ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 15859-5— 2010

СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКИЕ

Характеристики, отбор проб и методы анализа текучих сред

Часть 5

РАКЕТНОЕ ТОПЛИВО НА ОСНОВЕ ТЕТРОКСИДА АЗОТА

ISO 15859-5: 2004
Space systems — Fluid characteristics, sampling and test methods — Part 5: Nitrogen tetroxide propellants
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2011

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 ПОДГОТОВЛЕН ФГУП «ВНИЦСМВ» на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 339 «Безопасность сырья, материалов и веществ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 21 декабря 2010 г. № 928-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 15859-5:2004 «Системы космические. Характеристики, отбор проб и методы анализа текучих сред. Часть 5. Ракетные топлива на основе тетроксида азота» (ISO 15859-5:2004 «Space systems — Fluid characteristics, sampling and test methods — Part 5: Nitrogen tetroxide propellants»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации и межгосударственные стандарты, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 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, 2011

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 . . . 2
4 Химический состав и физические свойства . . . 2
4.1 Химический состав . . . 2
4.2 Физические свойства . . . 2
5 Поставка . . . 2
6 Отбор проб . . . 3
6.1 План отбора проб . . . 3
6.2 Ответственность за отбор проб . . . 3
6.3 Точки отбора проб . . . 3
6.4 Частота проведения отбора проб . . . 3
6.5 Объем проб . . . 3
6.6 Количество проб . . . 3
6.7 Контейнер для хранения . . . 3
6.8 Жидкие пробы . . . 3
6.9 Браковка . . . 4
7 Методы анализа . . . 4
7.1 Общие положения . . . 4
7.2 Параметры анализа . . . 4
7.3 Чистота тетроксида азота . . . 4
7.4 Содержание оксида азота (NO) . . . 5
7.5 Содержание свободной воды (водяной эквивалент) и азотной кислоты . . . 5
7.6 Содержание тетроксида азота и оксида азота . . . 5
7.7 Содержание хлоридов . . . 5
7.8 Содержание нелетучего остатка . . . 5
7.9 Содержание железа . . . 5
7.10 Содержание твердых частиц . . . 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам) . . . 6

Введение

При операциях с ракетным топливом на основе тетроксида азота на космодроме или месте запуска космических судов могут быть задействованы несколько операторов и интерфейсов поставщик-потребитель на пути от завода-изготовителя до доставки к ракете-носителю или космическому кораблю. Цель настоящего стандарта заключается в установлении единых требований к компонентам, методам отбора проб и методам анализа ракетного топлива на основе тетроксида азота, используемого при обслуживании космических судов и оборудования наземного базирования. Установленные ограничения по составу ракетного топлива на основе тетроксида азота предназначены для определения чистоты и пределов примесей ракетного топлива на основе тетроксида азота для заправки в космические аппараты и корабли. Методы отбора проб и методы анализа ракетного топлива на основе тетроксида азота адаптированы для применения любым оператором. Методы отбора проб и методы анализа ракетного топлива на основе тетроксида азота приемлемы для осуществления контроля за ограничениями состава ракетного топлива на основе тетроксида азота.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

СИСТЕМЫ КОСМИЧЕСКИЕ

Характеристики, отбор проб и методы анализа текучих сред

Часть 5

РАКЕТНОЕ ТОПЛИВО НА ОСНОВЕ ТЕТРОКСИДА АЗОТА

Space systems. Fluid characteristics, sampling and methods of analysis. Part 5. Nitrogen tetroxide propellants

Дата введения — 2012—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на ракетное топливо на основе тетроксида азота, используемое в оборудовании летательных аппаратов и средствах, системах и оборудовании наземного базирования, следующих типов и марок:

типы:

- NTO: N_2O_4 красно-коричневого цвета;
- MON-1: N_2O_4 и NO зеленого цвета;
- MON-3: N_2O_4 и NO зеленого цвета;
- MON-10: N_2O_4 и NO зеленого цвета;
- MON-25: N_2O_4 и NO зеленого цвета;

марки:

- стандартная: особых требований по содержанию железа нет;
- с низким содержанием железа: максимальное содержание железа — 0,5 мкг/г или 1,0 мкг/г.

Настоящий стандарт распространяется только на входящие потоки ракетного топлива на основе тетроксида азота и устанавливает их пределы.

Настоящий стандарт распространяется на отбор проб, необходимый для того, чтобы удостовериться, что ракетное топливо на основе тетроксида азота при поступлении в ракету-носитель или космический аппарат или корабль по составу соответствует пределам, установленным в настоящем стандарте или технической документации, согласованных для конкретного применения.

Настоящий стандарт устанавливает предельные содержания компонентов топлива на основе тетроксида азота (N_2O_4) и требования к методам отбора проб и методам анализа для контроля состава тетроксида азота.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использована нормативная ссылка на следующий международный стандарт*:

ИСО 9000 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (ISO 9000, Quality management systems — Fundamentals and vocabulary)

* Для датированных ссылок используют только указанное издание стандарта. В случае недатированных ссылок — последнее издание стандарта, включая все изменения и поправки.

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ИСО 9000, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **твердые частицы** (particulate matter): Нерастворимые частицы, остающиеся на фильтровальной бумаге, номинальным размером 10 мкм.

3.2 **контрольное испытание** (verification test): Анализ, выполняемый на текучей среде в контейнере или на пробе из контейнера, которая является представительной от поставки, позволяющий проверить предельные значения химического состава ракетного топлива на основе тетроксида азота.

4 Химический состав и физические свойства

4.1 Химический состав

Если другого не предусмотрено в применяемой технической документации, химический состав ракетного топлива на основе тетроксида азота, поставляемого к летательному аппарату, должен соответствовать пределам, установленным в таблице 1, при испытании в соответствии с применяемыми методами анализа.

Таблица 1 — Пределы по химическому составу ракетного топлива на основе тетроксида азота

Показатель		Предельное значение				
		NTO красно-коричневого цвета	MON-1 зеленого цвета	MON-3 зеленого цвета	MON-10 зеленого цвета	MON-25 зеленого цвета
Массовая доля N_2O_4, %, не менее		99,5	—	97,0	88,8	—
Массовая доля оксида азота (NO), %	Не более	[a]	1,0	3,0	11,0	26,0
	Не менее	[a]	0,6	1,5	10,0	25,0
Массовая доля N_2O_4 + NO, %, не менее		—	99,5	99,5	—	99,5
Массовая доля воды, %, не более		0,17	0,17	0,20	0,20	0,17
Массовая доля хлоридов, %, не более		0,040	0,040	0,040	0,040	0,040
Нелетучий остаток[b], мг/л, не более		—	10,0	10,0	10,0	10,0
Железо, мг/г, не более		—	0,5	1,0	1,0	0,5
Твердые частицы, мг/л, не более		10,0	10,0	—	—	10,0

[a] Массовая доля NO должна быть ограничена тем, что указанный красно-коричневый цвет топлива не должен изменяться.

[b] Это требование относится только к топливу с низким содержанием железа.

4.2 Физические свойства

Ракетное топливо при визуальном контроле в проходящем свете должно представлять собой бесцветную, гомогенную жидкость. Ракетное топливо марки NTO должно быть красно-коричневого цвета, а ракетное топливо марки MON должно быть зеленого цвета.

5 Поставка

Ракетное топливо на основе тетроксида азота типов и марок, установленных в разделе 1, следует поставлять в соответствии с настоящим стандартом.

6 Отбор проб

Предупреждение — Реактивное топливо на основе тетроксида азота в жидком и газообразном состояниях является сильным окислителем, токсичным и летучим. Необходимо соблюдать осторожность при хранении и обращении с тетроксидом азота, чтобы предотвратить контакт с телом человека и материалами, не совместимыми с тетроксидом азота.

6.1 План отбора проб

Чтобы обеспечить соответствие состава ракетного топлива на основе тетроксида азота пределам, установленным настоящим стандартом, необходимо всем задействованным операторам выработать план отбора проб от производства до заправки в космический корабль и утвердить его у конечного пользователя. Отбор проб и методы анализа должны соответствовать всем регламентам по безопасности. Этот план должен устанавливать:

- точки отбора проб;
- методики отбора проб;
- частоту проведения отбора проб;
- объем проб;
- количество проб;
- методы анализа;
- ответственность за отбор проб каждого оператора.

6.2 Ответственность за отбор проб

Если другого не установлено в применяемой технической документации, то поставщик, ответственный за обеспечение летательного аппарата топливом на основе тетроксида азота, должен отобрать пробы и провести проверку качества тетроксида, подаваемого к летательному аппарату поставщиком. Поставщик может использовать свои или другие ресурсы, подходящие для выполнения контрольных анализов, установленных в настоящем стандарте, если нет других указаний от потребителя.

6.3 Точки отбора проб

Если другого не предусмотрено, то отбор проб рекомендуется осуществлять в месте хранения ракетного топлива на основе тетроксида азота или перед заправкой в летательный аппарат.

6.4 Частота проведения отбора проб

Отбор проб должен выполняться ежегодно или в соответствии с графиком, согласованным между поставщиком и потребителем.

6.5 Объем проб

Количество топлива на основе тетроксида азота в одном контейнере для проб должно быть достаточным для проведения анализа по предельным показателям. Если одна отдельная проба содержит недостаточно топлива на основе тетроксида азота для выполнения всех анализов, необходимых для подтверждения качества, следует отобрать дополнительные пробы в аналогичных условиях.

6.6 Количество проб

Количество проб должно соответствовать следующему:

a) одна проба — из контейнера для хранения;

b) любое количество проб — по согласованию между поставщиком и потребителем.

6.7 Контейнер для хранения

Если другого не предусмотрено в применяемом плане отбора проб, контейнер для хранения нельзя снова заполнять после того, как проба отобрана.

6.8 Жидкие пробы

Жидкие пробы должны быть типичными пробами для системы подачи жидкого тетроксида азота. Пробы отбирают одним из следующих методов:

a) путем заполнения контейнера для проб и контейнеров для хранения одновременно от одного и того же распределителя и в одних и тех же условиях с использованием одной и той же методики;

b) путем извлечения пробы из поставленного контейнера через удобное соединение с контейнером для проб. Для обеспечения безопасности контейнер для проб и система отбора проб должны иметь расчетное эксплуатационное давление, равное не менее чем давлению в поставляемом контейнере.

6.9 Браковка

Если любая проба ракетного топлива на основе тетроксида азота, испытанная в соответствии с разделом 7 настоящего стандарта, не соответствует требованиям, установленным в настоящем стандарте, топливо, представленное этой пробой, должно быть забраковано. Порядок утилизации забракованного ракетного топлива на основе тетроксида азота устанавливает потребитель.

7 Методы анализа

7.1 Общие положения

Поставщик должен обеспечивать в соответствии со стандартной практикой уровень качества ракетного топлива на основе тетроксида азота. Альтернативные методы анализа описаны в 7.3—7.10. Другие методы анализа, не приведенные в настоящем стандарте, приемлемы при согласовании между поставщиком и потребителем.

Эти методы представляют собой отдельный анализ или серию анализов, выполняемых на ракетном топливе на основе тетроксида азота, чтобы подтвердить способность складских мощностей обеспечивать требуемый уровень качества. Это можно проконтролировать с помощью анализа представительных проб ракетного топлива на основе тетроксида азота, отбираемых со складов через определенные промежутки времени по согласованию между поставщиком и потребителем. Испытания могут выполняться поставщиком или лабораторией, выбранной по согласованию между поставщиком и потребителем.

Требования к анализам должны включать определение всех показателей ракетного топлива на основе тетроксида азота, имеющих ограничения.

7.2 Параметры анализа

Параметры аналитических методов, представленных в 7.3—7.10, следующие:

a) чистота и содержание примесей должны быть выражены в процентах по массе (массовая доля, %), если другого не предусмотрено;

b) градуировочные стандартные образцы газа, содержащие применяемые газообразные компоненты, могут потребоваться для градуировки аналитических измерительных приборов, используемых для определения предельных уровней показателей ракетного топлива на основе тетроксида азота;

c) по требованию потребителя точность используемого измерительного оборудования при подготовке этих градуировочных образцов должна быть подтверждена официальным институтом стандартов;

d) аналитическое оборудование должно применяться в соответствии с инструкциями изготовителя.

7.3 Чистота тетроксида азота

Чистоту тетроксида азота определяют одним из следующих методов:

a) образец тетроксида азота помещают в предварительно взвешенную ампулу, пломбируют и взвешивают. Ампулу переносят в прочную стеклянную бутылку или колбу, содержащую 100 мл деминерализованной воды или 20 мл 30%-ного раствора пероксида водорода, затем контейнер опечатывают. Охлажденный контейнер трясут до разрыва ампулы и затем продолжают трясти до исчезновения дыма. Воздушный конденсатор устанавливают в горловину контейнера, и содержимое нагревают (приблизительно до 120 °С) в течение 45 мин с помощью источника тепла. Затем контейнер охлаждают до комнатной температуры, и содержимое титруют до появления желтой окраски индикатором бромтимол синим и 0,5 моль/л раствором хлорида натрия. Массовую долю тетроксида азота суммируют по данным. Результатом испытания является общее количество N_2O_4 и азотной кислоты, но не одного N_2O_4;

b) косвенным методом, в котором суммарное количество примесей определяют с использованием методов 7.4—7.10. Массовую долю тетроксида азота $\omega_{N_2O_4}$ получают при вычитании суммарного количества примесей в процентах, выраженных в виде массовой доли, из 100 % по формуле

$$\omega_{N_2O_4} = 100 - [\omega_{H_2O(св)} + \omega_{HNO_3} + \omega_{NO}], \quad (1)$$

где $\omega_{H_2O(св)}$ — массовая доля свободной воды, %;

ω_{HNO_3} — массовая доля азотной кислоты, %;

ω_{NO} — массовая доля монооксида азота, %.

Количество свободной воды и азотной кислоты определяют в соответствии с 7.6. Эти определения позволяют рассчитать водяной эквивалент $\omega_{H_2O(экв)}$, который определяют по следующей формуле

$$\omega_{H_2O(экв)} = \omega_{H_2O(св)} + \frac{\omega_{HNO_3}}{7}. \quad (2)$$

Содержание оксида азота (NO) определяют в соответствии с 7.4.

7.4 Содержание оксида азота (NO)

Содержание оксида азота определяют одним из следующих методов:

a) гравиметрическим методом, заключающимся в измерении количества кислорода (O_2), необходимого для окисления NO в N_2O_4;

b) спектрометрическим методом абсорбции в видимом свете.

7.5 Содержание свободной воды (водяной эквивалент) и азотной кислоты

Содержание свободной воды (водяной эквивалент) и азотной кислоты определяют одним из следующих методов:

a) методом абсорбции в ближнем инфракрасном диапазоне. Используемая методика должна быть подходящей для определения и анализа свободной воды и азотной кислоты в среде N_2O_4;

b) методом газовой хроматографии (подходит для определения только водяного эквивалента);

c) кулонометрическим методом (подходит для определения только водяного эквивалента).

7.6 Содержание тетроксида азота и оксида азота

Содержание тетроксида азота и оксида азота определяют путем сложения концентрации тетроксида азота и содержания оксида азота.

7.7 Содержание хлоридов

Содержание хлоридов определяют одним из следующих методов:

a) потенциометрическим методом с использованием титрования нитратом серебра;

b) колориметрическим методом;

c) методом ионной хроматографии;

d) потенциометрическим методом с использованием хлоридселективного электрода.

7.8 Содержание нелетучего остатка

Содержание нелетучего остатка определяют методом гравиметрического измерения в соответствии со следующей методикой. Измеренную пробу постепенно выпаривают с использованием подходящего источника тепла в вытяжном шкафу. Разность масс до и после выпаривания рассчитывают как нелетучий остаток.

7.9 Содержание железа

Содержание железа определяют одним из следующих методов:

a) методом атомно-абсорбционной спектрофотометрии;

b) спектрометрическим методом с индуктивно связанной плазмой аргона.

Содержание железа не может быть определено непосредственно на жидких образцах N_2O_4, но может быть определено на нелетучем остатке после растворения в водном растворе кислоты.

7.10 Содержание твердых частиц

Содержание твердых частиц определяют методом гравиметрического измерения. Известный объем топлива фильтруют через предварительно взвешенный испытательный мембранный фильтр и определяют увеличенную массу мембранного фильтра после промывки и просушивания. Изменение массы контрольного мембранного фильтра, расположенного под испытательным мембранным фильтром, также определяют. Количество твердых частиц определяют по увеличению массы испытательного мембранного фильтра по отношению к контрольному мембранному фильтру.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных стандартов ссылочным национальным стандартам Российской Федерации (и действующим в этом качестве межгосударственным стандартам)

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 9000	IDT	ГОСТ Р ИСО 9000—2008 «Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь»

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:
- IDT — идентичные стандарты.

УДК 661.937:006.354 ОКС 71.060.20 Л11 ОКП 21 1419

Ключевые слова: космические системы, отбор проб, методы анализа, ракетное топливо на основе тетроксида азота

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *В.И. Варенцова*
Компьютерная верстка *В.И. Грищенко*

Сдано в набор 27.07.2011. Подписано в печать 11.08.2011. Формат 60x84 $^{1}/_{8}$. Гарнитура Ариал. Усл. печ. л. 1,40.
Уч.-изд. л. 0,85. Тираж 89 экз. Зак. 723.

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», 117418 Москва, Нахимовский пр., 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru