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
2019

gost.e-ecolog.ru

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 унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт стандартизации материалов и технологий» (ФГУП «ВНИИ СМТ») 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 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) «Стандартная практика для определения адсорбционной способности активированного угля в водном растворе по изотерме» («Standard practice for determination of adsorptive capacity of activated carbon by aqueous phase isotherm technique», IDT).

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

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 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

7 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Август 2019 г.

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»

© Стандартинформ, оформление, 2016, 2019

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 метода . . . 2
5 Назначение и применение . . . 2
6 Ограничения . . . 2
7 Аппаратура . . . 2
8 Подготовка пробы . . . 3
9 Проведение испытания . . . 3
10 Обработка результатов . . . 3
11 Протокол испытаний . . . 4
12 Прецизионность и смещение . . . 5
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных стандартов ASTM межгосударственным стандартам . . . 6

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)

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)

[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.

Издание официальное

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 E 300 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 мин, 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 истечении 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

$$X = C_0 V - CV, \quad (1)$$

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 (см. рисунок 1).

11.2.2 Если вертикальная линия, проведенная из точки по оси абсцисс, соответствующей начальной концентрации C_0, и изотерма графика экстраполируются 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.

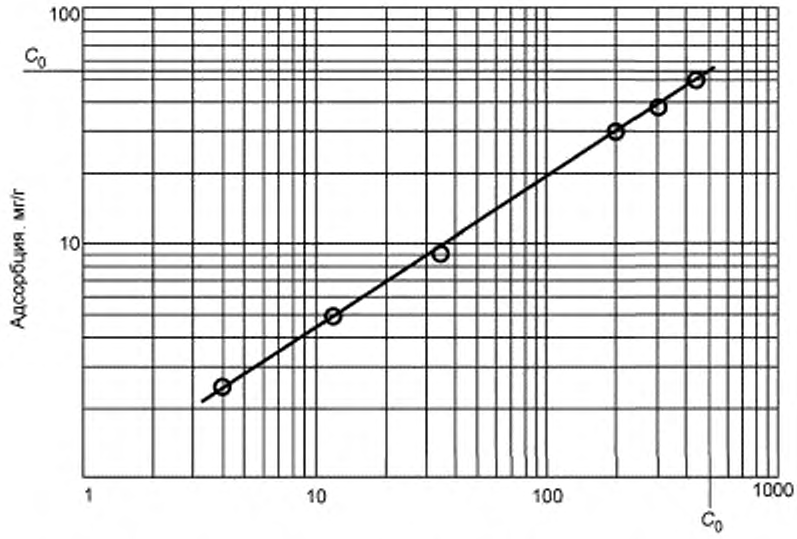


Рисунок 1 — Графическое представление данных по концентрациям (*C*), мг/л

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 ссылочных стандартов ASTM межгосударственным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
ASTM D 1129	—	*
ASTM D 1193		*
ASTM D 3370	—	*
ASTM D 2652	—	*
ASTM D 2867	—	*
ASTM E 300	—	*
* 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

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

Редактор *Ю.А. Расторгуева*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Р. Ароян*
Компьютерная верстка *С.В. Сухарева*

Сдано в набор 20.08.2019. Подписано в печать 27.09.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 0,90.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru stinfo.ru

gost.e-ecolog.ru