

**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)**

Кафедра автомобильных дорог

Расчет фундаментов мелкого заложения

**Методические указания к лабораторным работам
по дисциплине
«Основания и фундаменты»**

Составители:

А.В. ВИХРЕВ

Владимир 2016

Рецензент
Кандидат технических наук, доцент
Владимирского государственного университета
Э.Ф. Семехин

Печатается по решению редакционно-издательского совета
Владимирского государственного университета

Расчет фундаментов мелкого заложения: Методические указания к расчетно-графической работе по дисциплине " Основания и фундаменты " /Владим. гос. ун-т; Сост.: , А.В. Вихрев. Владимир, 2016. 18 с.

Содержат общие положения, методику определения расчетных характеристик грунтов основания, методику сбора внешних нагрузок на опоры моста, методики определения глубины заложения фундамента и его основных размеров.

Предназначены для студентов специальности подготовки 08.05.02 – «Строительство, эксплуатация, восстановление и техническое прикрытие автомобильных дорог, мостов и тоннелей», специализация подготовки – «Строительство (реконструкция), эксплуатация и техническое прикрытие автомобильных дорог».

Уровень высшего образования специалитет

Табл. 8. Ил. 2. Библиогр.: 6 назв.

УДК 624.151

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В представленном цикле лабораторных работах рассматриваются основные приемы определения расчетных характеристик грунтов основания, глубины заложения и геометрических размеров фундаментов.

1.1. *Цель работ* - выполнить необходимые исследования грунтов основания и произвести сбор нагрузок действующих на фундамент мелкого заложения.

1.2. *Состав работ* - предусмотрены для студентов очной и заочной формы обучения. Все необходимые данные для выполнения работ указаны в задании.

Приступая к лабораторным работам, студент должен ясно представлять конкретный результат, теоретическую и практическую значимость принимаемых в лабораторных работах решений.

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

2. ОЦЕНКА ИНЖЕНЕРНО - ГЕОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ СТРОИТЕЛЬНОЙ ПЛОЩАДКИ

Цель работы: рассчитать основные характеристики грунтов основания, на котором предусматривается устройство фундамента мелкого заложения.

Исходные данные: принимаются в соответствии с вариантом по приложениям №1 и №2.

Выполнение работы: По данным геологических изысканий приведены следующие геологические разрезы. Студент, согласно варианту задания, должен вычислить следующие физико-механические характеристики грунта:

$$\text{- удельный вес грунта } \gamma = \rho \cdot g ; \quad (1)$$

где: $g = 9,8 \text{ м/с}^2$ - ускорение свободного падения; ρ - плотность грунта, т/м^3 ,

$$\text{- удельный вес твердых частиц грунта } \gamma_s \rho_s \cdot g , \quad (2)$$

где: ρ_s - плотность твердых частиц грунта, т/м^3 ;

$$\text{- коэффициент пористости грунта } e = (\rho_s / \rho) \cdot (1 + W) - 1, \quad (3)$$

$$\text{- степень влажности грунта } S_r = (W \cdot \rho_s) / (e \cdot \rho_w), \quad (4)$$

где: W - природная влажность грунта, д.е.; ρ_w 1 т/м^3 - плотность воды;

$$\text{- число пластичности } I_p = W_L - W_p, \quad (5)$$

где: W_L - влажность на границе текучести, д.е.; W_p - влажность на границе пластичности, д.е.;

- показатель текучести $I_L = (W - W_p)(W_L - W_p)$. (6)

По степени влажности различают грунты /1,2,3/:

маловлажные.....	$0 < S_r \leq 0,5$
влажные.....	$0,5 < S_r \leq 0,8$
насыщенные водой.....	$0,8 < S_r \leq 1,0$

Глины и суглинки в зависимости от значения показателя текучести I_L могут находиться в следующих состояниях /1,2,3/:

твердое.....	$I_L < 0$ (когда $W < W_p$)
полутвердое.....	$0 \leq I_L \leq 0,25$
тугопластичное.....	$0,25 < I_L \leq 0,50$
мягкопластичное.....	$0,50 < I_L \leq 0,75$
текучепластичное.....	$0,75 < I_L \leq 1$
текучее.....	$I_L > 1$ (когда $W > W_L$)

Супеси в зависимости от значения показателя текучести I_L могут находиться в следующих состояниях /1,2,3/:

твердое.....	$I_L < 0$ (когда $W < W_p$)
пластичное.....	$0 \leq I_L \leq 0,25$
текучее.....	$I_L > 1$ (когда $W > W_L$)

Наибольшее влияние на свойства грунтов оказывает наличие глинистых частиц, поэтому грунты принято классифицировать по содержанию глинистых частиц. Данная классификация грунтов приведена в таблице 1.

Таблица 1

Вид грунта	Содержание глинистых частиц по массе, %	Число пластичности I_p
Глина	>30	>0,17
Суглинок	30-10	0,17-0,07
Супесь	10-3	0,07 – 0,01
Песок	<3	Не пластичен <0,01

Модуль деформации грунта определяют по формуле $E = \beta / m$, (7)

где: $m = m_0 / (1 + e)$ - коэффициент относительной сжимаемости, 1/МПа;
 m_0 - коэффициент сжимаемости, 1/МПа; $\beta = 1 - 2 \cdot \mu^2 / (1 - \mu)$ - коэффициент, характеризующий боковое расширение грунта. Коэффициент Пуассона грунта μ принимается для глин и суглинков твердых и полутвердых $\mu = 0,10-0,15$; тугопластичных - $\mu = 0,20-0,25$; пластичных и текучепластичных - $\mu = 0,30-$

0,40 и текучих - $\mu = 0,45-0,50$; для супеси (в зависимости от консистенции) $\mu = 0,15-0,30$; для песков $\mu = 0,20-0,25$.

По модулю деформации грунты подразделяются на:
 сильносжимаемые..... $E \leq 5 \text{ МПа}$
 среднесжимаемые..... $5 \text{ МПа} < E \leq 20 \text{ МПа}$
 малосжимаемые..... $E > 20 \text{ МПа}$

Вес грунта с учетом взвешивающего действия воды определяется по формуле:

$$\gamma_{sw} = g \cdot (\rho_s - \rho_w) / (1 + e) \quad (8)$$

Данные оформляются в таблиц: в таблице 2 приведены исходные характеристики грунтов основания полученные в лаборатории (студентами в качестве исходных характеристик грунтов принимаются характеристики приведенные в расчетных схемах в соответствии с вариантом), в таблице 3 приведены расчетные характеристики грунтов основания, полученные в ходе выполнения вышеуказанных расчетов.

Таблица 2

Номер варианта	Номер слоя		
	1-й слой $h = \text{м}$	2-й слой $h = \text{м}$	3-й слой $h = \text{м}$
Наименование и толщина слоя грунта			
Плотность твердых частиц грунта $\rho_s, \text{т/м}^3$			
Плотность грунта $\rho, \text{т/м}^3$			
Природная весовая влажность грунта W , д.е.			
Влажность грунта на границе текучести W_L , д.е.			
Влажность грунта на границе пластичности W_p , д.е.			
Коэффициент бокового расширения грунта, μ			
Коэффициент сжимаемости грунта m_0 , $1/\text{МПа}$			

Таблица 3

1	2	3	4
Номер слоя грунта	1	2	3
Наименование грунта			
Удельный вес грунта γ , $\text{кН}/\text{м}^3$			
Удельный вес твердых частиц грунта γ_s , $\text{кН}/\text{м}^3$			
Удельный вес грунта с учетом взвешивающего действия воды γ_{sw} , $\text{кН}/\text{м}^3$			
Число пластичности грунта I_p , д.е.			
Показатель текучести грунта I_L , д.е.			
Коэффициент пористости грунта e , д.е.			
Степень влажности грунта S_r , д.е.			
Коэффициент относительной сжимаемости грунта m_v , $1/\text{МПа}$			
Модуль деформации грунта E , МПа			

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

СБОР НАГРУЗОК, ДЕЙСТВУЮЩИХ НА ФУНДАМЕНТ МЕЛКОГО ЗАЛОЖЕНИЯ.

Цель работы: классифицировать и рассчитать нагрузки действующие на фундамент мелкого заложения от веса надфундаментной части и внешних нагрузок.

Исходные данные: принимаются в соответствии с вариантом по приложению №1.

Выполнение работы:

Согласно заданию заполняем таблицу 5:

вариант №	<i>A, м</i>	<i>B, м</i>	<i>H, м</i>	<i>h₁, м</i>	<i>h₂, м</i>	<i>h₃, м</i>	<i>C₁, м</i>	<i>P₁, кН</i>	<i>P₂, кН</i>	<i>T₁, кН</i>	<i>T₂, кН</i>	<i>T₃, кН</i>	Номер геологич. разреза

Вычерчиваем схему промежуточной опоры, на которую наносим действующие усилия (рис.1)

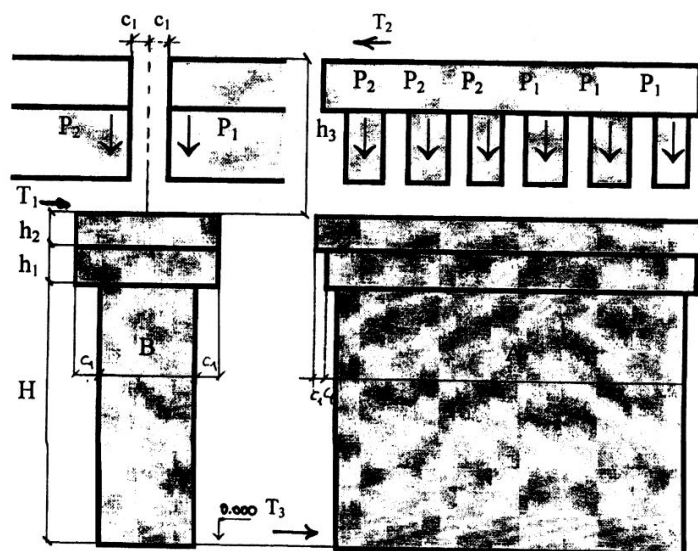


Рис. 1. Схема промежуточной опоры с действующими нагрузками.

3.1 Нормальное усилие N , $кН$.

$$N_{0.н} = 6 \cdot (P_1 + P_2), \quad (9)$$

$$N_{0.л} = \gamma_f N_{0.н}, \quad (10)$$

где: $\gamma_f = 1.2$ - коэффициент надежности по нагрузке.

3.2 Изгибающий момент относительно отметки 0.000, действующей вдоль моста, $кНм$

$$M_{0.л} = 6(P_1 - P_2)c_2 + T_1(H + h_1 + h_2), \quad (11)$$

$$M_{0.л} = \gamma_f \cdot M_{0.н}, \quad (12)$$

3.3 Изгибающий момент относительно отметки 0.000, действующей поперек моста, $кНм$

$$M_{0.л} = T_2(H + h_1 + h_2 + h_3), \quad (13)$$

$$M_{0.л} = \gamma_f \cdot M_{0.н}, \quad (14)$$

3.4 Сдвигающая сила, действующая на отметке 0.000, вдоль моста, $кН$.

$$T_{0.II} = T_I, \quad (15)$$

$$T_{0.I} = \gamma_f T_{0.II}, \quad (16)$$

3.5 Сдвигающая сила, действующая на отметке 0.000, поперек моста, κH .

$$T'_{0.II} = T_2 + T_3, \quad (17)$$

$$T'_{0.I} = \gamma_f T'_{0.II}, \quad (18)$$

3.6 Вес опоры.

а) вес тела опоры, κH .

$$N_{on.II} = S_{jg} \cdot H \cdot \gamma_{\sigma} = A \cdot B \cdot H \cdot \gamma_{\sigma} = N_{on.I} = \gamma_f \cdot N_{on.II}, \quad (19)$$

где: $\gamma_{\sigma} = 25 \kappa H / m^3$ - удельный вес бетона.

б) вес подферменника, κH .

$$N_{nф.II} = A_{nф} \cdot (h_1 - h_2) \cdot \gamma_{\sigma} = (A + 4c_1) \cdot (B + 2c_1) \cdot (h_1 + h_2), \quad (20)$$

$$N_{nф.o.I} = \gamma_f N_{nф.o.II}, \quad (21)$$

3.7 Суммарное нормальное усилие, включающее вес пролетных строений, вес опоры и вес подферменника, κH .

$$\sum N_{общ.I} = N_{o.I} + N_{on.I} + N_{nф.I}, \quad (22)$$

$$(23)$$

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Приложение 1

№ варианта	<i>A,</i> <i>м</i>	<i>B,</i> <i>м</i>	<i>H,</i> <i>м</i>	<i>h1,</i> <i>м</i>	<i>h2,</i> <i>м</i>	<i>h3,</i> <i>м</i>	<i>C1,</i> <i>м</i>	<i>P1,</i> <i>кН</i>	<i>P2,</i> <i>кН</i>	<i>T1,</i> <i>кН</i>	<i>T2,</i> <i>кН</i>	<i>T3,</i> <i>кН</i>
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	12,0	1,8	8,5	0,50	0,40	2,50	0,40	1500	1200	150	250	800
2	12,0	1,5	7,6	0,40	0,30	2,20	0,40	1300	1050	130	170	600
3	8,0	1,5	9,5	0,30	0,25	1,90	0,35	800	750	100	130	450
4	7,5	1,7	11,5	0,40	0,30	1,70	0,20	900	800	90	120	400
5	8,0	1,8	12,0	0,45	0,35	2,00	0,40	750	670	140	280	700
6	5,3	1,2	8,0	0,30	0,20	1,80	0,25	890	780	80	160	350
7	10,4	1,5	10,5	0,45	0,35	2,30	0,45	1350	1230	90	270	750
8	12,0	2,5	14,5	0,60	0,40	3,20	0,50	1700	1550	270	230	950
9	5,3	1,2	8,5	0,35	0,20	2,00	0,25	800	630	110	140	340
10	10,4	1,7	12,5	0,55	0,40	2,70	0,30	1050	920	100	210	680
11	12,0	2,5	13,5	0,65	0,35	2,40	0,35	1350	1210	130	270	780
12	8,0	1,7	8,5	0,45	0,40	2,10	0,30	940	860	140	190	820
13	7,5	1,7	6,5	0,35	0,30	2,30	0,25	980	740	110	170	610
14	5,3	1,2	7,5	0,40	0,25	1,40	0,20	690	510	70	110	300
15	12,0	1,7	9,5	0,65	0,45	2,30	0,35	1650	1430	160	290	1100
16	10,4	1,8	15,0	0,55	0,35	2,40	0,40	1210	1100	120	230	850
17	7,8	1,7	6,8	0,40	0,35	2,20	0,35	950	800	180	250	650
18	8,4	1,6	8,5	0,45	0,40	1,80	0,40	1200	1050	190	310	730
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
19	6,6	1,5	10,0	0,35	0,30	1,40	0,25	750	590	210	240	580
20	10,4	1,9	12,5	0,45	0,40	2,30	0,50	1320	1210	260	360	730
21	5,3	1,4	6,5	0,35	0,30	1,40	0,35	800	690	130	290	500
22	8,0	1,7	11,5	0,40	0,25	1,60	0,30	1150	1020	190	320	640
23	12,0	2,2	14,0	0,55	0,35	2,40	0,45	1450	1170	210	310	820
24	10,4	1,8	12,5	0,50	0,35	2,10	0,25	1320	1100	170	280	760
25	7,2	1,6	8,5	0,45	0,30	1,40	0,40	1070	890	150	190	590
26	8,4	1,3	6,3	0,40	0,35	1,70	0,35	980	760	190	170	720
27	7,5	1,5	7,8	0,35	0,25	1,50	0,25	840	680	210	160	650
28	5,3	1,3	8,1	0,35	0,20	1,30	0,20	690	500	150	130	530
29	7,5	1,6	7,6	0,40	0,25	1,40	0,35	780	630	140	240	670
30	12,0	2,2	9,5	0,60	0,35	2,30	0,25	1520	1320	180	320	960
31	7,2	1,4	6,5	0,35	0,20	1,70	0,20	1030	870	140	180	710
32	12,0	2,6	8,5	0,50	0,35	2,50	0,40	1690	1290	230	270	620
33	6,6	1,2	4,5	0,35	0,20	1,40	0,30	1150	890	170	210	590
34	12,0	1,8	12,5	0,45	0,25	2,50	0,45	1830	1430	260	260	1250

35	8,4	2,0	10,5	0,40	0,20	1,70	0,40	1320	1210	130	140	760
36	7,5	1,5	8,5	0,35	0,20	1,40	0,35	1050	830	150	130	590
37	5,3	1,4	11,0	0,35	0,25	1,30	0,20	950	690	120	150	490
38	8,6	1,6	7,5	0,40	0,25	2,10	0,30	116	830	170	17	580
39	12,0	2,4	13,5	0,45	0,35	2,40	0,40	1200	1050	270	350	680
40	5,3	1,5	8,6	0,35	0,30	1,35	0,25	740	680	120	180	460
41	6,0	1,4	7,4	0,30	0,25	1,45	0,30	790	530	150	200	420
42	8,4	1,6	5,6	0,35	0,25	1,55	0,35	950	780	170	240	520
43	7,2	1,7	8,2	0,40	0,30	1,40	0,35	810	690	160	210	430

Варианты геологических разрезов

Приложение 2

Вариант 1

Вариант 2

<p>Песок Крупный</p> <p>-5.500</p> <p>√</p>	<p>$\rho_s = 2,63 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,071 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,145$; $W_p = 0,140$ $W = 0,1437$</p>	<p>Песок Мелкий</p> <p>-4.000</p> <p>√</p>	<p>$\rho_s = 2,63 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,22$; $m_0 = 0,078 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,210$; $W_p = 0,201$ $W = 0,2026$</p>
<p>Супесь</p> <p>-9.000</p> <p>√</p>	<p>$\rho_s = 2,63 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,89 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,096 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,220$; $W_p = 0,170$ $W = 0,1887$</p>	<p>Супесь</p> <p>-7.000</p> <p>√</p>	<p>$\rho_s = 2,59 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,79 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,27$; $m_0 = 0,103 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,150$; $W_p = 0,126$ $W = 0,1329$</p>
<p>Глина</p>	<p>$\rho_s = 2,78 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,89 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,102 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,435$; $W_p = 0,205$ $W = 0,2945$</p>	<p>Глина</p>	<p>$\rho_s = 2,71 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,098 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,420$; $W_p = 0,205$ $W = 0,2778$</p>

Вариант 3

вариант 4

<p>Песок Средней Крупности -6.500 √</p>	<p>$\rho_s = 2,67 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,76 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,053 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,180$; $W_p = 0,177$ $W = 0,1812$</p>	<p>Песок Мелкий -4.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,63 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,22$; $m_0 = 0,078 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,210$; $W_p = 0,201$ $W = 0,2026$</p>
<p>Суглинок -10.500 √</p>	<p>$\rho_s = 2,75 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,92 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,20$; $m_0 = 0,107 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,380$; $W_p = 0,260$ $W = 0,2973$</p>	<p>Супесь -7.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,59 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,79 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,27$; $m_0 = 0,103 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,150$; $W_p = 0,126$ $W = 0,1329$</p>
<p>Глина -12.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,72 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,89 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,23$; $m_0 = 0,078 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,476$; $W_p = 0,241$ $W = 0,3034$</p>	<p>Глина</p>	<p>$\rho_s = 2,71 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,098 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,420$; $W_p = 0,205$ $W = 0,2778$</p>

Грунтовая вода

Вариант 5

Вариант 6

<p>Песок Мелкий -6.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,58 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,67 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,092 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,185$; $W_p = 0,177$ $W = 0,1844$</p>	<p>Песок Пылеватый -8.500 √</p>	<p>$\rho_s = 2,71 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,89 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,107 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,325$; $W_p = 0,320$ $W = 0,3217$</p>
<p>Супесь -8.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,67 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,69 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,096 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,126$; $W_p = 0,083$ $W = 0,1046$</p>	<p>Суглинок -12.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,73 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,75 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,093 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,308$; $W_p = 0,151$ $W = 0,1986$</p>
<p>Суглинок -13.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,83 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,87 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,15$; $m_0 = 0,105 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,380$; $W_p = 0,219$ $W = 0,2550$</p>	<p>Глина -16.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,75 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,17$; $m_0 = 0,109 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,510$; $W_p = 0,302$ $W = 0,3264$</p>
<p>Глина</p>	<p>$\rho_s = 2,90 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,21$; $m_0 = 0,113 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,425$; $W_p = 0,171$ $W = 0,2560$</p>	<p>Грунтовая вода</p>	

Вариант 7

Вариант 8

<p>Песок Мелкий -5.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,73 \text{ т/м}^3; \rho = 1,86 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,22; m_0 = 0,109 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,255; Wp = 0,247$ $W = 0,2483$</p>	<p>Песок Мелкий -7.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,73 \text{ т/м}^3; \rho = 1,86 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,22; m_0 = 0,109 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,255; Wp = 0,247$ $W = 0,2483$</p>
<p>Супесь -9.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3; \rho = 1,81 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,21; m_0 = 0,105 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,160; Wp = 0,150$ $W = 0,1529$</p>	<p>Супесь -9.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3; \rho = 1,81 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24; m_0 = 0,075 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,160; Wp = 0,150$ $W = 0,1529$</p>
<p>Суглинок</p>	<p>$\rho_s = 2,80 \text{ т/м}^3; \rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,23; m_0 = 0,107 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,395; Wp = 0,310$ $W = 0,3357$</p>	<p>Суглинок -12.000</p>	<p>$\rho_s = 2,80 \text{ т/м}^3; \rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,23; m_0 = 0,107 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,395; Wp = 0,310$ $W = 0,356$</p>

Вариант 9

Вариант 10

<p>Песок Крупный -3.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,63 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,23$; $m_0 = 0,071 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,145$; $Wp = 0,140$ $W = 0,1437$</p>	<p>Песок Мелкий -6.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,59 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,22$; $m_0 = 0,078 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,210$; $Wp = 0,201$ $W = 0,2026$</p>
<p>Супесь -7.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,81 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,095 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,160$; $Wp = 0,150$ $W = 0,1529$</p>	<p>Супесь -10.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,83 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,106 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,122$; $Wp = 0,112$ $W = 0,1158$</p>
<p>Суглинок -10.500 √</p>	<p>$\rho_s = 2,80 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,91 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,26$; $m_0 = 0,104 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,395$; $Wp = 0,310$ $W = 0,3357$</p>	<p>Суглинок -14.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,81 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,14$; $m_0 = 0,102 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,367$; $Wp = 0,209$ $W = 0,2267$</p>
<p>-12.500 √</p>	<p>Грунтовая вода</p>	<p>-16.000 √</p>	<p>Грунтовая вода</p>

Вариант 11

Вариант 12

<p>Песок Крупный -4.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,61 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,79 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,21$; $m_0 = 0,089 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,165$; $Wp = 0,160$ $W = 0,1623$</p>	<p>Песок Крупный -5.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,61 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,78 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,21$; $m_0 = 0,109 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,165$; $Wp = 0,160$ $W = 0,1623$</p>
<p>Супесь -8.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,83 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,25$; $m_0 = 0,102 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,122$; $Wp = 0,112$ $W = 0,1158$</p>	<p>Супесь -8.000 √</p>	<p>$\rho_s = 2,76 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,83 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,24$; $m_0 = 0,096 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,122$; $Wp = 0,112$ $W = 0,1158$</p>
<p>Суглинок</p>	<p>$\rho_s = 2,81 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,14$; $m_0 = 0,091 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,367$; $Wp = 0,209$ $W = 0,2267$</p>	<p>Суглинок -14.000</p>	<p>$\rho_s = 2,81 \text{ т/м}^3$; $\rho = 1,84 \text{ т/м}^3$ $\mu = 0,14$; $m_0 = 0,091 \text{ 1/МПа}$ $WL = 0,367$; $Wp = 0,209$ $W = 0,2267$</p>

Контрольные вопросы.

1. Основные понятия о назначении и конструкции фундаментов.
2. Классификация фундаментов.
3. Элементы фундамента
4. Расчет фундамента мелкого заложения
5. Типы свайных фундаментов и область их применения
6. Определение несущей способности висячих свай
7. Виды свай и их классификация
8. Расчет фундамента глубокого заложения
10. Типы свайных фундаментов и область их применения
11. Определение несущей способности висячих свай
12. Виды свай и их классификация
13. Расчет фундамента глубокого заложения
14. Фундаменты глубокого заложения. Конструкция фундамента.
15. Технология устройства фундамента глубокого заложения.
16. Определение несущей способности свай-стоек
17. Определение осадки фундамента
18. Расчет крена фундамента
19. Расчет фундамента мелкого заложения на сдвиг по подошве
20. Оценка инженерно - геологических условий строительной площадки.
21. Назначение глубины заложения подошвы фундамента.
22. Фундаменты мелкого заложения. Назначение размеров фундамента.
23. Технология устройства фундамента мелкого заложения

Список литературы

1. СНиП 2.03.05-84 Мосты и трубы.
2. СНиП 2.02.01-83 Основания зданий и сооружений, М.1985.
3. СНиП 2.02.03-85 Свайные фундаменты.
4. Справочник Основания и фундаменты под ред. Г.И. Швецова, М. Высшая школа, 1991.
5. Э.В. Костерин, Основания и фундаменты, М., Высшая школа, 1990
6. Мосты и сооружения на дорогах, М., Транспорт, под ред. П.М. Соломахина, 1991, I и II часть.