РЕСПУБЛИКАНСКИЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ НОРМЫ

ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА.

ПРОИЗВОДСТВО ЛАБОРАТОРНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРУНТОВ

РСН 51-84

Госстрой РСФСР

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РСФСР ПО ДЕЛАМ

СТРОИТЕЛЬСТВА

Разработаны трестами инженерно-строительных изысканий МосЦТИСИЗ, УралТИСИЗ, ТулаТИСИЗ Производственного объединения по инженерно-строительным изысканиям («Стройизыскания») Госстроя РСФСР.

Исполнители: И.Н. Шишелов, канд. тех. наук Ю.В. Сырокомский, И.Б. Когос, Т.Д. Белоглазова, Р.А. Меньшикова, Л.И. Подкорытова, А.С. Романова.

Внесены и подготовлены к утверждению Производственным объе­ди­не­нием по инженерно-строительным изысканиям («Стройизыскания») Госстроя РСФСР.

Вводятся впервые.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Государственный  | Республиканские строительные нормы | РСН 53-85 Госстрой РСФСР |
| комитет РСФСР по делам строительства (Госстрой РСФСР) | Инженерные изыскания для строительства. Производство лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов. | Вводятся впервые |

Настоящие Республиканские строительные нормы распространяются на организации, выполняющие исследования грунтов при инженерных изысканиях для строительства объектов промышленного, жилищно-гражданского и сельскохозяйственного назначения и устанавливают основные требования к производству лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Лабораторные исследования грунтов следует выполнять в соответствии с требованиями государственных стандартов, строительных норм и правил, а также настоящих Республиканских строительных норм.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Внесены Производственным объединением по инженерно-строи­тель­ным изысканиям («Стройизыскания») Госстроя РСФСР | Утверждены постановлением Государственного комитета РСФСР по делам строительства от 15 июня 1984 г. № 42 | Срок введения в действие 1 января 1985 г. |

1. Состав лабораторных исследований грунтов должен устанавливаться в соответствии с требованиями действующих нормативных документов и программ на производство изыскательских работ.
2. Лабораторные исследования грунтов должны выполняться с применением прогрессивных методов, современных приборов и оборудования, обеспечивающих высокое качество испытаний грунтов, наибольшую производительность труда и сокращение продол­жи­тель­ности лабораторных работ.
3. При производстве лабораторных исследований грунтов следует осуществлять мероприятия по экономии материалов и электроэнергии, а также обеспечивать бережное отношение к оборудованию, приборам, инструменту и инвентарю.
4. Стоимость лабораторных работ определяется согласно Сборнику цен на изыскательские работы для капитального строительства.
5. При производстве лабораторных работ необходимо выполнять требования, предусмотренные правилами и инструкциями по охране труда и технике безопасности.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

2.1. Лабораторные работы следует проводить в соответствии с планом-графиком и заданиями на их выполнение.

План-график составляется начальником лаборатории и согла­со­вы­вается с начальником инженерно-геологических производственных подразделений - заказчиками лабораторных исследований грунтов.

Задание на лабораторные исследования грунтов со­ставляется подразделением-заказчиком этих работ. За­дание должно быть подписано начальником подразделе­ния и главным геологом производственного подразделения-заказчнка.

2.2. Контроль качества лабораторных исследований грунтов - входной, операционный, приемочный - следует осуществлять в соответствии со стандартом предприятия комплексной системы управления качеством инженерных изысканий в строительгтве (КС УКИИС) на всех ста­диях работ.

Входному контролю следует подвергать образцы грунта, поступающие на исследования, задания заказчи­ка, вновь поступающие оборудование, приборы, инстру­менты. Входной контроль должен быть сплошным и осу­ществляться начальником лаборатории или специально уполномоченным работником.

Операционный контроль следует проводить в про­цессе производства лабораторных исследований грунтов и ведения первичной документации. Особому контролю подлежат следующие рабочие процессы: отбор средней пробы, вырезка образцов грунта, поддержание темпера­туры при определенной влажности, периодическая тари­ровка ареометра при определении гранулометрического состава, подсчет нагрузок при определении сопротивле­ния срезу.

Операционный контроль приборов следует проводить в соответствии с требованиями приложения 1. Исполни­тели работ должны проводить сплошной операционный контроль (самоконтроль), начальник лаборатории или специально уполномоченныи работник - выборочный.

Приемочному контролю следует подвергать результаты лабораторных исследований грунтов, подготовлен­ные к передаче заказчику. Приемочный контроль должен 6ыть сплошным и осуществляться начальником лаборатории.

2.3. Результаты лабораторных исследований грунтов выдаются заказчикам в виде машинно-ориентированных водомостей при обработке данных на ЭВМ или в виде ведомостей паспортов результатов исследований грунтов.

2.4. Информацию об отклонениях от стандортов при проведении лабораторных исследований грунтов начальник лаборатории немедленно передает заказчику лабораторных работ.

3. ОБОРУДОВАНИЕ, ПРИБОРЫ, ПОМЕЩЕНИЯ

3.1. Лаборатории исследования грунтов должны быть обеспечены оборудованием, приборами, инструмен­том и инвентарем в соответствии с Табелями оснащения изыскательских и проектно-изыскательских организаций приборами, оборудованием, транспортными средствами, лагерным снаряжением и средствами связи.

3.2. Для метрологического обеспечения производст­ва лабораторных исследований физико-механических свойств грунтов оборудование и приборы грунтовой лабо­ратории должны подвергаться проверке в установленные сроки в соответствии с требованиями ГОСТ 8.002-71 и стандартов предприятия КС УКИИС.

3.3. Для обеспечения постоянной эксплуатационной готовности оборудования и приборов следует применять систему планово-предупредительных ремонтов, предусматривающую проведение комплекса предупредительных меро­приятий, направленных на устранение прогрессирующих износов.

3.4. Техническое обслуживание, предусматривающее надзор, уход, проверку состояния оборудования и прибо­ров, за исключением электрооборудования, должно проводиться coгласно годовому плану-графику персоналом гpyнтовой лаборатории - препараторами, лаборантами, техниками, инженерами.

3.5. Текущий ремонт оборудования и приборов, предусматривающий замену или восстановление деталей и узлов, операции, устраняющие неисправности, и техни­ческое обслуживание электрооборудования должны прово­диться ремонтно-механической службой изыскательской организации.

3.6. В помещениях лаборатории исследования грунтов оборудование следует группировать исходя из необ­ходимости его совместной работы, а также по принципу одинакового воздействия на окружающую среду (выделение пыли, тепла, паров; шум и т.п.) и воздействия окружающей среды (вибрация, температура, влажность).

3.7. Состав помещений лаборатории исследования грунтов устанавливают в зависимости от состава, свойств, состояния грунтов; состава и количества обору­дования. Минимальный и максимальный составы помеще­ний приведены в приложении 2.

3.6. Последовательность расположения помещений устанавливают согласно маршрутам движения грунтов по анализам.

3.9. Площадь помещений устанавливают в зависи­мости от состава и количества оборудования, размеров проходов между оборудованием, количества сотрудников.

3.10. Особые требования к планировке лаборато­рий исследований грунтов приведены в приложении 3.

3.11. Особые требования к водоснабжению, канали­зации, вентиляции, электроснабжению лаборатории исследования грунтов приведены в приложении 4.

4. ХРАНЕНИЕ, ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗАМ ОБРАЗЦОВ ГРУНТОВ

4.1. Приемку и хранение образцов грунтов в лабо­ратории исследования грунтов следует производить в соответствии с требованиями ГОСТ 12071-72.

Подразделению-заказчику следует доставлять и раскладывать на полки хранилища лаборотории образцы в том порядке, в котором они внесены в задание.

Начальнику лаборатории или специально уполномоченному pаботнику в присутствии геолога, ведущего объект, следует проверять сохранность образцов, отсутствие механических повреждений упаковки, достаточность и пригодность образцов для производства предусмотренного заданием состава определений.

4.2. Горизонтальное транспортирование грунта в помещении лаборатории следует осуществлять с помощью ручных транспортных тележек, вертикальное - грузовыми лифтами или специальными подъемниками.

4.3. Исследование физико-механических свойств грунтов при вскрытии образцов следует начинать с визуального изучения и описания образцов. Описание должно содержать сведения о составе, литологических особен­ностях и состоянии образцов.

4.4. Вырезку образцов и подготовку грунтов к анализам следует производить,как правило, с помощью механизмов.

5. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ

5.1. Классификацию грунтов следует проводить в соответствии с требованиями ГОСТ 25100-82.

5.2. Гранулометрический и микроагрегатный состав следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 12536-79. Просеивание грунтов следует производить с помощью механических сит, взбалтывание - с помощью механического взбалтывателя.

5.3. Плотность следует определять в соответствии с требованиями ГОCT 5180-75.

1. Плотность грунта следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 5182-78.
2. Плотность грунта в рыхлом и плотном состоянии следует определять в соответствии с требованиями приложения 5.
3. Плотность частиц грунта следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 5181-78.
4. Плотность частиц скального грунта следует определять в соответствии с требованиями приложения 6.
5. Границы текучести и раскатывания следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 5183-77. При определении границы текучести следует применять механизированные способы опускания конуса (без дополнительного усилия) и автоматизированные способы отсчетов промежутков времени опыта.
6. Максимальную молекулярную влагоемкость следует определять в соответствии с требованиями приложения 7.
7. Характеристики набухания и усадки следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 24143-80.
8. Размокаемость следует определять в соответствии с требованиями приложения 8.
9. Характеристики просадочности следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 23161-78.
10. Удельное сопротивление пенетрации следует определять в соответствии с требованиями прложения 9.
11. Максимальную плотность следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 22733-77. Следует применять механизированный способ поднятия груза и автоматизированный способ отключения прибора после проведения цикла ударов.
12. Угол естественного откоса следует определять в соответствии с требованиями приложения 10.
13. Коэффициент фильтрации следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 25584-83. Следует применять автоматизированные способы отсчета вре­мени понижения жидкости на заданную величину.

5.17. Суффозионную сжимаемость следует опреде­лять по ГОСТ 25585-83.

5.18. Сжимаемость следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 23908-79.

5.10. Сжимаемость элювиальных грунтов следует определять в соответствии с требованиями приложения 11.

5.20. Сопротивление срезу следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 12248-78. В при­борах с постоянной скоростью среза следует применять механизированные устройства перемещения каретки и автоматизированные средства фиксации максимального усилия динамометра на участке деформации образца 0-5 мм и отключения прибора при достижении деформа­ции 5 мм.

5.21. Предел прочности скальных грунтов от пони­женной до весьма низкой прочности при одноосном сжатии образцов правильной формы следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 17245-79.

5.22. Предел прочности скальных грунтов от очень прочных до малопрочных при одноосном сжатии образцов правильной фирмы следует определять в соответствии с тробовиниями ГОСТ 21153.0-75 и ГОСТ 21153.2-75.

5.23. Предел прочности скальных грунтов образ­цов произвольной фор­мы следует определять в соответст­вии с требованиями ГОСТ 21941-81.

5.24. Коэффициент выветрелости следует определять в соответствии с требованиями приложения 12.

5.25. Коррозионную активность следуют определять в cоответствии с требованиями ГОСТ 9.015-74.

5.26. Относительное содержание растительных остатков и степени разложения заторфованных грунтов следует определять в соответствии с требованиями ГОСТ 23740-79.

6. ЛАБОРАТОРНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

6.1. Рабочие журналы, выходные ведомости, пас­порта и другие лабораторные документы следует оформ­лять в соответствии с требованиями государственных стандартов и «Пособия по составлению и оформлению документации инженерных изысканий для строительства».

6.2. Термины и определения, применяемые в лабо­раторной документации, должны соответствовать приве­денным в государственном стандарте.

6.3. Единицы физических величпп, наименование н обозначение этих единиц, применяющиеся в лабораторной документации, должны соответствовать единицам, приве­денным в ГОСТ 8.417-81 и в СН 528-80.

Приложение 1

Рекомендуемое

ОПЕРАЦИОННЫЙ КОНТРОЛЬ ПРИБОРОВ

Настоящая методика контроля распространяется на: балансирный конус, сита, весы, компрессионные и срезные приборы, приборы предварительного уплотнения. Общим требованием контроля является внешний осмотр. Устанавливают отсутствие на деталях приборов изгибов, вмятин, зазубрин, частиц грунта. Контроль разделяется на ежесменный и ежеквартальный. Для каждого прибора в первом подпункте настоящей методики приведены требования ежесменного контроля, во втором - ежеквартального. Приборы, не удовлетворяющие требованиям методики, к применению не допускаются.

1. Балансирный конус
2. Острие конуса не должно быть затуплено.
3. Измерьте глубиномером (штангенциркулем) расстояние от вершины до основания конуса (25 мм) с точностью 0,1 мм. Сверьте показания с полученными при введении конуса в работу. Расхождение показаний не должно превышать 0,2 мм. Конус должен быть прочно соединен с дугой, дуга - с грузами.

2. Сита для просеивания грунтов

1. Просмотрите сетки от сит на свет. Сетки не должны иметь нарушений плетения, смещения и обрыва проволок, разрывов в местах крепления к корпусу.

Просмотрите под микроскопом с сорокакратным увеличением сита № 0,1; 0,25; 0,5 в пяти местах по радиусу сита. Отверстия по форме должны представлять квадрат. Определите размеры отверстий по шкале окуляpa Гюйгена. Результаты не должны отличаться от номи­нальных более чем на 20%.

Определите размеры 5- ти отверстий в ситах № 1 и 2 по радиусу каждого сита. Измерьте штангенциркулем пять отверстий по радиусу каждого сита № 5 и 10. Размеры отверстий сеток не должны отличаться от но­минальных более чем на 10 %.

Нажмите рукой последовательно на обруч, диск сверленых сит, диск днища. Детали при нажиме на них не должны качаться.

3. Весы лабораторные квадрантные

3.1. Проверьте положение воздушного пузырька уровня весов. Переведите пузырек в центр контрольной окружности, вращая ножки весов.

Совместите нулевую отметку шкалы с нулевой от­меткой на экране. Поместите на чашку весов образцовую гирю, масса которой соответствует диапазону измерения массы по шкале. Операции повторяйте до достижения необходимого предела взвешивания. Разность показаний не должна превышать допустимой погрешности взвешива­ния.

3.2. Проверьте четкость изображения шкалы на экране, добейтесь четкости перемещением лампы освеще­ния шкалы весов.

4. Компрессионный прибор

4.1. При подготовке прибора к опыту просмотрите на свет днище и штамп. Все отверстня должны пропус­кать свет.

Канаты механизма сжатия должны лежать в про­точенных канавках.

Верхний луч сектора рычажного устройства не должен занимать положение ниже условной горизонтальной линии, проведенной через ось рычажного устройства.

*У* ножек индикаторов должен оставаться ход не ме­нее 3 мм. Ножки индикаторов не должны подходить к краю опорных пят ближе 2 мм.

Между держателем индикатора и арретиром одомет­ра должен быть зазор не менее 3 мм.

4.2. Проверьте плотность прилегания днища к кор­пусу одометра. Днище должно легко вставляться в корпус и при поочередном нажиме пальцами в трех местах по краю не должно качаться.

Проверьте возможность перемещения штампа внутри одометра. Штамп, вставленный в направляющее кольцо, должен от собственной массы опускаться на днище соб­ранного одомотра.

Измерьте штангенциркулем с точностью 0,1 мм вы­соту кольца в трех местах. Расхождение между наиболь­шим и наименьшим измерениями должно быть не более 0,5 мм.

Проверьте горизонтальность панели стола прибора с помощью слесарного уровня. Проверьте равновесие рычажного устройства.

Устройство, оставленное в положении, при котором средний луч сектора примерно горизонтален, должно оставаться в этом положении.

Проверьте чувствительность рычажного устройства. Устройство из положения равновесия должно выходить от груза массой 50 г, положенного на подвеску.

5. Срезной прибор

5.1. Проверьте штамп, диск нижней сбоймы, кана­ты, равновесие и чувствительность рычажных устройств в соответствии с требованиями раздела 4 настоящей методики.

Соберите нижнюю часть срезывателя. Затяните винты, крепящие днище, нижнюю обойму. Все детали должн легко вставляться в свои места. Винты должны без применения больших усилий закреплять детали. Нижняя часть срезывателя не должна качаться при нажиме на нее рукой.

5.2. Проверьте горизонтальность панели стола при­бора с помощью слесарного уровня.

6. Прибор предварительного уплотнения

6.1. Проверьте штампы, канаты в соответствии с требованиями раздела 4 настоящей методики.

Сектор незагруженного прибора под действием собственной массы должен занимать положение, при ко­тором подвеска не доходит до пола на 20-40 мм. Про­верьте центральное расположение загруженной обоймы в ванне.

6.2. Проверьте монтируемость обоймы. Кольца не должны пере­ме­щать­ся в собранной незагруженной образ­цом грунта обойме при перевертывании ее.

Проверьте горизонтальность панели стола прибора с помощью слесарного уровня.

приложение 2

Рекомендуемое

МИНИМАЛЬНЫЙ И МАКСИМАЛЬНЫЙ СОСТАВЫ ПОМЕЩЕНИЙ ЛАБОРАТОРИИ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ

Минимальный состав

Помещение приемки и подготовки грунтов к исследованиям.

Хранилище образцов грунта.

Помещение для определения физико-механических свойств грунтов.

Помещение для определения химических свойствгрунта.

Максимальный состав

Помещение приемки образцов грунта.

Хранилище образцов грунта.

Помещение подготовки грунтов к исследованиям.

Помещение для определення физических свойств грунтов.

Помещение для определения химических свойств грунтов.

Помещение для сдвиговых приборов и прессов.

Помещение для компрессионных приборов.

Помещение для дробилок, полочного барабана, гравийных сит.

Помещение для камнерезного и шлифовального стан­ков.

Помещение обработки результатов исследований.

Грунтовый архив.

Приложение 3

Рекомендуемое

ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПЛАНИРОВКЕ ЛАБОРАТОРИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ

При проектировании грунтовых лабораторий следует предус­мат­ри­вать погрузочно-разгрузочные площадки, подъезды и подходы к ним.

Для разгрузки, погрузки образцов и отработанного грунта у здания лаборатории следует проектировать гру­зовую платформу, располо­жен­ную на одном уровне с пола­ми кузова автомашин и первого этажа лаборатории.

Лабораторию исследования грунтов следует распо­лагать на первом этаже знания. Допускается разрывать лабораторию по этажам при наличии в здании грузового лифта или специального подъемника и располагать лабо­раторию в одном из этажей от цокольного этажа до верхнего при обязательном расположении помещения приемки в первом этаже. Помещения приемки и хранили­ща образцов в этом случае следует размещать вблизи лифта. .

Полы помещений для компрессионных, сдвиговых приборов, прессов, дробилок, полочного барабана, камне­резного станка должны быть защищены от вибрации.

В помещениях лаборатории углы колонн, проемов, выступающие элементы конструкций должны быть защи­щены от повреждений транспортными тележками.

Приложение 4

Рекомендуемое

ОСОБЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДОСНАБЖЕНИЮ, КАНАЛИЗАЦИИ, ВЕНТИЛЯЦИИ, ЭЛЕКТРО­СНАБЖЕНИЮ ЛАБОРАТОРИЙ ИССЛЕДОВАНИЯ ГРУНТОВ

Мойки, кроме водоразборных кранов, должны быть оборудованы дополнительно специальной лабораторной арматурой: двумя кранами холодной воды с наконечни­ками для присоединения шлангов, кранами со смеситель­ным приспособлением с удлиненными отростками.

Сброс сточных жидкостей из моек грунтовой лабо­ратории должен производиться через местные установки для обработки сточных жидкостей.

Для вытяжных шкафов и зондов над сушильными шкафами, мельницами грунтовыми, дробилками, установками для просева грунта, гравийными ситами, полочными барабанами следует предусматривать самостоятельные вытяжные системы вентиляции с механическим побуждением.

В xранилище образцов следуег предусматривать кондиционирование и увлажнение воздуха, а в помещении компрессионных приборов - только кондиционирование воздуха.

Электрические линии, питающие автоматические приборы и оборудование непрерывного действия, должны обладать повышенной надежностью и отключаться отдельно от общего отключающего аппарата лаборатории ис­следования грунтов.

Приложение 5

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ПЕСЧАНОГО ГРУНТА В РЫХЛОМ И ПЛОТНОМ СОСТОЯНИЯХ

Настоящая методика распростроняется на песчаные грунты и устанавливает метод лабораторного определения плотности грунта в рыхлом и плотном состояниях.

1. Общие положения

1.1. Плотность грунтов в рыхлом и плотном сос­тояниях следует определять как отношение масс грунтов в названных состояниях к их объемам.

1.2. Oпределение плотности песчаного грунта проводят на воздушно-сухих грунтах.

1.3. Взвешивания производят с точностью 0,01 г.

1.4. Определение плотности грунта в каждом состоянии проводят с двухкратной повторностью.

2. Аппаратура

Весы лабораторные по ГОСТ 19491-74.

Прибор СУГ, состоящий из металлического стакана объемом 250 см3 (внутренний диаметр 60 мм) с на­садкой.

Колотушка деревянная или вибростол.

Воронка конусообразная с длинным стеблем № 7.

Сито с сеткой № 5 по ГОСТ 3584-73.

Линейка металлическая негнущаяся.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Песчаный грунт просеивают через сито с сет­кой № 5.

3.2. Отбирают среднюю пробу песчаного грунта.

4. Проведение испытания

4.1. Взвешивают пустые, сухие стаканы.

4.2. Для получения рыхлого состояния грунта за­полняют стакан песком через воронку. Стебель воронки держат на расстоянии 10-20 мм от поверхности грунта в стакане.

4.3. Для получения плотного состояния грунта ста­кан заполняют песком порциями при постоянном постуки­вании колотушкой о стенки стакана.

4.4. Для получения плотного состояния грунта при наличии механизма уплотнение производят на вибростоле.

1.5. Избыток грунта при полном заполнении стакнов удаляют линейкой вровень в краями стаканов.

4.6. Взвешивают стаканы с грунтом.

5. Обработка результатов.

Соответствует ГОСТ 5182-78.

Приложение 6

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПЛОТНОСТИ ЧАСТИЦ СКАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

Настоящая методика распространяется на скальные грунты и устанавливает метод лабораторного определе­ния плотности частиц.

1. Общие положения

Соответствуют ГОСТ 5181-78.

2. Аппаратура

Соответствует ГОСТ 5181-78.

Добавляется ступка агатовая или яшмовая с пестом по ГОСТ 9147-80 или ступка механическая СМБН.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Образец скального грунта массой 250-500 г дробят молотком на твердом основании на мелкие облом­ки. Обломки грунта, находящиеся в воздушно-сухом состоянии, ристирают в ступке, а затем просеивают через сито с сеткой № 2. Частицы грунта, оставшиеся на сите, измельчают в ступке и снова просеивают.

3.2. Отбирают среднюю пробу грунта массой 100-200 г, избегая «круглых» значений 100, 150 или 200 г.

3.3. Из тщательно перемешанной средней пробы берут навеску в стеклянный стаканчик, масса навески - из расчета не менее 15 г на каждые 100 мл вместимости пикнометра.

3.4. Навеску высушивают в сушильном шкафу до постоянной массы и охлаждают по ГОСТ 5180-75.

3.5. Допускается использовать воздушно-сухие грунты с поправкой на гигроскопическую влажность по ГОСТ 5181-78.

3.6. Дистиллированную воду кипятят в течение 1 ч и хранят в закупоренной бутыли.

3.7. Составляют таблицу масс пикнометров с дис­тиллированной водой при различных температурах. Мас­сы пикнометров с дистиллированной водой при различных температурах вычисляют по ГОСТ 5181-78.

4. Проведение испытания

Соответствует ГОСТ 5181-78.

5. Обработка результатов

Соответствует ГОСТ 5181-78.

Приложение 7

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ МАКСИМАЛЬНОЙ МОЛЕКУЛЯРНОЙ ВЛАГОЕМКОСТИ

Настоящая методика распространяется на пылевато-глинистые и песчаные грунты и устанавливает метод лабораторного определения максимальной молекулярной влагоемкости.

1. Общие положения

1.1. Молекулярная влагоемкость грунта - способ­ность частиц грунта удерживать молекулярным притяжением на своей поверхности то или иное количество во­лы.

1.2. Максимальную молекулярную влагоемкость следует определять как влажносгь грунтовой пасты после, прессования ее до завершения водоотдачи грунта.

1.3. Максимальную молекулярную влагоемкость пылевато-глинистых грунтов определяют на образцах с естественной влажностью.

1.4. Определение максимальной молекулярной влагоемкости проводят с двухкратной повторностью.

2. Аппаратура

Соответствует ГОСТ 5180-75.

Добавляются:

пресс рычажный, винтовой или гидравлический, исключающий возможность поворота плит; шаблон металлический толшиной 2 мм с отверстием диаметром 50 мм;

пластины металлические;

чашка фарфоровая по ГОСТ 9147-73;

линейка металлическая негнущаяся;

вазелин технический;

ткань хлопчатобумажная;

бумага фильтровальная.

3. Подготовка к испытанию

Соответствует ГОСТ 5183-77.

4. Проведение испытания

4.1. На кусочек ткани кладут шаблон, смазанный вазелином. Заполняют шаблон грунтовой пастой. Избыток пасты удаляют линейкой, перемещаемой по поверхности шаблона. Шаблон поднимают, а полученную лепешку покрывают вторым кусочком ткани.

4.2. На пластину кладут стонку фильтрованной бумаги из 20 фильтров диаметром 90 мм, лепешку в ткани, такую же стопку фильтровальной бумаги, пласти­ну.

4.3, Полученный таким образом пакет помещают под пресс и выдерживают под постоянным давлением в 1 МПа в течение: пески и супеси - 10 мин, глины к суглинкн - 30 мин. За одно прессование можно испытать несколько образцов, ограничение количества диктуется конструкцией пресса (расстояние между плитами).

4.4. Освобождают лепешку от пластин, фильтро­вальной бумаги, ткани. Сгибают лепешку пополам. Лом­кость ее показывает, что водоотдача завершена.

4.5. Влажность образца определяют по ГОСТ 5180-75.

5. Обработка результатов испытания

Полученную влажность принимают за максимальную молекулярную влагоемкость.

Приложение 8

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАЗМОКАЕМОСТИ

Настоящая методика распространяется на пылевато-глинистые грунты и устанавливает метод лабораторного определения размокаемости.

1. Общие положения

1.1. Размокаемость - способность грунтов терять в воде связность.

1.2. Размокаемость характеризуется временем ихарактером размо­ка­ния грунтов.

1.3. Для определения размокаемости грунтов при­меняют подземную воду, взятую на месте отбора образ­ца. Допускается применение водопроводной воды.

2**.** Аппаратура

Прибор ПРГ-2.

Нож.

Пресс для вырезки образцов.

Вазелин технический.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Из монолита грунта вырезают образец коль­цом - пробо­от­бор­ни­ком прибора ПРГ-2 по ГОСТ 5182-78.

3.2. Отбирают пробу на влажность по ГОСТ 5180-78.

4. Проведение испытания

4.1. Вырезанный образец грунта ставят на сетку прибора и опускают в ванну прибора, наполненную водой.

4.2. Наблюдают за образцом и делают записи в журнале в следующие промежутки времени: 1; 30 мин, 1; 6; 24; 48 ч.

4.3. Если образец не размокнет через 48 ч, дают его описание и опыт прекращают.

5. Обработка результатов испытания

5.1. По времени размокания образца различают типы размокаемости:

мгновенная - полностью за 1 мин;

очень быстрая - более 80-90 % объема зa 30 мин;

быстрая - более 50 % объема за 1 ч,

медленная - менее 50 % объема за 6 ч;

очень медленная - менее 25 % объема за 24 ч;

неразмокающий грунт - менее 10 % объема за 48ч.

5.2. По характеру размокания образца различают форму, размеры (крупные, мелкие комочки, чешуйки, пыль), последовательность распада.

Приложение 9

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПЕНЕТРАЦИИ

Настоящая методика распространяется на пылевато-глинистые грунты и устанавливает метод лабораторного определения удельного сопро­тив­ления пенетрации.

Методика не распространяется на пылевато-глинистые грунты, содержащие круппообломочные включения размером более 2 мм в количестве более 10 % по массе.

1. Общие положения

1.1. Пенетрацией называется внедрение в грунт ко­нического на­ко­неч­ника на глубину, не превышающую вы­соту конуса.

1.2. Удельное сопротивление пенетрации глинистых грунтов опреде­ля­ет­ся как отношение вертикального усилия, передаваемого на конус в килограммах, к квадрату глубины погружения конуса в сантиметрах.

1.3. Глубину погружения конуса определяют с точ­ностью 0,1 мм.

1.4. Удельное сопротивление пенетрации определя­ют с точностью 0,01 кг/см2.

1.5. Пенетрацию проводят с четырехкратной повторностью (по две пенетрации на каждой стороне образца).

2. Аппаратура

Пенетрометр, состоящий из станины со столиком и подвижной части, имеющей полированный конус и грузо­вую площадку. Перемещение конуса фиксирует индикатор часового типа. Конус имеет угол раскрытия 30, высоту 30-40 мм. Масса подвижной части 150-300 г.

Кольцо-пробоотборник диаметром 80 мм, высотой 60 мм по ГОСТ 5182-78.

Нож.

Набор грузов.

Вазелин технический.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Из монолита грунта вырезают образец кольцом-пробоотборником по ГОСТ 5182-78.

3.2. Отбирают пробу на влажность по ГОСТ 5180-78.

1. Конус пенетрометра смазывают тонким слоем вазелина.

4. Проведение испытания

4.1. Кольцо с образцом помещают на столик пенетрометра, подводят острие конуса к поверхности грунта, закрепляют подвижную часть пенетрометра, индикатор устанавливают на нулевую отметку.

4.2. Убрав зашелку пенетрометра, позволяют ко­нусу свободно внед­ряться в образец в течение 30-60 с, отмечая его погружение по индикатору.

4.3. Дальнейшее вдавливание конуса происходит путем приложения возрастающей ступенями нагрузки. Ступени нагрузки на конус выбирают в зависимости от консистенции испытываемого грунта:

текучая - 0,05 кг;

текучепластичная - 0,15 кг;

мягкопластичная - 0,3 кг;

тугопластичная - 0.5 кг;

полутвердая -0,75 кг;

твердая - 1 кг.

4.4. Каждую ступень нагрузки выдерживают до условной стаби­ли­зации реформации, составляющей не бо­лее 0,1 мм за 30 с.

4.5. При каждом испытании осуществляют 6-9 сту­пеней нагрузки. Общая глубина погружения конуса долж­на достигать 15-20 мм.

4.6. Результаты опытов записывают в журнал.

5. Обработка результатов испытаний

5.1. По данным каждого опыта строят график за­висимости квадрата глубины погружения конуса *h\** от вертикального усилия, передаваемого на конус *Р*, на котором точки должны располагаться на прямой, выхо-дяшеЯ 113 начала координат (см. рисунок).

В этом случае для определения *Рп* с графика сни­мают любое значение *Р* и соответствующее ему значе­ние *h2 .*

5.2. В случав отклонения точек от одной прямой *Рп* определяют как среднее из полученных его значений на каждой ступени нагрузки.

5.3. В случае, когда график зависимости *h2* от *Р,* пересекает ось *Р ,* от значения*Р* вычитают поправку *Рх.*

5.4. За нормативное значение *Рп* принимают среднее значение опытов по верхней и нижней поверхностям образца.

5.5. Наименование пылевато-глинистых грунтов по удельному сопротивлению пенетрации приведены в табл. 1.

1 - Рп определяется по любой точке; 2 - Рп определяется по среднему арифметическому из частных значений; 3 - из значений Р вычитается Рх

Таблица 1

Наименование пылевато-глинистых грунтов по удельному сопротивлению пенетрации

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование грунтов | Удельное сопротивление пенетрации Рп, кг/см2 |
| Очень прочные |  2 |
| Прочные | 2 - 1 |
| Средней прочности | 1 - 0,5 |
| Слабые |  0,5 |

Журнал испытания пылевато-глинистых грунтов на

удельное сопротивление пенетрации

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Дата | Номе­ра пробы | Номер выра­ботки | Глубина отбора пробы, м | Нагрузка на конус Р, кг | Глубина погру­же­ния конуса h, см | h2, см2 | Поп­равка Рх | Удельное сопротив­ление пенетра­ции Рп, кг/см2 | При­меча­ние |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Приложение 10

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ УГЛА ЕСТЕСТВЕННОГО ОТКОСА

Настоящая методика распространяется на песчаные грунты и устанавливает метод лабораторного определения угла естественного откоса.

Методика не распространяется на песчаные грунты, содержащие более 3 % органических веществ.

1. Общие положения

1. Углом естественного откоса называется предельный угол наклона откоса, при котором грунт находится в устойчивом состоянии.
2. Угол естественного откоса песчаных грунтов определяют на воздухе и под водой.
3. Каждое определение выполняют с двукратной повторностью.
4. Точность определения угла естественного откоса - 1.

2. Аппаратура

Прибор УВТ-3.

Сито с сеткой № 2 по ГОСТ 3584-73.

Чашка фарфоровая по ГОСТ 9147-73.

Противень лабораторный.

Воронка конусообразная с длинным стеблем № 7.

3. Подготовка к испытанию

3.1. Песчаный грунт высушивают на воздухе и просеивают через сито с сеткой № 2.

1. Отбирают среднюю пробу грунта.
2. При проведении испытания на воздухе сухой прибор УВТ-3 устанавливают на противень (без ванны), при проведении испытания под водой - в ванну прибора УВТ-3.

4. Проведение испытания

1. Обойму заполняют песком через воронку до полного заполнения.
2. При проведении испытания под водой ванну заполняют водой до шейки обоймы. Насыщение песка водой продолжают до потемнения поверхности песка в обойме.
3. Осторожным движением вверх снимают обойму.

5. Обработка результатов

Отсчет в градусах берут по вершине стабилизировавшегося конуса, соприкасающийся с градуированной стойкой столика прибора УВТ-3.

Приложение 11

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕДЕЛЕНИЯ СЖИМАЕМОСТИ

ЭЛЮВИАЛЬНЫХ ГРУНТОВ

Настоящая методика распространяется на элювиальные пылевато-глинистые грунты твердой и полутвердой консистенции, а также песчаные грунты и устанавливает способ лабораторного определения их сжимаемости в компрессионных приборах.

Методика не распространяется на грунты, содержащие крупнооб­ло­моч­ные включения более 20 %, а также обломки более 10 мм.

1. Общие положения

Соответствует ГОСТ 23908-79.

Для выяснения анизотропии сжимаемости, для образцов элювиальных грунтов компрессионные исследования проводят в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

2. Аппаратура

Соответствует ГОСТ 23908-79.

Площадь одометров принимают в зависимости от размеров и содер­жа­ния по массе обломочного материала:

при содержании обломков менее 5 мм - не менее 40 см2

при содержании обломков 5 - 10 мм - не менее 100 см2

3. Подготовка к испытаниям

Соответствует ГОСТ 23908-79.

4. Проведение испытания

1. Структурную прочность (Рстр) элювиальных грунтов определяют путем нагружения образцов ступенями давления по 0,0025 МПа до начала сжатия, характеризуемого относительной деформацией 0,005
2. Начальную ступень давления принимают 0,05 МПа.
3. Дальнейшие ступени давления принимают 0,1 МПа.
4. После приложения каждой ступени давления регистрируют показания индикаторов через интервалы времени 0,25; 1; 10; 30; 60 мин, 2 ч до достижения условной стабилизации деформаций.
5. Условная стабилизация деформации не более 0,01 мм;

для пылевато-глинистых грунтов - за 12 ч;

для песчаных грунтов - за 6 ч.

Далее проведение испытаний соответствует ГОСТ 23908-79.

5. Обработка результатов испытаний

Соответствует ГОСТ 23908-79.

Значения поправки *β* за отсутствие поперечного расширения грунта в копрессионном приборе для:

песков пылеватых и мелких 0,75

песков средней крупности, крупных 0,85

супесей 0,7

суглинков гвердых и полутвердых 0,6

глин твердых и полутвердых 0,8

Приложение 12

Рекомендуемое

МЕТОД ОПРЕЛЕЛЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ВЫВЕТРЕЛОСТИ

Настоящая методика распространяется на крупнообломочные элювиальные грунты и устанавливает метод лабо­раторного определения коэффициента выветрелости.

1. Общие положения

1.1. Коэффициент выветрелости К следует опреде­лять по формуле

 (1)

где *К1* - отношение массы частиц размером менее 2 мм к массе частиц размером более 2 мм после ис­пытания на истирание,

*Ко* - то жо до испытания на истирание.

1.2. *Квк* - определяют для для крупнообломочного элювия магматических и метаморфических грунтов, содержащих не менее 10 % по массе заполнителя частиц размером менее 2 мм.

Для крупнообломочного элювия осадочных грунтов содержание заполнителя не регламентируется.

1.3. Разделение образца грунта на фракции и опреде­ление массы частиц размером менее и более 2 мм прово­дят по ГОСТ 12536-79.

1. Взвешивания производят с точностью 1 г.
2. Результаты вычисления Квк должны иметь погрешность не более 0,01.

2. Аппаратура

Полочный барабан со скоростью вращения 50-70 об/мин.

Сито с сеткой № 2 по ГОСТ 3584-73 с поддоном.

Весы лабораторные с пределом взвешивания 5 кг по ГОСТ 19491-74.

3. Подготовка к испытаниям

3.1. Отбирают среднюю пробу массой 2-2,5 кг, из­бегая «круглых» значений 2 или 2,5 кг.

3.2. Проводят просеиванием грунта через сито № 2 разделение на мелкозем и обломки.

3.3. Устанавливают массу мелкозема *т1* и облом­ков *т2*.

4. Проведение испытаний

1. Образец загружают в полочный барабан.
2. Испытания проводят циклами вращения бараба­на по 2 мин, устанавливая каждый раз просеиванием массу мелкозема *т11* и обломков *т21* .

4.3. Испытания проводят до тех пор пока выход мел­козема после очередного цикла по массе станет равным 1 % или менее от начальной массы пробы. Усталооленные для этого момента значения *т11* и *т21*используют для опре­деления максимальной степени разрушения обломков и расчета К1.

1.1. К случае увеличения выхода мелкозема за первые 2 цикла менее 10 % от *т1* обломки следует относить к прочным, грунт оценивать как невыветрелый и испытание прекратить.

1.5. В случае увеличения выхода мелкозема в пределах 10 - 25 % от *т1* за природную степень разрушения принимают отношение *т1* к *т2* после четырехминутного испытания в барабане.

1.6. В случае увеличения выхода мелкозема более 25 % за *К* принимают значение, установленное до начала испытания.

1.7. Полученные значения масс мелкозема и обломков, соответствующие различным циклам, заносят в журнал.

5. Обработка результатов

5.1. К вычисляют по формуле (1).

5.2. Наименование крупнообломочных грунтов по степени вывет­ре­лости в зависимости от *Квк* приведено в табл. 1.

Таблица 1

Наименование крупнообломочных грунтов

по степени выветрелости

|  |  |
| --- | --- |
| Наименование грунтов | Коэффициент выветрелости |
| Невыветрелые | 0-0,5 |
| Слабовыветрелые | 0,5-0,75 |
| Сильновыветрелые | 0,75-1 |

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения
2. Организация лабораторных работ
3. Оборудование, приборы, помещения
4. Хранение, транспортирование и подготовка к анализам образцов грунтов
5. Методы исследования грунтов
6. Лабораторная документация

Приложение 1

Приложение 2

Приложение 3

Приложение 4

Приложение 5

Приложение 6

Приложение 7

Приложение 8

Приложение 9

Приложение 10

Приложение 11

Приложение 12