

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учреждение высшего образования
«Брестский государственный технический университет»

Кафедра геотехники и транспортных коммуникаций

ЗАДАНИЯ

к курсовому проекту по дисциплине

***«Механика грунтов,
основания и фундаменты»***

для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»

Брест 2013

УДК 624.131

В заданиях приведены необходимые сведения и данные по конструкции проектируемых зданий, инженерно-геологическим условиям площадок строительства, таблицы из справочно-нормативной литературы.

Предложенные данные могут быть использованы в курсовом и дипломном проектировании.

Составители: В.Н. Дедок, доцент
А.Н. Невейков, ассистент
Г.П. Дёмина, ст. преп.

Рецензент: А.В. Петрочук, начальник технического отдела проектного института «Брестстройпроект»

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Настоящие задания к курсовому проекту по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» предназначены для студентов специальности 1-70 02 01 «Промышленное и гражданское строительство» и должны быть использованы совместно с методическими указаниями по проектированию фундаментов, разработанными кафедрой геотехники и транспортных коммуникаций Брестского государственного технического университета.

В заданиях приведено десять схем различных типов промышленных и гражданских зданий. Номера расчетных сечений фундаментов указанных на плане здания студент принимает в соответствии с заданием. Грунтовые условия площадки строительства представлены геологическими колонками дополненными графиками динамического и статического зондирования грунтов, полученных по результатам полевых испытаний.

ДАННЫЕ О СТРОИТЕЛЬНЫХ ПЛОЩАДКАХ

В приведенных геологических колонках, выполненных по результатам бурения и визуальной оценки видов грунтов, указывается: в графе 1 - геологический возраст грунта; в графе 2 - абсолютная отметка подошвы слоя; в графе 3 - глубина подошвы слоя; в графе 4 - мощность слоя; в графе 5 - створ скважины; в графе 6 - условные обозначения грунта; в графе 7 - литологическое описание грунта. С геологическими колонками совмещены графики динамического (площадки 1...5) и статического (площадки 6...10) зондирования. Номер строительной площадки принимается в соответствии с вариантом задания.

Результаты определения физических характеристик грунтов, выполненных в лабораторных условиях, по образцам отобранных в процессе бурения; приведены в таблице А.1 Приложения А.

ДАННЫЕ О КОНСТРУКЦИИ ЗДАНИЙ

Схема 1. Промышленное здание. Здание каркасного типа с однопролетным поперечником, величина пролета – 24,0 м. стропильные фермы опираются на железобетонные стойки каркаса сечением 60х40 см, которые заземлены в фундаменте. К основному корпусу примыкает вспомогательный, запроектированный по конструктивной схеме с неполным каркасом. Наружные стены выполнены из обыкновенного керамического кирпича толщиной 51 см.

Схема 2. Фабричный корпус. Здание каркасного типа. Основной несущей конструкцией является однопролетная рама с шарнирно закрепленным ригелем, пролетом 18,0 м. Железобетонные стойки каркаса сечением 60х40 см в нижней части заземлены в фундаменте. К основному корпусу примыкает вспомогательный, выполненный по бескаркасной схеме. Несущие продольные внутренние и наружные стены его выполнены из обыкновенного керамического кирпича толщиной 38 и 51 см соответственно.

Схема 3. Крупноблочная 5 этажная школа на 880 учащихся. Здание школы запроектировано с несущими внутренними и наружными стенами. Наружные стены монтируются из бетонных блоков толщиной 55 см и удельным весом 24,0 кН/м³. Перекрытия опираются на наружные и внутренние стены, а средние части здания – на ригели сечением 60х16 см, опирающиеся на колонны сечением 40х30 см. Кровля плоская с внутренним водостоком. Чердак полупроходной, высотой 1,6 м.

Схема 4. Химический корпус. Здание запроектировано по каркасной схеме из сборных железобетонных конструкций. Колонны каркаса в продольном направлении имеют шаг 6 м, сечение 40×40 см, а в поперечном – 6 м, сечение - 40×40 см. Кровля плоская совмещенная с покрытием, перекрытия из железобетонных многопустотных плит.

Схема 5. Сборочный цех. Здание каркасного типа. Основной несущей конструкцией здания является однопролетная рама с шарнирно закрепленным ригелем, пролетом 18 м. Железобетонные стойки каркаса размером 60×40 см в нижней части защемлены в фундаменте. К основному зданию примыкает вспомогательный корпус, выполненный по конструктивной схеме с неполным каркасом. Несущие наружные стены его выполнены из обыкновенного керамического кирпича толщиной 51 см, удельный вес кладки 18 кН/м³. Продольный каркас выполнен из ригелей размером 30×50 см, которые опираются на колонны сечением 40×40 см.

Схема 6. Административное здание. Здание каркасного типа. Основой здания является каркас в осях А+В, железобетонные стойки сечением 60,0×40,0 см, в нижней части защемлены в фундаменте. К основному зданию примыкает вспомогательный корпус, выполненный по бескаркасной схеме. Наружные стены вспомогательного корпуса выполнены из керамического кирпича, толщиной 510 мм.

Схема 7. Сельский клуб. В осях 1+3 здание выполнено по схеме с неполным каркасом, в середине по оси 2 установлены две колонны сечением 40,0×40,0 см. В осях 3+4 здание бескаркасное. Наружные стены здания из эффективного керамического кирпича, толщина стен – 510 мм.

Схема 8. Вычислительный центр железной дороги. Здание в осях А+Б решено в каркасном исполнении, в осях Б+Г здание бескаркасное. Стойки каркаса – железобетонные колонны поперечным сечением 60,0×40,0 см. Перекрытие здания из сборных многопустотных плит. Наружные и внутренние стены выполнены из керамического кирпича, толщина внутренних стен 380 мм, наружных 510 мм.

Схема 9. Учебный корпус. Здание выполнено по схеме с неполным каркасом. В середине здания на оси Б установлены железобетонные колонны сечением 40,0×40,0 см. На колонны опираются железобетонные ригеля сечением 40,0×50,0 см, перекрытие из сборных многопустотных плит. Наружные стены из эффективного керамического кирпича с облицовкой силикатным, толщина стен 510 мм.

Схема 10. Спортивный комплекс. Здание выполнено по схеме с неполным каркасом в осях 2-7 и по бескаркасной схеме в осях 1-2 и 7-8. В середине здания на осях В и Е установлены железобетонные колонны сечением 50,0×50,0 см. Наружные стены здания из эффективного керамического кирпича, толщина стен – 510 мм.

Расчетные сечения и величины, действующих в них нагрузок, приведены в табл. А.2 приложения А и принимаются в соответствии с вариантом задания.

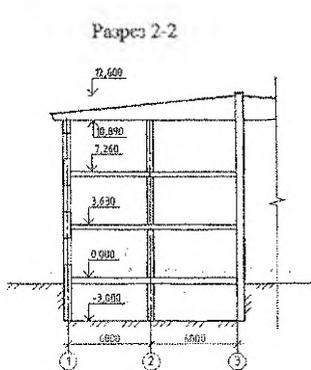
При необходимости сбора нагрузок конструктивное решение, кровли, перекрытий, полов, перегородок и стен студент может их принять в соответствии с типовыми решениями с обязательным обоснованием и указанием их в проекте.

ПРИЛОЖЕНИЯ

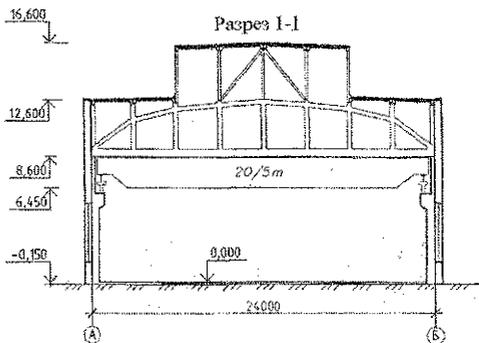
План кровли



Разрез 2-2



Разрез 1-1



План на отм. 0,00

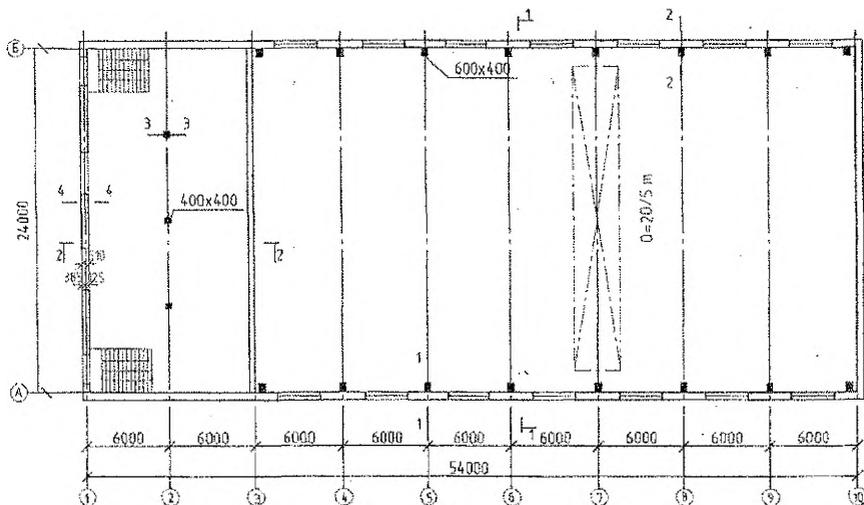
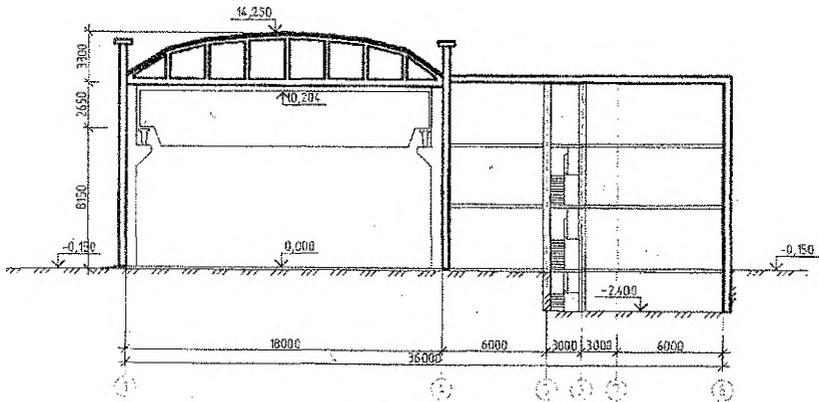
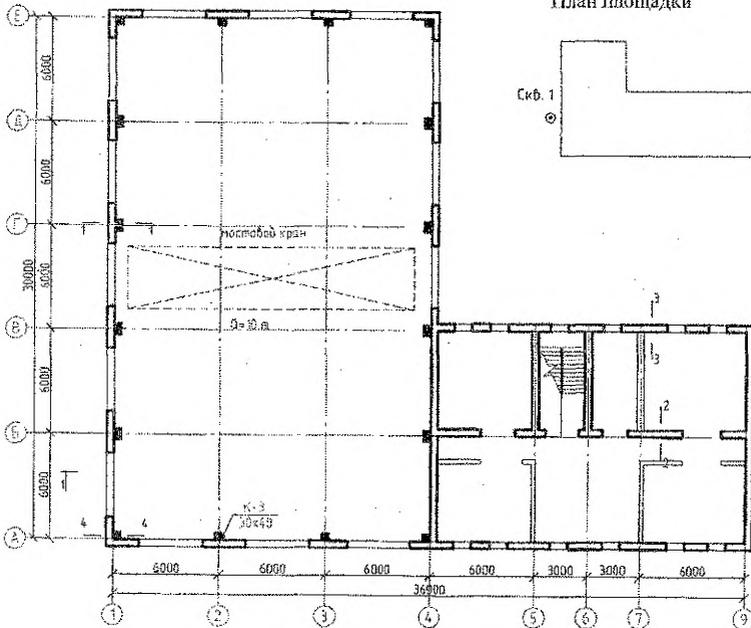


Схема 1 - Промышленное здание

Разрез 1 - 1



План на отметке 0,000

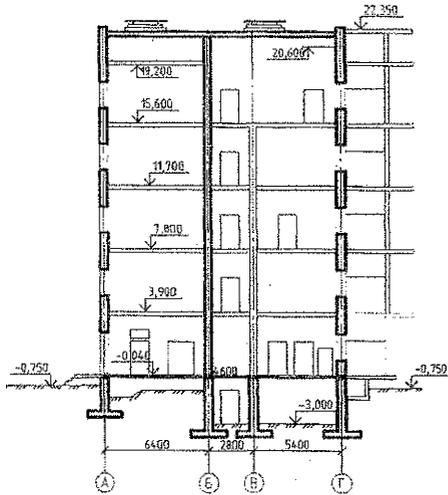


План площадки



Подвал в осях 5-9 и в осях А-В
 Схема № 2 - Фабричный корпус

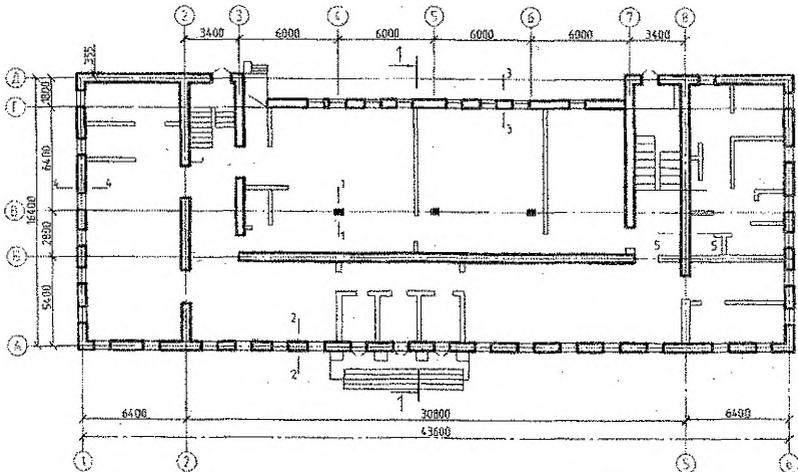
Разрез 1 - 1



План площадки



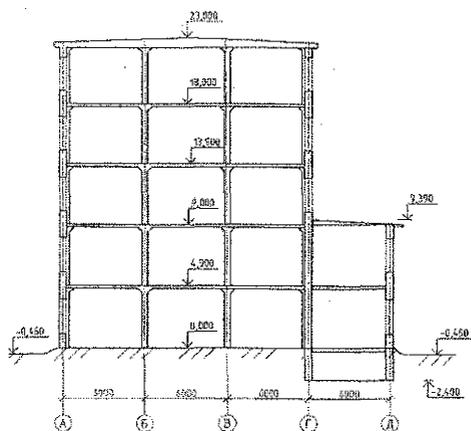
План на отметке 0,000



Подвал в осях 2 - 8 и в осях Б - Д

Схема №3 - Крупноблочная 5-этажная школа на 880 учащихся

Разрез 1 - 1



План площадки



План на отметке 0,000

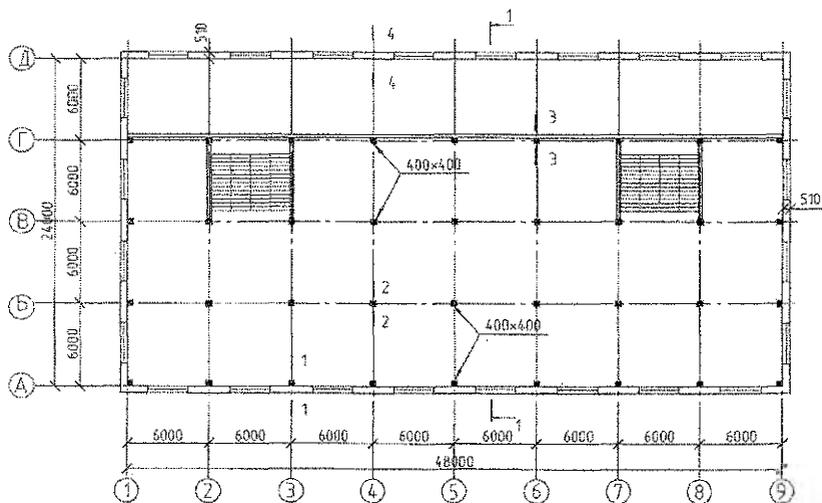
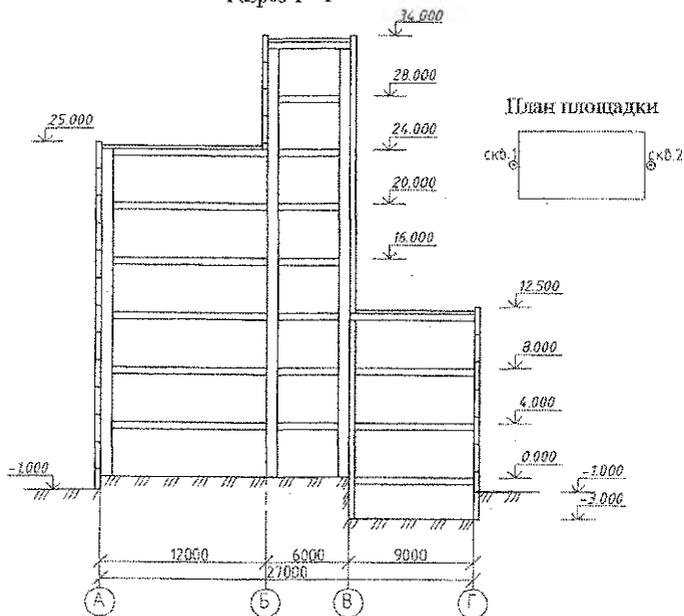


Схема № 4 - Хвмический корпус

Разрез 1-1



План на отметке 0,000

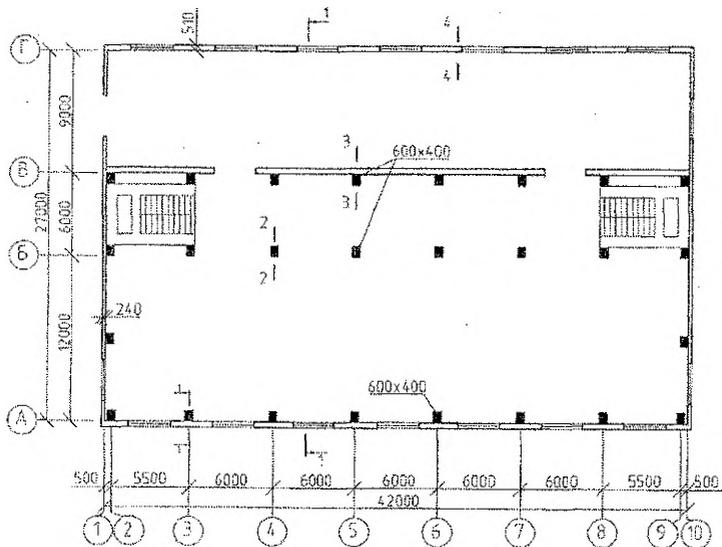


Схема № 6 - Административное здание

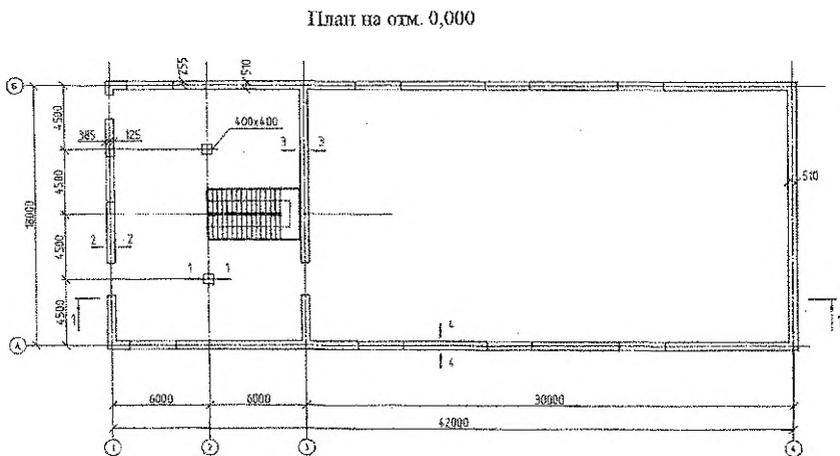
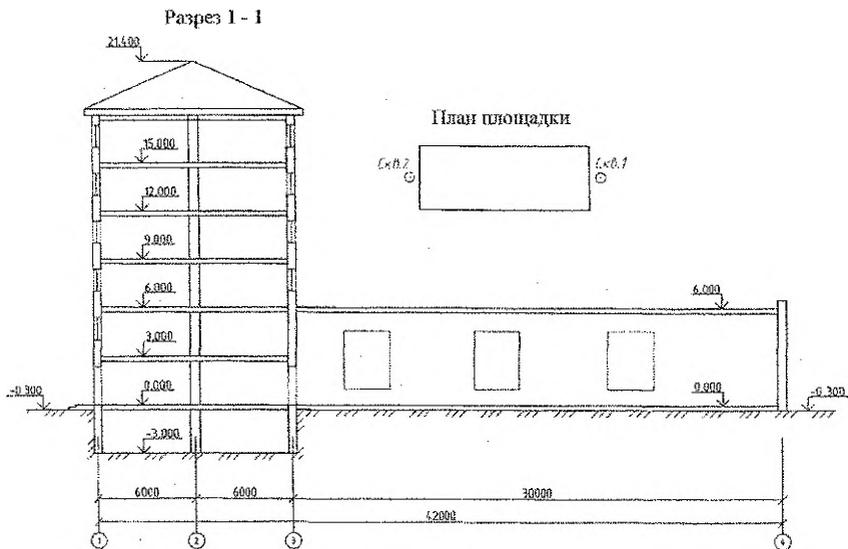
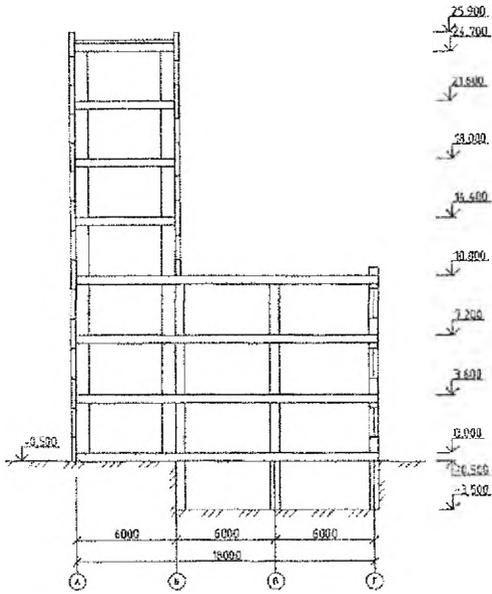


Схема № 7 - Сельский клуб

Разрез 1 - 1



План площадки



План на отм. 0,000

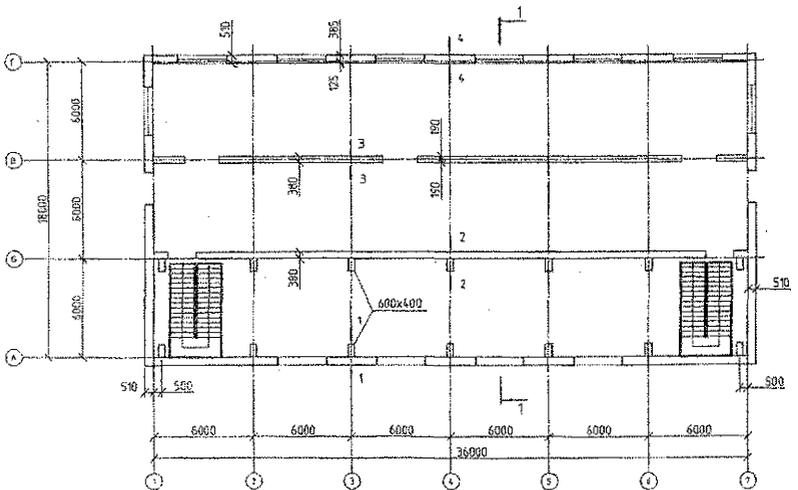
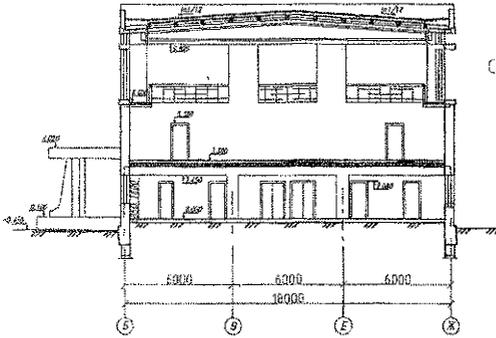


Схема № 8 - Вычислительный центр железной дороги

Разрез 1 - 1



План площадки



План 1-го этажа

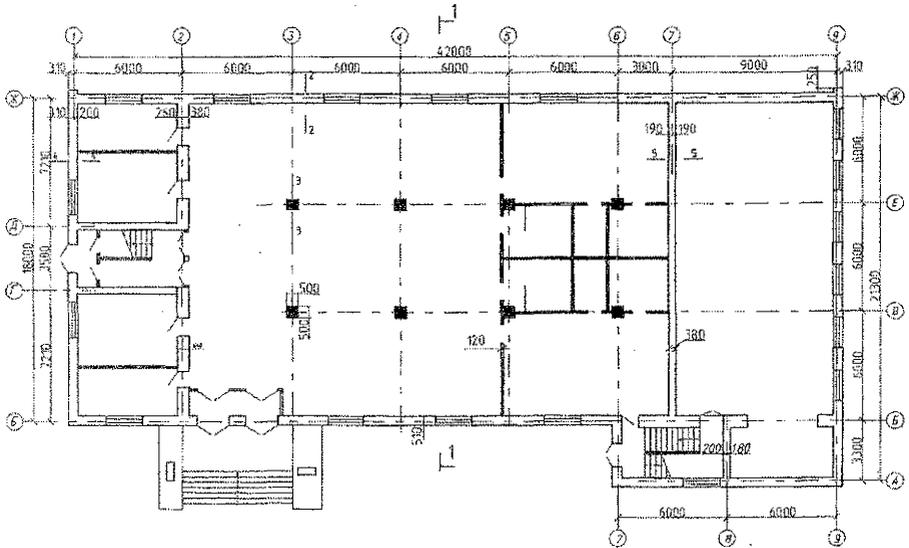
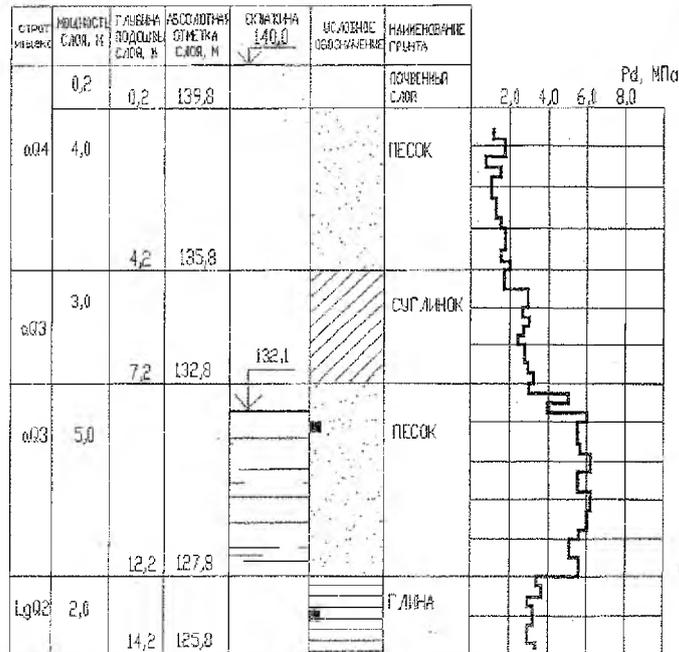


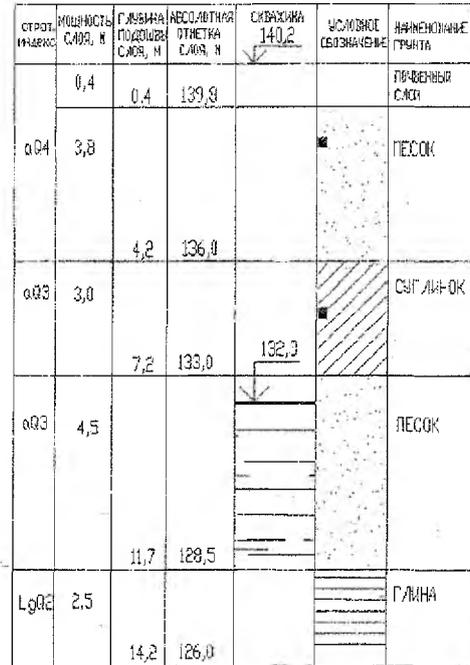
Схема № 10 - Спортивный комплекс

СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА N1

СКВАЖИНА 1

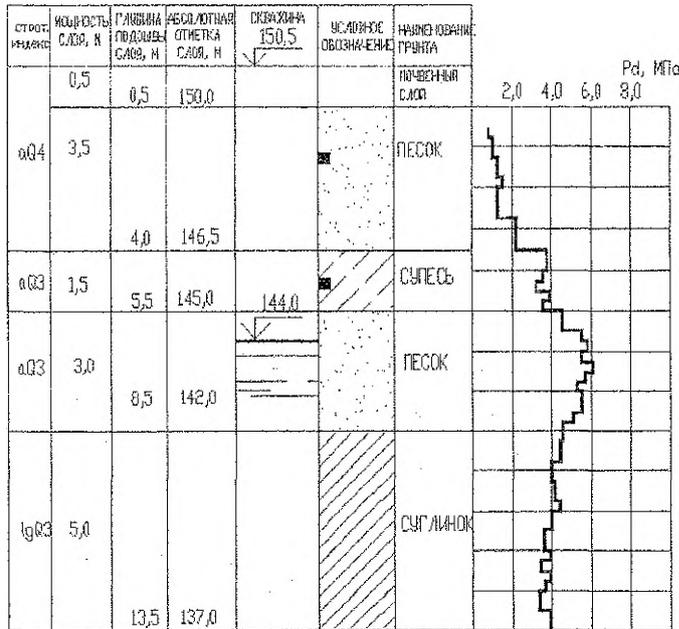


СКВАЖИНА 2

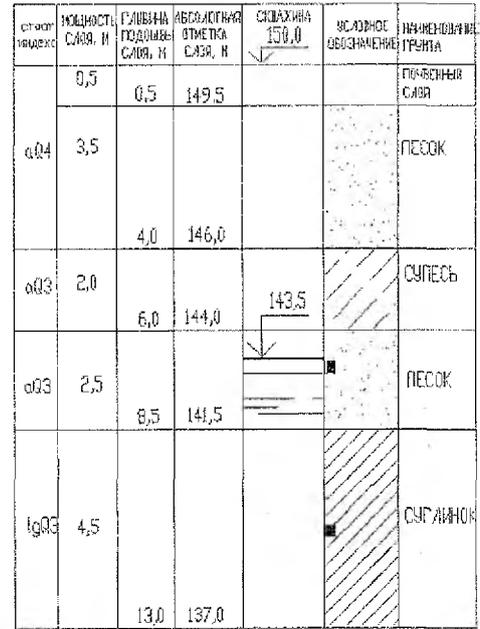


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №2

СКВАЖИНА 1

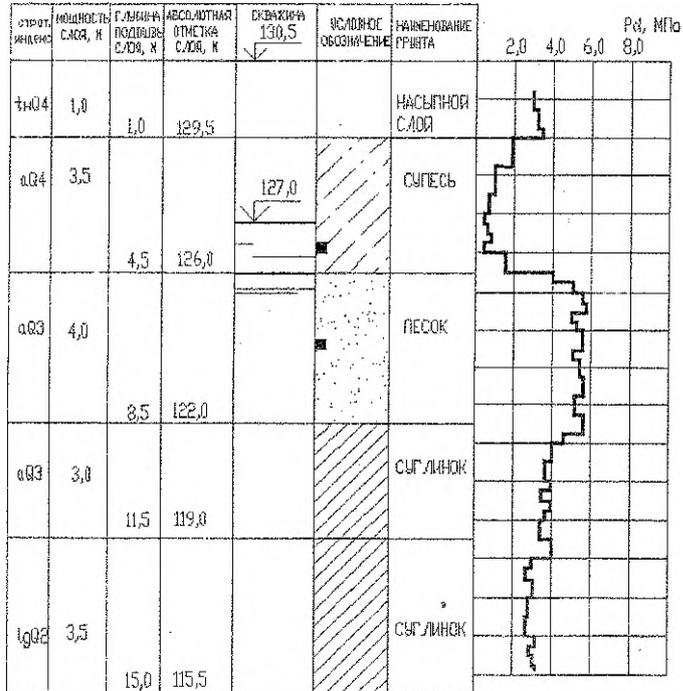


СКВАЖИНА 2

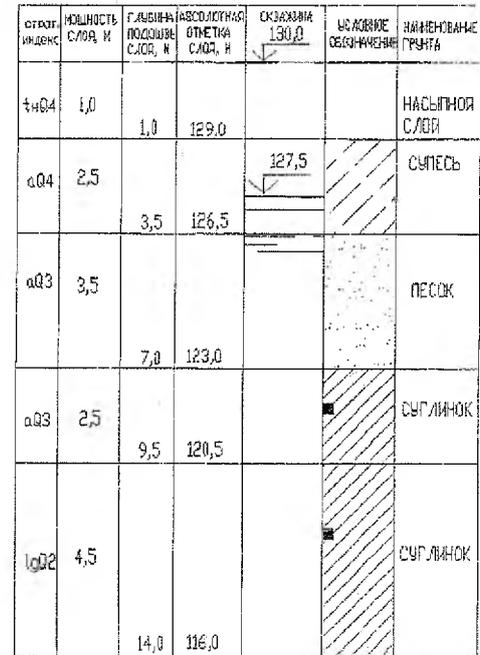


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №3

СКВАЖИНА 1

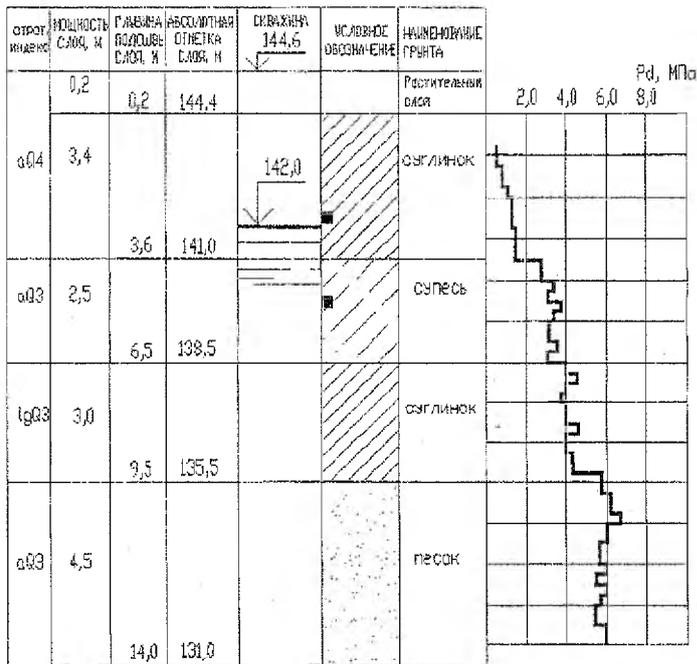


СКВАЖИНА 2

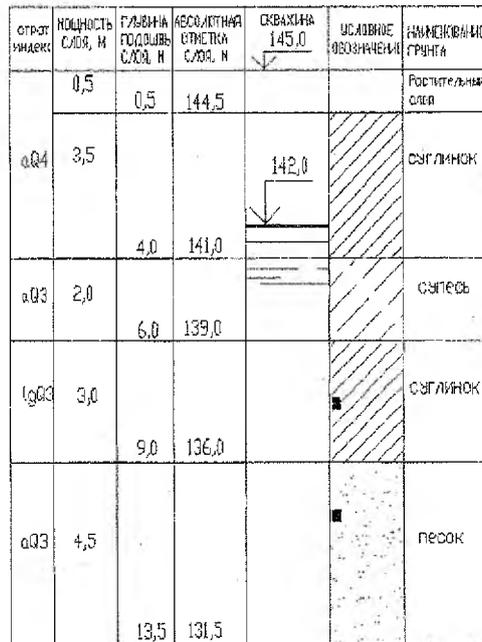


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №4

СКВАЖИНА 1

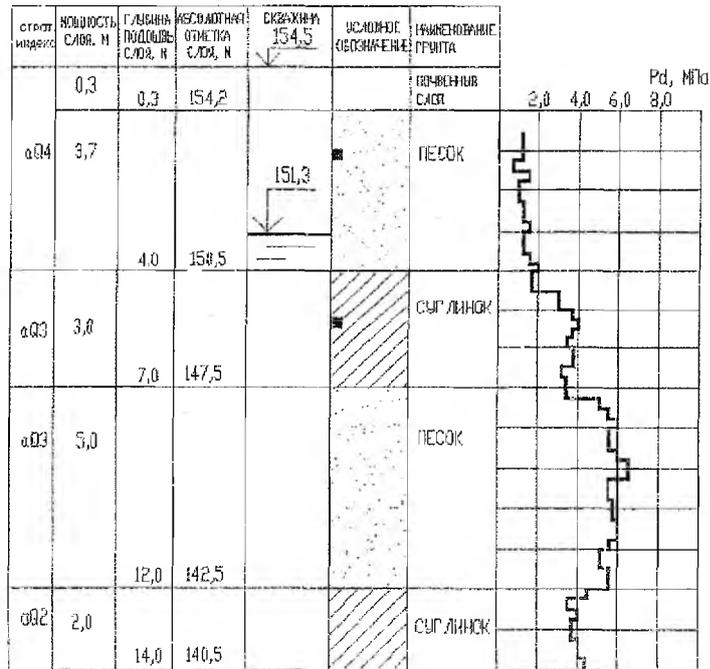


СКВАЖИНА 2

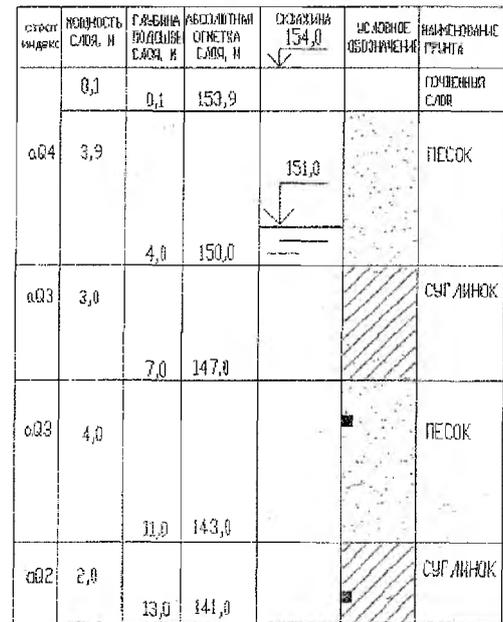


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №5

СКВАЖИНА 1

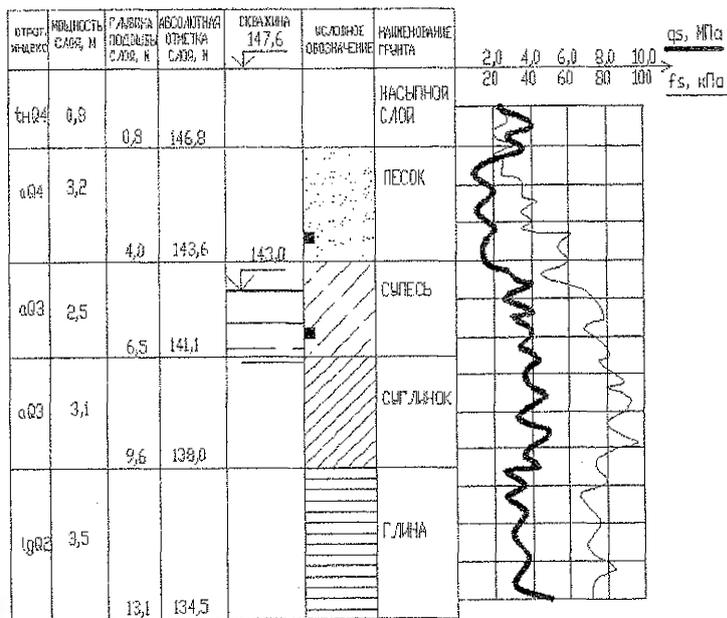


СКВАЖИНА 2

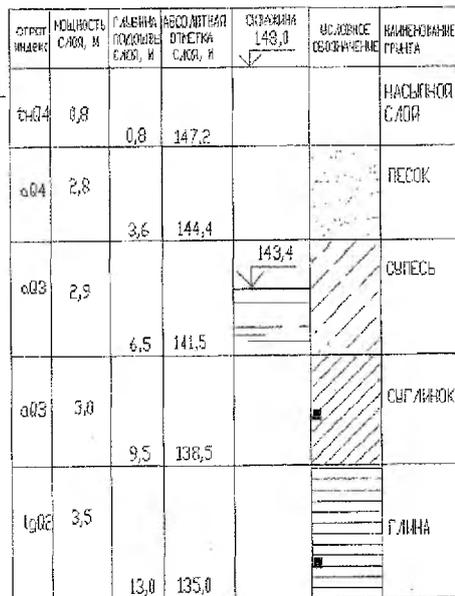


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №6

СКВАЖИНА 1

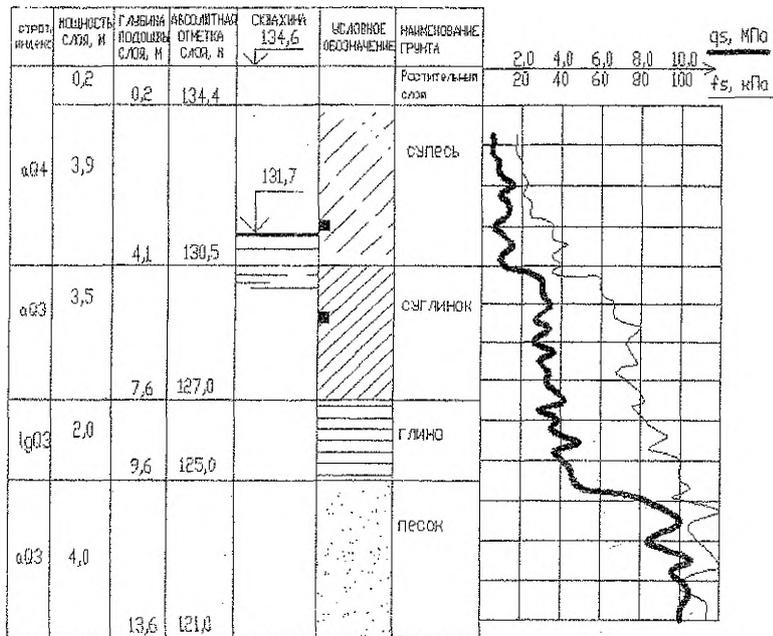


СКВАЖИНА 2

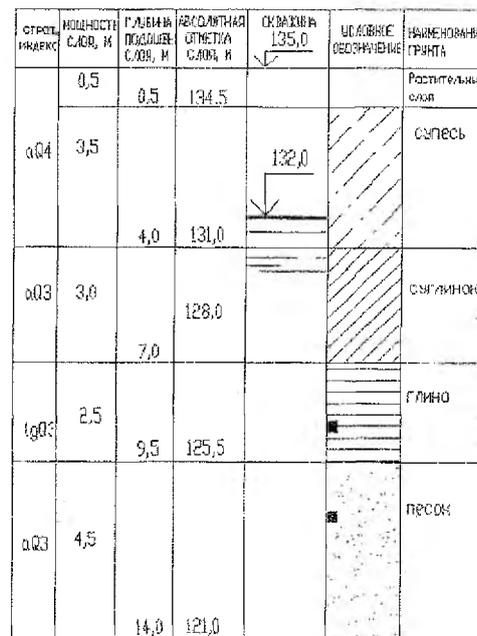


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА N7

СКВАЖИНА 1

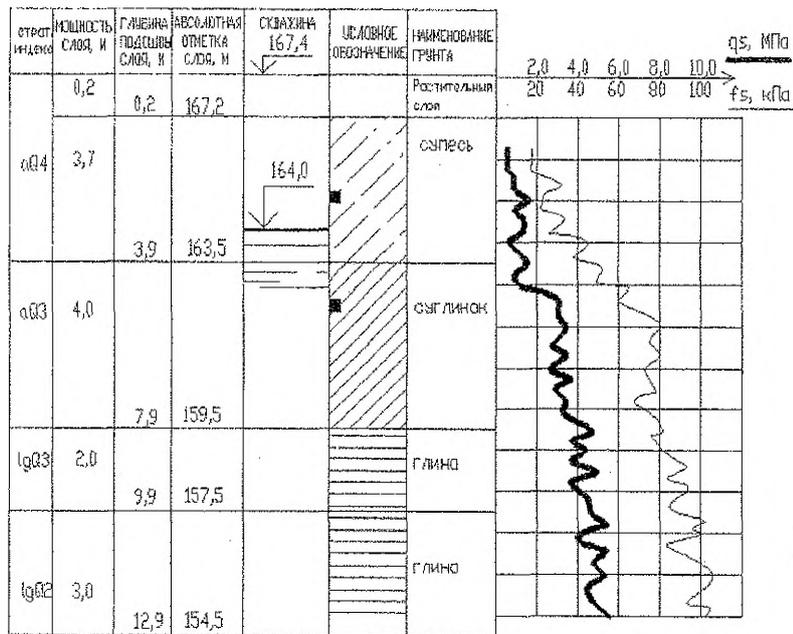


СКВАЖИНА 2

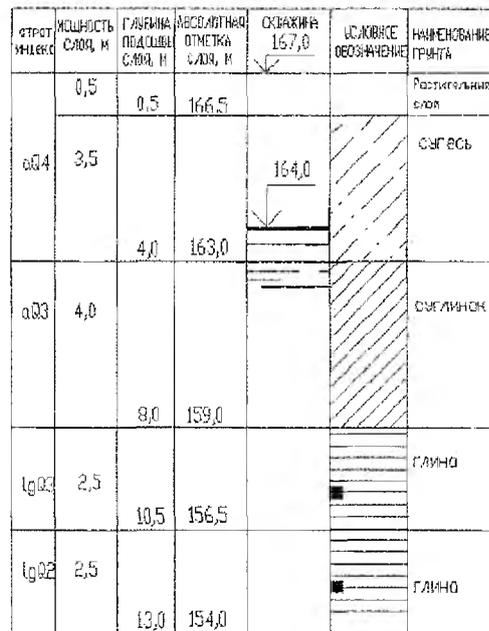


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №8

СКВАЖИНА 1

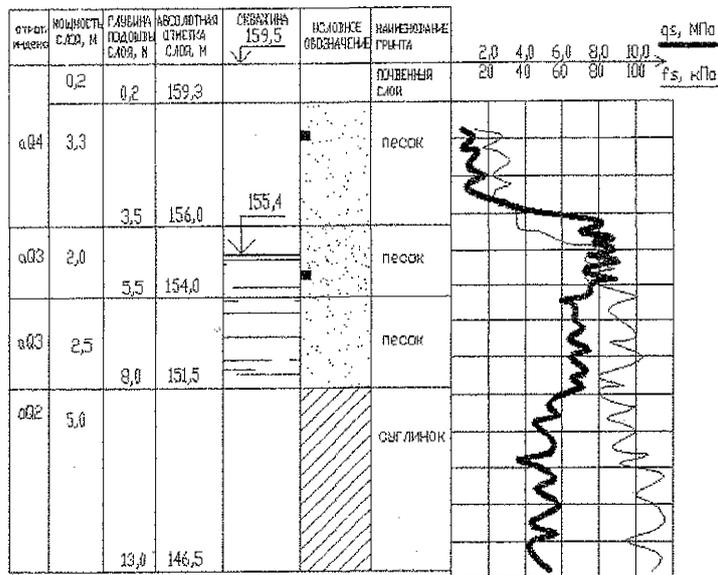


СКВАЖИНА 2

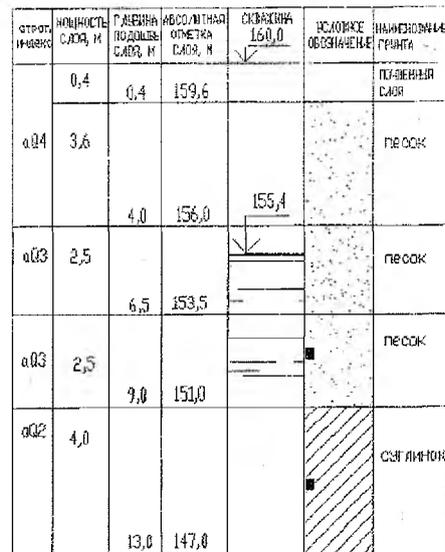


СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА №9

СКВАЖИНА 1

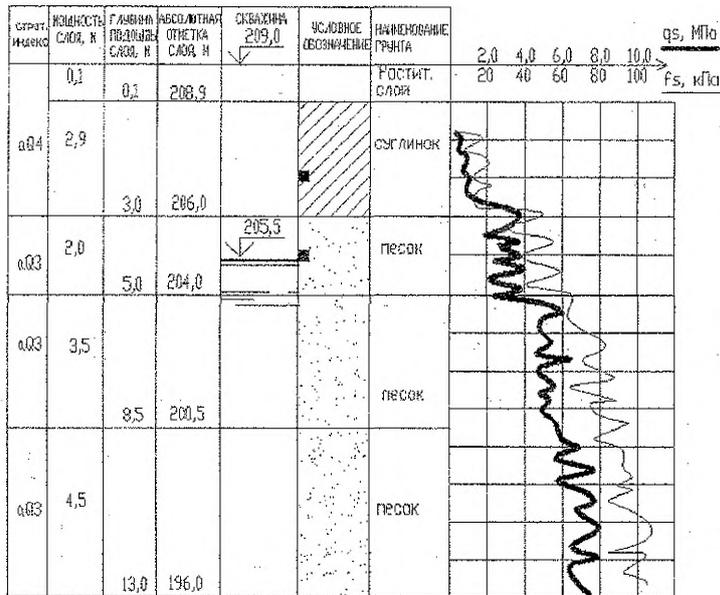


СКВАЖИНА 2



СТРОИТЕЛЬНАЯ ПЛОЩАДКА N10

СКВАЖИНА 1



СКВАЖИНА 2

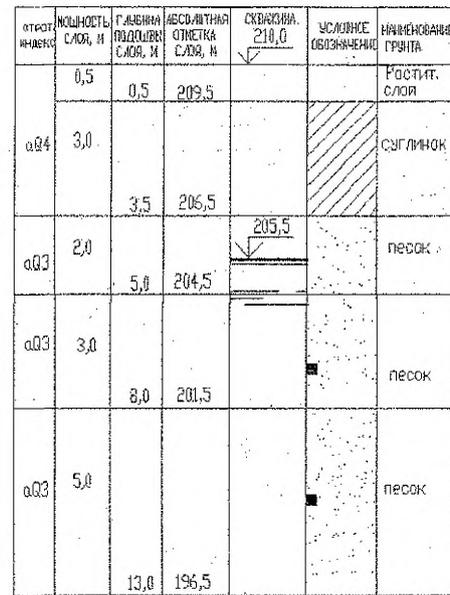


Таблица А.1 - Результаты определения физических свойств грунтов

строительная площадка	номер слоя	скважина	глубина отбора, м	Гранулометрический состав, %					плотность частиц ρ_s , г/см ³	плотность ρ , г/см ³	влажность W , %	граница текучести W_L , %	граница раскатывания W_P , %	коэфф. фильтрации, см/сек
				> 2	2 - 0,5	0,5 - 0,25	0,25 - 0,1	< 0,1						
1	1								1,5					
	2	СКВ. 2	2	5	15	20	40	20	2,66	1,65	15	-	-	12×10^{-3}
	3	СКВ. 2	5	-	0,5	1,5	3	95	2,7	1,96	26	30	20	42×10^{-7}
	4	СКВ. 1	9	20	20	20	20	20	2,66	2,00	25	-	-	31×10^{-3}
	5	СКВ. 1	13	-	-	0,5	1,5	98	2,72	1,92	32	47	27	25×10^{-6}
2	1								1,45					
	2	СКВ. 1	2,0	1,0	2,0	3,0	16,0	78,0	2,66	1,70	16	-	-	15×10^{-3}
	3	СКВ. 1	5,0	1,0	1,5	1,5	4,0	92,0	2,68	2,02	17	19	12	23×10^{-7}
	4	СКВ. 2	7,0	10,0	15,0	15,0	40,0	20,0	2,66	2,00	25	-	-	28×10^{-3}
	5	СКВ. 2	11,0	-	0,5	0,5	1,0	98,0	2,74	2,00	27	41	23	21×10^{-9}
3	1								1,60					
	2	СКВ. 1	1,0	1,0	2,0	4,0	5,0	88,0	2,68	1,90	22	22	17	12×10^{-6}
	3	СКВ. 1	5,0	10,0	15,0	15,0	20,0	40,0	2,66	2,00	25	-	-	25×10^{-3}
	4	СКВ. 2	8,0	-	0,5	1,5	3,0	95,0	2,7	1,93	23	30	18	27×10^{-7}
	5	СКВ. 2	12,0	-	0,5	0,5	1,0	98,0	2,74	1,96	34	53	30	18×10^{-9}
4	1								1,60					
	2	СКВ. 1	3,0	-	2,0	2,0	2,0	94,0	2,68	1,94	35	30	20	30×10^{-7}
	3	СКВ. 1	5,0	-	1,0	1,0	2,0	96,0	2,67	2,07	19	21	15	25×10^{-3}
	4	СКВ. 2	7,0	-	0,5	1,0	1,5	97	2,74	2,01	27	44	24	10×10^{-9}
	5	СКВ. 2	11,0	5,0	15,0	35,0	20,0	25,0	2,64	1,99	20	-	-	36×10^{-3}

5	1									1.55				
	2	CKB.1	2	5	15	20	40	20	2.66	1.90	28	-	-	11×10^{-3}
	3	CKB.1	5	-	0,5	1,5	3	95	2.7	1.96	25	36	22	8×10^{-3}
	4	CKB.2	9	15	15	25	25	20	2.67	1.97	17	-	-	19×10^{-3}
	5	CKB.2	13	-	-	0,5	1,5	98	2.72	2.04	26	38	23	42×10^{-3}
6	1									1.60				
	2	CKB.1	3.0	4.0	6.0	10.0	20.0	60.0	2.65	1.80	20	-	-	12×10^{-3}
	3	CKB.1	5.0	1.0	2.0	3.0	16.0	78.0	2.7	2.00	19	22	16	16×10^{-5}
	4	CKB.2	8	-	0,5	1,5	3	95	2.72	2.00	26	37	23	8×10^{-6}
	5	CKB.2	12.0	-	0,5	0,5	1,0	98.0	2.76	1.90	27	47	23	15×10^{-9}
7	1									1.45				
	2	CKB.1	2	1	1	1,5	1,5	95	2.68	1.90	22	22	17	12×10^{-7}
	3	CKB.1	5	-	0,5	1,5	2,5	96	2.7	1.92	23	28	17	13×10^{-3}
	4	CKB.2	9	-	-	0,5	1,5	98	2.72	1.90	32	48	28	35×10^{-5}
	5	CKB.2	13	24	27	20	25	4	2.65	2.05	20	-	-	45×10^{-3}
8	1									1.45				
	2	CKB.1	2	1	1	1,5	1,5	95	2.66	1.85	25	25	20	12×10^{-6}
	3	CKB.1	6	-	0,5	1,5	2,5	96	2.67	1.82	25	29	18	83×10^{-8}
	4	CKB.2	9	-	0,5	0,5	1,0	98	2.72	1.96	31	48	28	35×10^{-6}
	5	CKB.2	12	-	-	0,5	1,5	98	2.74	2.00	28	50	26	22×10^{-6}
9	1					1.5				1.46				
	2	CKB.1	2	5	20	15	45	15	2.66	1.70	16	-	-	12×10^{-3}
	3	CKB.1	5	20	34	16	15	15	2.65	1.99	20	-	-	40×10^{-3}
	4	CKB.2	9	20	20	20	20	20	2.66	2.00	22	-	-	30×10^{-3}
	5	CKB.2	13	-	-	0,5	1,5	98	2.71	2.00	31	45	29	25×10^{-3}
10	1									1.50				
	2	CKB.1	2	-	-	0,5	1,5	98	2.72	2.00	29	32	16	25×10^{-7}
	3	CKB.1	4,5	5	16	14	31	34	2.67	1.96	26	-	-	8×10^{-4}
	4	CKB.2	7	20	34	16	15	15	2.66	1.98	24	-	-	24×10^{-3}
	5	CKB.2	10	20	20	20	20	20	2.65	2.00	22	-	-	38×10^{-3}

Таблица А.2 – Расчётные усилия в сечениях

№ сечения	Наименование здания	Вариант 1			Вариант 2			Вариант 3					
		расчётные сечения	N _п , кН (кН/м)	M _п , кН·м	Q _п , кН	расчётные сечения	N _п , кН (кН/м)	M _п , кН·м	Q _п , кН	расчётные сечения	N _п , кН (кН/м)	M _п , кН·м	Q _п , кН
1	Промышленное здание	1 – 1	1013,4	120,6	56,1	2 – 2	1295,2	110,4	40,8	1 – 1	1452,6	132,1	61,8
		4 – 4	306,4	–	–	4 – 4	280,7	–	–	4 – 4	264,3	–	–
2	Фабричный корпус	1 – 1	956,3	101,4	46,2	4 – 4	821,6	71,2	30,6	1 – 1	1105,6	95,7	31,6
		3 – 3	324,4	–	–	2 – 2	423,7	–	–	3 – 3	291,4	–	–
3	Крупноблочная 5-этажная школа на 880 учащихся	1 – 1	954,1	–	–	1 – 1	1125,3	–	–	1 – 1	1021,2	–	–
		2 – 2	260,2	–	–	3 – 3	345,4	–	–	5 – 5	386,7	–	–
4	Химический корпус	1 – 1	1064,5	106,4	46,1	2 – 2	1421,3	135,2	51,6	3 – 3	1238,1	114,4	44,3
		4 – 4	186,4	–	–	4 – 4	221,3	–	–	4 – 4	203,7	–	–
5	Сборочный цех	1 – 1	1418,6	124,4	22,7	2 – 2	1284,5	106,8	34,2	2 – 2	1005,5	94,6	31,3
		4 – 4	321,6	–	–	3 – 3	981,4	–	–	4 – 4	294,3	–	–
6	Административное здание	1 – 1	1816,4	98,4	24,3	2 – 2	2425,4	116,4	35,2	2 – 2	2116,5	164,8	40,5
		4 – 4	314,6	–	–	3 – 3	841,3	76,4	20,1	4 – 4	256,7	–	–
7	Сельский клуб	1 – 1	1962,1	–	–	1 – 1	1542,8	–	–	1 – 1	1734,2	–	–
		4 – 4	185,4	–	–	2 – 2	354,1	–	–	3 – 3	296,4	–	–
8	Вычислительный центр железной дороги	1 – 1	2421,6	164,2	21,4	2 – 2	2145,4	153,1	28,3	2 – 2	1916,5	154,3	35,1
		4 – 4	241,4	–	–	3 – 3	326,4	–	–	4 – 4	281,4	–	–
9	Учебный корпус	1 – 1	2165,3	–	–	2 – 2	1824,5	–	–	1 – 1	2483,5	–	–
		4 – 4	310,4	–	–	3 – 3	250,6	–	–	4 – 4	340,8	–	–
10	Спортивный корпус	3 – 3	840,4	–	–	3 – 3	1216,6	–	–	3 – 3	1032,4	–	–
		2 – 2	185,6	–	–	5 – 5	264,8	–	–	4 – 4	245,4	–	–

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица Б.1 - Классификация песчаных грунтов по гранулометрическому составу

Грунт	Размер частиц, мм	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 Б.2 - Классификация пылевато-глинистых грунтов по числу пластичности

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

Таблица Б.3 - Разновидности песчаных грунтов по коэффициенту пористости

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 Б.4 - Разновидности песчаных грунтов по степени влажности

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

Таблица В.5 - Разновидности глинистых грунтов по показателю текучести

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

Таблица Б.6 — Разновидности песчаных грунтов по результатам зондирования

Вид песчаного грунта	Разновидность песчаных грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , Мпа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , Мпа
Гравелистый, крупный, средней крупности, независимо от влажности	Прочный	$q_c > 15,0$	$p_d > 14,0$
	Средней прочности	$2,8 \leq q_c \leq 15,0$	$2,8 \leq p_d \leq 14,0$
	Малопрочный	$q_c < 2,8$	$p_d < 2,8$
Мелкий, независимо от влажности	Прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	Средней прочности	$1,7 \leq q_c \leq 8,3$	$2,2 \leq p_d \leq 8,5$
	Малопрочный	$q_c < 1,7$	$p_d < 2,2$
Пылеватый мало-влажный и влажный	Прочный	$q_c > 8,3$	$p_d > 8,5$
	Средней прочности	$1,2 \leq q_c \leq 8,3$	$1,5 \leq p_d \leq 8,5$
	Малопрочный	$q_c < 1,2$	$p_d < 1,5$
Пылеватый водонасыщенный	Прочный	$q_c > 5,8$	—
	Средней прочности	$1,0 \leq q_c \leq 5,8$	—
	Малопрочный	$q_c < 1,0$	—

Таблица Б.7 — Разновидности глинистых грунтов по результатам зондирования

Тип, подгруппа (генезис) глинистых грунтов	Разновидность глинистых грунтов по прочности	Удельное сопротивление грунта под конусом зонда q_c , Мпа	Условное динамическое сопротивление грунта p_d , Мпа
Супесь, суглинок, глина (моренные)	Очень прочные	$q_c > 6,5$	$p_d > 8,3$
	Прочные	$2,5 < q_c \leq 6,5$	$2,8 < p_d \leq 8,3$
	Средней прочности	$1 \leq q_c \leq 2,5$	$1,2 \leq p_d \leq 2,8$
	Слабые	$q_c < 1$	$p_d < 1,2$
Супесь, суглинок, глина (кроме моренных)	Очень прочные	$q_c > 10$	—
	Прочные	$4,6 < q_c \leq 10$	—
	Средней прочности	$1 \leq q_c \leq 4,6$	—
	Слабые	$q_c < 1$	—

Таблица Б.8 — Нормативные значения c_n , φ_n , E для песчаных грунтов четвертичных отложений

Наименование грунтов	Обозначение характеристик	Значения характеристик при e			
		0,45	0,55	0,65	0,75
Пески гравелистые и крупные	c_n	2	1	—	—
	φ_n	43°	40°	38°	35°
	E	50	40	30	15
Пески средней крупности	c_n	3	2	1	—
	φ_n	40°	38°	35°	33°
	E	45	35	25	13
Пески мелкие	c_n	6	4	2	—
	φ_n	38°	36°	32°	28°
	E	40	30	20	12
Пески пылеватые	c_n	8	6	4	2
	φ_n	36°	34°	30°	26°
	E	35	25	18	11

Таблица Б.9 — Нормативные значения c_n , φ_n , E для глинистых (не моренных и не лессовых) грунтов четвертичных отложений

Наименование грунтов	Пределы I_L	Обозначения характеристик	Значения характеристик при e						
			0,45	0,55	0,65	0,75	0,85	0,95	1,05
Супеси	$0 \leq I_L \leq 0,25$	c_n	21	17	15	13	—	—	—
		φ_n	30°	29°	27°	24°	—	—	—
		E	32	24	16	10	7	—	—
	$0,25 < I_L \leq 0,75$	c_n	19	15	13	11	9	—	—
		φ_n	28°	26°	24°	21°	18°	—	—
		E	31	23	15	9	6	—	—
Суглинки	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	47	37	31	25	22	19	—
		φ_n	26°	25°	24°	23°	22°	20°	—
		E	34	27	22	17	14	11	—
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	39	34	28	23	18	15	—
		φ_n	24°	23°	22°	21°	19°	17°	—
		E	32	25	19	14	11	8	—
	$0,5 < I_L \leq 0,75$	c_n	—	—	25	20	16	14	12
		φ_n	—	—	19°	18°	16°	14°	12°
		E	—	—	17	12	8	6	5
Глины	$0 < I_L \leq 0,25$	c_n	—	81	68	54	47	41	36
		φ_n	—	21°	20°	19°	18°	16°	14°
		E	—	28	24	21	18	15	12
	$0,25 < I_L \leq 0,5$	c_n	—	—	57	50	43	37	32
		φ_n	—	—	18°	17°	16°	14°	11°
		E	—	—	21	18	15	12	9

Таблица Б.10 — Условное расчетное сопротивление R_0 песчаных грунтов

Пески	Значение R_0 , кПа, в зависимости от прочности песков	
	Прочные при коэффициенте пористости e от 0,45 до 0,54	Средней прочности при коэффициенте пористости e от 0,55 до 0,75
Крупные	600	500
Средние	500	400
Мелкие:		
маловлажные и влажные	400	300
водонасыщенные	300	250
Пылеватые:		
маловлажные	300	250
влажные	250	150
водонасыщенные	200	100

Примечание — В таблице значения R_0 даны для меньшего значения e . Для большего значения e приведенные в таблице значения R_0 для прочных грунтов следует умножать на 0,9, а для грунтов средней прочности — на 0,8; для промежуточных значений e значение R_0 допускается определять линейной интерполяцией.

Таблица Б.11 — Условное расчетное сопротивление R_0 глинистых непросадочных грунтов (кроме моренных и лессовых)

Глинистые грунты	Коэффициент пористости e	Значение R_0 , кПа, при показателе I_L , равном		
		0	0,5	0,75
Супеси	0,5	400	300	250
	0,7	300	250	200
Суглинки	0,5	400	350	300
	0,7	350	300	200
	0,85	250	200	150
Глины	0,5	600	500	400
	0,6	500	400	300
	0,8	300	250	200
	1,0	250	200	150

Таблица Б.12 – Нормативные значения c_n , φ_n песчаных грунтов по данным динамического зондирования

Вид песчаных грунтов	Обозначение характеристик грунтов	Характеристики песчаных грунтов при условном динамическом сопротивлении грунта ρ_d , МПа						
		1,5	2	3	5	10	15	17,5
Крупные	c , кПа	—	0	0	0,5	0,8	1,5	2,0
	φ , град	—	34°	36°	38°	39°	40°	41°
Средние	c , кПа	0	0	0	1,1	1,7	2,5	3,0
	φ , град	31°	32°	33°	35°	37°	38°	39°
Мелкие	c , кПа	0	1,0	1,5	2,1	3,5	4,0	4,5
	φ , град	28°	29°	30°	32°	35°	36°	37°
Пылеватые мало-влажные и влажные	c , кПа	1,5	2,0	3,0	4,1	5,5	6,0	6,5
	φ , град	24°	26°	28°	30°	33°	34°	35°

Примечания: 1. Для песчаных грунтов с промежуточными значениями ρ_d значения c и φ следует определять интерполяцией.
 2. При значениях ρ_d более 17,5 МПа значения c и φ следует принимать как для $\rho_d = 17,5$ МПа.
 3. Для малопрочных песчаных грунтов значения c и φ следует уточнять прямыми испытаниями (см. 5.14).

Таблица Б.13 – Нормативные значения c_n , φ_n пылеватого-глинистых грунтов по данным динамического зондирования

Генетический тип грунтов	Вид грунтов	Обозначения характеристик грунтов	Характеристики грунтов при условном динамическом сопротивлении грунта ρ_d , МПа						
			1,2	2,4	3,6	6	9	12	более 15
Ледниковые (моренные)	Супеси	c , кПа	23	26	30	36	40	42	48
		φ	26°	27°	27°	28°	29°	30°	31°
	Суглинки	c , кПа	30	35	40	45	50	52	56
		φ	25°	26°	26°	27°	28°	29°	29°
Озерно-ледниковые	Суглинки и глины	c , кПа	36	42	56	65	85	100	130
		φ	14°	14°	13°	12°	11°	10°	9°
Лессовидные (непрорасходные)	Супеси	c , кПа	18	22	25	30	32	34	36
		φ	22°	26°	27°	27°	28°	28°	29°
	Суглинки	c , кПа	25	28	34	36	40	45	52
		φ	21°	23°	24°	25°	26°	27°	28°
Пылеватого-глинистые четвертичные отложения (кроме вышелепечисленных) с содержанием органики до 10 %	Супеси	c , кПа	11	14	15	17	19	21	24
		φ	18°	21°	24°	27°	29°	29°	30°
	Суглинки	c , кПа	15	22	25	28	35	40	47
		φ	16°	18°	20°	22°	24°	25°	26°

Примечания: 1. При промежуточных значениях ρ_d значения c и φ следует определять интерполяцией.
 2. Значения c и φ , при значениях $\rho_d = 1,5$ МПа и более, следует уточнять прямыми испытаниями

Продолжение приложения Б

Таблица Б.14 – Нормативные значения модуля деформаций грунтов E по данным динамического зондирования

Генетический тип и вид грунтов	E , МПа, при условном динамическом сопротивлении грунта p_d , МПа					
	1,2	2	3	5	10	15
Пески гравелистые, крупные, независимо от влажности	11	14	16	23	40	55
Пески средние, независимо от влажности	10	14	16	22	35	50
Пески мелкие, независимо от влажности	9	12	15	21	33	45
Пески пылеватые маловлажные и влажные	8	11	14	20	32	46
Моренные супеси и суглинки	10	13	16	22	38	54
Озерно-ледниковые суглинки и глины	9	12	18	—	—	—
Лессовидные супеси и суглинки	8	12	15	19	30	—
Пылевато-глинистые четвертичные отложения (кроме вышеперечисленных) с содержанием органики до 10 %	6	8,5	13	16	—	—

Примечания:
 1. При промежуточных значениях p_d значения E следует определять интерполяцией.
 2. При значениях p_d более 15 МПа значения E следует принимать как для $p_d = 15$ МПа.

Таблица Б.15 – Условное расчетное сопротивление грунта основания R_0 по данным динамического зондирования

Генетический тип грунтов	Вид грунтов	R_0 , МПа, при условном динамическом сопротивлении грунта p_d , МПа						
		1,2	1,5	2	3	5	10	15
Пески естественного сложения	Крупные	—	—	—	0,35	0,41	0,48	0,53
	Средние	—	—	—	0,29	0,35	0,43	0,47
	Мелкие	—	—	0,19	0,23	0,28	0,35	0,41
	Пылеватые	—	0,14	0,18	0,21	0,25	0,33	0,37
Моренные	Супеси, суглинки	0,20	0,28	0,38	0,44	0,51	0,57	—
Озерно-ледниковые	Суглинки и глины	0,12	0,15	0,20	0,25	0,30	—	—
Лессовидные (неводонасыщенные и непросадочные)	Супеси, суглинки	0,15	0,18	0,20	0,24	0,30	0,35	0,40
Пылевато-глинистые четвертичные отложения (кроме вышеперечисленных) с содержанием органики до 10 %	Супеси, суглинки	0,10	0,12	0,15	0,20	0,25	—	—

Примечания: 1. При промежуточных значениях p_d значения R_0 следует определять интерполяцией.
 2. При значениях p_d более 15 МПа значения R_0 следует принимать как для $p_d = 15$ МПа.

Таблица Б.16 – Нормативные значения c_p , φ_p песчаных грунтов по данным статического зондирования

Вид песчаных грунтов	Обозначение характеристик грунтов	Значение характеристик грунтов при удельном сопротивлении грунта под наконечником зонда q_s , МПа									
		1	2	3	5	8	10	15	20	30	Более 30
Крупные	c , МПа	—	—	—	—	—	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002
	φ	30°	32°	34°	36°	38°	39°	40°	41°	42°	43°
Средней крупности	c , МПа	—	—	—	0,001	0,001	0,002	0,002	0,002	0,003	0,003
	φ	28°	30°	32°	35°	36°	37°	38°	38°	39°	40°
Мелкие	c , МПа	—	—	0,001	0,002	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006
	φ	26°	29°	30°	32°	34°	35°	36°	36°	37°	38°
Пылеватые	c , МПа	—	0,002	0,003	0,004	0,004	0,005	0,006	0,006	0,007	0,008
	φ	24°	26°	28°	30°	32°	33°	34°	34°	35°	36°

Примечание — при промежуточных значениях q_s значения c и φ определяют интерполяцией.

Таблица Б.17 – Нормативные значения c_p , φ_p глинистых грунтов по данным статического зондирования

Генетический тип грунтов	Вид грунтов	Обозначения характеристик грунтов	Значение характеристик грунтов при удельном сопротивлении грунта под наконечником зонда q_s , МПа						
			1	2	3	5	8	10	Более 12
Ледниковые (моренные)	Супеси	c , МПа	0,023	0,027	0,031	0,036	0,040	0,042	0,048
		φ	26°	27°	27°	28°	29°	30°	31°
	Суглинки	c , МПа	0,030	0,036	0,040	0,045	0,049	0,052	0,056
		φ	25°	26°	26°	27°	28°	29°	29°
Озерно-ледниковые	Суглинки и глины	c , МПа	0,036	0,043	0,056	0,066	0,087	0,102	0,130
		φ	14°	14°	13°	12°	11°	10°	9°
Лессовидные (непресадочные)	Супеси	c , МПа	0,018	0,022	0,026	0,030	0,032	0,034	0,036
		φ	22°	26°	27°	27°	28°	28°	29°
	Суглинки	c , МПа	0,025	0,030	0,034	0,036	0,041	0,046	0,052
		φ	21°	23°	24°	25°	26°	27°	28°
Пылеватоглинистые четвертичные отложения (кроме выщелоченных) с содержанием органических веществ до 10 %	Супеси	c , МПа	0,011	0,013	0,015	0,017	0,019	0,021	0,024
		φ	18°	21°	24°	27°	29°	29°	30°
	Суглинки	c , МПа	0,016	0,023	0,025	0,028	0,035	0,039	0,047
		φ	16°	18°	20°	22°	24°	25°	26°

Примечание — при промежуточных значениях q_s значения c и φ определяют интерполяцией.

Таблица Б.18 – Нормативные значения модуля деформаций грунтов E по данным статического зондирования

Песчаные грунты разного генетического образования	Значения модуля деформации E , МПа, при удельном сопротивлении грунта под наконечником зонда q_s , МПа								
	1	2	4	6	8	10	12	15	20
Пески гравелистые, крупные, средние, независимо от влажности	10	15	21	25	32	38	45	50	60
Пески мелкие, независимо от влажности	8	12	18	22	26	30	36	42	50
Пески пылеватые неводонасыщенные	7	10	14	18	21	25	30	35	40
Пески пылеватые водонасыщенные	6	8	10	14	18	21	25	30	35

Примечания: 1. При значениях q_s более указанных в таблице значения E следует принимать по максимальным значениям, указанным в таблице.
2. Для грунтов с промежуточными значениями q_s значения E следует определять интерполяцией.
3. Модуль деформации E пылегато-глинистых грунтов определяется по формуле

$$E = \frac{3,14\alpha(1+\mu) \cdot (3-4\mu) \cdot q_s}{16 \cdot (1-\mu)}$$

где α — эмпирический коэффициент, равный:

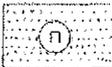
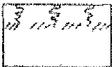
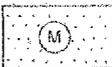
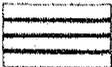
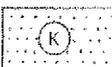
— супесей	— 8,8;
— суглинков	— 9,5;
— глин	— 11;

μ — коэффициент Пуассона, определяемый в лабораторных условиях по приборам трехосного сжатия или ориентировочно равный:

— “ супесей	— 0,35;
— “ суглинков	— 0,4;
— “ глин	— 0,45;

Таблица Б.19 – Условное расчетное сопротивление грунта основания R_0 по данным статического зондирования

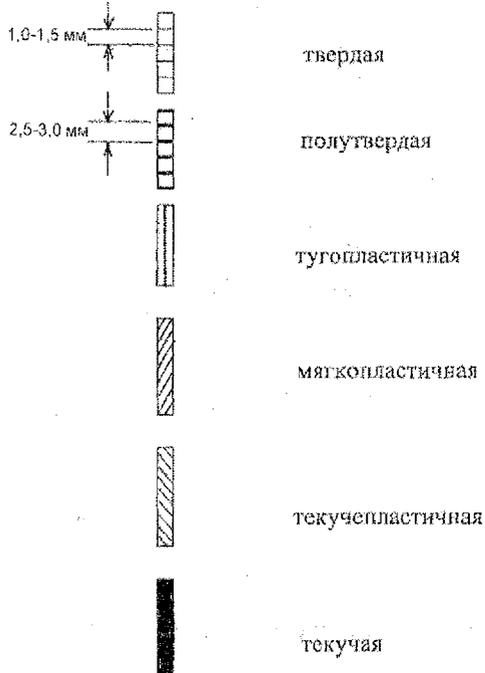
Генетический тип и вид грунтов	Значение условного расчетного сопротивления грунтов R_0 , МПа, при удельном сопротивлении грунта под наконечником зонда q_s , МПа, равном						
	1	2	3	5	8	10	15
Моренные глинистые грунты	0,13	0,21	0,29	0,45	0,60	0,60	0,60
Пылегато-глинистые грунты (кроме моренных)	0,10	0,18	0,25	0,35	0,45	0,50	0,60
Пески гравелистые, крупные и средние, независимо от влажности	---	0,15	0,20	0,30	0,40	0,50	0,70
Пески мелкие, независимо от влажности	0,12	0,15	0,25	0,30	0,35	0,40	0,50
Пески пылеватые неводонасыщенные	0,10	0,12	0,20	0,25	0,30	0,35	0,35
Пески пылеватые водонасыщенные	0,08	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,30

	насыпной грунт		песок пылеватый
	почва		песок мелкий
	глина		песок средней крупности
	суглинок		песок крупный
	супесь		песок гравелистый

Степень влажности песков



Консистенция суглинков и глин



Консистенция супесей

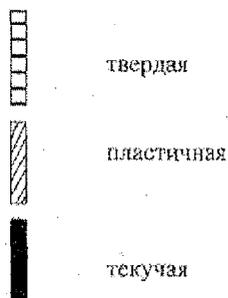


Рисунок Б.1 - Условные обозначения на инженерно-геологических разрезах

Таблица В.1 — Рекомендуемые значения коэффициента k_f для наружных фундаментов отапливаемых зданий

Особенности сооружения	Коэффициент k_f при расчетной среднесуточной температуре воздуха в помещении, примыкающем к наружным фундаментам, °С				
	0	5	10	15	20 и более
Без подвала с полами, устраиваемыми:					
- по грунту	$\frac{1,30}{1,00}$	$\frac{1,10}{0,80}$	$\frac{0,90}{0,70}$	$\frac{0,80}{0,60}$	$\frac{0,80}{0,60}$
- на лагах по грунту	$\frac{1,10}{0,90}$	$\frac{1,00}{0,80}$	$\frac{1,00}{0,70}$	$\frac{0,90}{0,70}$	$\frac{0,90}{0,70}$
- по утепленному цокольному перекрытию	$\frac{1,05}{0,80}$	$\frac{1,00}{0,80}$	$\frac{1,00}{0,80}$	$\frac{1,00}{0,70}$	$\frac{0,90}{0,70}$
С подвалом или техническим подпольем	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40

Примечания:

1. Приведенные в таблице значения коэффициента k_f относятся: в числителе — к сечениям ленточных фундаментов под наружные стены, расположенным у углов сооружения на расстоянии не более 5,0 м от них, в знаменателе — к сечениям оставшейся средней части длины наружных стен.
2. Для столбчатых и свайных фундаментов коэффициент k_f принимается: при расчетной температуре воздуха в помещении, примыкающем к фундаментам, не более 10 °С — по таблице В.1, при температуре воздуха выше 10 °С — по таблице В.1 с увеличением соответствующих значений в 1,15 раза, но не более чем $k_f = 1,00$.
3. Приведенные значения k_f относятся к фундаментам, у которых расстояние от внешней грани стены до края подошвы фундамента a_f менее или равно 0,5 м, при значении a_f более 0,5 м значения k_f увеличиваются на 0,10, но не более чем $k_f = 1,00$.
4. К помещениям, примыкающим к наружным фундаментам, относятся подвалы и технические подполья, а при их отсутствии — помещения первого этажа сооружений.
5. При промежуточных значениях температуры воздуха помещений значения k_f принимаются с округлением до ближайшего большего значения, указанного в таблице.

Таблица В.2 — Значения коэффициентов γ_{c1} и γ_{c2}

Грунты основания	Коэффициент γ_1	Коэффициент γ_2 для сооружений с жесткой и ограниченно-жесткой конструктивными схемами при отношении длины сооружения или его отсека 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
Глинистые, а также крупнообломочные с глинистым заполнителем и показателем текучести грунта или заполнителя:			
$I_L \leq 0,25$	1,25	1,0	1,1
то же, при $0,25 < I_L \leq 0,5$	1,2	1,0	1,1
то же, при $I_L > 0,5$	1,1	1,0	1,0

Примечания:

1. К сооружениям с жесткой и ограниченно-жесткой конструктивными схемами относятся сооружения, конструкции которых специально приспособлены к восприятию усилий от деформаций оснований, в том числе за счет применения специальных мероприятий (диски, диафрагмы жесткости, железобетонные пояса и другие мероприятия).
2. Для зданий с гибкой конструктивной схемой значение коэффициента γ_2 принимается равным единице.
3. Для малопрочных песков и слабых глинистых грунтов γ_1 и γ_2 принимаются равными единице.

Таблица В.3 — Коэффициенты M_y , M_q , M_c

Угол внутреннего трения φ_{in} , град	Коэффициенты			Угол внутреннего трения φ_{in} , град	Коэффициенты		
	M_y	M_q	M_c		M_y	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

Таблица В.4 – Предельные деформации основания

Вид сооружения	Предельные деформации основания		
	Относительная разность осадок ($\Delta S/L$)	крен (i_w)	средняя (S_w) максимальная ($S_w \text{ max}$) осадка, см
1	2	3	4
1. Производственные и гражданские одноэтажные и многоэтажные сооружения с полным каркасом железобетонным стальным	0,002	-	8
	0,004	-	12
2. Сооружения, в конструкциях которых не возникают усилия от неравномерных осадок	0,006	-	15
3. Многоэтажные бескаркасные сооружения с несущими стенами из крупных панелей крупных блоков или кирпичной кладки без армирования то же, с армированием, в том числе с устройством железобетонных поясов	0,0016	0,005	10
	0,0020	0,005	10
	0,0024	0,005	10
4. Сооружения элеваторов из железобетонных конструкций производственное здание и силосный корпус на одной фундаментной плите то же, сборной конструкции отдельно стоящей силосной корпус монолитной конструкции то же, сборной конструкции отдельно стоящее производственное здание	-	0,003	40
	-	0,003	30
	-	0,004	40
	-	0,004	30
	-	0,004	25

1	2	3	4
5. Дымовые трубы высотой (Н), м			
менее или равно 100	-	0,005	40
от 100 до 200	-	1/(2Н)	30
от 200 до 300	-	1/(2Н)	20
более 300	-	1/(2Н)	10
6. Жесткие сооружения высотой до 100 м, кроме указанных в 4, 5	-	0,002	20
7. Антенные сооружения связи			
стволы мачт заземления	-	0,002	20
то же, электрически изолированные	-	0,001	10
башни радио	0,002	-	-
башни коротковолновых радиостанций	0,0025	-	-
башни (отдельные блоки)	0,001	-	-
8. Опоры воздушных линий электропередач			
промежуточные прямые	0,003	0,003	-
анкерные и анкерно-угловые, концевые, порталы открытых распределительных устройств	0,0025	0,0025	-
специальные переходные	0,0020	0,0020	-

Примечания:

1. Предельные значения относительного прогиба (выгиба) зданий принимаются равными 0,5 ($\Delta S/L$).
2. Предельные значения подъема основания, сложенного набухающими грунтами, допускается принимать: максимальный и средний подъем в размере 25% и относительную неравномерность осадок (относительный выгиб) здания в размере 50% соответствующих предельных значений деформаций.
3. Если основание сложено горизонтальными (с уклоном не более 0,1), выдержанными по толщине слоями грунтов, предельные значения максимальных и средних осадок допускается увеличивать на 20%, а для сооружений, перечисленных в 1-3 с фундаментами в виде сплошных плит предельные значения средних осадок допускается увеличивать в 1,5 раза.

Таблица В 5 – Коэффициент изменения напряжений по глубине – α

Относительная глубина $\xi = 2z/b$	Коэффициент α для фундаментов							
	круглых	прямоугольных с соотношением сторон $\eta = l/b$, равным						ленточных ($\eta \geq 10$)
		1,0	1,4	1,6	2,4	3,2	5,0	
0	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
0,4	0,949	0,960	0,972	0,975	0,976	0,977	0,977	0,977
0,8	0,756	0,800	0,848	0,866	0,876	0,879	0,881	0,881
1,2	0,547	0,606	0,682	0,717	0,739	0,749	0,754	0,755
1,6	0,390	0,449	0,532	0,578	0,612	0,629	0,639	0,642
2,0	0,285	0,336	0,414	0,463	0,505	0,530	0,545	0,550
2,4	0,214	0,257	0,325	0,374	0,419	0,449	0,470	0,477
2,8	0,165	0,201	0,260	0,304	0,349	0,383	0,410	0,420
3,2	0,130	0,160	0,210	0,251	0,294	0,329	0,360	0,374
3,6	0,106	0,131	0,173	0,209	0,250	0,285	0,319	0,337
4,0	0,087	0,108	0,145	0,176	0,214	0,248	0,285	0,306
4,4	0,073	0,091	0,123	0,150	0,185	0,218	0,255	0,280
4,8	0,062	0,077	0,105	0,130	0,161	0,192	0,230	0,258
5,2	0,053	0,067	0,091	0,113	0,141	0,170	0,208	0,239
5,6	0,046	0,058	0,079	0,099	0,124	0,152	0,189	0,223
6,0	0,040	0,051	0,070	0,087	0,110	0,136	0,173	0,208
6,4	0,036	0,045	0,062	0,077	0,099	0,122	0,158	0,196
6,8	0,031	0,040	0,055	0,064	0,088	0,110	0,145	0,185
7,2	0,028	0,036	0,049	0,062	0,080	0,100	0,133	0,175
7,6	0,024	0,032	0,044	0,056	0,072	0,091	0,123	0,166
8,0	0,022	0,029	0,040	0,051	0,066	0,084	0,113	0,158
8,4	0,021	0,026	0,037	0,046	0,060	0,077	0,105	0,150
8,8	0,019	0,024	0,033	0,042	0,055	0,071	0,098	0,143
9,2	0,017	0,022	0,031	0,039	0,051	0,065	0,091	0,137
9,6	0,016	0,020	0,028	0,036	0,047	0,060	0,085	0,132
10,0	0,015	0,019	0,026	0,033	0,043	0,056	0,079	0,126
10,4	0,014	0,017	0,024	0,031	0,040	0,052	0,074	0,122
10,8	0,013	0,016	0,022	0,029	0,037	0,049	0,069	0,117
11,2	0,012	0,015	0,021	0,027	0,035	0,045	0,065	0,113
11,6	0,011	0,014	0,020	0,025	0,033	0,042	0,061	0,109
12,0	0,010	0,013	0,018	0,023	0,031	0,040	0,058	0,106

Примечания:

1. Обозначения: b — ширина или диаметр фундамента, l — длина фундамента.
2. Для фундаментов, имеющих подошву в форме правильного многоугольника с площадью A , значения α принимаются как для круглых фундаментов радиусом $r = \sqrt{A/\pi}$.
3. Для промежуточных значений ξ и η коэффициент α определяется линейной интерполяцией.

Таблица Г.1 - Сваи забивные железобетонные серии 1.011.1-10

Марка сваи	Размеры, мм		Класс бетона	Расход бетона, м ³	Вес, кН	Примечание
	L	B				
C30.20-1...3	3000	200	C ¹² / ₁₅	0,12	3,1	1-4Ø10S240 2,3-4Ø10S400 4-4Ø12S240
C30.25-1...3		250		0,19	4,7	
C30.30-2...3		300		0,28	7,0	
C40.20-1...2	4000	200	C ¹² / ₁₅	0,16	4,1	5,6-4Ø12S400 7,8-4Ø14S400 9-4Ø16S400 10-4Ø18S400 11-4Ø20S400 12-4Ø22S400 13-4Ø25S400
C40.25-1...3		250		0,26	6,4	
C40.30-1...3		300		0,37	9,3	
C40.35-1...3		350	C ¹⁶ / ₂₀	0,50	12,6	
C40.40-1...2		400		0,66	16,4	
C40.40-5...6		400		0,66	16,4	
C50.20-1...6	5000	200	C ¹² / ₁₅	0,20	5,11	
C50.25-1...6		250		0,32	7,99	
C50.30-1...6		300		0,46	11,5	
C50.35-1...6		250	C ¹⁶ / ₂₀	0,63	15,7	
C50.40-1...2		400		0,82	20,4	
C50.40-5...6		400		0,82	20,4	
C60.20-5...6	6000	200	C ¹² / ₁₅	0,24	6,1	
C60.25-1...6		250		0,38	9,6	
C60.30-2...3		300		0,55	13,8	
C60.30-5...6		300			13,8	
C60.30-1...8		300	C ¹⁶ / ₂₀	0,55	13,8	
C60.35-1...3				0,75	18,7	
C60.35-6				0,75	18,7	
C60.40-1...2				0,98	24,4	
C60.40-5...8				0,98	24,4	
C70.30-4...6				300	C ¹² / ₁₅	0,64
C70.30-8...9		300	C ¹⁶ / ₂₀	0,64	16,0	
C70.35-4...6		7000	350	C ¹² / ₁₅	0,87	24,4
C70.35-8...10	350		C ¹⁶ / ₂₀	0,87	24,4	
C70.40-4...6	400		C ¹² / ₁₅	1,14	28,4	
C70.40-8...12	400		C ¹⁶ / ₂₀	1,14	28,4	
C80.30-4...6	8000		300	C ¹⁶ / ₂₀	0,73	18,3
C80.30-8...10			300	0,73	18,3	
C80.30-11		300	C ²⁰ / ₂₅	0,73	18,3	
C80.30-4...6		300	C ¹⁶ / ₂₀	0,73	18,3	
C80.30-8...10		300		0,73	18,3	
C80.30-11		300		0,73	18,3	
C80.30-11		300		C ²⁰ / ₂₅	0,73	18,3

Продолжение приложения Г

Продолжение таблицы Г.1

Марка сваи	Размеры, мм		Класс бетона	Расход бетона, м ³	Вес, кН	Примечание
	L	B				
C80.35-5...6	8000	350	C ¹⁶ / ₂₀	0,99	24,8	1-4Ø10S240 2,3-4Ø10S400 4-4Ø12S240 5,6-4Ø12S400 7,8-4Ø14S400 9-4Ø16S400 10-4Ø18S400 11-4Ø20S400 12-4Ø22S400 13-4Ø25S400
C80.35-8...11		350		0,99	24,8	
C80.40-5...6		400		1,30	32,4	
C80.40-8...13		400		1,30	32,4	
C90.30-5...6	9000	300	C ¹⁶ / ₂₀	0,82	20,5	
C90.30-8...10		300		0,82	20,5	
C90.30-11		300		C ²⁰ / ₂₅	0,82	20,5
C90.35-5...6		350	C ¹⁶ / ₂₀	1,12	27,9	
C90.35-8...12				1,12	27,9	
C90.40-5...6				400	1,46	36,4
C90.40-8...10				400	1,46	36,4
C90.40-11...13		400	C ²⁰ / ₂₅	1,46	36,4	
C100.30-6		10000	300	C ¹⁶ / ₂₀	0,91	22,8
C100.30-8...10			300		0,91	22,8
C100.35-11...13	300		C ²⁰ / ₂₅	0,91	22,8	
C100.35-6	350		C ¹⁶ / ₂₀	1,24	31,0	
C100.35-8...10				1,24	31,0	
C100.35-11...18	350		C ²⁰ / ₂₅	1,24	31,0	
C100.40-6	400		C ¹⁶ / ₂₀	1,62	40,4	
C100.40-8...10	400			1,62	40,4	
C100.40-11...13	400			C ²⁰ / ₂₅	1,62	40,4
C110.30-8...9	11000		300	C ¹⁶ / ₂₀	1,00	25,0
C110.30-10...13		300	C ²⁰ / ₂₅	1,00	25,0	
C110.35-8...9		350	C ¹⁶ / ₂₀	1,36	34,0	
C110.35-10...13				1,36	34,0	
C110.40-8...9		400	C ¹⁶ / ₂₀	1,78	44,0	
C110.40-10...13		400	C ²⁰ / ₂₅	1,78	44,0	

Таблица Г.2 - Расчетные сопротивления грунтов под нижним концом забивных свай и свай оболочек погружаемых без выемки грунта

Глубина погружения нижнего конца свай, м	Расчетные сопротивления грунта под нижним концом (R), кПа										
	песчаных грунтов средней плотности										
	Гравелистых	крупных	—	средней крупности	мелких	пылеватых	—	—	—	—	—
	пылеватоглинистых грунтов при показателе текучести (I _L), равном										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
2	<u>7100</u>	<u>6000</u>		<u>3400</u>	<u>1800</u>	<u>1200</u>					
	6000	3200	2500	1800	1300	1000	900	800	600	400	300
3	<u>7500</u>	<u>6600</u>		<u>3800</u>	<u>2100</u>	<u>1300</u>					
	6500	4000	3500	2200	1600	1200	1000	900	700	500	400
4	<u>8300</u>	<u>6800</u>		<u>4400</u>	<u>2300</u>	<u>1350</u>					
	7000	4800	4000	2600	1700	1300	1100	1000	750	550	450
5	<u>8900</u>	<u>7000</u>		<u>4600</u>	<u>2400</u>	<u>1400</u>					
	7500	6000	4400	2800	2000	1350	1150	1050	800	600	500
6	<u>9400</u>	<u>7200</u>		<u>4700</u>	<u>2450</u>	<u>1450</u>					
	8100	6500	4500	3000	2100	1400	1200	1100	850	650	550
7	<u>9700</u>	<u>7300</u>		<u>4800</u>	<u>2500</u>	<u>1500</u>					
	8500	6900	4600	3200	2200	1450	1250	1150	900	700	600
8	<u>9900</u>	<u>7550</u>		<u>4900</u>	<u>2600</u>	<u>1550</u>					
	8700	7100	4800	3300	2300	1500	1280	1170	920	720	610
9	<u>10200</u>	<u>7800</u>		<u>5000</u>	<u>2580</u>	<u>1600</u>					
	6500	7200	4900	3400	2350	1550	1300	1200	940	740	620
10	<u>10500</u>	<u>7900</u>		<u>5100</u>	<u>2700</u>	<u>1650</u>					
	9100	7350	5000	3500	2400	1600	1320	1220	960	760	630
12	<u>11000</u>	<u>8200</u>		<u>5200</u>	<u>2800</u>	<u>1750</u>					
	9300	7500	5200	3700	2500	1650	1350	1250	980	780	640
15	<u>11700</u>	<u>8500</u>		<u>5400</u>	<u>3000</u>	<u>1900</u>					
	9500	7700	5600	4000	2600	1700	1380	1280	1000	800	650
20	<u>12600</u>	<u>8600</u>		<u>5600</u>	<u>3200</u>	<u>1950</u>					
	10000	7800	6200	4500	2700	1750	1400	1300	1020	820	680
25	<u>13400</u>	<u>9000</u>		<u>5800</u>	<u>3500</u>	<u>2000</u>					
	10500	7900	6800	4800	2800	1800	1450	1320	1040	840	700

Примечания к таблице Г.2

1. В числителе даны значения (R) для песчаных грунтов, в знаменателе — для пылевато-глинистых.
2. В таблицах Г.2 и Г.3 для насыпных грунтов с коэффициентом уплотнения $K_{\text{сст}} < 0,92$ и для намывных песчаных грунтов с давностью намыва $t < 1$ г., глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта:
 - при планировке территории срезкой, подсыпкой, намывом до 3 м следует принимать от уровня природного рельефа;
 - при срезке, подсыпке, намыве от 3 до 10 м — от условной отметки, расположенной, соответственно, на 3 м выше уровня срезки или на 3 м ниже уровня подсыпки.Для насыпных грунтов с коэффициентом уплотнения $K_{\text{сст}} > 0,92$ и для намывных песчаных грунтов с давностью намыва $t > 1$ г. значения (R) и (R_0) следует учитывать при фактической глубине погружения свай согласно требованиям главы 10. Глубину погружения нижнего конца сваи и среднюю глубину расположения слоя грунта в доеме следует принимать от уровня дна после общего размыва расчетным паводком, на болотах — от дна уровня болота. При проектировании путепроводов через выемки глубиной до 6 м для свай, забиваемых молотами без подмыва или устройства лидерных скважин, глубину погружения в грунт нижнего конца сваи следует принимать от уровня природного рельефа в месте сооружения фундамента. Для выемок глубиной более 6 м глубину погружения свай следует принимать как для выемок глубиной 6 м.
3. Для промежуточных глубин погружения свай и промежуточных значений показателя текучести (I_L) пылевато-глинистых грунтов, значения (R) и (R_0) в таблицах Г.2 и Г.3 определяются интерполяцией.
4. Для плотных песчаных грунтов, степень плотности которых определена по данным статического зондирования, значения (R) для свай, погруженных без использования подмыва 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) следует увеличить на 60 %, но не более чем до 20000 кПа.
5. Значения расчетных сопротивлений (R) допускается использовать при условии, если заглубления свай в неразмы-аемый и несрезаемый грунт составляют не менее:
 - 4,0 м — для мостов и гидротехнических сооружений;
 - 2,0 м — для зданий и прочих сооружений.
6. Значения расчетного сопротивления грунтов (R) под нижним концом забивных свай сечением 0,15×0,15 м и менее, используемых в качестве фундамента под внутренние перегородки одноэтажных производственных зданий, допускается увеличивать на 20 %.
7. Для супесей при числе пластичности $I_p < 4$ и коэффициенте пористости $e < 0,8$ расчетные сопротивления грунтов (R) и (R_0) следует определять как для пылеватых песков средней плотности.

Таблица Г.3 - Расчетные сопротивления грунтов по боковой поверхности забивных свай и свай оболочек погружаемых без выемки грунта

Средняя глубина расположения слоя грунта, м	Расчетные сопротивления i -го слоя грунтов на боковой поверхности (R_{bi}), кПа										
	песчаных грунтов средней плотности										
	равелистых	крупных	средней крупности	мелких	пылеватых	—	—	—	—	—	—
	пылеватоглинистых грунтов при показателе текучести (I_L) равном										
	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0
1	60	55	45	40	30	12,0	9,0	6,0	5,0	4,0	3,0
	45	38	35	25	15						
2	70	60	55	50	35	17,0	13,0	9,0	7,5	7,0	5,0
	55	45	42	32	22						
3	80	65	60	55	40	21,0	17,0	11,0	9,0	7,5	6,0
	60	52	48	38	28						
4	85	70	63	58	44	24,0	19,0	13,0	10,0	8,0	6,5
	65	55	53	40	32						
5	90	75	68	61	47	26,0	21,0	15,0	11,0	8,5	7,0
	70	60	56	43	34						
6	95	80	72	63	48	29,0	23,0	16,0	12,0	9,0	7,5
	72	65	60	45	35						
7	100	85	75	65	49	32,0	25,0	17,0	13,0	9,5	8,0
	75	70	63	47	36						
8	102	90	77	66	50	33,0	26,0	17,5	13,5	10,0	8,0
	76	73	65	48	37						
9	104	92	78	67	51	34,0	27,0	18,0	14,0	10,5	8,0
	72	74	66	49	38						
10	106	93	79	68	52	35,0	28,0	18,5	14,5	11,0	8,0
	78	75	67	50	39						
12	110	95	80	69	54	36,0	29,0	19,0	15,0	11,0	8,0
	80	77	68	51	40						
15	114	97	82	70	56	37,0	30,0	20,5	15,0	11,0	8,0
	82	80	70	52	41						
20	117	99	85	72	58	38,0	31,0	21,0	16,0	11,0	8,0
	85	81	75	53	42						
25	120	100	90	74	60	39,0	32,0	22,0	16,0	11,0	8,0
	90	82	80	54	44						

Примечания:

1. При определении расчетного сопротивления грунта на боковой поверхности свай (R_{bi}) следует учитывать требования, изложенные в примечаниях 1, 2 и 3 к таблице Г.2.
2. При определении расчетных сопротивлений грунтов на боковой поверхности свай (R_{bi}) пласты грунтов следует расчленять на однородные слои толщиной не более 2 м.
3. Значения расчетного сопротивления плотных песчаных грунтов на боковой поверхности свай (R_{bi}) следует увеличивать на 30 % по сравнению со значениями, приведенными в данной таблице.
4. Расчетные сопротивления супесей и суглинков с коэффициентом пористости $e < 0,5$ и глин с коэффициентом пористости $e < 0,6$ следует увеличивать на 15 % по сравнению со значениями, приведенными в данной таблице, при любых значениях показателя текучести.

Таблица Г.4 - Расчетные сопротивления песчаных грунтов основания под пятой буронабивных свай с уплотненным забоем

глубина расположения пяты сваи, м	Коэффициент пористости (e)	Сопротивление (R), МПа, для песчаных грунтов			
		крупных и гравелистых	средних	мелких	пылеватых
1,5	0,50	1,80	1,40	1,15	0,90
	0,65	1,40	1,10	0,90	0,70
	0,80	1,10	0,90	0,70	0,55
2,0	0,50	2,60	1,95	1,30	1,05
	0,65	2,00	1,50	1,00	0,80
	0,80	1,60	1,20	0,80	0,65
3,0	0,50	3,00	2,20	1,40	1,15
	0,65	2,30	1,70	1,10	0,90
	0,80	1,85	1,35	0,90	0,70
5,0	0,50	4,00	3,25	1,80	1,40
	0,65	3,10	2,50	1,40	1,10
	0,80	2,50	2,00	1,10	0,90
7,0	0,50	5,00	4,15	2,20	1,70
	0,65	3,90	3,20	1,70	1,30
	0,80	3,10	2,60	1,35	1,05
9,0	0,50	6,10	5,05	2,60	1,90
	0,65	4,70	3,90	2,00	1,50
	0,80	3,75	3,10	1,60	1,20
12,0	0,50	7,80	6,50	3,20	2,45
	0,65	6,00	5,00	2,50	1,90
	0,80	4,80	4,00	2,00	1,50

Примечания: 1. Для промежуточных глубин h и значения R определяют интерполяцией.

2. Расчетную глубину расположения нижнего конца сваи во всех случаях (в том числе и для искусственных грунтов) необходимо принимать от поверхности грунта.

Таблица Г.5 - Расчетные сопротивления пылевато-глинистых грунтов основания под пятой буронабивных свай с уплотненным забоем

глубина расположения пяты сваи, м	Коэффициент пористости (e)	Сопротивление (R), МПа, для пылевато-глинистых грунтов (кроме моренных) при I_L								
		≤ 0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75	
1,5	$\leq 0,55$	1,20	1,00	0,85	0,70	0,60	0,50	0,45	0,30	
	0,65	1,00	0,80	0,70	0,60	0,50	0,40	0,35	0,25	
	0,75	0,80	0,60	0,55	0,45	0,40	0,30	0,25	0,20	
2,0	$\leq 0,55$	1,70	1,40	1,25	1,10	0,85	0,70	0,55	0,35	
	0,65	1,40	1,20	1,05	0,90	0,70	0,60	0,45	0,30	
	0,75	1,10	1,00	0,85	0,70	0,55	0,45	0,35	0,25	
3,0	$\leq 0,55$	1,90	1,70	1,40	1,20	1,00	0,85	0,65	0,50	
	0,65	1,60	1,40	1,20	1,00	0,80	0,70	0,55	0,40	
	0,75	1,30	1,10	1,00	0,80	0,60	0,55	0,45	0,30	
5,0	$\leq 0,55$	2,80	2,30	2,00	1,50	1,20	1,10	0,85	0,70	
	0,65	2,40	1,90	1,70	1,25	1,00	0,90	0,70	0,60	
	0,75	2,00	1,50	1,40	1,00	0,80	0,70	0,55	0,45	
7,0	$\leq 0,55$	3,50	2,70	2,50	2,00	1,70	1,30	1,10	0,85	
	0,65	2,90	2,30	2,10	1,70	1,40	1,10	0,90	0,70	
	0,75	2,30	1,90	1,70	1,40	1,10	0,90	0,70	0,55	
10,0	$\leq 0,55$	4,20	3,50	3,20	2,70	2,50	1,70	1,40	1,10	
	0,65	3,50	2,90	2,70	2,30	2,00	1,40	1,20	0,90	
	0,75	2,80	2,30	2,10	1,90	1,70	1,10	1,00	0,70	

Примечания:

1. Для промежуточных глубин, I_L и значения R определяются интерполяцией.

2. Расчетную глубину расположения нижнего конца сваи во всех случаях (в том числе и для искусственных грунтов) принимать от поверхности грунта.

Таблица Г.6 - Расчетные сопротивления песчаных грунтов основания по боковой поверхности буронабивных свай с уплотненным забоем

Расстояние от расчетной поверхности до середины слоя, м	Коефф. пористости (e)	Сопротивление (R_b), кПа, для песчаных грунтов			
		крупных и гравелистых	средних	мелких	пылеватых
0,5	0,50	45	39	26	19
	0,65	35	30	20	15
	0,80	31	24	16	12
1,0	0,50	52	45	32	30
	0,65	40	35	25	23
	0,80	32	31	20	18
1,5	0,50	55	49	39	32
	0,65	42	38	30	25
	0,80	34	30	24	20
2,0	0,50	53	55	41	36
	0,65	45	42	32	28
	0,80	36	34	28	22
3,0	0,50	65	62	45	39
	0,65	50	48	35	30
	0,80	40	38	31	24
5,0	0,50	78	73	52	44
	0,65	60	56	40	34
	0,80	48	45	32	27
8,0	0,50	84	80	57	46
	0,65	65	62	44	36
	0,80	52	50	35	29
11,0	0,50	93	88	65	51
	0,65	72	68	50	39
	0,80	58	55	40	31

Примечания:
 1. Для промежуточных глубин и коэффициента пористости R_b определяется интерполяцией.
 2. Расстояние до середины рассматриваемого слоя грунта во всех случаях принимать от верха свай (фундамента) в уровне отметки забивки.
 3. При определении R_b , пласты грунтов следует разделять на однородные слои толщиной до 2 м.

Таблица Г.7 - Расчетные сопротивления пылеватоглинистых грунтов основания по боковой поверхности буронабивных свай с уплотненным забоем

Расстояние от расчетной поверхности грунта до середины рассматриваемого слоя, м	Сопротивление (R_b), кПа, для пылеватоглинистых грунтов (кроме моренных) с показателем текучести (I_L)							
	≤ 0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,75
0,5	40	35	30	20	12	9	6	4,5
1,0	45	38	35	25	15	12	9	5
2,0	55	45	42	32	22	17	13	9
3,0	60	50	48	38	28	21	17	13
4,0	65	55	53	40	32	24	19	15
5,0	70	60	56	43	36	26	21	17
7,0	74	64	60	47	40	30	25	20
9,0	78	68	64	51	44	32	27	22

Примечания:
 1. Для промежуточных глубин и показателя текучести значения (R_b) определяются интерполяцией.
 2. Для прочных супесей, суглинков и глин значения (R_b) увеличиваются на 20 %.
 3. При определении R_b , пласты грунтов следует разделять на однородные слои толщиной до 2 м.

Таблица Г.8 - Удельные сопротивления грунтов под нижним концом и средние значения удельных сопротивлений грунтов на боковой поверхности забивных свай по данным динамического зондирования

(ρ_d) МПа	Удельное сопротивление грунта i -го слоя под нижним концом забивной сваи (q_{di}), МПа			Среднее значение удельного сопротивления грунта i -го слоя на боковой поверхности забивной сваи (\bar{f}_{di}), 10^2 МПа		
	для песчаных грунтов	для моренных глинистых грунтов	для пылеватоглинистых грунтов (кроме моренных) неводонасыщенных	для песчаных грунтов	для моренных глинистых грунтов	для пылеватоглинистых грунтов (кроме моренных) неводонасыщенных
≤ 1	0,95	0,65	0,59	0,58	2,82	2,34
2	1,70	1,15	1,04	1,11	4,75	3,80
3	2,40	1,60	1,44	1,60	5,00	3,95
5	3,55	2,25	2,02	2,46	5,50	4,20
8	4,80	2,95	2,65	3,54	5,75	4,30
10	5,42	3,20	2,90	4,13	6,00	4,40
12	6,10	3,40	3,06	4,64	6,20	4,50
$\geq 17,5$	6,40	4,00	3,60	5,63	6,50	4,60

Примечания:

1. Значения (q_{di}) и (\bar{f}_{di}) следует определять для однородных слоев с изменениями (ρ_d) не более, чем на 20%.
2. Пылеватые водонасыщенные пески по результатам зондирования не нормируются.

Таблица Г.9 — Удельные сопротивления грунтов под нижним концом и средние значения удельных сопротивлений грунта на боковой поверхности буронабивных свай с уплотненным забоем по данным динамического зондирования

(ρ_d) МПа	Удельное сопротивление грунта i -го слоя под нижним концом набивных свай (q_{di}), МПа			Среднее значение удельного сопротивления грунта i -го слоя на боковой поверхности набивных свай (\bar{f}_{di}), 10^2 МПа		
	для песчаных грунтов	для моренных глинистых грунтов	для пылеватоглинистых грунтов, кроме моренных	для песчаных грунтов	для моренных глинистых грунтов	для пылеватоглинистых грунтов, кроме моренных
1	0,90	0,60	0,50	0,53	2,80	2,10
2	1,63	1,00	0,80	1,00	4,20	3,20
3	2,20	1,40	1,10	1,42	4,50	3,46
5	3,20	2,20	1,70	2,10	4,90	3,76
8	4,40	2,60	2,10	3,20	5,20	4,00
10	4,90	2,90	2,40	3,72	5,45	4,20
12	5,50	3,10	2,60	4,10	5,60	4,30
$\geq 18,0$	6,00	3,60	2,90	5,10	6,00	4,60

Примечания:

1. При значениях $\rho_d > 18$ МПа величины (q_{di}) и (\bar{f}_{di}) принимают равными их максимальным значениям, указанным в таблице.
2. Значения (q_{di}) и (\bar{f}_{di}) по таблице следует определять для однородных слоев с изменениями (ρ_d) не более, чем на 20%.
3. При промежуточных значениях (ρ_d) величины (q_{di}) и (\bar{f}_{di}) определяют интерполяцией.
4. Пылеватые водонасыщенные пески и водонасыщенные лессовидные супеси и суглинки не нормируются.

Таблица Г.10 - Коэффициенты перехода от (\bar{q}_{st}) к (\bar{R}_s) и от (\bar{f}_{st}) к (\bar{R}_R) при расчете предельного сопротивления забивной сваи по данным статического зондирования

\bar{q}_{st} , МПа	коэффициент (β_{1i}) в зависимости от (\bar{q}_{st})			\bar{f}_{st} , МПа	коэффициент (β_{2i}) в зависимости от (\bar{f}_{st}) для зонда типа I		коэффициент (β_{2i}) в зависимости от (\bar{f}_{st}) для зондов II и III типов		
	при песчаных грунтах	при моренных глинистых грунтах	при пылеватоглинистых, кроме моренных		при песчаных грунтах	при пылеватоглинистых, кроме моренных	при песчаных грунтах	при моренных глинистых грунтах	при пылеватоглинистых, кроме моренных
1	1,27	1,17	1,01	0,01	—	—	0,90	—	—
2	1,13	1,01	0,80	0,02	2,40	1,50	0,76	1,57	1,31
3	0,98	0,87	0,68	0,03	2,25	1,37	0,68	1,33	1,03
5	0,82	0,66	0,52	0,04	1,65	1,00	0,60	1,14	0,86
8	0,66	0,47	0,38	0,05	1,53	0,94	0,57	0,98	0,75
10	0,59	0,39	0,33	0,06	1,20	0,75	0,55	0,90	0,68
12	0,53	0,37	0,28	0,08	1,00	0,60	0,48	0,82	0,60
20	0,38	0,30	0,22	0,10	0,85	0,50	0,44	0,68	0,47
30	0,27	—	—	0,12	0,75	0,40	0,40	0,55	0,40
				0,20	—	—	0,30	0,50	0,28

Таблица Г.11 - Коэффициенты перехода от (\bar{q}_{st}) к (\bar{R}_s) и от (\bar{f}_{st}) к (\bar{R}_R) при расчете предельного сопротивления буронабивной сваи с упрочненным забоем по данным статического зондирования

\bar{q}_{st} , МПа	Значение коэффициента (β_{1i}) в зависимости от (\bar{q}_{st})			\bar{f}_{st} , МПа	Значение коэффициента (β_{2i}) в зависимости от (\bar{f}_{st})		
	при песчаных грунтах	при моренных глинистых грунтах	при пылеватоглинистых, кроме моренных		при песчаных грунтах	при моренных глинистых грунтах	при пылеватоглинистых, кроме моренных
1	0,56	0,50	0,45	0,01	0,80	1,30	1,10
2	0,49	0,43	0,39	0,02	0,68	1,20	1,00
3	0,45	0,39	0,35	0,03	0,59	1,00	0,88
5	0,39	0,34	0,30	0,04	0,55	0,80	0,75
8	0,35	0,28	0,25	0,05	0,47	0,78	0,68
10	0,29	0,24	0,21	0,06	0,43	0,68	0,60
12	0,25	0,20	0,19	0,08	0,38	0,56	0,47
20	0,18	0,14	—	0,10	0,34	0,50	0,40
				0,12	0,30	0,46	0,35
				0,20	0,25	0,40	0,30

Примечания к таблицам Г.10 и Г.11

1. При значениях (\bar{q}_{st}) и (\bar{f}_{st}) превышающих указанные в таблице, эти величины принимаются равными их максимальным значениям указанным в таблице.
2. При промежуточных значениях (\bar{q}_{st}) и (\bar{f}_{st}) коэффициенты определяют интерполяцией.

Таблица Г.12 – Прочностные характеристики тяжелых бетонов

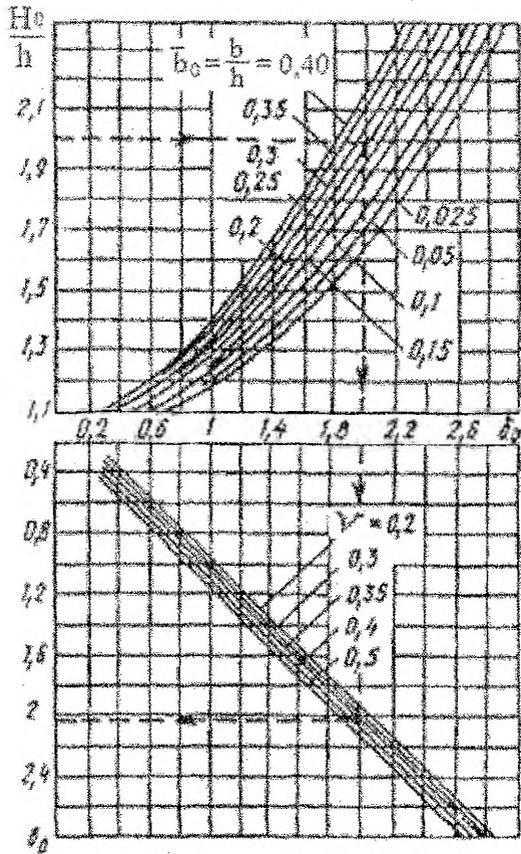
Характеристики, единицы измерения	Класс бетона по прочности на сжатие						
	C ⁸ /10	C ¹² /15	C ¹⁶ /20	C ²⁰ /25	C ²⁵ /30	C ³⁰ /37	C ³⁵ /45
f_{ck} , нормативное сопротивление бетона осевому сжатию, МПа	8	12	16	20	25	30	35
f_{cd} , расчетное сопротивление бетона сжатию для ж/б конструкций, МПа	5,3	8	10,7	13,3	16,7	20	23,3

Таблица Г.13 – Характеристики арматуры

Класс арматуры	Номинальный диаметр, мм	Расчетное сопротивление, f_{yd} , Н/мм ² (МПа)	Нормативное сопротивление, f_{yk} , Н/мм ² (МПа)
S240	5,5...40,0	218	240
S400	6,0...40,0	365	400
S500	3,0...40,0	450	500

Таблица Г.14 – Сортамент стержневой арматуры

Диаметр, мм	Расчетные площади поперечного сечения, см ² , при числе стержней									Масса, кг/м
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
6	0,293	0,57	0,85	1,13	1,41	1,70	1,98	2,26	2,54	0,222
8	0,503	1,01	1,51	2,01	2,51	3,01	3,52	4,02	4,53	0,395
10	0,785	1,57	2,36	3,14	3,93	4,71	5,50	6,28	7,07	0,617
12	1,131	2,26	3,39	4,52	5,65	6,79	7,92	9,05	10,18	0,888
14	1,539	3,08	4,62	6,16	7,69	9,23	10,77	12,31	13,85	1,208
16	2,011	4,02	6,03	8,04	10,05	12,06	14,07	16,08	18,10	1,578
18	2,545	5,09	7,63	10,18	12,72	15,27	17,81	20,36	22,90	1,998
20	3,142	6,28	9,42	12,56	15,71	18,85	21,99	25,13	28,27	2,466
22	3,801	7,60	11,40	15,20	19,00	22,91	26,61	30,41	34,21	2,984
25	4,909	9,82	14,73	19,63	25,54	29,45	34,36	39,27	44,18	3,840

Рисунок Г.1 — Номограмма для определения значений (δ_0).

Значения коэффициента (δ_0) определяются по номограмме на рисунке Г.1 следующим образом. На номограмме через точку, соответствующую вычисленному значению приведенной глубины сжимаемой толщи, проводится прямая, параллельная оси абсцисс, до пересечения с линией приведенной ширины фундамента (\bar{b}_0) и опускается перпендикуляр до линии коэффициента Пуассона грунта (ν). Из точки пересечения проводится линия, параллельная оси абсцисс, до пересечения с осью ординат, на которой приведены значения коэффициента (δ_0).

Таблица Г.15 -- Расчетная энергия удара молота

Молот	Расчетная энергия удара молота
1. Подвесной или одиночного действия	GH_m
2. Трубчатый дизель-молот	$0,9 GH_m$
3. Штанговый дизель-молот	$0,4 GH_m$
4. Дизельный при контрольной доливке одиночными ударами без подачи топлива	$G(H_m - h_i)$

Таблица Г.16 -- Технические характеристики дизель-молотов

Тип дизель молотов	Вес ударной части молота (G), кН	Полный вес молота, (G_p), кН	Площадь цилиндра (A_c), м ²	Рабочий ход цилиндра (H_p), м	Наибольшая высота падения ударной части молота (H_m), м
С-254	6	11	0,1314	0,38	1,77
С-222	12	23	0,0491	0,48	1,79
С-268	18	31	0,066	0,515	2,1
С-330	25	42	0,08	0,5	2,6
С-994	6	15	0,0434	0,28	3
С-857	6	15	0,0434	0,28	3
С-995	12	26	0,0705	0,32	3
С-858	12	26	0,0705	0,32	3
С-996	18	36,5	0,093	0,37	3
С-859	18	36,5	0,093	0,37	3
С-1047	25	55	0,126	0,37	3
С-949	25	55	0,126	0,37	3
С-1048	35	76	0,174	0,375	3
С-954	35	76	0,174	0,375	3
С-1054	50	101	0,237	0,42	3
С-974	50	101	0,237	0,42	3
Ур-500	5	10	0,9346	0,27	2,27
Ур-1260	12,5	25	0,0705	0,3	3,31

Таблица Д.1 – Укрупненные единичные расценки на земляные работы, устройство фундаментов и искусственных оснований

Наименование работ и конструкций	Стоимость на единицу измерения, руб. коп.
1	2
<i>А. Земляные работы</i>	
<i>I. Разработка грунта под фундаменты:</i>	
при глубине выработки до 2 м и ширине траншеи 1 м, м ³	3-60
при глубине котлована более 2 м на каждые 0,5 м глубины заложения фундаментов стоимость земляных работ увеличится на 10% (при уменьшении глубины стоимость соответственно уменьшится)	
при ширине котлована более 1 м стоимость земляных работ повышается на 7%	
при разработке мокрых грунтов вводятся поправочные коэффициенты:	
при объеме мокрого грунта (ниже уровня подземных вод) менее 50% от общего объема грунта $K_d = 1,25$	
при объеме мокрого грунта (ниже УПВ) более 50% от общего объема грунта $K_d = 1,4$	
<i>II. Водоотлив на 1 м³ грунта:</i>	
при отношении мокрого грунта (ниже УПВ) к глубине котлована:	
до 0,25	0-35
до 0,5	0-95
до 0,75	1-80
свыше 0,75	3-00
<i>III. Крепления:</i>	
крепление стенок котлована досками:	
при глубине выработки до 3 м, м ² крепления	0-85
при глубине выработки более 3 м, м ² крепления	0-98
устройство деревянного шпунтового ограждения, м ² ограждения	7-86
<i>Б. Устройство фундаментов</i>	
<i>I. Сборные фундаменты:</i>	
фундаменты железобетонные сборные для промышленных зданий, м ³ железобетона	44-90
трапециевидальные блоки ленточных фундаментов, м ³ железобетона	46-50
бетонные фундаментные блоки (в том числе стеновые), м ² бетона	36-00
<i>II. Монолитные фундаменты:</i>	
фундаменты железобетонные отдельные (под колонны), м ³ железобетона	31-00
то же, ленточные, м ³ железобетона	28-30
фундаменты бетонные, отдельные, м ³ бетона	28-40
то же, непрерывные (ленточные), м ³ бетона	26-30

1	2
фундаменты и стены подвала бутобетонные, м ³ бутобетона	21-00
то же, бутовые, м ³ кладки	20-10
III. Устройство армированных поясов:	
устройство монолитных железобетонных поясов, м ³ железобетона	36-20
армированной кладки, т металла	367-00
IV. Железобетонные сваи:	
железобетонные до 12 м (с забивкой), м ³ бетона	88-40
то же, более 12 м, м ³ бетона	86-10
железобетонные полые сваи с открытым концом при длине до 8 м (с забивкой)	
при диаметре сваи до 660 мм	88-17
при диаметре сваи 780 мм	92-97
железобетонные полые сваи с закрытым концом (толщина стенок 80 мм, d=400...600 мм)	190-00
Устройство набивных бетонных свай	185-00
V. Деревянные сваи:	
деревянные сваи при длине до 10 м, м ³ сваи	64-00
деревянные сваи при длине более 10 м, м ³ сваи	62-00
VI. Забивка металлических трубчатых оболочек свай (включая стоимость металла), т металла	179-00
Заполнение оболочек металлических трубчатых свай бетоном, м ³ бетона	36-40
VII. Опускные колодцы:	
изготовление железобетонных опускных колодцев	64-40
сборных, м ³ кладки колодца	47-00
монолитных, м ³ кладки колодца	21-90
устройство опорной подушки, м ³	8-20
заполнение опускных колодцев песком, м ³ заполнителя	25-90
бетонирование верхней плиты опускного колодца, м ³	
VIII. Искусственные основания под фундаменты:	
песчаные подушки за 1 м ³ в деле, м ³	7-20
щебеночные и гравийные подушки, м ³	11-20
уплотнение грунта тяжелыми трамбовками	0-45
уплотнение слабых грунтов песчаными сваями, м длины	1-60
уплотнение лесса грунтовыми сваями, 1 м ³ уплотненного массива	2-30
силикатизация лессов и мелких песков однорастворным методом, 1 м ³ закрепленного массива	35-00
силикатизация песчаных грунтов при двухрастворном методе, 1 м ³ закрепленного массива	40-00
закрепление грунтов синтетическими смолами, 1 м ³ закрепленного массива	50-00
термический способ закрепления лессов грунтов	16-00
искусственное замораживание грунтов, м ³ замороженного грунта	15-00

Таблица Е.1 - Номенклатура фундаментных плит

Марка	Размеры			Объем бетона, м ³	Масса		
	b, мм	L, мм	h, мм		изделия, т	петель, кг	
						замкнутых	открытых
ФЛ6.24-...	600	2380	300	0,37	0,93	0,86	1,18
ФЛ6.12-...		1180		0,18	0,45	0,44	0,76
ФЛ8.24-...	800	2380	300	0,46	1,15	0,86	1,18
ФЛ8.12-...		1180		0,22	0,55	0,86	1,18
ФЛ10.30-...	1000	2980	300	0,69	1,75	1,26	2,36
ФЛ10.24-...		2380		0,55	1,38	1,26	2,36
ФЛ10.12-...		1180		0,26	0,65	0,86	1,18
ФЛ10.8-...		780		0,17	0,42	0,44	0,76
ФЛ12.30-...	1200	2980	300	0,82	2,05	1,76	-
ФЛ12.24-...		2380		0,65	1,63	1,26	2,36
ФЛ12.12-...		1180		0,31	0,78	0,86	1,18
ФЛ12.8-...	1400	780	300	0,2	0,5	0,44	0,76
ФЛ14.30-...		2980		0,96	2,4	1,76	-
ФЛ14.24-...		2380		0,76	1,9	1,26	2,36
ФЛ14.12-...		1180		0,36	0,91	0,86	1,18
ФЛ14.8-...	1600	780	300	0,23	1,58	0,86	1,18
ФЛ16.30-...		2980		1,09	2,71	1,76	-
ФЛ16.24-...		2380		0,86	2,15	1,76	-
ФЛ16.12-...		1180		0,41	1,03	0,86	1,18
ФЛ16.8-...	2000	780	300	0,26	0,65	0,86	1,18
ФЛ20.30-...		2980		2,04	5,10	5,56	8,8
ФЛ20.24-...		2380		1,62	4,05	5,56	8,8
ФЛ20.12-...		1180		0,78	1,95	1,26	2,48
ФЛ20.8-...	2400	780	300	0,5	1,25	0,86	1,72
ФЛ24.30-...		2980		2,39	5,98	5,56	8,8
ФЛ24.24-...		2380		1,90	4,75	5,56	8,8
ФЛ24.12-...		1180		0,91	2,30	1,76	3,38
ФЛ24.8-...	2800	780	300	0,58	1,45	1,26	2,48
ФЛ28.24-...		2380		2,36	5,90	5,56	8,8
ФЛ28.12-...		1180		1,13	2,82	2,78	4,4
ФЛ28.8-...	3200	780	300	0,72	1,80	1,26	2,48
ФЛ32.12-...		1180		1,29	3,23	2,78	4,4
ФЛ32.8-...		780		0,82	2,05	1,26	2,48

Таблица Е.2 - Номенклатура блоков стен подвалов типа ФБС

Марка блока	Габаритные размеры, мм			Объем бетона м ³	Класс бетона (марка)	Масса изделия, кг	Расход металла, кг
	длина L	ширина В	высота Н				
ФБС 24.3.6	2380	300	580	0,406	С ⁸ /10	970	1,46
ФБС 24.4.6		400		0,543		1300	1,46
ФБС 24.5.6		500		0,679		1630	2,36
ФБС 24.6.6		600		0,815		1960	2,36
ФБС 12.2.6	1180	200	580	0,133		320	0,76
ФБС 12.3.6		300		0,203		485	0,76
ФБС 12.4.6		400		0,265		640	1,46
ФБС 12.5.6		500		0,331		790	1,46
ФБС 12.6.6		600		0,398		960	1,46
ФБС 12.2.3	1180	200	280	0,066		160	0,38
ФБС 12.3.3		300		0,1		240	0,38
ФБС 12.4.3		400		0,127		310	0,74
ФБС 12.5.3		500		0,159	380	0,74	
ФБС 12.6.3		600		0,191	460	0,74	
ФБС 9.2.6	880	600	580	0,098	235	0,36	
ФБС 9.3.6		300		0,146	350	0,76	
ФБС 9.4.6		400		0,195	470	0,76	
ФБС 9.5.6		500		0,244	590	0,76	
ФБС 9.6.6		600		0,293	700	1,46	

Примечание:

Номинальная масса приведена для блоков из тяжелого бетона с объемной массой 2400 кг/м³.

Таблица Е.3 – Номенклатура фундаментных балок

Марка	Длина, мм	Расход бетона, м ³	Вес, кН
1БФ60-1...2	5950	0,32	8,0
1БФ55-3...4	5500	0,30	7,5
1БФ51-5...6	5050	0,27	6,8
1БФ48-7...8	4750	0,25	6,3
1БФ45-9...10	4450	0,24	6,0
1БФ43-11...12	4300	0,23	5,8
1БФ40-13...14	4000	0,21	5,3
2БФ60-1...5	5950	0,40	10,0
2БФ55-6...9	5500	0,37	9,2
2БФ51-10...14	5050	0,34	8,5
2БФ48-15...20	4750	0,32	8,0
2БФ45-21...26	4450	0,30	7,5
2БФ43-27...31	4300	0,29	7,2
2БФ40-32...36	4000	0,27	6,7
3БФ60-1...5	5950	0,52	13,0
3БФ55-6...10	5500	0,48	12,0
3БФ51-11...15	5050	0,44	11,0
3БФ48-16...21	4750	0,41	10,0
3БФ45-22...27	4450	0,39	9,70
3БФ43-28...33	4300	0,37	9,30
3БФ40-34...39	4000	0,35	8,70
4БФ60-1...5	5950	0,60	15,0
4БФ55-6...8	5500	0,55	14,0
4БФ51-9...13	5050	0,51	13,0
4БФ48-14...17	4750	0,48	12,0
4БФ45-18...21	4450	0,45	11,0
4БФ43-22...25	4300	0,43	11,0
4БФ40-26...29	4000	0,40	10,0
1БФ120-1...3	11950	1,0	25,0
1БФ111-4...6	11050	0,93	23,0
1БФ108-7...9	10750	0,90	23,0
1БФ105-10...12	10450	0,88	22,0
1БФ103-13...15	10300	0,87	22,0
2БФ120-1...3	11950	2,30	57,0
2БФ111-4...6	11050	2,12	53,0
2БФ108-7...9	10750	2,06	52,0
2БФ105-10...12	10450	2,00	50,0
2БФ103-13...15	10300	1,98	50,0

ЛИТЕРАТУРА

1. Стандарт университета. Оформление материалов курсовых и дипломных проектов (работ), отчетов по практике. Общие требования и правила оформления. СТ БГТУ-01-2002.- Брест, 2002.-32с.
2. Стандарт Республики Беларусь. Грунты, классификация. - СТБ 943-2007. - Мн.: Министерство архитектуры и строительства РБ, 2007.
3. Строительные нормы Республики Беларусь. СНБ 2.04.02 – 2000. Строительная климатология. Минск: Стройтехнорм, 2000, - 40с.
4. Строительные нормы Республики Беларусь. СНБ 5.01.01-99. Основания и фундаменты зданий и сооружений. - Минск, 1999.
5. П2-2000 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование забивных и набивных свай по результатам зондирования грунтов. – Минск, 2001.
6. П4-2000 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование забивных свай. – Минск, 2001.
7. П9-2000 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование оснований и фундаментов в пучинистых при промерзании грунтах. – Минск, 2001.
8. П13-01 к СНБ 5.01.01-99. Проектирование и устройство буронабивных свай. – Минск, 2002.
9. ТКП 45-5.01-67-2007. Фундаменты плитные. Правила проектирования. – Минск, 2007.
10. Далматов Б.И. Механика грунтов, основания и фундаменты. - М; Стройиздат, 1981. -319с.
11. Далматов, Б.И., Морарескул, Н.Н., Науменко, В.Г. Проектирование фундаментов зданий и промышленных сооружений. - М: Высшая школа, 1986. - 239с.
12. Лалшин, Ф.К. Основания и фундаменты в дипломном проектировании. - Саратов, 1986.-224с.
13. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Механика грунтов, основания и фундаменты» для студентов специальности 1-70 04 03 «Водоснабжение, водоотведение и охрана водных ресурсов». – Брест, 2008. – 55 с.
14. Пособие по проектированию оснований зданий и сооружений. - М.: Стройиздат, 1986.-415с.
15. Основания, фундаменты и подземные сооружения (М.И. Горбунов-Посадов, В.А. Ильичев, В.И. Крутов и др.) - М.; Стройиздат, 1985. -480с.
16. Руководство по проектированию свайных фундаментов (НИЙОСП имени Н.М.Герсеванова). - М.; Стройиздат, 1980,- 150с.

Учебное издание

Составители:
Дедок Владимир Николаевич
Невейков Александр Николаевич
Дёмина Галина Петровна

ЗАДАНИЯ

к курсовому проекту по дисциплине

**«Механика грунтов,
основания и фундаменты»**

для студентов специальности 1-70 02 01
«Промышленное и гражданское строительство»

Ответственный за выпуск: Дёмина Г.П.
Редактор: Боровикова Е.А.
Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.
Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 3.01.2013 г. Формат 60x84 ¹/₁₆. Бумага «Снегурочка».
Усл. п. л. 3,72. Уч.-изд. л. 4,0. Заказ № 1. Тираж 200 экз.
Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».
224017, г. Брест, ул. Московская, 267.