.07.2010. Подписано в печать 09.08.2010. Формат 60 × 84 1/8. Бумага офсетная. Гарнитура Ариал.
Печать офсетная. Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,60. Тираж 104 экз. Зак. 642.

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru
Набрано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» на ПЭВМ.
Отпечатано в филиале ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» — тип. «Московский печатник», 105062 Москва, Лялин пер., 6.

gost.e-ecolog.ru