

# ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-282

## ЗАКРЕПЛЕНИЯ В ГРУНТАХ УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР ВЛ 35-500 КВ

### СОСТАВ ПРОЕКТА Альбом 1 - Пояснительная записка

РАЗРАБОТАН СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ  
ОТДЕЛЕНИЕМ ИН-ТА "ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

ДИРЕКТОР ОТДЕЛЕНИЯ *А.А. Астафеев*  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР  
ПРОЕКТА *В.В. Швецов* /НИ.ШВЕЦОВА/

УТВЕРЖДЕНЫ И ЗВЕДЕНЫ В  
ДЕЙСТВИЕ Минэнерго СССР

Протокол № 1 от 05.01.84г

ТИПОВЫЕ ПРОЕКТНЫЕ РЕШЕНИЯ

407-03-282

ЗАКРЕПЛЕНИЯ В ГРУНТАХ  
УНИФИЦИРОВАННЫХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР  
ВЛ 35-500 КВ

АЛЬБОМ 1.

Список лиц ответственных за

отдельные части проекта

Швецова Н.Ц. гл. спец. — все разделы за исключением табл. 22-31

Иванова В.Е. нач. сект., Штин С.А. гл. спец. — табл. 22-31

Содержание	Стр.	Лист
Титульный лист	1	
Пояснительная записка		
1. Общие положения проектирования	3	2
2. Рекомендации для закрепления стоек опор по осевым схемам	6	5
Таблицы предельных отклонений моментов $M_n$ и углов поворота $\beta$		
— для стойки диаметром 800 мм, табл. 7.8	12	11
— для стойки конической диаметром 650/410 мм, табл. 9.10		
а. в сверленных котлованах	15	14
б. в копаных котлованах	19	18
— для стойки конической диаметром 560/334 мм, табл. 11.12;		
а. в сверленных котлованах	23	22
б. в копаных котлованах	27	26

	Стр.	Лист
— для стойки диаметром 560 мм (цилиндрической) табл. 13.14		
а. в сверленных котлованах	31	30
б. в копаных котлованах	35	34
Несущая способность анкерных плит, табл. 15-20	39	38
Нормативная выдерживающая сила на анкерные плиты, табл. 21	45	44
Нагрузки на опоры, табл. 22-31	46	45
Объемы земляных работ, таб. 32, 33	54	53
3. Рекомендации по закреплению стоек порталных опор с внутренними связями.	55	54
4. Рекомендации по закреплению стоек в пробуренных котлованах с увеличенной глубиной.	61	60
5. Рекомендации по закреплению стоек в грунтах с большой толщиной почвенно-растительного слоя.	67	66
6. Рекомендации по закреплению стоек в просадочных грунтах	71	70

Типовые проектные решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и по характеру своему не требуют обеспечения мероприятий по взрывной, взрывопожарной и пожарной безопасности.

Главный инженер проекта

*Швецова*

Швецова

407-03-282

Пояснительная записка

Стр.	Лист	Листов
1	1	74

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Соборное здание в г. Ленинград

Заб. лис.	Исполн.	Провер.	Инж. н.с.
	Швецова	Швецова	



# Пояснительная записка

## 1. Общие положения проектирования

Настоящая работа выполнена по плану типовых работ Госстроя СССР на 1980 г. и представляет собой корректировку проекта "Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ" 407-0-146, выпуск 1974г.

С выходом гл. СНиП II-15-74 потеряли силу таблицы несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости по проекту 407-0-146, альбом I (инв. №5385ТМ-Т1, стр. 40-53; 67-84).

В связи с этим произведена корректировка таблиц несущей способности и деформативности закреплений стоек и анкерных плит. Проект также дополнен рекомендациями по проектированию закреплений с переменным заглублением ("перезаглублением"), в условиях большой толщины почвенно-растительного слоя при сильном замачивании, в просадочных грунтах и стоек порталных опор с внутренними связями.

1. Закрепления стоек железобетонных опор должны проектироваться на основе:

а) результатов инженерно-геологических и гидрологических изысканий и данных о климатических условиях района строительства ВЛ;

б) данных о нагрузках на закрепление

2. Выбор схемы закрепления производится на основании

\*) [1] - Руководства по проектированию опор и фундаментов линий электропередачи и распределительных устройств подстанций напряжением выше 1 кВ.

Раздел 6. Основания. инв. №3041ТМ-Т2

расчета по предельным состояниям

- по первой группе - по несущей способности,
- по второй группе - по деформациям

3. Все расчеты закреплений, результаты которых приведены в настоящем проекте, выполнены с использованием расчетных характеристик грунтов, полученных по табличным значениям нормативных в соответствии с требованиями гл. СНиП II-15-74 (пп 3.13 и 13.2) и пп 6.12-6.15 [1].

Каждой клетке табл. 1, 2 гл. СНиП II-15-74 присвоен порядковый номер в строичном направлении

Нормативные и расчетные значения прочностных и деформационных характеристик, а также угол сдвига  $\tan \varphi = \tan \varphi^* + \frac{\sigma}{\sigma_0}$  ( $\sigma_0 = 100 \text{ кН/м}^2$ ) приведены в табл. 1.

4. По основным схемам закрепление стоек в грунте в зависимости от величины диаметра в компе принято на глубину: 3 м - для конических стоек диаметром 560/340 мм и цилиндрических диаметром 560 мм

3,3 м - для конических стоек диаметром 650 мм

4 м - для цилиндрических стоек диаметром 800 мм

По сметам, рассчитанным на отказ от применения ригелей или сокращения их количества, заглубление стойки в грунт может быть принято большим, например, до 4,5 м (так наз. "перезаглубление")

5. В соответствии с п. 2 расчет закрепления сводится к удовлетворению условий

$$M \leq \frac{1}{K_H} m, M_H \quad (1)$$

$$B \leq B^H \quad (2)$$

Пояснительная записка

Испытательные грунты	Виды песчаных грунтов и мелкопесчаных глинистых грунтов	Яс. N	Характеристики грунтов						tg ψ	
			Эксп. та	Нормативные значения			Расчетные значения			Модуль деформации
				φ, град	C, кН/м <sup>2</sup>	γ, кН/м <sup>3</sup>	φ, град	C, кН/м <sup>2</sup>		
Песчаные грунты	пески гравелистые и крупные	1	43	2	20.0	39	0.5	20.0	50000	0.932
		2	40	1	20.0	36	0.25	20.0	40000	0.843
		3	38	—	20.0	34	—	20.0	30000	0.781
	Пески средней крупности	4	40	3	19.0	36	0.25	19.0	50000	0.869
		5	38	2	19.0	34	0.5	19.0	40000	0.801
		6	35	1	18.5	32	0.25	18.5	30000	0.710
	Пески мелкие	7	38	6	18.5	34	1.5	18.5	48000	0.841
		8	36	4	18.5	33	1.0	18.5	38000	0.766
		9	32	2	18.0	29	0.5	18.0	28000	0.645
		10	28	—	18.0	25	—	18.0	18000	0.592
	Пески пылеватые	11	36	8	18.0	33	2.0	18.0	39000	0.806
		12	34	6	18.0	31	1.5	18.0	29000	0.734
		13	30	4	17.5	27	1.0	17.5	18000	0.607
		14	26	2	17.5	23	0.5	17.5	11000	0.508
Суглест	0 ≤ I <sub>L</sub> ≤ 0.25	15	30	15	20.0	27	6.25	2.00	32000	0.727
		16	29	11	19.5	26	4.58	1.35	24000	0.664
		17	27	8	19.0	24	3.33	1.00	16000	0.590
	0.25 < I <sub>L</sub> ≤ 0.75	18	28	13	19.0	25	3.94	1.90	32000	0.662
		19	26	9	19.0	23	2.73	1.90	24000	0.578
		20	24	6	18.5	22	1.82	1.85	16000	0.505
		21	21	3	18.0	19	0.94	1.80	10000	0.414
		22	26	47	20.0	23	13.58	2.40	34000	0.958
Суглини	0 ≤ I <sub>L</sub> ≤ 0.25	23	25	37	19.5	23	15.42	1.95	27000	0.836
		24	24	31	19.0	22	12.92	1.90	22000	0.755
		25	23	25	19.0	21	10.42	1.80	17000	0.674
		26	22	22	18.0	20	9.17	1.80	14000	0.624
		27	20	19	18.0	18	7.92	1.80	11000	0.554

Таблица 1

Наименование грунта.	Виды песчаных грунтов и пожестив- шая глини- стых грунтов	усл. N грун- та.	Характеристики грунтов							tg $\psi$
			Нормативные значения			Расчетные значения			Модуль деформа- ции Е, кн/м <sup>2</sup>	
			$\sigma_{1, гроб}$	$\sigma_{1, Н}$	$\chi_{кп, Н}$	$\sigma_{1, гроб}$	$\sigma_{1, Н}$	$\chi_{кп, Н}$		
Суглинки	$0.25 < \chi \leq 0.5$	28	24	3.9	18.0	2.2	16.25	19.0	32000	0.835
		29	23	3.4	18.5	2.1	14.17	18.5	25000	0.764
		30	22	2.8	18.0	2.0	11.67	18.0	19000	0.684
		31	21	2.3	18.0	1.9	9.58	18.0	14000	0.614
		32	19	1.8	18.0	1.7	7.50	18.0	11000	0.524
	$0.5 < \chi \leq 0.75$	33	17	1.5	18.0	1.5	6.25	18.0	8000	0.456
		34	19	2.5	19.0	1.7	7.58	19.0	17000	0.594
		35	18	2.0	18.5	1.6	6.06	18.5	12000	0.525
		36	16	1.6	18.0	1.4	4.85	18.0	8000	0.447
		37	14	1.4	18.0	1.3	4.24	18.0	6000	0.389
Глины	$0 \leq \chi \leq 0.25$	38	12	1.2	17.5	1.1	3.64	17.5	5000	0.233
		39	21	8.1	18.0	1.9	33.75	18.0	28000	1.194
		40	20	6.8	18.0	1.8	28.33	18.0	24000	1.044
		41	19	5.4	18.0	1.7	22.50	18.0	21000	0.884
		42	18	4.7	18.0	1.6	19.58	18.0	18000	0.795
	$0.25 < \chi \leq 0.5$	43	16	4.1	17.5	1.4	17.08	17.5	15000	0.697
		44	14	3.6	17.5	1.3	15.00	17.5	12000	0.609
		45	18	5.7	17.5	1.6	23.75	17.5	21000	0.895
		46	17	5.0	18.0	1.5	20.83	18.0	18000	0.806
		47	16	4.3	17.0	1.4	17.92	17.0	15000	0.707
$0.5 < \chi \leq 0.75$	48	14	3.7	17.0	1.3	15.42	17.0	12000	0.619	
	49	11	3.2	16.5	1.0	13.33	16.5	9000	0.514	
	50	15	4.5	17.5	1.3	13.64	17.5	18000	0.718	
	51	14	4.1	17.5	1.3	12.42	17.5	15200	0.659	
	52	12	3.6	17.0	1.1	10.91	17.0	12000	0.573	
	53	10	3.3	17.0	1.0	10	17.0	9000	0.506	
	54	7	2.9	16.5	1.0	8.79	16.5	7000	0.443	

Итоговые проектные решения 407-03-282 Я. I

- где:  $M$  — расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате расчета опоры;
- $K_n$  — коэффициент надежности, принимаемый по табл. 2 в зависимости от вида опоры;
- $m_z$  — коэффициент условий работы закрепления, принимаемый по табл. 3;
- $M_n$  — предельный опрокидывающий момент;
- $\beta$  — угол поворота оси стойки от вертикали при действии горизонтальной силы (нормативной).
- $\beta^n$  — нормативный угол поворота, принимаемый по указанию п. 7.

6. Величина предельного опрокидывающего момента определяется по выражению

$$M_n \cdot Q_n \cdot H \quad (3)$$

- где:  $Q_n$  — предельная горизонтальная сила, определяемая по [1];
- $H$  — высота приложения горизонтальной силы, принимаемая равной  $H = M/Q$ , при этом  $M$  и  $Q$  принимаются соответствующими усилиям, действующим в сечении стойки на отметке поверхности грунта, полученным в результате статического расчета опоры.

7. Для стоек свободстоящих железобетонных опор угол поворота  $\beta^n$  под действием нормативных горизонтальных нагрузок не должен превышать 0,01 рад.

В конкретных грунтовых условиях (в песчаных грунтах плотных и средней плотности, глинистых при  $J_L < 0,5$ ) допускается принимать  $\beta^n = 0,02$  рад, с обязательной установкой не менее 1 ригеля и проверки слюдки на прочность в соответствии с разделом 4 [1].

Примечание: Для конкретных грунтов оснований, характеристики которых не укладываются в табличные

значения, выполняются расчеты закреплений в соответствии с методикой расчета, приведенной в [1] (см. л. 2)

Таблица 2

Вид опор	$K_n$
Нормальные промежуточные прямые	1
Нормальные прямые анкерные без разности тяжении	1,2
Нормальные анкерно-условные, промежуточные условные, ланчевые анкерные с разностью тяжении и порталы открытых распределительных устройств	1,3

Таблица 3

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы — закрепления $m_z$	
	Закрепления в грунте	
	непрерушенный ступи-туры	норчи-ной ступи-туры
Пески: крупные	1,1	1
средней крупности	1,05	1
мелкие	1,1	1
пылеватые	1,15	1,05
Суглинки		
с $J_L \leq 0,25$	1,3	1,2
$J_L > 0,25$	1,4	1,3
Глины:		
с $J_L \leq 0,25$	1,25	1,15
$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,4	1,25
$J_L > 0,5$	1,4	1,25
с $J_L \leq 0,25$	1,5	1,3
$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,5	1,3
$J_L > 0,5$	1,5	1,4

Пояснительная записка

## 2. Рекомендации для закрепления стоек опир по основным схемам.

в. Основные схемы закрепления характеризуются постоянной глубиной погружения стойки в грунт, которая принимается в зависимости от размера стойки в компе.

Закрепления стоек выполняются в сверленных и коланых котлованах.

Соотношения размеров сверленных котлованов и сечения стойки приведены в таблице 4

Таблица 4

диаметр стойки в компе, мм	600	650	560
диаметр котлована (скважины) Э слв, мм	1000	750, 800	650, 750

г. Закрепления в грунтах с ненарушенной структурой (рис 1).

Тип I. Безригельное закрепление

Тип II. Одноригельное закрепление с одним унифицированным ригелем

Тип III. Двухригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями, устанавливаемыми без просвета.

в. Закрепление в грунтах с нарушенной структурой (рис 2).

Тип I. Одноригельное закрепление с одним унифицированным ригелем.

Тип II. Одноригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями, устанавливаемыми без просвета.

Тип III. Двухригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями, устанавливаемыми с просветом в ширину ригеля

Тип IV. Двухригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями вверху, устанавливаемыми с просветом в ширину ригеля и одним унифицированным ригелем внизу.

Закрепления с массивными банкетками  
б. Основной грунт имеет ненарушенную структуру (рис.3)

Тип I. Одноригельное закрепление с одним унифицированным ригелем в банкетке, глубина котлована полная (как в схеме А).

Тип II. Одноригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями в банкетке, устанавливаемыми с просветом в ширину ригеля; глубина котлована - неполная (см табл. 5)

Г. Основной грунт имеет нарушенную структуру (рис 4)

Тип I. Двухригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями вверху, устанавливаемыми без просвета и одним унифицированным ригелем внизу; глубина котлована - неполная (по табл. 5).

Тип II. Двухригельное закрепление с двумя унифицированными ригелями вверху, устанавливаемыми с просветом в ширину ригеля и одним унифицированным ригелем внизу; глубина котлована - неполная. (см. табл. 5)

Размеры параметров закреплений приведены в табл. 5

Во всех ригельных схемах закреплений для стоек диаметром 650 и 560 мм используются унифицированные ригели типов АР-5 и АР-6; для стоек диаметром 600 мм - ригели типов АР-6-1 и АР-8

Размеры ригелей указанных типов приведены в табл. 6

Типовые проектные решения 407.03-Е32.Ая.

# А Закрепления в грунтах с ненарушенной структурой

Тип А I

Тип А II

Тип А III

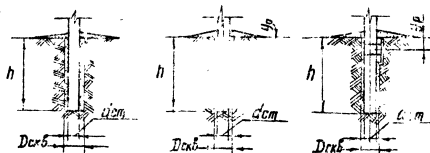


Рис. 1

# Закрепления с напынными банкетками Б Основной грунт имеет ненарушенную структуру

Тип Б I

Тип Б II

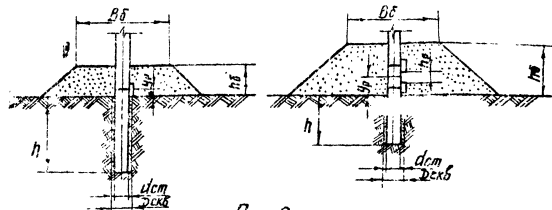


Рис. 3

# В Закрепления в грунтах с нарушенной структурой

Тип В I

Тип В II

Тип В III

Тип В IV

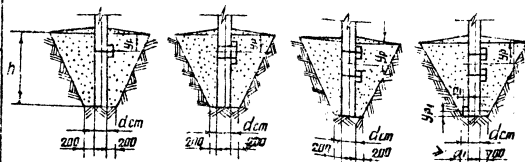


Рис. 2

# Г. Основной грунт имеет нарушенную структуру

Тип Г I

Тип Г I

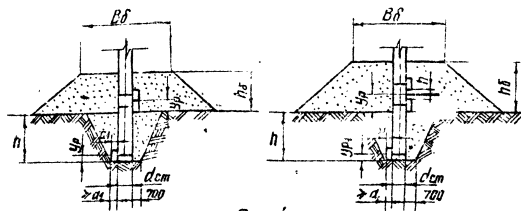


Рис. 4

Таблица 5

Схема закрепления	Стойки цилиндрические диа- метром 560 мм и конические с большим диаметром 560 мм										Стойки конические с большим диаметром 650 мм										Стойки цилин- дрические диаметром 800 мм	
	h, м	Ур, м		Ур, м		h <sub>5</sub> , м	В <sub>5</sub> мм		h, м	Ур, м		Ур, м		h <sub>5</sub> , м	В <sub>5</sub> мм		h, м	Ур, м				
		AP-5	AP-6	AP-5	AP-6		AP-5	AP-6		AP-5	AP-6	AP-5	AP-6		AP-5	AP-6		AP-5	AP-8			
A I	3,0	-	-	-	-	-	-	-	3,3	-	-	-	-	-	-	-	4,0	-	-			
A II	3,0	0,2	0,25	-	-	-	-	-	3,3	0,2	0,25	-	-	-	-	-	4,0	0,25	0,32			
A III	3,0	0,4	0,5	-	-	-	-	-	3,3	0,4	0,5	-	-	-	-	-	4,0	0,5	0,64			
B I	3,0	-0,2	-0,25	-	-	1,2	3,5	4,0	3,3	-0,2	-0,25	-	-	1,2	3,5	4,0	-	-	-			
B II	2,0	-0,6	-0,75	-	-	2,0	3,5	4,0	2,3	-0,6	-0,75	-	-	2,0	3,5	4,0	-	-	-			
B I	3,0	0,7	-	-	-	-	-	-	3,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
B II	3,0	0,7	-	-	-	-	-	-	3,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
B III	3,0	0,9	-	-	-	-	-	-	3,3	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
B IV	3,0	0,9	0,2	0,25	-	-	-	-	3,3	0,9	0,2	0,25	-	-	-	-	-	-	-			
Г I	2,0	-0,4	-0,5	0,2	0,25	1,6	3,5	4,0	2,3	-0,4	-0,5	0,2	0,25	1,6	3,5	4,0	-	-	-			
Г II	2,0	-0,6	-0,75	0,2	0,25	2,0	3,5	4,0	2,3	-0,6	-0,75	0,2	0,25	2,0	3,5	4,0	-	-	-			

Таблица 6

Тип ригеля	Длина Ср, м	Ширина Кр, м	Толщина А, м
AP-5	2,0	0,4	0,2
AP-6 (AP-6-1)	3,5	0,5	0,2
AP-8	6,0	0,64	0,35

9 Выбор схемы закрепления унифицированных стоек в грунтовых условиях, соответствующих п.3, производится по таблицам, составленным на основании результатов расчетов.

Расчеты закреплений выполнены по методике, приведенной в [1] с помощью ЭВМ.

10. Величины опрокидывающих моментов определены при высоте приложения горизонтальной силы  $H=20 м$

Если высота приложения горизонтальной силы  $H < M/Q$  ( $M$  и  $Q$  из расчета опоры) меньше 20 м, то действительный момент  $M_n$  определяется как произведение  $M_n$  при  $H=20 м$  ( $M_n(20)$ ) и коэффициента  $K_n$ , т.е.

$$M_n = K_n \cdot M_n(20) \quad (4)$$

Значения коэффициентов  $K_n$  приведены на рис. 5 и 6.

11. Значения предельных моментов  $M_n(20)$  для грунтов, с табличными значениями физико-механических характеристик по условным номерам 1-54, приведены в табл. 7.9, 11, 13.

Зная тип опоры и из расчета или таблицы величины  $M$  и  $Q$ ,

привязав конкретные грунтовые условия к условному номеру по табл. 1, подбирается схема закрепления с помощью проверки выполнения неравенства

$$M \leq \frac{1}{K_H} K_H M_3 M_n \quad (5)$$

где  $M, K_H, M_3, M_n$  - тоже, что в формуле (1)

$K_H$  - тоже, что в формуле (4)

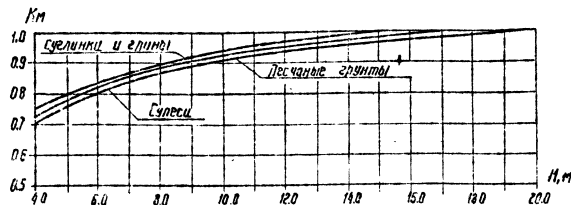


Рис. 5. График зависимости коэффициента  $K_H$  от высоты приложения горизонтальной силы  $H$  для стоек диаметром 650 и 550 мм.

12. Пригодность выбранной схемы закрепления проверяется расчетом по деформациям по условию (2)

В табл. 8, 10, 12, 14 приведены значения углов поворота стоек от действия горизонтальной силы  $Q = 10 \text{ кН}$ , приложенной на высоте 20 см. от поверхности грунта.

Действительный угол поворота определяется по выражению

$$\alpha = \beta_{\text{табл.}} \cdot Q^n \quad (6)$$

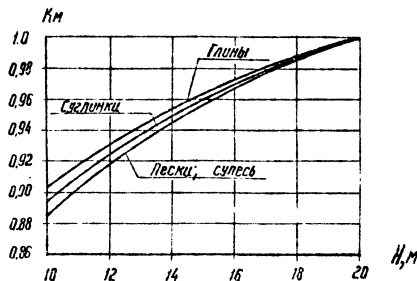


Рис. 6. График зависимости коэффициента  $K_H$  от высоты приложения горизонтальной силы  $H$  для стоек диаметром 800 мм

13. Подбор анкерных плит для опор с оттяжками производится в соответствии с расчетом по несущей способности и по деформациям по формулам (42) и (43) гл. СНиП II-15-74 или 6.55 и б.19 [1] соответственно, т.е.

$$N_5 \leq \frac{1}{K_H} (M_n + 0.9 g_n \cdot \cos \beta) \quad (7)$$

$$N_6 \leq m R_3 F + g_n \cdot \cos \beta \quad (8)$$

где  $\beta$  - угол наклона линии действия вынуждающей силы к вертикали.

В табл. 15-20 приведены величины несущей способности анкерных плит без учета коэффициента  $K_H$ .

В табл. 21 приведены значения  $\gamma$  правой части выражения (8), вычисленные для случая, когда плотность грунта в обратной засыпке равна  $17 \text{ кН/м}^3$  ( $1,7 \text{ тс/м}^3$ ).

14. Нагрузки для расчета закреплений (стойки на опрокидывание и сжатие, анкеры плит на вырывание) приведены в табл. 22-31.

Справка  
соотношение между единицами  
СИ и МКГСС

$10 \text{ кН (килоньютон)} \approx 1 \text{ тс}$

$10 \text{ кН·м (килоньютон-метр)} \approx 1 \text{ тс·м}$

$10 \text{ кН/м}^2 \text{ (килоньютон на кв. м)} \approx 1 \text{ тс/м}^2$

$10 \text{ кН/м}^3 \text{ (килоньютон на куб. м)} \approx 1 \text{ тс/м}^3$

15. Объемы земляных работ для основных схем закрепления (по рис. 1-4 и табл. 5) приведены в табл. 32, 33.

### Пример 1

Промежуточные опоры ПБ 110-8 (с АС 95/16) на ствках СК-4 при устанавливается в суглинках пуглопластичной консистенции.

Подобрать тип закрепления в сверленном котловане при следующих условиях:

действующие нагрузки в опорном сечении принимаем по табл. 23

$M_H = 431 \text{ кН·м}$ ;  $Q_H = 24 \text{ кН}$ ;  $Q_H^* = 20 \text{ кН}$

характеристики грунта — консистенция  $J_L = 0,48$ ,  $\varphi_H = 21^\circ$ ,  $c_H = 23 \text{ кН/м}^2$ ,  $\gamma = 18 \text{ кН/м}^3$

В соответствии с табл. 1 грунту можно присвоить условный номер 31.

По табл. 2 и 3 принимаем значения коэффициентов  $K_H$  и  $M_3$ :

для промежуточной опоры  $K_H = 1$

для суглинка с  $J_L = 0,48$  и сверленного котлована —  $M_3 = 1,4$

Определяем действительную высоту приложения горизонтальной силы и коэффициент  $K_m$

$$K = \frac{431}{24} = 18 \text{ м}$$

по графику на рис. 5 —  $K_m = 0,985$



В соответствии с условиями 1 и 4

$$M_n \cdot \frac{1}{K_n} \cdot \frac{1}{\eta_d} \leq M_n = 431 \cdot \frac{1}{0,395} \cdot \frac{1}{1,4} = 314 \text{ кНм}$$

По табл. 9 для грунта с усл. N 31 действующему моменту с учетом коэффициентов  $K_n$  и  $\eta_d$ , равному 314 кНм удовлетворяет закрепление АШ с 2АФ5

$$314 < 340,8 \text{ кНм}$$

По табл. 17 для сх. АШ с 2АФ5 и усл. N 31  $\beta = 0,0078$  от  $Q = 10$  кН; фактическое значение  $Q^H = 20$  кН, следовательно, угол поворота  $\beta$  будет равен

$$\beta = 0,0078 \cdot \frac{20}{10} = 0,0156 \text{ рад.}$$

Для ригельной схемы закрепления в глинистых грунтах с  $J_L < 0,5$  (п. 6.43 инв. N 3041 тм т.2) допускаемый угол поворота стойки составляет 0,02 рад.

$$0,0156 < 0,02$$

следовательно, принятая схема закрепления удовлетворяет требованию расчета по деформациям (условие 2).

## Пример 2

Подобрать тип анкерной плиты под оттяжки опоры УБНД-1 с проводом АС 150/24,  $\alpha = 30^\circ$   
По табл. 30 -  $N^H = 185$  кН,  $N_6^H = 154$  кН

Грунтовые условия - суглинки в тугосостоятельном состоянии  $J_L = 0,46$ .

Угол между вертикалью и направлением равнодействующей  $\beta = 40^\circ$ .

В соответствии с табл. 2 -  $K_n = 1,3$   
Для удобства подбора типа анкерной плиты с помощью табл. 15-20, умножаем величину  $N_6^H$  на  $K_n$  (в соответствии с усл. 7), тогда  $185 \cdot 1,3 = 241$  кН

По табл. 17 при  $H_0 = 3$  м правая часть условия (7) составляет 235 кН; по табл. 18 - 262 кН

- Принимаем плиту ПА2-1 с  $H_0 = 3$  м, для которой "недопор" несущей способности составляет 2,3%; в пределах 5% - допускаем расхождение допустимым.

Условие расчета по деформациям плита ПА2-1 удовлетворяет с большим запасом: по табл. 21 -  $[N] = 313$  кН, что более чем в 2 раза превышает  $N_6^H = 154$  кН

# Стойка цилиндрическая диаметром 800 мм

Предельные опрокидывающие моменты  $M_n(20)$ , кн·м  
Котлованы сверленные

Таблица 7

Схема закрепления		пески , усл. н 1-14													
		равелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A I		398.4	811.1	718.8	798.5	701.8	601.6	742.3	655.6	501.1	398.1	671.5	587.7	449.8	359.8
A II	AP-6,1	1030.6	897.3	787.5	873.5	772.9	662.6	809.1	732.7	557.1	441.6	755.7	661.6	508.3	403.6
	AP-8	1264.5	1037.5	916.5	1034.2	903.7	775.9	946.4	865.0	666.4	526.8	901.5	732.5	612.2	488.7
A III	AP-6,1	1311.5	1083.2	956.7	1064.5	936.0	809.9	969.5	893.1	693.3	553.0	925.9	811.2	634.0	508.9
	AP-8	1663.8	1562.3	1392.0	1537.9	1364.9	1186.5	1406.9	1302.7	1022.8	827.0	1339.2	1187.1	938.6	766.9

Схема закрепления	супеси, усл. н 15-21							суглинки, усл. н 22-27						
	$0 \leq J_L \leq 0.25$			$0.25 < J_L \leq 0.75$				$0 \leq J_L \leq 0.25$						
	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
A I	593.4	518.9	435.3	471.8	404.0	362.0	292.1	731.4	640.0	554.9	479.4	433.3	374.5	
A II	AP-6,1	708.5	615.0	513.6	557.1	471.4	417.0	334.8	352.5	322.6	716.6	605.7	551.0	478.8
	AP-8	893.6	769.2	640.6	694.6	588.3	516.5	413.1	1241.0	1074.8	934.4	793.1	720.5	630.4
A III	AP-6,1	883.0	767.5	644.2	694.5	596.8	531.0	425.8	1164.6	1019.0	890.7	754.7	693.1	604.8
	AP-8	1281.7	1128.7	955.2	1026.6	887.8	792.8	647.3	1598.5	1414.4	1247.3	1022.7	989.6	875.0

Углы поворота  $\beta$  от  $Q = 10$  кН, рад

Таблица 8

Схема закрепления	пески, усл. н 1-14													
	равелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
A-I	0.0016	0.0020	0.0026	0.0016	0.0020	0.0026	0.0016	0.0021	0.0028	0.0044	0.0020	0.0034	0.0044	0.0072
A-II	AP-6,1	0.0014	0.0018	0.0024	0.0014	0.0018	0.0024	0.0015	0.0013	0.0025	0.0040	0.0018	0.0031	0.0040
	AP-8	0.0012	0.0015	0.0020	0.0012	0.0015	0.0020	0.0013	0.0016	0.0022	0.0034	0.0016	0.0026	0.0034
A-III	AP-6,1	0.0012	0.0015	0.0021	0.0012	0.0015	0.0021	0.0013	0.0016	0.0022	0.0034	0.0016	0.0027	0.0034
	AP-8	0.0011	0.0013	0.0018	0.0011	0.0013	0.0018	0.0011	0.0014	0.0019	0.0029	0.0014	0.0023	0.0029

Заглубление стойки в грунт на 4 м

Пояснительная записка

# Котлованы сферные Продолжение табл 8

Схема закрепления		с у п е с и , у с л . н 15-21							с у г л и н к и , у с л . н 22-27						
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
А I		0.0025	0.0033	0.0049	0.0025	0.0033	0.0049	0.0079	0.0023	0.0029	0.0036	0.0046	0.0066	0.0072	
А II	АР-6 I	0.0022	0.0030	0.0045	0.0022	0.0030	0.0045	0.0071	0.0024	0.0026	0.0032	0.0042	0.0051	0.0055	
	АР-8	0.0019	0.0025	0.0038	0.0019	0.0025	0.0038	0.0061	0.0018	0.0022	0.0028	0.0036	0.0043	0.0055	
А III	АР-6 I	0.0019	0.0026	0.0039	0.0019	0.0026	0.0039	0.0062	0.0018	0.0023	0.0028	0.0036	0.0044	0.0056	
	АР-8	0.0017	0.0022	0.0033	0.0017	0.0022	0.0033	0.0053	0.0016	0.0020	0.0024	0.0031	0.0038	0.0048	

Продолжение табл 7

Схема закрепления	с у г л и н к и , у с л . н 28-38										
	$0.25 < J_L \leq 0.5$						$0.5 < J_L \leq 0.75$				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I	650.2	530.9	458.6	407.3	341.2	297.8	355.1	312.0	266.2	247.9	214.6
А II	АР-Б I	780.8	694.3	593.4	522.7	436.8	379.8	455.6	398.2	335.6	310.5
	АР-8	1028.3	910.7	703.6	690.4	575.6	499.8	595.5	519.3	437.5	405.6
А III	АР-Б I	967.2	860.2	711.8	658.0	555.8	485.5	577.0	505.5	429.1	398.2
	АР-8	1327.5	1189.5	1044.4	933.6	799.6	706.8	831.0	738.5	633.5	593.8

Продолжение табл. 8

Схема закрепления	с у г л и н к и , у с л . н 28-38										
	$0.25 < J_L \leq 0.5$						$0.5 < J_L \leq 0.75$				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I	0.0025	0.0032	0.0042	0.0056	0.0072	0.0099	0.0246	0.0066	0.0059	0.0132	0.0158
А II	АР-Б I	0.0022	0.0029	0.0038	0.0051	0.0065	0.0089	0.0042	0.0053	0.0089	0.0143
	АР-8	0.0019	0.0024	0.0032	0.0043	0.0055	0.0076	0.0036	0.0050	0.0076	0.0101
А III	АР-Б I	0.0019	0.0025	0.0032	0.0044	0.0056	0.0077	0.0036	0.0051	0.0077	0.0103
	АР-8	0.0017	0.0021	0.0028	0.0038	0.0048	0.0065	0.0031	0.0044	0.0066	0.0098

Заглубление стойки в грунт на 4 м

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 ЛА

Шифр докум. 9153 ТМ-1-16

# Котлованы сверленные

Продолжение табл. 7

Схема закрепления	Г Л И Н Ы , усл. Н 39-54															
	$0 \leq J_L \leq 0.25$						$0.25 < J_L \leq 0.5$						$0.5 < J_L \leq 0.75$			
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I	825.0	693.3	569.0	506.2	424.2	379.3	545.6	404.8	415.7	368.2	296.9	363.9	332.6	285.6	253.8	213.3
А II	АР-6	1104.6	936.5	776.8	626.8	582.6	519.8	748.1	666.5	571.9	507.2	415.8	493.8	453.4	391.9	350.0
	АР-8	1446.1	1237.7	1028.7	918.3	780.3	699.1	988.4	890.1	768.8	679.7	562.6	661.4	610.0	527.6	473.4
А III	АР-6	1324.7	1136.9	951.3	848.6	722.1	652.2	910.3	823.0	709.1	631.8	521.8	618.4	571.0	495.5	446.1
	АР-8	1680.9	1454.3	1236.3	1110.8	952.5	868.3	1154.3	1053.2	915.7	824.7	680.7	829.9	771.2	670.1	604.5

Продолжение табл. 8

Схема закрепления	Г Л И Н Ы , усл. Н 39-54															
	$0 \leq J_L \leq 0.25$						$0.25 < J_L \leq 0.5$						$0.5 < J_L \leq 0.75$			
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I	0.0028	0.0033	0.0038	0.0044	0.0053	0.0066	0.0038	0.0044	0.0053	0.0066	0.0088	0.0044	0.0053	0.0066	0.0088	0.0113
А II	АР-6	0.0025	0.0030	0.0034	0.0040	0.0048	0.0059	0.0034	0.0040	0.0048	0.0059	0.0079	0.0040	0.0048	0.0059	0.0079
	АР-8	0.0022	0.0025	0.0029	0.0034	0.0040	0.0050	0.0029	0.0034	0.0040	0.0050	0.0067	0.0034	0.0040	0.0050	0.0067
А III	АР-6	0.0022	0.0026	0.0029	0.0034	0.0041	0.0051	0.0029	0.0034	0.0041	0.0051	0.0069	0.0034	0.0041	0.0051	0.0069
	АР-8	0.0019	0.0022	0.0025	0.0029	0.0035	0.0044	0.0025	0.0029	0.0035	0.0044	0.0059	0.0029	0.0035	0.0041	0.0059

Заглубление стойки в грунт на 4 м.

Пояснительная записка

Стойка коническая диаметром 650/410 мм  
Предельные опрокидывающие моменты  $M_n(20)$ , кН·м  
Котлобаны сверленные

Таблица 9

Схема закрепления		п е с к и , усл. н 1-14													
		гравелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А I		464.2	381.0	333.5	373.3	325.3	281.1	335.1	308.7	236.8	186.7	318.0	225.5	213.6	170.4
А II	АР-5	507.3	416.8	365.3	412.1	362.1	312.5	380.2	344.1	264.8	208.2	360.6	313.6	242.2	191.9
	АР-6	547.4	449.5	391.7	444.5	389.3	333.5	407.4	373.4	281.1	223.9	391.6	341.4	262.6	207.5
А III	АР-5	613.8	514.5	453.5	504.4	447.4	386.3	464.5	426.5	329.4	261.9	445.5	392.4	304.4	244.7
	АР-6	728.9	608.6	538.0	599.0	529.6	460.6	552.6	511.0	397.6	316.5	530.7	467.9	368.0	296.7
Б I	АР-5	736.7	614.4	546.8	599.7	534.1	395.2	462.3	431.7	338.5	277.2	441.4	391.9	310.2	256.7
	АР-6	841.0	704.6	630.8	689.2	618.2	439.7	514.7	478.6	380.9	314.5	488.8	436.0	349.9	289.7
Б II	АР-5	784.9	663.6	597.2	647.6	583.3	425.0	541.0	515.0	430.4	370.8	516.8	474.8	399.3	345.7
	АР-6	837.1	707.5	636.5	690.5	624.8	549.3	630.9	591.7	478.3	401.7	600.7	539.9	441.2	374.1

Углы поворота  $\beta$  от  $Q = 10$  кН, рад.

Таблица 10

Схема закрепления		п е с к и													
		гравелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А I		0.0026	0.0035	0.0047	0.0028	0.0035	0.0047	0.0029	0.0037	0.0050	0.0078	0.0038	0.0061	0.0078	0.0128
А II	АР-5	0.0025	0.0031	0.0042	0.0025	0.0031	0.0042	0.0026	0.0033	0.0045	0.0070	0.0032	0.0055	0.0070	0.0114
	АР-6	0.0023	0.0029	0.0039	0.0023	0.0029	0.0039	0.0024	0.0031	0.0042	0.0065	0.0030	0.0051	0.0065	0.0107
А III	АР-5	0.0022	0.0027	0.0036	0.0022	0.0027	0.0036	0.0023	0.0029	0.0039	0.0061	0.0028	0.0047	0.0061	0.0099
	АР-6	0.0020	0.0025	0.0034	0.0020	0.0025	0.0034	0.0021	0.0027	0.0036	0.0056	0.0026	0.0044	0.0056	0.0092
Б I	АР-5	0.0020	0.0025	0.0034	0.0020	0.0025	0.0034	0.0021	0.0027	0.0036	0.0056	0.0026	0.0044	0.0056	0.0092
	АР-6	0.0019	0.0024	0.0031	0.0019	0.0024	0.0031	0.0020	0.0025	0.0034	0.0052	0.0024	0.0041	0.0052	0.0086
Б II	АР-5	0.0020	0.0025	0.0034	0.0020	0.0025	0.0034	0.0021	0.0027	0.0036	0.0056	0.0026	0.0044	0.0056	0.0092
	АР-6	0.0019	0.0024	0.0031	0.0019	0.0024	0.0031	0.0020	0.0025	0.0034	0.0052	0.0024	0.0041	0.0052	0.0086

Заглубления стойки в основной грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 3.3 м; по схеме Б II на 2.3 м

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 АА  
 УИИ № 1254 Подпись и дата Изм. № 1-18 953314

# Котлованы сверленные

Продолжение табл. 9

Схема закрепления		с у п е с и, усл. № 15-21							с у г л и н к и, усл. № 22-27						
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
А I		288.7	249.4	208.0	224.8	193.6	170.8	138.1	371.6	323.1	276.9	235.9	213.4	184.5	
А II	AP-5	353.7	304.4	251.9	272.6	231.4	202.4	159.9	498.9	425.8	368.9	310.3	282.7	244.9	
	AP-6	390.8	333.2	277.0	302.5	253.6	222.8	176.5	555.9	478.9	413.7	349.4	316.1	275.6	
А III	AP-5	442.3	380.8	319.4	347.0	292.8	257.2	207.0	611.1	531.5	460.4	391.4	355.4	311.4	
	AP-6	524.4	455.3	381.5	413.4	352.8	312.2	251.4	699.7	611.9	534.6	455.3	417.5	366.8	
Б I	AP-5	409.9	364.7	311.1	332.8	290.3	259.8	216.6	520.1	454.7	401.5	342.9	316.6	280.8	
	AP-6	462.4	408.7	351.7	376.2	327.8	297.7	247.7	580.1	511.0	451.8	388.6	359.8	318.6	
Б II	AP-5	479.1	445.5	384.2	404.6	362.5	332.0	283.5	549.0	496.4	448.0	394.4	370.2	333.3	
	AP-6	528.7	473.6	411.0	426.6	387.2	354.3	302.3	632.2	559.8	495.9	430.9	399.8	357.0	

Продолжение табл. 10

Схема закрепления		с у п е с и, усл. № 15-21							с у г л и н к и, усл. № 22-27						
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
А I		0.0044	0.0059	0.0088	0.0044	0.0059	0.0088	0.0140	0.0041	0.0052	0.0064	0.0083	0.0100	0.0128	
А II	AP-5	0.0039	0.0052	0.0079	0.0039	0.0052	0.0079	0.0126	0.0037	0.0047	0.0057	0.0074	0.0090	0.0114	
	AP-6	0.0037	0.0049	0.0073	0.0037	0.0049	0.0073	0.0117	0.0034	0.0043	0.0053	0.0069	0.0084	0.0107	
А III	AP-5	0.0034	0.0045	0.0068	0.0034	0.0045	0.0068	0.0109	0.0032	0.0040	0.0050	0.0064	0.0078	0.0099	
	AP-6	0.0032	0.0042	0.0063	0.0032	0.0042	0.0063	0.0101	0.0030	0.0038	0.0046	0.0060	0.0072	0.0092	
Б I	AP-5	0.0032	0.0042	0.0063	0.0032	0.0042	0.0063	0.0102	0.0030	0.0038	0.0046	0.0060	0.0073	0.0092	
	AP-6	0.0030	0.0039	0.0059	0.0030	0.0039	0.0059	0.0094	0.0028	0.0035	0.0043	0.0056	0.0067	0.0086	
Б II	AP-5	0.0045	0.0060	0.0090	0.0045	0.0060	0.0090	0.0144	0.0042	0.0053	0.0065	0.0085	0.0103	0.0131	
	AP-6	0.0042	0.0055	0.0084	0.0042	0.0056	0.0084	0.0134	0.0040	0.0050	0.0061	0.0079	0.0096	0.0122	

Закрепления стойки в основной грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 3.3 м; по схеме Б II - на 2.3 м

Технические проектные решения 407-03-282 Л.п. I

# Котлованы сферические

Продолжение табл. 9

Схема закрепления	С У Г Л И Н К И , У С Л. N 28-38										
	0.25 < $\gamma_L$ < 0.5						0.5 < $\gamma_L$ < 0.75				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
AI	302.6	267.8	230.9	200.9	168.7	146.4	175.1	152.3	129.5	120.4	105.1
AII	AP-5	405.9	380.2	309.1	268.6	222.7	192.1	229.5	200.9	168.1	134.3
	AP-6	457.5	405.1	347.7	302.0	251.2	216.6	259.4	226.1	189.2	151.7
AIII	AP-5	504.2	448.9	387.7	340.8	285.2	247.7	293.7	257.9	217.2	177.0
	AP-6	521.3	517.4	450.0	398.2	335.4	294.5	347.7	306.8	260.8	213.4
BI	AP-5	432.7	386.0	335.8	300.6	256.8	227.6	268.7	238.1	205.7	171.8
	AP-6	465.0	435.5	381.9	341.8	294.0	261.3	306.0	274.0	236.2	197.7
BII	AP-5	467.0	425.0	379.4	346.0	300.0	267.4	310.2	279.9	245.5	209.7
	AP-6	521.9	468.5	411.2	371.4	321.7	286.6	332.7	300.0	262.9	224.3

Продолжение табл. 10

Схема закрепления	С У Г Л И Н К И , У С Л. N 28-38										
	0.25 < $\gamma_L$ < 0.5						0.5 < $\gamma_L$ < 0.75				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
AI	0.0044	0.0056	0.0074	0.0100	0.0128	0.0176	0.0083	0.0117	0.0176	0.0234	0.0281
AII	AP-5	0.0039	0.0050	0.0066	0.0090	0.0114	0.0157	0.0074	0.0105	0.0157	0.0252
	AP-6	0.0037	0.0047	0.0062	0.0084	0.0107	0.0147	0.0069	0.0098	0.0147	0.0195
AIII	AP-5	0.0034	0.0044	0.0057	0.0078	0.0099	0.0136	0.0064	0.0091	0.0136	0.0182
	AP-6	0.0032	0.0041	0.0053	0.0072	0.0092	0.0127	0.0060	0.0084	0.0127	0.0169
BI	AP-5	0.0032	0.0041	0.0053	0.0073	0.0092	0.0127	0.0060	0.0085	0.0127	0.0169
	AP-6	0.0030	0.0038	0.0050	0.0067	0.0085	0.0118	0.0056	0.0079	0.0118	0.0157
BII	AP-5	0.0045	0.0058	0.0076	0.0103	0.0131	0.0180	0.0085	0.0120	0.0180	0.0240
	AP-6	0.0042	0.0054	0.0071	0.0096	0.0122	0.0168	0.0079	0.0112	0.0168	0.0224

Закрепления стоек в основной грунт по схемам AI, AII, AIII, BI на 3.3 м; по схеме BII - на 2.3 м

Л.п. II подл. Утверждаю и дата 30.01.77  
55331м - I-19

Типовые проектные решения 407-03-282 АА  
 Изд. 1 под. 90537М-Т-80

# Котлованы сферические

Продолжение табл. 9

Схема закрепления		Г л и н ы , у с л . N 39 - 54															
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25						0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5					0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
													50	51	52	53	54
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I		430.8	362.1	295.7	257.4	217.1	194.0	260.9	250.2	213.5	187.2	151.8	183.6	168.5	144.7	128.0	106.7
А II	AP-5	592.8	501.3	412.0	351.9	306.6	273.5	296.7	352.0	304.0	266.0	217.5	253.1	236.5	204.0	181.3	152.2
	AP-6	662.9	562.4	461.5	408.4	348.8	310.8	447.0	398.5	342.7	321.7	247.8	233.3	268.5	232.2	207.3	175.0
А III	AP-5	712.5	609.6	504.7	446.9	381.7	343.8	483.9	434.9	376.2	323.1	275.3	324.4	299.3	258.1	232.5	196.9
	AP-6	790.7	677.1	567.1	506.4	432.5	391.4	541.1	488.1	422.4	377.1	312.3	370.7	342.3	299.3	268.1	221.3
Б I	AP-5	586.6	503.0	418.5	373.2	321.9	290.8	401.6	362.8	315.1	281.9	234.4	277.6	257.6	225.2	203.6	173.5
	AP-6	653.5	562.7	474.7	423.5	366.0	330.8	454.3	412.9	359.4	322.2	269.1	317.7	296.1	257.7	234.2	201.0
Б II	AP-5	583.7	516.0	447.7	400.2	358.6	329.7	424.7	392.0	347.0	311.6	261.3	308.4	286.9	252.2	229.4	198.1
	AP-6	699.2	599.6	503.5	451.0	383.2	354.3	474.9	429.5	374.1	335.5	281.2	332.0	308.7	271.1	246.5	212.7

Продолжение табл. 10

Схема закрепления		Г л и н ы , у с л . N 39 - 54															
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25						0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5					0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
A I		0.0050	0.0059	0.0067	0.0078	0.0094	0.007	0.0067	0.0078	0.0094	0.0117	0.0156	0.0075	0.0094	0.0117	0.0155	0.0201
A II	AP-5	0.0045	0.0052	0.0050	0.0070	0.0084	0.0105	0.0060	0.0070	0.0094	0.0105	0.0110	0.0070	0.0084	0.0105	0.0140	0.0180
	AP-6	0.0042	0.0049	0.0056	0.0065	0.0076	0.0098	0.0056	0.0065	0.0078	0.0098	0.0130	0.0065	0.0078	0.0098	0.0130	0.0167
A III	AP-5	0.0039	0.0045	0.0052	0.0061	0.0073	0.0091	0.0052	0.0061	0.0073	0.0091	0.0121	0.0061	0.0073	0.0091	0.0121	0.0156
	AP-6	0.0036	0.0042	0.0048	0.0056	0.0068	0.0084	0.0049	0.0056	0.0068	0.0084	0.0113	0.0056	0.0068	0.0084	0.0113	0.0145
Б I	AP-5	0.0036	0.0042	0.0048	0.0056	0.0068	0.0085	0.0048	0.0056	0.0068	0.0085	0.0113	0.0055	0.0068	0.0085	0.0113	0.0145
	AP-6	0.0034	0.0039	0.0045	0.0052	0.0063	0.0079	0.0045	0.0052	0.0063	0.0079	0.0105	0.0052	0.0063	0.0079	0.0105	0.0135
Б II	AP-5	0.0051	0.0060	0.0068	0.0080	0.0096	0.0120	0.0068	0.0080	0.0096	0.0120	0.0160	0.0080	0.0096	0.0120	0.0160	0.0205
	AP-6	0.0048	0.0056	0.0064	0.0075	0.0090	0.0112	0.0064	0.0075	0.0090	0.0112	0.0149	0.0075	0.0090	0.0112	0.0149	0.0192

Заглубления стойки в основной грунт по схемам  
 А I, А II, А III, Б I на 3.3 м; по схеме Б II - на 2.3 м



Типовые проекты и детали к ним  
 407-03-282

# Котлованы копаные

Продолжение табл. 9

Схема закрепления		пески, усл. н 1-14													
		гравелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	AP-5	301.5	266.2	242.9	259.3	237.0	212.9	240.4	228.1	189.8	161.9	231.4	210.8	175.9	150.4
	AP-6	233.6	223.3	271.0	287.0	264.4	235.9	257.8	252.1	210.0	180.8	226.1	235.0	196.3	169.2
В II	AP-5	364.7	320.6	297.0	315.1	290.1	259.6	292.2	277.5	231.8	199.7	283.2	259.4	212.2	187.2
	AP-6	422.5	372.7	345.1	364.8	336.1	302.7	339.9	322.5	271.8	232.7	328.9	300.8	253.5	219.9
В III	AP-5	440.9	391.3	361.9	379.7	351.6	318.3	354.1	337.1	284.4	245.8	340.0	312.7	264.8	230.3
	AP-6	514.1	457.1	429.1	444.4	410.0	370.3	413.2	393.5	332.4	282.0	395.0	365.2	309.8	271.0
В IV	AP-5	589.9	523.0	482.5	507.5	468.1	419.6	472.1	448.2	373.3	320.3	454.5	417.1	347.3	299.1
	AP-6	749.3	668.1	617.8	645.5	597.9	537.6	604.0	573.4	480.3	411.6	580.8	532.2	447.1	395.0
Г I	AP-5	470.8	423.0	393.8	408.7	381.5	345.6	384.1	365.6	310.5	269.3	369.2	341.8	289.7	252.6
	AP-6	617.5	554.9	518.6	536.7	499.8	453.0	513.6	480.5	406.6	353.2	485.0	448.4	380.6	330.6
Г II	AP-5	730.3	659.7	617.5	636.4	595.2	543.2	595.2	570.8	488.6	429.9	571.3	531.8	456.7	402.5
	AP-6	971.2	876.6	819.7	845.5	791.2	720.6	791.9	758.8	648.5	569.6	760.1	707.5	606.2	533.4

Продолжение табл. 10

Схема закрепления		пески, усл. н 1-14													
		гравелистые и крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	AP-5	0.0025	0.0031	0.0042	0.0025	0.0031	0.0042	0.0026	0.0033	0.0045	0.0070	0.0032	0.0055	0.0070	0.0114
	AP-6	0.0023	0.0029	0.0039	0.0023	0.0029	0.0039	0.0024	0.0031	0.0042	0.0065	0.0030	0.0051	0.0065	0.0107
В II	AP-5	0.0022	0.0027	0.0036	0.0022	0.0027	0.0036	0.0023	0.0029	0.0039	0.0061	0.0028	0.0047	0.0061	0.0099
	AP-6	0.0020	0.0025	0.0034	0.0020	0.0025	0.0034	0.0021	0.0027	0.0036	0.0056	0.0026	0.0044	0.0056	0.0092
В III	AP-5	0.0020	0.0025	0.0034	0.0020	0.0025	0.0034	0.0021	0.0027	0.0036	0.0056	0.0026	0.0044	0.0056	0.0092
	AP-6	0.0019	0.0024	0.0031	0.0019	0.0024	0.0031	0.0020	0.0025	0.0034	0.0052	0.0024	0.0041	0.0052	0.0085
В IV	AP-5	0.0018	0.0022	0.0029	0.0018	0.0022	0.0029	0.0018	0.0023	0.0031	0.0049	0.0022	0.0038	0.0049	0.0080
	AP-6	0.0015	0.0018	0.0024	0.0015	0.0018	0.0024	0.0015	0.0019	0.0026	0.0041	0.0019	0.0032	0.0041	0.0066
Г I	AP-5	0.0031	0.0039	0.0051	0.0031	0.0039	0.0051	0.0032	0.0041	0.0055	0.0086	0.0040	0.0067	0.0086	0.0140
	AP-6	0.0025	0.0032	0.0042	0.0025	0.0032	0.0042	0.0026	0.0033	0.0045	0.0070	0.0032	0.0055	0.0070	0.0115
Г II	AP-5	0.0024	0.0030	0.0040	0.0024	0.0030	0.0040	0.0025	0.0031	0.0042	0.0066	0.0030	0.0052	0.0066	0.0108
	AP-6	0.0020	0.0025	0.0033	0.0020	0.0025	0.0033	0.0020	0.0026	0.0035	0.0054	0.0025	0.0043	0.0054	0.0089

Зоглубления стойки в основной грунт по схем  
 В I, В II, В III, В IV на 3.3 м; по схем Г I, Г II - на 2.3 м

Пояснительная записка

Типовой проектные решения 407-03-282 Л.Л.1

## Котлобаны копаные

Продолжение табл. 9

Схема закрепления		супеси, усл. н 15-21						суглинки, усл. н 22-27						
		$0 \leq J_L \leq 0.25$			$0.25 < J_L \leq 0.75$			$0 < J_L \leq 0.25$						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
BI	AP-5	220.9	198.5	174.4	164.7	164.9	150.9	128.6	266.5	238.1	213.9	187.1	175.4	158.2
	AP-6	246.7	224.8	195.8	206.5	185.3	169.1	144.9	297.7	266.6	241.1	211.1	197.3	179.5
BII	AP-5	271.9	245.2	215.4	228.3	205.2	187.5	160.9	327.6	295.1	265.9	233.4	218.5	198.7
	AP-6	317.3	286.2	252.9	266.1	239.8	220.4	189.8	375.2	338.3	305.7	270.7	254.0	231.3
BIII	AP-5	319.6	289.9	257.9	271.3	245.6	226.9	197.2	357.2	326.6	296.9	264.5	249.0	227.6
	AP-6	358.6	329.0	294.8	308.5	281.5	261.1	228.3	389.4	341.6	312.8	281.0	266.8	245.4
BIV	AP-5	444.1	402.2	353.8	371.8	335.9	306.1	262.8	528.9	478.8	431.3	379.5	356.4	323.4
	AP-6	571.4	518.8	455.9	480.8	432.6	395.9	337.9	685.3	618.7	558.9	492.6	463.8	421.4
ГI	AP-5	365.6	332.7	296.6	310.6	282.6	260.0	224.7	434.3	393.0	356.7	315.7	298.4	273.1
	AP-6	486.8	442.9	392.5	412.3	373.4	343.3	295.6	586.9	530.1	480.9	424.2	400.0	366.1
ГII	AP-5	549.8	506.5	455.6	474.8	436.5	405.5	355.9	613.7	563.3	516.2	461.7	438.9	406.3
	AP-6	736.4	677.4	628.4	634.5	582.7	540.6	473.3	807.5	743.8	682.9	613.2	582.8	540.6

Продолжение табл. 10

Схема закрепления		супеси, усл. н 15-21							суглинки, усл. н 22-27						
		$0 \leq J_L \leq 0.25$			$0.25 < J_L \leq 0.75$				$0 \leq J_L \leq 0.25$						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
BI	AP-5	0.0039	0.0052	0.0079	0.0039	0.0052	0.0079	0.0126	0.0037	0.0047	0.0057	0.0074	0.0090	0.0114	
	AP-6	0.0037	0.0049	0.0073	0.0037	0.0049	0.0073	0.0117	0.0034	0.0043	0.0053	0.0069	0.0084	0.0107	
BII	AP-5	0.0034	0.0045	0.0068	0.0034	0.0045	0.0068	0.0109	0.0032	0.0040	0.0050	0.0064	0.0078	0.0099	
	AP-6	0.0032	0.0042	0.0063	0.0032	0.0042	0.0063	0.0101	0.0030	0.0038	0.0046	0.0060	0.0072	0.0092	
BIII	AP-5	0.0031	0.0042	0.0063	0.0031	0.0042	0.0063	0.0101	0.0030	0.0037	0.0046	0.0059	0.0072	0.0092	
	AP-6	0.0029	0.0039	0.0059	0.0029	0.0039	0.0059	0.0094	0.0028	0.0035	0.0043	0.0055	0.0067	0.0085	
BIV	AP-5	0.0027	0.0036	0.0055	0.0027	0.0036	0.0055	0.0088	0.0026	0.0032	0.0040	0.0052	0.0063	0.0080	
	AP-6	0.0023	0.0030	0.0046	0.0023	0.0030	0.0046	0.0073	0.0021	0.0027	0.0033	0.0043	0.0052	0.0066	
ГI	AP-5	0.0048	0.0064	0.0096	0.0048	0.0064	0.0096	0.0154	0.0045	0.0057	0.0070	0.0091	0.0110	0.0140	
	AP-6	0.0040	0.0053	0.0079	0.0040	0.0053	0.0079	0.0126	0.0037	0.0047	0.0057	0.0074	0.0090	0.0114	
ГII	AP-5	0.0037	0.0050	0.0074	0.0037	0.0050	0.0074	0.0119	0.0035	0.0044	0.0054	0.0070	0.0085	0.0108	
	AP-6	0.0031	0.0041	0.0061	0.0031	0.0041	0.0061	0.0098	0.0029	0.0036	0.0045	0.0058	0.0070	0.0089	

Заглубления стойки в основную землю по схемам  
BI, BII, BIII, BIV на 3.3 м; по схемам ГI, ГII - на 2.3 м

Пояснительная записка

Учеб. подг. Издание и дата изд. и др. 9663711 - 17-92

Продолжение табл. 9

## Котлованы копаные

Схема закрепления		с у г л и н к и, усл. N 28-38										
		0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
BI	AP-5	224.8	204.5	182.6	166.2	146.2	132.1	151.5	137.4	121.1	115.1	103.6
	AP-6	253.0	229.8	204.6	187.5	165.1	149.3	171.8	155.1	137.5	129.9	117.3
BII	AP-5	277.2	252.6	226.2	207.2	182.9	166.3	189.6	171.9	152.5	144.9	131.0
	AP-6	318.0	290.9	261.6	239.9	213.1	193.4	220.5	201.5	178.3	169.9	154.2
BIII	AP-5	303.2	278.1	252.4	233.2	208.4	191.5	217.2	199.1	178.2	169.8	155.0
	AP-6	312.3	287.7	262.5	245.1	221.7	204.2	230.3	213.5	192.8	185.1	169.8
BIV	AP-5	454.6	414.8	372.5	341.8	302.2	274.7	315.6	288.5	252.1	240.2	216.4
	AP-6	588.3	539.1	484.3	443.8	394.1	358.9	411.6	372.9	321.9	310.3	282.7
Г I	AP-5	374.3	343.7	310.5	286.5	256.3	234.4	266.9	243.6	217.1	207.3	188.0
	AP-6	507.0	464.9	419.8	385.7	344.1	314.2	358.8	326.6	290.5	276.3	250.2
Г II	AP-5	531.4	491.1	448.0	417.8	378.8	350.0	394.9	364.5	328.3	315.1	288.1
	AP-6	697.1	644.9	589.3	550.9	500.9	463.8	521.6	483.1	437.1	420.3	384.7

Продолжение табл. 10

Схема закрепления		с у г л и н к и, усл. № 28-38										
		0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
BI	AP-5	0.0039	0.0050	0.0066	0.0099	0.0114	0.0157	0.0074	0.0105	0.0157	0.0210	0.0252
	AP-6	0.0037	0.0047	0.0052	0.0084	0.0107	0.0147	0.0069	0.0098	0.0147	0.0195	0.0234
BII	AP-5	0.0034	0.0044	0.0057	0.0078	0.0099	0.0136	0.0064	0.0091	0.0136	0.0182	0.0218
	AP-6	0.0032	0.0041	0.0053	0.0072	0.0092	0.0127	0.0060	0.0084	0.0127	0.0169	0.0203
BIII	AP-5	0.0031	0.0040	0.0053	0.0072	0.0092	0.0126	0.0059	0.0084	0.0126	0.0168	0.0201
	AP-6	0.0029	0.0038	0.0049	0.0067	0.0085	0.0118	0.0055	0.0078	0.0118	0.0157	0.0188
BIV	AP-5	0.0027	0.0035	0.0046	0.0063	0.0080	0.0109	0.0052	0.0073	0.0109	0.0146	0.0175
	AP-6	0.0023	0.0029	0.0038	0.0052	0.0066	0.0091	0.0043	0.0061	0.0091	0.0122	0.0146
Г I	AP-5	0.0048	0.0062	0.0081	0.0110	0.0140	0.0193	0.0091	0.0128	0.0193	0.0257	0.0309
	AP-6	0.0040	0.0051	0.0067	0.0090	0.0115	0.0158	0.0074	0.0105	0.0158	0.0211	0.0253
Г II	AP-5	0.0037	0.0048	0.0063	0.0085	0.0108	0.0149	0.0070	0.0099	0.0149	0.0198	0.0238
	AP-6	0.0031	0.0039	0.0052	0.0070	0.0089	0.0123	0.0058	0.0082	0.0123	0.0163	0.0196

Закрепления стойки в основной грунт по схемам  
BI, BII, BIII, BIV на 3.3 м; по схемам Г I, Г II - на 2.3 м

Пояснительная записка

Лист

20

Типовые проектные решения 407.03-282 А.А.2.

# Котлованы коромые

продолжение табл. 9

Схема закрепления		Г и ц м б л. усл. № 39-54															
		$0 \leq J_L \leq 0,25$						$0,25 < J_L \leq 0,5$						$0,5 < J_L \leq 0,75$			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
BI	AP-5	288.9	254.5	219.6	200.2	176.4	152.1	209.2	182.7	170.8	155.9	132.6	153.3	144.4	128.2	118.2	103.1
	AP-6	321.7	281.1	246.1	225.6	199.1	183.2	234.4	216.7	191.5	174.6	150.4	172.2	162.4	145.5	134.2	116.3
BII	AP-5	359.5	311.1	269.9	249.0	218.8	201.9	256.0	232.2	210.4	192.0	158.0	190.7	179.8	160.5	146.6	124.1
	AP-6	389.5	346.8	304.4	282.7	248.5	230.8	285.0	265.3	237.1	216.2	184.8	217.7	205.6	184.1	170.7	150.3
BIII	AP-5	356.4	320.3	283.1	261.5	233.1	218.0	261.2	245.2	219.3	203.1	176.2	204.8	194.5	174.5	162.0	143.8
	AP-6	356.4	320.3	284.5	263.8	235.0	220.5	261.2	245.4	219.7	203.1	176.9	207.2	196.7	177.2	164.5	145.5
BIV	AP-5	382.2	303.8	244.7	205.3	169.8	132.5	393.9	349.2	321.4	276.8	319.1	300.8	268.7	240.8	217.2	192.2
	AP-6	719.3	646.0	570.3	525.2	467.4	433.8	594.2	509.6	453.8	417.5	361.4	416.7	392.9	352.1	325.6	285.3
GI	AP-5	455.0	417.1	367.8	339.2	302.8	281.4	352.9	320.3	294.7	271.7	235.5	269.9	255.2	229.9	213.2	187.9
	AP-6	533.9	488.7	430.1	401.1	361.2	341.8	406.8	368.3	340.1	309.4	321.0	316.6	286.6	261.4	239.0	204.3
GII	AP-5	631.2	570.8	509.1	473.2	424.7	390.3	482.7	435.7	408.4	379.6	332.9	381.1	362.6	328.3	306.6	272.3
	AP-6	820.2	741.2	662.9	616.3	553.0	519.3	625.2	570.0	529.7	492.7	431.9	495.6	471.9	429.5	399.1	355.1

продолжение табл. 10

Схема закрепления		Г и ц м б л. усл. № 39-54															
		$0 \leq J_L \leq 0,25$						$0,25 < J_L \leq 0,5$						$0,5 < J_L \leq 0,75$			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
BI	AP-5	0.0045	0.0052	0.0060	0.0070	0.0084	0.0105	0.0060	0.0070	0.0084	0.0105	0.0140	0.0079	0.0084	0.0105	0.0140	0.0180
	AP-6	0.0042	0.0049	0.0056	0.0065	0.0078	0.0098	0.0085	0.0065	0.0079	0.0098	0.0130	0.0065	0.0078	0.0098	0.0130	0.0167
BII	AP-5	0.0039	0.0045	0.0052	0.0061	0.0073	0.0091	0.0052	0.0061	0.0073	0.0091	0.0121	0.0051	0.0073	0.0091	0.0121	0.0156
	AP-6	0.0036	0.0042	0.0048	0.0056	0.0068	0.0084	0.0048	0.0056	0.0068	0.0084	0.0113	0.0056	0.0068	0.0084	0.0113	0.0145
BIII	AP-5	0.0036	0.0042	0.0048	0.0056	0.0067	0.0084	0.0048	0.0056	0.0067	0.0084	0.0112	0.0056	0.0067	0.0084	0.0112	0.0144
	AP-6	0.0034	0.0039	0.0045	0.0052	0.0063	0.0078	0.0045	0.0052	0.0063	0.0078	0.0104	0.0052	0.0063	0.0078	0.0104	0.0134
BIV	AP-5	0.0031	0.0036	0.0042	0.0049	0.0058	0.0073	0.0042	0.0049	0.0058	0.0073	0.0092	0.0049	0.0058	0.0073	0.0092	0.0125
	AP-6	0.0026	0.0030	0.0035	0.0041	0.0049	0.0061	0.0035	0.0041	0.0049	0.0061	0.0081	0.0041	0.0049	0.0061	0.0081	0.0104
GI	AP-5	0.0055	0.0064	0.0073	0.0086	0.0103	0.0128	0.0073	0.0086	0.0103	0.0128	0.0171	0.0086	0.0103	0.0128	0.0171	0.0220
	AP-6	0.0045	0.0053	0.0060	0.0070	0.0084	0.0105	0.0060	0.0070	0.0084	0.0105	0.0141	0.0070	0.0084	0.0105	0.0141	0.0181
GII	AP-5	0.0042	0.0050	0.0057	0.0066	0.0079	0.0099	0.0057	0.0066	0.0079	0.0099	0.0132	0.0066	0.0079	0.0099	0.0132	0.0170
	AP-6	0.0035	0.0041	0.0047	0.0054	0.0065	0.0082	0.0047	0.0054	0.0065	0.0082	0.0109	0.0054	0.0065	0.0082	0.0109	0.0140

Заглубления стоек в основание грунта по схемам  
BI, BII, BIII, BIV на 3.3 м, по схемам GI, GII - на 2.3 м

Пояснительная записка

13-032 А.А.2

Типовые проекты с р.

Шифр проекта  
505311 - I-25  
Детали и узлы  
Всего листов 4

Стойка коническая диаметром 560/334 мм

Предельные опрокидывающие моменты  $M_{\text{пр}}(30)$ , кНм

Котлованы сверленные

Таблица 11

Схема закрепления	Грески, усл. А I-14													
	Гребнистые и крупные			Средней крупности			Мелкие				Пылеватые			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А I	317.6	259.3	229.0	253.1	221.8	191.6	272.5	211.6	163.4	127.8	218.5	130.4	148.0	119.2
А II	AP-5	352.4	266.0	260.0	294.4	255.9	222.3	272.3	246.7	188.8	148.8	250.7	227.5	170.2
	AP-6	391.3	325.4	284.4	320.2	272.3	243.7	297.7	273.8	217.2	165.5	287.7	262.4	195.1
А III	AP-5	458.2	381.0	336.3	390.1	335.0	282.5	352.5	324.2	250.1	200.2	338.9	311.1	234.2
	AP-6	556.5	468.1	414.5	461.3	410.1	336.5	426.4	395.5	310.3	250.1	413.2	363.7	267.8
Б I	AP-5	564.7	475.1	424.7	462.7	413.7	347.3	325.4	258.0	213.0	163.5	331.5	296.1	239.0
	AP-6	660.5	559.6	500.2	545.3	486.3	342.1	394.2	370.9	296.7	247.7	378.3	338.8	273.7
Б II	AP-5	489.7	429.5	387.9	418.9	380.6	340.0	337.2	364.6	301.2	258.2	371.1	336.6	281.2
	AP-6	535.7	458.0	415.4	448.9	407.7	364.0	414.9	390.6	322.3	276.1	397.7	360.6	301.0

Углы подпора  $\beta$  от  $Q = 10$  кН, град.

Таблица 12

Схема закрепления	Грески, усл. А I-14													
	Гребнистые и крупные			Средней крупности			Мелкие				Пылеватые			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
А I	0.0038	0.0047	0.0053	0.0038	0.0047	0.0053	0.0040	0.0050	0.0058	0.005	0.0049	0.0082	0.0105	0.0172
А II	AP-5	0.0033	0.0041	0.0054	0.0033	0.0041	0.0054	0.0034	0.0043	0.0058	0.0090	0.0112	0.0071	0.0059
	AP-6	0.0030	0.0038	0.0050	0.0030	0.0038	0.0050	0.0031	0.0040	0.0054	0.0084	0.0039	0.0065	0.0084
А III	AP-5	0.0028	0.0035	0.0047	0.0028	0.0035	0.0047	0.0029	0.0037	0.0050	0.0078	0.0036	0.0061	0.0078
	AP-6	0.0026	0.0033	0.0044	0.0026	0.0033	0.0044	0.0027	0.0035	0.0047	0.0073	0.0034	0.0057	0.0073
Б I	AP-5	0.0025	0.0032	0.0043	0.0025	0.0032	0.0043	0.0027	0.0034	0.0045	0.0071	0.0033	0.0056	0.0071
	AP-6	0.0024	0.0030	0.0040	0.0024	0.0030	0.0040	0.0025	0.0031	0.0043	0.0066	0.0031	0.0052	0.0066
Б II	AP-5	0.0039	0.0049	0.0055	0.0039	0.0049	0.0055	0.0041	0.0051	0.0070	0.0108	0.0050	0.0085	0.0108
	AP-6	0.0037	0.0046	0.0051	0.0037	0.0046	0.0051	0.0038	0.0048	0.0056	0.0102	0.0047	0.0080	0.0102

Заглубления стойки в основной грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 3.0 м, по схеме Б II - на 2.0 м.

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 Ян. I  
 Инв. и подл. Листы в сборе 9633т - I-26

### Котлованы сферные

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Супеси, усл. № 15-21							Суглинки, усл. № 22-27						
		$0 \leq J_L \leq 0.25$			$0.25 < J_L \leq 0.75$				$0 \leq J_L \leq 0.25$						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
А I		201.4	173.6	145.3	158.2	133.3	119.1	95.7	262.9	228.4	197.2	165.7	151.6	131.5	
А II	А P-5	263.1	223.6 <sup>б</sup>	186.0	202.2	170.3	148.3	117.5	380.3	326.3	280.8	236.8	214.9	185.9	
	А P-6	296.5	252.7	209.2	227.5	192.2	166.8	131.7	431.1	371.2	320.9	270.1	246.5	213.7	
А III	А P-5	342.9	296.0	246.5	267.9	227.0	199.6	161.0	475.6	412.5	359.8	306.7	280.6	245.7	
	А P-6	409.3	354.8	300.6	323.4	270.2	246.2	200.5	533.8	469.4	411.5	352.9	325.1	286.9	
Б I	А P-5	312.9	270.6	230.1	254.9	224.6	201.7	168.8	399.1	351.5	308.2	265.3	245.3	218.2	
	А P-6	360.0	321.4	276.0	295.4	259.5	235.1	196.9	454.1	400.5	354.2	306.1	284.7	254.1	
Б II	А P-5	326.4	283.9	257.7	272.6	243.0	224.8	185.2	342.1	347.6	309.2	270.5	252.0	226.7	
	А P-6	351.0	315.9	276.7	292.8	261.7	241.1	209.1	429.9	375.4	333.7	291.7	271.5	244.1	

продолжение табл. 12

Схема закрепления		Супеси усл. № 15-21							Суглинки усл. № 22-27						
		$0 \leq J_L \leq 0.25$			$0.25 < J_L \leq 0.75$				$0 \leq J_L \leq 0.25$						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
А I		0.0059	0.0079	0.0119	0.0059	0.0079	0.0119	0.0190	0.0056	0.0070	0.0086	0.0112	0.0135	0.0172	
А II	А P-5	0.0051	0.0066	0.0102	0.0051	0.0068	0.0102	0.0163	0.0048	0.0060	0.0074	0.0096	0.0116	0.0148	
	А P-6	0.0047	0.0063	0.0094	0.0047	0.0063	0.0094	0.0151	0.0044	0.0056	0.0068	0.0089	0.0109	0.0137	
А III	А P-5	0.0044	0.0059	0.0088	0.0044	0.0059	0.0088	0.0141	0.0042	0.0052	0.0064	0.0083	0.0101	0.0128	
	А P-6	0.0041	0.0055	0.0082	0.0041	0.0055	0.0082	0.0131	0.0039	0.0049	0.0060	0.0077	0.0094	0.0119	
Б I	А P-5	0.0040	0.0053	0.0080	0.0040	0.0053	0.0080	0.0128	0.0038	0.0047	0.0058	0.0075	0.0091	0.0116	
	А P-6	0.0037	0.0050	0.0075	0.0037	0.0050	0.0075	0.0119	0.0035	0.0044	0.0054	0.0070	0.0085	0.0108	
Б II	А P-5	0.0061	0.0081	0.0122	0.0061	0.0081	0.0122	0.0195	0.0057	0.0072	0.0083	0.0115	0.0139	0.0177	
	А P-6	0.0058	0.0077	0.0115	0.0058	0.0077	0.0115	0.0184	0.0054	0.0068	0.0084	0.0108	0.0132	0.0167	

Заглубления слюбки в основную грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 30 м; по схеме Б II - на 20 м

# Котлованы сверления

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Суглинки, усл. № 28-38										
		0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I		214.5	189.3	161.6	142.5	118.6	102.6	122.1	107.8	90.9	83.6	73.7
А II	AP-5	310.6	275.3	235.3	204.1	169.0	146.7	174.6	152.5	126.9	116.8	102.1
	AP-6	353.3	313.0	270.0	235.6	194.3	169.0	211.0	174.2	146.6	134.8	118.5
А III	AP-5	393.2	349.3	302.3	265.8	223.7	195.1	230.8	202.9	171.4	159.2	140.3
	AP-6	441.0	394.7	344.4	306.9	260.9	229.3	269.8	239.3	204.8	190.7	169.6
Б I	AP-5	332.0	297.0	260.1	233.1	200.8	171.9	209.2	186.9	161.2	151.7	135.9
	AP-6	382.4	342.3	302.0	270.3	234.1	209.2	242.9	217.8	189.3	179.1	158.9
Б II	AP-5	322.5	290.5	256.9	232.0	202.4	182.3	208.5	189.2	167.5	159.1	145.2
	AP-6	348.9	314.1	277.5	250.4	218.2	196.4	224.8	203.8	180.3	171.2	156.1

продолжение табл. 12

Схема закрепления		Суглинки, усл. № 28-38										
		0.25 < J <sub>L</sub> < 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> < 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I		0.0059	0.0076	0.0100	0.0135	0.0172	0.0237	0.0112	0.0158	0.0217	0.0316	0.0379
А II	АР-5	0.0051	0.0065	0.0086	0.0116	0.0148	0.0204	0.0096	0.0136	0.0204	0.0271	0.0326
	АР-6	0.0047	0.0060	0.0079	0.0108	0.0137	0.0188	0.0089	0.0125	0.0188	0.0251	0.0301
А III	АР-5	0.0044	0.0056	0.0074	0.0101	0.0128	0.0176	0.0083	0.0118	0.0176	0.0235	0.0282
	АР-6	0.0041	0.0053	0.0069	0.0094	0.0119	0.0164	0.0077	0.0109	0.0164	0.0219	0.0263
Б I	АР-5	0.0040	0.0051	0.0067	0.0091	0.0116	0.0160	0.0075	0.0107	0.0160	0.0213	0.0256
	АР-6	0.0037	0.0048	0.0063	0.0085	0.0109	0.0149	0.0070	0.0099	0.0149	0.0199	0.0238
Б II	АР-5	0.0061	0.0078	0.0103	0.0139	0.0177	0.0244	0.0115	0.0162	0.0244	0.0325	0.0390
	АР-6	0.0058	0.0074	0.0097	0.0132	0.0167	0.0230	0.0118	0.0163	0.0230	0.0307	0.0368

Закрепления стойки в основной грунт по схемам  
А I, А II, А III, Б I на 30 м; по схеме Б II - на 20 м

Пояснительная записка

# Котлованы сферные

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Г л и н ы , усл. № 39-54															
		$0 \leq J_L \leq 0,25$						$0,25 < J_L \leq 0,5$						$0,5 < J_L \leq 0,75$			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I		310,2	258,0	211,2	164,2	115,0	79,3	291,1	178,8	151,8	133,9	108,1	129,8	119,6	102,7	91,3	75,6
А II	А P-5	456,0	367,2	312,8	260,6	212,8	212,3	306,6	273,5	234,3	207,0	170,2	159,1	183,5	157,8	144,4	118,9
	А P-6	515,4	458,0	381,0	318,8	273,3	244,3	349,3	310,9	269,2	237,0	195,6	223,0	210,4	182,3	163,5	138,2
А III	А P-5	551,2	470,2	391,8	318,1	289,1	269,5	374,3	336,9	292,4	259,7	215,6	253,6	234,1	203,6	183,4	156,1
	А P-6	589,9	511,8	421,3	377,4	323,5	293,9	395,2	358,1	310,3	278,3	230,8	277,7	256,7	224,4	202,4	172,7
Б I	А P-5	452,2	386,8	325,5	291,3	251,0	227,1	310,6	281,8	243,1	220,4	184,3	216,3	201,9	176,6	159,7	137,3
	А P-6	512,3	443,0	373,9	339,5	289,9	269,7	363,3	326,5	285,0	255,4	214,9	252,9	235,3	205,4	182,5	161,8
Б II	А P-5	436,2	374,7	315,4	283,3	246,3	225,1	295,7	267,5	234,3	213,7	178,4	207,7	193,7	171,5	157,0	137,2
	А P-6	473,5	406,4	341,7	306,7	266,4	243,3	321,0	290,2	253,9	228,2	193,0	224,9	209,6	185,4	169,6	148,1

продолжение табл. 12

Схема закрепления		Г л и н ы , усл. № 39-54															
		$0 \leq J_L \leq 0,25$						$0,25 < J_L \leq 0,5$						$0,5 < J_L \leq 0,75$			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I		0,0068	0,0079	0,0030	0,0105	0,0126	0,0158	0,0090	0,0105	0,0126	0,0158	0,0211	0,0105	0,0126	0,0158	0,0211	0,0271
А II	А P-5	0,0058	0,0068	0,0078	0,0090	0,0109	0,0136	0,0078	0,0090	0,0109	0,0136	0,0181	0,0090	0,0109	0,0136	0,0181	0,0233
	А P-6	0,0054	0,0063	0,0072	0,0084	0,0100	0,0125	0,0084	0,0100	0,0125	0,0157	0,0284	0,0284	0,0100	0,0125	0,0167	0,0215
А III	А P-5	0,0050	0,0059	0,0067	0,0078	0,0094	0,0118	0,0067	0,0078	0,0094	0,0118	0,0157	0,0078	0,0094	0,0118	0,0157	0,0202
	А P-6	0,0047	0,0055	0,0063	0,0073	0,0088	0,0109	0,0063	0,0073	0,0088	0,0109	0,0146	0,0073	0,0088	0,0109	0,0146	0,0188
Б I	А P-5	0,0046	0,0053	0,0061	0,0071	0,0085	0,0107	0,0061	0,0071	0,0085	0,0107	0,0142	0,0071	0,0085	0,0107	0,0142	0,0183
	А P-6	0,0043	0,0050	0,0057	0,0066	0,0079	0,0099	0,0057	0,0066	0,0079	0,0099	0,0132	0,0066	0,0079	0,0099	0,0132	0,0170
Б II	А P-5	0,0070	0,0081	0,0093	0,0108	0,0130	0,0162	0,0093	0,0108	0,0130	0,0162	0,0217	0,0108	0,0130	0,0162	0,0217	0,0279
	А P-6	0,0066	0,0077	0,0088	0,0102	0,0123	0,0153	0,0088	0,0102	0,0123	0,0153	0,0205	0,0102	0,0123	0,0153	0,0205	0,0263

Заглубления стенок в основной грунт по схемам  
А I, А II, А III, Б I на 3,0 м; по схеме Б II - на 2,0 м.

Пояснительная записка



23.25.2 Я.п.Г  
 типовые проектные решения  
 465371-Г-89  
 ОКМ ЛКС-77  
 Проект в 2-х экз. 1-2-4

# Котлованы каменные

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Пески, усл. № 1-14													
		крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	AP-5	224.9	138.2	181.2	152.1	177.6	159.5	180.3	171.9	143.6	122.1	174.8	159.6	133.4	115.7
	AP-6	250.8	223.3	206.2	212.7	201.4	181.6	204.1	193.9	163.1	140.3	197.6	180.3	152.8	131.3
В II	AP-5	279.5	248.2	230.0	241.8	224.6	201.9	227.6	216.8	182.5	157.5	219.8	202.1	171.2	148.3
	AP-6	327.7	292.1	269.7	284.9	263.9	239.1	268.2	259.9	215.1	187.3	258.8	237.8	202.6	177.1
В III	AP-5	336.3	300.2	278.8	291.6	271.2	246.8	273.1	261.0	222.1	194.1	263.1	243.2	208.6	183.0
	AP-6	378.8	336.6	312.4	325.4	303.3	276.4	322.8	290.1	247.9	218.5	280.4	262.6	231.2	205.1
В IV	AP-5	476.1	422.0	391.2	409.0	386.4	342.5	384.4	365.0	304.7	261.6	369.6	336.9	284.7	249.3
	AP-6	614.8	548.4	502.4	532.0	492.1	443.1	498.0	474.0	392.7	341.5	478.5	440.4	370.9	318.1
Г I	AP-5	393.2	354.0	331.0	342.6	319.7	280.3	321.9	307.8	261.6	227.6	302.5	282.4	244.8	213.6
	AP-6	523.5	471.1	440.2	456.6	426.2	386.2	429.2	409.4	342.3	302.4	413.2	383.1	325.5	283.5
Г II	AP-5	591.2	536.7	504.3	520.4	484.4	439.8	489.8	471.1	410.5	364.4	471.3	442.0	385.1	342.5
	AP-6	753.9	689.0	646.8	667.1	625.6	575.5	626.4	602.5	523.0	466.6	602.4	564.1	471.7	400.3

продолжение табл. 12

Схема закрепления		Пески, усл. № 1-14													
		крупные			средней крупности			мелкие				пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	AP-5	0.0033	0.0041	0.0054	0.0033	0.0041	0.0054	0.0034	0.0043	0.0058	0.0090	0.0042	0.0071	0.0090	0.0148
	AP-6	0.0030	0.0038	0.0050	0.0030	0.0038	0.0050	0.0031	0.0040	0.0054	0.0084	0.0039	0.0065	0.0094	0.0137
В II	AP-5	0.0028	0.0035	0.0047	0.0028	0.0035	0.0047	0.0029	0.0037	0.0050	0.0078	0.0036	0.0064	0.0078	0.0128
	AP-6	0.0026	0.0033	0.0044	0.0026	0.0033	0.0044	0.0027	0.0035	0.0047	0.0073	0.0034	0.0057	0.0073	0.0119
В III	AP-5	0.0026	0.0033	0.0044	0.0026	0.0033	0.0044	0.0027	0.0034	0.0047	0.0073	0.0033	0.0057	0.0073	0.0119
	AP-6	0.0024	0.0031	0.0041	0.0024	0.0031	0.0041	0.0025	0.0032	0.0044	0.0068	0.0031	0.0053	0.0068	0.0111
В IV	AP-5	0.0021	0.0027	0.0035	0.0021	0.0027	0.0035	0.0022	0.0028	0.0038	0.0059	0.0027	0.0046	0.0059	0.0097
	AP-6	0.0017	0.0022	0.0029	0.0017	0.0022	0.0029	0.0018	0.0023	0.0031	0.0048	0.0022	0.0038	0.0048	0.0079
Г I	AP-5	0.0037	0.0047	0.0062	0.0037	0.0047	0.0062	0.0039	0.0049	0.0067	0.0104	0.0048	0.0081	0.0104	0.0170
	AP-6	0.0030	0.0038	0.0050	0.0030	0.0038	0.0050	0.0032	0.0040	0.0054	0.0084	0.0039	0.0066	0.0084	0.0137
Г II	AP-5	0.0029	0.0036	0.0048	0.0029	0.0036	0.0048	0.0030	0.0036	0.0051	0.0079	0.0037	0.0062	0.0079	0.0130
	AP-6	0.0023	0.0029	0.0039	0.0023	0.0029	0.0039	0.0024	0.0031	0.0044	0.0064	0.0030	0.0050	0.0064	0.0105

Заглубления стойки в основной грунт по схемам  
 В I, В II, В III, В IV на 3.0 м; по схемам Г I, Г II - на 2.0 м

Пояснительная записка



Типовые проектные решения 407-03-288 ДЛ.7

# Котлованы копаные

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Суглинки, усл. № 28-38										
		0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5						0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
BI	AP-5	171,3	155,9	139,4	127,0	112,2	101,4	116,1	105,7	93,6	88,7	80,2
	AP-6	193,1	176,9	158,2	144,8	128,7	116,9	132,8	120,9	107,2	102,1	92,5
BII	AP-5	212,9	194,7	175,3	163,9	143,2	130,5	148,0	135,1	120,7	114,7	104,2
	AP-6	235,6	217,4	197,5	182,4	163,7	150,4	169,9	155,6	139,8	133,3	122,1
BIII	AP-5	210,5	194,4	177,8	166,3	151,1	139,8	156,4	145,6	132,0	127,0	116,8
	AP-6	210,5	194,4	177,8	166,3	151,1	139,8	156,4	145,6	132,3	127,4	117,7
BIV	AP-5	372,2	341,2	306,1	281,3	250,3	227,1	260,4	236,1	208,9	198,4	179,5
	AP-6	404,6	445,1	400,8	369,5	329,0	299,7	342,8	311,4	275,8	262,2	236,4
GI	AP-5	313,1	288,2	260,9	241,0	216,3	198,4	225,6	206,0	183,9	175,8	159,5
	AP-6	428,5	394,3	356,1	328,2	293,9	268,9	304,3	279,3	248,8	237,3	215,1
GII	AP-5	406,1	376,2	344,1	321,6	293,0	272,0	304,0	282,2	256,6	247,1	228,4
	AP-6	531,8	492,1	449,4	419,6	381,5	353,6	396,5	367,3	332,9	320,2	295,0

продолжение табл. 12

Схема закрепления		С у г л ц н к ц., усл. № 28-38										
		0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5						0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
BI	AP-5	0,0051	0,0065	0,0086	0,0116	0,0148	0,0204	0,0096	0,0136	0,0204	0,0271	0,0326
	AP-6	0,0047	0,0069	0,0079	0,0108	0,0137	0,0188	0,0089	0,0125	0,0188	0,0251	0,0301
BII	AP-5	0,0044	0,0056	0,0074	0,0101	0,0128	0,0176	0,0083	0,0118	0,0176	0,0235	0,0282
	AP-6	0,0041	0,0053	0,0069	0,0094	0,0119	0,0164	0,0077	0,0109	0,0164	0,0219	0,0263
BIII	AP-5	0,0041	0,0052	0,0069	0,0093	0,0119	0,0163	0,0077	0,0109	0,0163	0,0218	0,0261
	AP-6	0,0038	0,0049	0,0064	0,0087	0,0111	0,0153	0,0072	0,0102	0,0153	0,0204	0,0245
BIV	AP-5	0,0033	0,0042	0,0056	0,0076	0,0097	0,0133	0,0062	0,0089	0,0133	0,0177	0,0212
	AP-6	0,0027	0,0035	0,0046	0,0062	0,0079	0,0108	0,0057	0,0072	0,0108	0,0145	0,0173
GI	AP-5	0,0059	0,0075	0,0099	0,0134	0,0170	0,0234	0,0110	0,0156	0,0234	0,0312	0,0375
	AP-6	0,0047	0,0060	0,0080	0,0108	0,0137	0,0189	0,0081	0,0126	0,0189	0,0252	0,0302
GII	AP-5	0,0045	0,0057	0,0075	0,0102	0,0130	0,0179	0,0084	0,0119	0,0179	0,0238	0,0286
	AP-6	0,0036	0,0046	0,0061	0,0083	0,0105	0,0145	0,0068	0,0097	0,0145	0,0193	0,0232

Закрепления столбы в основной грунт по схемам BI, BII, BIII, BIV на 30 м; по схемам GI, GII - на 20 м

Пояснительная записка

Инв. № подл. 305374-П.32  
 Подпись и дата 08.03.2011

# Котлобаны колонные

продолжение табл. 11

Схема закрепления		Г л и н ы    у с л . № 39-54															
		0 ≤ γ <sub>L</sub> ≤ 0,25						0,25 < γ <sub>L</sub> ≤ 0,5						0,5 < γ <sub>L</sub> ≤ 0,75			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
BI	AP-5	220,7	114,8	169,2	174,3	135,9	123,9	153,5	147,4	130,9	118,9	102,4	112,7	111,2	98,8	91,4	80,5
	AP-6	215,0	212,4	130,1	173,7	154,4	142,9	118,2	165,5	147,5	134,6	116,7	133,7	125,7	112,9	104,7	92,4
BII	AP-5	269,1	235,8	206,2	190,0	159,8	157,5	132,9	178,9	160,0	147,7	127,9	146,7	132,6	124,8	116,0	102,3
	AP-6	274,0	246,2	214,2	203,5	171,2	171,2	210,3	188,1	169,0	157,2	137,2	159,2	151,3	136,8	122,4	113,2
BIII	AP-5	242,5	212,9	181,0	197,1	161,3	151,6	177,0	166,2	149,4	138,9	121,4	140,6	133,7	121,1	112,9	100,7
	AP-6	242,6	212,9	181,0	180,1	161,3	151,6	177,0	156,2	149,4	136,9	121,4	140,6	133,7	121,1	112,9	100,7
BIV	AP-5	456,4	419,4	361,8	373,1	291,4	275,4	343,1	322,3	286,1	264,3	228,8	243,2	248,4	222,4	205,8	180,5
	AP-6	579,5	523,9	465,3	424,7	385,3	359,1	441,4	416,1	372,2	344,3	299,1	344,2	325,7	292,5	270,9	238,1
Г I	AP-5	382,6	343,4	309,1	286,9	251,6	237,4	294,9	276,4	247,3	228,2	199,3	225,8	214,9	193,6	180,4	159,4
	AP-6	531,7	411,3	422,4	390,1	349,0	324,9	405,2	379,7	339,2	312,9	272,8	310,7	294,3	265,0	246,4	212,5
Г II	AP-5	485,9	430,0	391,1	363,6	322,8	302,9	367,3	345,8	311,2	289,5	254,3	289,0	276,1	251,1	235,2	210,5
	AP-6	637,2	515,4	512,3	476,1	429,2	401,8	481,0	455,7	409,4	390,4	334,2	380,8	362,6	329,0	307,8	274,6

продолжение табл. 12

Схема закрепления		Г л и н ы , чсл. № 39-54															
		0 ≤ γ <sub>L</sub> ≤ 0,25								0,25 < γ <sub>L</sub> ≤ 0,5				0,5 < γ <sub>L</sub> ≤ 0,75			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
BI	AP-5	0,0058	0,0078	0,0078	0,0072	0,0109	0,0136	0,0078	0,0090	0,0109	0,0136	0,0181	0,0090	0,0105	0,0136	0,0181	0,0233
	AP-6	0,0059	0,0063	0,0072	0,0084	0,0100	0,0125	0,0072	0,0084	0,0100	0,0125	0,0167	0,0084	0,0100	0,0125	0,0167	0,0215
BII	AP-5	0,0056	0,0059	0,0067	0,0078	0,0094	0,0113	0,0067	0,0078	0,0094	0,0118	0,0157	0,0078	0,0094	0,0118	0,0157	0,0202
	AP-6	0,0047	0,0055	0,0063	0,0073	0,0086	0,0109	0,0063	0,0073	0,0088	0,0109	0,0146	0,0073	0,0088	0,0109	0,0146	0,0188
BIII	AP-5	0,0047	0,0052	0,0063	0,0073	0,0087	0,0109	0,0062	0,0073	0,0087	0,0109	0,0145	0,0073	0,0087	0,0109	0,0145	0,0187
	AP-6	0,0047	0,0054	0,0062	0,0063	0,0082	0,0102	0,0058	0,0068	0,0082	0,0102	0,0136	0,0068	0,0082	0,0102	0,0136	0,0175
BIV	AP-5	0,0038	0,0044	0,0051	0,0059	0,0071	0,0089	0,0051	0,0059	0,0071	0,0089	0,0118	0,0059	0,0071	0,0089	0,0118	0,0152
	AP-6	0,0031	0,0036	0,0041	0,0048	0,0058	0,0072	0,0041	0,0048	0,0053	0,0072	0,0096	0,0048	0,0058	0,0072	0,0096	0,0124
GI	AP-5	0,0067	0,0078	0,0089	0,0104	0,0125	0,0156	0,0089	0,0104	0,0125	0,0156	0,0208	0,0104	0,0125	0,0156	0,0208	0,0268
	AP-6	0,0054	0,0063	0,0072	0,0084	0,0101	0,0126	0,0072	0,0084	0,0101	0,0126	0,0168	0,0084	0,0101	0,0126	0,0168	0,0216
GII	AP-5	0,0051	0,0067	0,0068	0,0079	0,0095	0,0110	0,0058	0,0079	0,0095	0,0119	0,0159	0,0079	0,0095	0,0119	0,0159	0,0204
	AP-6	0,0041	0,0046	0,0055	0,0064	0,0077	0,0097	0,0055	0,0064	0,0077	0,0097	0,0129	0,0064	0,0077	0,0097	0,0129	0,0166

Заглубления стойки в основной грунт по схемам В I, В II, В III, В IV на 3,0 м; по схемам Г I, Г II - на 2,0 м.

Пояснительная записка

**Стойка цилиндрическая диаметром 567 мм**  
**Пределные опрокидывающие моменты Мп(20), кН·м**

**Котлованы сборные**

**таблица 13**

Схема закрепления		Пески, усл. № 1-14													
		гребенчатые и крупные			средней крупности			мелкие				полевые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
AI		320,9	264,8	232,0	258,7	258,6	196,5	235,4	215,7	165,3	131,0	222,5	195,9	149,4	120,2
	AP-5	365,6	299,1	264,6	297,1	280,0	229,9	275,0	250,7	193,0	150,0	255,6	231,8	178,7	140,8
AII	AP-6	397,0	327,8	283,7	325,9	285,3	245,2	302,3	276,3	213,7	167,4	291,6	254,9	196,1	152,3
	AP-5	462,2	384,7	340,4	382,6	338,1	293,4	356,2	326,0	251,7	202,2	344,3	301,2	236,9	189,6
AIII	AP-6	559,8	469,0	418,0	454,4	412,1	360,2	440,9	398,9	312,5	251,6	414,9	367,9	291,5	237,8
	AP-5	592,1	481,0	429,9	468,5	418,9	363,1	451,5	392,9	302,2	247,2	335,9	300,7	240,3	202,3
BI	AP-6	666,2	562,9	505,6	548,5	493,6	344,4	538,9	378,4	290,5	239,4	390,6	343,8	276,7	232,5
	AP-5	507,5	434,2	394,0	425,4	386,5	345,2	393,2	370,3	305,7	262,0	376,9	341,8	285,5	247,0
BII	AP-6	544,0	465,1	421,9	455,8	413,9	369,6	421,3	396,6	327,2	280,2	407,8	366,1	305,4	264,1

**Углы поворота  $\beta$  от  $\alpha = 10^\circ$  кН, рад**

**таблица 14**

Схема закрепления		Пески, усл. № 1-14													
		гребенчатые и крупные			средней крупности			мелкие				полевые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
AI		0,0039	0,0047	0,0063	0,0038	0,0047	0,0063	0,0029	0,0049	0,0067	0,0104	0,0048	0,0082	0,0104	0,0171
	AP-5	0,0032	0,0040	0,0054	0,0032	0,0040	0,0059	0,0034	0,0043	0,0058	0,0090	0,0042	0,0070	0,0090	0,0147
AII	AP-6	0,0030	0,0037	0,0050	0,0030	0,0037	0,0050	0,0031	0,0039	0,0053	0,0083	0,0038	0,0065	0,0083	0,0136
	AP-5	0,0026	0,0035	0,0047	0,0028	0,0035	0,0047	0,0025	0,0037	0,0050	0,0078	0,0036	0,0061	0,0078	0,0128
AIII	AP-6	0,0026	0,0033	0,0043	0,0025	0,0033	0,0043	0,0027	0,0034	0,0047	0,0072	0,0033	0,0057	0,0072	0,0119
	AP-5	0,0025	0,0032	0,0042	0,0025	0,0032	0,0042	0,0026	0,0033	0,0045	0,0071	0,0033	0,0055	0,0071	0,0116
BI	AP-6	0,0024	0,0030	0,0040	0,0024	0,0030	0,0040	0,0025	0,0031	0,0042	0,0066	0,0030	0,0052	0,0066	0,0108
	AP-5	0,0023	0,0048	0,0065	0,0039	0,0048	0,0065	0,0040	0,0051	0,0069	0,0108	0,0050	0,0084	0,0108	0,0176
BII	AP-6	0,0037	0,0046	0,0061	0,0037	0,0046	0,0061	0,0038	0,0048	0,0065	0,0102	0,0047	0,0079	0,0102	0,0166

**Заглубления стойки в основной грунт по схемам**  
 AI, AII, AIII, BI на 3,0 м, по схеме BII - на 2,0 м

**Пояснительная записка**

Лист

36

Инв. № инв.  
 Дата  
 Подпись и дата  
 06.03.11 - 1-33

Типовые проектные решения 407-03-282 ЯЯ

# Котлованы сверленные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления		с у п е с и , усл. № 15-21							с у г л и н к и , усл. № 22-27					
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25					
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
А I		205.2	175.8	147.0	159.1	135.9	120.8	969	267.8	231.2	201.0	168.5	153.1	132.7
А II	AP-5	264.4	227.2	187.3	204.5	172.9	150.9	118.5	384.2	329.4	285.1	240.4	217.6	188.2
	AP-6	298.2	254.6	211.3	230.5	193.6	168.6	133.6	437.2	374.6	323.1	273.8	247.7	216.1
А III	AP-5	345.0	298.6	249.0	271.3	230.7	202.1	162.1	481.6	416.0	363.8	308.2	282.9	247.1
	AP-6	413.1	359.5	303.0	326.6	280.1	249.3	202.2	538.8	474.3	416.9	356.8	327.8	288.8
Б I	AP-5	318.2	282.6	241.5	258.2	226.4	204.1	171.0	403.8	353.4	312.4	269.5	247.7	220.7
	AP-6	364.1	325.4	279.9	297.3	261.5	237.7	198.8	458.2	405.1	358.0	309.7	287.9	256.9
Б II	AP-5	331.8	298.8	261.9	277.1	247.8	228.4	198.2	399.1	353.7	314.7	275.2	256.3	230.6
	AP-6	356.9	321.1	281.2	297.6	265.9	244.9	212.3	431.4	382.0	339.6	296.7	276.2	240.3

Продолжение табл. 14

Схема закрепления		с у п е с и , усл. № 15-21							с у г л и н к и , усл. № 22-27					
		0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0.25					
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
А I		0.0059	0.0078	0.0117	0.0059	0.0078	0.0117	0.0188	0.0055	0.0070	0.0085	0.0110	0.0134	0.0171
А II	AP-5	0.0051	0.0067	0.0101	0.0051	0.0068	0.0101	0.0162	0.0048	0.0060	0.0074	0.0095	0.0116	0.0147
	AP-6	0.0047	0.0062	0.0094	0.0047	0.0062	0.0094	0.0150	0.0044	0.0055	0.0068	0.0088	0.0107	0.0136
А III	AP-5	0.0044	0.0058	0.0088	0.0044	0.0058	0.0088	0.0140	0.0047	0.0052	0.0064	0.0083	0.0100	0.0128
	AP-6	0.0041	0.0054	0.0082	0.0041	0.0054	0.0082	0.0130	0.0038	0.0048	0.0059	0.0077	0.0093	0.0119
Б I	AP-5	0.0040	0.0053	0.0079	0.0040	0.0053	0.0079	0.0127	0.0037	0.0047	0.0058	0.0075	0.0091	0.0116
	AP-6	0.0037	0.0049	0.0074	0.0037	0.0049	0.0074	0.0119	0.0035	0.0044	0.0054	0.0070	0.0085	0.0108
Б II	AP-5	0.0060	0.0081	0.0121	0.0060	0.0081	0.0121	0.0194	0.0057	0.0072	0.0088	0.0114	0.0138	0.0176
	AP-6	0.0057	0.0076	0.0114	0.0057	0.0076	0.0114	0.0183	0.0054	0.0068	0.0083	0.0107	0.0131	0.0166

Заглубления стойки в основной грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 3.0 м; по схеме Б II - на 2.0 м

Пояснительная записка

Инв. подл. Подпись и дата Взам. инв. № 96637м-1-134

Котлованы сферленные

Схемы закрепления	с у г л и н к и , усл. н 28 - 38										
	0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I	219.1	192.1	165.2	144.9	120.7	104.4	125.5	109.0	92.3	85.6	74.8
А II	AP-5	315.7	278.4	237.7	208.1	171.5	149.1	177.1	153.7	128.6	118.4
	AP-6	357.7	317.4	271.7	237.4	198.5	171.2	203.4	177.0	147.6	136.7
А III	AP-5	396.1	353.5	305.4	268.9	225.6	196.6	233.0	204.6	173.5	160.2
	AP-6	445.3	398.1	347.3	309.3	263.5	231.8	273.0	241.5	206.5	192.6
Б I	AP-5	337.2	301.6	264.3	237.1	203.1	180.3	211.3	187.9	162.8	153.6
	AP-6	384.8	346.0	305.1	274.5	236.2	211.0	246.2	219.8	191.3	180.2
Б II	AP-5	328.2	295.7	260.7	236.2	205.9	184.8	212.2	192.4	170.4	168.3
	AP-6	355.1	319.7	281.6	254.9	222.1	199.1	228.8	207.4	183.4	174.1

Схемы закрепления	с у г л и н к и , усл. н 28 - 38										
	0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
А I	0.0059	0.0075	0.0099	0.0134	0.0171	0.0235	0.0110	0.0156	0.0235	0.0313	0.0376
А II	AP-5	0.0051	0.0055	0.0085	0.0116	0.0147	0.0202	0.0095	0.0135	0.0202	0.0270
	AP-6	0.0047	0.0060	0.0074	0.0107	0.0136	0.0187	0.0088	0.0125	0.0187	0.0249
А III	AP-5	0.0044	0.0056	0.0074	0.0100	0.0128	0.0175	0.0083	0.0117	0.0175	0.0234
	AP-6	0.0041	0.0052	0.0069	0.0093	0.0119	0.0163	0.0077	0.0109	0.0163	0.0217
Б I	AP-5	0.0040	0.0051	0.0067	0.0091	0.0116	0.0159	0.0075	0.0106	0.0159	0.0212
	AP-6	0.0037	0.0047	0.0062	0.0085	0.0108	0.0146	0.0070	0.0099	0.0148	0.0198
Б II	AP-5	0.0060	0.0077	0.0102	0.0138	0.0176	0.0242	0.0114	0.0161	0.0242	0.0323
	AP-6	0.0057	0.0073	0.0096	0.0131	0.0166	0.0228	0.0107	0.0152	0.0228	0.0305

Заслуженная стойка в основной грунт по схемат  
А I, А II, А III, Б I на 3.0 м; по схеме Б II - на 2.0 м

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 Л.2.

## Котлованы сверленные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления	Г л и н ы , усл. N 39-54															
	$0 \leq J_L \leq 0.25$						$0.25 < J_L \leq 0.5$					$0.5 < J_L \leq 0.75$				
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I	313.4	262.2	214.0	187.9	158.0	140.5	205.1	181.2	155.0	136.1	109.7	133.5	122.3	103.8	93.4	77.2
А II	AP-5	461.6	391.9	320.3	253.5	240.6	214.4	310.4	275.5	237.9	208.3	171.5	202.3	185.7	159.2	143.1
	AP-6	550.6	443.5	355.6	323.1	214.7	246.4	352.0	315.2	271.0	239.3	197.9	231.2	212.9	183.6	154.8
А III	AP-5	556.4	476.3	395.9	352.4	301.8	272.2	379.0	339.9	294.8	261.7	217.8	255.6	235.9	205.4	185.2
	AP-6	592.3	510.0	428.3	382.2	327.9	298.2	401.5	364.2	316.0	282.7	234.9	281.8	260.8	227.2	205.5
Б I	AP-5	455.2	391.3	328.8	284.1	253.2	230.8	314.3	284.7	248.1	222.4	185.8	220.0	203.9	178.5	162.4
	AP-6	518.9	446.9	377.9	339.5	292.9	267.2	363.3	329.0	288.1	258.9	217.9	255.0	237.4	208.7	190.2
Б II	AP-5	443.9	381.4	321.2	280.5	250.8	229.2	301.2	272.6	238.7	214.7	181.8	211.6	197.4	171.7	159.9
	AP-6	481.8	413.7	347.9	312.3	271.3	247.7	326.9	295.7	258.7	232.5	196.7	229.1	213.5	188.9	172.8

Продолжение табл. 14

Схема закрепления	Г л и н ы , усл. N 39-54															
	$0 \leq J_L \leq 0.25$						$0.25 < J_L \leq 0.5$					$0.5 < J_L \leq 0.75$				
	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
А I	0.0067	0.0078	0.0089	0.0104	0.0126	0.0156	0.0089	0.0104	0.0125	0.0156	0.0209	0.0104	0.0125	0.0156	0.0209	0.0268
А II	AP-5	0.0058	0.0067	0.0077	0.0090	0.0108	0.0135	0.0077	0.0090	0.0108	0.0135	0.0180	0.0108	0.0135	0.0180	0.0231
	AP-6	0.0053	0.0062	0.0071	0.0083	0.0100	0.0125	0.0071	0.0083	0.0100	0.0125	0.0166	0.0083	0.0100	0.0125	0.0166
А III	AP-5	0.0050	0.0058	0.0067	0.0078	0.0094	0.0117	0.0067	0.0078	0.0094	0.0117	0.0156	0.0078	0.0094	0.0117	0.0156
	AP-6	0.0047	0.0054	0.0062	0.0072	0.0082	0.0109	0.0062	0.0072	0.0087	0.0109	0.0145	0.0072	0.0087	0.0109	0.0145
Б I	AP-5	0.0045	0.0053	0.0061	0.0071	0.0085	0.0106	0.0051	0.0071	0.0085	0.0106	0.0141	0.0071	0.0085	0.0106	0.0141
	AP-6	0.0042	0.0049	0.0056	0.0066	0.0079	0.0099	0.0066	0.0079	0.0099	0.0132	0.0066	0.0079	0.0099	0.0132	0.0169
Б II	AP-5	0.0069	0.0081	0.0092	0.0108	0.0129	0.0161	0.0092	0.0108	0.0129	0.0161	0.0215	0.0129	0.0161	0.0215	0.0276
	AP-6	0.0065	0.0076	0.0087	0.0102	0.0122	0.0152	0.0087	0.0102	0.0122	0.0152	0.0203	0.0122	0.0152	0.0203	0.0261

Заглубления стойки в основную грунт по схемам А I, А II, А III, Б I на 3.0 м; по схеме Б II - на 2.0 м

Пояснительная записка

Инв. № подл. Подпись и дата 9653ТМ-136



Типовые проектные решения 17-03-ЭСЗ Я.Л.Т.

# Котлованы копаные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления		п е с к и , усл. н 1-14													
		Гравелистые и крупные			Средней крупности		Мелкие				пылеватые				
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	AP-5	227.6	199.7	183.6	195.9	180.2	161.0	102.4	113.9	144.1	123.7	175.6	161.5	134.9	116.1
	AP-6	253.6	224.5	208.1	219.1	203.3	183.0	207.1	195.9	164.1	141.7	198.9	182.5	154.4	132.8
В II	AP-5	283.3	249.8	231.9	243.4	225.4	204.5	230.0	218.3	182.3	158.5	221.9	203.4	172.9	142.6
	AP-6	323.8	294.8	271.9	287.4	265.9	240.1	271.0	256.4	216.9	188.2	261.1	240.4	203.7	171.7
В III	AP-5	340.3	302.8	281.4	294.1	273.7	249.1	276.6	263.5	223.9	195.9	265.2	246.0	210.1	184.9
	AP-6	383.7	341.0	317.1	331.2	307.6	286.4	317.8	294.8	251.6	221.4	294.1	273.0	234.9	208.0
В IV	AP-5	477.8	424.3	393.3	410.9	382.2	342.8	384.7	367.0	305.7	262.5	370.1	340.1	285.4	246.4
	AP-6	516.9	449.4	410.7	432.4	404.7	444.7	500.7	474.6	392.8	342.0	480.9	441.7	372.0	320.5
Г I	AP-5	334.6	355.3	331.8	344.1	321.5	291.4	323.4	308.6	262.4	228.6	310.8	288.6	245.5	214.1
	AP-6	525.6	473.0	441.7	457.7	427.1	387.9	431.0	411.4	348.6	303.3	414.6	384.5	326.5	284.7
Г II	AP-5	594.6	539.7	507.1	523.3	492.1	453.3	492.1	473.7	412.1	365.6	473.9	444.5	386.4	343.5
	AP-6	763.4	692.1	649.8	670.2	624.5	573.4	629.3	605.2	525.4	468.6	505.2	566.7	493.9	442.2

Продолжение табл. 14

Схема закрепления		п е с к и , усл. н 1-14													
		Гравелистые и крупные			Средней крупности			Мелкие				Пылеватые			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
В I	АР-5	0.0032	0.0040	0.0054	0.0032	0.0040	0.0054	0.0034	0.0043	0.0058	0.0030	0.0042	0.0070	0.0030	0.0147
	АР-6	0.0030	0.0037	0.0050	0.0030	0.0037	0.0050	0.0031	0.0039	0.0053	0.0083	0.0038	0.0065	0.0083	0.0136
В II	АР-5	0.0028	0.0035	0.0047	0.0028	0.0035	0.0047	0.0029	0.0037	0.0050	0.0078	0.0036	0.0061	0.0078	0.0128
	АР-6	0.0026	0.0033	0.0043	0.0026	0.0033	0.0043	0.0027	0.0034	0.0047	0.0072	0.0033	0.0057	0.0072	0.0119
В III	АР-5	0.0026	0.0032	0.0043	0.0026	0.0032	0.0043	0.0027	0.0034	0.0046	0.0072	0.0033	0.0056	0.0072	0.0118
	АР-6	0.0024	0.0030	0.0040	0.0024	0.0030	0.0040	0.0025	0.0032	0.0043	0.0067	0.0031	0.0053	0.0057	0.0110
В IV	АР-5	0.0021	0.0027	0.0035	0.0021	0.0027	0.0035	0.0022	0.0028	0.0038	0.0059	0.0027	0.0046	0.0059	0.0097
	АР-6	0.0017	0.0022	0.0029	0.0017	0.0022	0.0029	0.0018	0.0023	0.0031	0.0048	0.0022	0.0038	0.0048	0.0079
Г I	АР-5	0.0037	0.0047	0.0052	0.0037	0.0047	0.0052	0.0039	0.0049	0.0067	0.0104	0.0048	0.0081	0.0104	0.0170
	АР-6	0.0030	0.0038	0.0050	0.0030	0.0038	0.0050	0.0032	0.0040	0.0054	0.0084	0.0039	0.0066	0.0084	0.0137
Г II	АР-5	0.0029	0.0036	0.0048	0.0029	0.0036	0.0048	0.0030	0.0038	0.0051	0.0079	0.0037	0.0062	0.0079	0.0130
	АР-6	0.0023	0.0029	0.0039	0.0023	0.0029	0.0039	0.0024	0.0031	0.0041	0.0064	0.0030	0.0050	0.0064	0.0105

Информ. о состоянии и объеме работ 1965гг. - 137

Заглубления стойки в основную грунт по схемам В I, В II, В III, В IV на 3.0 м; по схемам Г I, Г II - на 2.0 м

Типовые проектные решения 407-03-282 Ал.2  
 УТВ. подл. Подпись и дата 08.01.2018 г. 96531М-2-38

# Котлованы копаные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления		с у п е с ь , у с л . № 15-21						с у г л и н к и , у с л . № 22-27						
		0 ≤ J <sub>н</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>н</sub> ≤ 0.75			0 ≤ J <sub>н</sub> ≤ 0.25						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
В I	AP-5	168.5	152.2	134.5	141.0	126.5	116.7	100.1	205.5	184.2	166.0	145.3	136.1	123.4
	AP-6	191.2	172.9	153.0	161.0	145.4	133.4	114.1	231.9	207.8	188.5	165.5	155.2	141.9
В II	AP-5	214.2	193.3	171.4	180.2	162.4	149.1	129.1	254.3	230.1	208.4	184.6	173.4	158.1
	AP-6	248.8	226.4	200.9	211.0	191.3	176.6	153.3	283.0	258.8	236.0	210.4	198.3	181.9
В III	AP-5	242.4	222.8	199.3	208.6	190.6	177.2	156.2	254.4	235.5	216.2	195.2	185.7	171.2
	AP-6	249.1	231.1	208.8	217.5	200.6	188.5	167.8	254.4	235.5	216.2	195.2	185.7	171.6
В IV	AP-5	364.7	330.4	291.4	305.9	276.1	252.7	216.7	435.8	393.6	355.8	313.9	295.1	269.1
	AP-6	476.1	431.9	381.3	400.2	360.9	330.1	282.6	564.5	512.6	455.0	410.7	385.0	352.8
Г I	AP-5	308.5	280.6	251.1	262.5	239.6	220.6	191.4	364.4	331.0	301.0	266.8	252.4	231.5
	AP-6	416.2	377.7	336.7	352.9	320.7	295.0	255.0	498.0	451.1	409.4	362.9	342.5	313.7
Г II	AP-5	435.1	403.5	366.4	380.6	352.7	331.0	295.9	476.3	438.0	402.7	362.8	345.7	321.0
	AP-6	562.5	520.7	471.5	490.3	453.5	424.5	377.8	620.7	570.1	523.3	470.2	447.6	415.0

Продолжение табл. 14

Схема закрепления		с у п е с ь , у с л . № 15-21							с у г л и н к и , у с л . № 22-27						
		0 ≤ J <sub>н</sub> ≤ 0.25			0.25 < J <sub>н</sub> ≤ 0.75				0 ≤ J <sub>н</sub> ≤ 0.25						
		15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	
В I	AP-5	0.0051	0.0067	0.0101	0.0051	0.0067	0.0101	0.0162	0.0048	0.0060	0.0074	0.0095	0.0116	0.0147	
	AP-6	0.0047	0.0062	0.0094	0.0047	0.0062	0.0094	0.0150	0.0044	0.0055	0.0068	0.0088	0.0107	0.0136	
В II	AP-5	0.0044	0.0058	0.0088	0.0044	0.0058	0.0088	0.0140	0.0041	0.0052	0.0064	0.0083	0.0100	0.0128	
	AP-6	0.0041	0.0054	0.0082	0.0041	0.0054	0.0082	0.0130	0.0038	0.0048	0.0059	0.0077	0.0093	0.0119	
В III	AP-5	0.0041	0.0054	0.0081	0.0041	0.0054	0.0081	0.0130	0.0038	0.0048	0.0059	0.0076	0.0093	0.0118	
	AP-6	0.0038	0.0051	0.0076	0.0038	0.0051	0.0076	0.0121	0.0036	0.0045	0.0055	0.0071	0.0087	0.0110	
В IV	AP-5	0.0033	0.0044	0.0066	0.0033	0.0044	0.0066	0.0106	0.0031	0.0039	0.0048	0.0062	0.0076	0.0097	
	AP-6	0.0027	0.0036	0.0054	0.0027	0.0036	0.0054	0.0087	0.0026	0.0032	0.0039	0.0051	0.0062	0.0079	
Г I	AP-5	0.0059	0.0078	0.0117	0.0059	0.0078	0.0117	0.0187	0.0055	0.0069	0.0085	0.0110	0.0134	0.0177	
	AP-6	0.0047	0.0063	0.0095	0.0047	0.0063	0.0095	0.0151	0.0044	0.0056	0.0069	0.0089	0.0108	0.0137	
Г II	AP-5	0.0045	0.0060	0.0089	0.0045	0.0060	0.0089	0.0143	0.0042	0.0053	0.0065	0.0084	0.0102	0.0130	
	AP-6	0.0036	0.0048	0.0072	0.0036	0.0048	0.0072	0.0116	0.0034	0.0043	0.0053	0.0068	0.0083	0.0105	

Зоглубления стойки в основной грунт по схемам В I, В II, В III, В IV на 3.0 м; по схемам Г I, Г II - на 2.0 м

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-3-282.9  
 УТВЕРЖДЕНО: \_\_\_\_\_  
 06.05.81 г. 135

# Котлованы колонные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления		С У 2 Л И Н К И , У С Л. № 28-38										
		0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
В I	AP-5	172.7	157.9	143.1	128.9	113.3	102.5	117.9	106.8	94.3	89.2	81.0
	AP-6	195.4	178.5	159.9	146.6	130.0	118.3	134.7	122.3	108.2	103.1	93.7
В II	AP-5	215.9	197.0	177.8	162.6	144.3	131.7	149.7	135.7	121.5	115.5	105.2
	AP-6	239.4	220.4	199.9	184.7	165.8	152.1	171.9	157.9	141.3	134.6	123.3
В III	AP-5	214.3	197.9	181.0	169.3	153.8	142.2	159.2	148.3	134.2	128.6	118.5
	AP-6	244.3	197.9	181.0	169.3	153.8	142.3	159.2	148.3	134.7	129.6	119.7
В IV	AP-5	372.9	341.3	306.7	282.4	250.4	227.5	261.5	237.5	209.9	193.9	180.0
	AP-6	485.4	445.9	401.8	370.0	329.5	300.0	343.5	312.0	276.6	262.8	237.2
Г I	AP-5	508.7	464.9	418.7	385.0	343.3	313.0	357.9	326.3	289.6	275.0	249.2
	AP-6	673.6	617.2	554.0	508.2	451.7	410.9	471.0	427.7	377.5	359.4	323.6
Г II	AP-5	406.1	378.3	346.0	323.4	294.5	273.5	305.6	283.7	257.9	248.4	229.5
	AP-6	531.8	494.4	451.4	421.4	383.1	355.0	398.2	368.8	334.2	321.5	296.2

Продолжение табл. 14

Схема закрепления		С У 2 Л И Н К И , У С Л. № 28 - 38										
		0.25 < J <sub>L</sub> ≤ 0.5						0.5 < J <sub>L</sub> ≤ 0.75				
		28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38
В I	AP-5	0.0051	0.0065	0.0085	0.0116	0.0147	0.0202	0.0095	0.0135	0.0202	0.0270	0.0324
	AP-6	0.0047	0.0060	0.0079	0.0107	0.0136	0.0187	0.0088	0.0125	0.0187	0.0249	0.0239
В II	AP-5	0.0044	0.0056	0.0074	0.0100	0.0128	0.0175	0.0083	0.0117	0.0175	0.0224	0.0281
	AP-6	0.0041	0.0052	0.0069	0.0093	0.0119	0.0163	0.0077	0.0109	0.0163	0.0217	0.0261
В III	AP-5	0.0041	0.0052	0.0068	0.0093	0.0119	0.0162	0.0076	0.0108	0.0162	0.0216	0.0262
	AP-6	0.0038	0.0049	0.0064	0.0087	0.0110	0.0152	0.0071	0.0101	0.0152	0.0202	0.0243
В IV	AP-5	0.0033	0.0042	0.0056	0.0076	0.0097	0.0133	0.0062	0.0089	0.0133	0.0177	0.0212
	AP-6	0.0021	0.0035	0.0046	0.0062	0.0079	0.0108	0.0051	0.0072	0.0108	0.0145	0.0173
Г I	AP-5	0.0033	0.0042	0.0055	0.0074	0.0095	0.0130	0.0061	0.0087	0.0130	0.0174	0.0208
	AP-6	0.0027	0.0035	0.0045	0.0062	0.0079	0.0108	0.0051	0.0072	0.0108	0.0144	0.0173
Г II	AP-5	0.0045	0.0057	0.0075	0.0102	0.0130	0.0179	0.0084	0.0119	0.0179	0.0238	0.0286
	AP-6	0.0036	0.0046	0.0061	0.0083	0.0105	0.0145	0.0068	0.0097	0.0145	0.0193	0.0232

Зоглубления стойки в основной грунт по схемам  
 В I, В II, В III, В IV - на 3.0 м; по схемам Г I, Г II - на 2.0 м

Пояснительная записка

Технические проектные решения 407.03.282 А.Т.

# Котлованы копаные

Продолжение табл. 13

Схема закрепления		2 л и н б т , усл. н 39-54															
		0 ≤ J <sub>н</sub> ≤ 0.25								0.25 < J <sub>н</sub> ≤ 0.5				0.5 < J <sub>н</sub> ≤ 0.75			
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
В I	AP-5	223.2	190.5	170.8	155.6	137.8	126.9	160.7	149.1	132.3	120.2	104.2	119.0	112.1	100.4	92.7	81.4
	AP-6	248.6	219.6	192.2	175.4	156.3	144.1	179.9	167.7	149.1	136.2	117.7	135.1	127.6	114.4	105.8	92.9
В II	AP-5	267.1	238.1	208.9	192.5	171.0	159.1	195.1	181.8	162.4	149.5	129.7	148.5	140.1	125.9	117.1	103.2
	AP-6	278.9	250.7	223.2	207.2	185.5	173.9	204.0	191.7	172.1	160.1	139.8	162.2	153.7	139.1	129.5	115.2
В III	AP-5	247.0	221.9	197.5	183.4	164.3	154.4	180.3	169.4	152.2	141.6	123.5	143.2	136.2	123.4	115.0	102.6
	AP-6	247.0	221.9	197.5	183.4	164.3	154.4	180.3	169.4	152.2	141.6	123.5	143.2	136.2	123.4	115.0	102.6
В IV	AP-5	477.6	410.8	362.9	354.5	236.6	276.1	344.4	323.2	287.3	264.8	229.3	263.6	249.3	223.2	206.3	181.1
	AP-6	581.5	526.0	468.0	452.7	386.4	359.9	443.2	417.7	373.2	344.7	299.7	344.6	326.3	292.5	271.6	238.5
Г I	AP-5	631.6	565.3	498.0	455.9	405.6	375.7	478.3	447.9	397.7	365.4	315.8	363.3	343.6	307.6	284.4	249.4
	AP-6	846.6	752.1	664.0	610.5	560.8	501.4	643.8	600.8	523.5	488.8	422.7	484.9	457.9	408.8	378.3	331.3
Г II	AP-5	469.0	441.6	393.5	365.9	329.7	309.7	369.5	347.8	313.0	291.1	256.3	291.4	277.6	252.4	236.4	211.6
	AP-6	640.5	578.3	514.8	478.4	430.2	403.7	480.2	457.8	411.3	382.1	325.7	382.5	364.1	330.4	309.1	275.7

Продолжение табл. 14

Схема закрепления		2 л и н б т , усл. н 39-54															
		0 ≤ J <sub>л</sub> ≤ 0.25					0.25 < J <sub>л</sub> ≤ 0.5					0.5 < J <sub>л</sub> ≤ 0.75					
		39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54
В I	AP-5	0.0058	0.01667	0.0077	0.0092	0.0108	0.0135	0.0077	0.0090	0.0109	0.0135	0.0180	0.0090	0.0108	0.0135	0.0180	0.0231
	AP-6	0.0053	0.0062	0.0071	0.0083	0.0100	0.0125	0.0071	0.0083	0.0100	0.0125	0.0166	0.0093	0.0100	0.0125	0.0166	0.0214
В II	AP-5	0.0050	0.0058	0.0067	0.0078	0.0094	0.0117	0.0057	0.0078	0.0094	0.0117	0.0156	0.0078	0.0094	0.0117	0.0156	0.0200
	AP-6	0.0047	0.0054	0.0062	0.0072	0.0087	0.0109	0.0052	0.0072	0.0087	0.0109	0.0145	0.0072	0.0087	0.0109	0.0145	0.0186
В III	AP-5	0.0046	0.0051	0.0062	0.0072	0.0087	0.0108	0.0062	0.0072	0.0087	0.0108	0.0144	0.0072	0.0087	0.0108	0.0144	0.0185
	AP-6	0.0043	0.0051	0.0058	0.0067	0.0081	0.0101	0.0058	0.0067	0.0081	0.0101	0.0135	0.0067	0.0081	0.0101	0.0135	0.0174
В IV	AP-5	0.0038	0.0044	0.0051	0.0059	0.0071	0.0089	0.0051	0.0059	0.0071	0.0089	0.0118	0.0059	0.0071	0.0089	0.0118	0.0152
	AP-6	0.0031	0.0035	0.0041	0.0048	0.0058	0.0072	0.0041	0.0048	0.0058	0.0072	0.0096	0.0048	0.0058	0.0072	0.0096	0.0124
Г I	AP-5	0.0037	0.0043	0.0050	0.0058	0.0069	0.0087	0.0050	0.0058	0.0069	0.0087	0.0115	0.0058	0.0069	0.0087	0.0115	0.0149
	AP-6	0.0031	0.0035	0.0041	0.0048	0.0058	0.0072	0.0041	0.0048	0.0058	0.0072	0.0096	0.0048	0.0058	0.0072	0.0096	0.0123
Г II	AP-5	0.0051	0.0060	0.0068	0.0079	0.0095	0.0119	0.0068	0.0079	0.0095	0.0119	0.0159	0.0079	0.0095	0.0119	0.0159	0.0204
	AP-6	0.0041	0.0048	0.0055	0.0064	0.0077	0.0097	0.0055	0.0064	0.0077	0.0097	0.0129	0.0064	0.0077	0.0097	0.0129	0.0166

Заглубления стойки в основной грунт по схемам В I, В II, В III, В IV на 3.0 м; по схеме Г I, Г II - на 2.0 м

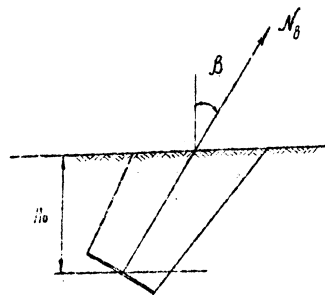
Пояснительная записка

Инв. № подл. 96537м - Т-40

Таблица 15

## Несущая способность анкерной плиты ПА1-1, кН

Анкерная плита	Грунтово-об- условия	$L$ , град							
		0	10	20	30	40	50	60	80
ПА1-1 № = 2,5 м	пески крупные	137,5	147,6	159,7	174,3	192,9	217,3	250,5	309,8
	пески средней крупности	131,9	140,6	151,0	163,3	179,9	199,1	226,3	322,6
	пески мелкие	104,7	106,3	111,3	117,1	124,0	132,7	143,9	182,1
	пески пылеватые	98,8	102,9	107,2	112,2	118,0	125,2	134,5	166,0
	сугилы	твердая	127,2	132,1	137,6	143,9	151,3	160,5	172,2
		пластичная	74,8	76,9	78,7	80,4	82,1	84,6	95,6
	сугилы	$0 \leq J_L < 0,25$	111,4	113,4	115,4	117,2	119,2	121,7	135,8
		$0,25 \leq J_L < 0,5$	96,5	99,0	99,2	102,1	104,0	107,4	109,4
		$0,5 \leq J_L < 0,75$	70,5	71,3	71,3	70,9	70,0	68,9	67,3
	глины	$0 \leq J_L < 0,25$	133,7	134,8	135,6	136,2	136,6	137,2	138,0
		$0,25 \leq J_L < 0,5$	119,7	119,4	119,4	119,2	118,5	117,9	117,3
		$0,5 \leq J_L < 0,75$	81,4	81,3	80,1	80,0	75,1	71,9	63,1



Примечание к табл. 15-20. Значения несущей способности анкерных плит в глинистых грунтах соответствуют большому пределу показателя консистенции  $J_L$ . Для грунтов с меньшим пределом  $J_L$  несущая способность увеличивается на 25%; промежуточные значения принимаются по линейной интерполяции.

В случаях, когда известно только наименование глинистого грунта по показателю консистенции (например, сугилы, мягкопластичный) принимаются табличные значения несущей способности.

Пояснительная записка

Л/З

Типовые проектные решения 407-03-282, А.А.

Инв. № подл. Подпись и дата 30.03.74

Таблица 16  
Несущая способность анкерной плиты ПА1-2, кН

Анкерная плита	Грунтовые условия	В, град											
		0		10		20		30		40		50	
		Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м	Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м	Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м	Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м	Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м	Н <sub>о</sub> =2,5 м	Н <sub>о</sub> =3 м
ПА1-2 (1×1,5 м)	Пески крупные	153	218	154	233	177	253	193	277	212	308	239	349
	Пески средней крупности	147	208	157	221	167	238	181	258	198	284	220	318
	Пески мелкие	114	157	119	164	124	172	131	182	138	194	148	209
	Пески пылеватые	111	151	115	157	120	164	125	175	131	183	140	195
	супеси												
	суглинки												
	глины												

Типовые проектные решения 401-03-482-М

Таблица 17

Несущая способность анкерной плиты ПА2-1, кН

Анкерная плита	Грунтовые условия	$\beta$ , град												
		0		10		20		30		40		50		
		$H_0 = 2,5$	$H_0 = 3,0$ м	$H_0 = 2,5$ м	$H_0 = 3,0$ м	$H_0 = 2,5$ м	$H_0 = 3,0$ м	$H_0 = 2,5$ м	$H_0 = 3,0$ м	$H_0 = 2,5$ м	$H_0 = 3,0$ м	$H_0 = 2,5$ м	$H_0 = 3,0$ м	
ПА2 - 1 (1,5 × 2,0 м)	Пески крупные		240	328	256	351	274	377	295	406	321	448	355	499
	Пески средней крупности		232	316	246	335	261	358	279	385	302	418	330	460
	Пески мелкие		190	253	198	263	205	274	213	287	223	302	235	321
	Пески пылеватые		156	245	192	255	199	265	206	275	214	288	224	303
	Супеси	твёрдые	228	297	237	308	245	321	255	334	265	351	279	370
		пластичные	145	187	149	192	152	196	154	200	156	204	158	208
	Суглин- ки	$0 \leq J_L \leq 0,25$	203	258	206	263	209	267	212	271	214	275	216	280
		$0,25 \leq J_L \leq 0,5$	178	226	180	229	182	232	183	234	184	235	184	236
		$0,5 \leq J_L \leq 0,75$	128	163	129	165	129	165	129	165	129	165	129	165
	Глины	$0 \leq J_L \leq 0,25$	235	295	237	298	238	299	238	300	238	301	238	301
		$0,25 \leq J_L \leq 0,5$	207	260	208	261	208	261	208	261	209	263	210	264
		$0,5 \leq J_L \leq 0,75$	122	174	132	174	132	174	132	174	132	174	132	174

Пояснительная записка

Лист

40

Копирован: МЗ

Формат: 12

Итоговые проектные решения 407-г.з-282 А.Л.И

# Несущая способность анкерной плиты ПА2-2, кн

Таблица 18

Анкерная плита	Грунтовые условия	β, град											
		0		10		20		30		40		50	
		Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м	Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м	Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м	Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м	Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м	Н <sub>0</sub> =2,5 м	Н <sub>0</sub> =3 м
ПА2-2 (1,5×3,0 м)	Пески крупные	277	377	293	401	313	429	337	455	367	509	406	567
	Пески средней крупности	269	363	282	384	299	409	320	439	345	476	378	525
	Пески мелкие	216	289	224	300	233	313	243	328	254	346	269	369
	Пески пылеватые	210	280	217	290	225	301	234	314	244	330	257	349
	Гупеси	твёрдые	262	342	270	355	281	369	292	385	306	415	323
		пластичные	152	202	156	208	160	213	163	219	167	235	172
	Гуглин-ки	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	224	290	228	296	231	301	235	307	239	313	245
		0,25 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,5	189	247	191	251	194	254	196	258	198	262	201
		0,5 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,75	140	180	140	182	141	183	141	183	141	184	141
	Глины	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	267	328	267	331	268	333	269	336	271	339	273
		0,25 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,5	210	275	211	277	213	278	215	279	217	281	218
		0,5 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,75	156	193	156	193	156	193	156	193	156	193	156

Шифр М. подкл. Подписи и даты 9653 тн-7-44



Типовые проектные решения 407-03-002-01

Таблица 19.

Несущая способность анкерной плиты ПАЗ-1, кН

Анкерная плита	Грунтовые условия	β, град											
		0		10°		20°		30°		40°		50°	
		N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м	N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м	N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м	N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м	N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м	N <sub>0</sub> =2,5 м	N <sub>0</sub> =3,0 м
ПАЗ-1 (2×3 м)	Пески крупные	362	485	384	516	403	551	438	594	474	646	520	714
	Пески средней крупности	352	469	371	496	393	527	417	563	448	607	486	663
	Пески мелкие	294	380	304	401	315	417	326	435	339	453	355	478
	Пески пылеватые	287	375	296	388	306	403	315	417	326	434	339	455
	супеси	твёрдые	342	442	354	459	367	476	380	495	395	517	643
		пластичные	219	285	224	293	228	298	230	303	232	307	234
	суглинки	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	277	381	302	388	306	394	308	397	311	404	315
		0,25 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,5	258	332	261	338	264	341	264	343	264	344	264
		0,5 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,75	168	207	169	207	169	227	159	207	169	207	169
	глины	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	359	460	331	463	332	465	333	465	333	465	333
		0,25 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,5	278	360	279	360	279	360	279	360	279	360	279
		0,5 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,75	172	231	172	231	172	231	172	231	172	231	231

Пояснительная записка

# Несущая способность анкерной плиты ПА3-2, кН

Таблица 20

Анкерная плита	Грунтовые условия	В, кН											
		8		10		20		30		40		50	
		Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м	Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м	Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м	Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м	Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м	Н <sub>0</sub> = 2,5 м	Н <sub>0</sub> = 3,0 м
ПА3-2 Н <sub>0</sub> = 2,5 м 3,0 м	Пески крупные	399	536	422	568	449	607	482	654	517	707	575	788
	Пески средней крупности	387	578	407	546	431	580	458	620	493	669	537	733
	Пески мелкие	316	420	327	436	339	454	353	473	369	497	389	527
	Пески пылеватые	306	407	316	421	327	436	349	454	353	474	370	500
	супесь	твердая	369	483	382	501	396	520	411	542	430	569	453
		пластичная	237	306	242	314	248	321	252	327	258	335	262
	суглинки	$0 \leq J_L \leq 0,25$	302	399	307	406	312	414	316	421	322	430	329
		$0,25 < J_L < 0,5$	278	346	281	352	284	357	287	366	289	380	292
		$0,5 < J_L \leq 0,75$	216	278	217	278	217	278	217	279	217	279	217
	глины	$0 \leq J_L \leq 0,25$	362	465	365	469	368	470	369	472	372	475	373
		$0,25 < J_L \leq 0,5$	294	376	296	378	297	379	299	350	299	381	300

Пояснительная записка

Лист

43

Нормирован: Нет

формат 12

Типовые проектные решения 407-03-882.Я.Л.Т.

ОКБ и проект  
СНБСЗ ТН-7-46

исполнения и дата  
03.01.1988

Таблица 21

$\beta$ , град.	ПА1-1 $H_0 = 2,5; 3 \text{ м}$		ПА1-2 $H_0 = 2,5; 3 \text{ м}$		ПА2-1; $H_0 = \frac{2,5 \text{ м}}{3,0}$		ПА2-2; $H_0 = \frac{2,5 \text{ м}}{3,0 \text{ м}}$		ПА3-1; $H_0 = \frac{2,5 \text{ м}}{3,0 \text{ м}}$		ПА3-2; $H_0 = \frac{2,5 \text{ м}}{3,0 \text{ м}}$	
	норм. р.	авар. р.	норм. р.	авар. р.	норм. р.	авар. р.	норм. р.	авар. р.	норм. р.	авар. р.	норм. р.	авар. р.
0	124.3	42.3	184.5	211.3	$\frac{268.0}{319.0}$	$\frac{304.0}{365.1}$	$\frac{392.0}{477.2}$	$\frac{448.1}{547.0}$	$\frac{402.8}{456.8}$	$\frac{459.8}{521.8}$	$\frac{528.9}{600.8}$	$\frac{603.3}{686.7}$
80°	120.8	138.8	180.8	207.8	$\frac{254.4}{307.4}$	$\frac{292.4}{353.4}$	$\frac{380.3}{465.2}$	$\frac{436.4}{535.3}$	$\frac{382.3}{436.3}$	$\frac{439.3}{501.3}$	$\frac{508.3}{580.3}$	$\frac{582.8}{666.3}$

Примечания: 1. Значения  $[N_b^*]$  соответствуют грунтам, указанным в табл. 23 гл. СНиП II-45-74 "Основания зданий и сооружений" с удельным весом  $\gamma = 17 \text{ кН/м}^3$  и для опор с базой 5 м; в соответствии с этим коэффициент условий работы  $\eta^*$  принят равным для нормального режима работы  $\eta = 1,2$  для аварийного  $\eta = 1,38$

2. Значения  $[N_b^*]$  для промежуточных значений  $\beta$  принимается по линейной интерполяции.

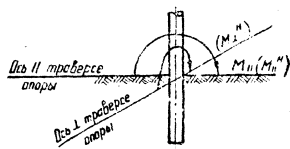
# Нагрузки для расчета закреплений в грунте промежуточных опор ВЛ 35 кВ

Таблица 22

Шифр опоры	Шифр стойки	Нормальный режим								Аварийный режим							
		АС 70/11				АС 150/24				АС 70/11				АС 150/24			
		$M_{II}$ кН·м	$G_{II}$ кН	$M_{II}^{II}$ кН·м	$G_{II}^{II}$ кН	$M_{II}$ кН·м	$G_{II}$ кН	$M_{II}^{II}$ кН·м	$G_{II}^{II}$ кН	$M_{II}$ кН·м	$G_{II}$ кН	$M_{II}^{II}$ кН·м	$G_{II}^{II}$ кН	$M_{II}$ кН·м	$G_{II}$ кН	$M_{II}^{II}$ кН·м	$G_{II}^{II}$ кН
ПБ 35-1	СК-1	153	11	136	9	289	11	241	9	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-3	163	11	136	9	228	11	190	9	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-1оп	140	11	117	9	248	11	207	9	48	3	46	3	123	7	119	7
ПБ 35-3	СК-1	201	10	158	7	289	12	241	9	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-3	201	10	158	7	228	12	190	9	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-1оп	173	10	144	7	248	12	207	9	48	3	46	3	123	7	119	7
ПБ 35-2	СК-2	160	16	133	13	345,2	14	289	12	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-3	160	16	133	13	—	14	—	12	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-2оп	137	16	114	13	287	14	240	12	48	3	46	3	123	7	119	7
ПБ 35-4	СК-1	209	13	174	9	289	14	241	10	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-3	209	13	174	9	—	14	—	10	48	3	46	3	123	7	119	7
	СК-1оп	179	13	149	9	248	14	207	10	48	3	46	3	123	7	119	7

## Примечание

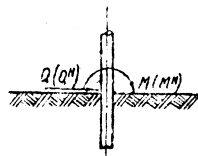
Нагрузки аварийного режима приведены для опор, устанавливаемых без грозозащитного троса.



# Нагрузки для расчета закреплений в грунте промежуточных опор ВЛ 110-220 кВ

Таблица 23

Шифр опоры	Шифр стойки	Марки проводов																			
		АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 240/32			
		М <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	M <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	М <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	M <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	М <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	M <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	M <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН	М <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН				
ПБ 110-1	СК-1	211	10	175	9	208	10	174	9	227	11	189,5	9	289	14	241	12	—	—	—	—
	СК-3	11	10	176	9	208	10	174	9	227	11	189,5	9	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-1пр	174	10	145	9	172	10	143	9	195	11	151	9	248	14	207	12	—	—	—	—
ПБ 110-2	СК-2	346	16	289	13	346	16	289	13	346	16	289	13	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-2пр	287	16	239	13	287	16	239	13	287	16	239	13	—	—	—	—	—	—	—	—
ПБ 110-3	СК-2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	346	16	289	13	—
	СК-2пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	297	16	239	13	—
ПБ 110-4	СК-4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	413	24	397	20	—
	СК-4пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	431	24	359	20	—
ПБ 110-5	СК-2	320	10	250	9	346	13	289	11	346	13	289	11	346	13	289	11	345	13	289	11
	СК-2пр	249	10	208	9	287	13	239	11	287	13	239	11	287	13	239	11	287	13	239	11
ПБ 110-6	СК-1	289	11	241	9	289	11	241	9	289	11	241	9	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-1пр	248	11	207	9	248	11	207	9	248	11	207	9	—	—	—	—	—	—	—	—
ПБ 110-8	СК-4	426	22	355	18	473	24	394	20	473	24	394	18	473	24	394	18	473	20	394	15
	СК-4пр	388	22	323	18	431	24	359	20	431	24	359	18	431	24	359	18	431	20	359	15
ПБ 110-10	СК-7	—	—	—	—	—	—	—	—	542	18	452	15	542	24	452	21	—	—	—	—
ПБ 150-1	СК-2	256	12	213	10	297	14	248	11	346	16	289	13	346	16	289	13	346	16	289	13
	СК-3	224	12	186	10	227	14	189,5	11	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	СК-2пр	213	12	177	10	247	14	206	11	287	16	239	13	287	16	239	13	287	15	239	13
ПБ 150-2	СК-4	426	22	355	18	473	24	394	20	473	24	394	20	473	24	394	20	473	24	394	20
	СК-4пр	388	22	323	18	431	24	359	20	431	24	359	20	431	24	359	20	431	24	359	20
ПБ 150-1	СК-1	240	11	—	9	252	17	210	15	289	17	—	15	289	15	—	13	289	10	241	8
	СК-1пр	200	11	—	9	216	17	180	15	248	17	—	15	248	15	—	13	248	10	207	8
	СК-4	473	11	—	9	473	11	394	9	473	14	394	12	473	16	394	13	473	16	394	13
ПБ 110-1	СК-14	473	11	—	9	473	11	394	9	473	14	394	12	473	16	394	13	473	16	394	13
	СК-4пр	431	11	—	9	431	11	359	9	431	14	359	12	431	16	359	13	431	16	359	13



Примечание  
Расчет оснований закрепления  
стоек при действии нагрузок  
аварийных режимов производится  
таблица для опор, ограничивающих  
пролет, пересекающих инженерные  
сооружения

Нагрузки для расчета закреплений в грунте промежуточных железобетонных порталных опор с внутренними перекрестными связями ВЛ 220-500 кВ, промежуточно-угловых опор ВЛ 40-500 кВ и анкерно-угловых УБЗ30-3

Таблица 24

Шифр опоры	Габариты	Нормальный режим					Аварийный режим
		Наветренная сторона					
		№ кН·м	Q <sub>0</sub> кН	№ кН	№ <sub>06</sub> кН	l <sup>1</sup> кН	T кН
ПБ 220-2	АС 402/31	44	58	—	171	245	11
ПБ 230-7Н	2хАС 400/31	137	62	46	285	308	17
ПБ 500-5Н	3хАС 400/31	438	80	31	227	300	17
ПБ 500-7Н	3хАС 400/31	59	64	5	225	321	17
УБЗ30-3	2хАС 400/31	841	223	0	400	522	40

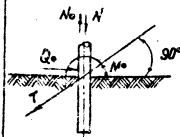
Примечания 1. В таблице приведены максимальные расчетные нагрузки M, Q и N, соответствующие условиям, указанным в монтажных схемах опор

2. № определены с коэффициентом перегрузки Q<sub>9</sub> на все бесовые нагрузки при бесовом пролете, равном 0,75 габаритного для промежуточных опор и 0 для УБЗ30-3

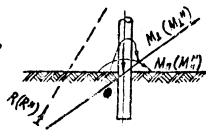
3. Для промежуточных опор значения T определены, с учетом поддерживающего действия троса.

Таблица 25

Шифр опоры	Марка пробойки	Нагрузка оттяжки	d, мм	Нормальный режим										Аварийный режим			
				M <sub>0</sub>	Q <sub>0</sub>	M <sub>0</sub> <sup>N</sup>	Q <sub>0</sub> <sup>N</sup>	N <sub>0</sub>	N <sub>0</sub> <sup>N</sup>	N	N <sup>N</sup>	N <sub>0.5</sub>	M <sub>1</sub>	Q <sub>1</sub>	M <sub>1</sub> <sup>N</sup>	Q <sub>1</sub> <sup>N</sup>	
				кН·м	кН	кН·м	кН	кН	кН	кН	кН	кН	кН·м	кН	кН·м	кН	
ПБС 220-4	АС 35/16	Без оттяжки	5° I-III р.г.	346	48	289	15	—	—	—	—	—	100	4	89	4	
	2° I-III р.г.		346	18	239	15	—	—	—	—	—	122	9	117	9		
	АС 35/16	С оттяжкой	5° I-III р.г.	—	—	—	—	79	66	159	123	95	100	4	89	4	
			2° I-III р.г.	—	—	—	—	79	66	182	143	100	138	9	123	9	
	АС 240/32	Без оттяжки	5° I-III р.г.	—	—	—	—	79	66	182	143	100	137	9	124	9	
			2° I-III р.г.	—	—	—	—	79	66	182	143	100	137	9	124	9	
ПБС 220-4	АС 300/39	Без оттяжки	5° I-III р.г.	473	24	394	20	—	—	—	—	—	225	11	188	9	
	2° I-III р.г.		473	24	394	20	—	—	—	—	—	289	14	241	12		



К таблице 24



К таблице 25

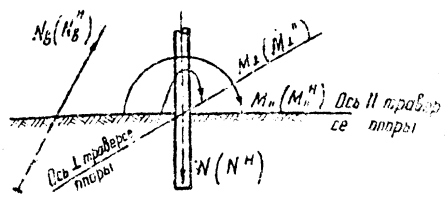
Примечание к табл. 24-25, 28, 30, 31. Сжимающая сила, действующая по оси подвешенной стойки, принимается равной N<sub>0.5</sub> в случае закрепления в сверленном котловане и N<sub>0</sub> в котловане; N<sup>1</sup> приведены для случаев, когда расчет по деформациям выполняется по методике гл. СНиП II-15-74

Типовые проектные решения 407-03-282 до 1

## Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловой и промежуточно-угловой опор ВЛ 35 кВ

Таблица 26

Шифр опоры	Наименование грозозащитного троса	Марка провода	Схема опоры	$\alpha$	Нормальный режим										Аварийный режим			
					$M_{II}$	$Q_{II}$	$M_{II}''$	$Q_{II}''$	$N_6$	$N_6''$	$N$	$N''$	$N_{с.п.}$	$M_1$	$Q_1$	$M_1''$	$Q_1''$	
					кН·м	кН	кН·м	кН	кН	кН	кН	кН	кН	кН·м	кН	кН·м	кН	
УБ 35-11	без троса	АС 95/16	без оттяжки	0°	60	9	50	8	—	—	—	—	—	314	27	286	23	
				10°	139	10	155	8	—	—	—	—	—	313	27	268	23	
				20°	299	19	243	15	—	—	—	—	—	308	27	264	23	
				30°	413	28	330	22	—	—	—	—	—	303	26	258	22	
				40°	531	39	418	29	—	—	—	—	—	295	25	252	21	
			с оттяжкой	46°	535	43	421	33	—	—	—	—	—	289	25	247	21	
				46°	—	43	—	33	106	88	201	170	168	289	25	247	21	
				60°	—	55	—	42	151	125	239	201	191	272	21	232	18	
				без оттяжки	0°	81	11	60	9	—	—	—	—	—	300	22	256	19
					10°	278	17	228	14	—	—	—	—	—	299	22	256	19
			20°		393	23	320	25	—	—	—	—	—	295	22	252	19	
			26°		536	43	431	33	—	—	—	—	—	292	21	250	18	
			с оттяжкой	25°	—	43	—	33	106	88	215	175	168	282	21	250	18	
				40°	—	65	—	50	182	157	285	238	215	282	21	241	18	
			Примечание: для АС 95/16 и АС 150/24 значения нагрузок с коэффициентами 1,39 для АС-95 и 1,21 для АС-150															
ПУСБ 35-1	трос	АС 95/16 АС 150/24	без оттяжки	$\alpha_{max}$	289	15	241	13	—	—	—	—	—	62	4	60	4	
				$\alpha_{max}$	289	15	241	13	—	—	—	—	—	185	7	178	7	
			с оттяжкой	$\alpha_{max}$	—	—	—	—	96	80	170	140	135	62	4	60	4	
				$\alpha_{max}$	—	—	—	—	96	80	182	141	141	185	7	178	7	



К таблице N

### Примечания:

1. в таблице  $\alpha_{max}$  - максимальный угол поворота ВЛ для опоры без оттяжки.  $\alpha_{max}$  - максимальный угол поворота ВЛ для опоры с оттяжкой.
  2. для проводов АС 120/19 в аварийном режиме при  $\alpha = 0$   $M_1 = 453$  кН·м,  $M_1'' = 387$  кН·м.  $Q_1 = 39$  кН,  $Q_1'' = 34$  кН.
- Для углов поворота ВЛ, отличных от 0 эти значения следует умножить на  $\cos \frac{\alpha}{2}$ .

Таблица предельных углов поворота ВЛ для промежуточно-угловой опоры: ПУСБ 35-1

Таблица 27

Шифр опоры	Провод		АС 35/16				АС 150/24			
	р. г		I	II	III	IV	I	II	III	IV
	с оттяжкой	без оттяжки	$\alpha$				$\alpha$			
ПУСБ 35-1	с оттяжкой	с оттяжкой	35				18			
	без оттяжки	без оттяжки	31				15			
ПУСБ 35-1	с оттяжкой	с оттяжкой	7	6	4	3	1	—	—	—
	без оттяжки	без оттяжки	7	6	4	3	1	—	—	—

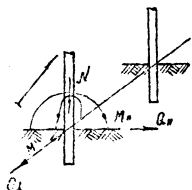
Шифр пед. Проект и дата изд. 96531-1-151

# Нагрузки для расчета закрепления в фундаменте анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 кВ

Таблица 28

шифр опоры	$\alpha$ град	Нормальный режим										Аварийный режим											
		$M_n$ кН·м	$Q_n$ кН	$M_n^H$ кН·м	$Q_n^H$ кН	$N_n$ кН	$N_n^H$ кН	$N^H$ кН	$N_{сб}$ кН	$M_l$ кН·м	$Q_l$ кН	$M_l^H$ кН·м	$Q_l^H$ кН	$N$ кН	$N^H$ кН	$N_{сб}$ кН	$N_{сб}^{max}$ кН	$M_r$ кН·м	$Q_r$ кН	$M_r^H$ кН·м	$Q_r^H$ кН		
УБ 110-3 (УСБ 110-7)	0	94	7	78	6	—	—	115	96	100	290	18	242	15	95	—	—	—	—	—	—	—	
	17(23)	535	31	446	26	—	—	115	96	100	287	18	239	15	96	—	—	—	381	22	317	18	
	28	—	—	—	—	95	74	195	162	184	280	18	233	15	151	—	—	96	—	—	—	—	
	37	—	—	—	—	122	94	212	177	198	272	17	227	14	168	—	—	122	—	—	—	—	
	45	—	—	—	—	142	109	228	190	212	264	17	220	14	182	—	—	142	—	—	—	—	
	56	—	—	—	—	171	132	251	209	232	260	16	208	13	216	—	—	171	—	—	—	—	
УСБ 110-5 (УСБ 110-9)	0	118	7	98	6	—	—	124	103	110	354	18	295	15	105	—	—	—	—	—	—	—	
	11(14)	465	22	387	18	—	—	124	103	110	351	18	292	15	105	—	—	—	283	14	244	12	
	28	—	—	—	—	97	75	207	173	—	341	18	284	15	165	—	—	97	—	—	—	—	
	37	—	—	—	—	123	95	223	191	—	332	17	277	14	185	—	—	123	—	—	—	—	
	45	—	—	—	—	143	110	246	206	230	322	17	268	14	200	—	—	143	—	—	—	—	
	56	—	—	—	—	173	133	272	227	253	302	16	252	13	221	—	—	173	—	—	—	—	
УБ 220-1	0	126	7	105	6	—	—	152	127	135	256	29	213	24	263	219	215	—	—	—	—	—	
	7	453	21	377	17	—	—	152	127	135	256	29	213	24	263	219	215	—	312	16	260	13	
	18	—	—	—	—	209	155	238	198	199	253	29	211	24	327	272	260	104	—	—	—	—	
	28	—	—	—	—	297	221	280	233	257	246	28	206	23	354	294	288	149	—	—	—	—	
	42	—	—	—	—	429	319	337	281	307	237	27	197	23	396	330	325	215	—	—	—	—	

- Примечания. 1. В таблице приведены максимальные нагрузки. При привязке опоры в конкретный проект допускается учитывать возможное снижение нагрузок.
2. При углах поворота ВЛ, отличающихся от табличных, нагрузки определяются интерполяцией.
3. В скобках даны шифры и максимальный угол поворота ВЛ без оттяжки для пониженных опор.
4. Для опоры УСБ 220-1  $N_n^H$  и  $N_n^H$  даны для случая крепления оттяжек к одной анкерной плите. В случае крепления оттяжек к двум плитам, нагрузки на каждую плиту равны табличным, умноженным на коэффициент 0,6.
- $N_{сб}^{max}$  — максимальное расчетное усилие в оттяжке



Пояснительная записка



Типовые проектные решения 407-03-882 Л.1.2

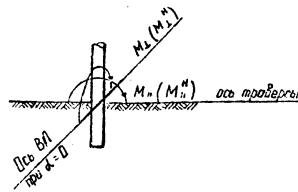
Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 кВ с цилиндрическими стойками  $d = 800$  мм

Таблица 29

Шифр опоры	Провод	Район по зацепу	$\alpha$	Нормальный режим				Аварийный режим			
				$M_n$ кН.м	$Q_n$ кН	$M_n''$ кН.м	$Q_n''$ кН	$M_{\perp}$ кН.м	$Q_{\perp}$ кН	$M_{\perp}''$ кН.м	$Q_{\perp}''$ кН
УБ 110-2	АС 70/11 ÷ ÷ АС 240/32	I - IV	0	282	20	217	15	816	53	680	45
			$\alpha_{max}$	1263	90	971	69	701	52	534	44
УБ 110-4 (на 1 стойку)			0	692	49	532	38	350	26	292	22
			$\alpha_{max}$	1263	90	971	69	290	26	242	22
УБ 110-7	АС 70/11 ÷ АС 240/32		0	195	15	150	12	577	34	481	29
			$\alpha_{max}$	1263	90	971	69	534	32	443	27
УБ 110-9 (на 1 стойку)		I - IV	$\alpha_{min}$	632	45	466	35	276	17	230	15
			$\alpha_{max}$	1253	88	971	68	250	15	208	13
УБ 220-7	АС 300/39		0	222	17	171	13	601	48	501	41
			$\alpha_{max}$	964	72	742	55	595	47	496	40
	АС 400/51		0	244	18	188	14	808	63	673	54
			$\alpha_{max}$	964	71	742	55	803	62	669	53
УБ 220-9 (на 1 стойку)	АС 300/39		$\alpha_{min}$	446	34	343	26	298	24	248	21
			$\alpha_{max}$	964	72	742	55	283	23	236	20
	АС 400/51		$\alpha_{min}$	438	36	337	28	402	32	335	27
			$\alpha_{max}$	964	72	742	55	389	31	324	26

Углы поворота ВЛ  
для анкерно-угловых опор 220 кВ

Шифр опоры	Провод	АС 300/39				АС 400/51			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV
УБ 220-7	$\alpha_{max}$	18				16			
УБ 220-9	$\alpha_{min} : \alpha_{max}$	13 ÷ 40				17 ÷ 36			



Углы поворота ВЛ для анкерно-угловых опор 110 кВ

Шифр опоры	Провод	АС 70/11				АС 95/16				АС 120/19				АС 150/24				АС 185/29				АС 240/32			
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV
УБ 110-2	$\alpha_{max}$	40	38	31	30	25	22	21	18	18	14	15	11												
УБ 110-4	$\alpha_{min} : \alpha_{max}$	41 ÷ 60	39 ÷ 60	32 ÷ 60	31 ÷ 60	26 ÷ 56	23 ÷ 51	22 ÷ 46	19 ÷ 41	19 ÷ 40	15 ÷ 34	16 ÷ 34	12 ÷ 25												
УБ 110-7	$\alpha_{max}$	—				60				54	49	46	41	41	35	35	29								
УБ 110-9	$\alpha_{min} : \alpha_{max}$	—				—				55 ÷ 60	50 ÷ 60	47 ÷ 60	42 ÷ 60	42 ÷ 60	36 ÷ 60	36 ÷ 60	30 ÷ 60								

Примечание. При установке опор на углах поворота ВЛ, отличных от приведенных в таблице, нагрузки оп-ределяются интерполяцией

Пояснительная записка

Шифр и наименование докум. и дата изд. 90537м-1-53

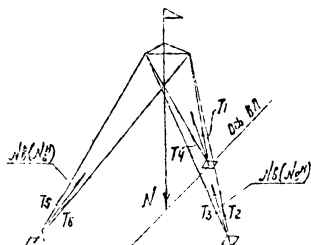
# Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловый и концевой опор ВЛ 110 кВ

Таблица 30

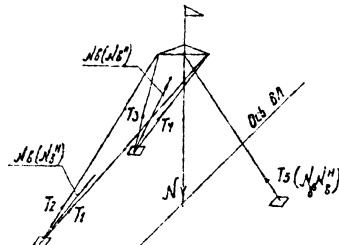
Шифр опоры	Провод	$\alpha$	Нормальный режим						Аварийный режим					
			Усилия в кН											
			$N_8$	$N_8''$	$T_{max}$	$N$	$N''$	$N_{0.6}$	$N_8$	$N_8''$	$T_{max}$	$N$	$N''$	$N_{0.6}$
УСБ 110-1 УСБ 110-1 УСБ 110-3 УСБ 110-5	АС 95/16	0	87	72	81	385	321	374	101	84	101	332	277	322
		30°	142	119	84	438	365	427	128	106	73	373	311	353
		60°	192	160	119	486	405	476	165	137	89	410	342	386
	АС 150/24 и выше	0°	86	72	86	365	305	338	118	97	111	320	267	300
		30°	185	154	109	469	391	461	158	131	84	347	289	324
		60°	316	263	187	564	533	655	184	153	104	391	326	366
КСБ 110-1	АС 95/16	0	198	165	101	329	274	281	116	96	65	232	193	212
		30	217	181	114	385	321	339	112	93	65	227	199	208
		60	282	185	120	425	354	384	111	91	62	240	200	181
	АС 240/32 (АС 150/24)	0	359	299	183	478	398	371	241	201	146	325	271	295
		30	396	330	207	586	499	485	285	204	151	352	293	322
		60	423	353	225	682	568	588	293	211	157	407	339	376

Примечание

1. При установке опор на углах поворота, отличных от табличных значений, нагрузки могут быть скорректированы интерполяцией:



К опорам КСБ 110-1



к опорам УСБ 110-1

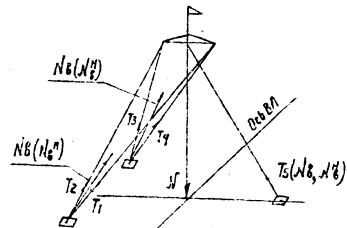
Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 А.А.Т.  
 Шифр и подг. 407-03-282 А.А.Т.  
 407-03-282 А.А.Т.

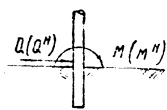
# Нагрузки для расчета закреплений в грунте опор ВЛ 220 кВ Анкерно-угловых

Таблица 31

Шифр опоры	Провод	Радиус по гололеду	$\alpha$	Нормальный режим						Абсолютный режим					
				Усилия в кН											
				N/8	N/8	T <sub>max</sub>	N	N <sup>н</sup>	N <sub>аб</sub>	N/8	N/8	T <sub>max</sub>	N	N <sup>н</sup>	N <sub>аб</sub>
УБ 220-3 (УСБ 220-1)	АС 300/39	II	0°	56	47	57	208	173	191	151	129	151	270	308	335
			25°	126	97	66	314	262	281	181	155	126	380	317	343
			55°	229	176	119	478	398	431	229	196	126	390	325	346
	АС 400/51		0°	71	59	71	260	217	243	168	161	188	463	386	425
			25°	157	121	82	392	327	365	227	194	157	475	396	431
			55°	285	220	148	538	458	503	285	245	156	487	406	435
	АС 300/39	IV	0°	56	47	57	230	192	213	150	137	166	414	345	380
			25°	135	104	71	352	293	317	256	219	158	502	423	461
			55°	248	191	128	538	448	489	410	350	185	502	502	535
	АС 400/51		0°	71	59	71	287	239	270	200	171	207	519	432	479
			25°	169	130	88	441	368	402	320	273	199	636	530	580
			55°	312	240	159	675	563	617	454	388	232	752	627	679



к таблице 31



к таблице 31'

Промежуточных

Таблица 31'

Шифр опоры	Шифр стойки	Марка провода	Нормальный режим			
			M кН.м	Q кН	M <sup>н</sup> кН.м	Q <sup>н</sup> кН
ПБ 220-4 (ПБ 220-4)	СК-5 СК-14	АС 400/51	473	18	394	16
	СК-5пр		431	18	359	16
ПБ 220-3	СК-7		542	19	452	16

Примечания

1. При установке опоры УБ 220-3 на углы поворота отличные от табличных, нагрузки могут быть определены интерполяцией.
2. Нормативная нагрузка для подбора пила подожника  $N^h = \frac{1}{1.2}$ .
3. Для опоры ПБ 220-4 значения усилий даны на одну стойку.

Пояснительная записка

# Объемы земляных работ при устройстве закреплений в сферических котлованах

Таблица 32

Наименование работ	Ед. изм.	А I			А II			А III			Б I		Б II	
		$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{48}+C_{411}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{48}+C_{411}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{48}+C_{411}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$
Сферический котлован	м³	3,0	3,3	4,0	3,0	3,3	4,0	3,0	3,3	4,0	3,0	3,3	2,0	2,3
Засыпка пазух котлована	м³	0,5	0,6	1,1	0,7	0,8	1,7	0,9	1,0	2,0	0,5	0,6	0,3	0,5
Подсыпка котлована	м³	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,3	—	—	—	—
Ручная выемка	АР-5 м³	—	—	—	0,4	0,4	—	0,7	0,7	1,2	—	—	—	—
Ручная выемка	АР-6 м³	—	—	—	0,5	0,5	0,6	1,1	1,1	4,0	—	—	—	—
Подсыпка	АР-5 м³	—	—	—	—	—	2,0	—	—	—	—	—	—	—
Банкетки	АР-6 м³	—	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	35,0	172,0	171,0
		—	—	—	—	—	—	—	—	—	41,0	41,0	224,0	227,0

## Объемы земляных работ при устройстве закреплений в конических котлованах

Таблица 33

Наименование работ	Ед. изм.	В I		В II		В III		В IV		Д I		Д II	
		$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$	$\frac{C_{41}+C_{45}}{C_{K1}+C_{K3}}$	$\frac{C_{K4}+C_{K7}}{C_{K14}}$
Выемка	м³	29,0	35,0	29,0	35,0	29,0	35,0	29,0	35,0	39,0	47,0	9,0	12,0
Обратная засыпка	м³	28,0	34,0	27,0	33,0	27,0	33,0	27,0	33,0	38,0	46,0	—	—
Подсыпка	АР-5 м³	—	—	—	—	—	—	—	—	35,0	35,0	172,0	224,0
Банкетки	АР-6 м³	—	—	—	—	—	—	—	—	41,0	41,0	171,0	227,0

### Примечания:

1. Таблицы объемов земляных работ составлены для закрепления по схемам, принятым в качестве основных. Этим схемам свойственны постоянные геометрические размеры параметров закрепления.
2. Объемы земляных работ в случае закрепления в конических котлованах определены при заложении откоса выемки 1:0,5.
3. Изменения заложения откоса при уравни грунтовых вод в пределах заглубления стойки не учитывается.

Пояснительная записка

Лист

53

Типовые проектные решения 407-03-282 ил

### 3. Рекомендации по закреплению стоек порталных опор с перекрестными связями.

16. Настоящие рекомендации распространяются на закреплённые в свёрлёных и копанных котлованах.
17. Расчётные положения, принятые для закреплённых, справедливы в грунтовых условиях с однородными физико-механическими характеристиками на толщину слоя грунта ниже основания стойки не менее её расчетного диаметра и при отклонении линии действия сжимающей силы от оси стойки не более чем на 5°.
18. Закрепления стоек порталных опор с внутренними связями рассчитываются на сжатие, вырывание и опрокидывание.
19. Расчет закреплённых стоек на опрокидывание производится по [1]; при этом, в случае действия нагрузок нормального режима коэффициент  $K_m$ , учитывающий влияние высоты приложения опрокидывающей стойки силы, принимается равным 1.
- При действии нагрузок аварийного режима расчет закреплённых выполняется для промежуточных опор, ограничивающих пролеты, пересекающие инженерные сооружения, и анкерно-угловых опор. В этом случае расчет выполняется только по 2-ой группе предельных состояний на действие приложенной к стойке на отметке пояса траверсы условной горизонтальной силы  $T$  (нормативной), учитываемой при "обрыве" провода. При этом деформация (угол поворота стойки на уровне

земли -  $\beta$ ) не должна превышать 0,02 рад, как при расчёте на конкретные условия.

При использовании табличных значений  $\beta$  должно быть удовлетворено условие

$$\beta_{\text{табл}} \times T \leq 0.02 \text{ рад}$$

Проверка закреплённых на "обрыв" троса не производится.

Величины предельных опрокидывающих моментов  $M_n$  для грунтов, характеристики которых соответствуют табличным (табл. 1), принимаются по табл. 7, 9, 14, 13.

20. Для погружённой стойки выполняется расчёт на сжатие; рекомендации по расчету распространяются на закреплённые стоек со сплошным опиранием на грунт и относительным заглублением  $h/d > 4$  (где  $h$  - заглубление стойки,  $d$  - диаметр в комле).

21. Несущая способность основания стойки на сжатие определяется как для фундамента кругового очертания со сплошным опиранием при возможной величине осадки стойки не более 5 см по формуле

$$N \leq \frac{1}{K_b} m R F \quad (9)$$

где  $N$  - расчетная сжимающая сила на отметке подошвы стойки; в случаях установки стоек в свёрлёный котлован  $N = N_{0,6}$ ; определяется с учётом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом  $m, 0.6$ ; если стойка устанавливается в копанный котлован  $N$  определяется без учета  $m$  ( $m = 1$ ),  $N = N_{\text{так}}$ ;  $K_b$  - коэффициент безопасности по грунту;  $K_b = 1.3$

Изд. 1984 г. Подписано в печать 14.05.84 9653 ТИ-1454

м - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1;  
 R - расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 34 в зависимости от способа устройства котлована;

F - площадь подошвы фундамента; при установке стойки в сверленный котлован и заделке пазух гравийно-песчаной смесью или крупным песком, а также в копаный котлован без опорной плиты F принимается равной площади подошвы стойки; при установке стойки в сверленный котлован с заполнением пазух бетоном F принимается с учетом обетонирования; при установке стойки в копаный котлован на опорную плиту F принимается равной площади опорной плиты.

22. Несущая способность стоек диаметром (в мм) 800 мм, 650 мм и 560 мм для грунтов, характеристики которых соответствуют табл. 1, приведены в табл. 35

23. Для наветренной стойки, работающей на вырывание, проверка выполняется по условию

$$N_0 \leq \Delta N \quad (10)$$

где  $N_0 = N_d - N_g$ ,  $N_d$  - составляющая усилий от горизонтальных нагрузок и моментных пар;  
 $N_g$  - составляющая от весовых нагрузок;

$\Delta N$  - дополнительная удерживающая сила, определяемая по п. 24.

24. Величины дополнительной удерживающей усилия  $\Delta N$  приведены в табл. 37

Для случаев, когда физико-механические характеристики конкретных грунтов

не укладываются в табличные показатели,  $\Delta N$  определяется по формуле

$$\Delta N = K_f f U \quad (11)$$

где  $K_f$  - коэффициент полноты эпюры пассивного давления, принимаемый равным 0,85;  
 $f$  - коэффициент трения стойки по грунту, принимаемый по [1] или табл. 37;  
 $U$  - пассивное давление грунта на стойку, определяемое по п. 25

25. Величина пассивного давления грунта на стойку определяется по выражению

$$U = b h \left( m_c + m \frac{h}{2} \right)$$

$$\text{где } m_c = 2 C_T \operatorname{tg} \left( 45^\circ + \frac{\varphi_T}{2} \right)$$

$$m = \gamma^* \operatorname{tg}^2 \left( 45^\circ + \frac{\varphi_T}{2} \right)$$

$h$  - заглубление стойки в грунт, м;

$b$  - расчетная ширина стойки;  $b = b_0 \cdot K_{ог}$

$K_{ог} = 1 + C_{ог} \frac{h}{b_0}$  ( $b_0$  - геометрический размер поперечного сечения стойки по глубине заложения,  $C_{ог}$  - по табл. 36 в зависимости от  $\varphi_T$  или  $\psi$ )

26. Расчетные нагрузки в опорном сечении для парных опор приведены в табл. 24, 25.

Для случаев, отличающихся от табличных, нагрузки могут быть определены по формулам

1. Наветренная стойка

$$M_0 = m_1 P_1 + m_2 P_H + m_3 G + m_4 M_T \quad (12)$$

$$Q_0 = q_1 P_1 + q_2 P_H + q_3 G + q_4 M_T \quad (13)$$

$$N_0 = G_{ст} + q_T - n_1 P_1 - n_2 P_H + 1,5 G \quad (14)$$

Таблица 34

Наименование грунта	R кН/м²		
	в сверл. котл.	в копаном котл.	
Пески гравелистые	6500	1400	
Пески крупные	5200	1200	
Пески средней крупности	3900	800	
Пески мелкие	2050	390	
Пески пылеватые	1300	280	
Супеси $J_L \leq 0$	2050	345	
Супеси $0 < J_L \leq 1.0$	800	200	
Суглинки и глины	$J_L =$ 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.75	5650	500
		4700	400
		3600	350
		2300	330
		1600	300
		1300	280
		800	250
		400	200

Таблица 36

$\varphi$ или $\psi$	15°	20°	25°	30°	35°	40°
Сог	0.045	0.067	0.092	0.121	0.158	0.202

Таблица 35

Наименование грунта	Несущая способность стоек (кН)					
	В сверленном котловане с засыпкой пазух			В копаном котловане		
	Стойки диаметром, мм					
	800	650	560	650	560	
Пески гравелистые	2500	1650	1200	350	270	
Пески крупные	2000	1300	1000	305	230	
Пески средней крупности	1500	1000	730	205	150	
Пески мелкие	790	530	390	100	75	
Пески пылеватые	500	330	240	70	55	
Супеси $J_L < 0$	790	530	390	90	65	
Супеси $0 < J_L \leq 1$	310	200	140	53	38	
Суглинки и глины	$J_L =$ 0 0.1 0.2 0.3 0.4 0.5 0.6 0.75	2180	1450	1100	130	95
		1800	1150	870	100	76
		1380	900	690	90	65
		890	600	440	85	62
		820	400	300	75	57
		500	330	240	70	53
		310	200	140	62	47
		150	100	70	50	38

Примечание: Несущая способность стоек определена с учетом коэффициента  $K_b$

1045. А. Лоп. Подпись и дата. 965311. II-60  
 - т. 1. Б. 1. Проектные данные. 107-03-282.01

Таблица 37

Наименование и состояние грунта	Условный номер грунта	Δ N, кН					
		для стоек с заглублением h и диаметром d					
		h = 4 м d = 600 мм		h = 3,3 м d = 650 мм		h = 3 м d = 660 мм	
		G=0	G=1	G=0	G=1	G=0	G=1
Пески гравелистые и крупные; f = 0,45	1	422	151	223	105	170	77
	2	315	146	191	80	139	58
	3	304	113	167	65	122	47
Пески средней крупности f = 0,35	4	235	159	185	88	135	64
	5	174	121	162	72	118	52
	6	243	106	134	58	97	42
Пески мелкие f = 0,45	7	298	147	165	82	121	60
	8	165	126	147	70	107	51
	9	202	91	111	50	81	36
	10	159	65	87	36	63	26
Пески пылеватые f = 0,45	11	263	133	149	75	103	55
	12	233	116	130	65	95	47
	13	176	84	99	46	72	34
	14	142	62	78	34	56	24
Супеси f = 0,35	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	15	—	192	—	109	—
		16	—	168	—	95	—
		17	—	142	—	79	—
	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75	18	—	152	—	85	—
		19	—	131	—	73	—
		20	—	113	—	63	—
		21	—	91	—	50	—
Суглинки	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25 f = 0,30	22	—	266	—	123	—
		23	—	174	—	103	—
		24	—	151	—	88	—
		25	—	127	—	74	—
		26	—	116	—	67	—
		27	—	101	—	58	—

Наименование и состояние грунта	Условный номер грунта	Δ N, кН		
		для стоек с заглублением h и диаметром d		
		h = 4 м d = 600 мм	h = 3,3 м d = 650 мм	h = 3 м d = 660 мм
Суглинки	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5 f = 0,25	28	140	83
		29	123	72
		30	106	62
		31	94	54
		32	79	45
	0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75 f = 0,35	33	68	39
		34	82	47
		35	73	41
		36	61	35
		37	55	31
Глины	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25 f = 0,25	38	48	27
		39	195	121
		40	153	100
		41	132	80
		42	116	69
	0,25 < J <sub>L</sub> ≤ 0,5 f = 0,20	43	97	58
		44	84	50
		45	104	63
		46	92	56
		47	78	47
	0,5 < J <sub>L</sub> ≤ 0,75 f = 0,20	48	67	40
		49	54	32
		50	67	39
		51	51	36
		52	52	30
		53	46	27
		54	38	22

Пояснительная записка



## 2) Подветренная стойка

$$N = N_{\Sigma} = G_{\Sigma T} + q_T \left( \frac{P_1^T}{\rho_1^T} + m_T \frac{P_2^T}{\rho_2^T} \right) + (n_1 P_{IT} + n_2 P_{II}) m_T + 1.5 \left[ q_T \left( \frac{P_1^T}{\rho_1^T} + m_T \frac{P_2^T}{\rho_2^T} \right) + t \right] \quad (15)$$

$$M = M_{\Sigma K} = G_{\Sigma T} + q_T + n_1 P_{IT} + n_2 P_{II} + 1.5 G_T \quad (16)$$

$$\text{где } P_{IT} = P_T + \frac{1}{2} P_{T/c}$$

$$P_{IT} = \frac{1}{2} (3 P_n + P_{T-p} + P_c + P_{T/c})$$

$$G_T = q_T + t$$

$$M_T = q_T - G_T$$

В формулах (12), (15) приняты следующие обозначения:

1.  $P_n, P_T$  — давление ветра на прелег соответственно провода, троса;
2.  $P_c, P_{T/c}, P_{T-p}$  — давление ветра соответственно на одну стойку, на одну тросостойку и на тросовую;
3.  $q_n, q_T$  — вес прелега соответственно провода, троса;
4.  $P_1^T, P_2^T, P_3^T$  — погонные нагрузки на провод  
 $P_1^T, P_2^T, P_3^T$  — погонные нагрузки на трос  
Индексы 1, 2, 3 соответствуют собственному весу, весу гололеда и суммарному весу;
5.  $m_T$  — понижающий коэффициент для расчета нагрузки на стойку, устанавливаемую в сжатый котливан;  $m_T = 0.6$ ;

6.  $t$  — суммарный вес гирлянды и  $1/2$  секции тросовых;

7.  $G_T$  — вес тросового кронштейна

Значения коэффициентов и параметров опор, входящих в формулы 13-16, приведены в табл. 38

Коэффициенты определены с учетом угловой податливости заделки, соответствующей высоте стойки в гирлянде, равной 0.01 раз от опрокидывающего момента 200 кНм

Таблица 38

Шифр опоры/ коэффи- циент	ПБ 220-2	ПБ 330-74	ПБ 500-5M	ПБ 500-7H
$m_1, M$	3.793	5.475	3.544	4.647
$m_2, M$	3.827	5.364	3.944	2.286
$m_3, M$	0.244	0.027	-0.012	-0.012
$m_4, M$	0.038	-0.104	-0.041	-0.041
$q_1$	2.442	2.707	2.505	2.556
$q_2$	2.200	2.399	2.497	2.227
$q_3$	0.033	0.003	-0.004	-0.002
$q_4$	0.006	-0.009	-0.004	-0.005
$n_1$	4.004	5.564	4.107	4.021
$n_2$	3.330	4.921	3.267	3.172
$G_{\Sigma T, TC}$	8.3	7.6	8.3	8.3
$t, TC$	0.42	0.32	0.4	0.4
$G_T, M$	5.3	0.4	0.7	0.7

Пояснительная записка

Лист

5

Типовые проектные решения

Шифр проекта: 9637M-I-61

### Пример 3

Опора ПБ-500 - 5:1 на стойках диаметром 8 копле 650 мм устанавливается в грунтовых условиях, представленных песчаной средней крупности, залегающей с поверхности и на глубину 2 м, которые подстилаются суглинками консистенции  $T_L = 0.51$

По физическим показателям грунты приравнены к условным номерам 9 и 36 (табл. 1), характеристики которых соответственно равны

$$\varphi^H = 32^\circ \quad \text{и} \quad C^H = 2 \text{ кН/м}^2$$

$$\varphi^H = 16^\circ \quad \text{и} \quad C^H = 16 \text{ кН/м}^2$$

Средневзвешенные характеристики по глубине залегания стойки:

$$\varphi^H = \frac{32 \cdot 2 + 16 \cdot 1.3}{3.3} = 26^\circ$$

$$C^H = \frac{2 \cdot 2 + 16 \cdot 1.3}{3.3} = 7.5 \text{ кН/м}^2$$

Условный номер грунта подбираем по величине угла сдвига  $\psi$ , вычисленного по средневзвешенным характеристикам

$$\operatorname{tg} \psi = \operatorname{tg} \varphi^H + \frac{C^H}{6} = 0.486 + \frac{7.5}{100} = 0.561$$

Ближайшее значение  $\operatorname{tg} \psi = 0.554$  соответствует грунту с условным №27

Нагрузки на опору принимаем по табл. 24

$$M = 138 \text{ кНм}; N = 227 \text{ кН}; N_{\text{топ}} = 300 \text{ кН}; N_0 = 31 \text{ кН}$$

Закрепление подбираем по расчету на опрокидывание, сжатие и вырывание.

По табл. 9 для грунта №27 и безригельной схемы закрепления  $R_I M = 184.5 \text{ кН}$  с учетом коэффициента  $\eta_3 = 1.25$

$$M_n = 231 \text{ кН} > M = 138 \text{ кН}$$

Таким образом, проверка закрепления на опрокидывание удовлетворяет условию (1)

Для суглинка консистенции  $T_L = 0.51$  несущая способность грунта основания стойки диаметром 8 копле 650 мм в соответствии с табл. 35 равняется 330 кН

$$330 > N = 227 \text{ кН}$$

следовательно, на сжатие проверка также удовлетворяет условию (9)

Действующая по наветренной стойке вырывающая сила  $N = 31 \text{ кН}$  уравновешивается силой сопротивления грунта  $\Delta N$ , равной для гр. №27 (табл. 37) - 58 кН

$$58 > 31 \text{ кН}$$

Таким образом, проверки на опрокидывание, сжатие и вырывание удовлетворяют соответствующим условиям расчета закрепления, в результате чего принимается схема  $R_I$

#### 4. Рекомендации по закреплению стоек опор в пробуренных котлованах с увеличенной глубиной

$M - \text{п Мп}$

(17)

где  $k = e^{\sqrt{\Delta h}}$ , а  $\Delta h = h_i - h$   
( $e$  - основание натурального логарифма)

Значения коэффициента  $\sqrt{}$  в зависимости от наименования грунта и диаметра стойки в котле принимается по табл. 39

27. В настоящем разделе даны рекомендации по закреплению стоек цилиндрических диаметром 560 мм и конических с большим диаметром равным 560 мм и 650 мм, в грунтовых условиях по п. 3 ("Общие положения"), а также в лёссовых грунтах, характеристик которых укладываются в приведенные ниже интервалы значений:  
объемного веса -  $14\rho \div 17\rho \text{ кН/м}^3$   
угла внутреннего трения в естественном состоянии -  $10^\circ - 20^\circ$ ;  
сцепления -  $5 - 50 \text{ кН/м}^2$   
модуля деформации -  $5000 - 25000 \text{ кН/м}^2$

28. Проектирование закреплений с увеличенной глубиной по сравнению с основными схемами по разделу для унифицированных стоек предполагает преимущественно закрепления по безригельной схеме. При этом обязательно должна выполняться проверка прочности стоек в опорном сечении в соответствии с требованиями разд. 4 [1]

Величины моментов, характеризующие прочность стойки на 2 м выше уровня опорного сечения, соответствующего основному заглублению, приведены в табл. 40.

29. Необходимое заглубление стойки в грунт, удовлетворяющее требованиям расчета по I группе предельных состояний безакселерационного закрепления определяется исходя из соотношения моментов - расчетного в опорном сечении  $M$  и предельного  $M_{\text{п}}$  при основном заглублении.

Таблица 39

Наименование грунта	$\sqrt{}$ для стоек диаметром в котле	
	560 мм	650 мм
Пески	0,825	0,770
Супеси		0,750
Суглинки		0,700
Лёссовые грунты	0,720	0,675

В условии (17)  $M_{\text{п}}$  принимается с учетом коэффициентов  $K_{\text{м}}$  и  $M_{\text{з}}$  ( $K_{\text{м}}$  по графику на рис. 1,  $M_{\text{з}}$  - по табл. 3)

Величина заглубления  $\Delta h$  (свыше основного  $h$ ) в зависимости от  $\rho$  и  $\sqrt{}$  определяется по графиком на рис. 7-9.

30. Закрепления с увеличенным по сравнению с основным заглублением должны удовлетворять расчету по деформациям

$$\beta(h_i) \leq \beta'' \quad (18)$$



где  $\beta_{hi}$  - угол поворота стойки при заглублении  $hi$ ;

$\beta''$  - тоже, что  $\beta$  (2)

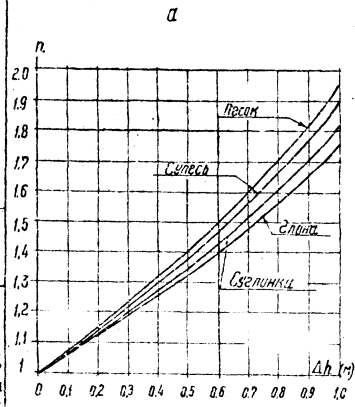
величина угла поворота стойки при заглублении

$hi = h + \Delta h$  определяется по формуле

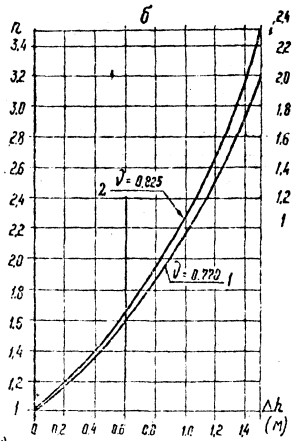
$$\beta_{hi} = \frac{1}{\pi \beta} \beta_{hi} \quad (19)$$

Значения коэффициента  $\pi \beta$  принимаются по графику на рис. 10

При использовании табличных значений  $\beta = \beta_h$  (табл. 8-14), последняя определяется с учетом действительного значения  $Q''$



а - для стоек диаметром 300 мм



б - для стоек диаметром 650 мм (1) и 550 мм (2) в песках

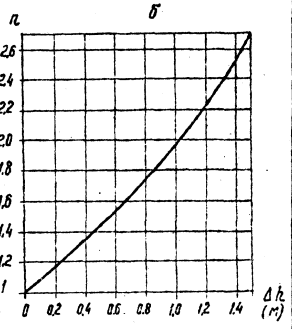
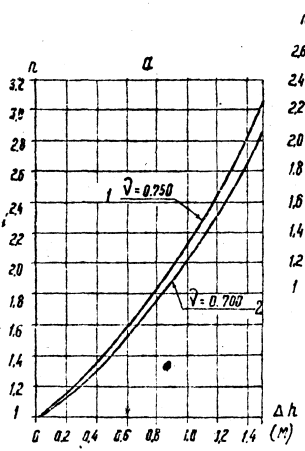


Рис. 8. Графики зависимости  $n - \Delta h, \gamma$  для стоек диаметром 550 мм и 650 мм  
а - в супесях (1) и суглинках (2)  
б - в глинах

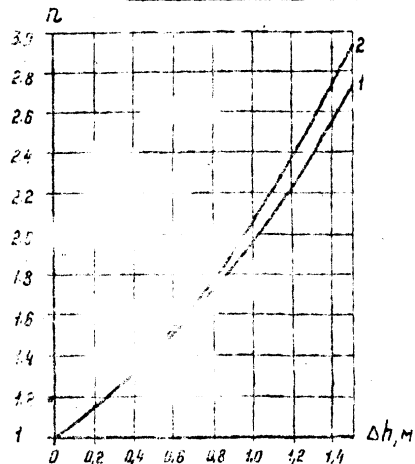


Рис. 9. Графики  $n - (\Delta h, v)$  для лессовых грунтов  
1 -  $v = 0.675$  - для стоек диаметром 650 мм  
2 -  $v = 0.720$  - " " " " " 560 мм

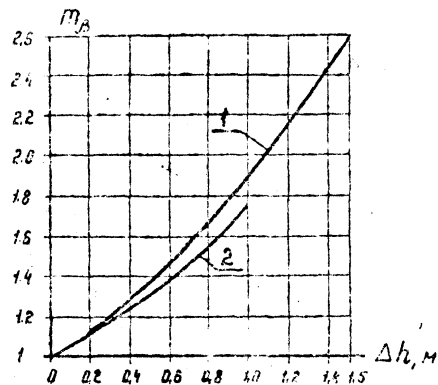


Рис. 10. График зависимости  $m_B - \Delta h$   
1 - для стоек диаметром 650 мм и 560 мм  
2 - тоже, 800 мм

31. Предварительное определение заглубления  $h_z$  и  $\beta_{h_z}$  выполняется по графику рис. 11.

Зная соотношение моментов  $n$  определяется соответствующее значение  $n_h$ ; полное заглубление вычисляется

При данном  $n$  также находится  $n'$ ;  $\beta(h_z)$  при использовании табличных значений определяется как произведение  $\beta' \cdot n_\beta$ ; при этом  $\beta'$  принимается с учетом действительного значения  $\alpha''$ .

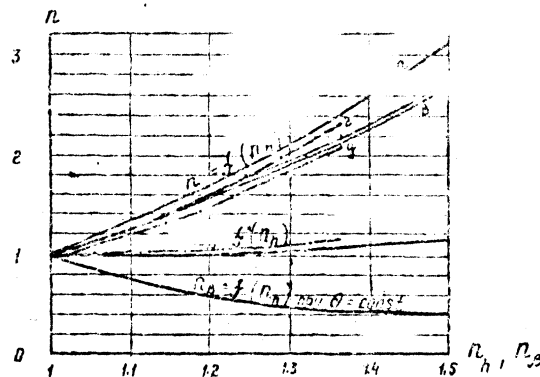


Рис. 11 — для стоек диаметром 650 мм  
— для стоек диаметром 560 мм

а - пески

б - супеси; суглинки с  $0 < J_L \leq 0.25$

в - суглинки с  $0.25 < J_L \leq 0.75$  для стоек диаметром 560 мм и  $0.25 < J_L \leq 0.50$  для стоек диаметром 650 мм; глины;

г - пески, супеси, суглинки с  $0 < J_L \leq 0.25$

ж - суглинки с  $0.50 < J_L \leq 0.75$ ; глины



$$h = 1,2 \cdot 3,3 = 3,96 \text{ м}$$

$$\beta = 0,6 \cdot 0,018 = 0,0108 \text{ рад.}$$

Таким образом, условиям прочности и деформативности безригельного закрепления удовлетворяет заглубление стойки на 4 м.

Определим величину заглубления стойки при закреплении с одним ригелем АР5 по схеме АII; по табл. 9 (прилож.) величина предельного момента с учетом коэффициентов  $K_1$  и  $M_2$

$$M_n = 0,985 \cdot 1,4 \cdot 268,6 = 371 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

$$\text{Отношение моментов } n = \frac{431}{371} = 1,16$$

По графику на рис. 8б -  $\Delta h = 0,23 \text{ м}$ , следовательно

$$h = 3,3 + 0,23 = 3,53 \text{ м}$$

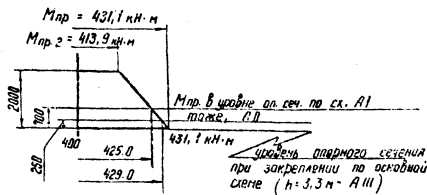
По графику на рис. 10 для  $\Delta h = 0,23 \text{ м}$   $M_p = 1,17$ , следовательно, при заглублении на 3,53 м и действии горизонтальной силы  $Q'' = 18 \text{ кН}$

$$\beta = 0,09 \frac{18}{10} \cdot \frac{1}{1,17} = 0,0138 \text{ рад} < \beta'' = 0,02$$

Для проверки прочности материала ствола при заглублении на 4 м и 3,55 м строим эпюру моментов по данным табл. 40.

т.к. действующий момент равен предельному по прочности ствола стойки, то

Эпюра моментов на высоте  $h + 2 \text{ м}$  от колы стойки.



при перезаглублении на 0,7 м (для схемы АI) и 0,25 м (для схемы АII) имеет место перенапряжение - в первом случае на 1,4%, во втором на 0,5%, что допустимо.

Таким образом, в данных грунтовых условиях закрепление может быть осуществлено по безригельной схеме с заглублением стойки на 4 м или по схеме с одним ригелем (АР5) с заглублением на 3,55 м.



### 5. Рекомендации по закреплению стоек в грунтах с большой толщиной почвенно-растительного слоя

33. Нынешние рекомендации распространяются на проектирование закреплений стоек в грунтах с большой толщиной почвенно-растительного слоя, и при интенсивном замачивании с поверхности атмосферной влагой, а также при наличии в основании лесовых грунтов.

Большая толщина почвенно-растительного слоя характеризуется условием  $0,3 < h_{\text{прс}} \leq h$ , где  $h$  — заданное значение, на которое распространяются рекомендации настоящего проекта по подбору и расчету закреплений.

Под интенсивными атмосферными осадками понимается количество осадков за определенный период (сутки, декаду, месяц), которое превышает данные многолетних наблюдений, принимаемые за норму

При изысканиях трасс линий электропередачи в таких районах особое внимание должно уделяться выявлению режима осадков и паводков урбанистических вод.

34. В районах с интенсивными атмосферными осадками при отсутствии мероприятий по защите грунта основания от увлажнения, а также при прогнозируемом повышении уровня грунтовых вод в пределах глубины заложения стойки, расчет закреплений должен выполняться с использованием характеристик грунта, определяемых с учетом повышения влажности, а для лесовых грунтов — полученных в результате испытаний в водонасыщенном состоянии, в соответствии с требованиями гл. СНиП-16-74 и «Руководства по проектированию оснований зданий и сооружений» (М. 1973, 2 издание, исправленное и дополненное).

35. На участках пахотными землями толщина почвенно-растительного слоя может достигать значительных размеров в результате многократного распахивания.

При проектировании закреплений на таких участках

верхний слой толщиной 0,3 м. в расчете учитываться не должен.

При проектировании закреплений в условиях нераспахиваемого почвенно-растительного слоя, последний учитывается в расчете в зависимости от толщины;

Если толщина почвенного слоя не превышает 0,3 м, то расчет закрепления выполняется без учета влияния последнего, т.е. характеристики этого слоя принимаются равными характеристикам подстилающего слоя.

36. Во всех случаях ниже отметки 0,3 м почвенный слой учитывается с характеристиками, определяемыми в полевых или лабораторных условиях для грунтов природного сложения. При отсутствии непосредственных определений характеристики почвенного слоя ниже 0,3 м. допускается принимать по характеристикам подстилающего слоя с введением понижающих коэффициентов.

Значения коэффициентов принимаются в зависимости от типа и состояния грунта подстилающего слоя:

при песчаных грунтах

плотных	— 0,7
средней плотности	0,85
рыхлых	— 1,0

при глинистых грунтах

с консистенцией $J_L \leq 0,5$	— 0,8
— " — $0,5 < J_L \leq 0,75$	— 0,9
— " — $J_L > 0,75$	— 1,0

Характеристики вводятся в расчет дифференцированно: участок толщиной 0,3 м, расположенный непосредственно над подстилающим его грунтом, принимается с характеристиками этого слоя, а верхний участок, толщиной равной фактической за вычетом 0,3 м принимается с характеристиками подстилающего слоя, умноженными на понижающие коэффициенты.

37. Расчет закреплений выполняется с использованием средневзвешенных значений характеристик грунта, которые определяются по выражению.

$$A = \frac{A_{\text{прс}} h_{\text{прс}} + A_{\text{пс}} h_{\text{пс}}}{h_{\text{прс}} + h_{\text{пс}}} \quad (20)$$

где  $\bar{A}$  — средневзвешенное значение характеристики;  
 $A_{гр}$  — значение характеристики грунта почвенно-растительного слоя с учетом указаний п.  
 $A_{пл}$  — значение характеристики грунта подстилающего слоя

$h_{гр}$ ,  $h_{пл}$  — толщины соответственно почвенно-растительного и подстилающего слоев

В том случае, если средневзвешенные характеристики  $\bar{\varphi}^M$ ,  $\bar{c}^M$ ,  $\bar{\gamma}$ ,  $\bar{J}_k$  и  $E$  совпадают с таблицными (табл. 1) проверки закрепления по прочности и деформативности выполняется по производим с использованием таблиц 7-14 с учетом рекомендаций разд. 1.2.

38. Выбор схемы закрепления производится по рекомендациям разд. 1.2, 3 в соответствии с указаниями настоящего раздела.

Выбор схемы закрепления в сверленном котловане с использованием таблиц производится с учетом коэффициентов  $K_{пл}$  и  $K_{гр}$ .

При этом, табличное значение  $M_0$  умножается на частное  $\frac{K_{пл}}{K_{гр}}$

$$M_0 = \frac{1}{K_{пл}} \cdot \frac{1}{K_{гр}} \cdot K_{пл} \cdot M_0 \text{ табл.} \quad (21)$$

для безригельного закрепления  $K_{пл} = 1,3$

для ригельного закрепления  $K_{пл} = 1,25$

Угол поворота  $\beta$  от  $Q = 10 \text{ кн}$  определяется как произведение

$$\beta = \beta \text{ табл.} \cdot K_{гр} \quad (22)$$

для безригельного закрепления  $K_{гр} = 1,15$

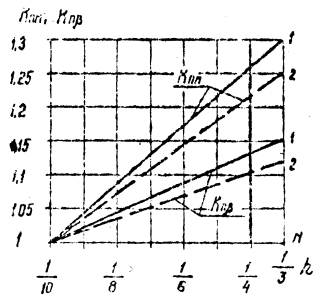
для ригельного закрепления  $K_{гр} = 1,12$

39. Значения коэффициентов  $K_{пл}$  и  $K_{гр}$ , приведенные в п. 38 справедливы для случая,

когда толщина почвенно-растительного слоя составляет  $\frac{1}{3}h$ , где  $h$  — полное заглубление по основной схеме закрепления для унифицированных опор.

В случаях, когда толщина почвенно-растительного слоя меньше  $\frac{1}{3}h$ , значения

$K_{пл}$  и  $K_{гр}$  принимаются по линейной интерполяции с помощью графика из рис. 12.



- 1 — для безригельного закрепления
- 2 — для ригельного закрепления

Рис. 12

40. Закрепления стоек в грунтах с большой толщиной почвенно-растительного слоя в условиях возможного интенсивного замачивания должно выполняться преимущественно в сверленных котлованах с обязательной установкой верхних ригелей, при этом более 2<sup>х</sup> ригелей при —

менять не рекомендуется

Расстояние от дневной поверхности до верхней грани ближайшего к поверхности ригеля принимается равным 30 см.

41. При применении железобетонных опор постального типа рекомендуется установка внутренних связей: схема закрепления принимается на основании расчета в соответствии с рекомендациями раздела 3. настоящей работы.

42. При выполнении закреплений стоек в условиях по п. 33 необходимо тщательно уплотнять засыпку вокруг котлована, не допуская щелей между стойкой и стойкой котлована с поверхности, выполнять при необходимости предохранительную банкетку из переносного лесового грунта и др. защитных мероприятий

43. При недостаточной прочности и деформативности изнуренный с помощью ригельной схемы следует применять другие конструктивные решения, позволяющие сохранить естественную структуру грунта (например, свай с закрывками, забивка клингов с поверхности через наружные "карманы" и др.)

#### Пример 5

Определить величины предельного момента  $M_p$  и угла поворота стойки в грунте  $\beta$ .

Стойка СК-3, диаметр в конке 560 мм

Грунтовые условия: почвенно-растительный слой толщиной 1 м подстилается

лессовидным суглинком с характеристиками близкими в естественном состоянии  $W_0 = 0,14$

близкими на пределе раскиснения  $W_p = 0,25$

консистенция  $J_0 = 0,3$ ,  $\gamma = 15 \text{ кН/м}^3$

$\varphi''$  и  $c''$  при  $W_e$  соответственно:  $30^\circ$  и  $20 \text{ кН/м}^2$

" " при  $W_p$   $22^\circ$  и  $15 \text{ кН/м}^2$

модуль деформации  $E$  при  $W_p = 14000 \text{ кН/м}^2$

возможно интенсивное замачивание с поверхности

Расчетные значения  $\varphi$  и  $c$  определяем для грунта при  $W_p$  с использованием коэффициентов  $K$  по табл. 21гл. СНиП II-15-74

$$\varphi_I = \frac{22}{11} = 20^\circ$$

$$c_I = \frac{15}{24} = 6,2 \text{ кН/м}^2$$

Характеристики почвенного слоя определяются с учетом понижающего коэффициента 0,8 (рек. п. 36)

$$\varphi_I = 0,8 \cdot 20 = 16^\circ$$

$$c_I = 0,8 \cdot 6,2 = 5 \text{ кН/м}^2$$

Среднеобъемные характеристики по глубине заложения стойки определяем в соответствии с указанным п. 32, т.е. 30 см почвенного слоя с поверхности не учитывая, таким образом полное заглубление равняется 2,7 м; Характеристики слоя толщиной 30 см, граничащего с подстилающим, принимаются равными характеристикам последнего.

Следовательно, среднеобъемные характеристики определяются по характеристикам 2-го почвенный слой толщиной  $1-2 \cdot 0,3 = 0,4 \text{ м}$  подстилающий слой толщиной  $3-1 \cdot 0,3 = 2,3 \text{ м}$

$$\varphi_{I, \text{сб}} = \frac{16 \cdot 0,4 + 20 \cdot 2,3}{2,7} = 19^\circ$$

$$c_{I, \text{сб}} = \frac{5 \cdot 0,4 + 6,2 \cdot 2,3}{2,7} = 6 \text{ кН/м}^2$$

Пояснительная записка

Типовые проектные решения 407-03-282 А.П.Т.

Среднебазисные характеристики не соответствуют значениям условного табличного грунта, поэтому выполняем индивидуальный расчет по методике [1]

Для расчета принимаем ригельную схему закрепления с одним верхним ригелем АР5

Параметры закрепления:

$$H = 20 \text{ м}$$

$$h = 3 - 0,3 = 2,7 \text{ м}$$

$$y_p = 0,3 + 0,2 = 0,5 \text{ м}$$

$$\alpha = \frac{20}{2,7} = 7,4$$

$$\frac{y_p}{h} = \frac{0,5}{2,7} = 0,185$$

$$\omega = 1 - 0,03 \cdot \frac{6}{10} = 0,982$$

$$m = 15 \cdot \lg^2(45^\circ + \frac{19^\circ}{2}) = 31,4 \text{ кН/м}^3$$

$$m_s = 2,6 \cdot \lg^2(45^\circ + \frac{19^\circ}{2}) = 15,5 \text{ кН/м}^2$$

$$\eta = \frac{16,5}{31,4 \cdot 2,7} = 0,194$$

$$\lg \psi = 0,345 + \frac{6}{10 \cdot 10} = 0,405 \quad \psi = 22^\circ \quad \text{--- } \cos \psi = 0,977$$

$$\cos \psi = 1 + 0,077 \cdot \frac{2,7}{0,546} = 1,38$$

$$b = 1,38 \cdot 0,546 = 0,753 \text{ м}$$

$$f = 0,25 \quad \text{--- } \lambda_d = 0,25 \left( \frac{0,546}{2} + 0,2 \right) = 0,044$$

$$f_d = \frac{0,25 \cdot 0,546}{2 \cdot 2,7} = 0,025$$

$$U = \frac{31,4 \cdot 0,753 \cdot 2,7^2}{2} = 85,1 \text{ кН}$$

$$A = (3 \cdot 0,546) \cdot 0,4 (16,5 + 31,4 \cdot 0,5) \left( 1 + \frac{0,3}{3} \right) = 34,8 \text{ кН}$$

$$B = \frac{34,8}{85,1} = 0,4 \quad ; \quad f_N = \frac{0,25 \cdot 80}{85,1} = 0,232$$

(для стоек СК-3 принимаем  $N = 80 \text{ кН}$ )

Решаем уравнение 6.78 для нахождения центра [1]

$$\theta^3 + 4,40 \theta^2 + 4,33 \theta = 7,46 \quad \text{---} \quad \theta = 0,633$$

Определяем величину предельной горизонтальной силы  $Q_n$  по формуле 6.73 [1]

$$Q_n = \frac{0,982}{7,4 + 0,633} \left[ 85,1 \left\{ \frac{2}{3} [0,633^3 + 3 \cdot 0,194 (0,633^2 - \frac{3}{2} \cdot 0,633 + 1) + (2 \cdot 0,194 + 1) \cdot 0,025] + 34,8 (0,633 - 0,185 + 0,25 \cdot 80 (1 - 0,633)) \right\} \right] = 7,25 \text{ кН}$$

При высоте приложения  $H = 20 \text{ м}$ , предельный момент  $M_n = 7,25 \cdot 20 = 145 \text{ кН} \cdot \text{м}$  с учетом коэффициента  $\eta$

$$M_n = 1,4 \cdot 145 = 199,5 \text{ кН} \cdot \text{м}$$

Угол поворота  $\beta$  определяем по  $\eta$

Коэффициент перегрузки  $\lambda$

$$1,25, \text{ тогда } Q^H = \frac{7,25}{1,25} = 5,8 \text{ кН}$$

$$\beta = \frac{3 \cdot 5,8}{8 \cdot 14000 \cdot 2,7^2} = (6 \cdot 74 + 5) \cdot 3,3 = 0,00346 \text{ рад}$$

Полученные значения  $M_n$  и  $\beta$  сравним с моментом, действующим в опорном сечении  $N$  определенным от действительного значения  $Q^H$

Если среднебазисные значения характеристик грунта совпадают с табличными, то предельный момент  $M_n = \frac{1}{\eta} \text{ кН} \cdot \text{м}$ ;  $M_n(\text{табл})$  и  $\beta$  по формуле  $\beta = \beta \text{ табл.}$

## 6. Рекомендации по закреплению стоек в просадочных грунтах

44. Проектирование закреплений стоек в просадочных грунтах при отсутствии возможности замачивания выполняется с использованием характеристик, определяемых непосредственными испытаниями в полевых или лабораторных условиях. Деформационные характеристики определяются в состоянии природной влажности прочностные - принимаются по результатам испытания в состоянии природной влажности  $W_e$ , если  $W_e \geq W_p$  и при влажности на границе раскатывания  $W_p$ , если  $W_e < W_p$ .

Проектирование закреплений при возможном замачивании просадочных грунтов в результате интенсивного замачивания грунта сверху или подъема уровня грунтовых вод, вызывающие просадки в первом случае в пределах веса просадочной толщи, во втором - нижней части основания, производится с учетом следующих требований:

а) при устранении возможности просадки давление на грунт основания не должно превышать величины начального просадочного давления  $P_{пр}$ ;

б) при применении комплекса водооградительных и конструктивных мероприятий, расчет закрепления выполняется с использованием расчетных значений  $\Psi$  и  $C$ , полученных для просадочных грунтов в водонасыщенном состоянии после их просадки.

45. При полном устранении просадочных свойств грунтов необходимо обеспечить соблюдение неравенства

$$P_{пр} \geq P_z + P_{sz} \quad (23)$$

где:  $P_z + P_{sz}$  - полное давление на площадь подстилающего неуплотненного просадочного грунта, определяемое по указаниям п. 3.62 гл. СНиП II-15-74

Величина  $P_{пр}$  определяется в составе инженерно-геологических изысканий; для опор линий электропередачи достаточным является определение  $P_{пр}$  по методу предполагаемого заложения стойки

46. Схема закрепления выбирается на основании расчета по методике, приведенной в [1]. При этом, значения  $\Psi$  и  $C$ , полученные в результате испытаний образцов на сдвиг в замоченном состоянии должны быть снижены на 15%, ввиду того, что сопротивление лессовых пород в горизонтальном направлении ниже, чем в вертикальном.

47. Расчет по деформациям (при необходимости учета просадочных свойств) заключается в определении угла отклонения стойки от вертикали и суммарной величины вертикальных деформаций: осадки от нагрузки, передаваемой стойкой и просадки от нагрузки на стойку и собственного веса грунта.

Полная величина вертикальных деформаций должна удовлетворять условию

$$S_n \leq S + S_{пр} \quad (24)$$

где:  $S_n$  - предельно допустимая величина деформации,  
 $S$  - осадка от нагрузки, передаваемой стойкой, определяемая как для непросадочных грунтов с использованием деформационных характеристик природной влажности,

$S_{пр}$  - просадка от нагрузки фундамента и собственного веса грунта.

48. Величина просадки определяется по формуле

$$S_{пр} = \sum_{i=1}^n \delta_{пр.i} h_{i,n} \quad (25)$$

где:  $\delta_{пр.i}$  - относительная просадочность грунта для каждого слоя грунта в пределах деформируемой зоны при давлении, равном сумме природного давления и давления от оп.

$h_i$  - толщина  $i$ -го слоя грунта,  
 $h$  - количество слоев, на которые разбита деформируемая зона,  
 $m$  - коэффициент условий работы основания, определяемый по формуле

Пояснительная записка

$$m = 0,5 + 1,5 \frac{P - P_{пр}}{P_c} \quad (26)$$

где  $P$  - среднее давление на подошве,  
 $P_{пр}$  - начальное просадочное давление,  
 $P_c$  - давление, равное  $100 \text{ н/м}^2$

- Примечания. 1. При частичном устранении просадочных свойств грунтов уплотнением коэффициент  $m$  принимается равным 1.
2. При отсутствии данных о  $\Delta p_i$  в инженерно-геологическом отчете допускается пользоваться номограммой по рис. 13. Принятые по номограмме значения  $\Delta p_i$  необходимо согласовать с геологической службой, т.к. лессовые породы различных областей имеют свои специфические зональные и провинциальные особенности.

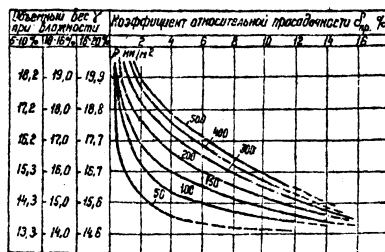


Рис. 13 Зависимость коэффициента просадочности  $\Delta p_i$  от объема веса  $\Delta p_i$  при разных значениях естественной влажности и разным давлением (по Т.С. Кавсесу)

49. Расчетное давление на грунт  $R$  при отсутствии возможности замачивания просадочных грунтов (допускается увлажнение грунта основания вследствие нарушения природных условий и инфильтрации поверхностных вод) определяется по формуле 17 гл. СНиП II-15-74 и [1].

Коэффициент надежности  $K_n$  в формуле 17 принимается равным  $K_n I, I$ ; значение коэффициента  $m$ , принимается как для глинистых грунтов с консистенцией  $I_L > 0,5 - m, = 1,1$

Допускается пользоваться величинами условных значений расчетных давлений  $R_0$ , если осевая нагрузка в основании стойки не превышает 400 кН (табл. 3, приложение 4 гл. СНиП II-15-74)

50. В тех случаях, когда просадочные свойства при возможности замачивания просадочных грунтов устранены (например, помощью уплотнения тяжелыми трамбовками) на всю глубину деформируемой зоны, при установке опор с перекрестными связями допускается пользоваться рекомендациями раздела 3 в части расчета на сжатие подвешенной стойки. При этом коэффициент условий работы в формуле (9) принимается равным  $m = 0,7$ . Схема закрепления принимается по расчету на опрокидывание.

51. Грунты оснований опор ВЛ, проходящих не в условиях городской застройки, подвергаются замачиванию преимущественно в результате инфильтрации атмосферных осадков или подъема грунтовых вод.

Подъем уровня грунтовых вод даже при отсутствии дополнительного давления на поверхности вызывает значительные по величине просадки; при замачивании сверху значительные деформации наблюдаются лишь при достижении поступающей воды определенной глубины.

52. При проектировании ВЛ в районах расположения искусственных водоемов, каналов и различных водобедующих сооружений необходима учитывать возможность возникновения антропогенных просадок, которые характеризуются следующими формами деформаций:

1. Искривления и опускания поверхности
2. Трещины
3. Террасированные участки, прилегающие к водоемам.

Пояснительная записка.

Прогибы и опускания создают конфигурацию рельефа с участками депрессий (опускания поверхности достигают максимума) и участками с незначительными прогибами

Трещины возникают в результате обрушения канальных участков, образующихся при увлажнении и просадке глубоких слоев, прилегающих к водонесущему сооружению

В результате первых двух форм деформаций происходит террасирование береговых участков вдоль каналов. Смещения и высоты террас определяются характером развития трещин и колеблются от 0,1 до 1 м. Длина террас - от 10-12 м до нескольких сотен метров.

Ширина зоны на берегах каналов, захваченной просадочными деформациями, колеблется от 2-3 до 80 м.

Просадочные деформации затухают во времени, но после чистки канала, его углубления или изменения гидрологического режима могут вновь возникнуть.

53. При разработке котлованов под опоры следует учитывать возможность оплывания стенок скважин и котлованов ниже уровня грунтовых вод

54. Установила стоек в вытравливаемые котлованы производятся на основании рекомендаций [2]

55. В случаях, когда возможно замачивание грунтов основания и их просадка, конструктивные мероприятия принимаются по указанию п. 6.8.6 [1]

Возможно также устройство песчаной подушки в основании стойки, выполняемой трапециевидной круглой формы в плане диаметром в основании 0,9-1,2 м и высотой 1,5 м в виде усеченного конуса с уклоном 1:20, весом 2,5-3 т.

Пример 6.

Опора ПБНО-2 на стойках СК 2 с пр. РС 120/19 устанавливается в просадочных грунтах II типа

Нагрузки в опорном сечении принимаются по табл.

$M_n = 346 \text{ кН·м}$ ;  $Q_n = 16 \text{ кН}$ ;  $M_n^H = 289 \text{ кН·м}$ ;  $Q_n^H = 13 \text{ кН}$  и  $N = 80 \text{ кН}$ .

С поверхности и на глубину проходим скважин (в н) залегают суглинки с характеристиками.

объемный вес —  $\gamma' = 15,7 \text{ кН/м}^3$

влажность —  $W = 0,132$

влажность на пределе раскатывания  $W_p = 0,121$

начальное просадочное давление на глубине

залажения стойки  $h = 3 \text{ м}$  —  $P_{np} = 120 \text{ кН/м}^2$

На основании физических показателей и в соответствии с табл. 1 представляется возможным присвоить ему табличный номер 30.

Схему закрепления из условий опрокидывания принимаем по табл. II и 12

и условиям

$$\frac{1}{m_3} M_n \leq M_n$$

$$\beta_{\text{табл.}} Q_n^H \leq 0,02 \text{ рад}$$

По табл. 3 для грунта с условным

Пояснительная записка

стабилизированных фундаментов

в котлованах, трапециевидных в просадочных грунтах

М, ЦБН, 1982.

номером 30 (угликом,  $J_k < 0.5$ ) в случае  
сваренного металлобаза —  $m_j = 1.4$   
следовательно,

$$\frac{1}{1.4} 346 = 247 \text{ кн/м}$$

По данным табл. 11 наиболее близкое  
значение  $M_0 = 220 \text{ кн/м}$  соответствует  
закрепления по сх. А11 с РР6

По табл. 12 —  $\beta = 0.0079 \text{ рад}$

Для  $Q'' = 13 \text{ кн}$  —  $\beta = 0.0079 \frac{13}{10} = 0.0103 \text{ рад}$   
 $0.0103 < 0.02$

Известно, что возможно местное  
зачищение грунта; так как грунты  
принадлежат к II типу по прося-  
дочности, необходимо выполнить  
проверку изменения сжимаемости.

С этой целью определяется относитель-  
ная просадочность грунта при  
бпр и сумма деформаций от осадки  
и просадки грунта.

По графику на рис. 13 при  $\gamma = 15.7$   
и среднем давлении по подошве  
стойки  $p = \frac{80}{0.245} = 325 \text{ кн/м}^2$  —  $\delta_{пр} = 0.09$

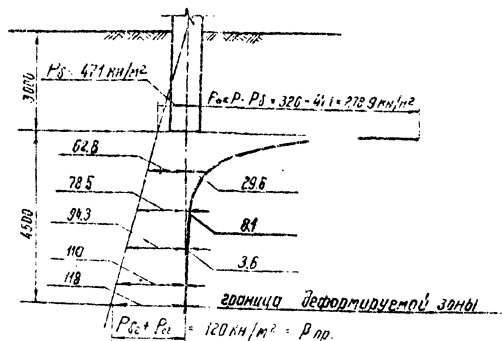
По формуле 4.8 "Руководства по  
проектированию оснований зданий  
и сооружений" (М, Стройиздат, 1978)  
определяем бпр

$$\delta_{пр} = (0.09 - 0.01) 0.33 + 0.01 = 0.0164$$

Расчет просадки грунта от наг-

рузки на стойку выполняется в следующей  
последовательности

1 Строится эпюра напряжений по глубине, напряже-  
ния от собственного веса и дополнительного давления опре-  
деляются на границах слоев толщиной 1 м.



2 Вычисляется коэффициент  $m$  для всей  
толщи деформируемой зоны; за нижнюю  
границу последней принимается глубина,  
на которой суммарные вертикальные напряже-  
ния от нагрузки и собственного  
веса грунта равняются величине  
начального просадочного давления  $P_{пр}$

$$m = 0.5 + 1.5 \frac{325 - 120}{100} = 3.57$$

Пояснительная записка



3. Просадка грунта в основании стойки рассчитывается по формуле

$$S_{пр} = \delta_{пр}' \cdot h \cdot \pi = 0,0164 \cdot 450 \cdot 3,57 = 26,3 \text{ см}$$

Среднее давление по подошве стойки  $P$  сравнивается с условным значением расчетного давления  $R_0$ . По табл. 3 прил. 4 гл. СНиП II-15-74  $R_0 = 400 \text{ кН/м}^2$ ; таким образом,  $P < R_0$ .

и, следовательно, расчет осадки не выполняется.

Деформация грунта основания в виде просадки будет иметь место в случае замачивания грунта. Если просадку допустить нельзя, то целесообразно в основании стойки устроить грунтовую подушку из перемятого местного грунта.

Толщина подушки определяется по формуле

$$h_{под} = \frac{P - P_{пр}}{P_{пр}} \cdot b$$

$$\text{В данном случае } h_{под} = \frac{326 - 120}{120} \cdot 0,56 = 0,96 \text{ м}$$

Принимаем  $h_{под} = 1 \text{ м}$

Пазухи котлована заполняются также местным перемятым грунтом.

Таким образом, закрепления стоек опоры принимаются по схеме АII с АРБ из условия опрочивания и с устройством грунтовой подушки толщиной 1 м, уплотненной до объемного веса не менее  $17 \text{ кН/м}^3$  из условия просадки грунта; общая глубина скважины — 4 м.

Пожительная записка