ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 71044— 2023

ГРУНТЫ

Методы определения растворимости грунтов в воде

Издание официальное

Москва
Российский институт стандартизации
2023

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Акционерным обществом «Научно-исследовательский центр «Строительство» (АО «НИЦ «Строительство») — Научно-исследовательским проектно-изыскательским и конструкторско-технологическим институтом оснований и подземных сооружений им. Н.М. Герсеванова (НИИОСП им. Н.М. Герсеванова)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27 октября 2023 г. № 1269-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «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

© Оформление. ФГБУ «Институт стандартизации», 2023

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 Общие положения 2
5 Требования к квалификации операторов 3
6 Оборудование и материалы 3
7 Подготовка к анализу 4
8 Методы определения растворимости грунтов 5
9 Контроль точности результатов испытаний 7
Приложение А (рекомендуемое) Способ очистки фильтров из фильтровальной бумаги от минеральных примесей 8
Приложение Б (справочное) Формулы для расчета нормативов контроля погрешности результатов количественного химического анализа 9
Библиография 10

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГРУНТЫ

Методы определения растворимости грунтов в воде

Soils.
Methods for determining the solubility of soils in water

Дата введения — 2023—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на скальные природные грунты и аналогичные им техногенные грунты и устанавливает методы определения их растворимости в воде различного состава при проведении инженерных изысканий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 83 Реактивы. Натрий углекислый. Технические условия

ГОСТ 1277 Реактивы. Серебро азотнокислое. Технические условия

ГОСТ 1770 (ИСО 1042—83, ИСО 4788—82) Посуда мерная лабораторная стеклянная. Цилиндры, мензурки, колбы, пробирки. Общие технические условия

ГОСТ 3118 Реактивы. Кислота соляная. Технические условия

ГОСТ 3956 Силикагель технический. Технические условия

ГОСТ 4328 Реактивы. Натрия гидроокись. Технические условия

ГОСТ 4461 Реактивы. Кислота азотная. Технические условия

ГОСТ 4919.1 Реактивы и особо чистые вещества. Методы приготовления растворов индикаторов

ГОСТ 6755 Поглотитель химический известковый ХП-И. Технические условия

ГОСТ 9147 Посуда и оборудование лабораторные фарфоровые. Технические условия

ГОСТ 12026 Бумага фильтровальная лабораторная. Технические условия

ГОСТ 12071 Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов

ГОСТ 14919 Электроплиты, электроплитки и жарочные электрошкафы бытовые. Общие технические условия

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 25336 Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры

ГОСТ 26426 Почвы. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке

ГОСТ 29169 (ИСО 648—77) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки с одной отметкой

ГОСТ 29227 (ИСО 835-1—81) Посуда лабораторная стеклянная. Пипетки градуированные. Часть 1. Общие требования

ГОСТ 30416 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 34467 Грунты. Методы лабораторного определения содержания карбонатов

ГОСТ OIML R 76-1 Государственная система обеспечения единства измерений. Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 8.568 Государственная система обеспечения единства измерений. Аттестация испытательного оборудования. Основные положения

Издание официальное

ГОСТ Р 58144 Вода дистиллированная. Технические условия

ГОСТ Р 53228 Весы неавтоматического действия. Часть 1. Метрологические и технические требования. Испытания

ГОСТ Р 59540—2021 Грунты. Методы лабораторного определения степени засоленности

ГОСТ Р 71041—2023 Грунты. Количественный химический анализ солянокислых и щелочных вытяжек

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25100, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **средняя проба:** Объединенная проба грунта, составленная путем смешивания пяти точечных проб, отобранных из одного образца.

3.2 **постоянная масса:** Масса пробы, которая при последовательных взвешиваниях после сушки с интервалом не менее одного часа, различается не более чем на 0,1 %.

4 Общие положения

4.1 Сущность метода заключается в растворении веществ, входящих в состав скального грунта, водой с последующим определением концентрации образующегося равновесного раствора.

Степень растворимости скального грунта в воде зависит от минерального состава грунта (содержания водорастворимых солей).

4.2 Отбор образцов грунта проводят по ГОСТ 12071.

4.3 При проведении испытания необходимо соблюдать условия для помещений в соответствии с требованиями ГОСТ 30416.

4.4 Предварительно перед проведением анализа определяют влажность и гигроскопическую влажность скального грунта.

4.5 Классификационные наименования грунтов по степени растворимости солей в зависимости от определенной растворимости приведены в ГОСТ 25100.

4.6 Растворимость скального грунта определяют для средней пробы грунта в абсолютно сухом состоянии.

Масса средней пробы грунта должна быть не менее 300 г.

4.7 Высушивание скального грунта проводят до постоянной массы.

Примечание — Во многих случаях постоянная масса может быть достигнута после выдерживания образца, в течение заранее установленного периода его нахождения в сушильном шкафу при температуре (105 ± 5) °С. Испытательные лаборатории устанавливают время, необходимое для достижения постоянной массы образцов конкретных типов и объемов, в зависимости от конструктивных особенностей применяемого сушильного шкафа.

4.8 В качестве растворителя используют дистиллированную воду по ГОСТ Р 58144, свободную от диоксида углерода. По специальному заданию допускается использовать воду с заданным составом, значением pH и минерализацией, природную или техногенную воду, взаимодействующую с грунтом в природных или природно-техногенных условиях, а также дистиллированную воду иного качества.

4.9 Погрешность взвешивания проб не должна быть более 0,1 г на технических весах и 0,001 г — на аналитических весах.

4.10 За результат анализа принимают результат единичного определения.

4.11 Результаты анализов, г/дм^3, округляют до двух значащих цифр.

4.12 При проведении испытания необходимо соблюдать требования безопасности при производстве лабораторных работ, а также работ с электроустановками, отвечающие действующим нормам и правилам.

4.13 Допускается готовить растворы других номинальных объемов при условии соблюдения соотношений между объемами растворов и аликвот или массами навесок реагентов, регламентированных в настоящем стандарте.

4.14 При проведении арбитражных испытаний и в спорных случаях рекомендуется применять мерную посуду 1-го класса точности.

4.15 При подготовке и проведении измерений необходимо соблюдать условия, установленные в руководствах по эксплуатации или в паспортах средств измерений и испытательного и вспомогательного оборудования.

4.16 Допускается применение других неуказанных в настоящем стандарте аналогичных по метрологическим характеристикам средств измерений и испытательного и вспомогательного оборудования, а также реактивов.

4.17 Допускается пропорциональное изменение массы пробы и объема воды при сохранении заданного отношения между ними.

4.18 Допускается количественное определение содержания водорастворимых солей другими, неуказанными в настоящем стандарте аттестованными методиками выполнения измерений (пламенной атомно-абсорбционной спектрометрией, атомно-эмиссионной спектрометрией с индуктивно связанной плазмой, масс-спектрометрией с индуктивно связанной плазмой, капиллярным электрофорезом), например, в соответствии с ГОСТ 26426, [1], [2], [3].

5 Требования к квалификации операторов

К выполнению анализов допускаются специалисты с профильным высшим или средним специальным образованием, имеющие опыт работы в химической лаборатории.

6 Оборудование и материалы

6.1 При проведении испытания применяют следующие средства измерений, испытательное оборудование, вспомогательные устройства и реактивы:

- весы лабораторные 2-го класса точности по ГОСТ Р 53228 или ГОСТ OIML R 76-1 с дискретностью взвешивания 0,01 г и 0,0001 г;
- дозаторы с погрешностью дозирования не более 1 % или пипетки 2-го класса точности по ГОСТ 29169, ГОСТ 29227;
- сито с ячейками размером 1,0 мм;
- пипетки мерные 2-го класса по ГОСТ 29169 и ГОСТ 29227;
- посуда мерная лабораторная 2-го класса точности по ГОСТ 1770;
- палочки стеклянные;
- шкаф сушильный с терморегулятором по ГОСТ 14919;
- баня водяная;
- колбы конические вместимостью 250 см^3 по ГОСТ 25336;
- воронки стеклянные по ГОСТ 25336;
- чашка фарфоровая выпарительная 50—100 см^3 по ГОСТ 9147;
- стакан фарфоровый 250 см^3 по ГОСТ 9147;
- эксикатор с прокаленным хлористым кальцием или силикагелем по ГОСТ 3956;
- ступка с пестиком по ГОСТ 9147;
- дробилка лабораторная;
- бумага фильтровальная по ГОСТ 12026;
- вода дистиллированная по ГОСТ Р 58144;
- кислота азотная по ГОСТ 4461, х.ч. или ч.д.а.;
- кислота соляная по ГОСТ 3118, х.ч. или ч.д.а.;
- натрий углекислый безводный по ГОСТ 83, х.ч.;
- натрия гидроокись по ГОСТ 4328, х.ч. или ч.д.а.;

- поглотитель химический известковый ХП-И (натронная известь) по ГОСТ 6755;
- серебро азотнокислое по ГОСТ 1277, х.ч или ч.д.а или стандарт-титр, 0,1 моль/дм^3 (0,1 Н);
- флуорексон по ГОСТ 4919.1.

6.2 Применяемые средства измерений должны быть:

- внесены в реестр государственной системы обеспечения единства измерений Российской Федерации и/или разрешены для применения на территории Российской Федерации;
- поверены или калиброваны.

6.3 Применяемое испытательное оборудование должно быть аттестовано в соответствии с ГОСТ Р 8.568.

7 Подготовка к анализу

7.1 Пробоподготовка

7.1.1 Пробу скального грунта, отобранную по ГОСТ 12071 и раздробленную до частиц, размером менее 10 мм, высушивают в соответствии с 4.7, растирают и просеивают через сито 1 мм.

7.1.2 Предварительно определяют влажность и гигроскопическую влажность высушиванием до постоянной массы в соответствии с 4.7.

7.1.3 Для снижения вероятности внесения посторонних примесей фильтры из фильтровальной бумаги рекомендуется подготовить обработкой 1 %-ным раствором HCl (приложение А).

7.1.4 Приготовление равновесного раствора без добавления разбавленной соляной кислоты

50 г абсолютно сухого грунта или соответствующее количество воздушно-сухого грунта с учетом гигроскопической влажности взвешивают на технических весах с точностью до 0,1 г, помещают в коническую колбу и заливают пятикратным количеством дистиллированной воды, подготовленной по 7.5 (в соотношении 1:5), с использованием мерного цилиндра не ниже 2-го класса точности. Колбу закрывают резиновой пробкой, интенсивно взбалтывают в течение 5 мин и оставляют стоять не менее чем на 24 ч, а потом профильтровывают. Фильтр (или фильтры) помещают в воронку так, чтобы он лежал на 0,5—1 см ниже края воронки. Перед тем как вылить суспензию на фильтр, содержимое колбы взбалтывают, чтобы взмутить навеску и перенести на фильтр весь грунт. Мутные фильтраты возвращают на фильтр до тех пор, пока они не станут прозрачными. По окончании фильтрования прозрачные фильтраты перемешивают и используют для анализа.

Полученный фильтрат используют для дальнейших определений, осадок на фильтре используют для расчета содержания нерастворимого остатка.

7.1.5 Приготовление равновесного раствора с добавлением разбавленной соляной кислоты

50 г абсолютно сухого грунта или соответствующее количество воздушно-сухого грунта с учетом гигроскопической влажности взвешивают на технических весах с точностью до 0,1 г, помещают в коническую колбу, приливают 50 см^3 дистиллированной воды, подготовленной по 7.5, и медленно вливают минимальное количество 0,2 Н раствора соляной кислоты, необходимое для растворения карбоната кальция или сульфата кальция, содержащегося в грунте (количество соляной кислоты определяют исходя из содержания средне- и труднорастворимых солей, см. 8.1). Затем доливают оставшееся количество дистиллированной воды, чтобы общее количество раствора составило 250 см^3 (соотношение 1:5). Растворы вливают с использованием мерного цилиндра не ниже 2-го класса точности. Колбу закрывают резиновой пробкой, интенсивно взбалтывают в течение 5 мин и оставляют стоять в течение 72 ч, а потом профильтровывают. Фильтр (или фильтры) помещают в воронку так, чтобы он лежал на 0,5—1 см ниже края воронки. Перед тем как вылить суспензию на фильтр, содержимое колбы взбалтывают, чтобы взмутить навеску и перенести на фильтр весь грунт. Мутные фильтраты возвращают на фильтр до тех пор, пока они не станут прозрачными.

Полученный осадок на фильтре используют для расчета содержания нерастворимого остатка, фильтрат не используют для дальнейших определений.

7.2 Приготовление точного раствора натрия углекислого

Навеску 10 г безводной соды (высушенной при температуре 200 °С до постоянной массы и отвешенной на аналитических весах) растворяют в мерной колбе на 1000 см^3, заполненной наполовину

дистиллированной водой, и доводят объем раствора в мерной колбе дистиллированной водой до метки.

1 $см^3$ раствора содержит 10 мг Na_2CO_3.

7.3 Приготовление 1 %-ного раствора соляной кислоты

22,6 $см^3$ концентрированной HCl (плотностью 1,19 г/$см^3$) приливают к 500 $см^3$ дистиллированной воды, находящейся в мерной колбе на 1000 $см^3$, и доводят объем раствора до 1000 $см^3$ дистиллированной водой.

7.4 Приготовление 0,2 Н раствора соляной кислоты

16,4 $см^3$ концентрированной HCl (плотностью 1,19 г/$см^3$) приливают к 500 $см^3$ дистиллированной воды, находящейся в мерной колбе на 1000 $см^3$, и доводят раствор до 1000 $см^3$ дистиллированной водой или разбивают две ампулы 0,1 Н стандарт-титра соляной кислоты в колбу на 1000 $см^3$ и доводят раствор до метки дистиллированной водой.

7.5 Приготовление воды, очищенной от диоксида углерода

Дистиллированную воду по ГОСТ Р 58144 кипятят 15—20 мин, быстро охлаждают до комнатной температуры и хранят в стеклянной емкости закрытой хлоркальциевой трубкой, заполненной натронной известью, не более 1 мес.

Воду, очищенную от диоксида углерода (далее — дистиллированная вода), используют для приготовления всех растворов реактивов, а также для разбавления анализируемых проб.

7.6 Приготовление раствора азотнокислого серебра концентрации 0,02 Н

Навеску 3,4 г азотнокислого серебра взвешивают с погрешностью не более 0,1 г, поместив в мерную колбу вместимостью 1000 $см^3$, и растворяют в дистиллированной воде, доведя объем до метки.

Для приготовления раствора допускается использовать стандарт-титр азотнокислого серебра с концентрацией 0,1 Н.

7.7 Приготовление 20 %-ного раствора гидроксида натрия

20 г NaOH растворяют в 80 $см^3$ дистиллированной воды. Растворение выполняют в фарфоровом стакане.

8 Методы определения растворимости грунтов

8.1 Предварительно определяют состав водной вытяжки [допускается по ГОСТ Р 59540—2021 (подраздел 7.4)] и состав солянокислой вытяжки по ГОСТ Р 71041—2023 и ГОСТ 34467 для определения состава легко-, средне- и труднорастворимых солей.

8.2 Если состав растворимых солей представлен преимущественно легкорастворимыми солями в соответствии с ГОСТ 25100, то равновесный раствор готовят по 7.1.4, растворимость определяют по 8.4 или 8.5, допускается определять по 8.6 при невозможности реализовать методы, перечисленные в 8.4 и 8.5. Наиболее точный — метод 8.5.

8.3 Если состав представлен преимущественно среднерастворимыми солями в соответствии с ГОСТ 25100 и труднорастворимыми солями в соответствии с ГОСТ Р 71041—2023 (пункт 4.1), то равновесный раствор готовят по 7.1.5, растворимость определяют по 8.6 или равновесный раствор готовят по 7.1.4, но выдерживают его в течение 30 сут, растворимость определяют также по 8.6.

8.4 Определение растворимости по величине сухого остатка без добавления соды

8.4.1 Фильтрат, полученный по 7.1.4, в количестве от 5 до 50 $см^3$ выпаривают в предварительно высушенной до постоянной массы фарфоровой чашке. Выпариваемый фильтрат должен занимать не больше 1/2 объема чашки. При работе с вытяжкой, с малым содержанием легкорастворимых солей, объем пробы увеличивают до 100 $см^3$ и более. Если взятую пробу не представляется возможным выпарить за один прием, выпаривание проводят по частям. Выпаривание выполняют на водяной бане с дистиллированной водой. Затем чашку с сухим остатком вытирают снаружи сухим полотенцем, помещают в термостат или сушильный шкаф при температуре (105 ± 5) °С и сушат до постоянной массы, охлаждают в эксикаторе и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

8.4.2 Результаты записывают в журнал.

8.4.3 Растворимость в г/дм^3 вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m - m_1) \cdot 1000}{V_{пр}}, \quad (8.1)$$

где m — масса чашки с сухим остатком, г;

m_1 — масса пустой чашки, г;

$V_{пр}$ — объем вытяжки, взятой для определения, см^3 (по 8.4.1).

Данный метод определения сухого остатка дает несколько завышенные результаты вследствие гидролиза и гигроскопичности хлоридов магния и кальция и трудной отдачи кристаллизационной воды сульфатами кальция и магния. Эти недостатки устранены в 8.5, добавлением карбоната натрия к выпариваемой вытяжке. При этом хлориды, сульфаты кальция и магния переходят в безводные карбонаты, а из натриевых солей лишь сульфат натрия обладает кристаллизационной водой, но ее полностью удаляют высушиванием сухого остатка при температуре от 160 °С до 180 °С.

8.5 Определение растворимости по величине сухого остатка с добавлением карбоната натрия

Метод рекомендуется применять при большом содержании в грунте хлоридов и легкорастворимых сульфатов.

8.5.1 В фарфоровую чашку, высушенную до постоянной массы при температуре (170 ± 10) °С, вносят точный 1 %-ный раствор углекислого натрия с таким расчетом, чтобы масса прибавленного карбоната натрия примерно в два раза превышала массу предполагаемого сухого остатка, и вливают взятый для определения сухого остатка объем фильтрата водной вытяжки в количестве от 5 до 50 см^3, приготовленный по 7.1.4. При работе с вытяжкой с малым содержанием легкорастворимых солей объем пробы увеличивают до 100 см^3 и более. Раствор тщательно перемешивают стеклянной палочкой. Палочку обмывают дистиллированной водой, собирая воду в чашку с осадком. Чашку с выпаренным с карбонатом натрия сухим остатком помещают в холодный сушильный шкаф, и затем поднимают температуру до (170 ± 10) °С. Выпаренный с карбонатом натрия сухой остаток высушивают до постоянной массы при температуре (170 ± 10) °С и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

8.5.2 Разность в массе между чашкой с сухим остатком и первоначальной массой чашки и карбоната натрия дает значение сухого остатка во взятом объеме фильтрата водной вытяжки.

8.5.3 Растворимость, г/дм^3, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m - m_1 - m_{Na_2CO_3}) \cdot 1000}{V_{пр}}, \quad (8.2)$$

где m — масса чашки с сухим остатком, г;

m_1 — масса пустой чашки, г;

$m_{Na_2CO_3}$ — масса добавленного карбоната натрия, г;

$V_{пр}$ — объем вытяжки, взятой для определения, см^3 (по 8.4.1).

8.6 Определение растворимости по величине нерастворимого остатка грунта

8.6.1 Нерастворимый остаток на фильтре, полученный по 7.1.5, подсушивают на воздухе, высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу (в случае реализации 8.4 высушивание выполняют при температуре (105 ± 5) °С; в случае реализации 8.5 высушивание выполняют при температуре (170 ± 10) °С и взвешивают на аналитических весах с точностью до 0,001 г.

8.6.2 Результаты записывают в журнал.

8.6.3 Растворимость, г/дм^3, вычисляют по формуле

$$X = \frac{(m_1 - m_{но}) \cdot 1000}{V}, \quad (8.3)$$

где $m_г$ — первоначальная масса пробы грунта, г;

$m_{но}$ — масса нерастворимого остатка на фильтре, г;

V — общий объем водной вытяжки, взятой для определения, см^3 (по 7.1.5).

8.7 Без определения состава растворимых солей равновесный раствор допускается готовить только по 7.1.4, с выдержкой в течение 30 сут. Растворимость допускается определять любым из выше перечисленных методов, наиболее точный из них по 8.5.

9 Контроль точности результатов испытаний

9.1 Вычисление погрешности результатов при выборочном статистическом контроле

Систематическая погрешность результатов испытаний (при доверительной вероятности P = 95 %) не должна превышать предела Δ, рассчитанного по формуле, приведенной в приложении Б, при выполнении нижеприведенного условия.

Стандартное отклонение повторяемости [расхождение между результатами двух (трех) параллельных определений] при выборочном контроле не должно превышать (при доверительной вероятности P = 95 %) значение d_2 (d_3), приведенное в приложении Б. Расхождение между результатами трех параллельных испытаний — разница между наибольшим и наименьшим значениями параллельных испытаний.

При невыполнении данного условия проводят повторную серию испытаний (два или три). Если и при повторной серии испытаний требования к точности не выполняются, то результаты контроля признают неудовлетворительными, испытания прекращают до выявления и устранения причин, вызывающих нарушение нормального хода испытания.

Отклонение между двумя средними результатами испытаний, полученными в различных условиях (например, при выборочном контроле внутрилабораторной прецизионности) не должно превышать (при доверительной вероятности P = 95%) значения D, рассчитанного по формуле (Б.4).

Числовое значение систематической погрешности должно оканчиваться цифрой того же разряда, что и соответствующее значение результата испытания.

Приложение А
(рекомендуемое)

Способ очистки фильтров из фильтровальной бумаги от минеральных примесей

Фильтры из фильтровальной бумаги обрабатывают 1 %-ным раствором HCl до отрицательной качественной реакции на Ca^{2+}. Для этого к 5 $см^3$ фильтрата приливают 1 $см^3$ 20 %-ного раствора гидроксида натрия и добавляют 0,1 г флуорексона. В присутствии Ca^{2+} раствор окрасится в желтовато-зеленый флуоресцирующий цвет. В отсутствие Ca^{2+} раствор окрашивается в оранжево-розовый цвет.

Затем фильтры промывают дистиллированной водой от Cl^- до отрицательной качественной реакции с раствором $AgNO_3$. Для этого к 5 $см^3$ фильтрата, подкисленного азотной кислотой, приливают несколько капель 0,02 Н раствора азотнокислого серебра, перемешивают взбалтыванием. В присутствии Cl^- выпадет осадок. Фильтры промывают дистиллированной водой до прекращения образования осадка в качественной пробе.

Затем фильтры высушивают на воздухе или в сушильном шкафу при температуре не выше 50 °С.

Приложение Б
(справочное)

Формулы для расчета нормативов контроля погрешности результатов количественного химического анализа

$$\Delta = 1{,}96 \cdot \sigma_к \text{ (при доверительной вероятности } P = 95\ \%); \quad (Б.1)$$

$$d_2 = 2{,}77 \cdot \sigma_к \text{ (при доверительной вероятности } P = 95\ \%); \quad (Б.2)$$

$$d_3 = 3{,}31 \cdot \sigma_к \text{ (при доверительной вероятности } P = 95\ \%); \quad (Б.3)$$

$$D = 2{,}77 \cdot \sigma_к \text{ (при доверительной вероятности } P = 95\ \%), \quad (Б.4)$$

где $\sigma_к$ — значение среднеквадратичного отклонения случайной составляющей погрешности результатов количественного химического анализа.

Библиография

[1] РД 52.18.595—96 — Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды

[2] ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012 (М 03-08-2011) — Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция в почвах, грунтах, глине, торфе, осадках сточных вод, донных отложениях, методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель»

[3] ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10 — Количественный химический анализ почв. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетат-ионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель»

УДК 624.131:006.354 ОКС 93.020

Ключевые слова: грунт, скальный грунт; растворимость; степень растворимости

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.В. Бучная*
Компьютерная верстка *И.А. Налейкиной*

Сдано в набор 31.10.2023. Подписано в печать 02.11.2023. Формат 60×84⅛. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

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

gost.e-ecolog.ru