

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

БРЕСТСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра оснований, фундаментов, инженерной геологии и геодезии

ЗАДАНИЯ

к курсовому проекту по дисциплине "Грунтоведение,
основания и фундаменты транспортных сооружений"
для студентов специальности 31.10 - Гидромелиорация

Брест 1994

УДК 624.131

Задания к курсовому проекту по курсу "Грунтоведение, основания и фундаменты транспортных сооружений" предназначены для студентов спец.31.10 - Гидромелиорация.

В заданиях к курсовому проекту приводятся схемы сооружений, инженерно-геологические условия строительных площадок, таблицы из нормативных документов, необходимые для выполнения проекта.

Составили: ст. преп. Дедок В.Н.
доцент, к.т.н. Андрейков П.А.
ст. преп. Климух А.М.
доцент, к.т.н. Пойта П.С.

Рецензент: Главный специалист отдела института
"Брестсельстройпроект" А.П. Гриценко



ВВЕДЕНИЕ

В настоящих заданиях к курсовому проекту по курсу "Грунтоведение, основания и фундаменты транспортных сооружений" приводятся схемы сооружений с указанием основных размеров, действующих нагрузок, рельефа местности. В таблицах I..3 приводятся данные о физико-механических характеристиках грунтов, слагающих строительные площадки. В последующих таблицах содержатся необходимые данные для выполнения курсового проекта.

ДААННЫЕ О ПРОЕКТИРУЕМЫХ СООРУЖЕНИЯХ

В курсовом проекте необходимо разработать фундаменты для следующих сооружений:

- путепровод (схемы 0; 3; 4);
- мост-водопровод рамного типа (схема 1);
- мост-водопровод балочного типа (схема 2);
- мост (схемы 5..9).

Материал конструкций сооружений и их габариты даны на соответствующих схемах. Кроме того, для каждого сооружения указан район строительства.

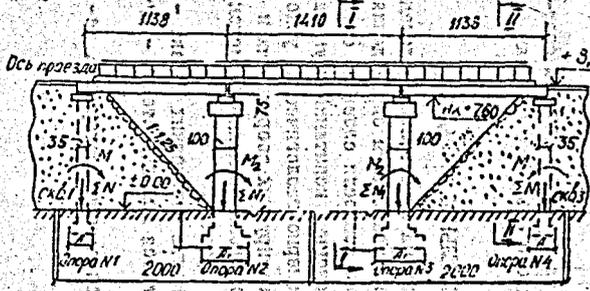
ДААННЫЕ О ГРУНТОВЫХ УСЛОВИЯХ СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДОК

В табл.1 даны отметки устьев скважин на строительной площадке каждого сооружения. В табл.2 приведены результаты определения физических характеристик грунтов, а также мощности слоев по скважинам. В табл.3 даны результаты компрессионных испытаний грунтов. Эти материалы необходимы для оценки инженерно-геологических условий строительной площадки. Данные о проектируемых сооружениях и данные о грунтовых условиях строительных площадок являются исходным материалом для выполнения курсового проекта.

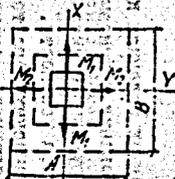
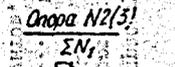
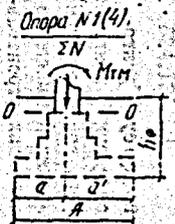
Номер схемы сооружения и номер варианта физических характеристик грунтов каждому студенту определяются преподавателем - руководителем проекта.

В последующих таблицах содержатся справочные материалы, необходимые при работе над проектом.

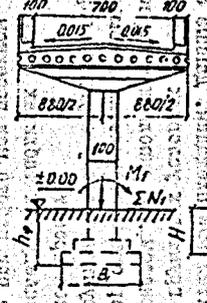
Путьровод
(район ст. телестда г. Воронеж)



Материал - железобетон
 Габарит Г-7 = 2 x 1,00
 ΣN_i кН = Н-Э-Н-80, Арх + Q
 P-р-р- нагрузка прелетного строения
 Q - собственный вес опоры
 - выше ± 0,00
 h_ф: А, А; В, В₁ - по расчету



Поперечный разрез Г-Г



Поперечный разрез И-И

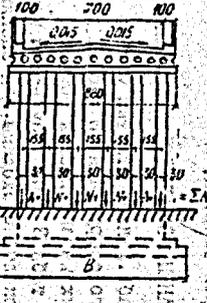
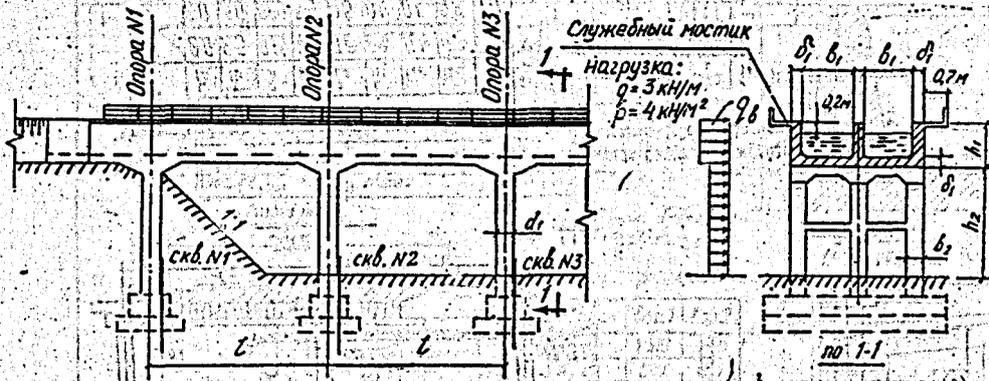


Схема D

Таблица нормативных нагрузок

Нагрузки	Вар.1	Вар.2
ΣN_i , кН	2400	2000
M_1 , кН-м	800	650
ΣN_i , кН	5000	4200
M_1 , кН-м	850	800
M_2 , кН-м	700	850

Мост - водовод рамного типа
(район строительства г. Минск)



Фасад

Габариты элементов

Вариант	Размеры, м						
	h_1	b_1	δ_1	h_2	b_2	d_1	l
1	2,0	2,5	0,20	5,0	0,40	0,40	12
2	2,5	3,0	0,25	6,0	0,40	0,40	14

Материалы сооружения - железобетон $\gamma = 25 \text{ кН/м}^3$

Для моста водовода возможно

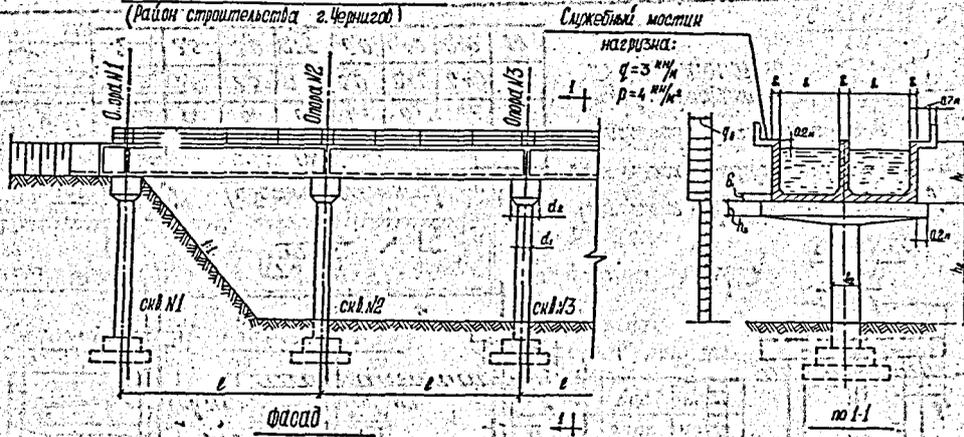
заполнение одного лотка

ветровая нагрузка q_v принимается по СНиП 2.01.07-85

Схема 1

Мост-водовод балочного типа

(Район строительства г.Чернигов)



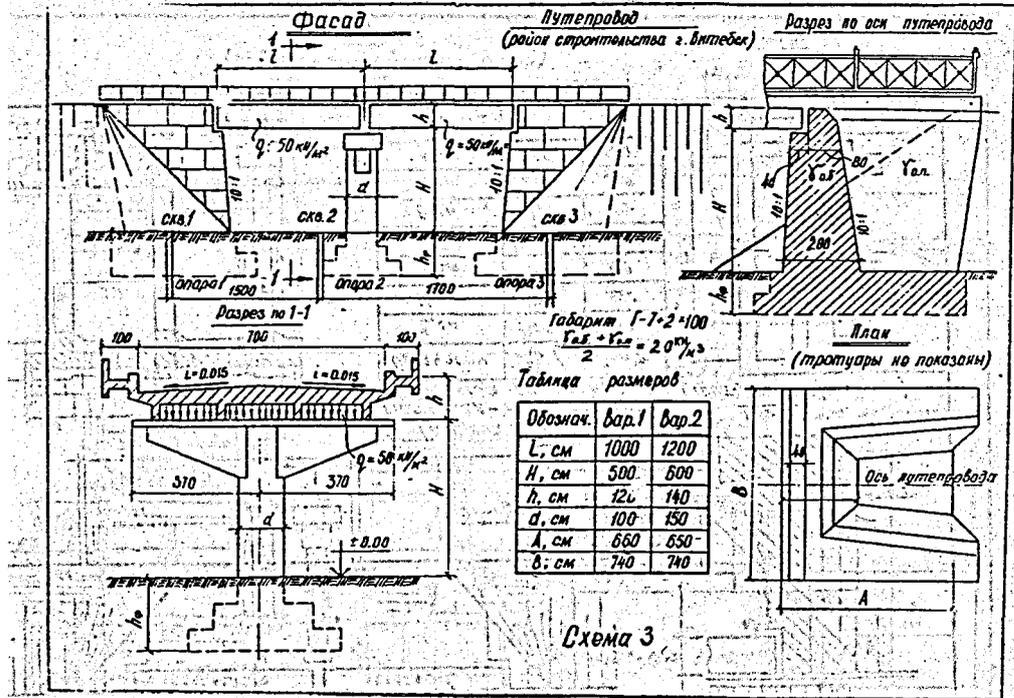
Габариты элементов

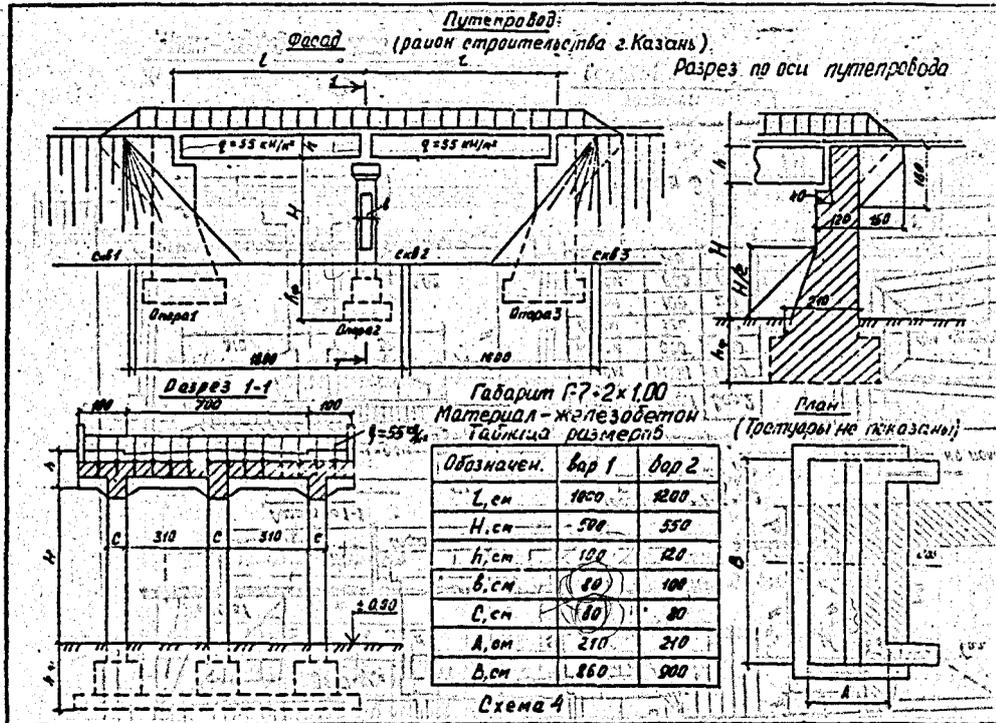
Маршрут	Размеры, м								
	h_1	δ_1	δ_2	h_2	δ_2	h_3	δ_1	d_2	l
1	2.0	2.5	0.15	4.5	0.6	0.4	0.4	0.8	7.5
2	2.0	3.0	0.20	5.5	0.6	0.4	0.4	0.8	9.0

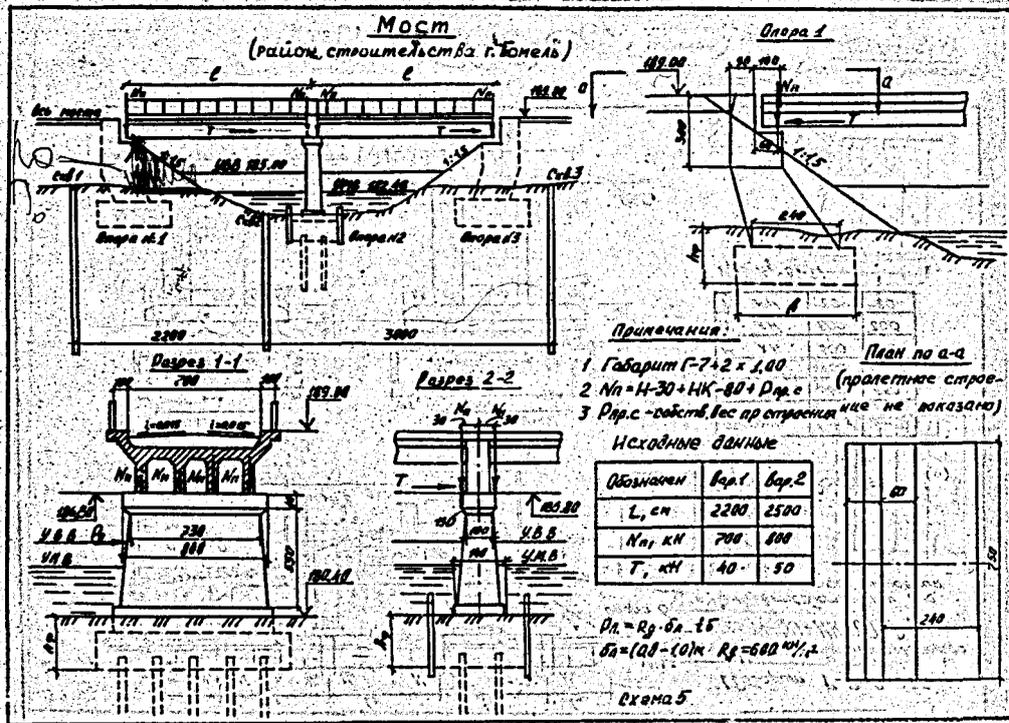
Материал сооружения железобетон $\gamma_1=25 \text{ кН/м}^3$
 Для моста-водовода возможно заполнение
 одного потока

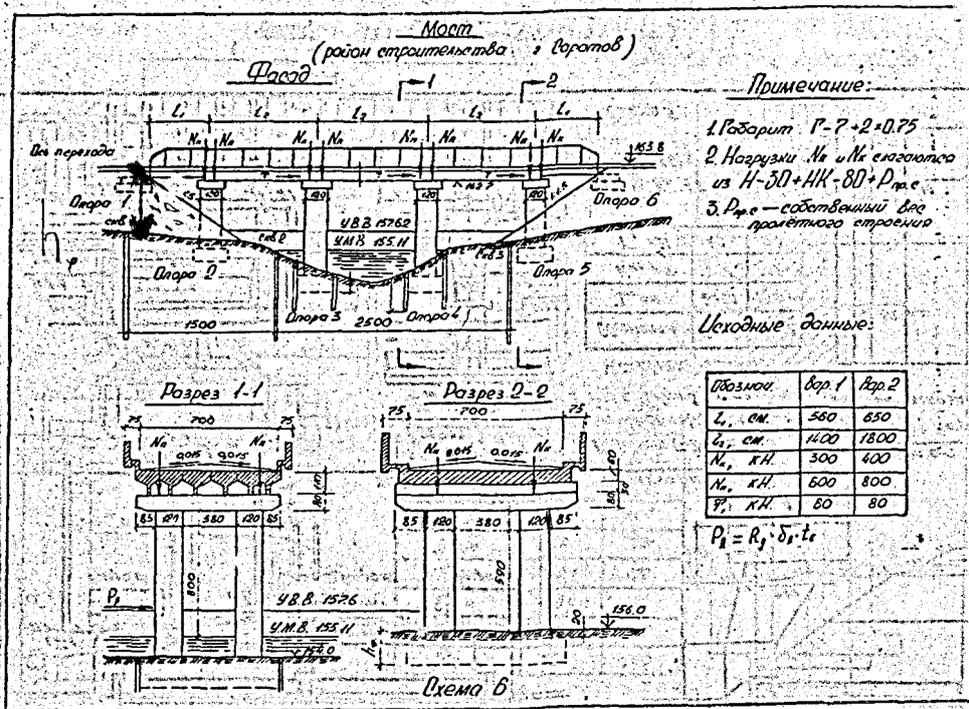
Ветровая нагрузка q_1 принимается
 по СНиП 2.01.07-85

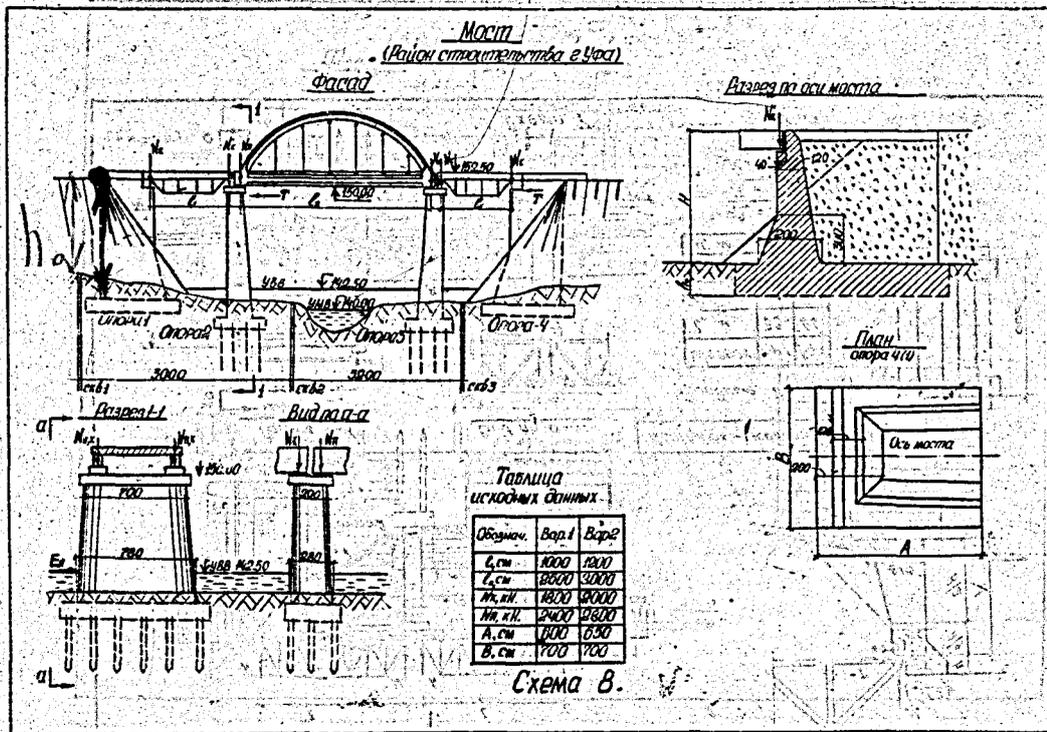
Схема 2

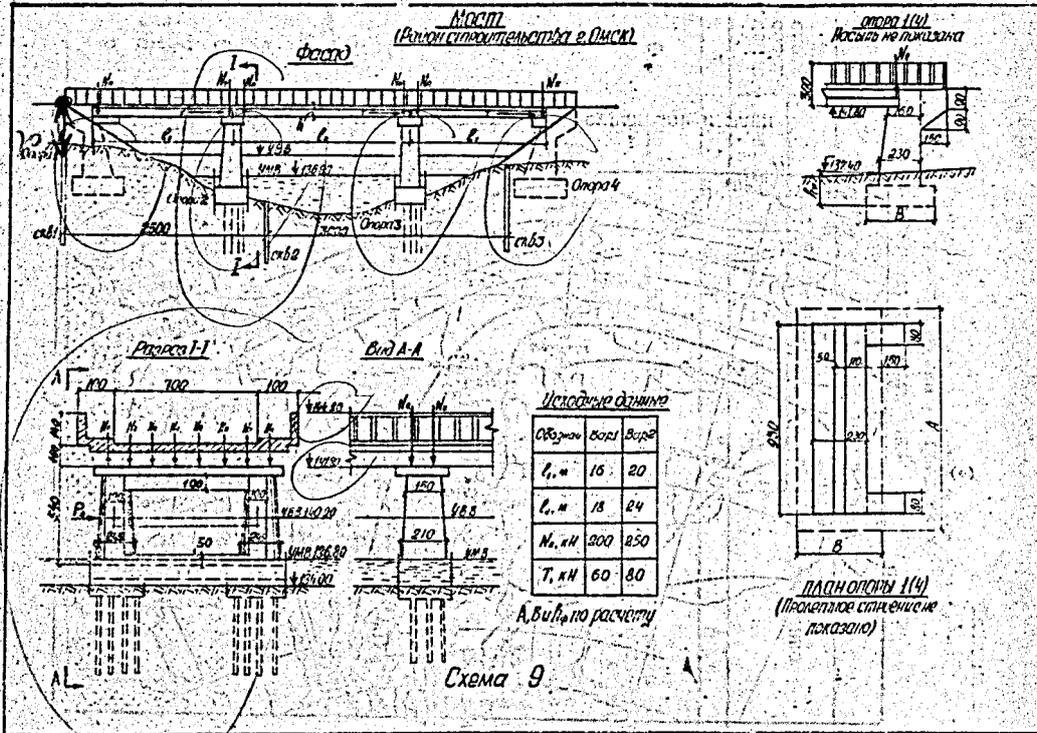


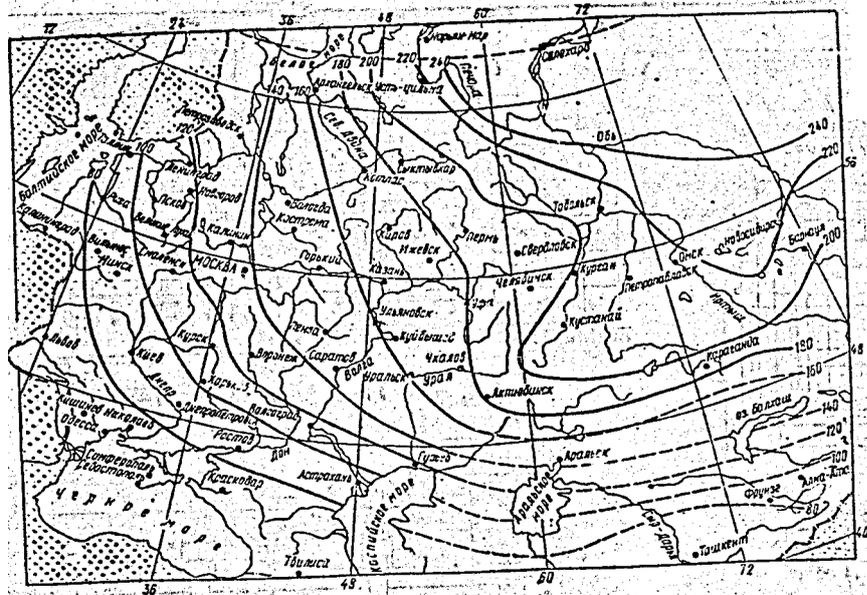












Карта нормативных глубин промерзания суглинков и глин

Таблица I

Отметки устья скважин на площадках
строительства сооружений

№ схемы соору- жения	Отметки устья, м			Примечание
	скв. I	скв. 2	скв. 3	
I	2	3	4	5
0	182,70	180,50	183,10	Условная отметка на схеме + 0 соответствует абсолютной отметке 180 м.
1	156,10	154,50	155,30	Отметка дна канала 160,00 м
2	164,30	162,50	163,10	Отметка дна канала 167,5 м
3	178,10	176,20	178,90	Условная отметка на схеме + 0 соответствует абсолютной отметке 176,00 м
4	182,50	181,30	181,90	Условная отметка на схеме + 0 соответствует абсолютной отметке 181,00 м
5	183,45	180,90	184,10	
6	157,10	154,90	156,05	
7	183,20	177,30	182,50	
8	143,90	140,80	140,70	
9	142,10	134,20	138,60	

Результаты определения физических характеристик грунта

Таблица 2.

№ скважины	№ пласта	Мощность пласта по скважинам, м			Гранулометрический состав, %						Плотн. частиц грунта, г/см ³	Плотн. грунта, г/см ³	Влажн. %, w	Пределы пластичн.		
		скв. 1	скв. 2	скв. 3	> 2	2 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	< 0,1	раскатывания, % w _p				текучести, % w _l		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
0	1	-	3,5	-	4,0	3,0	24,0	30,0	39,0	2,68	1,90	30,5	0	0		
	2	9,1	3,6	9,6	0,0	0,5	0,5	8,0	91,0	2,70	1,93	24,0	17,2	30,3		
	3	2,9	3,1	3,5	0,0	0,2	0,6	7,2	92,0	2,71	1,95	24,1	18,1	31,1		
	4	1,5	1,8	2,0	0,0	1,0	2,0	2,00	95,0	2,74	2,00	27,0	24,0	44,0		
1	1	-	3,8	-	0,0	4,0	20,0	41,0	35,0	2,65	1,90	31,0	0	0		
	2	7,8	3,2	8,2	3,0	5,0	8,0	18,0	68,0	2,69	1,82	24,0	19,1	33,1		
	3	4,5	3,7	4,1	4,0	3,0	8,0	18,0	57,0	2,69	1,84	26,0	20,2	35,2		
	4	2,0	1,0	2,1	2,0	22,0	32,0	15,0	29,0	2,65	2,00	25,0	-	0		
2	1	-	4,0	-	0,0	4,0	4,0	45,0	51,0	2,67	1,91	30,2	0,0	0,0		
	2	8,7	4,2	9,77	0,0	1,0	1,0	8,0	90,0	2,65	1,82	26,0	18,5	29,0		
	3	3,8	2,9	2,2	0,0	0,5	0,5	4,0	95,0	2,75	2,00	27,0	20,0	40,0		
	4	1,7	2,1	1,9	0,0	0,5	0,5	3,0	96,0	2,75	2,01	27,0	22,0	43,0		
3	1	-	3,6	-	0,0	1,0	1,0	3,0	95,0	2,74	1,88	36,0	20,6	39,7		
	2	8,6	4,1	9,9	0,0	1,0	10,0	10,0	79,0	2,74	1,88	30,0	23,0	42,0		
	3	3,8	4,0	4,3	0,0	6,0	10,0	28,0	56,0	2,67	2,17	16,1	12,0	19,0		
	4	2,2	3,1	2,8	5,0	33,0	27,0	20,0	15,0	2,65	2,00	25,0	0	0		
4	1	-	3,9	-	1,2	17,0	20,0	45,0	16,8	2,66	1,89	31,5	0	0		
	2	7,8	3,8	8,9	0,0	0,3	0,5	17,0	82,8	2,70	1,94	26,8	20,0	30,0		
	3	3,7	4,1	4,4	0,0	0,8	1,2	13,0	85,0	2,71	1,98	27,1	19,6	31,8		
	4	3,0	2,5	3,2	1,2	20,8	24,0	39,0	15,0	2,66	2,00	25,5	0	0		

Продолжение таблицы 2.

I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5	1	8,6	4,1	-	2,0	20,0	20,0	20,0	39,0	2,69	1,87	28,1	0	0
✓	2	8,6	4,3	10,9	0	3,0	11,0	36,5	49,5	2,68	1,90	15,0	12,7	19,7
	3	3,5	3,8	3,2	0	2,8	9,5	76,0	11,7	2,66	2,00	25,6	0	0
	4	3,0	3,7	2,8	0	0,4	0,2	0,5	98,9	2,74	2,00	27,1	23,6	41,6
6	1	-	3,4	-	0	0,1	1,9	21,0	77,0	2,72	1,95	22,1	14,0	24,0
	2	9,1	3,8	8,8	0	5,0	6,0	50,0	39,0	2,66	2,0	25,5	0	0
	3	4,5	4,3	4,4	0	0,5	0,5	5,0	94,0	2,75	2,0	27,0	20,1	40,2
	4	4,4	4,7	3,0	0	16,0	12,0	18,0	54,0	2,70	2,10	20,1	14,0	28,3
7	1	-	3,7	-	0	0,5	0,5	2,0	97,0	2,74	1,92	35,0	20,2	38,2
	2	12,5	4,3	12,7	0	1,0	8,0	8,0	83,0	2,67	2,18	15,5	10,6	19,5
	3	5,5	3,2	4,7	1,0	14,0	21,0	40,0	24,0	2,66	2,00	25,0	0	0
	4	3,4	3,7	3,3	0	1,0	1,0	2,0	96,0	2,74	2,00	27,0	24,0	44,0
8	1	-	3,5	-	1,0	21,0	25,0	20,0	33,0	2,65	1,65	12,2	0	0
✓	2	10,9	4,5	8,5	0,5	19,5	27,0	18,0	35,0	2,66	2,00	25,2	0	0
	3	4,6	4,7	4,2	0	6,0	6,0	18,0	70,0	2,67	2,08	19,6	15,0	27,6
✓	4	2,2	2,9	3,3	0	3,0	2,0	5,0	90,0	2,74	2,01	27,9	24,0	44,2
9	1	-	3,8	-	0	0,5	1,5	22,0	76,0	2,73	1,97	28,1	15,0	25,2
	2	13,5	1,9	10,7	2	15,0	28,0	35,0	20,0	2,66	2,00	25,0	0	0
	3	3,5	3,2	2,9	0	1,0	1,0	3,0	95,0	2,75	2,00	25,1	24,0	44,3
	4	1,7	2,3	3,1	0	1,0	10,0	12,0	77,0	2,68	1,84	14,6	11,0	17,2

Результаты компрессионных испытаний грунтов

Таблица 3

№ вари- анта	№ пла- ста	Значения коэффициента пористости e при давлении P , МПа				
		0,05	0,1	0,2	0,3	0,4
1	2	3	4	5	6	7
0	1	0	-	-	-	-
	2	0,725	0,720	0,713	0,706	0,701
	3	0,715	0,710	0,703	0,696	0,691
	4	0,733	0,728	0,720	0,714	0,709
1	1	-	-	-	-	-
	2	0,825	0,821	0,814	0,806	0,799
	3	0,833	0,826	0,816	0,807	0,801
	4	0,655	0,651	0,645	0,640	0,636
2	1	-	-	-	-	-
	2	0,825	0,819	0,810	0,804	0,799
	3	0,735	0,730	0,722	0,715	0,709
	4	0,726	0,721	0,714	0,707	0,703
3	1	-	-	-	-	-
	2	0,882	0,875	0,865	0,857	0,851
	3	0,425	0,421	0,415	0,410	0,406
	4	0,656	0,652	0,647	0,642	0,639
4	1	-	-	-	-	-
	2	0,752	0,745	0,735	0,727	0,721
	3	0,755	0,751	0,749	0,738	0,732
	4	0,667	0,669	0,660	0,656	0,653
5	1	-	-	-	-	-
	2	0,617	0,613	0,606	0,601	0,598
	3	0,667	0,665	0,662	0,658	0,655
	4	0,734	0,731	0,725	0,720	0,716
6	1	-	-	-	-	-
	2	0,666	0,664	0,660	0,656	0,653
	3	0,743	0,738	0,728	0,720	0,715
	4	0,539	0,534	0,526	0,519	0,515

Продолжение таблицы 3

I	2	3	4	5	6	7
	I	-	-	-	-	-
7	2	0,407	0,401	0,392	0,385	0,381
	3	0,656	0,653	0,647	0,643	0,640
	4	0,735	0,732	0,723	0,716	0,711
	I	-	-	-	-	-
8	2	0,657	0,652	0,646	0,641	0,637
	3	0,530	0,525	0,518	0,513	0,510
	4	0,734	0,728	0,720	0,713	0,708
	I	-	-	-	-	-
9	2	0,653	0,649	0,642	0,637	0,633
	3	0,716	0,711	0,704	0,697	0,692
	4	0,665	0,662	0,657	0,653	0,650

Таблица 4.

Классификация песчаных грунтов по granulометрическому составу
(табл.2, ГОСТ 25 100-82)

Грунт	Размер частиц, м ^μ	Масса частиц, % от массы воздушно-сухого грунта
Гравелистый	2	> 25
Крупный	0,5	> 50
Средней крупности	0,25	> 50
Мелкий	0,1	> 75
Пылеватый	0,1	< 75

Примечание: наименование грунта принимается по первому удовлетворяющему показателю в порядке их расположения в таблице.

Таблица 5.

Подразделение пылеватоглинистых грунтов по числу пластичности
(табл.2 ГОСТ 25 100 - 82)

Грунт	Число пластичности, %
Супесь	$1 \leq J_p \leq 7$
Суглинок	$7 < J_p \leq 17$
Глина	$J_p > 17$

Таблица 6.

Подразделение песчаных грунтов по плотности сложения
(табл.2 ГОСТ 25 100 - 82)

Песок	Значения коэффициента пористости		
	плотные	средней плотности	рыхлые
Гравелистый, крупный и средней крупности	$e < 0,55$	$0,55 \leq e \leq 0,7$	$e > 0,70$
Мелкий	$e < 0,6$	$0,60 \leq e \leq 0,75$	$e > 0,75$
Пылеватый	$e < 0,6$	$0,60 \leq e \leq 0,8$	$e > 0,8$

Таблица 7.

Подразделение песчаных грунтов по степени влажности
(табл.2 ГОСТ 25100 - 82)

Грунт	Степень влажности
Маловлажный	$0 < S_z \leq 0,5$
Влажный	$0,5 < S_z \leq 0,8$
Насыщенный водой	$0,8 < S_z \leq 1,0$

Подразделение пылеватых-глинистых грунтов по показателю текучести (табл.2 ГОСТ 25100 - 82)

Грунт	Показатель текучести
Супесь:	
твердая	$J_L < 0$
пластичная	$0 \leq J_L \leq 1,0$
текущая	$J_L > 1,0$
Суглинок и глина:	
твердые	$J_L < 0$
полутвердые	$0 \leq J_L \leq 0,25$
тугопластичные	$0,25 < J_L \leq 0,5$
мягкопластичные	$0,5 < J_L \leq 0,75$
текучепластичные	$0,75 < J_L \leq 1,0$
текучие	$J_L > 1,0$

Таблица 9.

Нормативные значения удельных сцеплений C , kPa , и углов внутреннего трения φ , град. песчаных грунтов (Прил.1, СНиП-2.02.01-83) табл.1

Песок	Характеристика	Значения C и φ при коэффициенте пористости e			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Гравелистый и крупный	C	2	1	0	-
	φ	43	40	38	-
Средней крупности	C	3	2	1	-
	φ	40	38	35	-
Мелкий	C	6	4	2	0
	φ	38	36	32	28
Пылеватый	C	8	4	2	-
	φ	36	34	30	26

Нормативные значения удельных сцеплений C , кПа
и углов внутреннего трения φ , град., пылева-
то-глинистых грунтов четвертичных отложений
(Прил. I, табл. 2, СНиП 2.02.01-83)

Грунт	Показатель текучести	Ха- рак- те- рис- ти- ка	Значения C и φ при коэффициенте пористости e							
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05	
I	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Супесь	$0 < J_L \leq 0,25$	C	21	17	15	13	-	-	-	-
		φ	30	29	27	24	-	-	-	-
	$0,25 < J_L \leq 0,75$	C	19	15	13	11	9	-	-	-
		φ	28	26	24	21	18	-	-	-
Суглинок	$0 < J_L \leq 0,25$	C	47	37	31	25	22	19	-	-
		φ	26	25	24	23	22	20	-	-
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	C	39	34	28	23	18	15	-	-
		φ	24	23	22	21	19	17	-	-
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	C	-	-	25	20	16	14	12	-
		φ	-	-	19	18	16	14	12	-
Глина	$0 < J_L \leq 0,25$	C	-	81	68	54	47	41	36	-
		φ	21	21	20	19	18	16	14	-
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	C	-	-	57	50	43	37	32	-
		φ	-	-	18	17	16	14	11	-
	$0,5 < J_L \leq 0,75$	C	-	-	45	41	38	33	29	-
		φ	-	-	15	14	12	10	7	-

Таблица II.

Условное сопротивление R_0 для
песчаных грунтов (Прил. 24, табл. 2,
СНиП 2.05.03-84)

Песчаные грунты в их влажности	Условное сопротивление R_0 песчаных грунтов средней плотности в основаниях кПа (тс/м ²)
1	2
Гравелистые и крупные независимо от их влажности	343 (35)
Средней крупности:	
- маловлажные	294 (30)
- влажные и насыщенные водой	245 (25)
Мелкие:	
- маловлажные	196 (20)
- влажные и насыщенные водой	147 (15)
Пылеватые:	
- маловлажные	196 (20)
- влажные	147 (15)
- насыщенные водой	98 (10)

Примечание: Для плотных песков приведенные значения R_0 следует увеличивать на 100%, если их плотность определена статическим зондированием, и на 60%, если их плотность определена по результатам лабораторных испытаний грунтов.

Таблица 12

Условное сопротивление R_0 пылевато-глинистых грунтов
(Прил. 24, табл. I, СНиП 2.05.03-84)

Грунты	Коэффициент пористости, e	Условное сопротивление R_0 пылевато-глинистых (непросадочных) грунтов основания, кПа (тс/м ²), в зависимости от показателя текучести J_L						
		0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6
I	- 2	3	4	5	6	7	8	9
Пески при $J_p \leq 5$	0,5	343(35)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-
	0,7	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-	-
Суглинки при $10 \leq J_p \leq 15$	0,5	392(40)	343(35)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)
	0,7	343(35)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-
	1,0	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-	-
Глины при $J_p \geq 20$	0,5	588(60)	441(45)	343(35)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)
	0,8	490(50)	343(35)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)
	0,9	392(40)	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-
	1,1	294(30)	245(25)	196(20)	147(15)	98(10)	-	-

- Примечания: 1. Для промежуточных значений J_L и e , R_0 определяется по интерполяции.
2. При значениях числа пластичности J_p в пределах 5-10 и 15-20 следует принимать средние значения R_0 , приведенные в табл. I соответственно супесей, суглинков и глин.

Таблица 13.

Глубина заложения фундаментов по условиям морозного пучения грунтов основания (табл. 2, СНиП 2.02.01-83)

Грунты, находящиеся под подошвой фундамента	Глубина заложения фундаментов при глубине расположения уровня подземных вод, м	
	$d_w \leq d_f + 2$	$d_w > d_f + 2$
I	2	3
Скальные, крупнообломочные с песчаным заполнителем, пески гравелистые крупные и средней крупности.....	Не зависит от d_f	Не зависит от d_f
Пески мелкие и пылеватые	Не менее d_f	То же
Супеси с показателем текучести:		
$J_L < 0$	То же	То же
$J_L \geq 0$	То же	Не менее d_f
Суглинки, глины, крупнообломочные грунты с пылеватоглинистым заполнителем с показателем текучести грунта или заполнителя:		
$J_L \geq 0,25$	То же	То же
$J_L < 0,25$	То же	Не менее $0,5d_f$

Примечания: 1. Глубину заложения фундаментов допускается принимать независимо от расчетной глубины промерзания d_f , если соответствующие грунты, указанные в настоящей таблице, залегают до глубины не менее нормативной глубины промерзания.

2. Положение уровня подземных вод и верховодки должно приниматься с учетом возможных их изменений в процессе строительства и эксплуатации сооружения.

Таблица 14.

Нагрузки и воздействия и их сочетания

(табл. 5, СНиП 2.05.03-84)

№ нагрузок (воздействия)	Нагрузки и воздействия	№ нагрузки (воздействия), не учитываемой в сочетании с данной нагрузкой (воздействием)
1	2	3
А. Постоянные		
1.	Собственный вес конструкций	1
2.	Воздействие предварительного напряжения (в т.ч. регулирования усилий)	-
3.	Давление грунта от веса насыпи	-
4.	Гидростатическое давление	-
5.	Воздействие усадки и ползучести бетона	-
6.	Воздействие осадки грунта	-
Б. Временные		
<u>От подвижного состава и пешеходов</u>		
7.	Вертикальные нагрузки	16, 17
8.	Давление грунта от подвижного состава	16, 17
9.	Горизонтальная поперечная нагрузка от центробежной силы	10, 16, 17
10.	Горизонтальные поперечные удары подвижного состава	9, 11, 12, 16-18
11.	Горизонтальная продольная нагрузка от торможения или силы тяги	10, 13, 14, 16, 17
Прочие		
12.	Ветровая нагрузка	10, 14, 18
13.	Ледовая нагрузка	11, 14, 16, 18
14.	Нагрузка от навала судов	11-13, 15-18
15.	Воздействие морозного пучения грунта	7-11, 13, 14, 18
16.	Строительные нагрузки	7-11, 14, 18
17.	Сейсмические нагрузки	10, 12-17

- Примечания:**
1. В расчетах следует учитывать трение и сопротивление сдвигу в опорных частях, относящихся к прочим воздействиям.
 2. Расчеты на выносливость производят на сочетания, в которые кроме постоянных нагрузок и воздействий входят временные нагрузки № 7-9, при этом вертикальную нагрузку от пешеходов на тротуарах с вертикальной нагрузкой от подвижного состава совместно учитывать не следует.

3. Расчеты по предельным состояниям II группы следует производить только на сочетании нагрузок и воздействий № I-9, I5 и I7. При этом в расчетах железобетонных конструкций по трещиностойкости надлежит учитывать нагрузку № II (в сочетаниях, предусмотренных табл.5); при расчете горизонтальных перемещений верха опор - также нагрузок № I0, I2, I3.

Таблица I5.

Коэффициенты надежности по нагрузке для постоянных нагрузок и воздействий (табл.8, СНиП 2.05.03-84)

Нагрузки и воздействия	Коэффициенты надежности по нагрузке, γ_f
Все нагрузки и воздействия, кроме указанных ниже в данной таблице	1,1(0,9)
Вес мостового полотна с ездой на балласте под железную дорогу, а также пути метрополитена и трамвая	1,3(0,9)
Вес балластового мостового полотна под трамвайные пути на бетонных и железобетонных плитах	1,2(0,9)
Вес выравнивающего, изоляционного и защитного слоев автодорожных и городских мостов	1,3(0,9)
Вес покрытия ездового полотна и тротуаров автодорожных мостов	1,5(0,9)
То же, городских мостов	2,0(0,9)
Вес деревянных конструкций в мостах	1,2(0,9)
Давление грунта от веса насыпи:	
- на опоры мостов	1,4(0,7)
- на звенья труб	1,3(0,8)
Воздействия усадки и ползучести бетона	1,1(0,6)
Воздействия осадки грунта	1,5(0,5)

- Примечания: 1. Значения γ_f для мостов на внутрихозяйственных автомобильных дорогах следует принимать такими же, как и для мостов на автомобильных дорогах общего пользования.
2. Значения γ_f , указанные в табл.8 в скобках, следует принимать в случаях, когда при невыгодном сочетании нагрузок увеличивается их суммарное воздействие на элементы конструкций.

Таблица 16.
 Коэффициенты надежности по нагрузке
 к временным нагрузкам и воздействиям
 (табл.14, СНиП 2.05.03-84)

Нагрузка	Случай применения	Коэффициенты надежности по нагрузке γ_f
1	2	3
Тележка	При расчетах элементов проезжей части мостов	1,50
	При расчетах всех других элементов мостов	1,50 при $\lambda = 0$; 1,20 при $\lambda \geq 30$ м
	При определении зеса в расчетах на сейсмические воздействия	1,20
Равномерно-распределенная	При всех расчетах конструкций мостов и звеньев труб на вертикальные и горизонтальные воздействия	1,20
Одиночная ось	При проверке элементов проезжей части мостов, проектируемых на нагрузку А8	1,20

Здесь λ - длина участка линии влияния одного знака; для промежуточных значений λ следует принимать по интерполяции.

Таблица 17.

Кoeffициенты надежности по нагрузке к прочим временным нагрузкам и воздействиям
(табл. 17, СНиП 2.05.09-84)

Прочие временные нагрузки и воздействия - скелета и обвязки	Кoeffициент надежности по нагрузке γ_f	Прочие временные нагрузки и воздействия	Кoeffициент надежности по нагрузке γ_f
	2		4
Ветровые нагрузки при: - эксплуатации мостовых сооружений - строительстве и монтаже сооружений	1,5 1,0	Вес складываемых строительных материалов и воздействие искусственного регулирования во вспомогательных сооружениях	1,3(0,8)
Ледовая нагрузка на опорах мостов	1,2	Вес работающих людей, инструментов, мелкого оборудования	1,3(0,7)
Нагрузка от навала судов	1,2	Вес кранов, копров и транспортных средств	1,1(1,0)
Температурные, климатические деформации и воздействия	1,2	Усилия от гидравлических домкратов и электрических лебедок при подъеме и передвижке	1,3(1,0)
Воздействие морозного пучения грунта	1,3	Усилия от трения при перемещении пролетных строений и других грузов:	
Воздействие сопротивления от трения в подвижных опорных частях	По п. 2.28	- на салазках по фторопласту	1,3(1,0)
Строительные нагрузки: - собственный вес вспомогательных устройств	1,1(0,9)	- на катках - на тележках	1,1(1,0) 1,2(1,0)

Примечание: Значения γ_f , указанные в скобках, принимаются в случаях, когда при невыгодном сочетании нагрузок увеличивается их суммарное воздействие на элементы конструкции.

Таблица 18.

Значения относительного эксцентриситета

(табл. 107, СНиП 2.05.03-84)

Расположение мостов	Наибольший относительный эксцентриситет e_0 для:			
	промежуточных опор при действии		устоев при действии	
	только постоянных нагрузок	постоянных и временных нагрузок в наиболее невыгодном сочетании	только постоянных нагрузок	постоянных и временных нагрузок в наиболее невыгодном сочетании
	2	3	4	5
На железных дорогах общей сети и промышленных предприятий, на обособленных путях метрополитена	0,1	1,0	0,5	0,6
На автомобильных дорогах (включая дороги промышленных предприятий и внутрихозяйственные), на улицах и дорогах городов, поселков и сельских населенных пунктов:	0,1	1,0	0,8	1,0
- большие и средние				1,0
- малые				1,2

Эксцентриситет e_0 и радиус ядра сечения фундамента r_0 (у его подошвы) определяют по формулам:

$$e_0 = \frac{M}{N} \text{ и } r_0 = \frac{W}{A}$$

где M - момент сил действующих относительно главной центральной оси подошвы фундамента;

N - равнодействующая вертикальных сил; A - площадь подошвы фундамента;

W - момент сопротивления подошвы фундамента для менее напряженного ребра.

Таблица 19.

Значения коэффициентов K_1 и K_2
 (Прил.24, табл.4, СНиП 2.03-05-84)

Г р у н т	Коэффициенты	
	$K_1, м^{-1}$	K_2
1	2	3
Гравий, галька, песок гравелистый, крупный и средней крупности	0,10	3,0
Песок мелкий	0,08	2,5
Песок пылеватый, супесь	0,06	2,0
Суглинок и глина твердые и полутвердые	0,04	2,0
Суглинок и глина тугопластичные и мягкопластичные	0,02	1,5

Значение коэффициента α
(Прил. 26, СНиП 2.05.03-84)

Таблица 20.

для круглого фундамента	Коэффициент α												
	для прямоугольного в плане фундамента в зависимости от отношения сторон его подшвы $\alpha: \beta$												
	I	I,2	I,4	I,6	I,8	2,0	2,4	2,8	3,2	4	5	10 и более	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,2	0,949	0,960	0,968	0,972	0,967	0,975	0,976	0,977	0,977	0,977	0,977	0,977	0,977
0,4	0,756	0,800	0,830	0,848	0,859	0,866	0,870	0,875	0,972	0,879	0,880	0,881	0,881
0,6	0,547	0,606	0,651	0,682	0,703	0,717	0,727	0,757	0,745	0,749	0,763	0,754	0,755
0,8	0,390	0,449	0,496	0,532	0,558	0,578	0,593	0,612	0,623	0,630	0,636	0,639	0,642
1,0	0,285	0,334	0,378	0,414	0,441	0,463	0,482	0,505	0,520	0,529	0,540	0,545	0,550
1,2	0,214	0,257	0,294	0,325	0,352	0,374	0,392	0,419	0,437	0,449	0,462	0,470	0,477
1,4	0,165	0,201	0,232	0,260	0,284	0,304	0,321	0,350	0,369	0,383	0,400	0,410	0,420
1,6	0,130	0,160	0,187	0,210	0,232	0,251	0,267	0,294	0,314	0,329	0,348	0,360	0,374
1,8	0,106	0,130	0,153	0,173	0,192	0,209	0,224	0,250	0,270	0,285	0,305	0,320	0,337
2,0	0,087	0,108	0,127	0,145	0,161	0,176	0,189	0,214	0,233	0,241	0,270	0,285	0,304
2,2	0,073	0,090	0,107	0,122	0,137	0,150	0,163	0,185	0,208	0,218	0,239	0,256	0,280
2,4	0,062	0,077	0,092	0,105	0,118	0,130	0,141	0,161	0,178	0,192	0,213	0,230	0,258
2,6	0,053	0,066	0,079	0,091	0,102	0,112	0,123	0,141	0,157	0,170	0,191	0,208	0,239
2,8	0,046	0,058	0,069	0,079	0,089	0,099	0,108	0,124	0,139	0,152	0,172	0,189	0,228
3,0	0,040	0,051	0,060	0,070	0,078	0,087	0,096	0,110	0,124	0,136	0,155	0,172	0,208
3,2	0,036	0,045	0,053	0,062	0,070	0,077	0,085	0,098	0,111	0,122	0,141	0,158	0,190
3,4	0,032	0,040	0,048	0,055	0,062	0,069	0,076	0,088	0,100	0,110	0,128	0,144	0,184

Продолжение таблицы 20.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
3,6	0,028	0,036	0,042	0,049	0,056	0,062	0,068	0,080	0,090	0,100	0,177	0,133	0,175
3,8	0,024	0,032	0,038	0,044	0,050	0,056	0,062	0,072	0,082	0,091	0,107	0,123	0,166
4,0	0,022	0,029	0,035	0,040	0,046	0,051	0,056	0,066	0,075	0,084	0,095	0,113	0,158
4,2	0,021	0,026	0,031	0,037	0,042	0,048	0,051	0,060	0,069	0,077	0,091	0,105	0,150
4,4	0,019	0,024	0,029	0,034	0,038	0,042	0,047	0,055	0,063	0,070	0,084	0,098	0,144
4,6	0,018	0,022	0,026	0,031	0,035	0,039	0,043	0,051	0,058	0,065	0,078	0,091	0,137
4,8	0,016	0,020	0,024	0,028	0,032	0,036	0,040	0,047	0,054	0,060	0,072	0,085	0,132
5,0	0,015	0,019	0,022	0,026	0,030	0,033	0,037	0,044	0,050	0,056	0,067	0,079	0,126

Таблица 21.

Значения коэффициентов $\gamma_{с1}$ и $\gamma_{с2}$
(табл. 3, СНиП 2.02.01-83)

Г р у н т ы	$\gamma_{с2}$ для сооружений с жесткой конструктивной схемой при отношении длины сооружения или его отсека к его высоте L/H		
	≥ 4		$\leq 1,5$
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
Крупнообломочные с пылевато-глинистым заполнителем и пылевато-глинистые с показателем текучести грунта или заполнителя			
$J_L < 0,25$	1,25	1,0	1,1
$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,2	1,0	1,1
$J_L > 0,5$	1,1	1,0	1,0

П р и м е ч а н и я:

1. Жесткую конструктивную схему имеют сооружения, конструкции которых приспособлены к восприятию усилий от деформаций оснований путем применения специальных мероприятий.

2. Для сооружений с гибкой конструктивной схемой значение коэффициента $\gamma_{с2}$ принимается равным единице.

3. При промежуточных значениях L/H коэффициент $\gamma_{с2}$ определяется интерполяцией.

Таблица 22
 Значения коэффициентов M_r , M_q , M_c
 (табл. 4, СНиП 2.02.01-83)

φ_d	M_r	M_q	M_c	φ_d	M_r	M_q	M_c
0	0	0	3,14	23	0,69	3,65	6,24
I	0,01	0,06	3,23	24	0,72	3,87	6,45
II	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

Таблица 23
Значения коэффициента K_m

(прил. 2, табл. 3, СНиП 2.02.01-83)

Среднее значение модуля деформации грунта основания E , МПа (кгс/см²) : Значения коэффициентов K_m при ширине фундамента b , м, равной :

$b < 10$: $10 \leq b \leq 15$: $b > 15$

 $E < 10$ (100)

I

I

 $E \geq 10$ (100)

I

I,35

I,5

Таблица 24.

Расчетное сопротивление грунта под нижним концом забивной сваи

(табл. I, СНиП 2.02.03-85)

Глубина погружения нижнего конца сваи, м:	Расчетные сопротивления под нижним концом забивных свай и свай-оболочек, погружаемых без выемки грунта, R, кПа							
	песчаных грунтов средней плотности							
сваи:	груаве-крупных:		средней крупности:		мелких:		пылеватых:	
	листых:		лиственных:		лиственных:		лиственных:	
пылевато-глинистых грунтов при показателе текучести J _L равном								
: 0 : 0,1 : 0,2 : 0,3 : 0,4 : 0,5 : 0,6								
3	7500	6500	3000	3100	2000	1100	600	
		4000		2000	1200			
4	8300	6800	3800	3200	2100	1250	700	
		5100		2500	1600			
5	8800	7000	4000	3400	2200	1300	800	
		6200		2800	2000			
7	9700	7300	4300	3700	2400	1400	850	
		6900		3300	2200			
10	10500	7700	5000	4000	2600	1500	900	
		7300		3500	2400			
15	11700	8200	5600	4400	2900	1650	1000	
		7500		4000				
20	12600	8500	6200	4800	3200	1800	1100	
				4500				
25	13400	9000	6800	5200	3500	1950	1200	
30	14200	9500	7400	5600	3800	2100	1300	
35	15000	10000	8000	6000	4100	2250	1400	

Примечания: I. Над чертой даны значения R для песчаных грунтов, под чертой - для пылевато-глинистых.

2. Для плотных песчаных грунтов, степень плотности которых определена по данным статического зондирования, значения R по табл. 24 для свай, погруженных без использования подыма или лидерных скважин, следует увеличить на 100%. При определении степени плотности грунта по данным других видов инженерных изысканий и отсутствии данных статического зондирования для плотных песков значения R по табл. 24 следует увеличить на 60%, но не более, чем до 20 000 кПа (2000 тс/м).

Таблица 26.

Значения коэффициентов K
(Прил. 25, СНиП 2.05.03-84)

Грунты	Коэффициент K , кН/м ² (тс/м ²)
Текучепластичные глины и суглинки ($0,75 < J_L \leq 1$)	490-1960 (50-200)
Мягкопластичные глины и суглинки ($0,5 < J_L \leq 0,75$); пластичные супеси ($0 < J_L \leq 1$); пылеватые пески ($0,6 \leq e \leq 0,8$)	1961-3920 (200-400)
Тугопластичные и полутвердые глины и суглинки ($0 \leq J_L \leq 0,5$); твердые супеси ($J_L < 0$); пески мелкие ($0,6 \leq e \leq 0,75$) и средней крупности ($0,55 \leq e \leq 0,7$)	3921-5880 (400-600)
Твердые глины и суглинки ($J_L < 0$); пески крупные ($0,55 \leq e \leq 0,7$)	5881-9800 (600-1000)
Пески гравелистые ($0,55 \leq e \leq 0,7$) и галька с песчаным заполнителем	9801-19600 (1000-2000)

Учебное издание

Составители: Владимир Николаевич Дедок
Петр Андреевич Андрейков
Анатолий Михайлович Климух
Петр Степанович Пойта

З а д а н и я

к курсовому проекту по дисциплине "Грунтоведение, основания и фундаменты транспортных сооружений" для студентов специальности ЗИ.10 - Гидромелиорация

Ответственный за выпуск - П.С.Пойта, заведующий кафедрой оснований, фундаментов, инженерной геологии и геодезии, к.т.н., доц.

Редактор Строкач Т.В.

Подписано к печати 25.II.93г. . Бумага писчая. Печать офсетная. Формат 60x84/16. Уч.изд.л. 2,4. Усл.печ.л. 2,3.

Заказ № 25. Тираж 150 экз. Бесплатно.

Отпечатано на ротопринтере Брестского политехнического института. 224017, Брест, ул.Московская, 267.