

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ  
(МГС)  
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION  
(ISC)

---

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
33159—  
2021

---

**МАСЛА СМАЗОЧНЫЕ ОТРАБОТАННЫЕ**  
**Определение содержания нерастворимых веществ**

Издание официальное

Москва  
Российский институт стандартизации  
2021

## Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

### Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным бюджетным учреждением «Российский институт стандартизации» (ФГБУ «РСТ»), Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 031 «Нефтяные топлива и смазочные материалы» на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 14 июля 2021 г. № 59)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004 - 97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	ЗАО «Национальный орган по стандартизации и метрологии» Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 13 октября 2021 г. № 1139-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33159—2021 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 июля 2022 г.

5 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM D893—14(2018) «Стандартный метод определения нерастворимых веществ в отработанных смазочных маслах» («Standard test method for insolubles in used lubricating oils», IDT).

Стандарт ASTM разработан подкомитетом D02.06 «Анализ жидких топлив и смазочных материалов» Технического комитета ASTM D02 «Нефтепродукты и смазочные материалы».

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5 (подраздел 3.6).

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

6 ВЗАМЕН ГОСТ 33159—2014

*Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.*

*В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»*

© Оформление. ФГБУ «РСТ», 2021



В Российской Федерации 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 Сущность методов .....	2
5 Назначение и применение .....	2
6 Аппаратура .....	3
7 Реактивы и материалы .....	5
8 Отбор проб .....	5
9 Метод А. Определение нерастворимых в пентане и толуоле веществ без коагулянта .....	6
10 Метод В. Определение нерастворимых веществ, коагулируемых в пентане и толуоле .....	6
11 Вычисления .....	7
12 Протокол испытаний .....	7
13 Прецизионность и смещение .....	7
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных стандартов межгосударственным стандартам .....	10

## МАСЛА СМАЗОЧНЫЕ ОТРАБОТАННЫЕ

## Определение содержания нерастворимых веществ

Used lubricating oils. Determination of insoluble content

Дата введения — 2022—07—01

## 1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает методы (А и В) определения содержания нерастворимых в пентане и толуоле веществ в отработанных смазочных маслах (далее — масла).

1.2 Метод А предназначен для определения содержания нерастворимых в пентане веществ без использования коагулянта и позволяет определить содержание веществ, легко отделяемых от смеси масла с растворителем, при центрифугировании.

1.3 Метод В предусматривает определение содержания нерастворимых веществ в маслах, содержащих моющие присадки, с использованием коагулянта для веществ, нерастворимых в пентане и толуоле. Кроме веществ, выделенных по методу А, коагуляция позволяет отделить некоторые мелкодисперсные вещества, находящиеся в масле во взвешенном состоянии.

Примечание 1 — Результаты испытаний по методам А и В сопоставимы. При сравнении значений, получаемых при периодических испытаниях масла, или при сравнении результатов, полученных в двух и более лабораториях, следует применять один и тот же метод.

1.4 Значения в единицах системы СИ рассматривают как стандартные. В настоящий стандарт не включены другие единицы измерения.

1.5 В настоящем стандарте не рассмотрены все проблемы безопасности, связанные с его применением. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за установление соответствующих правил безопасности и охраны здоровья, а также определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием. Специальные меры предосторожности приведены в разделе 7 и 9.1.1.

## 2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты [для датированных ссылок применяют только указанное издание ссылочного стандарта, для недатированных — последнее издание (включая все изменения)]:

### 2.1 Стандарты ASTM<sup>1)</sup>

ASTM D1193, Specification for reagent water (Спецификация на реактив-воду)

ASTM D4057, Practice for manual sampling of petroleum and petroleum products (Практика ручного отбора проб нефти и нефтепродуктов)

ASTM D4177, Practice for automatic sampling of petroleum and petroleum products (Практика автоматического отбора проб нефти и нефтепродуктов)

<sup>1)</sup> Уточнить ссылки на стандарты ASTM можно на сайте ASTM [www.astm.org](http://www.astm.org) или в службе поддержки клиентов ASTM [service@astm.org](mailto:service@astm.org). Информация о томе ежегодного сборника стандартов ASTM (Annual Book of ASTM Standards) приведена на странице сводной информации о стандарте на сайте ASTM.

### 3 Термины и определения

3.1 В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями.

3.1.1 **коагулирование** (coagulate): Приведение системы в вязкое состояние или сгущение в слипшуюся массу.

3.1.2 **нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане** (coagulated pentane insolubles): Вещества, выделенные из отработанных масел в результате добавления коагулянта к раствору отработанного масла в пентане.

3.1.2.1 Пояснение

Добавление коагулянта способствует выделению мелкодисперсных частиц, которые удерживаются в суспензии из-за диспергирующих свойств масла.

3.1.3 **нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле** (coagulated toluene insolubles): Вещества, коагулированные и выделенные из отработанных масел, нерастворимые в пентане или толуоле.

3.1.4 **нерастворимые в пентане вещества** (pentane insolubles): Вещества, выделенные из отработанных масел при смешивании отработанного масла с пентаном.

3.1.4.1 Пояснение

В настоящем методе выделение осадка осуществляют центрифугированием.

3.1.5 **нерастворимые в толуоле вещества** (toluene insolubles): Вещества, выделенные из отработанного масла пентаном, нерастворимые в толуоле.

3.1.6 **отработанное масло** (used oil): Масло, которое находилось в единице оборудования (например, в двигателе, коробке передач, трансформаторе или турбине) при эксплуатации или без нее.

3.1.6.1 Пояснение

В настоящем стандарте — это любое масло, которое использовали для смазки.

3.2 Определение термина, специфичного для настоящего стандарта

3.2.1 **нерастворимые смолы** (insoluble resins): Вещества, выделенные из отработанного масла, растворимые в толуоле, но нерастворимые в пентане.

3.2.1.1 Пояснение

Содержание нерастворимых смол можно вычислить по методу А или В вычитанием содержания веществ, нерастворимых в толуоле, из веществ, нерастворимых в пентане.

### 4 Сущность методов

#### 4.1 Метод А

Представительный образец отработанного смазочного масла смешивают с пентаном и центрифугируют. Для получения содержания нерастворимых в пентане веществ раствор масла декантируют, дважды промывают осадок пентаном, сушат и взвешивают. Для определения нерастворимых в толуоле веществ отдельный образец масла смешивают с пентаном и центрифугируют. Полученный осадок дважды промывают пентаном, один раз — спиртотолуольным раствором и один раз — толуолом. Для получения содержания нерастворимых веществ нерастворившийся материал сушат и взвешивают.

#### 4.2 Метод В

Представительный образец отработанного смазочного масла смешивают с раствором коагулянта в пентане и центрифугируют. Для получения содержания нерастворимых веществ, коагулируемых в пентане, осадок дважды промывают пентаном, сушат и взвешивают. Для получения содержания нерастворимых веществ, коагулируемых в толуоле, отдельный образец масла смешивают с раствором коагулянта в пентане и центрифугируют. Осадок дважды промывают пентаном, один раз — спиртотолуольным раствором и один раз — толуолом. Для получения содержания нерастворимых веществ, коагулируемых в толуоле, нерастворившийся материал сушат и взвешивают.

### 5 Назначение и применение

5.1 Вещества, нерастворимые в пентане, могут содержать нерастворимые в масле вещества и нерастворимые в масле смолистые вещества, образовавшиеся в результате разложения масла и/или присадки.

5.2 Причины образования веществ, нерастворимых в толуоле:

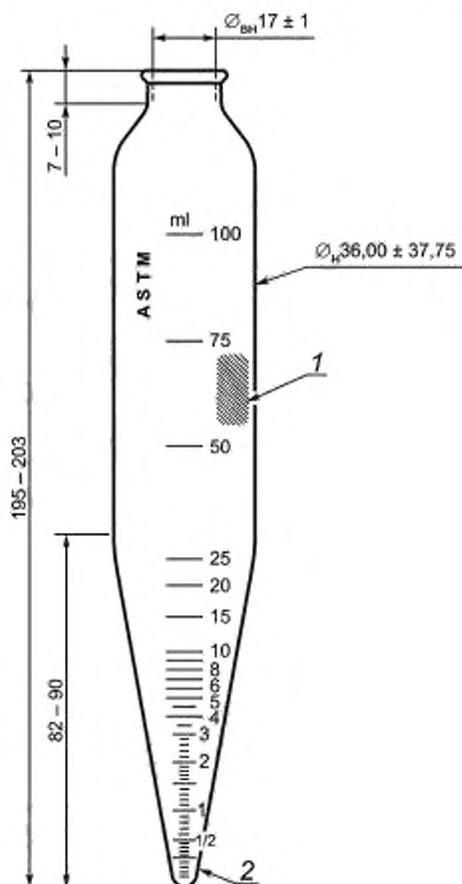
- 1) внешнее загрязнение,
- 2) образование нагара топлива и высокоуглеродистых материалов при разложении топлива, масла и присадок;
- 3) износ оборудования и коррозия материалов.

5.3 Значительное изменение содержания нерастворимых в пентане и толуоле (с коагулянтom или без) веществ и нерастворимых смол указывает на изменения в масле, которые могут привести к проблемам в системе смазки.

5.4 По содержанию нерастворимых веществ можно оценивать рабочие характеристики отработанного масла или определять причины неисправности оборудования.

## 6 Аппаратура

6.1 Коническая центрифужная пробирка из тщательно отожденного стекла с размерами, приведенными на рисунке 1. Шкалу пробирки нумеруют, как показано на рисунке 1, деления должны быть ясными и четкими, а форма горловины должна быть пригодна для закрывания пробкой. Допуски на погрешность шкалы и наименьшие деления между разными калибровочными метками приведены в таблице 1 и получены при калибровке водой, не содержащей воздуха, при температуре 20 °С.



1 — пятно, полученное пескоструйной обработкой (для маркировки); 2 — диаметр не более 4 мм

Рисунок 1 — Коническая центрифужная пробирка ASTM

Таблица 1 — Погрешности калибровки конической центрифужной пробирки

Диапазон, см <sup>3</sup>	Цена деления шкалы, см <sup>3</sup> , не более	Погрешность шкалы, см <sup>3</sup> , не более
От 0 до 0,1 включ.	0,05	±0,02
Св. 0,1 до 0,3 включ.	0,05	±0,03
Св. 0,3 до 0,5 включ.	0,05	±0,05
Св. 0,5 до 1,0 включ.	0,1	±0,05
Св. 1,0 до 2,0 включ.	0,1	±0,10
Св. 2,0 до 3,0 включ.	0,2	±0,10
Св. 3,0 до 5,0 включ.	0,5	±0,20
Св. 5,0 до 10,0 включ.	1,0	±0,50
Св. 10,0 до 25,0 включ.	5,0	±1,0
Св. 25,0 до 100,0 включ.	25,0	±1,0

6.2 Центрифуга, соответствующая требованиям безопасности при нормальном использовании и обеспечивающая вращение двух или более наполненных центрифужных пробирок с регулируемой скоростью для создания центробежного ускорения  $rcf$  на концах пробирок от 600 до 700  $g$ <sup>1)</sup>. Вращающаяся головка привода, опорные кольца и гильзы, включая уплотнительные прокладки, должны иметь надежную конструкцию, способную выдерживать максимальное центробежное ускорение, создаваемое источником электропитания. Гильзы и уплотнительные прокладки к ним должны прочно удерживать пробирки при вращении центрифуги. Центрифуга должна быть закрыта металлическим экраном или кожухом для обеспечения безопасности при возникновении поломок. Угловую скорость вращения головки  $\omega$ , об/мин, вычисляют по формуле

$$\omega = 1337 \sqrt{\frac{rcf}{d}}, \quad (1)$$

где  $rcf$  — центробежное ускорение,  $g$ ;

$d$  — диаметр размаха между концами противоположных пробирок при вращении, мм.

Примеры вычисленных значений угловой скорости в зависимости от диаметра размаха и центробежного ускорения  $rcf$  приведены в таблице 2.

Таблица 2 — Угловая скорость вращения центрифуги в зависимости от диаметра размаха

Диаметр размаха, мм <sup>А)</sup>	Угловая скорость при $rcf = 600 g$ , об/мин	Угловая скорость при $rcf = 700 g$ , об/мин
483	1490	1610
508	1450	1570
533	1420	1530
559	1390	1500

<sup>А)</sup> Измеряют между концами противоположных пробирок в положении вращения в миллиметрах.

6.3 Термостат во взрывозащищенном исполнении класса А или с удалением паров растворителя, обеспечивающий поддержание температуры  $(105 \pm 3) ^\circ C$ .

6.4 Весы с действительной ценой деления 0,5 мг для взвешивания химического стакана вместимостью 100 см<sup>3</sup> и центрифужной пробирки, а также весы с действительной ценой деления 0,1 г для взвешивания пробы масла.

<sup>1)</sup> Стандартное ускорение свободного падения, равное 9,80665 м/с<sup>2</sup>.

## 7 Реактивы и материалы

### 7.1 Чистота реактивов

Для испытаний должны быть использованы реактивы квалификации ч. д. а. Рекомендуется, чтобы реактивы соответствовали требованиям спецификаций Комитета по аналитическим реактивам Американского химического общества, в котором их можно получить<sup>1)</sup>. Можно использовать предварительно проверенные реактивы другой квалификации или аналогичные, если они не снижают точность определения.

### 7.2 Чистота воды

Если нет других указаний, используют реактив-воду типа IV по ASTM D1193.

7.3 *n*-Бутилдиэтанолламин [2,2'-(бутилимино)диэтанол] (**Предупреждение** — Вреден при вдыхании или проглатывании).

7.4 Денатурированный этанол (**Предупреждение** — Воспламеняющийся, денатурированный, токсичный).

7.5 *n*-Пентан (**Предупреждение** — Пары легковоспламеняемые).

7.6 Изопропиловый спирт (пропанол-2) (**Предупреждение** — Воспламеняющийся, денатурированный, токсичный).

7.7 Толуол (**Предупреждение** — Воспламеняющийся. Пары вредны).

### 7.8 Спиртотолуольный раствор

Промывочный растворитель — раствор толуола и спирта, получаемый смешиванием одного объема толуола (см. 7.7) с одним объемом денатурированного этанола (**Предупреждение** — Воспламеняющийся, денатурированный, токсичный).

### 7.9 Раствор коагулянта в пентане

Добавляют к 1 дм<sup>3</sup> *n*-пентана (**Предупреждение** — Вреден при вдыхании или проглатывании) 50 см<sup>3</sup> *n*-бутилдиэтанолламина (**Предупреждение** — Воспламеняющийся) и 50 см<sup>3</sup> изопропилового спирта (**Предупреждение** — Поскольку отработанное масло значительно изменяется при хранении, то образцы следует испытывать по возможности быстро после удаления из системы смазки и отмечать даты отбора проб и испытания) и перемешивают.

## 8 Отбор проб

8.1 Отбор проб — по ASTM D4057 или ASTM D4177.

8.2 Если исходный контейнер изготовлен из непрозрачного материала или наполнен более чем на  $\frac{3}{4}$  вместимости, переносят образец в чистую стеклянную бутылку вместимостью не менее чем на  $\frac{1}{3}$  больше объема образца, а все следы осадка из исходного контейнера переносят в бутылку путем энергичного встряхивания порций образца в исходном контейнере. Нагревают образец отработанного масла при температуре  $(60 \pm 5)$  °C в течение  $(30 \pm 1)$  мин и перемешивают до тех пор, пока весь осадок не станет однородной взвесью в масле. После полного суспендирования осадка фильтруют образец или соответствующую аликвоту через сито с размером ячеек 150 мкм (№ 100) для удаления крупных загрязняющих частиц.

**Примечание 2** — Допускается не фильтровать чистый, прозрачный, без визуально определяемого осадка образец.

<sup>1)</sup> Reagent Chemicals, American Chemical Society Specifications, American Chemical Society, Washington, D.C. (Химические реактивы. Спецификация Американского химического общества, Вашингтон, округ Колумбия). Предложения по проверке реактивов, не входящих в списки Американского химического общества, — см. Annual Standards for Laboratory Chemicals, BDH Ltd., Poole, Dorset, U.K. (Чистые образцы для лабораторных химикатов), а также the United States Pharmacopeia and National Formulary, U.S. Pharmacopeial Convention, Inc. (USPC), Rockville, MD (Фармакопея США и национальный фармакологический справочник).

## 9 Метод А. Определение нерастворимых в пентане и толуоле веществ без коагулянта

### 9.1 Нерастворимые в пентане вещества

9.1.1 Сушат чистую центрифужную пробирку при температуре  $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$  в течение  $(30 \pm 1)$  мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до 1 мг. Взвешивают  $(10,0 \pm 0,1)$  г подготовленного образца отработанного масла в пробирке и доводят пентаном до метки  $75\text{ см}^3$  (**Предупреждение** — Пентан вреден при вдыхании и проглатывании). Закупоривают и встряхивают пробирку до получения однородной смеси. Не следует хранить смесь до помещения в центрифугу более 3 ч.

9.1.2 Удаляют пробку, смывают пентаном с пробки нерастворимые вещества, используя промывную склянку с тонкой струей, и доводят уровень растворителя до метки  $100\text{ см}^3$ . Устанавливают пробирки симметрично по противоположным сторонам центрифуги для предотвращения дисбаланса. При нечетном количестве пробирок заполняют водой пустую пробирку до получения массы пробирки с образцом, чтобы уравновесить непарную пробирку, и центрифугируют  $(20 \pm 1)$  мин со скоростью, вычисленной по 6.2, достаточной для создания центробежного ускорения  $rcf$  от 600 до 700 g на концах вращающихся пробирок (см. таблицу 2). Осторожно декантируют надосадочную жидкость, не нарушая и не диспергируя осадок, оставляя в пробирке для центрифугирования не более  $3\text{ см}^3$  жидкости.

**Примечание 3** — Для обеспечения безопасности при обращении с воспламеняющимися веществами можно использовать охлаждаемые или во взрывобезопасном исполнении центрифуги, или герметично закупоренные гильзы с винтовыми крышками и уплотнениями.

9.1.3 Добавляют в пробирку  $(10 \pm 1)\text{ см}^3$  пентана. Разрыхляют и перемешивают нерастворимые вещества на дне центрифужной пробирки чистой жесткой проволокой. Смывают пентаном в пробирку нерастворимые вещества, прилипшие к проволоке, заполняя ее до метки  $25\text{ см}^3$ . Закупоривают пробирку и встряхивают до получения однородной смеси. Открывают пробку и промывают пентаном, доводя уровень жидкости в пробирке до метки  $50\text{ см}^3$ . Центрифугируют в течение  $(20 \pm 1)$  мин. Аккуратно сливают из пробирки надосадочную жидкость, избегая нарушения слоя нерастворимых веществ на дне.

9.1.4 Повторяют процедуру по 9.1.3.

9.1.5 Сушат центрифужную пробирку с осадком при температуре  $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$  в течение  $(30 \pm 1)$  мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до 1 мг.

9.1.6 При большом количестве осадка возможно разбрызгивание при помещении пробирки в термостат непосредственно из центрифуги. В таком случае перед помещением пробирки в термостат осадок можно подсушить при температуре окружающей среды или слегка повышенной температуре.

### 9.2 Нерастворимые в толуоле вещества

9.2.1 Из свежего образца отработанного масла осаждают и центрифугируют нерастворимые в пентане вещества по 9.1.1—9.1.4, но не сушат нерастворимые вещества в центрифужной пробирке.

9.2.2 Добавляют  $(10 \pm 1)\text{ см}^3$  спиртотолуольной смеси. Разрыхляют и перемешивают нерастворимые вещества на дне центрифужной пробирки чистой жесткой проволокой. Смывают в пробирку налипшие на проволоку нерастворимые вещества достаточным количеством спиртотолуольной смеси, заполняя ее до метки  $25\text{ см}^3$ . Закупоривают пробирку и встряхивают до образования однородной смеси. Открывают пробку и смывают с нее спиртотолуольной смесью прилипшие нерастворимые вещества в пробирку, доводя общий объем до  $50\text{ см}^3$ . Центрифугируют  $(20 \pm 1)$  мин. Декантируют прозрачный раствор, соблюдая осторожность, чтобы не нарушить осадок.

9.2.3 Повторяют процедуру промывки по 9.2.2, заменяя спиртотолуольную смесь толуолом.

9.2.4 Сушат осадок при температуре  $(105 \pm 3)^\circ\text{C}$  в течение  $(60 \pm 1)$  мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают с точностью до 1 мг.

## 10 Метод В. Определение нерастворимых веществ, коагулируемых в пентане и толуоле

### 10.1 Нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане

Проводят испытания по 9.1.1 и 9.1.2 за исключением того, что в 9.1.1 вместо пентана используют раствор коагулянта в пентане (см. 7.9). Дважды промывают осадок пентаном, сушат и взвешивают по 9.1.3—9.1.5.

10.2 Если известно, что образец содержит воду или на присутствие воды указывает вязкий осадок, повторяют испытание на образце, высушенном в открытом стакане при нагревании до температуры  $(105 \pm 3) ^\circ\text{C}$ .

### 10.3 Нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле

Проводят испытания по 9.1.1 и 9.1.2 за исключением того, что в 9.1.1 вместо пентана используют раствор смеси коагулянта в пентане (см. 7.9). Дважды промывают осадок пентаном по 9.1.3 и 9.1.4, промывают спиртотолуольной смесью и толуолом, сушат и взвешивают по 9.2.2—9.2.4.

## 11 Вычисления

11.1 Вычисляют содержание нерастворимых веществ  $w$ , %, в отработанном масле по формуле

$$w = 10 (B - A), \quad (2)$$

где  $B$  — масса высушенных нерастворимых веществ в центрифужной пробирке, г;

$A$  — масса чистой, сухой центрифужной пробирки, г.

## 12 Протокол испытаний

12.1 При проведении испытаний по методу А (см. раздел 9) регистрируют содержание нерастворимых в пентане веществ и нерастворимых в толуоле веществ, в процентах.

12.2 При проведении испытаний по методу В (см. раздел 10) регистрируют содержание нерастворимых веществ, коагулируемых в пентане, и нерастворимых веществ, коагулируемых в толуоле, в процентах.

12.3 Содержание нерастворимых смол или коагулируемых нерастворимых смол для метода А или В получают, вычитая содержание нерастворимых в толуоле веществ из содержания нерастворимых в пентане веществ.

## 13 Прецизионность и смещение

### 13.1 Прецизионность

Для оценки приемлемости результатов с доверительной вероятностью 95 % используют следующие критерии.

#### 13.1.1 Повторяемость $r$

Расхождение результатов двух последовательных испытаний, полученных одним и тем же оператором на одной и той же аппаратуре при постоянных рабочих условиях на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода, может превысить значения, приведенные в таблицах 3 и 4, только в одном случае из 20.

13.1.1.1 Повторяемость метода А (нерастворимые в пентане вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане) приведена в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 — Повторяемость метода А (нерастворимые в пентане вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане)

В процентах по массе

Содержание нерастворимых веществ	Повторяемость $r$
От 0,0 до 1,0 включ.	0,07
Св. 1,0	10 % от среднего значения

13.1.1.2 Повторяемость метода А (нерастворимые в толуоле вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле) приведена в таблице 4.

Таблица 4 — Повторяемость метода А (нерастворимые в толуоле вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле)

В процентах по массе

Среднеарифметическое значение содержания нерастворимых веществ	Повторяемость $r^A)$
0,1	0,068
0,2	0,097
0,3	0,120
0,4	0,140
0,5	0,150
0,6	0,170
0,7	0,180
0,8	0,190

<sup>A)</sup> Прецизионность вычислена по формуле

$$r = 0,218\sqrt{i},$$

где  $i$  — содержание нерастворимых в толуоле веществ или нерастворимых веществ, коагулируемых в толуоле.

**13.1.2 Воспроизводимость R**

Расхождение результатов двух единичных и независимых испытаний, полученных разными операторами, работающими в разных лабораториях, на идентичном испытуемом материале в течение длительного времени при нормальном и правильном выполнении метода, может превысить значения, приведенные в таблицах 5—7, только в одном случае из 20.

13.1.2.1 Воспроизводимость метода А (нерастворимые в пентане вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане) приведена в таблице 5.

Таблица 5 — Воспроизводимость метода А (нерастворимые в пентане вещества) и метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в пентане)

В процентах по массе

Содержание нерастворимых веществ	Повторяемость $r$
От 0,0 до 1,0 включ.	0,10
Св. 1,0	15 % от среднего значения

13.1.2.2 Воспроизводимость метода А (нерастворимые в толуоле вещества) приведена в таблице 6.

Таблица 6 — Воспроизводимость метода А (нерастворимые в толуоле вещества)

В процентах по массе

Среднеарифметическое значение содержания нерастворимых веществ	Воспроизводимость $R^A)$
0,1	0,14
0,2	0,20
0,3	0,24
0,4	0,28
0,5	0,31
0,6	0,34
0,7	0,37
0,8	0,39
0,9	0,42
1,0	0,44

## Окончание таблицы 6

Среднеарифметическое значение содержания нерастворимых веществ	Воспроизводимость $R^{A)}$
1,1	0,46
<sup>A)</sup> Прецизионность вычислена по формуле $R = 0,441 \sqrt{I_A}$ где $I_A$ — содержание нерастворимых в толуоле веществ.	

13.1.2.3 Воспроизводимость метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле) (см. примечание 4) приведена в таблице 7.

Примечание 4 — Неудовлетворительная межлабораторная прецизионность (воспроизводимость) метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле) не позволяет его использовать для сравнения результатов межлабораторных испытаний.

Таблица 7 — Воспроизводимость метода В (нерастворимые вещества, коагулируемые в толуоле)

В процентах по массе

Среднеарифметическое значение содержания нерастворимых веществ	Воспроизводимость $R^{A)}$
0,1	0,30
0,2	0,43
0,3	0,53
0,4	0,60
0,5	0,68
0,6	0,74
0,7	0,80
0,8	0,86
0,9	0,91
1,0	0,96
1,1	1,00
<sup>A)</sup> Прецизионность вычислена по формуле $R = 0,957 \sqrt{I_B}$ где $I_B$ — содержание нерастворимых в толуоле веществ.	

## 13.2 Смещение

Настоящий метод испытаний не имеет смещения, т. к. содержание нерастворимых веществ в процентах по массе можно определить только в условиях настоящего метода испытаний.

**Приложение ДА**  
**(справочное)**

**Сведения о соответствии ссылочных стандартов межгосударственным стандартам**

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ASTM D1193	IDT	ГОСТ 34690—2020 <sup>1)</sup> «Вода для лабораторного анализа. Технические требования»
ASTM D4057	NEQ	ГОСТ 31873—2012 «Нефть и нефтепродукты. Методы ручного отбора проб»
ASTM D4177	—	*
<p><sup>1)</sup>Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного стандарта.</p> <p>Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- IDT — идентичный стандарт;</li> <li>- NEQ — неэквивалентный стандарт.</li> </ul>		

<sup>1)</sup> В Российской Федерации не действует.

---

УДК 665.765:543.616.6:006.354

МКС 75.100

IDT

Ключевые слова: отработанные смазочные масла, определение содержания нерастворимых веществ

---

Редактор *Е.В. Якубова*  
Технический редактор *И.Е. Черепкова*  
Корректор *М.В. Бучная*  
Компьютерная верстка *И.Ю. Литовкиной*

Сдано в набор 14.10.2021. Подписано в печать 27.10.2021. Формат 60×84%. Гарнитура Ариал.  
Усл. печ. л. 1,86. Уч-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

---

Создано в единичном исполнении в ФГБУ «РСТ»  
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов  
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.  
[www.gostinfo.ru](http://www.gostinfo.ru) [info@gostinfo.ru](mailto:info@gostinfo.ru)

**Поправка к ГОСТ 33159—2021 Масла смазочные отработанные. Определение содержания нерастворимых веществ**

В каком месте	Напечатано	Должно быть		
Предисловие. Таблица согласования	—	Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан

(ИУС № 5 2025 г.)