ГОСТ 1567—97
(ИСО 6246—95)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Нефтепродукты

# БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ТОПЛИВА АВИАЦИОННЫЕ

## Метод определения смол выпариванием струей

Издание официальное

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН МТК 31 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» (ВНИИ НП)

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 11—97 от 25 апреля 1997 г.)

За принятие проголосовали:

| Наименование государства | Наименование национального органа со стандартизации |
|---|---|
| Республика Азербайджан | Азгосстандарт |
| Республика Армения | Армгосстандарт |
| Республика Беларусь | Госстандарт Беларуси |
| Республика Грузия | Грузстандарт |
| Республика Казахстан | Госстандарт Республики Казахстан |
| Кыргызская Республика | Кыргызстандарт |
| Республика Молдова | Молдовастандарт |
| Российская Федерация | Госстандарт России |
| Республика Таджикистан | Таджикгосстандарт |
| Туркменистан | Главная государственная инспекция Туркменистана |
| Республика Узбекистан | Узгосстандарт |
| Украина | Госстандарт Украины |

3 Разделы настоящего стандарта представляют собой аутентичный текст международного стандарта ИСО 6246—95 «Нефтепродукты. Определение содержания смол в легких и среднедистиллятных топливах. Метод выпаривания струей» с дополнениями, отражающими потребности экономики страны

4 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 9 февраля 1999 г. № 32 межгосударственный стандарт ГОСТ 1567—97 (ИСО 6246—95) введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 июля 1999 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 1567—83

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Май 2001 г.

© ИПК Издательство стандартов, 1999
© ИПК Издательство стандартов, 2001

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

**Нефтепродукты**

# БЕНЗИНЫ АВТОМОБИЛЬНЫЕ И ТОПЛИВА АВИАЦИОННЫЕ

**Метод определения смол выпариванием струей**

Petroleum products.
Motor gasolines and aviation fuels. Determination of gum content by jet evaporation method

**Дата введения 1999—07—01**

## 1 Назначение и область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения фактических смол в автомобильном и авиационном бензинах, легких дистиллятах, используемых для их получения, а также в авиационных топливах для турбореактивных двигателей.

1.2 Стандарт также устанавливает определение содержания непромытых смол в автомобильном бензине.

1.3 Основная цель испытаний — измерение количества продуктов окисления, образующихся в топливах, в условиях, приближенных или воспроизводящих условия применения этих топлив на соответствующих двигателях.

Дополнения, отражающие потребности экономики страны, выделены курсивом.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 400—80 Термометры стеклянные для испытаний нефтепродуктов. Технические условия

ГОСТ 1770—74 Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Технические условия

ГОСТ 2517—85 Нефть и нефтепродукты. Методы отбора проб

ГОСТ 2603—79 Ацетон. Технические условия

ГОСТ 12026—76 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 14710—78 Толуол нефтяной. Технические условия

ГОСТ 29169—91 Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 25336—82 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 25828—83 Гептан нормальный эталонный. Технические условия

## 3 Определения

3.1 **Фактические смолы** — остаток от выпаривания авиационного бензина или топлива для турбореактивных двигателей или нерастворимая в гептане часть остатка от выпаривания автомобильного бензина (промытые смолы).

3.2 **Непромытые смолы** — остаток от выпаривания автомобильного бензина, состоящий из фактических смол и трудноиспаряющихся компонентов присадки.

## 4 Сущность метода

Метод заключается в испарении определенного объема топлива при заданных температурах и расходе воздуха и пара с последующим определением остатка или массы остатка, промытого растворителем.

**Издание официальное**

## 5 Материалы и реактивы

5.1. Воздух очищенный, подается под давлением, не превышающим 34,5 кПа.
5.2 Толуол $C_6H_5CH_3$ [1] или *по ГОСТ 14710.*
5.3 Ацетон $CH_3CO\,CH_3$ [1] или *по ГОСТ 2603.*
5.4 Растворитель для смол: смесь равных объемов толуола и ацетона в соотношении 1 : 1.
5.5 Гептан $CH_3(CH_2)_5CH_3$ [1] или *гептан нормальный эталонный по ГОСТ 25828.*
5.6. Пар, не содержащий масла, подается при давлении не ниже 34,5 кПа.
5.7 Вода [2].
Допускается применять другие реактивы с квалификацией чистоты ч. д. а.

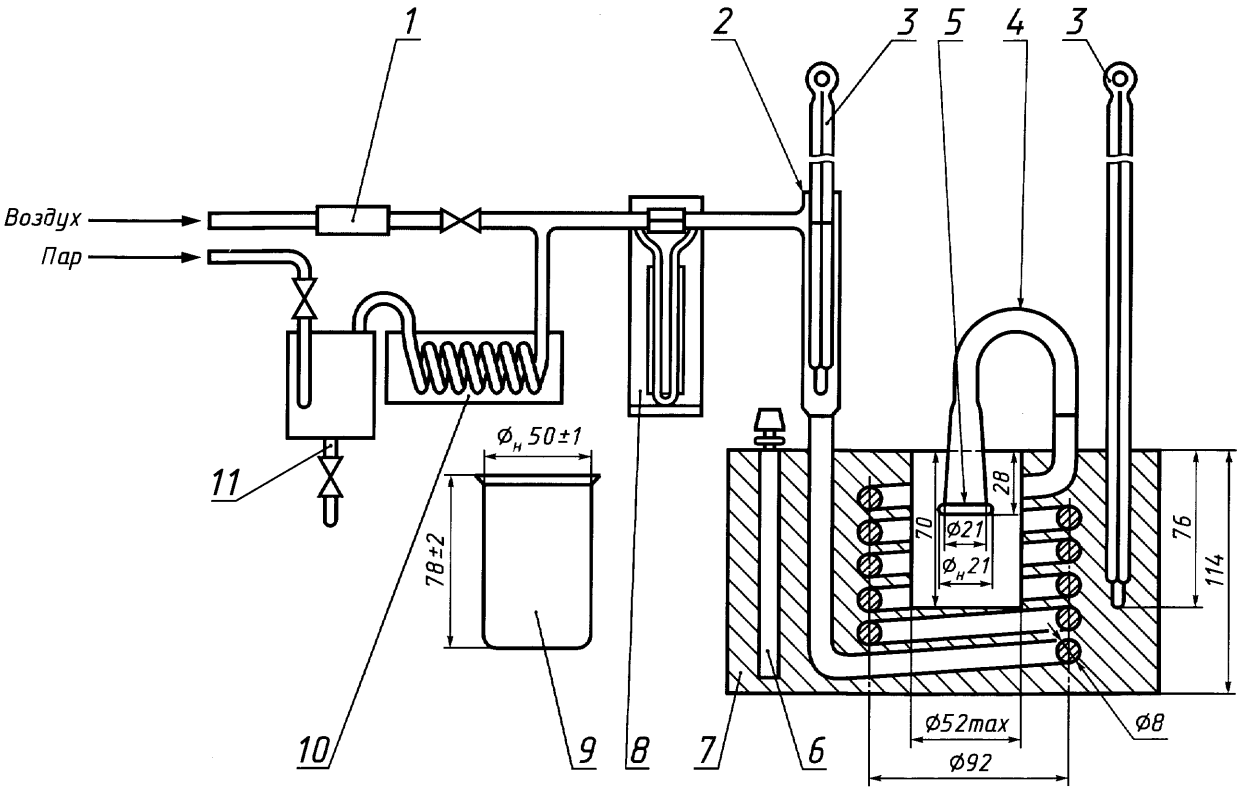
## 6 Аппаратура

6.1 Весы с погрешностью взвешивания не более 0,1 мг или *весы лабораторные общего назначения с пределом взвешивания 200 г не ниже 2-го класса точности.*

6.2 Лабораторные стаканы вместимостью 100 $см^3$, как указано на рисунке 1. Стаканы помещают комплектами, причем их количество в каждом комплекте зависит от числа гнезд в бане для выпаривания. На каждом стакане делают несмываемую метку в виде номера или буквы, оставляя стакан с минимальной массой для использования в качестве тары.

6.3 Емкость для охлаждения — эксикатор или герметично закрытая емкость другого типа для охлаждения стаканов перед взвешиванием или *эксикаторы по ГОСТ 25336,* не содержащие высушивающего вещества.

6.4 Баня для выпаривания, представляющая собой цельнометаллический блок или емкость, заполненную жидкостью, с электрообогревом (рисунок 1). В бане предусмотрены гнезда и выпускные отверстия для двух или более стаканов. Скорость потока из каждого выпускного отверстия,




*1* — фильтр из хлопчатобумажной или стеклянной ваты; *2* — гнездо для термометра (произвольное); *3* — термометры; *4* — съемный держатель (адаптер); *5* — медный экран 500—600 мкм; *6* — терморегулятор; *7* — баня (цельнометаллический блок); *8* - расходомер; *9* — стакан; *10* — пароперегреватель; *11* — пароулавливатель

Рисунок 1 — Аппарат для определения содержания смол выпариванием струей

снабженного коническими держателями, должна быть (1000 ± 150) $см^3/с$. При применении жидкостной бани уровень соответствующей жидкости должен быть на расстоянии 25 мм от верхнего края. Температуру бани можно поддерживать автоматическим регулированием или нагреванием с обратным холодильником жидкостей соответствующего состава.

6.5 Расходомер, обеспечивающий измерение общего расхода воздуха или пара 1000 $см^3/с$ для каждого выпускного отверстия.

6.6 Воронка фильтрующая вместимостью 150 $см^3$, изготовленная из спеченного стекла с максимальным диаметром пор 150—250 мкм.

6.7 Пароперегреватель с газовым или электрическим обогревом, обеспечивающий подачу необходимого количества пара при (232 ± 3) °С к входному отверстию бани.

6.8 Термометр, удовлетворяющий требованиям, изложенным в приложении А.

6.9 Цилиндры мерные вместимостью 50 $см^3$, 100 $см^3$ и 2 $дм^3$ [3].

6.10 Щипцы из нержавеющей стали.

6.11 Термостат, регулируемый на (150 ± 2) °С.

6.12 *Цилиндры измерительные 1-25, 3-25, 1-50 по ГОСТ 1770.*

6.13 *Цилиндры или сосуд вместимостью 2 $дм^3$.*

6.14 *Пипетки исполнений 1а, 2, 2а, 1-го и 2-го классов точности вместимостью 25 $см^3$ по ГОСТ 29169—91.*

6.15 *Воздуходувка или лабораторный компрессор, или общая магистраль для подачи воздуха.*

6.16 *Воронка фильтровальная со стеклянным спеком Г-1 или Г-2, вместимостью 150 $см^3$ или бумага фильтровальная по ГОСТ 12026.*

6.17 *Пинцет.*

6.18 *Термометры стеклянные типа ТИН 4 или ТИН 9 по ГОСТ 400.*

6.19 *Аппарат для определения фактических смол (рисунок 1) или типа ТЛ-2.*

6.20 *Фильтр из стеклянного волокна.*

## 7 Сборка аппарата для выпаривания пробы в струе воздуха

7.1 Собирают аппарат, как указано на рисунке 1. При комнатной температуре регулируют поток воздуха так, чтобы получить из одного выпускного отверстия скорость потока 600 $см^3/с$ при постоянном местоположении конического держателя.

Регулируют скорость потока в каждом выпускном отверстии 510—690 $см^3/с$, отмечают общую скорость потока, указанную расходомером.

Примечание — Скорость потока (600 ± 90) $см^3/с$ для каждого выпускного отверстия обеспечивается общей скоростью потока (1000 ± 150) $см^3/с$ при температуре (155 ± 5) °С и давлении на выходе расходомера не выше 34,5 кПа, при условии, если расходомер откалиброван в условиях окружающей среды.

7.2 Перед началом определения баню нагревают до 162 °С, затем в аппарат подают воздух и регулируют скорость потока (7.1). Температуру в каждом гнезде измеряют термометром (6.8), шарик которого касается дна лабораторного стакана (6.2), находящегося в гнезде. Гнезда, температура которых отличается от 155 °С более чем на 5 °С, для стандартных определений не подходят.

## 8 Сборка аппарата для выпаривания пробы в струе пара

8.1 Собирают аппарат, как указано на рисунке 1.

8.2 Нагревают баню до 232 °С, затем нагревают пароперегреватель и медленно вводят в систему перегретый пар, пока скорость подачи к каждому выпускному отверстию не достигнет (1000 ± 150) $см^3/с$.

Для этого регулируют поступление пара так, чтобы общее показание расходомера соответствовало требованиям 8.3 и 8.4. Температуру бани устанавливают (239 ± 7) °С, а пароперегреватель регулируют с таким расчетом, чтобы обеспечить температуру в гнезде (232 ± 3) °С. Температуру измеряют в гнезде термометром (6.8), шарик которого касается дна лабораторного стакана.

Гнездо, температура которого отличается от 232 °С более чем на 3 °С, для стандартных испытаний непригодно.

8.3 Расходомер калибруют последовательной конденсацией потока пара из каждого выпускного отверстия и взвешиванием общего количества конденсата.

Для этого к выходному отверстию для пара подключают медную трубку, а второй ее конец вводят в цилиндр (6.9) вместимостью 2 $дм^3$, предварительно наполненный дробленым льдом и взвешенный. Пар подается в цилиндр приблизительно 60 с, а затем цилиндр опять взвешивают. Во избежание чрезмерного противодавления цилиндр устанавливают таким образом, чтобы конец медной трубки был погружен в воду на глубину не менее 50 мм.

Количество конденсированного пара определяют по увеличению массы цилиндра. Скорость подачи пара $S$, $см^3/с$, при 232 °С вычисляют по формуле

$$S = (m_0 - m_1)\ 1000/Kt,$$

где $m_0$ — масса цилиндра с конденсированным паром, г;

$m_1$ — масса цилиндра со льдом, г;

$K$ — масса (0,434 г) 1000 $см^3$ пара при 232 °С и атмосферном давлении;

$t$ — время конденсации, с.

8.4 Выход пара из выпускных отверстий регулируют так, чтобы скорость подачи пара установилась (1000 ÷ 150) $см^3/с$, записывают показания расходомера и приступают к подготовке аппарата по 8.2.

## 9 Отбор проб

Отбор проб — по ГОСТ 2517, [4] и [5].

## 10 Проведение испытания

10.1 Лабораторные стаканы (6.2), включая стакан для контрольного опыта, промывают растворителем (5.4) до тех пор, пока не удалят все смолы. Стаканы тщательно прополаскивают водой и погружают в моющий раствор. Тип детергента и условия его применения устанавливают в каждой лаборатории. Критерием удовлетворительной очистки может служить сравнение качества очистки стаканов при применении раствора хромовой кислоты (в свежей хромовой кислоте выдерживают в течение 6 ч, ополаскивают дистиллированной водой и сушат). Вынимают стаканы из раствора с помощью щипцов из нержавеющей стали (6.10) и в дальнейшем не касаются стаканов руками, а пользуются щипцами.

Стаканы тщательно промывают сначала водопроводной, а затем дистиллированной водой [2] и сушат в термостате (6.11) при 150 °С не менее 1 ч. Стаканы охлаждают не менее 2 ч в емкости для охлаждения (6.3), помещаемой около весов (6.1).

При очистке моющими средствами соблюдают правила предосторожности так же тщательно, как при работе с раствором коррозионно-агрессивной хромовой кислоты. Последний используют в качестве эталона, он может заменять моющие растворы в указанной методике очистки.

Предупреждение — Хромовая кислота опасна для здоровья. Она токсична, является признанным канцерогеном, так как содержит соединения Cr (VI), коррозионно-агрессивна и потенциально опасна при контакте с органическими веществами. При очистке с помощью раствора хромовой кислоты надевают защитную одежду и защищают глаза. Нельзя засасывать ртом указанный раствор, после использования раствор нельзя сливать, его следует нейтрализовать с особой тщательностью из-за присутствующей в нем серной кислоты и разложить в соответствии со стандартными методиками для токсичных лабораторных отходов (хром чрезвычайно опасен для окружающей среды). Очищающие растворы сильно окисляющих кислот, не содержащие хром, также очень коррозионные и потенциально опасные при контакте с органическими материалами, не вызывают проблемы с ликвидацией.

10.2 По таблице 1 подбирают условия, необходимые для испытания авиационных и автомобильных бензинов или топлив для турбореактивных двигателей, и устанавливают аппарат в соответствии с методикой, указанной в 7.2 или 8.2. При применении наружного обогрева температуру среды, в которой происходит испарение, регулируют так, чтобы обеспечить заданную температуру в гнезде, в котором проводят определение.

Таблица 1 — Условия испытаний

| Тип образца | Испаряющий агент | Температура определения,°С | |
|---|---|---|---|
| | | бани | гнезда |
| Бензин авиационный и автомобильный | Воздух | 160—165 | 150—160 |
| Топливо для турбореактивных двигателей | Пар | 232—246 | 229—235 |

*При испытании топлив для турбореактивных двигателей допускается использовать в качестве испаряющего агента воздух при температуре бани 177—187 °С, гнезда 173—183 °С.*

10.3 Стаканы взвешивают с погрешностью не более 0,1 мг относительно контрольного стакана.

При использовании весов с одной чашкой стакан для контрольного опыта взвешивают.

10.4 Если в испытуемом образце присутствуют взвешенные или осевшие твердые частицы, топливо тщательно перемешивают в емкости. Какое-то количество образца сразу фильтруют при атмосферном давлении через фильтрующую воронку (6.6). Фильтрат используют, как указано в 10.5—10.7.

10.5 В каждый из стаканов помещают по 50 или 25 см$^3$ топлива, за исключением стакана для контрольного опыта, для каждого топлива используют один стакан. Заполненные стаканы и стакан для контрольного опыта помещают в баню для выпаривания (6.4). Первый и последний стаканы должны помещаться с небольшим промежутком времени. При выпаривании топлива воздухом каждый стакан помещают в баню и устанавливают на место конический держатель. При выпаривании паром стаканы нагревают в течение 3 мин перед тем, как установить на место конический держатель, который перед соединением с выпускным отверстием подогревают в струе пара. Конические держатели центрируют над поверхностью жидкости. Топливо испаряют в течение 30 мин, поддерживая заданные температуру и скорость потока пара. Испытуемые одновременно образцы должны иметь аналогичные условия испарения.

Следует соблюдать осторожность, избегать разбрызгивания при введении струи воздуха или пара. Разбрызгивание может являться причиной ошибок в значениях фактических смол.

Примечание — Для получения более точных результатов для каждого образца целесообразно проводить параллельные испытания.

10.6 По окончании нагревания стаканы вынимают из бани и переносят для охлаждения в емкость (6.3), которую помещают около весов, и охлаждают не менее 2 ч. Стаканы взвешивают в соответствии с 10.3.

10.7 Стаканы, содержащие нерастворимую в гептане порцию смол, отделяют. Остальные стаканы промывают для повторного использования.

10.8 В каждый из стаканов, отделенных по 10.7, и контрольный стакан добавляют 25 см$^3$ гептана (5.5) и встряхивают в течение 30 с. Смесь выдерживают 10 мин.

10.9 Раствор гептана сливают и отбрасывают, предотвратив потери любого твердого остатка.

10.10 Повторяют экстрагирование, добавляя повторно 25 см$^3$ гептана, как указано в 10.8—10.9.

Экстрагирование проводят третий раз, если экстракт окрашен.

10.11 Стаканы, включая стакан для контрольного опыта, помещают в баню для выпаривания, температура которой 160—165 °С, и , не устанавливая конических держателей, сушат их в течение 5 мин.

10.12 По окончании сушки стаканы удаляют из бани и помещают в емкость для охлаждения (6.3), стоящую около весов; охлаждают не менее 2 ч. Взвешивают и записывают массу стаканов.

## 11 Обработка результатов

11.1 Концентрацию смол $A$, мг/100 см$^3$ вычисляют по формуле

$$A = 2000\ [(m_1 - m_3) - (m_2 - m_4)],$$

где $m_1$ — масса стакана для образца с остатком, г;

$m_2$ — масса контрольного стакана после испытания, г;

$m_3$ — масса пустого стакана для образца, г;

$m_4$ — масса контрольного стакана до испытания, г.

11.2 Если взвешивания проведены с учетом контрольного опыта до и после испытания на весах с двумя чашками, то используют формулу

$$A = 2000\ (m_5 - m_6),$$

где $m_5 = m_1 - m_4$, г;

$m_6 = m_3 - m_4$, г.

*При объеме испытуемого топлива 25 см$^3$ содержание смол вычисляют по формулам, используя коэффициент 4000.*

*За результат определения принимают среднее арифметическое двух определений.*

## 12 Запись результатов

12.1 Для авиационных топлив результаты записывают с точностью до 1 мг/100 см$^3$ как фактические смолы.

12.2 Для автомобильных топлив результаты записывают с точностью до 1 мг/100 см$^3$ как содержание непромытых смол или содержание промытых (фактических) смол или то и другое.

12.3 Для всех топлив в случае, если до выпаривания проводилось фильтрование (10.4), после цифрового значения записывают слово «отфильтрованные».

## 13 Точность метода

Точность метода, полученная статистическим исследованием межлабораторных результатов испытания, приведена в 13.1 и 13.2 и представлена графически на рисунках 2—4.

13.1 Сходимость

Расхождение между последовательными результатами определения, полученными одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре при постоянно действующих условиях, при нормальном и правильном выполнении метода испытания, не должно превышать нижеуказанные значения более одного случая из двадцати.

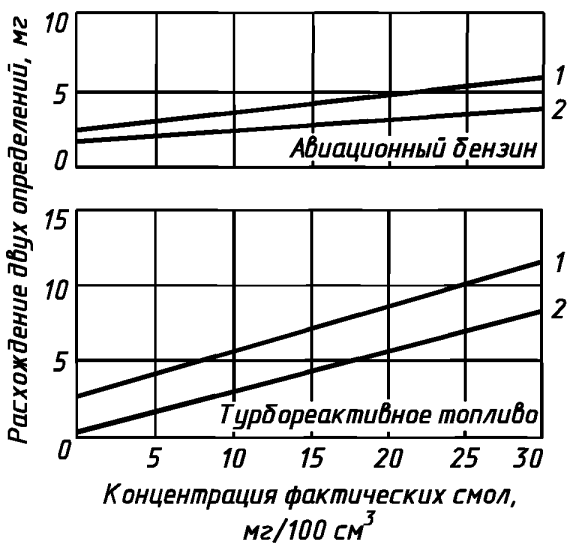
$r = 1{,}71 + 0{,}095x$ для фактических смол (авиационный бензин);

$r = 0{,}5882 + 0{,}249x$ для фактических смол (топливо для турбореактивных двигателей);

$r = 0{,}42x$ для непромытых смол;

$r = 0{,}882 + 0{,}2746x$ для промытых смол,

где $x$ — среднее значение сравниваемых результатов.




*1* — воспроизводимость; *2* — сходимость

Рисунок 2 — Точность определения фактических смол

13.2 Воспроизводимость

Расхождение между двумя единственными и независимыми результатами испытаний, полученными разными операторами, работающими в разных лабораториях на идентичном исследуемом материале при нормальном и правильном выполнении метода испытания, не должно превышать нижеуказанные значения более одного случая из двадцати.

$R = 2{,}60 + 0{,}126x$ для фактических смол (авиационный бензин);

$R = 2{,}941 + 0{,}2794x$ для фактических смол (только для турбореактивных двигателей);

$R = 1{,}333x$ для непромытых смол;

$R = 1{,}06 + 0{,}5567x$ для промытых смол;

где $x$ — среднее значение сравниваемых результатов.

Примечание — Вышеприведенные значения точности метода для содержания промытых и непромытых смол были получены только на образцах автомобильного бензина.

## 14 Протокол испытания

Протокол испытания должен содержать следующие данные:

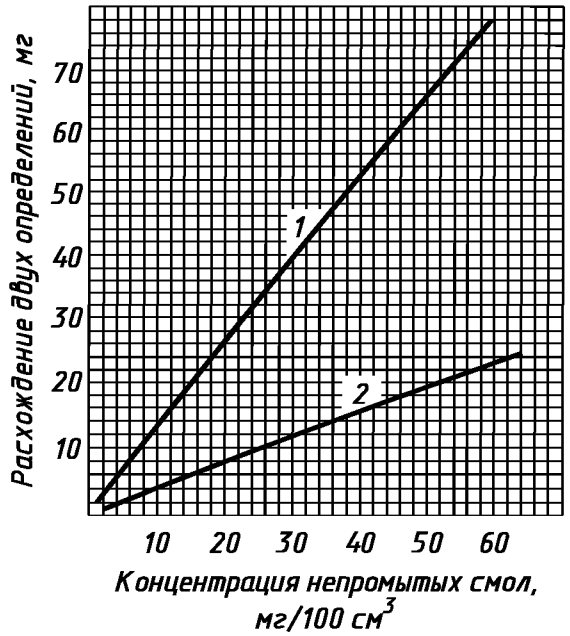
а) ссылку на стандарт;

б) тип и идентификацию испытуемого продукта;

в) результат испытания (раздел 12);

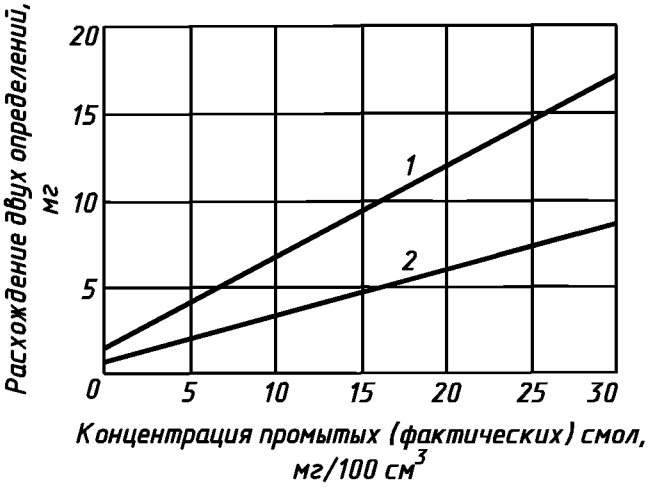
г) любое отклонение по соглашению или другим документам;

д) дату испытания.




*1* — воспроизводимость; *2* — сходимость

Рисунок 3 — Точность определения содержания непромытых смол




*1* — воспроизводимость; *2* — сходимость

Рисунок 4 — Точность определения содержания промытых (фактических) смол

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

## Технические требования к термометрам

А.1 Термометр, указанный в 6.8, должен соответствовать требованиям таблицы А.1.

Таблица А.1 — Технические требования к термометрам для определения содержания смол выпариванием струей

| Показатель | Значение |
|---|---|
| 1 Диапазон температур, °С | От — 5 до + 400 |
| 2 Цена деления, °С | 1 |
| 3 Погружение, мм | 76 |
| 4 Общая длина, мм | 410 — 420 |
| 5 Диаметр стержня, мм | От 6,0 до 7,5 |
| 6 Форма ртутного резервуара | Цилиндрическая |
| 7 Длина ртутного резервуара, мм | От 10 до 15 |
| 8 Диаметр ртутного резервуара, мм | От 5,0 до 6,0 |
| 9 Длина градуированной части, мм | 250 — 290 |
| 10 Расстояние от дна ртутного резервуара до метки, °С | 100 — 110 |
| 11 Длинные штрихи через каждые | 5 °С |
| 12 Цифровые обозначения через каждые | 10 °С |
| 13 Камера расширения | См. примечание |
| 14 Погрешность шкалы, не более | 1 °С — до 301 °С, 1,5 °С — свыше 301 °С |
| Примечание — Камера расширения предусматривает сброс давления газа, чтобы избежать разрушения ртутного резервуара при высоких температурах. Нельзя соединять разделившийся столбик ртути и нагревать термометр выше самого высокого показания | |

А.2 Поправка на выступающий столбик ртути

Если средняя температура среды, окружающей выступающий столбик ртути, отличается от ожидаемой температуры выступающего столбика, представленной в таблице А.2, показания термометра должны быть соответствующим образом скорректированы.

Таблица А.2 — Поправки на выступающий столбик ртути

В градусах Цельсия

| Показание термометра | Средняя температура выступающего столбика ртути |
|---|---|
| 0 | 19 |
| 100 | 50 |
| 200 | 75 |
| 300 | 89 |
| 370 | 92 |
| 400 | 94 |

*Допускается использовать стеклянные термометры типа ТИН 9 и ТИН 4 по ГОСТ 400.*

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

## Библиография

[1] ИСО 6353-2—1983 Реактивы для химического анализа. Часть 2. Спецификация. Первая серия
ИСО 6353-3—1987 Реактивы для химического анализа. Часть 3. Спецификация. Вторая серия
[2] ИСО 3696—1987 Вода для применения в аналитической лаборатории. Спецификация и методы испытания (сорт 3)
[3] ИСО 4788—1980 Лабораторная стеклянная посуда. Мерные цилиндры
[4] ИСО 3170—1988 Жидкости нефтяные. Отбор проб вручную
[5] ИСО 3171—1988 Жидкости нефтяные. Автоматический отбор проб из трубопровода

УДК 662.753.1.001.4.006.254 МКС 75.160.20 Б19 ОКСТУ 0209

Ключевые слова: бензины автомобильные, топлива авиационные, фактические смолы, растворитель, гептан, расходомер, пароперегреватель, термостат

Редактор *Р.С. Федорова*
Технический редактор *Л.А. Кузнецова*
Корректор *Т.И. Кононенко*
Компьютерная верстка *С.В. Рябовой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 07.05.2001. Усл.печ.л. 1,40. Уч.-изд.л. 1,17.
Тираж 300 экз. С 987. Зак. 502

ИПК Издательство стандартов, 107076, Москва, Колодезный пер., 14.
Набрано в Издательстве на ПЭВМ
Филиал ИПК Издательство стандартов - тип "Московский печатник", 103062, Москваб Лялин пер., 6.
ПЛР № 080102

gost.e-ecolog.ru