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

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

5 ИЗДАНИЕ (октябрь 2019 г.) с Поправкой (ИУС 6—2011)

*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

© Стандартинформ, оформление, 2010, 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

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 1
4 Сокращения 2
5 Основные положения 2
Приложение А (рекомендуемое) Метод кодирования данных об уровне загрязненности систем гидропривода твердыми частицами 3
Приложение Б (рекомендуемое) Определение класса промышленной чистоты жидкостей по дисперсному составу загрязнений [5] 5
Приложение В (справочное) Метод определения класса частоты по индексу загрязненности 6
Библиография 7

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 17216 Чистота промышленная. Классы чистоты жидкостей

ГОСТ Р 51109 Промышленная чистота. Термины и определения

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 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.

Издание официальное

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

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 9 класса;
- для гидравлических систем — не грубее 8 класса;
- для масляных систем — не грубее 13 класса.

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

(Поправка)

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				31 500	16 000	1600	200	50	10
12				63 000	31 500	3150	31 500	100	20
13					63 000	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 (см. [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)	
80 000	160 000	24	80	160	14
40 000	80 000	23	40	80	13
20 000	40 000	22	20	40	12
10 000	20 000	21	10	20	11
5000	10 000	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 20 000 до 40 000 частиц, равных или больших 4 мкм; от 1300 до 2500 частиц, равных или больших 6 мкм; от 40 до 80 частиц, равных или больших 14 мкм.

Пример 2 — Код */18/13 означает, что в данной пробе содержится слишком много частиц, равных или больших 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 больших 4 мкм, и от 20 до 40 частиц, равных или больших 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 большим 1,3 в 1 см^3 пробы.

А.2.5 Составление числового кода по данным оптического микроскопа

А.2.5.1 Подсчет частиц приведен в [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 настоящему стандарту, приложение А которого идентично [1].

Приложение Б
(рекомендуемое)

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

Таблица Б.1

Число частиц загрязнений в 100 см³ жидкости при размере частиц, мкм					Класс чистоты
5—15	15—25	25—50	50—100	> 100	
16 000	2850	506	90	16	6
32 000	5700	1012	180	32	7
64 000	11 400	2025	360	64	8
128 000	22 800	4050	720	128	9
512 000	91 200	16 200	2880	512	11
1 024 000	182 400	32 400	5760	1024	12

Приложение В
(справочное)

Метод определения класса частоты 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} — 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.

Таблица 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_{5-0} для этого класса получено экстраполированием распределения частиц этого размерного диапазона в жидкостях предыдущих классов чистоты.

Библиография

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

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

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

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

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

[1)] Заменен на ИСО 4406:2017.

[2)] Заменен на ИСО 11171:2016.

[3)] Заменен на ИСО 4407:2002.

[4)] Заменен на ИСО 11500:2008.

УДК 629.735.063/064:006.354 ОКС 49.050

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

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

Сдано в набор 09.10.2019. Подписано в печать 27.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,05.

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.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

Поправка к ГОСТ Р 53450—2009 Двигатели авиационные и их составные части. Промышленная чистота гидравлических, масляных и топливных систем. Классы чистоты жидкостей

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Пункт 5.2	- для топливных систем — не грубее 13 класса; - для гидравлических систем — не грубее 9 класса; - для масляных систем — не грубее 8 класса.	- для топливных систем — не грубее 9 класса; - для гидравлических систем — не грубее 8 класса; - для масляных систем — не грубее 13 класса.
Библиографические данные	ОКС 49.045	ОКС 49.050

(ИУС № 6 2011 г.)

gost.e-ecolog.ru