ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ
СОЮЗА ССР

Заменен Гостом №20276-85 с 01.07.85
ИУС 4-85, с. 20

ГРУНТЫ

МЕТОД ПОЛЕВОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ МОДУЛЯ ДЕФОРМАЦИИ ПРЕССИОМЕТРАМИ

ГОСТ 20276—74

Издание официальное

Цена 5 коп.

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ
СОВЕТА МИНИСТРОВ СССР
ПО ДЕЛАМ СТРОИТЕЛЬСТВА
Москва

gost.e-ecolog.ru

УДК 624.131.38(083.74) Группа Ж39

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ СОЮЗА ССР

ГРУНТЫ

Метод полевого определения модуля деформации прессиометрами

ГОСТ 20276—74

Soils. The method of situ determination of the deformation module by means of pressiometers

Постановлением Государственного комитета Совета Министров СССР от 31 октября 1974 г. № 222 срок введения установлен

с 01.04.75

Несоблюдение стандарта преследуется по закону

Настоящий стандарт устанавливает метод полевого определения прессиометрами модуля деформации песчаных и глинистых грунтов при исследованиях их для строительства.

Стандарт не устанавливает метод полевого определения модуля деформации скальных, крупнообломочных грунтов, просадочных и набухающих грунтов при их испытаниях с замачиванием.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Модуль деформации грунтов определяют по величине перемещения стенки скважины, полученной по результатам прессиометрических испытаний.

1.2. Испытания грунтов прессиометрами осуществляют при помощи зонда диаметром от 76 до 127 мм с эластичной оболочкой, предназначенного для создания давления на стенки скважин и измерения их радиальных перемещений.

1.3. Испытания грунтов прессиометрами производят в буровых скважинах на глубинах не более 20 м.

1.4. Способ бурения скважин должен обеспечивать максимальное сохранение природного сложения и влажности грунта.

Примечания: 1. При бурении скважин запрещается применение ударно-канатного и шнекового способов бурения за 1 м до интервала скважины, на котором будут проводиться испытания грунтов прессиометрами.

2. Перерыв во времени между окончанием бурения и началом испытания грунтов прессиометрами определяется устойчивостью стенок скважин.

Издание официальное Перепечатка воспрещена

Переиздание. Ноябрь 1975 г.

© Издательство стандартов, 1976

1.5. Минимальная толщина слоя грунта, сжимаемость которого определяется при помощи прессиометра, должна составлять не менее 1,5 длины камеры зонда.

2. АППАРАТУРА

2.1. Прессиометр состоит из следующих основных частей:

зонда, помещаемого в скважину;

устройства для создания и измерения давления в камере зонда;

устройства для измерения радиальных перемещений оболочки камеры зонда.

2.2. Длина камеры зонда должна быть не менее четырех ее внешних диаметров.

Примечание. При применении камер, состоящих из трех и более секций, общая длина секций должна быть не менее четырех их внешних диаметров.

2.3. Измерение радиальных перемещений оболочки камеры зонда может осуществляться путем измерения объема жидкости, расходуемой на расширение оболочки, или путем непосредственного определения радиуса камеры зонда в некоторых точках дистанционными датчиками.

Примечание. Измерение радиальных перемещений камеры зонда дистанционными датчиками должно производиться не менее чем в шести точках, расположенных по трем диаметрам. Точки замера должны располагаться в центральной части камеры в пределах $^1/_3$ ее длины.

2.4. Измерение радиальных перемещений стенок скважин при применении прессиометров с внешним диаметром камеры зонда от 76 до 127 мм должно производиться с точностью не менее 0,1 мм в пределах изменения начального диаметра камеры в 1,5 раза.

2.5. Измерение давления, передаваемого на стенки скважины, должно производиться с точностью не менее 0,01 МПа (0,1 кгс/см^2).

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИСПЫТАНИЙ

3.1. Испытание грунта производят до момента соприкосновения оболочки камеры зонда со стенками скважины — ступенями давлений по 0,025 МПа (0,25 кгс/см^2), а далее ступенями давлений, указанными в табл. 1. Каждая ступень давления создается за 1—2 мин.

Таблица 1

Наименование грунтов	Характеристика грунтов	Величина ступени давления МПа (кгс/см^2)
Песчаные	Плотные	0,1 (1,0)

Продолжение табл. 1

Наименование грунтов	Характеристика грунтов	Величина ступени давления МПа (кгс/см²)
Песчаные	Средней плотности	0,05 (0,5)
	Рыхлые	0,025 (0,25)
Глинистые	Консистенцией $I_L \leqslant 0,5$	0,05 (0,5)
	Консистенцией $I_L > 0,5$	0,025 (0,25)

При определении величины давления на стенку скважины в случае работы с гидравлическими прессиометрами независимо от обводненности скважины необходимо к давлению по измеряемому манометру добавлять гидростатическое давление столба жидкости в гидромагистрале прессиометра.

3.2. Каждую ступень давления выдерживают во времени до условной стабилизации деформации. За условную стабилизацию деформации принимают приращение радиуса скважины, не превышающее 0,1 мм за время, указанное в табл. 2.

Таблица 2

Наименование грунтов	Характеристика грунтов	Режим испытания	Время условной стабилизации деформации, мин
Песчаные	Неводонасыщенные	Медленный	15
	Водонасыщенные		30
Глинистые	Консистенцией $I_L \leqslant 0,25$		30
	Консистенцией $I_L > 0,25$		60
Песчаные	—	Быстрый	3
Глинистые			6

Примечания: 1. Испытание грунтов прессиометрами по быстрому режиму производят только в случаях, если сопоставительные параллельные испытания выполнены прессиометрами по медленному и быстрому режимам для каж-

дого выделенного инженерно-геологического элемента (слоя) в районе проведения изысканий.

2. При применении прессиометров с точностью измерения перемещений, превышающих 0,1 мм (п. 2.4), время условной стабилизации деформации уменьшается пропорционально увеличению точности измерения перемещений стенок скважин.

3.3. Отсчеты по приборам для измерения перемещений на каждой ступени давления производят согласно табл. 3.

Таблица 3

Наименование грунтов	Режим испытания	
	медленный	быстрый
Песчаные	Через каждые 5 мин в течение первых 15 мин, далее через 15 мин до условной стабилизации деформации (п. 3.2)	Через каждую минуту в течение первых 3 мин, далее через 3 мин до условной стабилизации деформации (п. 3.2)
Глинистые	Через каждые 10 мин в течение первых 30 мин, далее через 30 мин до условной стабилизации деформации (п. 3.2)	Через каждые 2 мин в течение первых 6 мин, далее через каждые 6 мин до условной стабилизации деформации (п. 3.2)

4. ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИСПЫТАНИЙ

4.1. Величину модуля деформации E в МПа (кгс/см^2) вычисляют по формуле

$$E=K\, r_0 \frac{\Delta p}{\Delta r}, \qquad (1)$$

где r_0 — начальный радиус скважины, соответствующий значениям $p_н$ и $\Delta r_н$ на графике испытания $\Delta r=f(p)$, в см;

Δp — приращение величины давления на стенку скважины между двумя точками, взятыми на осредненной прямой, в МПа (кгс/см^2);

Δr — приращение перемещения стенки скважины (по радиусу), соответствующее — Δp, в см;

K — корректирующий коэффициент.

Модуль деформации грунта E вычисляют для линейного участка графика испытания $\Delta r=f(p)$.

Для этого через опытные точки графика проводят графически осредненную прямую. За начальные значения $p_н$ и $\Delta r_н$ (первая опытная точка, включенная в осреднение) принимают значения p и Δr, соответствующие моменту полного обжатия неровностей стенок скважины.

За конечные значения $p_п$ и $\Delta r_п$ (предел пропорциональности) принимают значения p и Δr, соответствующие указанным в точке, ограничивающей линейный участок графика испытания $\Delta r = f(p)$.

Значения $p_н$, $\Delta r_н$ и $p_п$, $\Delta r_п$ определяются по графику результатов испытания (приложение 1).

Примечание. При вычислении модуля деформации грунта E необходимо учитывать определяемые по результатам тарировочных испытаний систематические погрешности измерений величин Δp и Δr, вызванные собственными деформациями гидросистемы и эластичных оболочек камеры зонда.

4.2. Величина коэффициента K определяется как правило по результатам сопоставительных параллельных испытаний данной разновидности грунта штампом (ГОСТ 12374—66) и прессиометром.

Для проектирования оснований и фундаментов зданий и сооружений II—IV классов величину коэффициента K при медленном режиме испытаний грунтов прессиометром (п. 3.2) допускается принимать по таблице приложения 2 или вычислять по формуле приложения 3.

При быстром режиме испытаний грунтов прессиометром (п. 3.2) величина коэффициента K, определенная по указанным выше таблице или формуле, должна корректироваться путем умножения на дополнительный коэффициент K_t. Величина K_t определяется по результатам сопоставительных параллельных испытаний грунтов прессиометром, выполненных по медленному и быстрому режимам испытаний.

В случаях расхождений табличных значений коэффициентов K с вычисленными по формуле в расчет принимаются минимальные значения коэффициентов K.

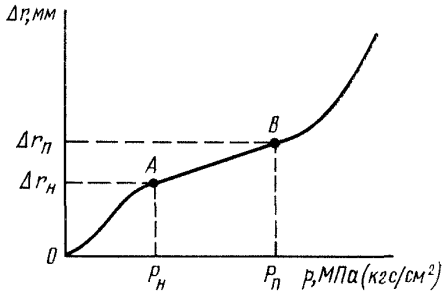
4.3. Результат определения модуля деформации E выражают в целых числах с точностью до 1 (10) при $E > 10$ МПа (100 кгс/см^2); в дробных числах с точностью до 0,5 (5,0) при $E = 2{,}0$—$10{,}0$ МПа (20,0—100,0 кгс/см^2) и с точностью до 0,1 (1,0) при $E < 2{,}0$ МПа (20,0 кгс/см^2), при этом указывают наименования вида грунта, а также значения величин характеристик его состояния по плотности сложения и влажности.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 к ГОСТ 20276—74

Рекомендуемое

ГРАФИК $\Delta r = f(p)$ ИСПЫТАНИЯ ГРУНТА ПРЕССИОМЕТРАМИ

Масштаб графика принимают:
для p (по горизонтали) 0,1 МПа (1,0 кгс/см^2) равен 40 мм;
для Δr (по вертикали) 1 мм равен 10 мм.



ПРИЛОЖЕНИЕ 2 к ГОСТ 20276—74

Рекомендуемое

ЗНАЧЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТОВ K В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ГЛУБИНЫ ИСПЫТАНИЙ ГРУНТОВ

Наименование грунтов	Генетические типы грунтов	Глубина испытания, h, м		
		$h<5$	$5 \leqslant h \leqslant 10$	$10<h \leqslant 20$
Песчаные и глинистые	Аллювиальные, делювиальные и озерные	3,0	2,0	1,5

Примечание. Для глинистых элювиальных грунтов допускается уменьшение коэффициентов K на 20% для всех глубин испытаний.

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 к ГОСТ 20276—74

Рекомендуемое

Величина коэффициента K определяется по результатам прессиометрических испытаний по формуле

$$K = (1 + \mu)[(1 - \mu)\beta + \mu] \approx \beta + \mu, \qquad (1)$$

где β — показатель физической анизотропии грунта;

μ — коэффициент Пуассона, принимаемый равным 0,30 — для песков и супесей; 0,35 — для суглинков и 0,42 — для глин.

Показатель физической анизотропии β определяется по формуле

$$\beta = \frac{1}{2} A \left[\sqrt{1 + \frac{4\, p_{\text{п}}}{\sigma_0 A^2}} - 1 \right] \qquad (2)$$

где $A = 1 + 2C\frac{\sqrt{a}}{\sigma_0} - a\,\frac{p_{\text{п}}}{\sigma_0}$;

C — удельное сцепление грунта в МПа (кгс/см²);

$$a = \frac{1 - \sin\varphi}{1 + \sin\varphi};$$

φ — угол внутреннего трения грунта, в градусах;

σ_0 — природное давление в МПа (кгс/см²) на грунт (давление веса столба грунта от отметки рельефа места испытания до отметки середины камеры зонда прессиометра);

$p_{\text{п}}$ — давление в МПа (кгс/см²), соответствующее точке, ограничивающей линейный участок на графике $\Delta r = f(p)$.

Примечания:

1. При полученных по формуле (2) значениях $\beta < 1$ в расчетах определения коэффициента K по формуле (1) принимаются значения $\beta = 1$.

2. Угол внутреннего трения φ и удельное сцепление C грунтов определяются по данным лабораторных опытов (ГОСТ 12248—66) или принимаются в зависимости от физических характеристик грунтов по табл. 1 и 2 настоящего приложения.

Таблица 1

СПРАВОЧНАЯ ТАБЛИЦА ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УДЕЛЬНЫХ СЦЕПЛЕНИЙ C И УГЛОВ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ φ ПЕСЧАНЫХ ГРУНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ПОРИСТОСТИ ε

Наименование видов песков	Характеристики	Характеристики песков C в МПа (кгс/см²) и φ в градусах при коэффициенте пористости ε			
		0.45	0.55	0.65	0.75
Гравелистые и крупные	C	0,002 (0,02)	0,001 (0,01)	—	—
	φ	43	40	38	
Средней крупности	C	0,003 (0,03)	0,002 (0,02)	0,001 (0,01)	
	φ	40	38	35	
Мелкие	C	0,006 (0,06)	0,004 (0,04)	0,002 (0,02)	—
	φ	38	36	32	28
Пылеватые	C	0,008 (0,08)	0,006 (0,06)	0,004 (0,04)	0,002 (0,02)
	φ	36	34	30	26

Таблица 2

СПРАВОЧНАЯ ТАБЛИЦА ОРИЕНТИРОВОЧНЫХ ЗНАЧЕНИЙ УДЕЛЬНЫХ СЦЕПЛЕНИЙ C И УГЛОВ ВНУТРЕННЕГО ТРЕНИЯ φ ГЛИНИСТЫХ ГРУНТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ КОЭФФИЦИЕНТА ПОРИСТОСТИ ε И КОНСИСТЕНЦИИ I_L

Наименование грунтов	Консистенция грунтов	Характеристики	Характеристика грунтов (C в МПа (кгс/см²) и φ в градусах при коэффициенте пористости ε)				
			0.45	0.55	0.65	0.75	0.85	0.95	1.05
Супеси	$0 \leqslant I_L \leqslant 0{,}25$	C	0,015 (0,15)	0,011 (0,11)	0,008 (0,08)				
		φ	30	29	27				
	$0{,}25 < I_L \leqslant 0{,}75$	C	0,013 (0,13)	0,009 (0,09)	0,006 (0,06)	0,003 (0,03)			
		φ	28	26	24	21			
Суглинки	$0 \leqslant I_L \leqslant 0{,}25$	C	0,047 (0,47)	0,037 (0,37)	0,031 (0,31)	0,025 (0,25)	0,022 (0,22)	0,019 (0,19)	—
		φ	26	25	24	23	22	20	20
	$0{,}25 < I_L \leqslant 0{,}50$	C	0,039 (0,39)	0,034 (0,34)	0,028 (0,28)	0,023 (0,23)	0,018 (0,18)	0,015 (0,15)	
		φ	24	23	22	21	19	17	
	$0{,}50 < I_L \leqslant 0{,}75$	C			0,025 (0,25)	0,020 (0,20)	0,016 (0,16)	0,014 (0,14)	0,012 (0,12)
		φ			19	18	16	14	12
Глины	$0 \leqslant I_L \leqslant 0{,}25$	C		0,081 (0,81)	0,068 (0,68)	0,054 (0,54)	0,047 (0,47)	0,041 (0,41)	0,036 (0,36)
		φ		21	20	19	18	16	14
	$0{,}25 < I_L \leqslant 0{,}50$	C			0,057 (0,57)	0,050 (0,50)	0,043 (0,43)	0,037 (0,37)	0,032 (0,32)
		φ			18	17	16	14	11
	$0{,}50 < I_L \leqslant 0{,}75$	C			0,045 (0,45)	0,041 (0,41)	0,036 (0,36)	0,033 (0,33)	0,029 (0,29)
		φ			15	14	12	10	7

Редактор *В. Н. Розанова*
Технический редактор *В. В. Римкявичюс*
Корректор *М. Г. Байрашевская*

Сдано в наб. 07.01.76. Подп. в печ. 23.04.76. 1,0 п. л. Тир 6000. Цена 5 коп.

Ордена «Знак Почета» Издательство стандартов, Москва, Д-22, Новопресненский пер., д. 3.
Вильнюсская типография Издательства стандартов, ул. Миндауго, 12/14. Зак. 775

gost.e-ecolog.ru