**МКС 93.020**

**Изменение №1 к ГОСТ 12536-2014 «Грунты. Методы лабораторного определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава»**

**Принято Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_№\_\_\_\_\_\_\_)**

**Зарегистрировано Бюро по стандартизации МГС №\_\_\_\_\_\_\_\_**

**За принятие изменения проголосовали национальные органы по стандартизации следующих государств: [коды альфа-2 по МК (ИСО 3166) 004]**

**Дату введения в действие настоящего изменения устанавливают указанные национальные органы по стандартизации**

**Раздел 3** **изложить в новой редакции:**

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

3.1. **микроагрегатный состав:** Количественное содержание в грунте и первичных, и вторичных частиц (т. е. сцепленных в агрегаты) по фракциям, выраженное в процентах по отношению к их общей массе.

3.2. **фракция грунта:** Размер частиц грунта в миллиметрах.»

**Раздел 4 изложить в новой редакции:**

**4 Общие положения**

4.1 Гранулометрический (зерновой) состав грунта определяют по массовому содержанию в нем частиц различной крупности, выраженному в процентах по отношению к массе сухой пробы грунта, взятой для анализа.

4.2 Микроагрегатный состав грунта определяют по массовому содержанию в нем водостойких микроагрегатов различной крупности, выраженному в процентах по отношению к массе сухой пробы грунта, взятой для анализа.

4.3 Отбор образцов грунта для определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава проводят по ГОСТ 12071.

4.4 Гигроскопическую влажность определяют по ГОСТ 5180.

4.5 Гранулометрический состав грунтов определяют методами, указанными в таблице 1.

Таблица 1 — Методы определения гранулометрического состава грунтов

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Наименование грунтов  | Размер фракции грунта, мм | Метод определения  | Разновидность метода определения  |
| Песчаные, при выделении зерен песка крупностью  | от 10 до 0,5 мм  | Гранулометрический (зерновой)  | Ситовой без промывки водой       |
|  | от 10 до 0,1 мм  |  | Ситовой с промывкой водой |
| Глинистые  | Менее 0,1  | Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный составы | Ареометрический |
|  | <0,1  | Гранулометрический (зерновой) и микроагрегатный составы  | Пипеточный. Применяется только для специальных целей, предусмотренных заданием |
|  | Менее 0,1 | Гранулометрический (зерновой) | Лазерный. Применяется только для специальных целей, предусмотренных заданием |

4.6 Пробы грунта при разделении их на фракции подготовляют:

- для выделения частиц размером более 0,1 мм — растиранием грунта и растиранием с промывкой водой. Допускается растирать образцы грунта в растирочной машине, не вызывающей дробления частиц;

- для выделения частиц размером менее 0,1 мм — микроагрегатным (полудисперсным) способом: навеску грунта растирают, помещают в коническую колбу, заливают дистиллированной водой и кипятят с добавлением аммиака в течение 0,5— 1 ч. После этого полученную суспензию переносят в цилиндр. Во избежание коагуляции в грунтовую суспензию в качестве стабилизатора добавляют пирофосфорнокислый натрий.

4.7 При определении гранулометрического (зернового) состава грунтов ситовым методом с промывкой водой применяют водопроводную или профильтрованную дождевую (речную) воду, а при определении гранулометрического (зернового) состава грунтов ареометрическим и пипеточным методом — дистиллированную воду.

4.8 Для определения гранулометрического (зернового) и микроагрегатного состава грунтов, содержащих органические вещества, следует брать образцы естественной влажности и сложения.

4.9 При определении гранулометрического (зернового) или микроагрегатного состава грунтов ареометрическим или пипеточным методом цилиндры, в которых проводится отстаивание суспензии, должны быть защищены от колебания температуры и не подвергаться сотрясениям.

4.10 Лазерный метод определения гранулометрического состава рекомендован для применения только для определения гранулометрического состава песчаного грунта.

4.11 Взвешивание проб грунта на технических весах следует проводить с погрешностью до 0.01 г, а при массе проб грунта 1000 г и более взвешивание допускается проводить с погрешностью до 1 г. Взвешивание на аналитических весах должно проводиться с погрешностью до 0.001 г.

4.11 Результаты вычисления гранулометрического состава грунтов следует определять с погрешностью до 0,1 %.

**Добавить раздел 5 в редакции:**

**5 Определение гранулометрического (зернового) состава грунтов ситовым методом**

5.1 Аппаратура и оборудование

Для определения гранулометрического (зернового) состава грунтов ситовым методом необходимы следующая аппаратура и оборудование:

- сита с размером отверстий 10; 5; 2; 1; 0.5; 0,25; 0.1 мм;

- весы лабораторные по ГОСТ Р 53228;

- весы технические с относительной погрешностью взвешивания не более 0.1 %;

- ступка фарфоровая по ГОСТ 9147;

- пестик по ГОСТ 9147 с резиновым наконечником;

- чашка фарфоровая по ГОСТ 9147;

- груша резиновая;

- кисточка;

- песчаная баня;

- шкаф сушильный.

Примечание – по специальному заданию размерный ряд сит может быть дополнен ситами с размером отверстий 200, 100, 76.2, 63, 60, 40, 20, 19, 6.3, 4.75, 0.63, 0.425, 0.2, 0.075, 0.063, 0,05 мм.

5.2 Подготовка к испытанию

5.2.1 Среднюю пробу для анализа следует отбирать методом квартования по ГОСТ 8735. Массу средней пробы принимают в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 - Минимальная масса образца, необходимая для просеивания, в зависимости от вида грунта

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Диаметр частиц , мм | Вид грунта  | Минимальная масса образца, необходимая для просеивания, г |
| Свыше 10 | Гравий (дресва)  | 2000  |
| 5 |  |  |
| Свыше 2 |    |    |
| 1 | С содержанием песчаных частиц  | 100  |
| Свыше 0,5  |    |  |
| 0,25 | С содержанием пылеватых и глинистых частиц  | 50  |
| До 0,1 |  |  |

5.2.2 Стандартный комплект сит должен состоять из семи сит: с круглыми штамповыми отверстиями диаметром 10; 5; 2; 1 мм и трех сит из медной или латунной сетки простого плетения с отверстиями квадратной формы размером 0,5; 0,25; 0,1 мм.

При выделении частиц крупностью от 10 до 0,5 мм гранулометрический состав определяется ситовым методом без промывки водой; при выделении частиц крупностью от 10 до 0,1 мм - с промывкой водой (обычно для глинистых песков).

5.3 Проведение испытания

5.3.1 Разделение грунта на фракции без промывки водой

5.3.1.1 Доводя грунт до воздушно-сухого состояния, растирают комки в фарфоровой ступке пестиком с резиновым наконечником. Отбирают среднюю пробу грунта методом квартования по ГОСТ 8735 и взвешивают на весах в соответствии с таблицей 2.

5.3.1.2 Сита монтируют в колонку, размещая их от поддона в порядке увеличения размера отверстий. На верхнее сито надевают крышку. Отобранную пробу переносят на верхнее сито первого набора (диаметром отверстий от 10 до 0,5 мм), закрывают крышкой и просеивают с помощью легких боковых ударов ладонями рук до полной сортировки грунта. При просеивании пробы массой более 1000 г грунт следует высыпать в верхнее сито в два приема. Фракции грунта, задержавшиеся на ситах, высыпают, начиная с верхнего сита, в ступку и дополнительно растирают пестиком с резиновым наконечником, после чего вновь просеивают на тех же ситах.

Полноту просеивания фракций грунта проверяют встряхиванием каждого сита над листом бумаги. Если при этом на лист выпадают частицы, то их высыпают на следующее сито; просев продолжают до тех пор, пока частицы не перестанут выпадать на бумагу.

Примечание - Если в образце нет крупных частиц, просеивание сквозь сито с размером отверстий 2 мм и более не проводят.

5.3.1.3 Фракции грунта, задержавшиеся после просеивания на каждом сите и прошедшие в поддон, необходимо взвесить (gф) и суммировать массы всех фракций грунта. Если полученная сумма масс всех фракций грунта превышает более чем на 1% массу взятой для анализа пробы, то анализ следует повторить.

Потерю грунта при просеивании разносят по всем фракциям пропорционально их массе.

5.3.2 Разделение грунта на фракции с промывкой водой

5.3.2.1 Подготовляют, отбирают и взвешивают пробу грунта, руководствуясь 5.3.1.1.

5.3.2.2 Навеску помещают в фарфоровую ступку, смачивают водой и тщательно растирают пестиком с резиновым наконечником. Навеску частями переносят на сито диаметром отверстий 0,1 мм и отмучивают под струей воды. Отмучивание продолжается до тех пор, пока из сита не будет вытекать прозрачная вода. Оставшиеся на сите промытые частицы количественно переносят в заранее взвешенную фарфоровую чашку, выпаривают на песчаной бане и высушивают в сушильном шкафу при (105±5)°С. Если грунт органо-минеральный, сушку проводят при температуре (80±5)°С. Взвешивают чашку с грунтом.

5.3.2.3 Массу частиц грунта размером менее 0,1 мм следует определить по разности между весом средней пробы, взятой для анализа, и весом высушенной пробы грунта после промывки.

5.3.2.4 Грунт следует просеять сквозь набор сит (5.2.2). Полноту просеивания фракций грунта сквозь каждое сито следует проверять над листом бумаги (см. 5.3.1.2).

5.3.2.5 Каждую фракцию грунта, задержавшуюся на ситах, следует взвесить отдельно (gф). Потерю грунта при просеивании разносят по фракциям пропорционально их массе.

5.3.3 Обработка результатов

5.3.3.1 Содержание в грунте каждой фракции А, %, следует вычислять по формуле

 (1)

где g ф- масса данной фракции грунта, г;

g 1 - масса средней пробы грунта, взятой для анализа, г.

5.3.3.2. Результаты анализа регистрируют в лабораторном журнале, в котором указывают процентное содержание в грунте фракций:

а) размером более 10; 10-5; 5-2; 2-1; 1-0.5 и менее 0.5 мм - при разделении грунта без промывки водой;

б) размером более 10; 10-5; 5-2; 2-1; 1-0.5; 0,5-0.25; 0.25-0.1 и менее 0,1 (0.05 при наличии) мм - при разделении грунта с промывкой водой.

Примечание - при дополнении размерного ряда ситами других размеров (п.5.1, примечание), расчет фракций ведут по аналогии.

**Добавить раздел 6 в редакции:**

**6 Определение гранулометрического (зернового) состава грунтов ареометрическим методом**

Гранулометрический (зерновой) состав грунтов ареометрическим методом проводят путем измерения плотности суспензии ареометром в процессе ее отстаивания.

**6.1 Аппаратура, оборудование, материалы и реактивы**

Для определения гранулометрического (зернового) состава грунтов необходимы следующие аппаратура, оборудование, материалы и реактивы:

- ареометр со шкалой 0,995 - 1 - 1,030 и ценой деления 0,001 (рисунок 1);

- набор сит с поддоном; сита с размером отверстий 10; 5; 2; 1.0; 0.5; 0.25; 0.1 мм;

- весы по ГОСТ Р 53228;

- ступка и пест фарфоровые по ГОСТ 9147;

- пестик по ГОСТ 9147 с резиновым наконечником;

- чашка фарфоровая по ГОСТ 9147;

- эксикатор с силикагель-индикатором по ГОСТ 8984;

- шкаф сушильный;

- колба коническая плоскодонная вместимостью 500 см3;

- воронки диаметром порядка 4 и 14 см по ГОСТ 25336;

- цилиндр мерный вместимостью 1 л и диаметром (60±2) мм;

- термометр с погрешностью до 0,5°С по ГОСТ 28498;

- мешалка для взбалтывания суспензии;

- секундомер;

- промывалка;

- пипетки на 1см3, 5 см3;

- обратный холодильник;

- 25%-ный раствор аммиака по ГОСТ 3760;

- 4%-ный или 6,7%-ный пирофосфорнокислый натрий по ГОСТ 342;

- баня песчаная.



Рисунок 1. Ареометр грунтовый.

**6.2 Подготовка к испытанию**

6.2.1 Подготавливают, отбирают и взвешивают пробу грунта, руководствуясь 5.3.1.1.

Навеску грунта просеивают сквозь набор сит с размером отверстий 10; 5; 2; 1 мм с поддоном (см. 5.3.1.2).

Примечание - Если в образце нет крупных частиц, просеивание сквозь сито с размером отверстий 2 мм и более не проводят.

Взвешивают фракции грунта, задержавшиеся на ситах и прошедшие в поддон.

Из органо-минеральных грунтов следует отбирать пробу грунта с естественной влажностью и структурой (см. 4.8), соответственно увеличив пробу. Пробоподготовка засоленных (сильнокоагулирующих) грунтов приведена в Приложении А.

6.2.2 Отбирают методом квартования по ГОСТ 8735 среднюю пробу из грунта, прошедшего сквозь сито с размером отверстий 1 мм, и взвешивают ее. Масса средней пробы должна быть около 30 г.

Одновременно с взятием средней пробы для определения гранулометрического состава отбирают пробы грунта для определения гигроскопической или природной влажности и плотности частиц грунта по ГОСТ 5180.

6.2.3 В колбу емкостью 500 см3 переносят навеску грунта, доливают 200 см3 дистиллированной воды, добавляют в получившуюся суспензию 1 см3 25%-ного раствора аммиака. Колбу следует закрыть пробкой с обратным холодильником или воронкой диаметром 4-5 см и кипятить суспензию в течение 30 минут - для супесей (песков) и 1 ч - для суглинков, глин (кипячение не должно быть бурным). После кипячения необходимо охладить суспензию до комнатной температуры.

6.2.4 Охлажденную до комнатной температуры суспензию необходимо слить в стеклянный цилиндр вместимостью 1000 см3 сквозь сито с размером отверстий 0,1 мм, помещенное в воронку диаметром приблизительно 14 см. Оставшиеся на внутренней поверхности колбы частицы грунта следует тщательно смыть дистиллированной водой из промывалки на поверхность сита. Во избежание коагуляции в грунтовую суспензию в качестве стабилизатора добавляется 5 см3 4%-ного или 6,7%-ного пирофосфорнокислого натрия: 4%-ного - из расчета на безводный пирофосфорнокислый натрий (Na4P2O7); 6,7% - из расчета на водный пирофосфорнокислый натрий (Na4P2O7∙10H2O).

6.2.5 Задержавшиеся на сите частицы и агрегаты грунта смывают струей воды в фарфоровую чашку, где их тщательно растирают пестиком с резиновым наконечником или пальцем в тонком резиновом чехле. Сливают образовавшуюся в чашке взвесь в цилиндр сквозь сито размером отверстий 0,1 мм. Растирание осадка в чашке и сливание взвеси сквозь сито в цилиндр следует продолжать до полного осветления воды над частицами, оставшимися на дне чашки. Уровень воды в цилиндре не должен превышать отметку 1000 см3.

6.2.6 Частицы грунта, задержавшиеся на сите, тщательно смывают водой из промывалки в фарфоровую чашку, выпаривают на песчаной бане, высушивают в сушильном шкафу при (105±5)°С. Если грунт органо-минеральный, сушку проводят при температуре (80±5)°С до постоянной массы.

6.2.7 Высушенные до постоянной массы частицы грунта просеивают сквозь сита размером отверстий 0,5; 0,25 и 0,1 мм.

6.2.8 Частицы грунта, прошедшие сквозь сито размером отверстий 0,1 мм, следует перенести в цилиндр с суспензией.

Фракции грунта, задержавшиеся на ситах, взвешивают.

Суспензию в мерном цилиндре доводят до объема 1000 см3.

**6.3 Проведение испытания**

6.3.1 Суспензию взбалтывают мешалкой в течение 1 мин на всю глубину до полного взмучивания осадка со дна цилиндра, не допуская выплескивания суспензии и вспенивания.

6.3.2 Определяют по таблице 3 время взятия отсчета по ареометру после окончания взбалтывания суспензии. Затем за 10-12 с до замера плотности суспензии следует осторожно опустить в нее ареометр, который должен свободно плавать, не касаясь стенок и дна цилиндра, и взять отсчет по ареометру *R*. Продолжительность взятия отсчета по ареометру должна быть не более 10 с.

Таблица 3 - Время взятия отсчета по ареометру

|  |  |
| --- | --- |
| Диаметр фракций зерен грунта, мм  | Время от конца взбалтывания суспензии до замера ее плотности |
| Ареометрический метод (базовый) |
| Менее 0,05 | 1 мин  |
| Менее 0,01 | 30 мин  |
| Менее 0,005 | 3 ч  |
| Ареометрический метод (расширенный) |
| Менее 0,002 | 11 ч  |
| Менее 0,001 | 24 ч |

Примечание - Для удобства работы с ареометром и расчетов следует брать упрощенные отсчеты, т.е. в отсчете плотности суспензии на шкале ареометра отбросить единицу и перенести запятую на три знака вправо: в этом случае тысячные деления будут представлять собой целые числа, а десятитысячные, которые берут на глаз, - десятые.

6.3.3 Контроль за температурой суспензии необходимо осуществлять замером температуры с погрешностью до 0,5°С в течение первых 5 мин (до начала опыта) и затем после каждого замера плотности суспензии ареометром. При температуре, отличающейся от 20°С, к отсчетам по ареометру, следует внести температурную поправку, определяемую по таблице 4.

Таблица 4 - Поправки к отсчету по ареометру

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Температура суспензии, °С  | Поправки к отсчету по ареометру *R* |  | Температура суспензии, °С  | Поправки к отсчету по ареометру *R* |  | Температура суспензии, °С  | Поправки к отсчету по ареометру *R* |
| 10,0 | -1,2  |  | 17,0  | -0,5  |  | 24,0  | +0,8  |
| 10,5 | -1,2  |  | 17,5  | -0,4  |  | 24,5  | +0,9  |
| 11,0 | -1,2  |  | 18,0  | -0,3  |  | 25,0  | +1,0  |
| 11,5 | -1,1  |  | 18,5  | -0,3  |  | 25,5  | +1,1  |
| 12,0 | -1,1  |  | 19,0  | -0,2  |  | 26,0  | +1,3  |
| 12,5 | -1,0  |  | 19,5  | -0,1  |  | 26,5  | +1,4  |
| 13,0 | -1,0  |  | 20,0  | 0,0  |  | 27,0  | +1,5  |
| 13,5 | -0,9  |  | 20,5  | +0,1  |  | 27,5  | +1,6  |
| 14,0 | -0,9  |  | 21,0  | +0,2  |  | 28,0  | +1,8  |
| 14,5 | -0,8  |  | 21,5  | +0,3  |  | 28,5  | +1,9  |
| 15,0 | -0,8  |  | 22,0  | +0,4  |  | 29,0  | +2,1  |
| 15,5 | -0,7  |  | 22,5  | +0,5  |  | 29,5  | +2,2  |
| 16,0 | -0,6  |  | 23,0  | +0,6  |  | 30,0  | +2,3  |
| 16,5 | -0,6  |  | 23,5  | +0,7  |  |  |  |

 6.3.4 В отсчеты плотности суспензии необходимо внести поправки на нулевое показание ареометра, высоту мениска (если ареометр тарирован по нижнему мениску) и диспергатор в соответствии с Приложением Б.

**6.4 Обработка результатов**

6.4.1 Процентное содержание фракций грунта размером более 10; 10-5; 5-2; 2-1 мм следует вычислить по формуле (1).

6.4.2 Массу абсолютно сухой средней пробы грунта g0, г, вычисляют с учетом поправки на гигроскопическую влажность при анализе воздушно-сухих образцов по формуле

 (2)

где g1 - масса средней пробы грунта в воздушно-сухом состоянии (или природной влажности), г;

*W* - гигроскопическая (или природная) влажность, %.

6.4.3 Содержание фракций грунта размером более 0,5; 0,25 мм и 0,1 мм, %, вычисляют по формуле

  (3)

где g п - масса данной фракции грунта, высушенной до постоянной массы, г;

g 0 - масса абсолютно сухой средней пробы грунта (взятой для ареометра), г;

*К* - суммарное содержание фракции грунта размером более 1,0 мм, %.

6.4.4 По данным каждого замера ареометром вычисляют суммарное содержание всех фракций грунта менее данного диаметра грунта *X*, %, по формуле

 (4)

где Rп - показания ареометра с поправками;

ρs - плотность частиц грунта, г/см3 ;

ρw - плотность воды, равная 1 г/см3 ;

 ρ0 - масса абсолютно сухой средней пробы грунта, г;

 *K* - суммарное содержание фракции грунта размером более 1,0 мм, %.

6.4.5 Определив суммарное процентное содержание фракций грунта с помощью ареометра, вычисляют процентное содержание каждой фракции грунта.

6.4.6 Содержание фракций от 0,05 до 0,01 мм вычисляют по разности между процентным содержанием фракций менее 0,05 мм и менее 0,01 мм.

Аналогично вычисляют процентное содержание других измеренных фракций грунта (в зависимости от выбранного ареометрического метода, а именно базового или расширенного).

6.4.7 Фракцию грунта 0,1-0,05 мм находят по разности: из 100% вычитают сумму всех фракций, определяемых с помощью ареометра, и данными, полученными методом ситового анализа.

6.4.8 Результаты анализа представляют в виде таблицы, в которой указывают процентное содержание в грунте всех измеренных фракций.

**Добавить раздел 7 в редакции:**

**7 Определение гранулометрического (зернового) состава грунтов пипеточным методом**

7.1 Аппаратура, оборудование, материалы и реактивы

Для определения гранулометрического (зернового) состава грунтов необходимы аппаратура, оборудование, материалы и реактивы, перечисленные в 6.1 настоящего стандарта (кроме ареометра), а также:

- весы аналитические;

- груша резиновая;

- штатив;

- пипетка засасывающего типа емкостью 25 см3; пипетка должна иметь трехходовой кран, который при соответствующем его положении соединяет пипетку с грушей резиновой (или любым другим подходящим затягивающим воздух устройством) или с колбой с дистиллированной водой для промывания пипетки, или со шлангом для продувания пипетки воздухом. Пипетку следует применять с запаянным нижним концом и четырьмя боковыми отверстиями, через которые суспензия поступает внутрь пипетки.

7.2 Подготовка к испытанию

7.2.1 Подготовить, отобрать и взвесить пробу грунта, руководствуясь 5.3.1.1 настоящего стандарта. Масса средней пробы для анализа должна составлять для глин около 10 г, для суглинков около 15 г, для супесей около 20 г.

Взвешивание средней пробы проводят на аналитических весах.

Одновременно с взятием средней пробы для определения гранулометрического состава необходимо отобрать пробы грунта для определения гигроскопической или природной влажности и плотности частиц грунта по ГОСТ 5180.

7.2.2 Следует выполнить операции, предусмотренные 6.2.3-6.2.8.

7.3 Проведение испытания

7.3.1 Перед отбором каждой пробы измеряют температуру суспензии.

7.3.2 Приготовленную суспензию перед отбором пробы следует взбалтывать в течение 1 мин до полного взмучивания осадка со дна цилиндра, не допуская выплескивания суспензии, и оставить цилиндр в покое до момента взятия пробы.

7.3.3 Время отбора проб суспензии (с размерами частиц менее 0,05; 0,01; 0,005; 0,002 и 0,001 мм) после начала отстаивания следует определять в зависимости от плотности частиц грунта и температуры по Приложению В. Продолжительность наполнения пипетки суспензией и глубина отбора проб представлены в таблице 5.

Таблица 5 - Продолжительность наполнения пипетки суспензией при отборе проб

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Размер частиц, мм | Глубина взятия пробы, см  | Продолжительность взятия пробы, с  |
| Менее 0,05 | 25  | 10  |
| Менее 0,01 | 10  | 15  |
| Менее 0,005 | 10  | 20  |
| Менее 0,002 | 7  | 30  |
| Менее 0,001 | 7  | 30  |

7.3.4 При отборе пробы пипетку в закрытом положении поднимают по штативу и опускают по центру в цилиндр с суспензией. По истечении положенного времени поворотом крана, соединяющего пипетку с резиновой грушей, проводят всасывание суспензии в пипетку до измерительной черты 25 см3.

7.3.5 Кран закрывают, пипетку вынимают и отводят ее в сторону от цилиндра, опускают вниз до упорного кольца и переносят суспензию в заранее взвешенный стеклянный стаканчик или фарфоровый тигель.

7.3.6 Пипетку промывают небольшими порциями дистиллированной воды, сливая ее в тот же стаканчик или тигель из колбы, помещенной в верхней части штатива, которая соединяется с пипеткой с помощью резинового шланга и одноходового крана.

7.3.7 Пробы в стаканчиках или тиглях выпаривают на песчаной бане, высушивают до постоянной массы при температуре (105±5)°С и взвешивают на аналитических весах. Если грунт органо-минеральный, сушку проводят при температуре (80±5)°С до постоянной массы.

7.4 Обработка результатов

7.4.1 Массу средней пробы грунта рассчитывают по формуле (2) настоящего стандарта.

7.4.2 Процентное содержание фракций грунта, задержавшихся на ситах, вычисляют по формуле (3) настоящего стандарта.

7.4.3 Содержание фракций грунта менее 0,05 мм, менее 0,01 мм, менее 0,005 мм, менее 0,002 мм и менее 0,001 мм в пересчете на весь объем суспензии (1000 см3) вычисляют по формуле

 (5)

где *А* - масса фракции грунта в объеме пипетки, высушенной до постоянной массы, г;

g0 - масса абсолютно сухой средней пробы грунта, взятой для анализа, г;

*V*п - объем пипетки, см3;

*К* - суммарное содержание фракций грунта размером более 1 мм, %.

7.4.4 Содержание фракций от 0,05 до 0,01 мм вычисляют по разности между процентным содержанием фракций менее 0,05 мм и менее 0,01 мм.

Аналогично вычисляют процентное содержание фракций грунта 0,01-0,005 мм, 0,005-0,002, 0,002-0,001 мм и менее 0,001 мм.

7.4.5 При расчете фракции грунта менее 0,001 мм вносят поправку на содержание введенного диспергатора, для чего из массы данной фракции грунта вычитают массу введенного абсолютно сухого диспергатора в объеме пипетки.

7.4.6 Фракцию грунта 0,1-0,05 мм находят по разности: из 100% вычитают сумму всех фракций, определяемых с помощью пипетки (с учетом поправки на введение диспергатора), и данными, полученными методом ситового анализа.

7.4.7 Результаты анализа представляют в виде таблицы, в которой указывают процентное содержание в грунте всех измеренных фракций.

**Добавить раздел 8 в редакции:**

**8 Определение гранулометрического (зернового) состава грунтов лазерным методом**

Определение производят с использованием лазерного анализатора размера частиц в соответствии с руководством по эксплуатации прибора.

**Добавить раздел 9 в редакции:**

**9 Определение микроагрегатного состава**

9.1 Аппаратура, оборудование, материалы и реактивы

9.1.1 В случае выбора пипеточного метода для проведения испытаний требуются аппаратура, оборудование, материалы и реактивы, перечисленные в 7.1 настоящего стандарта.

9.1.2 В случае выбора ареометрического расширенного метода для проведения испытаний требуются аппаратура, оборудование, материалы и реактивы, перечисленные в 6.1 настоящего стандарта.

9.2. Подготовка к испытанию

9.2.1 Выполняют операции, указанные в 6.2.1 настоящего стандарта. В случае выбора пипеточного метода определения масса средней пробы для анализа должна составлять для глин около 10 г, для суглинков около 15 г, для супесей около 20 г. Взвешивание средней пробы проводят на аналитических весах. В случае выбора ареометрического расширенного метода определения масса средней пробы для анализа должна составлять около 30 г. Взвешивание проводят на технических весах.

9.2.2 Пробу грунта переносят в фарфоровую чашку или стаканчик, заливают дистиллированной водой, затем количественно переносят в колбу емкостью 500 см3, смывая остаток пробы в чашке или стаканчике струей воды из промывалки, затем к пробе грунта в колбу добавляют 250 см3 дистиллированной воды.

9.2.3 Колбу закрывают пробкой с обратным холодильником или воронкой и кипятят суспензию в течение 1 ч (кипячение не должно быть бурным). После кипячения охлаждают суспензию до комнатной температуры.

9.2.4 Охлажденную до комнатной температуры суспензию необходимо слить в стеклянный цилиндр вместимостью 1000 см3 сквозь сито с размером отверстий 0,1 мм, помещенное в воронку диаметром приблизительно 14 см. Оставшиеся на внутренней поверхности колбы частицы грунта следует тщательно смыть дистиллированной водой из промывалки на поверхность сита.

9.2.5 Сито с задержавшимися на нем частицами грунта переносят в фарфоровую чашку и заливают водой так, чтобы частицы в сите были покрыты водой. Содержимое в сите следует несколько раз интенсивно встряхивать в чашке без растирания. Частицы, прошедшие через сито с размером отверстий 0,1 мм, переносят в цилиндр с суспензией.

Встряхивание сита в чашке с водой и перенесение в цилиндр частиц, прошедших сквозь сито, проводят до тех пор, пока вода в чашке не будет прозрачной.

9.2.6 Частицы грунта, задержавшиеся на сите, переносят в чистую чашку, а из нее - в заранее взвешенную фарфоровую чашку, выпаривают на песчаной бане и высушивают до постоянной массы в сушильном шкафу при (105±5)°С. Если грунт органо-минеральный, сушку проводят при температуре (80±5)°С до постоянной массы.

9.2.7 Высушенные до постоянной массы частицы грунта просеивают сквозь сита размером отверстий 0,5; 0,25 и 0,1 мм.

9.2.8 Частицы грунта, прошедшие сквозь сито размером отверстий 0,1 мм, следует перенести в цилиндр с суспензией.

Фракции грунта, задержавшиеся на ситах, взвешивают.

Суспензию в мерном цилиндре доводят до объема 1000 см3.

9.3 Проведение испытания

9.3.1 В случае выбора пипеточного метода последовательно выполняют операции, указанные в 7.3.1-7.3.7 настоящего стандарта.

9.3.2 В случае выбора ареометрического расширенного метода последовательно выполняют операции, указанные в 6.3.1-6.3.4 настоящего стандарта, исключив поправку на диспергатор.

9.4 Обработка результатов

9.4.1 В случае выбора пипеточного метода результаты анализа обрабатывают согласно указаниям, приведенным в 7.4.1-7.4.7 настоящего стандарта, исключив поправку на диспергатор.

9.4.2 В случае выбора ареометрического расширенного метода результаты анализа обрабатывают согласно указаниям, приведенным в 6.4.2-6.4.8.

**Исключить Приложение А** (рекомендуемое) «Журнал лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава грунта».

**Добавить Приложение А** (рекомендуемое) «Способы пробоподготовки засоленных (сильно коагулирующих) грунтов» в новой редакции:

**«Приложение А**

**(рекомендуемое)**

**Способы пробоподготовки засоленных (сильнокоагулирующих) грунтов**

**А1. Пробоподготовка для определения гранулометрического (зернового) состава**

А1.1 Определяют содержание легкорастворимых солей в грунте по ГОСТ 26423 (плотный остаток) методом выпаривания.

А1.2 Отбирают навеску грунта с естественной влажностью, массой около 5 г. При содержании легкорастворимых солей более 3% (или при проявлении сильной коагуляции) проводят отмывку солей горячей дистиллированной водой до прекращения качественной реакции на Cl- (образования мути при добавлении 0,02 Н раствора AgNO3) и SO42- (образования мути при добавлении 5% раствора BaCl2). Параллельно отбирают навеску для определения гигроскопической влажности по ГОСТ 5180.

А1.3 Переносят навеску грунта в стеклянный цилиндр вместимостью 1000 см3. В случае проведения отмывки от солей вначале переносят навеску с фильтра в фарфоровую чашку, смывая остатки грунта с помощью промывалки, а затем - в цилиндр, также смывая остатки грунта из чашки в цилиндр.

А1.4 Добавляют в цилиндр диспергатор - 25 см3 4%-ного или 6,7%-ного пирофосфорнокислого натрия: 4%-ного - из расчета на безводный пирофосфорнокислый натрий; 6,7% - из расчета на водный пирофосфорнокислый натрий.

А1.5 Содержание фракций рассчитывают с учетом уменьшения навески грунта за счет вымытых солей (при содержании легкорастворимых солей более 3%) и гигроскопической влажности и увеличения массы фракций в результате внесения диспергатора.

**А2. Пробоподготовка для определения микроагрегатного состава**

А2.1 Определяют содержание легкорастворимых солей в грунте по ГОСТ 26423 (плотный остаток) методом выпаривания.

А1.2 Отбирают навеску грунта с естественной влажностью, массой около 5 г. Проводят отмывку солей горячей дистиллированной водой до прекращения качественной реакции на Cl- (образования мути при добавлении 0,02 Н раствора AgNO3) и SO42- (образования мути при добавлении 5% раствора BaCl2). Параллельно отбирают навеску для определения гигроскопической влажности по ГОСТ 5180.

А1.3 Переносят навеску грунта в стеклянный цилиндр вместимостью 1000 см3. Вначале переносят навеску с фильтра в фарфоровую чашку, смывая остатки грунта с помощью промывалки, а затем - в цилиндр, также смывая остатки грунта из чашки в цилиндр.

А1.4 Содержание фракций рассчитывают с учетом уменьшения навески грунта за счет вымытых солей и гигроскопической влажности.»

**Исключить Приложение Г** (рекомендованное) «Журнал лабораторного определения гранулометрического (зернового) состава грунта».

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| УДК 624.131.2.539.215.2:006.354 | МКС 13.080.2093.020 | Ж39 |
| Ключевые слова: инженерно-геологические изыскания, грунты, крупнообломочные грунты, песчаные грунты, глинистые грунты, гранулометрический состав, микроагрегатный состав, сита, ареометрический метод, пипеточный метод, фракция |