ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

**СТБ 17.13.05-16-2010/
ISO 7027:1999**

Охрана окружающей среды и природопользование
Аналитический контроль и мониторинг
Качество воды
ОПРЕДЕЛЕНИЕ МУТНОСТИ (ПРОЗРАЧНОСТИ)

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне
Аналітычны кантроль і маніторынг
Якасць вады
ВЫЗНАЧЭННЕ МУТНАСЦІ (ПРАЗРЫСТАСЦІ)

(ISO 7027:1999, IDT)

Издание официальное

БЗ 9-2010



Госстандарт
Минск

gost.e-ecolog.ru

УДК 502.175:543.316(083.74)(476) МКС 13.060.50 КП 02 IDT

Ключевые слова: качество воды, определение мутности, определение прозрачности, взвешенные частицы, турбидиметрия

Предисловие

Цели, основные принципы, положения по государственному регулированию и управлению в области технического нормирования и стандартизации установлены Законом Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации».

1 ПОДГОТОВЛЕН республиканским унитарным предприятием «Центральный научно-исследовательский институт комплексного использования водных ресурсов» (РУП «ЦНИИКИВР»)

ВНЕСЕН Министерством природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь

2 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ постановлением Госстандарта Республики Беларусь от 30 декабря 2010 г. № 80

3 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ISO 7027:1999 Water quality – Determination of turbidity (Качество воды. Определение мутности)

Международный стандарт разработан подкомитетом SC 2 «Физические, химические и биохимические методы» технического комитета ISO/TC 147 «Качество воды».

Перевод с английского языка (en).

Официальные экземпляры международного стандарта, на основе которого подготовлен настоящий государственный стандарт, и международных стандартов, на которые даны ссылки, имеются в Национальном фонде ТНПА.

В стандарт внесены следующие редакционные изменения:

– наименование настоящего стандарта изменено относительно наименования международного стандарта в связи с особенностями терминологии аналитического контроля в области охраны окружающей среды;

– в настоящем стандарте изменены термины и определения в целях соблюдения действующей терминологии нормативных правовых актов в области охраны окружающей среды.

Измененные фразы, слова, показатели и/или их значения выделены в тексте курсивом.

В разделе «Нормативные ссылки» и тексте стандарта ссылки на международные стандарты актуализированы.

Степень соответствия – идентичная (IDT)

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

© Госстандарт, 2011

Настоящий стандарт не может быть воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Госстандарта Республики Беларусь

Издан на русском языке

Содержание

Введение IV
1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Отбор и подготовка проб 2
5 Полуколичественные методы измерения мутности 2
5.1 Измерение с использованием прозрачной пробирки 2
5.2 Измерение с использованием тестового диска 2
6 Количественные методы измерения мутности с использованием оптических турбидиметров (мутномеров) 3
6.1 Основные принципы 3
6.2 Реактивы 4
6.3 Измерение рассеянного излучения 5
6.4 Измерение ослабленного излучения 5
Приложение А (справочное) Результаты межлабораторных сличений по оценке соответствия синтетического полимера при использовании в качестве вторичного стандартного образца, аналогичного формазину, при измерениях мутности 7
Библиография 8

Введение

На значение мутности влияет присутствие нерастворенных, поглощающих свет веществ. Подобные эффекты могут быть минимизированы, например проведением измерений на длинах волн свыше 800 нм. Только голубой цвет, который может быть обнаружен в любых загрязненных водах, может влиять на измерение мутности в этой области спектра. Воздушные пузыри могут также создавать помехи при измерениях, но такая помеха может быть минимизирована путем тщательной обработки проб.

Необходимо исследовать, требуют ли те или иные задачи установления дополнительных граничных условий и, если требуют, то до какой степени.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Охрана окружающей среды и природопользование Аналитический контроль и мониторинг Качество воды ОПРЕДЕЛЕНИЕ МУТНОСТИ (ПРОЗРАЧНОСТИ)

Ахова навакольнага асяроддзя і прыродакарыстанне Аналітычны кантроль і маніторынг Якасць вады ВЫЗНАЧЭННЕ МУТНАСЦІ (ПРАЗРЫСТАСЦІ)

Environmental protection and nature use Analytical control and monitoring Water quality Determination of turbidity (clarity)

Дата введения 2011-07-01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает 4 метода определения мутности (прозрачности) воды.

Два полуколичественных метода, применяемые при полевых испытаниях, установлены для:

a) измерения прозрачности с использованием прозрачной пробирки (тест-трубки) (подходит для чистой или условно загрязненной воды);

b) измерения прозрачности с использованием тестового диска (особенно подходит для поверхностной воды).

Два количественных метода с использованием оптических турбидиметров (мутномеров) установлены для:

c) измерения рассеянного излучения (применяются для воды с низким уровнем мутности, например питьевой воды).

Мутность, измеренная этим методом, выражается в нефелометрических единицах по формазину (FNU), результаты обычно находятся в пределах между 0 и 40 FNU. В зависимости от конструкции прибора они могут быть применимы для вод с более высоким уровнем мутности;

d) измерения ослабления (затухания) потока излучения (применяются для вод с высоким уровнем мутности, например сточные или загрязненные воды).

Мутность, измеренная этим методом, выражается в единицах затухания по формазину (FAU), результаты обычно находятся в пределах между 40 и 4 000 FAU.

2 Нормативные ссылки

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

ISO 3864-1:2002 Обозначения условные графические. Цвета сигнальные и знаки безопасности. Часть 1. Принципы разработки знаков безопасности для производственных помещений и общественных мест

ISO 5667-3:2003 Качество воды. Отбор проб. Часть 3. Руководство по хранению и обращению с пробами воды

Бюллетень Международной комиссии по освещению № 17:1987. Международная терминология (свет, освещение)

Издание официальное

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями, установленные в бюллетене Международной комиссии по освещению № 17:

3.1 мутность (turbidity): Физическое свойство, обусловленное наличием в воде взвешенных минеральных и органических частиц, приводящее к уменьшению прозрачности воды.

3.2 ***прозрачность*** *(clarity): Свойство воды пропускать вглубь световые лучи, зависящее от толщины слоя воды, ее цветности и мутности.*

4 Отбор и подготовка проб

Все контейнеры, которые будут соприкасаться с пробой, должны содержаться в исключительной чистоте. Предварительно их промывают соляной кислотой или моющим раствором, содержащим поверхностно-активные вещества.

Пробы отбирают в стеклянные или пластиковые бутыли и проводят определение сразу после отбора. В ином случае пробы хранят в темном прохладном месте не более 24 ч. Если пробы хранят холодными, необходимо перед измерением довести их до комнатной температуры. Пробы предохраняют от контакта с воздухом и по возможности не допускают колебаний температуры проб.

5 Полуколичественные методы измерения мутности

5.1 Измерение с использованием прозрачной пробирки

5.1.1 Оборудование

5.1.1.1 Прозрачная пробирка, выполненная из трубки бесцветного стекла длиной (600 ± 10) мм и внутренним диаметром (25 ± 1) мм, градуированная с ценой деления 10 мм.

5.1.1.2 Кожух, плотно прилегающий, для защиты прозрачной пробирки от бокового освещения.

5.1.1.3 Образец шрифта, расположенный в трубке (5.1.1.1), представляющий собой черный оттиск (шрифт) на белом фоне (высота символов 3,5 мм; ширина линии 0,35 мм), или **испытательная метка** (например, черный крест на белой бумаге), поставляемые вместе с оборудованием.

5.1.1.4 Источник постоянного излучения – низковольтная лампа накаливания 3 В для подсветки образца шрифта или испытательной метки (5.1.1.3).

5.1.2 Процедура определения

Испытания в соответствии с настоящим стандартом должны проводиться квалифицированным персоналом.

Пробу тщательно перемешивают и переносят в прозрачную пробирку (5.1.1.1). Медленно снижают уровень пробы до тех пор, пока образец шрифта или испытательная метка не станет четко видна сверху. Определяют высоту жидкости по градуировке на пробирке.

5.1.3 Оформление результатов

В протокол испытаний записывают результат измерения высоты жидкости с точностью до 10 мм, с указанием технических характеристик используемого оборудования.

5.2 Измерение с использованием тестового диска

Примечание – Этот метод предназначен для испытаний воды на месте проведения работ (на месте отбора).

5.2.1 Оборудование

5.2.1.1 Тестовый диск, выполненный из сплава бронзы и покрытый белым пластиком (см. ISO 3864), прикрепленный к цепи или стержню.

Примечание – Типовая модель представляет собой диск диаметром 200 мм с шестью отверстиями по периметру, каждое диаметром 55 мм, или кольцо диаметром 120 мм.

5.2.2 Процедура определения

Испытания в соответствии с настоящим стандартом должны проводиться квалифицированным персоналом.

Диск на цепи или стержне опускают в воду до тех пор, пока диск не станет едва заметным при рассматривании сверху. Измеряют длину погруженной цепи или стержня. Повторяют испытание несколько раз.

Обеспечивают отсутствие помех, вызываемых отражением от поверхности воды.

5.2.3 Оформление результатов

Записывают глубину погружения.

Для значений менее 1 м результат записывают с точностью до 10 мм. Для значений более 1 м результат записывают с точностью до 0,1 м.

6 Количественные методы измерения мутности с использованием оптических турбидиметров (мутномеров)

6.1 Основные принципы

Испытания в соответствии с настоящим стандартом должны проводиться квалифицированным персоналом.

Проба воды, окрашенная растворенными веществами, является однородной системой, которая только ослабляет излучение, проходящее через пробу. Проба воды, содержащая нерастворенные вещества, ослабляет проходящее излучение и, кроме этого, присутствующие нерастворимые частицы рассеивают излучение неравномерно в различных направлениях. Прямое рассеяние излучения частицами приводит к ослаблению излучения, поэтому общий спектральный коэффициент затухания $\mu(\lambda)$ является суммой спектрального коэффициента рассеяния $s(\lambda)$ и спектрального коэффициента поглощения $\alpha(\lambda)$:

$$\mu(\lambda) = s(\lambda) + \alpha(\lambda). \quad (1)$$

Для получения только спектрального коэффициента рассеяния $s(\lambda)$ необходимо знать спектральный коэффициент поглощения $\alpha(\lambda)$. Для того чтобы получить спектральный коэффициент поглощения растворенного вещества, нерастворенные вещества могут быть в отдельных случаях удалены путем фильтрации, но это может вызвать помехи. Поэтому необходимо результаты определения мутности сравнивать с калибровочным стандартом.

Интенсивность рассеянного излучения зависит от длины волны падающего излучения, угла измерения, формы, оптических характеристик и количества взвешенных в воде частиц.

При измерениях затухания прошедшего излучения измеряемая величина зависит от апертурного угла Ω_0 излучения, эффективно достигающего приемника.

При измерении рассеянного излучения измеряемые величины зависят от угла θ и апертурного угла Ω_θ. Угол θ – это угол, который образуется между направлением падающего излучения и направлением измеряемого рассеянного излучения (см. рисунок 1).

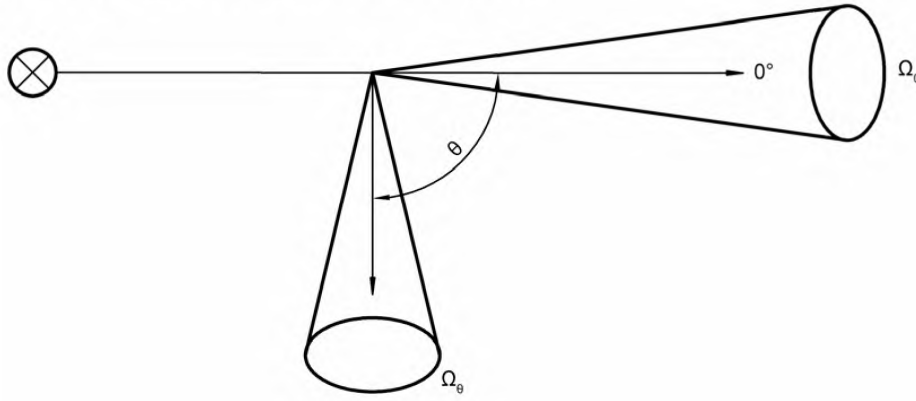

Рисунок 1

На практике измерение концентрации нерастворенных веществ возможно только при наличии информации об их характеристиках. Как правило, такая информация отсутствует, поэтому массовая концентрация взвешенных веществ не может быть рассчитана по значению мутности.

Примечания

1 Сравнение «прибор – прибор» возможно, только если оборудование используется в соответствии с настоящим стандартом и применяются одни и те же принципы измерения.

2 Свечной турбидиметр Джексона первоначально был стандартным прибором для измерения мутности. Вообще, единица мутности Джексона (GNU) не может быть связана с другими единицами измерения мутности.

6.2 Реактивы

Используют реактивы только указанного аналитического качества. Приготовленные в соответствии с настоящим стандартом реактивы хранят в бутылях из тугоплавкого стекла.

6.2.1 Вода для приготовления калибровочных растворов формазина

Мембранный фильтр с размером пор 0,1 мкм (из серии используемых для бактериологических исследований) замачивают на 1 ч в 100 мл дистиллированной воды. Пропускают через него 250 мл дистиллированной воды, которую затем сливают. Затем дважды пропускают через мембрану 2 л дистиллированной воды и используют эту воду для приготовления суспензий формазина.

6.2.2 Основная суспензия I (4 000 FAU) формазина ($C_2H_4N_2$)

Растворяют 5,0 г гексаметилентетрамина ($C_6H_{12}N_4$) в приблизительно 40 мл воды (6.2.1).

Растворяют 0,5 г гидразинсульфата ($N_2H_6SO_4$) в приблизительно 40 мл воды (6.2.1).

ВНИМАНИЕ! Гидразинсульфат ядовит и обладает канцерогенными свойствами.

Количественно переносят два раствора в мерную колбу на 100 мл, доводят до метки водой (6.2.1) и тщательно перемешивают. Оставляют на 24 ч при температуре (25 ± 3) °С.

Эта суспензия стабильна в течение 4 недель при хранении в темноте при температуре (25 ± 3) °С.

6.2.3 Основная суспензия II (400 FAU) формазина ($C_2H_4N_2$)

В мерную колбу на 100 мл переносят пипеткой 10 мл основной суспензии I формазина (6.2.2) и добавляют до метки водой (6.2.1).

Суспензия стабильна в течение 4 недель при хранении в темном месте при температуре (25 ± 3) °С.

6.2.4 Калибровочные суспензии для измерения рассеянного излучения (от 0 до 40 FNU)

В основную суспензию II формазина (6.2.3) добавляют воду (6.2.1), используя пипетки и мерные колбы, для получения калибровочных суспензий с мутностью (FNU) в диапазоне, представляющем интерес для измерения рассеянного излучения (см. 6.3.2). Суспензии стабильны в течение одного дня.

В качестве альтернативы используют подходящие серийно выпускаемые стандартные образцы [1)], такие как суспензии частиц стирол дивинилбензола, указывая на то, что они соответствуют по своим параметрам свежеприготовленным суспензиям формазина. Эти стандартные образцы могут быть стабильны в течение одного года. Подтверждение пригодности серийно выпускаемых стандартных образцов по отношению к формазину должна проводиться каждые шесть месяцев. Критерии приемлемости проверки должны основываться на параллельно проводимых тройных испытаниях вышеуказанных вторичных стандартных образцов на 5 концентрациях суспензий. Цель проверки – доказать, что измеренное среднее смещение (bias) и прецизионность вторичного стандартного образца не больше, чем установленное среднее смещение и прецизионность вторичного стандартного образца межлабораторных сличений (см. приложение А).

Серийно выпускаемые стандартные образцы с определенными значениями FNU не обязательно дают результат в эквиваленте величины FAU при измерении по отношению к формазину в модели затухания, поэтому их использование ограничено только для диффузионных методов рассеяния.

6.2.5 Калибровочная суспензия для измерения ослабленного излучения (от 40 до 4 000 FAU)

Разбавляют основную суспензию I формазина (6.2.2) водой (6.2.1), используя пипетки и мерные колбы, для получения калибровочных суспензий с мутностью (в FAU) в диапазоне измерений ослабленного излучения (6.4.2). Суспензии в диапазоне от 40 до 400 FAU стабильны в течение одной недели, в диапазоне от 400 до 4 000 FAU стабильны в течение 4 недель при хранении в темном месте при температуре (25 ± 3) °С.

[1)] AMCO AEPA-1® – подходящие серийно выпускаемые стандартные образцы от Advanced Polymer Systems, 123 Sagina Drive, Redwood City, CA 94063, США, оцененные при международных сличительных испытаниях. Результат и детали этих испытаний представлены в приложении А. Данная ссылка служит исключительно для информации пользователя настоящего стандарта и не является рекламой упомянутой продукции Международной организацией по стандартизации (ISO).

6.3 Измерение рассеянного излучения

6.3.1 Оборудование

6.3.1.1. Турбидиметр, удовлетворяющий следующим требованиям:

a) длина волны падающего излучения λ [2] должна быть 860 нм [3].

В некоторых приборах влияние постороннего света или уровень шума (фоновое излучение) не позволяет измерять очень маленькие степени мутности, в таких случаях предпочтительно проводить измерения на длине волн 550 нм с шириной полосы пропускания 30 нм. Пробы воды обесцвечивают. Результаты, полученные на различных длинах волн, не могут быть сравнимы с результатами, полученными на длине волны 860 нм;

b) спектральная ширина полосы пропускания падающего излучения $\Delta\lambda$ должна быть меньше или равна 60 нм;

c) не должно быть отклонений от параллельности падающего излучения, а любая сходимость не должна превышать 1,5°;

d) угол измерения θ между оптической осью падающего излучения и оптической осью рассеянного излучения должен быть (90 ± 2,5)°;

e) апертурный угол Ω_θ должен быть между 20° и 30° в пробе воды.

6.3.2 Калибровка

Настраивают прибор в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя.

После настройки прибора выполняют калибровку, используя воду для разбавления (6.2.1) в качестве холостой пробы и по крайней мере пять стандартных калибровочных суспензий формазина (6.2.4) с известными значениями мутности, с равномерными интервалами внутри диапазона измерений. При отсутствии откалиброванной шкалы или когда значения калибровочных суспензий отличаются от показаний откалиброванной шкалы, строят калибровочную кривую.

6.3.3 Процедура измерения

Измерения выполняют, тщательно перемешав пробы в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя. Значение мутности определяют по калибровочной кривой или непосредственно по шкале прибора, если шкала откалибрована (6.3.2).

6.3.4 Оформление результатов

Записывают результаты, выраженные в нефелометрических единицах по формазину, следующим образом:

a) если значение мутности меньше чем 0,99 FNU – с точностью до 0,01 FNU;

b) если значение мутности находится между 1,0 и 9,9 FNU – с точностью до 0,1 FNU;

c) если значение мутности находится между 10 и 40 FNU – с точностью до 1 FNU.

6.3.5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) результат измерений в соответствии с 6.3.4;

c) любые обстоятельства, которые могли повлиять на результат.

6.4 Измерение ослабленного излучения

6.4.1 Оборудование

6.4.1.1 Турбидиметр, отвечающий следующим требованиям:

a) длина волны падающего излучения λ [2] должна быть 860 нм [3];

b) спектральная ширина $\Delta\lambda$ полосы пропускания излучения должна быть меньше или равна 60 нм;

---

[2] Вольфрамовые лампы накаливания, оснащенные монохроматорами и фильтрами, диоды и лазеры могут быть использованы в качестве источника монохромного излучения. Некоторые старые приборы, оснащенные вольфрамовыми лампами накаливания без монохроматоров или фильтров (полихроматические источники), могут использоваться только для ежедневного контроля и мониторинга мутности в системах водоснабжения и очистных сооружениях, поскольку воспроизводимость у таких приборов меньше, чем у приборов, обеспечивающих монохромное излучение. Результаты не могут сравниваться, когда используются различные приборы.

[3] Измерения на длине волны 860 нм показывают более высокую интенсивность рассеянного излучения в сравнении с измерениями на более высоких длинах волн.

c) не должно быть отклонений от параллельности излучения, а любая сходимость не должна превышать 2,5°;

d) угол измерения (допустимое отклонение от оптической оси) между падающим и рассеянным излучением должен быть (0 ± 2,5)°;

e) апертурный угол Ω_θ должен быть между 10° и 20° в пробе воды.

6.4.2 Калибровка

Настраивают прибор в соответствии с руководством по эксплуатации изготовителя. После настройки прибора выполняют калибровку, используя воду для разбавления (6.2.1) в качестве холостой пробы и по крайней мере пять стандартных калибровочных суспензий формазина (6.2.4) с известными значениями мутности, с равномерными интервалами внутри диапазона измерений. При отсутствии откалиброванной шкалы или когда значения калибровочных суспензий отличаются от показаний откалиброванной шкалы, строят калибровочную кривую.

6.4.3 Процедура измерений

Выполняют измерения в соответствии с инструкцией изготовителя на тщательно перемешанных пробах. Определяют значение мутности из калибровочной кривой или точно со шкалы прибора, если шкала откалибрована (6.4.2).

6.4.4 Оформление результатов

Записывают результаты, выраженные в единицах затухания по формазину (FAU), следующим образом:

a) если значение мутности находится между 40 и 99 FAU – с точностью до 1 FAU;

b) если значение мутности превышает 100 FAU – с точностью до 10 FAU.

6.4.5 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;

b) результат измерений в соответствии с 6.4.4;

c) любые обстоятельства, которые могли повлиять на результат.

Приложение А
(справочное)

Результаты межлабораторных сличений по оценке соответствия синтетического полимера при использовании в качестве вторичного стандартного образца, аналогичного формазину, при измерениях мутности

А.1 Основные положения

Межлабораторные сличения проводились в 1996 году между тридцатью тремя участниками. Объектом сличений была оценка пригодности синтетического полимера в качестве аналогичного формазину вторичного стандартного образца. Сличения проводились в соответствии с критериями, установленными в ISO 5725-1 и ISO 5725-2.

Испытание было проведено таким образом, что формазин и синтетический полимер AMCO AEPA-1® оценивались одновременно в сопоставимых условиях. Пять концентраций были приготовлены для формазина и синтетического полимера. Концентрированные стандартные растворы суспензий формазина были приготовлены и отправлены в участвующие лаборатории с подробными инструкциями по разбавлению при измерении. Концентрации направленного синтетического полимера были точно известны.

Все суспензии были произвольно кодированы. Участникам было предложено проводить испытания суспензий трижды. Результаты испытаний выражены в таблице А.1.

Таблица А.1

	Формазин					AEPA-1				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
Количество лабораторий	26	27	31	31	31	32	32	32	32	32
Количество выбросов	3	1	4	4	2	6	1	3	1	3
Теоретические значения (FNU)	0,8	3,2	8,0	16,0	32,0	0,8	4,0	8,0	15,0	35,0
Среднее значение (FNU)	0,825	3,304	7,918	16,697	33,255	0,824	4,147	8,374	16,052	36,916
Повторяемость	0,008	0,067	0,056	0,094	0,21	0,007	0,038	0,043	0,237	0,226
Стандартное отклонение повторяемости (s_r)	$s_r = 0{,}006_x + 0{,}018$					$s_r = 0{,}007_x + 0{,}024$				
Воспроизводимость	0,065	2,224	0,445	0,866	1,613	0,065	0,264	0,500	0,939	2,630
Стандартное отклонение воспроизводимости (s_R)	$s_R = 0{,}047_x + 0{,}057$					$s_R = 0{,}071_x - 0{,}067$				
Смещение	0,025	0,104	–0,082	0,697	1,255	0,024	0,147	0,374	1,052	1,916
% смещения	+3,1 %	+3,2 %	–1,0 %	+4,4 %	+3,9 %	+3,0 %	+3,7 %	+4,7 %	+7,0 %	+5,5 %
Значимо при $\alpha = 5\ \%$?	Нет	Да	Нет	Да	Да	Нет	Да	Да	Да	Да

Испытания показали, что полимер имеет смещение и прецизионность, которые в общем незначительно отличаются от смещения и прецизионности, определенных при использовании в качестве стандартных образцов суспензий формазина. Установлено, что полимер стабилен в течение 18 мес с даты изготовления при значениях мутности между 0,8 FNU и 40 FNU.

А.2 Процедура проверки пригодности вторичного стандартного образца

Готовят три партии по пять суспензий со значениями мутности в диапазоне концентраций.

Суспензии для проведения измерений выбирают случайным образом в соответствии с ISO 5725-1 и ISO 5725-2.

Измеряют значения мутности на предварительно откалиброванном приборе в соответствии с 6.3.2 настоящего стандарта.

Сравнивают данные и определяют среднее значение и стандартное отклонение каждого уровня концентраций суспензий.

Определяют процент смещения от ожидаемого для каждого уровня концентраций суспензий.

Убеждаются, что среднее значение смещения всех концентрационных уровней не превышает среднее значение смещения стандарта (4,8 %), а стандартное отклонение каждого уровня концентраций не превышает рассчитанное стандартное отклонение повторяемости s_r каждого уровня концентраций.

Библиография

[1] ISO 5725-1 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 1: General principles and definitions
(Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 1. Общие принципы и определения)

[2] ISO 5725-2 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results – Part 2: Basic method for the determination of repeatability and reproducibility of a standard measurement method
(Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. Часть 2. Основной метод определения повторяемости и воспроизводимости стандартного метода измерений)

Ответственный за выпуск *В. Л. Гуревич*

Сдано в набор 06.01.2011. Подписано в печать 23.02.2011. Формат бумаги 60×84/8. Бумага офсетная.
Гарнитура Arial. Печать ризографическая. Усл. печ. л. 1,51 Уч.- изд. л. 0,67 Тираж 50 экз. Заказ 385

Издатель и полиграфическое исполнение:
Научно-производственное республиканское унитарное предприятие
«Белорусский государственный институт стандартизации и сертификации» (БелГИСС)
ЛИ № 02330/0552843 от 08.04.2009.
ул. Мележа, 3, комн. 406, 220113, Минск.

gost.e-ecolog.ru