

Министерство образования и молодежной политики Свердловской
области
Государственное автономное профессиональное образовательное
учреждение Свердловской области
«Уральский колледж технологий и предпринимательства»
(ГАПОУ СО «УКТП»)

Преподаватель ВКК Мишарина Наталья Юрьевна

Обратная связь осуществляется : n.vericheva@yandex.ru

группа в Контакте «Строители колледж»

<https://vk.com/club170437457> в личку

WhatsApp по телефону 8 953 821 01 05

Профессиональный модуль ПМ.01 Участие в проектировании
зданий и сооружений

МДК.01.01. Проектирование зданий и сооружений

Раздел 2. Проектирование строительных конструкций

Раздел 2.2. Особенности проектирования строительных
конструкций

Тема 2.2.1. Работа материалов для несущих конструкций под
нагрузкой и расчетные характеристики

Вид учебного занятия: практическое занятие по решению задач,
видео-урок

1.5 (стр.387). Определить расчётное сопротивление грунта по данным:

- размеры подошвы отдельно стоящего фундамента

$$a = b = 1,3 \text{ м}$$

- отношение длины здания к высоте $L/H = 4$

- глубина заложения фундамента $d_1 = 1,5 \text{ м}$

- основание фундамента – суглинок:

$$* e = 0,75$$

$$* I_L = 0,4$$

$$* \gamma = 19,5 \text{ кН/м}^3$$

Решение.

1. По табл. 11.6 устанавливаем удельное сцепление и угол внутреннего трения суглинка:

$$c_n = c_{II} = 23 \text{ кПа}; \varphi_n = \varphi_{II} = 21^\circ.$$

2. Находим коэффициенты γ_{c1}, γ_{c2} (табл. 11.9): $\gamma_{c1} = 1,2; \gamma_{c2} = 1,0$.

3. Выписываем из табл. 11.10 коэффициенты: $M_\gamma = 0,56; M_q = 3,24; M_c = 5,84$.

4. Определяем расчётное сопротивление грунта по формуле (11.13), при этом принимаем значения:

- $k = 1,1$ (так как сцепление и угол внутреннего трения определены по таблице, а не в результате испытаний грунта);
- $k_z = 1,0$ (так как ширина фундамента меньше 10 м);
- $d_b = 0$ (для зданий без подвала);
- $\gamma_{II} = \gamma'_{II} = \gamma = 19,5 \text{ кН/м}^3$ (так как грунт выше и ниже подошвы фундамента одинаковый).

$$\begin{aligned} R &= \frac{\gamma_{c1} \gamma_{c2}}{k} [M_\gamma k_z d_1 \gamma'_{II} + M_q d_1 \gamma'_{II} + (M_q - 1) \cdot d_b \gamma'_{II} + M_c c_{II}] = \\ &= \frac{1,2 \cdot 1,0}{1,1} [0,56 \cdot 1,0 \cdot 1,3 \cdot 19,5 + 3,24 \cdot 1,5 \cdot 19,5 + (3,24 - 1) \cdot 0 \cdot 19,5 + \\ &+ 5,84 \cdot 23] = 265,4 \text{ кПа}. \end{aligned}$$

$e = 0,75$ * $I_L = 0,4$ суглинок:

Таблица 11.6

Нормативные значения удельного сцепления c_n , кПа, угла внутреннего трения φ_n , град., пылевато-глинистых нелессовых грунтов четвертичных отложений (Приложение 1, табл. 2 СНиП 2.02.01-83*)

Наименование грунтов и пределы нормативных значений их показателей текучести		Обозначение характеристик грунтов	Характеристики грунтов при коэффициенте пористости e , равном						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	$0 \leq I_L \leq 0,25$	c_n φ_n	21 30	17 29	15 27	13 24	– –	– –	– –
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	c_n φ_n	19 28	15 26	13 24	11 21	9 18	– –	– –
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n φ_n	47 26	37 25	31 24	25 23	22 22	19 20	– –
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n φ_n	39 24	34 23	28 22	23 21	18 19	15 17	– –
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n φ_n	– –	– –	25 19	20 18	16 16	14 14	12 12
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n φ_n	– –	81 21	68 20	54 19	47 18	41 16	36 14
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n φ_n	– –	– –	57 18	50 17	43 16	37 14	32 11
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n φ_n	– –	– –	45 15	41 14	36 12	33 10	29 7

Таблица 11.9

Значения коэффициентов γ_{c1} , γ_{c2} (табл. 3 СНиП 2.02.01-83*)

Грунты	Коэффициент γ_{c1}	Коэффициент γ_{c2} для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружения к высоте L/H , равном	
		4 и более	1,5 и менее
Крупнообломочные с песчаным заполнителем и песчаные, кроме мелких и пылеватых	1,4	1,2	1,4
Пески мелкие	1,3	1,1	1,3
Пески пылеватые:			
маловлажные и влажные	1,25	1,0	1,2
насыщенные водой	1,1	1,0	1,2
Пылевато-глинистые, а также крупнообломочные с глинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя:			
$I_L \leq 0,25$	1,25	1,0	1,1
$0,25 < I_L \leq 0,5$	1,2	1,0	1,1
$I_L > 0,5$	1,1	1,0	1,0

Примечания: 1. К сооружениям с жесткой конструктивной схемой относятся сооружения, конструкции которых специально приспособлены к восприятию усилий от деформации оснований.

2. Для зданий с гибкой конструктивной схемой значение коэффициента γ_{c2} принимается равным единице.

Таблица 11.10

Значения коэффициентов M_γ , M_q , M_c (табл. 4 СНиП 2.02.01-83*)

Угол внутреннего трения φ_{II} , град.	Коэффициенты			Угол внутреннего трения φ_{II} , град.	Коэффициенты		
	M_γ	M_q	M_c		M_γ	M_q	M_c
0	0	1,00	3,14	23	0,69	3,65	6,24
1	0,01	1,06	3,23	24	0,72	3,87	6,45
2	0,03	1,12	3,32	25	0,78	4,11	6,67
3	0,04	1,18	3,41	26	0,84	4,37	6,90
4	0,06	1,25	3,51	27	0,91	4,64	7,14
5	0,08	1,32	3,61	28	0,98	4,93	7,40
6	0,10	1,39	3,71	29	1,06	5,25	7,67
7	0,12	1,47	3,82	30	1,15	5,59	7,95
8	0,14	1,55	3,93	31	1,24	5,95	8,24
9	0,16	1,64	4,05	32	1,34	6,34	8,55
10	0,18	1,73	4,17	33	1,44	6,76	8,88
11	0,21	1,83	4,29	34	1,55	7,22	9,22
12	0,23	1,94	4,42	35	1,68	7,71	9,58
13	0,26	2,05	4,55	36	1,81	8,24	9,97
14	0,29	2,17	4,69	37	1,95	8,81	10,37
15	0,32	2,30	4,84	38	2,11	9,44	10,80
16	0,36	2,43	4,99	39	2,28	10,11	11,25
17	0,39	2,57	5,15	40	2,46	10,85	11,73
18	0,43	2,73	5,31	41	2,66	11,64	12,24
19	0,47	2,89	5,48	42	2,88	12,51	12,79
20	0,51	3,06	5,66	43	3,12	13,46	13,37
21	0,56	3,24	5,84	44	3,38	14,50	13,98
22	0,61	3,44	6,04	45	3,66	15,64	14,64

M_φ, M_q, M_c — коэффициенты, определяются в зависимости от угла внутреннего трения по табл. 11.10;

k — коэффициент, принимаемый равным: $k = 1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями; $k = 1,1$, если они приняты по табл. 11.5, 11.6;

k_z — коэффициент, принимаемый равным: при $b < 10$ м $k_z = 1$, при $b \geq 10$ м $k_z = z_0/b + 0,2$ (здесь $z_0 = 8$ м);

b — ширина подошвы фундамента, м;

γ_{II} — осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих ниже подошвы фундамента, кН/м³;

γ'_{II} — осредненное расчетное значение удельного веса грунтов, залегающих выше подошвы фундамента, кН/м³;

c_{II} — расчетное значение удельного сцепления грунта, залегающего непосредственно под подошвой фундамента, кПа;

d_1 — глубина заложения фундаментов бесподвальных сооружений от уровня планировки или приведенная глубина заложения наружных и внутренних фундаментов от пола подвала, определяемая по формуле

$$d_1 = h_s + h_{cf} \gamma_{cf} / \gamma_{II}, \quad (11.14)$$

где h_s — толщина слоя грунта выше подошвы фундамента со стороны подвала, м;

h_{cf} — толщина конструкции пола подвала, м;

γ_{cf} — расчетное значение удельного веса конструкции пола подвала, кН/м³;

d_b — глубина подвала — расстояние от уровня планировки до пола подвала, м (для сооружений с подвалом шириной $B \leq 20$ м и глубиной свыше 2,0 м принимается $d_b = 2$ м, при ширине подвала $B > 20$ м $d_b = 0$).

M_φ, M_q, M_c — коэффициенты, определяются в зависимости от угла внутреннего трения по табл. 11.10;

k — коэффициент, принимаемый равным: $k = 1$, если прочностные характеристики грунта (φ и c) определены непосредственными испытаниями; $k = 1,1$, если они приняты по табл. 11.5, 11.6;

11.5. Определение расчётного сопротивления грунта

Вариант	a=b м	L\H	d ₁ м	Грунт	e	I _L	γ кН\м ³	Ответ кПа
1	1,5	1,6	1,6	Супесь	0,45	0,05	18	
2	1,4	1,7	1,7	Супесь	0,55	0,10	18,7	
3	1,5	1,8	1,8	Супесь	0,65	0,15	18,5	
4	1,8	1,9	1,9	Супесь	0,85	0,50	17,5	
5	1,6	2,0	2,0	Суглинки	0,45	0,05	19,0	
6	1,7	2,1	2,1	Суглинки	0,55	0,10	19,1	
7	1,9	2,2	2,2	Суглинки	0,65	0,20	19,2	
8	2,0	2,3	2,3	Суглинки	0,85	0,30	19,3	
9	2,1	2,4	2,4	Суглинки	0,95	0,40	19,4	
10	2,2	2,5	2,5	Суглинки	0,65	0,55	19,6	
11	2,3	2,6	2,6	Суглинки	0,85	0,60	19,7	
12	2,4	2,7	1,6	Суглинки	0,95	0,65	19,8	
13	2,5	2,8	1,7	Суглинки	1,05	0,70	18	
14	2,6	2,9	1,8	Глина	0,55	0,05	18,7	
15	2,7	3,0	1,9	Глина	0,65	0,1	18,5	
16	1,5	3,1	2,0	Глина	0,85	0,15	17,5	
17	1,4	3,2	2,1	Глина	0,95	0,20	19,0	
18	1,5	3,3	2,2	Глина	1,05	0,24	19,1	
19	1,8	3,4	2,3	Глина	0,65	0,30	19,2	
20	1,6	3,5	2,4	Глина	0,85	0,40	19,3	
21	1,7	3,6	2,5	Глина	0,95	0,60	19,4	
22	1,9	3,7	1,6	Глина	1,05	0,70	19,6	
23	2,0	3,8	1,7	Суглинки	0,45	0,2	19,7	
24	2,1	3,9	1,8	Глина	0,55	0,15	19,8	
25	2,2	2,6	1,9	Супесь	0,65	0,15	18	
26	2,3	2,7	2,0	Супесь	0,85	0,62	18,7	
27	2,4	2,8	2,1	Суглинки	0,45	0,13	18,5	
28	2,5	2,9	2,2	Суглинки	0,55	0,38	17,5	
29	2,6	3,0	2,3	Глина	0,95	0,64	19,0	
30	2,7	3,1	2,4	Глина	1,05	0,68	19,1	