



МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
СТАНДАРТ

ГОСТ  
33589—  
2015

## УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ

Стандартный метод прогнозирования адсорбции  
загрязнений из водных систем с помощью  
ускоренного испытания на малой колонке



Издание официальное

Зарегистрирован  
№ 11596  
2 ноября 2015 г.



## Предисловие

Евразийский совет по стандартизации, метрологии и сертификации (ЕАСС) представляет собой региональное объединение национальных органов по стандартизации государств, входящих в Содружество Независимых Государств. В дальнейшем возможно вступление в ЕАСС национальных органов по стандартизации других государств.

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 РАЗРАБОТАН 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 4

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии Российской Федерации

3 ПРИНЯТ Евразийским советом по стандартизации, метрологии и сертификации по результатам голосования (протоколом от 27 октября 2015 г. №81-П)

За принятие стандарта 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
Кыргызстан	KG	Кыргызстандарт
Российская Федерация	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

4 Настоящий стандарт идентичен стандарту ASTM D6586 – 03 (Reapproved 2008) Standard Practice for the Prediction of Contaminant Adsorption On GAC In Aqueous Systems Using Rapid Small-Scale Column Tests (Стандартная практика прогнозирования адсорбции загрязнений из водных систем гранулированным активированным углем используя ускоренный метод на малой колонке).

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 национальных органах по стандартизации вышеуказанных государств.

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

Степень соответствия – идентичная (IDT)

### 5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

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

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

Исключительное право официального опубликования настоящего стандарта на территории указанных выше государств принадлежит национальным (государственным) органам по стандартизации этих государств.

**УГОЛЬ АКТИВИРОВАННЫЙ ГРАНУЛИРОВАННЫЙ****Стандартный метод прогнозирования адсорбции загрязнений из водных систем с помощью ускоренного испытания на малой колонке**

Granular activated carbon. Standard test method for the prediction of contaminant adsorption in aqueous systems using rapid small-scale column tests

Дата введения —

**1 Область применения**

1.1 Настоящий стандарт устанавливает метод оценки способности гранулированного активированного угля (ГАУ) адсорбировать растворенные в воде загрязняющие вещества (адсорбаты). Метод применяют для оценки адсорбционных свойств свежих и регенерированных активированных углей. Результаты испытаний, проведенные с помощью малой колонки, позволяют прогнозировать адсорбцию в большой колонке и промышленном адсорбере.

1.2 Настоящий метод распространяется на все виды воды, включая искусственно загрязненную воду (приготовленную смешиванием воды высокой степени чистоты с необходимыми веществами), питьевую воду, промышленные и бытовые сточные воды, а также природную воду.

1.3 Настоящий метод может быть использован для определения точки проскока отдельных адсорбатов, растворенных в воде, для определения размера зоны массопереноса адсорбатов (ЗМП) и для оценки нормы расхода ГАУ, используемых в промышленных адсорберах.

1.4 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<sup>1)</sup>**

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

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

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

ASTM D 2854 Test Method for Apparent Density of Activated Carbon (Метод определения кажущейся плотности активированного угля)

ASTM D 2862 Test Method for Particle Size Distribution of Granular Activated Carbon (Метод определения гранулометрического состава гранулированного активированного угля)

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)

<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). В информационном томе ежегодного сборника стандартов (Annual Book of ASTM Standards) следует обращаться к сводке стандартов ежегодного сборника стандартов на странице сайта.

### 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, касающихся воды и использованных в настоящем стандарте, приведены по ASTM D 1129.

### 4 Сущность метода

4.1 Сущность метода заключается в определении момента проскока адсорбируемых веществ с целью оценить период, в течение которого можно использовать ГАУ для очистки воды, в которой растворены адсорбируемые вещества. Для этого воду, содержащую адсорбаты, пропускают с постоянной контролируемой скоростью нисходящим потоком через слой гранулированного активированного угля с определенным размером зерен до тех пор, пока на выходе не будет зафиксирована заданная концентрация адсорбата.

4.2 При постоянстве скорости потока через колонку с активированным углем по результатам определения проскока можно оценить размеры и условия работы промышленного адсорбера.

### 5 Назначение и применение

5.1 Гранулированный активированный уголь обычно используют для очистки загрязненной воды. При неправильном использовании ГАУ он может оказаться не только дорогим, но и не эффективным. Разработка новых конструкций адсорберов часто требует дополнительных затрат времени и средств на создание опытных установок. Настоящий стандарт разработан для того, чтобы по результатам исследований на колонке малого размера можно было быстро смоделировать процессы, протекающие в крупногабаритном адсорбере. По сравнению с опытной установкой исследования на малой колонке, представленные в настоящем стандарте, не учитывают ряд факторов, которые могут повлиять на качество активированного угля при его использовании. К таким факторам относятся, например, повышение адсорбционной способности ГАУ в присутствии бактерий<sup>2)</sup> или отравление активированного угля неорганическими или сопутствующими органическими веществами<sup>3)</sup>. Тем не менее, настоящий метод позволяет получить результаты более оперативно, чем метод построения изотермы адсорбции. Метод не имеет недостатков, присущих исследованиям на опытных установках, таких как продолжительность и большая стоимость, а также, в отличие от исследований на опытных установках, может быть использован в лабораториях на пробах воды, отобранных на месте.

5.2 Настоящий метод, известный под названием «ускоренный метод исследования на малой колонке» (rapid small-scale column test, RSSCT), для моделирования процесса адсорбции использует гидравлическую загрузку колонок и время контакта раствора и адсорбента (empty bed contact time, EBCT). Для моделирования работы больших адсорберов в методе RSSCT используют активированный уголь с зернами среднего диаметра.

5.3 Настоящий метод может быть использован для сравнения эффективности различных активированных углей при очистке одинаковых объемов загрязненной воды.

### 6 Основы метода

6.1 Развитие метода RSSCT основано на использовании модели диффузии на поверхности пор при контакте с дисперсным потоком (dispersed-flow pore surface diffusion model, DFPSDM) (Криттенден и др.<sup>4)</sup>), которая учитывает различные механизмы процессов, протекающих при адсорбции в неподвижном слое. Учитываемые DFPSDM механизмы, вызывающие растягивание кривой адсорбции (уменьше-

<sup>2)</sup> Owen, D.M., Chowdhury, Z.K., Summers, R.S., Hooper, S.M., and Solarik, G., «Determination of Technology and Costs for GAC Treatment Using the ICR Methodology», AWWAGAC & Membrane Workshop, March 1996, Cincinnati, OH.

<sup>3)</sup> Knappe, D., Snoeyink, V., Roche, P., Prados, M. and Bourbigot, M., «The Effect of Preloading on RSSCT Predictions of Atrazine Removal By GAC Adsorbers», *Water Research*, Vol. 31, No. 11, 1997, pp. 2899—2909.

<sup>4)</sup> Crittenden, J. C., Berrigan, J. K., Jr., and Hand, D. W., «Design of rapid small-scale adsorption tests for a constant surface diffusivity», *Journal Water Pollution Control Federation*, Vol. 58, No. 4, pp. 312—319, 1986.