

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КАФЕДРА ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Обработка результатов исследования физико-механических свойств грунтов

Часть 1

Методические указания
для студентов направления 270800.62 «Строительство», специальности
271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Нижний Новгород
ННГАСУ
2015

Министерство образования и науки Российской Федерации
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

КАФЕДРА ОСНОВАНИЙ И ФУНДАМЕНТОВ

Обработка результатов исследования физико-механических свойств грунтов

Часть 1

Методические указания
для студентов направления 270800.62 «Строительство», специальности
271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Нижегород
ННГАСУ
2015

УДК 624.13 (075)

Расчет грунтового основания при проектировании оснований и фундаментов. Методические указания для студентов направления 270800.62 «Строительство», специальности 271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений» – Н.Новгород: ННГАСУ, 2015

Расчет грунтового основания при проектировании оснований и фундаментов. Предназначены для дипломного проектирования, а так же проведения практических занятий по дисциплине «Основания и фундаменты».

Составители: А.А Кочеткова
Е.О Сучкова
С.Я Скворцов
С.П Нагаева

Содержание

Введение.....	4
Задание.....	5
1. Инженерно-геологический элемент № 1.....	6
1.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-1.....	6
1.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-1.....	7
1.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-1.....	8
2. Инженерно-геологический элемент № 2.....	8
2.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-2.....	8
2.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-2.....	10
2.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-2.....	11
3. Инженерно-геологический элемент № 3.....	11
3.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-3.....	11
3.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-3.....	13
3.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-3.....	14
4. Итоговая таблица физико-механических свойств грунтов.....	15
Приложения.....	16

ВВЕДЕНИЕ

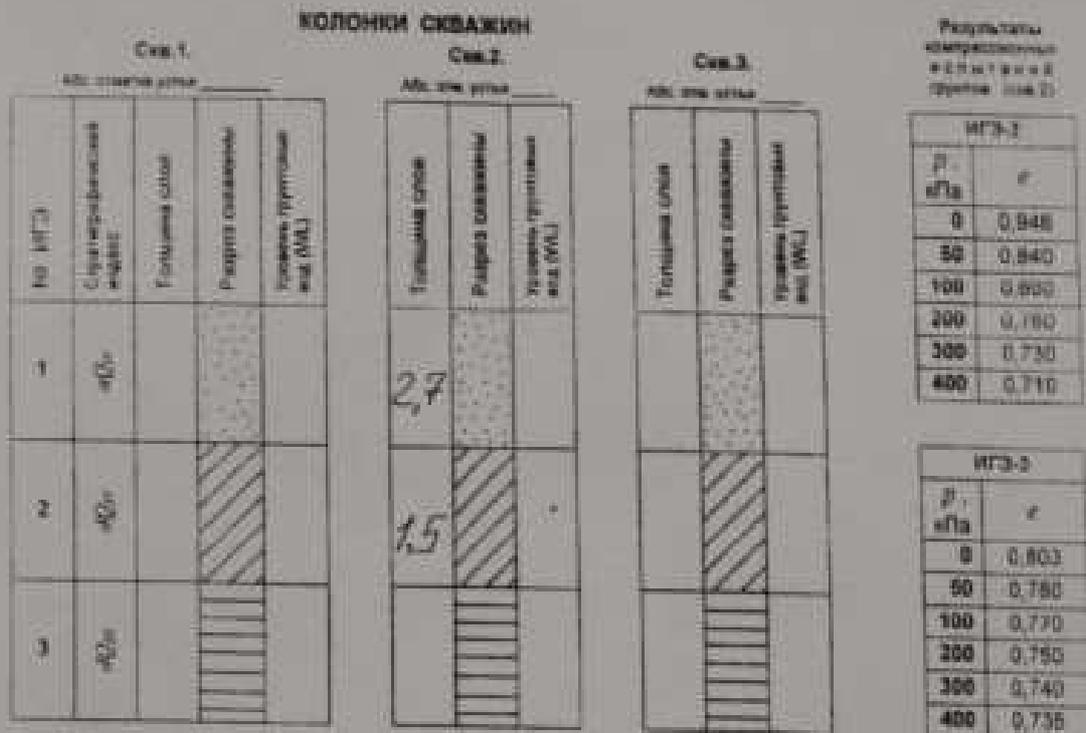
Всякое сооружение покоится на грунтовом основании. Его прочность, устойчивость и нормальная эксплуатация определяются не только конструктивными особенностями сооружения, но и свойствами грунта, условиями взаимодействия сооружения и основания. В зависимости от геологического строения участка застройки строение основания даже расположенных вблизи сооружений может быть различным. Обычно основание состоит из нескольких типов грунтов, которые определенным образом сочетаются в пространстве.

Сооружение и основание составляют единую систему. Свойства грунтов основания, их поведение под нагрузками от сооружения во многом определяют прочность, устойчивость и нормальную эксплуатацию сооружения. Поэтому инженер-строитель должен хорошо понимать, что представляют собой грунты, каковы их особенности по сравнению с другими конструкционными материалами, каким образом грунты залегают в основании сооружений, что определяет свойства грунтов и грунтовых оснований.

Целью расчета является закрепление студентами полученных теоретических знаний. Тематика расчета отвечает учебным задачам подготовки специалистов и увязана с решением практических вопросов – выполнение проекта фундаментов сооружения.

Задачей данного расчета является изучение физико-механических свойств грунтов, а также получение навыков их обработки. В бланке задания на расчет выдаются буровые колонки, расчетные значения характеристик грунта по данным полевых и лабораторных испытаний.

Задание



Характеристики физико-механических свойств грунтов

№	Характеристики грунтов		ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3
	Параметр	Единица измерения			
1	Плотность грунта	ρ_s , г/см ³	1,77	1,74	1,80
2	Плотность частиц	ρ_p , г/см ³	2,65	2,71	2,75
3	Влажность	W , %	10	25	18
4	Граница раскатывания	W_p , %	-	17	17
5	Граница текучести	W_L , %	-	29	40
6	Удельный вес грунта	γ_s , кН/м ³	17,5	17,1	17,8
7	Угол внутреннего трения	ϕ_0 , град	35	14	18
8	Удельное сцепление	c_{20} , кПа	-	14	50

Гранулометрический состав грунтов

Размер частиц	Содержание частиц в %									
	>10	10-5	5-3	3-0,5	0,5-0,25	0,25-0,15	0,15-0,075	0,075-0,005	0,005-0,0005	<0,0005
ИГЭ-1	-	-	0,7	15,7	38,8	41,5	≤ 0,1 мм 1,3%			
ИГЭ-2	-	-	-	-	5,0	20,1	30,7	28,4	15,8	
ИГЭ-3	-	-	-	-	-	11,0	27,8	28,4	34,6	

Испытания грунта ИГЭ-1 штампом (A=5000 см²)

P , кПа	0,0	50	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
ϵ , мм	0,0	2	3	5	7	11	19	28	39	53	70	100

1. Инженерно-геологический элемент № 1.

1.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-1.

1. Гранулометрический состав:

-Тип песчаных грунтов определяется по гранулометрическому составу по таблице п. 2.1.

Так как в нашем песке частиц крупнее 0,25мм содержится 55,2%, что превышает 50% от массы всего песка, то из таблицы следует, что данный песок средней крупности.

2. Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01 \cdot W}, \text{ г/см}^3 \quad (1.1)$$

где: ρ - плотность грунта, г/см^3 ;

W – природная влажность грунта, % ;

$$\rho_{d1} = \frac{1,77}{1 + 0,01 \cdot 10} = 1,61 \text{ г/см}^3$$

3. Коэффициент пористости:

$$e = \frac{\rho_s \cdot (1 + 0,01 \cdot W)}{\rho} - 1, \text{ д.ед.} \quad (1.2)$$

где: ρ_s - плотность минеральных частиц, (г/см^3);

$$e_1 = \frac{2,65 \cdot (1 + 0,01 \cdot 10)}{1,77} - 1 = 0,647 \text{ д.ед.}$$

4. Плотность сложения:

Вид песчаного грунта устанавливается по плотности сложения, которая зависит от коэффициента пористости “ e ” по таблице п. 2.3.

$0,55 \leq e = 0,647 \leq 0,70$ -песок имеет среднюю плотность сложения.

5. Пористость:

$$n = \frac{e}{1 + e}, \text{ д.ед.} \quad (1.3)$$

$$n_1 = \frac{0,647}{1 + 0,647} = 0,393 \text{ д.ед}$$

6. Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,01 \cdot \rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}, \text{ д.ед.} \quad (1.4)$$

где: $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$ - плотность воды;

$$S_{r1} = \frac{2,65 \cdot 0,10}{1 \cdot 0,647} = 0,410 \text{ д.ед}$$

По таблице п. 2.2 определяем степень водонасыщения песка:

$0 < S_r = 0,410 \leq 0,5$ - маловлажные;

1.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-1.

Определение модуля деформации по результатам испытания грунта штампом.

Строим график испытания грунта штампом $S = f(P)$ (рис. 1.1).

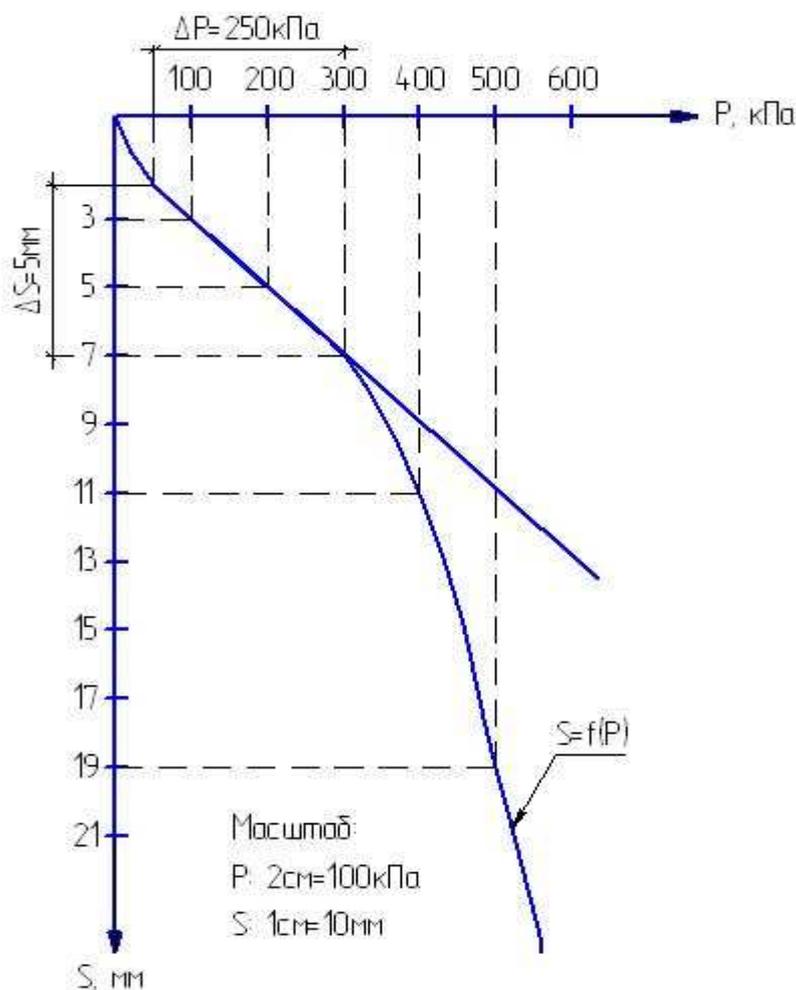


Рисунок 1.1. График испытания ИГЭ-1 штампом.

Модуль деформации вычисляется для прямолинейного участка графика по форм

$$E = \omega \cdot (1 - \nu^2) \cdot \frac{\Delta P}{\Delta S} \cdot d, \text{ кПа} \quad (1.5)$$

где: $\omega = 0,79$ - коэффициент для круглого штампа с $A = 5000 \text{ см}^2$;

$\nu = 0,3$ - коэффициент Пуассона для песка;

$d = 0,798 \text{ м}$ - диаметр штампа;

ΔP - приращение давления между двумя точками, взятыми на прямолинейном участке графика, *кПа*; за начальное значение принимается давление, равное вертикальному напряжению от собственного веса грунта на уровне заложения подошвы фундамента (в практических расчётах принимается 50 кПа), за конечное - давление, соответствующее конечной точке прямолинейного участка.

ΔS - приращение осадки штампа в *м* между точками, соответствующими ΔP .

$$E_1 = 0,79 \cdot (1 - 0,3^2) \cdot (300 - 50) / (0,007 - 0,002) \cdot 0,798 = 28684,11 \text{ кПа}.$$

1.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-1.

Расчетное сопротивление песка назначается в зависимости от типа песчаного грунта, плотности сложения и степени водонасыщения и назначается по табл. п. 3.1:

$R_0 = f(\text{тип песчаного грунта, плотность сложения, степени водонасыщения})$;

Для песка средней крупности, средней плотности сложения - $R_0 = 400 \text{ кПа}$.

2. Инженерно-геологический элемент № 2

2.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-2.

1. Число пластичности:

$$J_p = W_L - W_p, \% \quad (2.1)$$

где: W_L - влажность на границе текучести, (%);

W_p - влажность на границе раскатывания, (%).

По числу пластичности определяется тип грунта по таблице п. 2.4 :

$J_{p2} = 29 - 17 = 12$, при $7\% \leq J_p = 12\% \leq 17\%$, -суглинок.

2. Показатель текучести:

$$J_L = \frac{W - W_\rho}{W_L - W_\rho}, \text{ д.ед.} \quad (2.2)$$

где: W – природная влажность, (%).

По показателю текучести определяется консистенция грунта по таблице п.2.5:

$$J_{L2} = \frac{25 - 17}{29 - 17} = 0,667, \text{ д.ед} - \text{суглинок мягко-пластичный};$$

3. Плотность сухого грунта:

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01 \cdot W}, \text{ г/см}^3 \quad (1.2.3)$$

где: ρ - плотность грунта, г/см^3 ;

W – природная влажность грунта, % ;

$$\rho_{d2} = \frac{1,74}{1 + 0,01 \cdot 25} = 1,39 \text{ г/см}^3$$

4. Коэффициент пористости:

$$e = \frac{\rho_s \cdot (1 + 0,01 \cdot W)}{\rho} - 1, \text{ д.ед.}$$

где: ρ_s - плотность минеральных частиц, (г/см^3);

$$e_2 = \frac{2,71 \cdot (1 + 0,01 \cdot 25)}{1,74} - 1 = 0,947 \text{ д.ед.}$$

5. Пористость:

$$n = \frac{e}{1 + e}, \text{ д.ед.}$$

$$n_2 = \frac{0,947}{1 + 0,947} = 0,486 \text{ д.ед}$$

6. Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,01 \cdot \rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}, \text{ д.ед.}$$

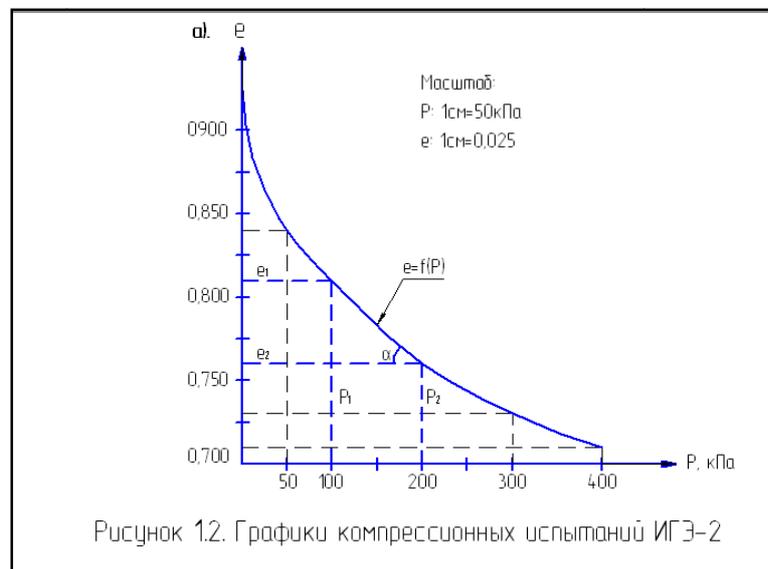
где: $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$ -плотность воды;

$$S_{r2} = \frac{2,71 \cdot 0,25}{1 \cdot 0,947} = 0,715 \text{ д.ед}$$

2.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-2.

Определение модуля деформации по результатам компрессионных испытаний.

Строим графики компрессионных испытаний грунтов $e = f(P)$ (рис. 1.2):



-коэффициент сжимаемости:

$$m_0 = \operatorname{tg} \alpha = \frac{e_1 - e_2}{P_2 - P_1}, \text{ кПа}^{-1} \quad (2.3)$$

где: P_1, P_2 -давление, соответственно 100 и 200 кПа;

e_1, e_2 -коэффициенты пористости, соответствующие давлениям P_1 и P_2 ;

$$m_{02} = \frac{0,800 - 0,760}{200 - 100} = 0,0004 \text{ кПа}^{-1}$$

-коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{m_0}{(1 + e_1)}, \text{ кПа}^{-1} \quad (2.4)$$

$$m_{v2} = \frac{0,0004}{(1 + 0,800)} = 0,00022 \text{ кПа}^{-1}$$

-компрессионный модуль деформации:

$$E_k = \frac{\beta}{m_v}, \text{ кПа} \quad (2.5)$$

где: β - безразмерный коэффициент учитывающий отсутствие поперечного расширения равный для: $\beta=0,60$ – для суглинков, согласно п.5.4[4].

$$A_{\varepsilon_2} = \frac{0,60}{0,00022} = 2727 \text{ кПа}$$

-приведенный модуль деформации:

$$E = m_k \cdot E_k, \text{ кПа} \quad (2.6)$$

где: m_k - безразмерный коэффициент, определяемый по табл. п. 3.3 : для глинистых грунтов $m_k = f(\text{тип грунта}, e_0)$;

$m_{k2} = f(\text{суглинок}; e_0 = 0,946) = 2,515$;

$$A_2 = 2727 \cdot 2,515 = 6858 \text{ кПа}$$

2.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-2.

Расчетное сопротивление пылевато-глинистых грунтов назначается в зависимости от типа грунта, коэффициента пористости и консистенции (степени водонасыщения) и назначается по табл. п.3.2 :

$$R_0 = f(J_p, e_0, J_L) ;$$

Для суглинка мягкопластичного:

$$R_{03} = f(e_0 = 0,947, J_L = 0,667) = 146 \text{ кПа.}$$

3. Инженерно-геологический элемент № 3

3.1. Определение дополнительных характеристик физических свойств грунтов ИГЭ-3.

1. Число пластичности:

$$J_p = W_L - W_p, \%$$

где: W_L - влажность на границе текучести, (%);

W_p - влажность на границе раскатывания, (%).

По числу пластичности определяется тип грунта по таблице п. 2.4 :
 $J_{p3} = 40 - 17 = 23$, при $J_p = 23\% > 17\%$, -глина.

2. Показатель текучести:

$$J_L = \frac{W - W_p}{W_L - W_p}, \text{ д.ед.}$$

(1.3.2)

где: W – природная влажность, (%).

По показателю текучести определяется консистенция грунта по таблице п.2.5:

$$J_{L3} = \frac{18 - 17}{40 - 17} = 0,049 - \text{глина полутвердая.}$$

3. Плотность сухого грунта :

$$\rho_d = \frac{\rho}{1 + 0,01 \cdot W}, \text{ г/см}^3$$

(1.3.3)

где: ρ - плотность грунта, г/см^3 ;

W – природная влажность грунта, % ;

$$\rho_{d3} = \frac{1,80}{1 + 0,01 \cdot 18} = 1,53 \text{ г/см}^3$$

4. Коэффициент пористости:

$$e = \frac{\rho_s \cdot (1 + 0,01 \cdot W)}{\rho} - 1, \text{ д.ед.}$$

где: ρ_s - плотность минеральных частиц, (г/см^3);

$$e_3 = \frac{2,75 \cdot (1 + 0,01 \cdot 18)}{1,80} - 1 = 0,803 \text{ д.ед.}$$

5. Пористость:

$$n = \frac{e}{1 + e}, \text{ д.ед.}$$

$$n_3 = \frac{0,803}{1 + 0,803} = 0,445 \text{ д.ед}$$

6. Степень влажности:

$$S_r = \frac{0,01 \cdot \rho_s \cdot W}{\rho_w \cdot e}, \text{ д.ед.}$$

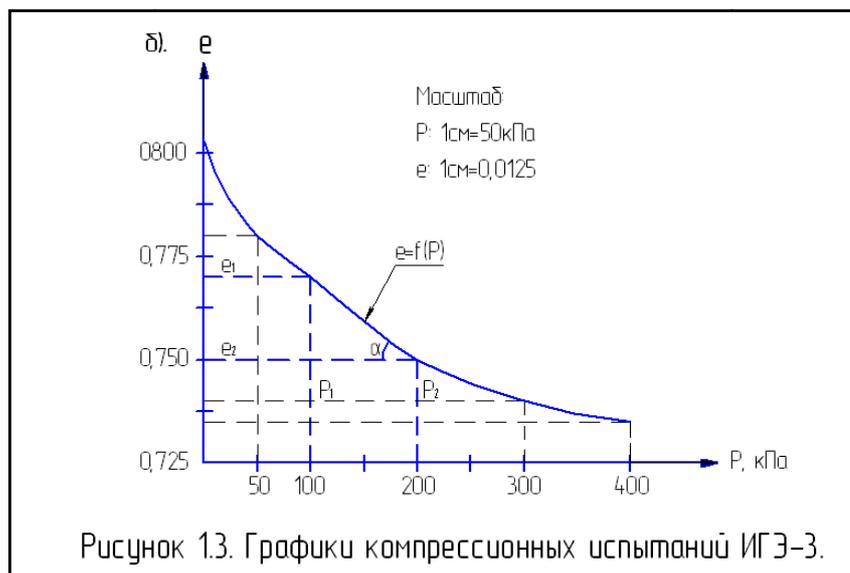
где: $\rho_w = 1 \text{ г/см}^3$ -плотность воды;

$$S_{r3} = \frac{2,75 \cdot 0,18}{1 \cdot 0,803} = 0,616 \text{ д.ед}$$

3.2. Определение характеристик механических свойств ИГЭ-3.

Определение модуля деформации по результатам компрессионных испытаний.

Строим графики компрессионных испытаний грунтов $e = f(P)$ (рис. 1.3):



-коэффициент сжимаемости:

$$m_0 = \operatorname{tg} \alpha = \frac{e_1 - e_2}{P_2 - P_1}, \text{ кПа}^{-1}$$

где: P_1, P_2 -давление, соответственно 100 и 200 кПа;

e_1, e_2 -коэффициенты пористости, соответствующие давлениям P_1 и P_2 ;

$$m_{03} = \frac{0,770 - 0,750}{200 - 100} = 0,0002 \text{ кПа}^{-1}$$

-коэффициент относительной сжимаемости:

$$m_v = \frac{m_0}{(1 + e_1)}, \text{ кПа}^{-1}$$

$$m_{v3} = \frac{0,0002}{(1 + 0,770)} = 0,00011 \text{ кПа}^{-1}$$

-компрессионный модуль деформации:

$$E_k = \frac{\beta}{m_v}, \text{ кПа}$$

где: β - безразмерный коэффициент учитывающий отсутствие поперечного расширения равный для: $\beta=0,4$ - для глин, согласно п.5.4[4].

$$\dot{A}_{\varepsilon 2} = \frac{0,4}{0,00011} = 3636 \text{ кПа}$$

- приведенный модуль деформации:

$$E = m_k \cdot E_k, \text{ кПа}$$

где: m_k - безразмерный коэффициент, определяемый по табл. п.3.3 : для глинистых грунтов $m_k = f(\text{тип грунта}, e_0)$;

$m_{k3} = f(\text{глина}; e_0 = 0,803) = 5,735$;

$$\dot{A}_3 = 3636 \cdot 5,735 = 20852 \text{ кПа}$$

3.3. Определение расчетного сопротивления по таблицам ИГЭ-3.

Расчетное сопротивление пылевато-глинистых грунтов назначается в зависимости от типа грунта, коэффициента пористости и консистенции (степени водонасыщения) и назначается по табл. п.3.2 :

$$R_0 = f(J_p, e_0, J_L);$$

Для глины полутвердой: $R_{03} = f(e_0 = 0,803, J_L = 0,04) = 296 \text{ кПа}$.

Все физико-механические характеристики грунтов сводим в таблицу № 4.1

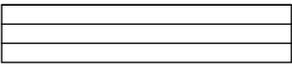
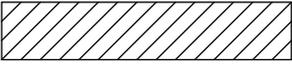
4. Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов.

Таблица 4.1 Сводная ведомость физико-механических свойств грунтов

№	Характеристики	Обоз. Ед. изм.	Группы		
			ИГЭ-1	ИГЭ-2	ИГЭ-3
	Тип грунта		Песок средней крупности	Суглинок	Глина
	Разновидность грунта		Средней плотности сложения, маловлажный	Мягкопластичный	Полутвёрдая
А. Нормативные характеристики:					
1. Основные:					
1.	Плотность грунта	ρ , г/см ³	1,77	1,74	1,80
2.	Плотность частиц	ρ_s , г/см ³	2,65	2,71	2,75
3.	Природная влажность	W, %	10	25	18
4.	Влажность на границе раскатывания	W _p , %	-----	17	17
5.	Влажность на границе текучести	W _L , %	-----	29	40
2. Производные:					
6.	Число пластичности	J_p , %	-----	12	23
7.	Показатель текучести	J_L , д.ед.	-----	0,667	0,049
8.	Плотность сухого грунта	ρ_d , г/см ³	1,61	1,39	1,53
9.	Коэффициент пористости	e , д.ед.	0,647	0,947	0,803
10.	Пористость	n , д.ед.	0,393	0,486	0,445
11.	Степень влажности	S_r , д.ед.	0,410	0,715	0,616
Б. Расчётные характеристики:					
12.	Удельный вес грунта	γ_{II} , кН/м ³	17,5	17,1	17,8
13.	Угол внутреннего трения	φ_{II} , °	35	14	18
14.	Удельное сцепление	C_{II} , кПа	-----	14	50
15.	Модуль деформации	E , кПа	28 684	6858	20 852
16.	Расчётное сопротивление	R_0 , кПа	400	146	296

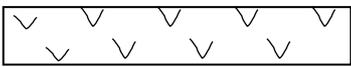
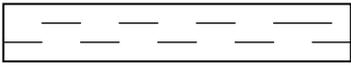
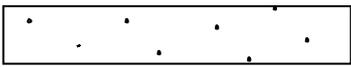
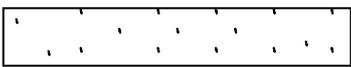
**ГРАФИЧЕСКИЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ ГРУНТОВ С УЧЁТОМ ИХ ЛИТОЛОГИИ И
ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ (ОСТ 33-21-76)**

Таблица п.1.1

Тип глинистого грунта	Обозначение	Консистенция грунта и её индекс
Глина		твёрдая Т
		полутвёрдая ПТ
		тугопластичная ТП
Суглинок		мягкопластичная МП
		текучепластичная ТКП
		текучая ТК
Супесь		твёрдая Т
		пластичная ПЛ
		текучая ТК

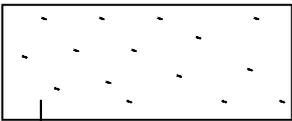
Примечание: Консистенция грунта указывается при помощи индекса на его графическом обозначении.

Таблица п.1.2

Литологические особенности	Обозначение
Иловатость	
Заторфованность	
Глинистость	
Пылеватость	
Песчанистость	

Примечание: Графическое обозначение литологических особенностей грунтов наносится на графическое обозначение грунта с частичным разряжением его штриховки.

Таблица п.1.3

Тип песчаного грунта по крупности зерён и его индекс	Обозначение	Плотность сложения песчаного грунта и её обозначение (индекс)
Песок пылеватый - П Песок мелкий - М Песок средний - С Песок крупный - К Песок гравелистый - Г		Рыхлый ∇ Средней плотности О Плотный

Примечание: Плотность сложения песчаного грунта указывают при помощи индекса плотности, внутри которого вписывается индекс, указывающий крупность зерён песчаного грунта..

Приложение 2

КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГРУНТОВ (ГОСТ 25100-82)

Таблица п.2.1

Типы крупнообломочных и песчаных грунтов	Распределение частиц по крупности в % от веса сухого грунта
А. Крупнообломочные Валунный грунт (при преобладании неокатанных частиц – глыбковый) Галечниковый грунт (при преобладании неокатанных частиц – щебенистый) Гравийный грунт (при преобладании неокатанных частиц – дресвяный) Б. Песчаные Песок гравелистый Песок крупный Песок средней крупности Песок мелкий Песок пылеватый	масса частиц крупнее 200мм более 50% масса частиц крупнее 10мм более 50% масса частиц крупнее 2мм более 50% масса частиц крупнее 2мм более 25% масса частиц крупнее 0,5мм более 50% масса частиц крупнее 0,25мм более 50% масса частиц крупнее 0,1мм 75% и более масса частиц крупнее 0,1мм менее 75%

Примечание: Для установления наименования грунта последовательно суммируется % содержания частиц исследуемого грунта: сначала – крупнее 200мм, затем – крупнее 10мм, далее – крупнее 2мм и т.д. Наименование грунта принимается по первому удовлетворяющему показателю в порядке расположения наименований.

Таблица п2.2

Тип крупнообломочных и песчаных грунтов по степени влажности	Степень влажности S_r
Маловлажные	$0 < S_r \leq 0,5$
Влажные	$0,5 < S_r \leq 0,8$
Насыщенные водой	$0,8 < S_r \leq 1$

Таблица п.2.3

Тип песчаных грунтов	Плотность сложения		
	плотные	Средней плотности	Рыхлые
Пески гравелистые, крупные и средней крупности	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,70$	$e > 0,70$
Пески мелкие	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Пески пылеватые	$e < 0,60$	$0,60 \leq e \leq 0,80$	$e > 0,80$

Таблица п.2.4

Тип пылевато-глинистых грунтов	Число пластичности J_p , %
Супеси	$1 \leq J_p \leq 7$
Суглинки	$7 < J_p \leq 17$
Глины	$J_p > 17$

Таблица п.2.5

Консистенция пылевато-глинистых грунтов	Показатель текучести J_L , д.ед.
Супеси	
Твёрдые	$J_L < 0$
Пластичные	$0 \leq J_L \leq 1$
Текучие	$J_L > 1$
Суглинки и глины	
Твёрдые	$J_L < 0$
Полутвёрдые	$0 \leq J_L \leq 0,25$
Тугопластичные	$0,25 < J_L \leq 0,50$
Мягкопластичные	$0,50 < J_L \leq 0,75$
Текучепластичные	$0,75 < J_L \leq 1$
Текучие	$J_L > 1$

Приложение 3

РАСЧЁТНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ ГРУНТОВ**Расчётные сопротивления R_0 песчаных грунтов**

Таблица п.3.1

Пески	Значения R_0 , кПа (кгс/см ²), в зависимости от плотности сложения песков	
	плотные	Средней плотности
Крупные	600 (6)	500 (5)
Средней крупности	500 (5)	400 (4)
Мелкие:		
маловлажные	400 (4)	300 (3)
влажные	300 (3)	200 (2)
насыщенные водой	300 (3)	200 (2)
Пылеватые:		
маловлажные	300 (3)	250 (2,5)
влажные	200 (2)	150 (1,5)
насыщенные водой	150 (1,5)	100 (1)

Табл. 3 Приложения 3 СНИП 2.02.02-83*

Расчётные сопротивления R_o пылевато-глинистых (непросадочных) грунтов

Таблица п.3.2

Пылевато-глинистые грунты	Коэффициент пористости e	Значения R_o , кПа (кгс/см ²), при показателе текучести грунта	
		$J_L = 0$	$J_L = 1$
Супеси	0,5	300 (3)	300 (3)
	0,7	250 (2,5)	200 (2)
Суглинки	0,5	300 (3)	250 (2,5)
	0,7	250 (2,5)	180 (1,8)
	1,0	200 (2)	100 (1)
Глины	0,5	600 (6)	400 (4)
	0,6	500 (5)	300 (3)
	0,8	300 (3)	200 (2)
	1,1	250 (2,5)	100 (1)

Таблица п.3.3

Вид грунта	Коэффициент m_k при коэффициенте пористости e равном										
	0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	1,1	1,2	1,3	1,4
Супесь	4,0	4,0	3,5	3,0	2,0	-	-	-	-	-	-
Суглинок	5,0	5,0	4,5	4,0	3,0	2,5	2,0	-	-	-	-
Глина	-	-	6,0	6,0	5,5	5,0	4,5	4,0	3,5	2,5	2,0

Список использованных источников

1. ГОСТ 25100-95. Грунты. Классификация. -М.; ГУП ЦПП,1997. -38с
2. ГОСТ 13579-78. Блоки бетонные для стен подвалов.
3. ГОСТ 13580-85. Железобетонные плиты из тяжелого бетона для ленточных фундаментов.
4. ГОСТ 12248-2010 Грунты. Методы лабораторного определения характеристик прочности и деформируемости.
5. СТП ННГАСУ 1-4-98. Пояснительная записка.
6. СТП ННГАСУ 1-5-98. Основные требования к архитектурно-строительным чертежам.
7. СТП ННГАСУ 1-6-98. Расчет.
8. СП 22.13330.2011. Основания зданий и сооружений. Актуализированная редакция СНиП 2.02.01-83*.
9. СП 24.13330.2011 Свайные фундаменты. Актуализированная редакция СНиП 2.02.03-85.
10. СП 63.13330.2012. Свод правил. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 52-01-2003. (утв. Приказом Минрегиона России от 29.12.2011 N 635/8)
11. СП 20.13330.2011 Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*.
12. Основания, фундаменты и подземные сооружения. Справочник проектировщика М.; Стройиздат,1985.-480с.
13. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений (к СНиП 2.02.01-83)/НИИОСП им.Н.М. Герсевича. М.; Стройиздат, 1980. -151с.
14. Канаков Г.В., Прохоров В.Ю. Проектирование оснований и фундаментов гражданских зданий. Учебно-методическое пособие. Н.Новгород, ННГАСУ. 2002.-71с.
15. Ухов С.Б. и др. Механика грунтов, основания и фундаменты. М.;1994.-527.

А.А Кочеткова
Е.О Сучкова
С.Я Скворцов
С.П Нагаева

Обработка результатов исследования физико-механических свойств грунтов

Часть 1

Методические указания
для студентов направления 270800.62 «Строительство», специальности
271101.65 «Строительство уникальных зданий и сооружений»

Подписано в печать ____ Формат Бумага Печать
Уч.-изд. л Тираж 100 Заказ № _____
Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Н.Новгород, Ильинская, 65
Полиграфцентр ННГАСУ, 603950, Н. Новгород, Ильинская, 65