МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)

INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ 20276.4— 2020

ГРУНТЫ

Метод среза целиков грунта

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2020

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и общие правила проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

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

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 465 «Строительство»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 апреля 2020 г. № 129-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт

Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 августа 2020 г. № 483-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 20276.4—2020 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2021 г.

4 ВЗАМЕН ГОСТ 20276—2012 в части метода среза целиков грунта

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

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

© Стандартинформ, оформление, 2020

В Российской Федерации 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 1
4 Общие положения 2
5 Оборудование и приборы 3
6 Подготовка к испытанию 4
7 Проведение испытания по схеме консолидированно-дренированного (медленного) среза 4
8 Проведение испытания по схеме неконсолидированного быстрого среза 6
9 Проведение испытания по специально подготовленным поверхностям (способ «плашек») и методом поворотного среза 7
10 Обработка результатов испытаний 7
Приложение А (рекомендуемое) Образец графического оформления результатов испытания грунта на срез 9
Приложение Б (рекомендуемое) Форма первой и последующих страниц журнала полевых испытаний грунта на срез 10

Поправка к ГОСТ 20276.4—2020 Грунты. Метод среза целиков грунта

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

ГРУНТЫ

Метод среза целиков грунта

Soils. Direct shear test

Дата введения — 2021—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на крупнообломочные, песчаные и глинистые грунты и устанавливает требования к методу испытания на срез в горных выработках при исследованиях грунтов для строительства.

Стандарт не распространяется на грунты всех видов в мерзлом состоянии, а также при проведении испытаний в скважинах.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 12248 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости

ГОСТ 20522 Грунты. Методы статистической обработки результатов испытаний

ГОСТ 25100 Грунты. Классификация

ГОСТ 30416 Грунты. Лабораторные испытания. Общие положения

ГОСТ 30672 Грунты. Полевые испытания. Общие положения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru по указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ 25100, ГОСТ 30416, ГОСТ 30672, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **природное сложение грунтов:** Сложение грунта, при котором сохраняется состояние грунта, сформированное в процессе образования и геологической истории данного грунта.

Издание официальное

3.2 **сопротивление грунта срезу** τ**:** Сопротивление смещению целика грунта по отношению к поверхности выработки под действием постепенно возрастающей касательной нагрузки, характеризуемое величиной срезающего касательного напряжения, при котором происходит срез (разрушение грунта).

3.3 **целик грунта:** Часть грунта ненарушенного (природного) сложения цилиндрической формы, вырезанная (обнаженная по боковой поверхности) в массиве и соединяющаяся с ним по плоскости основания.

3.4 **метод консолидированного среза:** Испытание на срез грунта, предварительно уплотненного нормальной нагрузкой, проводимое в условиях дренирования путем повышения срезающей (касательной) нагрузки с такой скоростью (медленное испытание), при которой обеспечивается практически полная консолидация грунта.

3.5 **метод неконсолидированного среза:** Испытания на срез грунта (без предварительного уплотнения), проводимое в условиях практического отсутствия дренирования, путем приложения нормальной и срезающей (касательной) нагрузок с такой скоростью (быстрое испытание), при которой обеспечивается практическая неизменность начального состояния грунта.

3.6 **предварительное уплотнение грунта:** Уплотнение заданной вертикальной нагрузкой грунта до практически полной консолидации, предшествующее испытанию на срез.

3.7 **стабилизированное состояние грунта:** Состояние грунта, характеризуемое окончанием деформаций уплотнения под определенной нагрузкой и отсутствием избыточного давления в поровой воде.

3.8 **нестабилизированное состояние грунта:** Состояние грунта, характеризуемое незавершенностью деформаций уплотнения под определенной нагрузкой и наличием избыточного давления в поровой воде.

3.9 **угол внутреннего трения** φ**:** Показатель трения в грунте, определяемый углом наклона прямой зависимости сопротивления срезу от вертикальной нагрузки $\tau = f(p)$ к оси абсцисс.

3.10 **удельное сцепление грунта** c**:** Показатель сцепления в грунте, определяемый отрезком, отсекаемым на оси ординат прямой $\tau = f(p)$.

3.11 **ступень давления:** Величина приращения давления (нагрузки), передаваемого на целик грунта при испытаниях.

3.12 **нормальное давление на грунт** p**:** Давление на грунт, приложенное перпендикулярно плоскости среза.

3.13 **условная стабилизация деформации:** Приращение величины деформации во времени, характеризующее практическое затухание деформаций при определенной нагрузке.

4 Общие положения

4.1 Испытания целиков грунта на срез следует проводить для определения следующих характеристик прочности: сопротивления грунта срезу τ, угла внутреннего трения φ, удельного сцепления c.

4.2 Характеристики определяют по результатам среза целика или крупногабаритного монолита грунта, отделенного по боковой поверхности от массива в выработке (расчистке, котловане, шурфе, штреке и т. п.) по фиксированной плоскости касательной нагрузкой при одновременном нагружении целика грунта нагрузкой, нормальной к плоскости среза, а также по испытаниям на срез по подготовленной плоскости (способ «плашек») и повторного среза.

4.3 Допускаются испытания крупногабаритного монолита, отделенного от массива, в крупногабаритной срезной установке по типу лабораторного срезного прибора по ГОСТ 12248.

В крупногабаритной срезной установке при определении показателей прочностных свойств крупнообломочных грунтов допускаются испытания грунтов нарушенного сложения с заданной плотностью и влажностью.

4.4 Сопротивление грунта срезу определяют как предельное среднее касательное напряжение, при котором целик грунта срезается по фиксированной плоскости при заданном нормальном давлении. Для определения φ и c необходимо провести не менее трех испытаний целиков грунта при различных значениях нормального давления при испытании однородного грунта в одной выработке и на одной глубине.

4.5 Испытания необходимо выполнять для следующих состояний грунта:

- природного сложения и природной влажности;

- насыпных и намывных грунтов независимо от влажности;
- крупнообломочных грунтов нарушенного сложения с заданными значениями плотности и влажности;
- грунтов, имеющих в исследуемом массиве плоскость скольжения и трещиноватости;
- по специально подготовленным поверхностям среза (способ «плашек») и методом повторного среза.

4.6 Испытания проводят по следующим схемам:

- консолидированно-дренированный (медленный) срез — для определения характеристик прочности крупнообломочных грунтов, песков и глинистых грунтов с показателем текучести $I_L \leq 1$ (независимо от коэффициента водонасыщения) в стабилизированном состоянии;
- неконсолидированный (быстрый) срез — для определения характеристик прочности водонасыщенных глинистых грунтов при степени влажности $S_r > 0{,}85$ с показателем текучести $I_L \geq 0{,}5$ в условиях нестабилизированного состояния.

4.7 Проходка выработок должна проводиться способами, при которых сохраняется природное состояние грунтов забоя выработки. Из выработок на отметке испытания грунта на срез должны быть отобраны образцы (монолиты) и в лабораторных условиях определены физические характеристики грунта.

4.8 Значения прочностных характеристик грунта – угла внутреннего трения φ и удельного сцепления c следует устанавливать по значениям сопротивления грунтов срезу τ, относящимся к одному инженерно-геологическому элементу (ИГЭ), в соответствии с ГОСТ 20522, по формуле

$$\tau = p \operatorname{tg} \varphi + c. \quad (1)$$

4.9 Сопротивление грунта срезу следует определить как касательное напряжение

$$\tau = Q/F, \quad (2)$$

при котором целик грунта срезается по фиксированной плоскости при нормальном давлении p, определяем по формуле

$$p = P/F, \quad (3)$$

где P и Q — нормальная и касательная нагрузки соответственно к плоскости среза, МПа;

F — площадь среза, см^2.

Величину τ следует определять не менее чем при трех различных значениях p для однородного по строению и составу грунта при испытании его в одной и той же выработке и на одной глубине.

4.10 Сопротивление грунта срезу следует определять при испытании методом:

- консолидированного среза — после предварительного уплотнения целика грунта заданным нормальным давлением;
- неконсолидированного среза — без предварительного уплотнения целика грунта.

4.11 Нормальную и касательную нагрузки следует создавать с помощью домкратов или тарированными грузами.

4.12 Деформации целика грунта следует определять как среднее арифметическое показаний двух приборов, фиксирующих:

- смещение противоположных сторон кольца в направлении приложения касательной нагрузки — среза;
- осадку противоположных сторон штампа от действия нормальной нагрузки — сжатия.

5 Оборудование и приборы

5.1 В состав установки для испытания целика грунта методом среза должны входить:

- кольцо с внутренним диаметром D = 200 мм и высотой кольца H = 120 мм. Для испытаний крупнообломочных грунтов с включениями более 40 мм допускается увеличить диаметр кольца, при этом высота кольца должна быть $H = 0{,}55D$, размер включений не должен превышать 0,2 диаметра кольца;
- жесткие штампы с размерами, соответствующими внутреннему диаметру кольца;

- механизм для вертикального нагружения целика грунта;
- механизм для создания срезающей нагрузки с анкерным устройством;
- устройства для измерения деформаций целика грунта и прикладываемой нагрузки.

5.2 Конструкции установок должны обеспечивать возможность:

- передачи нормальной нагрузки центрально на штамп по оси целика грунта;
- передачи касательной нагрузки в плоскости, перпендикулярной к приложению нормальной нагрузки; при этом касательная нагрузка должна быть приложена в плоскости среза или выше ее на расстоянии не более 30 мм;
- передачи нормальной и касательной нагрузок ступенями или в виде непрерывно возрастающей нагрузки с постоянной скоростью;
- тарировки измерительных приборов и установления поправок на преодоление трения при перемещении кольца (целика) относительно неподвижной части установки.

5.3 Необходимо предварительно провести тарировку домкратов, а насосные станции гидравлических домкратов со шлангами высокого давления проверить на герметичность.

Значения нормальной и касательной нагрузок на целик грунта следует измерять с точностью 0,01 МПа.

5.4 Приборы (прогибомеры, индикаторы и др.) для измерения деформаций сжатия и среза целика грунта с погрешностью не менее 0,1 мм должны быть надежно закреплены на металлической реперной системе.

6 Подготовка к испытанию

6.1 На отметке испытания в выработке вырезают целик грунта с помощью кольца в следующем порядке:

- кольцо смазывают с внутренней стороны тонким слоем вазелина или консистентной смазки;
- кольцо устанавливают на выровненную и зачищенную горизонтальную поверхность грунта в заранее намеченное положение и постепенно, не допуская перекосов, вдавливают кольцо вручную или с помощью домкрата, обрезая грунт вокруг кольца;
- поверхность грунта в кольце выравнивают и на выровненную поверхность укладывают слой маловлажного песка (мелкого или средней крупности) толщиной 1—2 см для глинистых грунтов и 3 см — для крупнообломочных грунтов.

В нижней части целика между краем кольца и поверхностью грунта в основании выработки оставляют зазор размером 1—2 см, но не менее 1/2 максимального размера включений, по которому должна пройти плоскость среза при испытании. Этот зазор должен быть восстановлен в случае его нарушения при подготовке к срезу грунта.

При отборе крупногабаритных монолитов целик грунта отделяется от массива, для чего в его нижней части между торцом и поверхностью выработки должен быть оставлен зазор высотой 1—2 см, по которому следует провести подрезку и отделение монолита от массива грунта. Затем поверхность отрыва выравнивается, а кольцо с грунтом доставляется к установке для испытаний, причем во избежание вывала грунта ее торцы закрывают специальными крышками.

6.2 После вырезания целика грунта на кольцо устанавливают штамп и монтируют устройство для передачи нормальной и касательной нагрузок и реперную систему с приборами (прогибомерами, индикаторами) для измерения деформаций сжатия и среза целика грунта.

6.3 После монтажа установки и измерительной системы записывают начальные показания приборов (или устанавливают приборы на нулевые деления).

7 Проведение испытания по схеме консолидированно-дренированного (медленного) среза

7.1 Предварительное уплотнение целика грунта проводят нормальными давлениями p, при которых определяют сопротивление грунта срезу τ.

Нормальные давления передают на целик грунта последовательно ступенями; значения давлений и их ступеней указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Значение нормальных давлений и ступеней давления при предварительном уплотнении грунтов

Грунты	Нормальное давление p, МПа			Ступени давления Δp, МПа
	p_1	p_2	p_3	
Крупнообломочные; пески гравелистые, крупные и средней крупности плотные; глины с $I_L \leq 0$	0,1	0,3	0,5	0,1
Пески гравелистые, крупные и средней крупности средней плотности; пески мелкие плотные и средней плотности; супеси и суглинки с $I_L \leq 0,5$; глины с $0 < I_L \leq 0,5$	0,1	0,2	0,3	0,05
Пески гравелистые, крупные, средней крупности и мелкие рыхлые; пески пылеватые независимо от плотности; глинистые грунты с $I_L > 0,5$	0,1	0,15	0,2	0,025
Органо-минеральные и органические грунты	0,05	0,01	0,15	0,025

7.2 Каждую ступень давления при предварительном уплотнении необходимо выдерживать не менее:

- для крупнообломочных грунтов и песков — 5 мин;
- для глинистых грунтов — 30 мин;
- для органо-минеральных и органических грунтов — 1 ч.

Конечную ступень выдерживают до условной стабилизации деформации сжатия целика грунта.

За критерий условной стабилизации деформации сжатия принимают приращение осадки целика, не превышающее 0,1 мм за время, указанное в таблице 2.

Таблица 2 — Время условной стабилизации деформации

Грунты	Время условной стабилизации деформации, мин	
	сжатия	срез
Пески гравелистые, крупные независимо от влажности; средней крупности и мелкие с коэффициентом водонасыщения $S_r \leq 0,5$	30	1
Пески средней крупности и мелкие с коэффициентом водонасыщения $0,5 \leq S_r \leq 1,0$; пылеватые с $S_r \leq 0,5$; глинистые грунты с $I_L \leq 0,25$	60	3
Пески пылеватые с коэффициентом водонасыщения $0,5 \leq S_r \leq 1,0$; глинистые грунты с $0,25 < I_L \leq 1,0$	120	5
Органо-минеральные и органические грунты	180	10

7.3 В процессе предварительного уплотнения целиков грунта при дальнейшем испытании необходимо записывать в журнале испытаний значения деформации сжатия целиков.

Отсчеты по приборам на каждой ступени нагружения следует производить:

- при испытаниях крупнообломочных грунтов и песков — на промежуточных ступенях давления в начале и конце ступени и на конечной ступени давления через 10 мин в течение первого получаса и через 15 мин в течение второго получаса, далее через 30 мин до условной стабилизации деформации грунта;

- при испытаниях глинистых грунтов – на промежуточных ступенях давления через 10 мин и на конечной ступени через каждые 15 мин в течение первого часа и 30 мин в течение второго часа и далее через 1 ч до условной стабилизации деформации грунта.

7.4 После предварительного уплотнения грунта и восстановления зазора проводят срез целика грунта при ступенчатом или плавном увеличении касательной нагрузки.

При передаче касательной нагрузки ступенями их значения не должны превышать 10 % значения нормальной нагрузки, при которой проводят срез. На каждой ступени нагружения записывают показания приборов для измерения деформации среза через каждые 2 мин до ее условной стабилизации.

За критерий условной стабилизации среза принимают приращение перемещения кольца в плоскости среза, не превышающее 0,1 мм за время, указанное в таблице 2.

При непрерывно возрастающей касательной нагрузке скорость среза должна быть постоянной и соответствовать указанной в таблице 3. Деформации среза фиксируют не реже чем через 2 мин.

Таблица 3 — Скорости среза песков и глинистых грунтов

Грунты	Скорость среза, мм/мин
Пески	≤ 0,3
Супеси	≤ 0,2
Суглинки	≤ 0,03
Глины с I_L ≤ 0,25	≤ 0,02
Глины с I_L > 0,25	≤ 0,01
Примечание — При испытаниях с постоянной скоростью среза следует применять приборы с автоматической записью результатов испытаний.	

7.5 Испытание следует считать законченным, если при приложении очередной ступени касательной нагрузки происходит мгновенный срез (срыв) одной части грунта по отношению к другой или общая деформация среза превысит 0,1 диаметра кольца.

При проведении среза с постоянной скоростью за окончание испытаний принимают момент, когда касательная нагрузка достигнет максимального значения, после чего наблюдается некоторое ее снижение или установлено постоянство значения деформации среза, или если общее значение деформации среза превысит 0,1 диаметра кольца. После окончания испытания целики грунта следует разгрузить и отобрать из зоны среза две пробы грунта для определения влажности.

8 Проведение испытания по схеме неконсолидированного быстрого среза

8.1 На целик грунта передают в одну ступень нормальные давления p для трех значений нагрузок, при которых будут проводить срез целиков грунта. Значения p указаны в таблице 4.

Таблица 4 — Значение нормальных давлений при срезе

Грунты	Нормальное давление p, МПа
Глинистые и органо-минеральные грунты с показателем текучести:	
I_L < 1,0	0,05; 0,1; 0,15
I_L ≥ 1,0	0,025; 0,075; 0,125

Если при этих значениях будет происходить выдавливание грунта в зазор между кольцом и поверхностью выработки, то испытание необходимо повторить на других целиках при меньших значениях давлений.

8.2 Сразу после передачи нормальной нагрузки проводят срез целика грунта не более чем за 5 мин с момента приложения нормальной нагрузки.

При передаче касательной нагрузки ступенями их значения не должны превышать 10 % значения нормальной нагрузки, при которой проводят срез, и приложение ступеней должно следовать через каждые 15—30 сек.

При передаче непрерывно возрастающей касательной нагрузки скорость среза принимают в интервале 5—20 мм/мин, так чтобы срез произошел в течение указанного времени.

8.3 Момент окончания испытания устанавливают в соответствии с указаниями 7.5. По окончании испытания следует зафиксировать максимальную касательную нагрузку в процессе испытания и провести операции, предусмотренные 7.5.

9 Проведение испытания по специально подготовленным поверхностям (способ «плашек») и методом поворотного среза

9.1 При проведении испытаний по способу «плашек» необходимо провести подготовку грунта в плоскости среза в такой последовательности:

- после испытания на срез целика грунта природного сложения установка должна быть частично демонтирована (кроме анкерного устройства);
- целик грунта в кольце следует перевернуть срезанной поверхностью вверх;
- поверхность среза должна быть зачищена и выровнена заподлицо с краями кольца;
- в выработке следует зачистить поверхность грунта и выровнять ее в пределах площади, диаметр которой на 20—30 см должен превышать диаметр кольца.

9.2 После завершения подготовки грунта в плоскости среза целик грунта следует снова перевернуть и установить на зачищенную поверхность выработки.

Далее следует поднять кольцо вверх на 5—10 мм для образования в плоскости среза зазора между кольцом и поверхностью грунта выработки, смонтировать установку в целом и проводить испытание.

9.3 Испытание следует продолжать до тех пор, пока сопротивление срезу τ не достигнет постоянного значения.

9.4 При проведении испытаний по способу повторного среза специальная подготовка грунта в плоскости среза не требуется.

После завершения среза целика природного сложения установку частично демонтируют, давление в домкратах снижают до нуля, снимают прогибомеры, регистрирующие вертикальные деформации. При этом показания горизонтальных прогибомеров остаются неизменными, т. е. фиксируют деформации сдвига, полученные при испытании целика.

9.5 Устанавливают домкрат с упором в стену выработки для возврата целика в первоначальное положение. Создавая в домкрате давление, перемещают сдвинутый целик в исходное положение, которое он занимал до начала сдвига. При достижении целиком исходного положения прогибомеры, фиксирующие горизонтальные деформации, покажут нулевые значения.

9.6 Домкрат для возврата целика снимают и вновь монтируют установку. Проводят сдвиг целика по ранее срезанной поверхности в соответствии с заданием.

10 Обработка результатов испытаний

10.1 Для определения сопротивления грунта срезу τ при каждом нормальном давлении p необходимо построить график зависимости $\tau = f(\Delta l)$ (приложение А).

За сопротивление грунта срезу τ следует принимать максимальное значение τ, определенное по графику $\tau = f(\Delta l)$ при величинах деформаций Δl, не превышающих 50 мм.

По величинам сопротивления грунта срезу τ, определенным при различных нормальных давлениях p в соответствии с требованиями 4.9 следует построить график зависимости $\tau = f(p)$. Для этого необходимо провести прямую линию, занимающую среднее положение между всеми точками (см. приложение А).

По графику $\tau = f(p)$ необходимо проводить контроль испытаний. При разбросе опытных данных относительно прямой линии более чем на 30 % среднего значения τ, результаты испытаний следует считать неудовлетворительными и испытания следует проводить повторно.

Прочностные характеристики грунта — угол внутреннего трения φ, град, и удельное сцепление c, МПа, находят по графику зависимости $\tau = f(p)$. При этом величину удельного сцепления c определяют как отрезок, отсекаемый прямой $\tau = f(p)$ на оси ординат, а тангенс угла наклона этой прямой к оси абсцисс есть тангенс угла внутреннего трения φ.

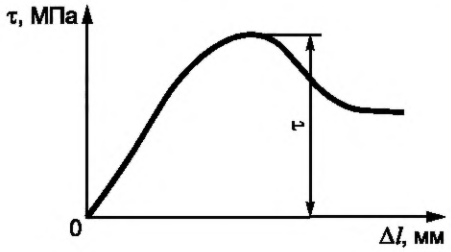
Нормативные и расчетные значения φ и c для каждого ИГЭ (слоя) следует устанавливать в соответствии с требованиями ГОСТ 20522.

10.2 Результаты определения τ и c необходимо выражать с точностью 0,01 МПа, φ — 1 град. Величина τ должна регистрироваться в журнале полевых испытаний (приложение Б) с указанием метода испытания, вида грунта и физических характеристик, а также его состояния по сложению и влажности. Результаты определений τ следует сопровождать указаниями значений нормальных давлений p, при которых было получено каждое значение τ. Величины c и φ определяют по формуле (1). Величины τ, c и φ, полученные по методике неконсолидированного среза, следует обозначать $\tau_н$, $c_н$ и $\varphi_н$.

Приложение А
(рекомендуемое)

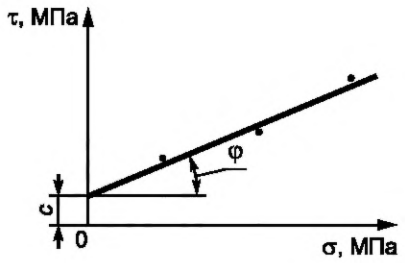
Образец графического оформления результатов испытания грунта на срез

Результаты испытания грунта оформляют в соответствии с рисунками А.1 и А.2.



τ — касательное напряжение; Δl — значение деформации среза

Рисунок А.1 — График $\tau = f(\Delta l)$



τ — касательное напряжение; φ — угол внутреннего трения; *c* — удельное сцепление; σ — нормальное напряжение

Рисунок А.2 — График $\tau = f(p)$

Приложение Б
(рекомендуемое)

Формы первой и последующих страниц журнала полевых испытаний грунта на срез

(Первая страница журнала)

Организация _____ Пункт _____

_____

Объект _____

Сооружение _____

ЖУРНАЛ № _____

полевых испытаний грунта на срез

Выработка № _____

(шурф, котлован, штрек)

Сечение выработки _____

Наименование испытуемого

грунта и его краткая характеристика _____

№ испытания _____

Краткие сведения о конструкции установки _____

(номер, тип, механизм передачи нагрузки)

Дата испытаний:

Начало _____ Окончание _____

Технические данные

Приборы для нагрузки и измерения деформаций

Домкрат № _____ грузоподъемностью _____ тс
(для нормальной нагрузки)

Домкрат № _____ грузоподъемностью _____ тс
(для касательной нагрузки)

Тип и № измерительных приборов (для измерения деформаций сжатия)

_____

Тип и № измерительных приборов (для измерения деформаций среза)

_____

Схематический план расположения и описания выработки

(Последующие страницы журнала)

Определение физических характеристик грунта

Показатели грунта	Плотность ν_o, гс/см^3	Удельный вес ν_s, гс/см^3	Влажность, доли единицы			Число пластичности J_n	Показатель консистенции J_L	Коэффициент пористости e	Степень влажности G
			Природная W	На границе текучести W_L	На границе раскатывания W_p				
До испытания									
После среза									

Зерновой (гранулометрический) состав грунта, %

Размеры частиц, мм

> 10	10–5	5–2	2–1	1–0,5	0,5–0,25	0,25–0,1	0,1–0,05	0,05–0,01	0,01–0,005	< 0,005

а) Результаты предварительного уплотнения грунта

Номер испытания	Дата	Время	Интервал времени Δt, ч	Показания манометров, МПа	Нагрузка на штамп (суммарная), кН	Давление на целик грунта p, МПа	Показания прибора, мм			Осадка штампа, мм		Время выдержки $\sum\Delta t$, ч	Сведения о замачивании грунта			Примечание
							S_1	S_2	$\frac{S_1 + S_2}{2}$	ΔS	$\sum\Delta S$		Уровень воды, см	Расход воды, м^3	Время замачивания, ч	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17

б) Результаты среза грунта

Номер испытания	Дата	Время	Интервал времени Δt, ч	Нормальное давление при срезе, МПа	Показания манометров, МПа	Срезающее давление, МПа	Показания приборов, мм			Деформация среза ΔL, мм	Сопротивление грунта срезу, МПа	Примечание
							n_1	n_2	$\frac{n_1 + n_2}{2}$			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Исполнитель _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Журнал проверил « _____ » _____ 20_____ г.
_____
(должность, Ф.И.О., подпись)

УДК 624.131.001.4(083).74 МКС 13.080

Ключевые слова: грунты, прочность, деформируемость, методы полевого определения, строительство

БЗ 9—2020

Редактор *В.Н. Шмельков*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *М.С. Кабашова*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 13.08.2020. Подписано в печать 21.08.2020. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,50.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Поправка к ГОСТ 20276.4—2020 Грунты. Метод среза целиков грунта

В каком месте	Напечатано	Должно быть
Предисловие. Таблица согласования	—	Азербайджан | AZ | Азстандарт

(ИУС № 7 2023 г.)

gost.e-ecolog.ru