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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
33627—
2015**

УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ

Стандартный метод определения сорбционных характеристик адсорбентов

Издание официальное

**Москва
Стандартинформ
2016**

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены в ГОСТ 1.0—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2015 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 27 октября 2015 г. № 81-П)

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
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 17 марта 2016 г. № 178-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33627—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM F 726—12 Standard Test Method for Sorbent Performance of Adsorbents (Стандартный метод определения сорбционных характеристик адсорбентов).

Стандарт разработан комитетом ASTM F20 «Опасные вещества и ликвидация аварийных разливов нефти», и непосредственную ответственность за разработку метода несет подкомитет F20.22 «Меры по минимизации последствий».

Перевод с английского языка (en).

Наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования указанного стандарта для приведения в соответствие с ГОСТ 1.5—2001 (подраздел 3.6).

Официальные экземпляры стандарта ASTM, на основе которого подготовлен настоящий межгосударственный стандарт, и стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Степень соответствия — идентичная (IDT)

6 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном 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 (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

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

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ

Стандартный метод определения сорбционных характеристик адсорбентов

Activated carbon. Standard test method for determination of sorbent performance of adsorbents

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает лабораторные методы определения характеристик адсорбентов, предназначенных для удаления с поверхности воды неэмульгированных масел и других не смешивающихся с водой и плавающих на ее поверхности жидкостей.

1.2 В настоящем стандарте все единицы измерения приведены в системе СИ.

1.3 В настоящем стандарте не предусмотрено рассмотрение всех вопросов обеспечения безопасности, связанных с его использованием. Пользователь стандарта несет ответственность за обеспечение соответствующих мер безопасности и охраны здоровья и определяет целесообразность применения законодательных ограничений перед его использованием. Специфические для данного стандарта меры предосторожности изложены в 8.3.1.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

2.1 Стандарты ASTM[1)]

ASTM D 2859 Test Method for Ignition Characteristics of Finished Textile Floor Covering Materials (Метод определения характеристик материалов на основе текстиля для покрытия полов)

ASTM F 716 Test Methods for Sorbent Performance of Absorbents (Метод определения сорбционных характеристик абсорбентов)

2.2 Федеральный стандарт

Fed. Std. No. 141a Paint, Varnish, Lacquer and Related Materials. Methods of Inspection, Sampling and Testing (Краски, олифы, лаки и родственные материалы. Методы проверки, отбора проб и испытаний)[2)]

2.3 Военная спецификация

MIL-I-631D Insulation, Electric, Synthetic Resin Composition, Nonrigid (Изолирующие, электропроводные, синтетические смолы, эластичные материалы)[2)]

[1)] Уточнить ссылки на стандарты ASTM можно на сайте ASTM: gost.e-ecolog.ru лужбе поддержки клиентов ASTM: gost.e-ecolog.ru нформационном томе ежегодного сборника стандартов (Annual Book of ASTM Standards) следует обращаться к своду стандартов ежегодного сборника стандартов на странице сайта.

[2)] Доступен в Бюро заказов стандартов, Bldg. 4 Section D, 700 Robbins Ave., Philadelphia, PA 19111-5098, Attn: NPODS.

3 Термины и определения

3.1 Общие термины

3.1.1 **гелеобразователь** (gellant): Материал коллоидной или другой общей структуры, впитывающий и удерживающий жидкость, образующий при этом нестойкое соединение с большой вязкостью. Многие гели быстро разжижаются при нагревании или добавлении поляризованных веществ. В избытке жидкости эти материалы разжижаются и растворяются.

3.1.2 **сорбент** (sorbent): Нерастворимый материал или смесь материалов, используемых для извлечения жидкостей путем их абсорбции или адсорбции, или вследствие обоих процессов.

3.1.3 **загуститель** (thickener): Материал (обычно с более высоким молекулярным весом), растворимый в избытке жидкости. Эти материалы проходят стадии от безводного до смолистого (вязкоэластичного) и далее до текучего состояния, а затем растворяются. Конечная вязкость зависит только от соотношения жидкой и твердой фаз.

3.1.4 **универсальный сорбент** (universal sorbent): Нерастворимый материал или смесь материалов, поглощающие как гидрофобные, так и гидрофильные жидкости.

3.2 Основные термины

3.2.1 **абсорбент** (absorbent): Материал, впитывающий и удерживающий жидкость путем распределения ее внутри собственной молекулярной структуры, следствием чего является набухание (на 50 % и более). Абсорбент более чем на 70 % нерастворим в избытке жидкости.

3.2.2 **адсорбент** (adsorbent): Нерастворимый материал, удерживающий жидкость на своей поверхности, включая поверхностные поры и капилляры, набухающий при этом в избытке жидкости не более чем на 50 %.

3.2.3 **фактор вместимости адсорбента «С»** (adsorbent cubage factor «C»): Отношение объема сорбента к объему сорбированной им жидкости.

3.2.4 **вместимость** (cubage): Объем содержимого, объем или измещение.

3.3 Специальные термины, используемые в настоящем стандарте

3.3.1 Настоящий метод неприменим к средствам очистки ленточного, канатного или сливного типа.

3.3.2 **нефтепродукт** (oil): Органическая жидкость, практически не смешивающаяся с водой и плавающая на ее поверхности (плотность — менее 1 г/см^3), с поверхностным натяжением, как правило, менее $40 \cdot 10^{-3}$ Н/м.

3.3.3 **адсорбент I типа (в виде рулона, пленки, листа, компактного блока, покрывала, сетки)** [type I adsorbent (roll, film, sheet, pad, blanket, web)]: Материал, длина и ширина которого значительно больше его толщины. Линейные размеры и прочная поверхность материала позволяют манипулировать материалом вручную до и после его использования.

3.3.4 **адсорбент II типа (свободной формы)** [type II adsorbent (loose)]: Сыпучий материал в виде отдельных кусков, форма и размеры которых позволяют манипулировать материалом только с помощью черпака или аналогичного приспособления.

3.3.5 **адсорбент III типа (ограничивающий)** [type III adsorbent (enclosed)]:

3.3.5.1 **III a, подушки** (III a, pillows): Адсорбирующий материал, заключенный в тканевую или сетчатую оболочку, проницаемую для нефтепродуктов и имеющую достаточно малые отверстия, чтобы хорошо удерживать сорбирующий материал.

3.3.5.2 **III b, планки** (III b, adsorbent booms): Адсорбирующий материал, заключенный в тканевую или сетчатую оболочку, проницаемую для нефтепродуктов и имеющую достаточно малые отверстия, чтобы хорошо удерживать сорбирующий материал. Размер такого блока в длину значительно превышает прочие размеры. По всей длине планки проложен элемент, укрепляющий конструкцию. Планки также имеют приспособления для связывания их попарно.

3.3.6 **агломерирующее средство IV типа** (type IV-agglomeration unit): Нити от канатов, распущенных сетей, соединенные в пучки или другие физические формы с рыхлой структурой, которая минимально препятствует проникновению в них нефтепродуктов с высокой вязкостью. Обычно используют для очистки от нефтепродуктов вязкостью более 10000 сП. Нефтепродукты удерживаются такими средствами, образуя агломераты, с которыми можно проводить дальнейшие действия (удалять).

3.3.7 **повторное использование** (reuse): Извлечение адсорбированных жидкостей из адсорбента путем отжимания или других процедур с применением давления, позволяющее использовать адсорбент повторно. При повторном использовании необходимо проверить наличие установленных законодательством или другими официальными документами ограничений.

4 Сущность метода

4.1 Адсорбент подвергают испытаниям стандартными методами, которые позволяют определить различные характеристики адсорбента, в том числе имеющие отношение к его хранению. В настоящем стандарте изложены методы определения адсорбционной способности по отношению к воде и нефтепродуктам, а также методы оценки плавучести адсорбентов и возможности их повторного использования.

5 Назначение и применение

5.1 Настоящие методы используют в качестве основных для сравнения разных адсорбентов в сопоставимых условиях.

5.2 Настоящие методы неприменимы для испытания абсорбентов. Методы испытания абсорбентов регламентирует ASTM F 716.

Примечание 1 — Следует убедиться в совместимости материалов адсорбента и адсорбируемого вещества, представляющего опасность.

6 Аппаратура

6.1 Установка для определения воздействия внешней среды, пригодная для использования в соответствии с Федеральным стандартом 141а, метод 6152, или в соответствии с 8.2.

6.2 Емкости для испытания

Размеры емкостей для проведения испытаний должны быть достаточными для того, чтобы адсорбент мог свободно плавать в них. Для испытаний адсорбентов типов I и II рекомендуется использовать кристаллизатор из боросиликатного стекла диаметром 19 см, глубиной 10 см, закрываемый часовым стеклом или стеклянной крышкой. Для проб большего размера используют пластиковые емкости диаметром 53—56 см (пластиковый таз или аналогичную емкость).

6.3 Сетчатые корзинки

Корзинка должна иметь соответствующие размеры отверстий и прочность, чтобы вмещать пробу насыщенного адсорбента с определенным размером частиц и массой (150 $см^3$, не менее чем 4—10 г). Корзинка не должна быть такой высокой, чтобы мешать закрывать крышкой емкость для испытаний.

Примечание 2 — Адсорбент должен оставаться на сетке даже после стекания с него всей свободной жидкости.

6.4 Устройство для встряхивания, способное совершать движения амплитудой 2,5 см с частотой 150 циклов/мин.

6.5 Весы для измерения фиксированной массы

При испытании адсорбентов типов I и II используют весы, снабженные крюком или другим приспособлением, с пределом взвешивания 400 г и пределом допускаемой погрешности ± 0,1 г.

6.6 Весы с непрерывной индикацией массы

При испытании адсорбентов типов III и IV используют весы, снабженные крюком или другим приспособлением, с пределом взвешивания 50 кг и пределом допускаемой погрешности ± 100 г.

7 Условия

7.1 Перед испытаниями все пробы адсорбента выдерживают при температуре (23 ± 4) °С и относительной влажности (70 ± 20) % не менее 24 ч. После этого пробы выдерживают в открытом виде, ничем их не накрывая, позволяя им прийти в состояние равновесия.

7.2 Если температура, при которой предполагается использовать адсорбент, отличается от комнатной, то, дополнительно к условиям по 7.1, подготовку проб и испытания проводят и при другой температуре.

8 Методы определения свойств, существенных при хранении

8.1 Плотность

Для вычисления плотности определяют массу известного объема (стандартной поставляемой упаковки) сорбента. Если хранящиеся стандартные упаковки недоступны, то для вычисления плотности определяют массу не менее 1 $дм^3$ адсорбента.

8.2 Поражение плесенью

Определение восприимчивости адсорбента к плесени при нормальных условиях хранения проводят по MIL-I-631D, пункт 3.5.7. Цель этого испытания — определение продолжительности пребывания абсорбента в условиях, способствующих заплесневению, без поражения плесенью.

8.3 Способность к возгоранию

Настоящий метод испытания регламентирован ASTM D 2859 и назван Methenamine Pill Test. Этот метод исследует возможность возгорания от искры, сигареты или другого точечного источника, с чем можно столкнуться в обычных условиях транспортирования или хранения материала. Если адсорбент прошел испытание данным методом, это не означает, что он не может загореться в других обстоятельствах, например при пожаре в помещении, от костра и т. д. Кроме того, следует понимать, что данный метод испытания ограничен определенными рамками и относится только к ненасыщенному ничем адсорбенту, который поставляется производителем.

8.3.1 Настоящий метод применим для измерения и описания свойств различных материалов и продуктов, характеризующих их поведение при нагревании или возгорании в контролируемых лабораторных условиях, но он неприменим для установления степени пожароопасности или воспламеняемости материалов и продуктов в реальных условиях. Однако в особых случаях, когда для оценки пожароопасности материала необходимо учесть все факторы, имеющие отношение к такой оценке, результаты испытаний настоящим методом могут быть использованы в качестве дополнительных данных.

8.3.2 Для испытания адсорбента I типа используют отдельный экземпляр листа или компактного блока, поступивших от продавца.

8.3.3 Адсорбент II типа помещают ровным слоем в аппарат для испытания. Толщина слоя должна быть 1,5 мм без применения давления, а насыпная плотность должна быть равна насыпной плотности адсорбента в упаковке, получаемой от изготовителя.

8.3.4 Любой тип адсорбента может быть подвергнут испытанию методом Methenamine Pill Test в том виде, в котором его поставляют. При этом выбирают ровную горизонтальную часть поверхности упакованного адсорбента, в центр ее кладут таблетку, которую поджигают. Полученные таким образом результаты интерпретируют так же, как при стандартном испытании.

9 Методы определения адсорбционных свойств

9.1 В настоящих методах применяют нефтепродукты, вязкость и плотность которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Тип нефтепродуктов	Диапазон вязкости, сП	Диапазон плотности, $г/см^3$	Пример
Легкие	1—10	0,820—0,870	Дизельное топливо, минеральное топливо
Средние	200—400	0,860—0,970	Сырая нефть, канола, минеральное топливо
Тяжелые	1500—2500	0,930—1,000	Bunker C (жидкое топливо) или мазут, минеральное топливо
Выветренные	8000—10000	0,930—1,000	Эмульгированная нефть, минеральное топливо

9.2 Динамическое испытание на адсорбируемость воды

С помощью настоящего испытания определяют гидрофильные и гидрофобные свойства адсорбента при действующих условиях. Испытание проводят при температуре (23 ± 4) °С.

9.2.1 Адсорбент I типа

От образца адсорбента отрезают 4 квадратных куска размером 6×6 см, используя для этого остро наточенный инструмент (чтобы минимизировать уплотнение материала). Куски взвешивают и помещают в банку вместимостью 1 $дм^3$, до половины наполненную водой. Банку плотно закрывают и в горизонтальном положении закрепляют в устройстве для встряхивания. В течение 15 мин банку встряхивают в устройстве, совершающем 150 движений в минуту амплитудой 2,5 см. После этого банку снимают с устройства и дают ей постоять 2 мин. Осматривают содержимое банки и записывают результаты осмотра. Куски, которые не остались плавать на поверхности воды, признают не выдержавшими испытания. Содержимое банки выливают в сетчатую корзинку, давая стечь воде, и через 30 с куски адсорбента взвешивают. Исходя из результатов взвешиваний, вычисляют долю адсорбированной воды (см. 9.5).

9.2.1.1 В банку до половины наливают свежей воды и добавляют 3 $см^3$ нефтепродукта (сырая нефть среднего типа вязкостью 300 сП или эквивалентный продукт). Пробу адсорбента возвращают в банку. Банку плотно закрывают и в горизонтальном положении закрепляют в устройстве для встряхивания. В течение 15 мин банку встряхивают в устройстве, совершающем 150 движений в минуту амплитудой 2,5 см. После этого банку снимают с устройства и дают ей постоять 2 мин, в течение которых осматривают содержимое банки. При осмотре отмечают: количество кусков адсорбента, погрузившихся в воду; физическое состояние адсорбента и воды; устойчивость окраски и цвет блестящей пленки на поверхности воды после испытания. Могут быть отмечены и другие особенности.

9.2.2 Адсорбент II типа

Пробу адсорбента массой от 4 до 10 г (максимум 150 $см^3$) взвешивают и помещают в банку вместимостью 4 $дм^3$, до половины наполненную водой. Банку плотно закрывают и в горизонтальном положении закрепляют в устройстве для встряхивания. В течение 15 мин банку встряхивают в устройстве, совершающем 150 движений в минуту амплитудой 2,5 см. После этого банку снимают с устройства и дают ей постоять 2 мин. Осматривают содержимое банки и записывают результаты осмотра. Если 10 % адсорбента или более погрузилось на дно, данный адсорбент признают не выдержавшим испытание. Содержимое банки выливают в сетчатую корзинку, давая стечь воде, и через 30 с пробу адсорбента взвешивают. Исходя из результатов взвешиваний, вычисляют долю адсорбированной воды (см. 9.5).

9.2.2.1 В банку до половины наливают свежей воды и добавляют 3 $см^3$ нефтепродукта (сырая нефть среднего типа вязкостью 300 сП или эквивалентный продукт). Пробу адсорбента возвращают в банку. Банку плотно закрывают и в горизонтальном положении закрепляют в устройстве для встряхивания. В течение 15 мин банку встряхивают в устройстве, совершающем 150 движений в минуту амплитудой 2,5 см. После этого банку снимают с устройства и дают ей постоять 2 мин, в течение которых осматривают содержимое банки. При осмотре отмечают: количество адсорбента, погрузившегося в воду; физическое состояние адсорбента и воды; устойчивость окраски и цвет блестящей пленки на поверхности воды после испытания. Могут быть отмечены и другие особенности.

9.2.3 Адсорбенты типов III a, III b, IV

Независимо от того, на какой основе изготовлен адсорбент (текстиль, сетка или материал-наполнитель), его испытывают как адсорбент III типа. Пробы адсорбентов III типа на основе тканей или сеток, а также адсорбентов IV типа готовят в соответствии с 9.2.1. Пробы материалов-наполнителей для адсорбентов III типа, находящихся в виде сыпучего материала, готовят в соответствии с 9.2.2. Если после встряхивания с водой по 9.2.1 или 9.2.2 адсорбент не остается на поверхности воды, то считают, что адсорбент в испытании на адсорбцию показал отрицательный результат.

9.3 Ускоренное испытание на адсорбцию нефтепродуктов

Настоящий метод позволяет получить идеализированные лабораторные результаты, которые можно использовать для сравнения адсорбентов по их адсорбционной способности к нефтепродуктам, а также для сравнительной оценки их эффективности. Следует понимать, что в реальных условиях применения адсорбент не будет контактировать с таким слоем нефтепродукта, который позволит ему быстро и полностью насытиться. Таким образом, результат настоящего испытания представляет собой максимально возможную адсорбционную способность и минимальное время насыщения. Целью настоящего испытания является выбор оптимального адсорбента в условиях, когда этап обработки адсорбента водой отсутствует. Результаты настоящего испытания применимы только в случаях, ког-

да толщина слоя нефтепродукта равна или превышает толщину слоя адсорбента. Подготовку проб для всех испытаний проводят в соответствии с разделом 7. Испытания проводят при температуре (23 ± 4) °С, используя определенный тип нефтепродукта.

9.3.1 Адсорбент I типа

Толщина слоя испытуемой жидкости должна быть не менее чем 2,5 см, если толщина адсорбента не более 2,5 см. Если адсорбент толще 2,5 см, толщину слоя жидкости увеличивают до толщины пробы адсорбента.

9.3.1.1 Минимальная масса пробы адсорбента для испытания составляет 4 г. От образца адсорбента отрезают кусок минимальным размером 13×13 см, используя для этого остро наточенный инструмент (чтобы минимизировать уплотнение материала). Кусок адсорбента взвешивают и записывают его массу. В емкость для испытания (6.2) наливают испытуемую жидкость слоем необходимой толщины. В ту же емкость опускают кусок адсорбента. Кусок должен свободно размещаться внутри емкости. Через 15 мин ± 20 с кусок вынимают с помощью щипцов, повернув его вертикально, и дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под кусок адсорбента предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят адсорбент в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.3.2 Адсорбент II типа

Толщина слоя испытуемой жидкости должна быть не менее чем 2,5 см, если толщина пробы адсорбента, равномерно распределенной в емкости для испытаний, не более 2,5 см. Если толщина слоя адсорбента более 2,5 см, толщину слоя жидкости увеличивают до толщины пробы адсорбента.

9.3.2.1 Минимальная масса пробы адсорбента для испытания составляет 4 г. Пробу адсорбента взвешивают и записывают ее массу. В емкость для испытания (6.2) наливают испытуемую жидкость слоем необходимой толщины. Пробу адсорбента помещают в сетчатую корзинку, которую опускают в емкость для испытаний. Корзинка с адсорбентом должна свободно размещаться внутри емкости. Через 15 мин ± 20 с корзинку с адсорбентом вынимают и дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под корзинку с адсорбентом предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят корзинку в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.3.3 Адсорбенты III и IV типов

Пробу адсорбента взвешивают, результат взвешивания записывают. В емкость для испытаний (6.2) наливают жидкость в таком количестве, чтобы толщина ее слоя была равна толщине пробы адсорбента. Адсорбент опускают в емкость, где он должен размещаться свободно. Через 15 мин ± 20 с пробу адсорбента вынимают вручную и, повернув ее вертикально, дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под адсорбент предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят адсорбент в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.4 Продолжительное испытание на адсорбцию нефтепродуктов

Настоящий метод позволяет получить идеализированные лабораторные результаты, которые можно использовать для сравнения адсорбентов по их адсорбционной способности к нефтепродуктам,

а также для сравнительной оценки их эффективности. Следует понимать, что в реальных условиях применения адсорбент не будет контактировать с таким слоем нефтепродукта, который позволит ему быстро и полностью насытиться. Таким образом, результат настоящего испытания представляет собой максимально возможную адсорбционную способность и минимальное время насыщения. Целью настоящего испытания является выбор оптимального адсорбента в условиях, когда этап обработки адсорбента водой отсутствует. Результаты настоящего испытания применимы только в случаях, когда толщина слоя нефтепродукта равна или превышает толщину слоя адсорбента. Подготовку проб для всех испытаний проводят в соответствии с разделом 7. Испытания проводят при температуре (23 ± 4) °С, используя определенный тип нефтепродукта.

9.4.1 Адсорбент I типа

Толщина слоя испытуемой жидкости должна быть не менее чем 2,5 см, если толщина адсорбента не более 2,5 см. Если адсорбент толще 2,5 см, толщину слоя жидкости увеличивают до толщины пробы адсорбента.

9.4.1.1 Минимальная масса пробы адсорбента для испытания составляет 4 г. От образца адсорбента отрезают кусок минимальным размером 13×13 см, используя для этого остро наточенный инструмент (чтобы минимизировать уплотнение материала). Кусок адсорбента взвешивают и записывают его массу. В емкость для испытания (6.2) наливают испытуемую жидкость слоем необходимой толщины. В ту же емкость опускают кусок адсорбента. Кусок должен свободно размещаться внутри емкости. Через 24 ч ± 30 мин кусок вынимают с помощью щипцов, повернув его вертикально, и дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под кусок адсорбента предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят адсорбент в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.4.2 Адсорбент II типа

Толщина слоя испытуемой жидкости должна быть не менее чем 2,5 см, если толщина пробы адсорбента, равномерно распределенной в емкости для испытаний, — не более 2,5 см. Если толщина слоя адсорбента более 2,5 см, толщину слоя жидкости увеличивают до толщины пробы адсорбента.

9.4.2.1 Минимальная масса пробы адсорбента для испытания составляет 4 г. Пробу адсорбента взвешивают и записывают ее массу. В емкость для испытания (6.2) наливают испытуемую жидкость слоем необходимой толщины. Пробу адсорбента помещают в сетчатую корзинку, которую опускают в емкость для испытаний. Корзинка с адсорбентом должна свободно размещаться внутри емкости. Через 24 ч ± 30 мин корзинку с адсорбентом вынимают и дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под корзинку с адсорбентом предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят корзинку в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.4.3 Адсорбенты III и IV типов

Пробу адсорбента взвешивают, результат взвешивания записывают. В емкость для испытаний (6.2) наливают жидкость в таком количестве, чтобы толщина ее слоя была равна толщине пробы адсорбента. Адсорбент опускают в емкость, где он должен размещаться свободно. Через 24 ч ± 30 мин пробу адсорбента вынимают вручную и, повернув ее вертикально, дают жидкости стечь в течение (30 ± 3) с (если жидкость относится к тяжелым или выветренным нефтепродуктам, ей дают стечь в течение 2 мин ± 3 с). После этого сразу подставляют под адсорбент предварительно взвешенный лоток для сбора продолжающих стекать капель и переносят адсорбент в лоток. Лоток с адсорбентом взвешивают, результат взвешивания записывают. Данное испытание проводят трижды для получения трех результатов и вычисления на их основе среднего значения насыщаемости нефтью единицы массы адсорбента, равного объему нефтепродукта на единицу массы адсорбента (см. 9.5). Если результат хотя бы одного

испытания, выраженный в граммах нефтепродукта на грамм адсорбента, отличается от среднего значения более чем на 15 %, приготавливают три новые пробы адсорбента и испытание повторяют.

9.5 Обработка результатов

9.5.1 По результатам испытаний, проведенных по 9.2, вычисляют адсорбируемость воды как отношение массы адсорбированной воды к массе адсорбента

$$\text{Адсорбируемость воды} = \frac{S_w}{S_o}, \quad (1)$$

где $S_w = (S_{wT} - S_o)$ — масса адсорбированной воды;

S_o — масса первоначальной пробы адсорбента, взятой для испытания (сухой);

S_{wT} — масса пробы адсорбента после обработки водой при проведении испытания на адсорбцию.

9.5.1.1 Пример —
первоначальная масса пробы S_o = 7,6 г;
масса пробы после обработки водой S_{wT} = 15,3 г;
адсорбируемость воды = S_w/S_o = (15,3 – 7,6) / 7,6 = 1,01.

Таким образом, адсорбируемость воды данным адсорбентом равна 1,0 к 1 или 1,0 г/г.

9.5.2 По результатам испытаний, проведенных по 9.3 или 9.4, вычисляют массовую адсорбируемость нефтепродукта, как отношение массы адсорбированного нефтепродукта к массе сухого адсорбента

$$\text{Адсорбируемость нефтепродукта}_m = \frac{S_s}{S_o}, \quad (2)$$

где $S_s = (S_{sT} - S_o)$ — масса адсорбированного нефтепродукта;

S_o — масса первоначальной пробы адсорбента, взятой для испытания (сухой);

S_{ST} — масса пробы адсорбента после обработки нефтепродуктом при проведении ускоренного или продолжительного испытания на адсорбцию нефтепродуктов.

9.5.2.1 Пример —
первоначальная масса пробы S_o = 9,1 г;
масса пробы после обработки нефтепродуктом S_{sT} = 35,3 г;
адсорбируемость нефтепродукта = S_s/S_o = (35,3 – 9,1) / 9,1 = 2,88.

Таким образом, адсорбируемость нефтепродукта данным адсорбентом равна 2,9 к 1 или 2,9 г/г.

9.5.3 Объемную адсорбируемость нефтепродукта вычисляют как отношение объема адсорбированного нефтепродукта к объему сухого адсорбента, по формуле

$$\text{Адсорбируемость нефтепродукта}_v = \frac{S_{sv}}{S_{ov}}, \quad (3)$$

где S_{sv} — масса адсорбированного нефтепродукта (S_s)/плотность нефтепродукта;

S_{ov} — первоначальная масса сухого адсорбента (S_o)/плотность адсорбента, определяемая при хранении.

9.5.3.1 Пример —
масса адсорбированного нефтепродукта (S_s из 9.4.2) = 35,3 – 9,1 = 26,2 г;
плотность нефтепродукта (измеренная в отдельном испытании) = 0,927 г/см^3;
первоначальная масса пробы (S_o) = 9,1 г;
плотность адсорбента, определяемая при хранении (измерена для адсорбента в упаковке) = 0,7 г/см^3;
адсорбируемость нефтепродукта$_V$ = S_{sv}/S_{ov} = (26,2/0,927)/(9,1/0,7) = 2,17 см^3/см^3.

Таким образом, объемная адсорбируемость нефтепродукта данным адсорбентом равна 2,2 к 1 или 2,2 см^3/см^3.

9.5.4 Фактор вместимости адсорбента «С», равный величине, обратной отношению объема адсорбированного нефтепродукта к объему сухого адсорбента, вычисляют по формуле

$$\text{Фактор вместимости адсорбента «С»} = \frac{S_{ov}}{S_{sv}}, \quad (4)$$

9.5.4.1 Пример —
S_{sv}/S_{ov} (из 9.4.3) = 2,17;
$S_{ov}/S_{sv} = 1/S_{sv}/S_{ov} = 1 / 2,17 = 0,46$.

Таким образом, фактор вместимости «С» для данного адсорбента равен 0,46.

10 Повторное использование [адсорбенты типов I, IIIa (только)]

Примечание 3 — Повторное использование адсорбентов, содержащих остаточные количества опасных жидкостей, может противоречить существующим правилам пользования водными ресурсами и другим регулирующим документам. Ответственность за соблюдение всех требований регулирующих документов, существующих в настоящей области, лежит на конечном пользователе.

10.1 Значение и применение

Настоящее испытание заключается в определении степени насыщения адсорбента, обработанного нефтепродуктом, извлечении адсорбированного нефтепродукта и повторном использовании его с той же целью. Одним из факторов, учитываемых при решении вопроса о возможности повторного использования адсорбента, является число циклов, которое может выдержать адсорбент до того, как станет бесполезным вследствие разрывов, потери формы или других признаков износа. Другим фактором является скорость снижения адсорбционной способности и доли нефтепродукта, которая может быть адсорбирована без применения особенных усилий и приспособлений. Экстракцию нефтепродукта с целью повторного использования адсорбента проводят одним из трех способов: путем отжима под давлением, которое можно получить в машинах для сушки сдавливающего типа (10.2) или валкового типа (10.3), а также путем центрифугирования (10.4). Промывка адсорбентов растворителем относится к специальным процедурам и поэтому в настоящем стандарте не рассматривается.

10.2 Экстракция под давлением (отжим на поверхности)

Для испытания используют нефтепродукты легкого, среднего и тяжелого типов в соответствии с разделом 9. Удаление нефти из адсорбента происходит с помощью открытого контейнера, на который сверху горизонтально кладут ровную перфорированную крышку, поверхность которой на 30 % — 60 % занята сквозными отверстиями. Крышка выдерживает давление до 70 кПа/см^2 площади, занимаемой адсорбентом. Пробы адсорбента готовят по 9.3.

10.2.1 Проведение испытания

10.2.1.1 Пробу сухого адсорбента взвешивают с погрешностью ± 2 % (S_o), обрабатывают нефтью, дают нефти стечь и снова взвешивают, как описано в 9.3. Вычитанием массы сухого адсорбента определяют массу адсорбированного нефтепродукта (O_s). Адсорбент переносят на перфорированную крышку и кладут сверху жесткую плиту (деревянную или металлическую) с известной массой. На плиту кладут дополнительный груз, распределяя его равномерно по поверхности плиты. Масса груза должна быть такой, чтобы общая нагрузка на площадь, занимаемую адсорбентом, составила 0,7 кг/см^2. Адсорбент под грузом выдерживают (15 ± 2) с, после чего груз и плиту снимают. Пробу адсорбента переносят в предварительно взвешенную емкость и взвешивают с погрешностью ± 2 %. Вычитанием массы сухого адсорбента определяют остаточную массу нефтепродукта (O_N).

10.2.1.2 Процедуру повторяют еще 4 раза, получив таким образом результаты для пяти циклов использования адсорбента. Записывают массу адсорбированной нефти в каждом цикле (например, O_{S1}, O_{S2}, O_{S3}).

10.2.2 Обработка результатов

10.2.2.1 Общее количество нефтепродукта, которое может поглотить адсорбент после каждого цикла его использования, характеризует степень ухудшения качества адсорбента. По результатам испытаний вычисляют массовую и объемную адсорбируемость нефтепродукта в каждом цикле и их долю по отношению к адсорбируемости нефтепродукта свежим адсорбентом.

10.2.2.2 Массовую адсорбируемость нефтепродукта в каждом цикле вычисляют по формуле

$$\text{Адсорбируемость нефтепродукта}_{Mx} = \frac{O_{Sx}}{S_{Ox}}, \quad (5)$$

где $O_{Sx} = (S_{Ox} - O_{STx})$ — масса нефтепродукта, адсорбированного в цикле «*x*»;
S_{Ox} — масса адсорбента в начале цикла «*x*»;
O_{STx} — масса адсорбента в конце цикла «*x*».

Результаты вычислений для каждого цикла записывают.

10.2.2.3 Объемную адсорбируемость нефтепродукта в каждом цикле вычисляют по формуле

$$\text{Адсорбируемость нефтепродукта}_{Vx} = \frac{O_{SVx}}{S_{OVx}}, \quad (6)$$

где O_{SVx} — масса адсорбированного нефтепродукта (O_{Sx})/плотность нефтепродукта;

S_{OVx} — масса адсорбента в начале цикла «*x*» (S_{Ox})/плотность адсорбента при хранении.

Результаты вычислений для каждого цикла записывают.

10.2.2.4 Вычисляют показатели, характеризующие степень ухудшения качества адсорбента.

10.2.2.5 Для второго цикла вычисляют, какую долю адсорбируемость данного цикла составляет от адсорбируемости первого цикла, как (O_{S2}/O_{S1}). Аналогичный расчет проводят для третьего цикла, как (O_{S3}/O_{S1}), и для всех остальных циклов. Полученные для каждого цикла результаты записывают.

10.2.2.6 Долю нефтепродукта, удаляемого из адсорбента, для каждого цикла вычисляют по формуле

$$\text{Доля удаляемого нефтепродукта в цикле}_X = \frac{(O_{Sx} - O_{Nx})}{O_{Sx}}, \quad (7)$$

Степень ухудшения качества адсорбента записывают в виде долей, которые составляют адсорбционные способности адсорбента в каждом цикле по отношению к адсорбционной способности начального цикла.

10.3 Экстракция под давлением (отжим с помощью роликов)

Пробы адсорбента готовят по 9.3, за исключением того, что размеры образцов должны быть 16×18 см. Для испытания используют только нефтепродукты легкого, среднего и тяжелого типов. Приспособление для отжима должно иметь ролики диаметром от 3 до 10 см, длина которых достаточна для прокатывания развернутого куска адсорбента. Ролики закрепляют таким образом, чтобы давление, оказываемое на кусок адсорбента, проходящего через экстрактор со скоростью 5—10 см/с, составляло приблизительно 4 кг/см.

10.3.1 Проведение испытания

Образец адсорбента взвешивают, обрабатывают нефтепродуктом и снова взвешивают после стекания нефтепродукта в соответствии с 9.3. Вычисляют массу адсорбированного нефтепродукта (O_S). Образец адсорбента пропускают через ролики со скоростью 5—10 см/с и снова взвешивают. Повторяют эту процедуру еще 4 раза, получив при этом результаты для пяти циклов.

10.3.2 Обработка результатов

Вычисления проводят в соответствии с 10.2.2.

10.4 Центрифугирование

Пробы адсорбента готовят по 10.2. Для испытания используют только нефтепродукты легкого, среднего и тяжелого типов. Для испытания применяют центрифугу во взрывобезопасном исполнении с мощным мотором и возможностью контролировать параметры. Центрифуга должна соответствовать требованиям к электрооборудованию, работающему с используемыми жидкостями.

10.4.1 Проведение испытания

Образец адсорбента взвешивают, обрабатывают нефтепродуктом и снова взвешивают после стекания нефтепродукта в соответствии с 9.3. Вычисляют массу адсорбированного нефтепродукта (O_S). Образец адсорбента центрифугируют, руководствуясь инструкцией изготовителя центрифуги, и снова взвешивают. Повторяют эту процедуру еще 4 раза, получив при этом результаты для пяти циклов.

10.4.2 Обработка результатов

Вычисления проводят в соответствии с 10.2.2.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование межгосударственного стандарта
ASTM D 2859 Метод определения характеристик материалов на основе текстиля для покрытия полов	—	*
ASTM F 716 Метод определения сорбционных характеристик абсорбентов	IDT	ГОСТ 33622—2015 Уголь активированный. Стандартный метод определения сорбционных характеристик абсорбентов
Fed. Std. No. 141a Краски, олифы, лаки и родственные материалы. Методы проверки, отбора проб и испытаний	—	*
MIL-I-631D Изолирующие, электропроводные, синтетические смолы, эластичные материалы	—	*

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

IDT — идентичные стандарты.

УДК 621.3.035.222.2:543.06:006.354 МКС 75.160.10 IDT

Ключевые слова: активированный уголь, стандартный метод определения, абсорбент, характеристика адсорбента, гелеобразователь, нефтепродукт, сорбент, загуститель

Редактор *Л.И. Нахимова*
Технический редактор *В.Ю. Фотиева*
Корректор *М.И. Першина*
Компьютерная верстка *Е.Е. Кругова*

Сдано в печать 20.04.2016. Подписано в печать 28.04.2016. Формат 60 ×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50. Тираж 30 экз. Зак. 1207.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru