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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 33588— 2015

УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ

Стандартный метод определения адсорбционной способности

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и основной порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, 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. № 175-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 33588—2015 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 апреля 2017 г.

5 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM D 3860—98 (Reapproved 2008) Standard Practice for Determination of Adsorptive Capacity of Activated Carbon by Aqueous Phase Isotherm Technique (Стандартная практика для определения адсорбционной способности активированного угля в водном растворе по изотерме).

Стандарт разработан комитетом ASTM D28 «Активированный уголь», и непосредственную ответственность за разработку метода несет подкомитет D28.02 «Оценка жидкой фазы».

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 ASTM, на которые даны ссылки, имеются в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА.

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

© 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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ

Стандартный метод определения адсорбционной способности

Activated carbon. Standard method for determination of adsorptive capacity

Дата введения — 2017—04—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод определения адсорбционной способности активированного угля, применяемого для удаления нежелательных компонентов из воды и сточных вод. Стандарт может быть использован для оценки адсорбционной способности активированного или восстановленного активированного угля.

1.2 При использовании метода, установленного настоящим стандартом, необходимо следить, чтобы не происходила потеря массы пробы при ее подготовке и проведении анализа.

1.3 Метод, установленный настоящим стандартом, используют для определения адсорбционной способности активированного угля, применяемого для:

1.3.1 Удаления цвета из окрашенных заводских сточных вод,

1.3.2 Удаления вкуса или запаха, или и того и другого, из питьевых вод,

1.3.3 Удаления токсичных веществ из воды,

1.3.4 Удаления поверхностно-активных веществ из воды,

1.3.5 Удаления легкоокисляющихся органических загрязняющих веществ (снижения показателя биохимического потребления кислорода $БПК_5$) из бытовых сточных вод,

1.3.6 Удаление общего органического углерода (ООУ) из промышленных сточных вод.

Примечание — Настоящий стандарт может быть использован также для активированного угля, применяемого в других целях.

1.4 В настоящем стандарте все единицы измерения приведены в системе СИ. Никакие другие единицы измерений в настоящий стандарт не включены.

1.5 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.

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 1129 Terminology Relating to Water (Терминология, относящаяся к воде)

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

Издание официальное

ASTM D 1193 Specification for Reagent Water (Спецификация лабораторной воды)

ASTM D 3370 Practices for Sampling Water from Closed Conduits (Практики отбора проб воды из закрытых водоводов)

ASTM D 2652 Terminology Relating to Activated Carbon (Терминология, относящаяся к активированному углю)

ASTM D 2867 Test Methods for Moisture in Activated Carbon (Методы определения влаги в активированном угле)

ASTM E 300 Practice for Sampling Industrial Chemicals (Практика отбора проб промышленных химических продуктов)

3 Термины и определения

3.1 Определения:

3.1.1 Определения терминов, относящихся к активированным углям и использованных в настоящем стандарте, приведены по ASTM D 2652.

3.1.2 Определения терминов, относящихся к воде и использованных в настоящем стандарте, приведены по ASTM D 1129.

4 Сущность метода

4.1 Метод заключается в определении адсорбционной способности активированного угля для адсорбируемых элементов путем взаимодействия его (активированного угля) с водным раствором, последующем определении количества удаленных элементов и установлении адсорбционной способности по изотерме адсорбции Фрейндлиха.

4.1.1 Масса пробы активированного угля подбирается в зависимости от концентрации адсорбируемых элементов в воде.

5 Назначение и применение

5.1 Данный метод используют, когда активированный уголь рассматривают в качестве адсорбента при очистке воды.

В практическом применении доступен гранулированный и порошкообразный активированный уголь. Стандартный метод, установленный настоящим стандартом, необходим, чтобы гарантировать, что активированные угли различных товарных форм оцениваются в одних и тех же условиях проведения испытаний. Стандартом определен размер частиц пробы, которую используют для проведения испытания. Испытания обычно проводят при температуре в 20 °С. Испытания могут быть проведены и при другой температуре, однако это обязательно должно быть зафиксировано.

6 Ограничения

6.1 Проба воды не должна содержать несмешивающихся с ней нефтепродуктов.

6.2 Обычно мембранные фильтры содержат небольшое количество вымываемых поверхностно-активных и смачивающих веществ, которые могут стать причиной ошибки определений в воде с низкой концентрацией адсорбируемых элементов.

7 Аппаратура

7.1 Мешалка, способная удерживать смешанный с водой активированный уголь в состоянии суспензии.

Примечание 1 — В качестве мешалки могут использоваться ручной шейкер или магнитная мешалка.

7.2 Измельчитель, способный измельчить материал таким образом, чтобы 95 % материала проходило через сито 325 меш.

7.3 Вакуумный или фильтрующий под давлением аппарат.

7.4 Мембранные фильтры, 0,40—0,45 мкм.

7.5 Конические колбы с притертой стеклянной пробкой вместимостью 500 и 1000 мл.

7.6 Весы аналитические с погрешностью измерения не более 0,1 мг.

7.7 Сушильный шкаф с принудительной циркуляцией воздуха, позволяющий поддерживать температуру 145 °С—155 °С.

7.8 Водяная баня, позволяющая поддерживать постоянную температуру (20 ± 1) °С.

7.9 Пипетка, вместимостью 100 мл.

8 Подготовка пробы

8.1 Пробу активированного угля отбирают по ASTM E300 и измельчают до размера частиц так, чтобы 95 % массы пробы проходило через сито 325 меш. При этом применяют мокрый рассев или рассев высушенной в сушильном шкафу по ASTM D 2867 пробы (обычно пробу сушат 3 ч при температуре 150 °С).

8.2 Пробы воды отбирают по ASTM D 3370.

9 Проведение испытания

9.1 В таблице 1 приведены предполагаемые массы активированного угля и объемы раствора, которые должны использоваться при определениях в зависимости от ожидаемых концентраций адсорбируемых элементов.

Предполагаемые массы активированного угля или объем раствора должны быть подобраны таким образом, чтобы в результате испытания было удалено максимум 85 % и минимум 10 % адсорбируемых элементов.

Таблица 1 — Объемы раствора и массы активированного угля для определения адсорбируемых элементов

Концентрация адсорбируемых элементов, мг/л	Объем раствора, мл	Предлагаемая масса угля (сухое состояние)
До 10 включ.	500	1,0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0; 25,0 и 50,0 мг
Св. 10 до 100 включ.	100	0,01; 0,02; 0,04; 0,10; 0,20; 0,40; 1,0; 2,0 и 4,0 г
Св. 100	100	0,05; 0,1; 0,2; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0 и 10 г

9.2 Для воды, содержащей свыше 10 мг/л адсорбируемых элементов, отбирают пипеткой (7.9) 100 мл раствора в каждую коническую колбу (7.5) с притертой стеклянной пробкой вместимостью 500 мл. Для воды, содержащей адсорбируемых элементов до 10 мг/л включительно, отбирают 500 мл раствора в коническую колбу (7.5) с притертой стеклянной пробкой объемом 1000 мл.

9.3 Добавляют подходящее количество измельченного активированного угля в пересчете на сухое состояние (см. таблицу 1) равномерно, как правило, с интервалом 5 минут, чтобы дать возможность отфильтроваться. Одну колбу без активированного угля используют в качестве контрольного экземпляра.

9.4 Взбалтывают колбу после добавления каждой порции активированного угля, чтобы увлажнить уголь. Закупоривают колбу и помещают ее на мешалку (7.1). Фиксируют время.

9.5 Помещают мешалку с колбой на 2 ч в водяную баню (7.8), нагретую до необходимой температуры, для смешивания содержимого колбы. Как правило, 2 ч достаточно для достижения стабильного состояния. Тем не менее время проведения процедуры контролируют, чтобы убедиться, что стабильное состояние достигнуто (4.1).

9.6 По истечению 2 ч немедленно фильтруют каждую смесь и контрольный экземпляр через новые мембранные фильтры (7.4).

Примечание 2 — Если проба вода содержит летучие вещества, то фильтрацию проводят под давлением с использованием газообразного азота, чтобы уменьшить потери.

Примечание 3 — Перед фильтрацией рекомендуется промывать каждый мембранный фильтр 500 мл лабораторной воды типа II (по ASTM D 1193).

9.7 Без промедления анализируют фильтрат на предмет интересующих элементов и записывают результаты вместе с соответствующей массой пробы активированного угля.

10 Обработка результатов

10.1 Массу адсорбированных элементов X, мг, рассчитывают по формуле

$$X = C_0V - CV, \quad (1)$$

где C_0 — концентрация элементов до взаимодействия с углем, мг/л;

C — концентрация элементов после взаимодействия с углем, мг/л;

V — объем пробы, л.

10.2 Массу адсорбированных элементов в расчете на 1 г активированного угля, в миллиграммах на грамм, рассчитывают по формуле

$$X/M = (C_0V - CV)/M, \quad (2)$$

где M — масса угля, г;

X — масса адсорбированных элементов, мг;

C_0 — концентрация элементов до взаимодействия с углем, мг/л;

C — концентрация элементов после взаимодействия с углем, мг/л;

V — объем пробы, л.

11 Протокол испытаний

11.1 Результаты испытаний представляют в форме, указанной в таблице 2.

Таблица 2 — Форма представления результатов испытания

M Масса угля, г	C Концентрация элементов в растворе, мг/л	$(C)V$ Элементы, оставшиеся в растворе, мг	X Адсорбированные элементы, мг	X/M Масса адсорбированных элементов в расчете на 1 г активированного угля, мг/г
Контрольный экземпляр	500	50	...	...
0,0500	475	47,5	2,5	50
0,1000	450	45,0	5,0	50
0,2000	420	42,0	8,0	40
0,5000	310	31,0	19	38
1,000	200	20,0	30	30
2,000	100	10,0	40	20
5,000	35	3,5	46,5	9,3
10,00	12	1,2	48,8	4,9
20,00	4	0,4	49,6	2,48

11.2 Графическое представление результатов

11.2.1 Для построения графика используют трехразрядную бумагу с двойной логарифмической сеткой. Строят график зависимости X/M (ось ординат) от концентрации элементов в миллиграммах на литр (ось абсцисс) по полученным в результате испытаний значениям (рисунок 1).

11.2.2 Если вертикальная линия, проведенная из точки по оси абсцисс, соответствующей начальной концентрации C_0, и изотерма графика экстраполируется до пересечения с этой линией, то значение X/M в точке пересечения может быть считано по оси ординат. Это значение, называемое $[X/M]$ C_0, представляет собой количество адсорбируемых примесей, когда уголь находится в равновесии с исходной концентрацией. Это значение представляет собой адсорбционную способность угля.

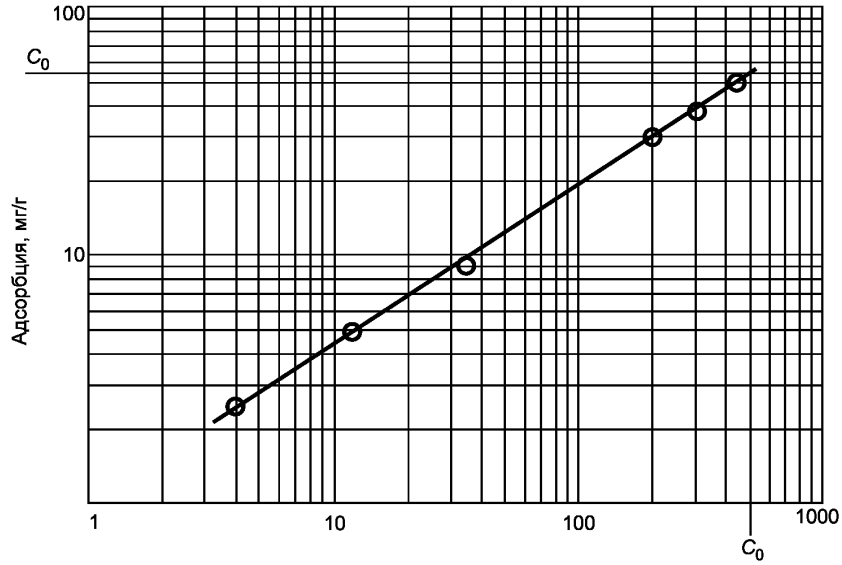

Рисунок 1 — Графическое представление данных по концентрациям (*C*), мг/л

12 Прецизионность и смещение

12.1 Прецизионность

Прецизионность метода устанавливается прецизионностью методов испытаний, используемых для определения концентрации элементов.

12.2 Смещение

Смещение устанавливается смещением методов испытаний, используемых для определения концентрации элементов.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным стандартам ASTM

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ASTM D1129	—	*
ASTM D1193	—	*
ASTM D3370	—	*
ASTM D2652	—	*
ASTM D2867	—	*
ASTM E300	—	*
* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного стандарта ASTM.		

УДК 621.3.035.222.2:543.06:006.354 МКС 75.160.10 IDT

Ключевые слова: активированный уголь, адсорбционная способность, водный раствор, изотерма

Редактор *И.В. Кириленко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 30.03.2016. Подписано в печать 04.04.2016. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,00. Тираж 31 экз. Зак. 931.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru