

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

407-0-146

ЗАКРЕПЛЕНИЕ В ГРУНТАХ УНИФИЦИРОВАННЫХ
ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ОПОР

ВЛ 35 ÷ 500 кВ

КОРРЕКТИРОВКА 1974 ГОДА

СОСТАВ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ:

Альбом I. Пояснительная записка
Указания по подбору закреплений, типы закреплений, нагрузки
Графики и таблицы для подбора закреплений

СФ-183

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ”
МИНЭНЕРГО СССР

Утверждены Минэнерго СССР
Введены в действие
Решение № 271 от 27.XI.74г.

Перечень листов

2

Наименование листов	Номер листа	Стр.
1	2	3
Ититульный лист	—	1
Перечень листов	1 ÷ 3	2 ÷ 4
Пояснительная записка	4 ÷ 8	5 ÷ 9
Указания по подбору закреплений	9 ÷ 18	10 ÷ 19
Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ).	19 ÷ 27	20 ÷ 28
Нагрузки для расчета закреплений	28 ÷ 31	29 ÷ 32
1. Графики и таблицы для подбора закреплений. Расчет на действие горизонтальных нагрузок по деформациям.		
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа А I, А II, А III, А IV.	32	33
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Б I, Б II, Б III.	33	34
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Б IV, Б V.	34	35
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям в глинистых грунтах и супесях. Закрепления типа В I, В II, В III, В IV.	35	36

1	2	3
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям в глинистых грунтах и супесях. Закрепления типа В V, В VI, В VII.	36	37
Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа В I, В II, В III, В IV, В V, В VI, В VII в песчаных грунтах.	37	38
Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Г I, Г II, Г III.	38	38
Графики и таблица несущих способностей стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Д I, Д II.	39	40
2. Расчет на действие горизонтальных нагрузок по устойчивости.		
Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа А I ÷ А IV	40 ÷ 45	41 ÷ 46
Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа Б I ÷ Б V	46 ÷ 51	47 ÷ 52
Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа В I ÷ В VII	52 ÷ 57	53 ÷ 58

Типовые решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации здания или сооружения.

Главный инженер проекта: *Г. С. Зинин* / А. Сакалов /

1974 г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ	Перечень листов	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 1
---------	--	-----------------	------------------------------	-------------	-----------

Перечень листов

3

Наименование листов	Номер листа	Стр.	1	2	3
1	2	3			
Таблицы несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа ПТ-ГШ	58 ÷ 60	53 ÷ 61	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-2, устанавливаемых в песчаных грунтах	69	70
Таблицы несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа ДТ, ДД	61 ÷ 63	62 ÷ 64	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в песчаных грунтах	70	71
3. Расчет анкерных плит при вырывании			Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-4; СК-4А, СК-5, устанавливаемых в песчаных грунтах	71	72
Графики несущей способности анкерных плит при вырывании (для промежуточных опор)	64	65	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр, устанавливаемых в песчаных грунтах	72	73
Графики несущей способности анкерных плит при вырывании (для анкерно-угловых, промежуточно-угловых и концевых опор)	65	66	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в песчаных грунтах	73	74
4. Расчет стоек и подножников при сжатии			Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в песчаных грунтах	74	75
Таблицы несущей способности стоек, фундаментов и опорных плит при сжатии	66	67	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СВ-3, устанавливаемых в песчаных грунтах	75	76
Вспомогательные таблицы для подбора закреплений					
Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в песчаных грунтах	67	68			
Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в песчаных грунтах	68	69			

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Перечень листов

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
2

Перечень листов

4

Наименование листов	Номер листа	Стр.
1	2	3
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	76	77
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	77	78
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-2, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	78	79
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	79	80
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4, СК-4А, СК-5, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	80	81
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	81	82

1	2	3
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	82	83
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	83	84
Таблицы возможных вариантов закрепления свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	84	85
Таблица закрепления свободностоящих промежуточных опор с помощью оттяжек	85	86

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ.

Перечень листов.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
3

Пояснительная записка

А. Общая часть

Настоящая работа „Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ“ выполнена в соответствии с планом типовых работ Госстроя СССР на 1974г и представляет собой корректировку аналогичной работы, выполненной в 1970 году (ЦИТП 407-4-26).

За время, прошедшее после выпуска предыдущей работы, были разработаны новые опоры, а также произошли некоторые изменения в унифицированных опорах; была разработана новая унификация фундаментных конструкций. За прошедший период произошла целый ряд изменений нормативных материалов, выявлены некоторые недостатки существующих материалов для подбора закреплений железобетонных опор и поступила пожелания по изменению и упрощению способов подбора.

Всё вышеперечисленное учтено в данной работе, являющейся по сути новой разработкой материалов для подбора и расчета закреплений унифицированных железобетонных опор, таким образом новая работа полностью аннулирует старую.

В настоящих типовых решениях в отличие от предыдущей работы введена новая номенклатура грунтов в соответствии с табл. 13а, 13б, 13в СНиП II Б.1-62* (вместо табл. 13 СНиП II Б.1-62), упрощены и приведены в соответствии с работами ЦИТП 407-4-41,42 материалы по расчету оснований при действии вырывающих и сжимающих нагрузок, рассмотрены фундаментные конструкции новой унификации (ЦИТП 407-4-32,36).

В новой работе рассматривается закрепление промежуточных свободностоящих железобетонных опор для ВЛ 500 кВ.

Работа включает в себя кроме настоящей пояснительной записки следующие разделы:

1 раздел - Указания по подбору закреплений, в которых дано описание материалов для подбора закреплений, порядок подбора и примеры подбора закреплений.

2 раздел - Таблицы типов закреплений, где даны их геометрические размеры; объемы работ и определена область применения различных закреплений.

3 раздел - Нагрузки на закрепления от унифицированных железобетонных опор.

4 раздел - Графики и таблицы для подбора закреплений, где даны все основные материалы необходимые для расчета закреплений.

Кроме перечисленных выше разделов в работе даны вспомогательные таблицы возможных вариантов закреплений промежуточных свободностоящих опор.

Б. Исходные данные.

При разработке графиков и таблиц по выбору типов закреплений свободностоящих опор от действия горизонтальных нагрузок рассмотрены грунты, приведенные в таблицах 13а, 13б и 13в СНиП II Б.1-62*.

При разработке таблиц несущих способностей оснований при действии вертикальных нагрузок, передаваемых стойками, установленными в сверленные котлованы, грунты рассматривались в соответствии с графиками СНиП II Б.5, так как работа таких стоек, как подтверждают соответствующие исследования, близка к работе свай.

При разработке таблиц несущей способности анкерных плит, фундаментов и опорных плит приняты те же исходные данные, что и в проектах ЦИТП 407-4-41,42:

1. Допускаемые давления на грунт основания при скалании $[R_{\text{ра}}] = 10; 15; 2,0; 3,0 \text{ кг/см}^2$

2. Допускаемые давления на грунт засыпки при

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Пояснительная записка

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
4

вырывании — $0,5 \text{ кгс/см}^2$ в нормальном режиме,
 $0,7 \text{ кгс/см}^2$ в аварийном режиме.

3. Объемный вес грунта при расчете на вырывание в необводненном грунте — $1,6 \text{ т/м}^3$, в обводненном — $1,0 \text{ т/м}^3$ (с учетом вытесняющего действия воды). При расчете на сжимающие нагрузки $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$.

4. Угол сдвига при расчете на вырывающие нагрузки для необводненных грунтов $\psi = 30^\circ$; обводненных грунтов $\psi = 20^\circ$.

5. Степень обводнения грунта — от необводненных до полностью обводненных, т.е. CO меняется от 0 до 10.

Все материалы настоящих типовых решений разработаны, исходя из следующих нормативных и проектных материалов:

1. СНиП II А.10-74.

2. СНиП II Б.1-82*.

3. СНиП II Б.5-67*.

4. СНиП II В.1-62*.

5. СНиП II И.9-62.

6. СНиП III Б-67.

7. „Инструкция по расчету железобетонных опор и фундаментов к ним, инв. № 1070 тм-1, Энергосетьпроект.

8. „Инструкция по расчету закреплений в грунте одноэтажных железобетонных свободностоящих опор“ инв. № 1066 тм-1, 2, Энергосетьпроект.

9. „Указания по проектированию железобетонных порталных опор с внутренними перекрестными связями“, инв. № 5385 тм-4, Энергосетьпроект.

10. Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры ВЛ 35 ± 330 кв, ЦИТП 407-4-42.

11. Проект СНиП II-Б.5, инв. № 5705 тм-3, Энергосетьпроект.

В. Основные расчетные положения

Унифицированные железобетонные опоры с точки зрения их конструкции и требуемого закрепления можно разделить на 3 группы:

а) Свободностоящие опоры.

б) Опоры на оттяжках.

в) Свободностоящие опоры с внутренними связями.

Как правило, стойки железобетонных опор устанавливаются в сверленные котлованы. При недостатке прочности грунта на сжатие стойки могут устанавливаться на опорные плиты. При недостатке несущей способности основания на действие горизонтальных нагрузок и изгибающих моментов, а также в случаях непаллового заглубления стоек, на них могут быть установлены ригели и устройства насыпные банкетки.

Стойки повышенных опор на оттяжках устанавливаются на грибовидные подножки.

Оттяжки соответствующих опор крепятся к анкерным плитам.

Таким образом, для унифицированных железобетонных опор могут быть выделены следующие разновидности закреплений:

1. Стойка в сверленном или копаном котловане, работающая при действии горизонтальных нагрузок (изгибающих моментов).

2. Стойка в сверленном котловане, работающая при действии сжимающих нагрузок.

3. Стойка на опорной плите или грибовидном подножке, работающая

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ± 500 кв

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовые решения

407-0-146

Альбом

I

Лист

5

при действии сжимающих нагрузок.
4. Анкерная плита, к которой прикреплены оттяжки, работающая при действии вырывающих нагрузок.

Ниже приводятся основные расчетные положения по этим четырем схемам закреплений.

1. Стойка, работающая при действии горизонтальных нагрузок.

Расчет таких закреплений производится в соответствии с методикой, изложенной в „Инструкции по расчету железобетонных опор и фундаментов к ним“, инв. N 1070м-т, Энергосетьпроект. Рассматриваются 2 предельных состояния:

- первое - по устойчивости (прочности) основания,
- второе - на деформациях основания.

а) При расчете по 1-ому предельному состоянию рассматриваются расчетные нагрузки и расчетные характеристики грунтов.

Расчетная формула, рекомендуемая „Инструкцией“, для удобства пользования приведена к виду

$$M \leq [M], \quad (1)$$

где M - расчетный изгибающий момент в стойке на отметке поверхности грунта,

[M] - несущая способность закрепления, исходя из устойчивости (прочности) основания.

Величины [M] вычислены с учетом следующих коэффициентов:

- Γ - коэффициент условий работы закрепления (в зависимости от типа опоры)
- $\Gamma_{тз}$ - коэффициент условий работы закрепления (в зависимости от типов закрепления и вида грунта);
- K - коэффициент, принимаемый 1,0 или 0,75 в зависимости от режима работы опоры.
- $K_{тв}$ - коэффициент, учитывающий действительную высоту приложения горизонтальной нагрузки.

Кроме перечисленных выше коэффициентов, учитываемых при расчете несущей способности [M], в случае расчета закреплений на нагрузку в двух взаимно-перпендикулярных направлениях следует дополнительно учитывать коэффициент $\Gamma_{тв}$ (в порядке учета $\Gamma_{тз}$ см. лист 12 „Указаний по подбору закреплений“)

Силы трения под подошвой стойки, учитываемые при определении [M], вычислялись исходя из усредненных вертикальных сжимающих нагрузок, принимаемых: 5т - для стоек с мин. = 550мм, 7т - для стоек с мин. = 650мм и 3,6т - для вибрированных стоек (эти величины приняты по результатам предварительного анализа)

б) При расчете по 2-ому предельному состоянию рассматриваются нормативные нагрузки и нормативные характеристики грунтов (по СНиП II-B.1-62*)

Расчетная формула, рекомендуемая „Инструкцией“, для удобства пользования приведена к виду

$$M^н \leq [M^н], \quad (2)$$

где $M^н$ - нормативный изгибающий момент в стойке на отметке поверхности грунта,

$[M^н]$ - несущая способность стойки, исходя из допустимых деформаций основания.

Допускаемый угол поворота стойки в грунте принят:

- 0,01 - для безригельных закреплений и
- 0,02 для закреплений с применением ригелей,

2. Стойка в сверленном котловане, работающая при действии сжимающих нагрузок.

Расчет таких закреплений производится в соответствии с „Указаниями по проектированию закреплений железобетонных опор с внутренними связями“ инв. N 5395 м-т-4 Энергосетьпроект. При расчете рассматриваются „приведенные“ расчетные нагрузки и нормативные характеристики грунтов, принимаемые по проекту СНиП II-B.5, инв. N 5705 м-т-3, Энергосетьпроект.

Инв. № 1070 м-т-1 (С.С.С.С.С.)

10/10/74

1974г.	Закрепление в грунтах унцирированных железобетонных опор ВЛ 35 + 500 кв	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Пиловые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 6
--------	---	-----------------------	------------------------------	-------------	-----------

При вычислении суммарной, приведенной расчетной нагрузки $N_{пр}$ переменные нагрузки учитываются с понижающим коэффициентом $M_{\nu} = 0,6$.

Несущая способность основания $[N]$ определяется с учетом коэффициента m , равного 1,0 - для промежуточных опор и 0,75 - для анкерно-угловых, промежуточно-угловых и концевых опор (в дальнейшем изложении вся эта группа опор будет называться анкерно-угловыми).

3. Стойка на опорной плите или грибовидном подожнике подлежит действию сжимающих нагрузок.

Расчет таких закреплений производится на действие нормативных нагрузок. Несущая способность основания определяется по допускаемым давлениям на грунт $R_{г.о}$ с учетом глубины заложения и ширины плит или подожников.

4. Анкерная плита, работающая при действии вырывающих нагрузок.

Расчет таких закреплений производится на действие нормативных нагрузок. Несущая способность основания определяется при грунтах, имеющих степень обводнения $C.O$ от 0 до 1.

Расчеты по пунктам 3 и 4 производятся в соответствии с „Основными расчетными положениями“, принятыми в проекте „Установочные чертежи фундаментов под унифицированных стальные промежуточные опоры 35-330кВ“, ЦИТП 407-4-42.

Расчеты закреплений стоек при действии горизонтальных нагрузок производились на ЭВМ по программам инв. №: 7070 тм - т3, т 18, Энергосетьпроект.

Г. Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типовых решений.

При разработке типовых решений, Закрепление в пунктах унифицированных железобетонных опор $\pm 17,35 \pm 500$ кВ инв. №5385 тм - I были рассмотрены следующие патентные материалы:

- а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1973 г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки“ с 1 января 1973 г. по 30 октября 1974 г. по классам: Е 02 d 17/aa, 27/aa;
- б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 г. - 1972 г. и бюллетени с №1 по №5 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- в) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 г. - 1972 г. и бюллетени с №1 по №12 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г. - 1972 г. и бюллетени с №1 по №24 за 1973 г., классы те же, что по СССР;
- д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографи-

974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ± 500 кВ	ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	Типовые решения 407-0-146	Аннот I	Лист 7
-------	--	-----------------------	------------------------------	------------	-----------

ческие патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 2 за 1973 г., классы те же, что по СССР;

в) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 12 за 1973 г., классы те же, что по СССР;

г) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 г., 1969 г., 1971 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 12 за 1973 г., классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с № 1 по № 6 за 1973 г., классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО института « Энергосетьпроект » и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962 г. по 10 ноября 1974 г.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

В процессе разработки типовых решений поданных заявок на предполагаемые изобретения не имеется.

Общие выводы: типовые решения « Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 - 500 кв » инв. № 5385 тм - I, Энергосетьпроект, обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил
ст. инженер Кемелская / Каплевская /
" 13 " ноября 1974 г.

Выписка из патентного формуляра инв. № 5385 тм - II, Энергосетьпроект, типовых решений « Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 - 500 кв ».

Данные типовые решения обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой. Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой, не имеется.

В связи с переработкой данных типовых решений, поданных заявок на изобретения, или полученных авторских свидетельств не имеется.

Патентный формуляр составлен « 13 " ноября 1974 г. Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выписку составил
ст. инженер Кемелская / Каплевская /
" 13 " ноября 1974 г.

1974 г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кв

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовые решения

Альбом

Лист

407-0-146

I

8

УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ ЗАКРЕПЛЕНИЙ

1. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ПОДБОРА ЗАКРЕПЛЕНИЙ

В настоящей работе приведены следующие основные материалы для расчета и подбора закрепления опор:

1. Таблицы типов закреплений (см. листы 19÷27)

В таблицах приведены типы закреплений для различных стоек и объемы земляных работ по их устройству, а также определена область применения различных закреплений.

2. Нагрузки на закрепления (см. листы 28÷31)

Нагрузки от промежуточных свободстоящих опор даны, исходя из прочности примененных в них стоек.

Нагрузки от анкерно-целовых, промежуточно-целовых и концевых опор даны в зависимости от конкретных условий их работы (марки провода, района гололеда, угла поворота ВЛ, наличия оттяжек).

Нормативные нагрузки на закрепление приняты в соответствии с п. 5.3. СНиП II Б.1-62* равными расчетным, поделенным на коэффициент 1,2.

3) Графики и таблицы для подбора закреплений (см. листы 32÷66.)

а) Подбор закреплений стоек опор при действии горизонтальных нагрузок производится по двум предельным состояниям:

исходя из допустимых деформаций основания - по графикам и таблицам на листах 32÷39, исходя из устойчивости основания - по таблицам на листах 40÷63

В графиках на листах 32÷39 даны несущие способности основания стоек (допускаемые нормативные изгибающие моменты M^H) в

зависимости от модуля деформации грунта E . Отдельные графики построены для всех типов закреплений, кроме закреплений группы ВиД (типы В I ÷ В III и Д I - Д II) в песчаных грунтах; для последних несущая способность основания стоек, исходя из его деформации, дано в виде таблицы, содержащей допускаемые нормативные изгибающие моменты M^H в крупных и средних, мелких, а также пылеватых песках.

В таблицах на листах 40÷63 даны несущие способности основания стоек (допускаемые расчетные изгибающие моменты M) в зависимости от условного номера грунта. Отдельные таблицы составлены для различных стоек при различных группах закреплений (А, В, В, Г и Д).

б. Подбор закрепления стоек опор в сверленных котлованах, копаных котлованах с опорными плитами, а также фундаментах под стойки опор с оттяжками при действии сжимающих нагрузок производится по таблице на листе 66.

Несущие способности основания стоек в сверленных котлованах (допускаемые приведенные расчетные сжимающие нагрузки $N_{пр}$) даны в зависимости от условных типов грунтов, назначенных в соответствии с проектом СНиП II Б.5.

Несущие способности стоек с опорными плитами, а также фундаментов (допускаемые нормативные сжимающие нагрузки N^H) даны в зависимости от допускаемого давления на основание на глубине 20 м ($R_{20} = 1,0; 1,5; 2,0$ и 3.0 кр/м²).

в. Подбор анкерных плит при действии вырывающих нагрузок

производится по графикам и таблицам на листах 64÷65. В графиках даны кривые несущей способности основания плит (допускаемые нормативные вырывающие нагрузки R^H) в зависимости от степени обводнения грунта (с.о. от 0 до 1.0).

В таблицах даны допускаемые расчетные вырывающие нагрузки на плиты и анкера $R_u T$, исходя из их прочности.

Ниже дана СВОДНАЯ ТАБЛИЦА, содержащая указания о применении графиков и таблиц настоящей работы (их привязку к закреп-

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ

УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ ЗАКРЕПЛЕНИЙ

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
9

ляемым элементам и типам закреплений, а также нагрузкам и характеристикам грунта.

Вид нагрузки	Предельное соотношение	Нагрузки	Закреп. элемент	Тип (группа) закрепления	Характеристики грунта	Сред. нап. рисол	№/з листов
Соразмерные нагрузки (изгибающие моменты)	(деформации основы)	нормативные М	Все стойки (СК1, СК2, СК3, СК4, СК5, СК6, СК7, СВ1, СВ2, СВ3)	Сверленый котлован без банкетки (группа А)	Все грунты	Эрози-ки	32
				Сверленый котлован с банкеткой (группа Б)	(35 условных номеров)		33, 34
				Коланый котлован с банкеткой и без нее (группа В)	Эрозионные грунты		35, 36
				Сверленый котлован без банкетки (группа Г)	Пески		37
				Коланый котлован без банкетки (группа Д)	Все грунты		38
				Коланый котлован с банкеткой (группа Е)	Силицистые и глинистые грунты		39
	(устойчивость основания)	расчетные М	СК1, СК2, СК3, СК4, СК5, СК6, СК7	группа А	Все грунты	Таб-лицы	40, 41
				группа Б	(35 условных номеров)		46, 47
				группа В			52, 53
				группа Г			58
				группа Д			61
				группа Е			62
Соразмерные нагрузки (вертикальные)	нормативные Р	ПА1-1,2, ПА2-1,2, ПА3-1,2	группа А	Все грунты	Эрози-ки	64, 65	
			группа Б	(35 условных номеров)			
			группа В				
			группа Г				
			группа Д				
			группа Е				
Вываливающие нагрузки	нормативные Р	ПА1-1,2, ПА2-1,2, ПА3-1,2	Анкерные плиты в коланом котловане	Все грунты (степень обводнения с.а. от 0 до 1)	Таблицы		
Сжимающие нагрузки	допускаемые на основании	нормативные М	СК1-СК3, СК4-СК7, СВ1-СВ3, СВ4	Стойка с сверленым котлованом	Все грунты (до СНиП-Б 6.5)	Таблицы	66
			оп1, оп2, оп3, оп4	Стойка с опорными плитами	Допускаемые долевые деформации Р _{доп} = 10, 15, 20 и 3,0 кг/см ²		

Памята описанных выше основных материалов в настоящей работе даны Вспомогательные таблицы возможных вариантов закреплений стоек свободстоящих промежуточных опор:

- а) для случаев установки опор в песчаных грунтах - окончатель-но выбраны закрепления (как из расчета по деформациям, так и из расчета по устойчивости основания) - листы б7=75;
- б) для случаев установки опор в глинистых грунтах выявле-ны возможные закрепления из расчета по устойчивости и определена область применения этих закреплений; исхо-дя из деформаций; (т.е. даны минимальные модули дефор-мации грунта Е, при которых то или иное закрепление допустимо (см. листы 76=84)
- в) для случаев, когда нецелесообразно или невозможно приме-нение основных типов закреплений с помощью ригелей и банкетов (закрепления групп А, Б, В, Г, Д), опоры могут быть закреплены с помощью оттяжек и анкерных плит. Данные для подбора таких закреплений приведены в таблице на листе 85

2. Порядок подбора закреплений.

2.1. Промежуточные свободстоящие одностабечные опоры и двухстабечные опоры без внутренних связей.

К данной группе относятся опоры: на стойках СВ1, СВ3- ПБ-35-1В, ПБ35-3В; на стойках СК1- СК3- ПБ35-1, ПБ35-2, ПБ35-4, ПБ110-1, ПБ110-3, ПБ110-5, ПБ110-2, ПБ110-6, ПБ150-1, ПБ150-2, ПБ150-4, ПБ220-1 на стойках СК4-СК7- ПБ110-4, ПБ110-3, ПБ110-10, ПБ150-2, ПБ110-1, ПБ220-1, ПБ220-3, ПБ330-1 (без внутренних связей).

Возможны 2 способа подбора закреплений:

- а. Общий случай - по таблицам и графикам на листах 32+63.
 б. по вспомогательным таблицам на листах 67+85.

А. Общий случай подбора закреплений

Исходные данные: тип опоры и стойки, марка провода, нагрузка нормального режима M_n и M_n^* , характеристики грунтов (условный номер грунта, модуль деформации грунта E , наименование грунта - для случая закрепления группы В, степень обводнения - для супесей и пылеватых песков.)

- 1) По графикам на листах 32+39 для данной стойки при заданном E находим такое закрепление, для которого

$$M_n^* \leq [M^*] \quad (1)$$

Замечания:

1. Все закрепления в проекте расположены в порядке повышения их несущей способности и сложности их выполнения.
2. Если в песчаных грунтах требуется закрепление группы В, то его подбор производится по таблицам на листе 37.

- 2) По таблицам на листах 40+63 проверяется выбранное закрепление в зависимости от номера грунта, типа стойки и принятого типа ригеля, т.е. проверяется условие

$$M_n \leq [M],$$

где $[M]$ - значения изгибающего момента, найденные по соответствующей таблице.

Если оказалось, что для выбранного в пункте 1 закрепления $M_n > [M]$, то переходят к следующему закреплению, принямая окончательно такая, для которого $M_n \leq [M]$.

Б. По вспомогательным таблицам (листы 67+85)

Такой способ применим только в тех случаях, когда прочность стойки в опоре использована полностью, т.е. на закрепление передаются максимально возможные для принятого типа опоры нагрузки.

Исходные данные: типы опоры и стойки, характеристики грунтов (условный номер грунта и его наименование, модуль деформации грунта E для глинистых грунтов.)

1 случай. Грунты песчаные (№№ грунтов с 1 по 14)

Выбор типа закреплений производится по таблицам на листах 67+75, где все закрепления, допустимые для данной стойки, в данном грунте отмечены знаком +.

2 случай. Грунты глинистые (№№ грунтов с 15 по 35)

Выбор типа закреплений производится по таблицам на листах 76+84, где все закрепления, допустимые для данной стойки с точки зрения устойчивости основания, отмечены знаком +. Из всех отмеченных знаком + закреплений окончательно может быть принята та, для которого модуль E , приведенный в нижней строке таблицы, больше или равен модулю деформации рассматриваемого грунта.

Замечания: Закрепления опор ВЛ 35 кВ без троса дополнительно должны быть проверены на нагрузку аварийного режима, действующие в направлении, перпендикулярном оси тросов опоры. Проверка производится по описанному выше способу А, т.е. по таблицам и графикам на листах 32+63, исходя из M и M^* в аварийном режиме. Если окажется, что на действие этих моментов требуются склади с ригелями, то окончательно следует назначать одну из схем, приведенных на листе 26.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+500 кВ.	Указания по подбору закреплений	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 11
--------	---	---------------------------------	------------------------------	-------------	------------

2.2 Промежуточно-угловые и анкерно-угловые свободностоящие опоры (без оттяжки).

К этой группе относятся следующие опоры (без оттяжки):

на стойках СВ1 - ПУСБ 35-1В, УБ 35-3В.

на стойках СК1 - ПУСБ 35-1, ПУСБ 110-1.

на стойках СКВ - УБ 35-1

Выбор закреплений для этого типа опор производится по описанному выше способу А, т.е. по графикам и таблицам на листах 32÷63. При этом рассматриваются нагрузки на закрепление как в нормальном, так и в аварийном режимах работы опоры.

Исходные данные: типы опоры и стойки, нагрузки нормального режима (|| траверсе опоры): M_{II}, M_{II}^H ; нагрузки аварийного режима (|| траверсе опоры и \perp ей):

$M_{II}, M_{II}^H, M_{\perp}, M_{\perp}^H$, характеристики грунтов.

Замечание: для опоры ПУСБ 110-1 нагрузки аварийного режима не рассматриваются, т.к. эта опора без троса не устанавливается.

1. По графиком на листах 32 ÷ 39 и таблицам на листах 40-63 подбираем закрепление, для которого будут удовлетворяться условия

$$M_{II}^H \leq [M_{II}^H] \text{ и } M_{II} \leq [M_{II}] \quad (1,2), \text{ где}$$

M_{II}^H и M_{II} - нагрузки в нормальном режиме работы опоры.

2. Проверяем выбранное или назначаем требуемое закрепление при нагрузках аварийного режима работы опоры.

При этом самостоятельно рассматриваются закрепления в направлении действия нагрузок M_{II} и M_{II}^H (|| траверсе опоры) и M_{\perp} , M_{\perp}^H (\perp траверсе опоры).

а) проверяется принятое в нормальном режиме работы или подбирается требуемое закрепление в направлении || оси траверсы, исходя из условий

$$M_{II} \leq [M_{II}] \text{ тг и } (3)$$

$$M_{II}^H \leq [M_{II}^H] \text{ тг } (4)$$

где $[M_{II}]$ и $[M_{II}^H]$ - табличные значения несущей способности (по устойчивости и деформации) закрепления в направлении || оси траверсы.

б) проверяется безригельное или подбирается требуемое ригельное (банкетное и т.д.) закрепление в направлении \perp оси траверсы, исходя из условий

$$M_{\perp} \leq [M_{\perp}] \text{ тг } (5)$$

$$M_{\perp}^H \leq [M_{\perp}^H] \text{ тг } (6)$$

где $[M_{\perp}]$ и $[M_{\perp}^H]$ - табличные значения несущей способности (по устойчивости и деформациям) закрепления в направлении \perp оси траверсы.

коэффициент тг в формулах (3), (4), (5), (6) принимается равным

для безригельного закрепления стоек СВ-1,0; для всех остальных случаев - по приведенной ниже таблице в зависимости от отношения M_{II}/M_{\perp} (при $M_{II} \leq M_{\perp}$) или M_{\perp}/M_{II} (при $M_{\perp} \leq M_{II}$)

M_{\perp}/M_{II} (M_{II}/M_{\perp})	0,0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
тг	1,00	0,86	0,77	0,73	0,71	0,71

Замечание: в тех случаях, когда в направлении \perp оси траверсы требуется закрепление с ригелем, следует принимать одно из закреплений, приведенных на листе 26.

1974₂

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ.

Указания по подбору закреплений

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
12

2.3. Промежуточно-угловые и анкерно-угловые свободно-стоящие опоры (с оттяжкой).

В эту группу входят перечисленные в п. 2.2 опоры, усиленные одной оттяжкой.

Исходные данные: тип опоры и стойки, нагрузки нормального режима работы опоры: вырывающие на анкерную плиту R, R^M, T , сжимающие на стойку опоры — N^M и $N_{пр}$; нагрузки аварийного режима работы опоры: изгибающие моменты в плоскости \perp оси траверсы — M_1 и M_2^* ; характеристики грунтов (N^* — наименование, E , консистенция глинистого грунта — B , степень обводнения — $C.O$, допустимое давление — $P_{до}$)

1. По графикам и таблицам на листах 64, 65 подбираются анкерные плиты: — в зависимости от R^M с.о. — по несущей способности основания; — в зависимости от R — по прочности плиты. Кроме того подбирается U-образный болт в зависимости от нагрузки T и принятого зазубления плиты.

2. По левой таблице на листе 66 в зависимости от $N_{пр}$ и наименования (по проекту СН и П.Д.Б.5) грунта проверяется прочность основания стойки без опорной плиты. Если при этом

$$N_{пр} > [N], \quad (7)$$

то по средней таблице на листе 66 подбирается требуемая опорная плита в зависимости от N^M и $P_{до}$ для данного грунта из условия

$$N^M \leq [N^M] \quad (8)$$

В формулах (7) и (8) $[N]$ и $[N^M]$ — табличные значения несущей способности стойки соответственно без опорной

плиты и с плитой.

3. По графикам на листах 32+39 и таблицам на листах 40+63 подбирается закрепление стойки оп. при действии M_1 и M_2^* в аварийном режиме работы опоры: по методике, описанной в п. 2.1, случай Я.

Замечание. Для стоек, установленных на опорные плиты, последнюю можно рассматривать как нижний ригель. В этом случае на стойке сверху устанавливается один ригель по схеме В-Г и расчеты на действительные M_1 и M_2^* не производится, т.к. предварительные расчеты показали, что в этом случае несущая способность закрепления во всем диапазоне нагрузок от рассматриваемых опор и для всех грунтов обеспечена.

2.4. Промежуточные свободностоящие двухстоечные опоры с внутренними связями.

К этой группе относятся следующие опоры: на стойках СК-4+СК-5 — ПБ 330-3, ПБ 330-1 (с внутренними связями), ПБС-500, на стойках СЦ-ПБС-500ц-2 (3)

Исходные данные: тип опоры и стойки, нагрузки нормального режима работы опоры — $M, N_{пр}, N^M$ нагрузки аварийного режима работы опоры — M_1, M_2^* характеристики грунтов (N^* — наименование, E , допустимое давление — $P_{до}$)

1. По таблицам на листе 66 при действии сжимающих нагрузок $N_{пр}$ или N^M проверяется несущая способность основания стойки в сверленном котловане или подбирается соответствующая опорная плита по методике, описанной выше в пункте 2 пункта

974п.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+500 кВ	Указания по подбору закреплений	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 13
-------	--	---------------------------------	------------------------------	-------------	------------

2.3 т.е. проверяются условия (7) и (8):

$$N_{пр} \leq [N] \text{ или } M^H \leq [M^H]$$

2. По таблицам на листах 40÷63 подбирается закрепление стоек опоры при действии M в нормальном режиме работы опоры по методике, описанной в п. 2.1, случай А.

При этом проверяются условия (2), т.е.

$$[M] \geq M \leq [M]$$

Замечания: 1. Расчет стоек опор при действии горизонтальных нагрузок аварийных режимов (M_1 и M_1^H) в соответствии с п. 6 работы инв. № 5385 тм-4, ЭСП, производится только для опор, ограничивающих пролет, пересекающий инженерные сооружения с нормируемым расстоянием до них правдой. При этом проверяются условия $M_1^H \leq [M^H]$ и $M_1 \leq [M]$

2. Если стойка установлена на опорную плиту, то расчет на действие горизонтальных нагрузок не производится, но всегда ставится один верхний ригель по схеме В.1.

Если в соответствии с п. 1 следует рассмотреть нагрузки аварийного режима, то устанавливаются 2 ригеля ЯР5, причем верхний — 1 оси траверсы, нижний — ее оси.

2.5. Анкерно-угловые и концевые опоры на оттяжках

К этой группе относятся следующие опоры:

на стойках СВ-2—УБ35-1В, УБ35-1В.

на стойках СЦ-1—УБ110-1, УСБ110-1, УСБ110-3

на стойках СЦ-2—КСБ110-1.

Исходные данные: тип опоры и стойки,

нагрузки нормального и аварийного режимов работы опоры;

вырывающие на анкерную плиту R, R^H и T ,

сжимающие на стойку опоры N^H и $N_{пр}$;

характеристики грунтов (N^H наименование,

степень обводнения С.О, допустимое давление $R_{2,0}$)

1. По графиком на листах подбираются анкерные плиты:

— в зависимости от R^H и С.О по несущей способности основания.

— в зависимости от R — по прочности плиты.

Кроме того, подбираются U-образные балки для опор УБ35-1В,

УБ110-1 подбираются поднажки в зависимости от N^H и $R_{2,0}$

Для остальных опор см. также по левой таблице на листе 66 проверяется прочность основания стойки без опорной плиты в зависимости от $N_{пр}$ и наименования (по СНиП.Б.61) грунта.

Если при этом $N_{пр} > [N]$ (7),

то по средней таблице на листе 66 подбирается требуемая подкладная плита в зависимости от N^H и допустимого $R_{2,0}$ из условия:

$$N^H \leq [N^H] \quad (8)$$

Как указывалось выше, в формулах (7) и (8)

$[N]$ и $[N^H]$ — табличные значения несущей способности стойки соответственно без опорной плиты и с плитой.

2.6. Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ110-

-330 кВ, разработанные по теме «Снижение металлоемкости и трудозатрат путем применения новых эффек-

тивных железобетонных анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 и 330 кВ, № 7068 тм-1, 2, 3, 4, 5 и 7098 тм-1. Энергосетьпроект

2.6.1 Анкерно-угловые двухстоечные опоры УБ110-3,

УБ110-5, УСБ110-5, УСБ110-7, УСБ220-1 без оттяжек.

Ух закрепления подбираются в соответствии с указаниями пункта 2.2 настоящего раздела.

В нормальном режиме работы опоры рассматривается закрепление стоек при действии M^H (M^H).

В аварийном режиме работы опоры рассматривается

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+500 кВ

Указания по подбору закреплений

Типовые решения

407-0-146

Альбом

I

Лист

14

закрепление стоек при действии M_{Σ} (M_{Σ}^H), а также при действии сжимающих нагрузок N (N^H).

2.6.2. Анкерно-угловые двухстоечные опоры УБ 110-3, УБ 110-5, УСБ 110-5, УСБ 110-7, УБ 220-1 с оттяжками. Их закрепление подбирается в соответствии с указаниями пунктов 2.3 и 2.4. настоящего раздела.

В нормальном режиме работы опоры рассматривается закрепление стоек при действии сжимающих нагрузок N пр, а также подбираются анкерные плиты при действии вырывающих нагрузок ΣT (ΣT^H) и „U“ образные болты по нагрузкам T_{max} .

2.6.3. Анкерно-угловые опоры на оттяжках УБ 220-3, УСБ 220-1 и УБ 330-1. Их закрепление подбирается в соответствии с указаниями пункта 2.5. настоящего раздела. Рассматриваются нагрузки нормального и аварийного режимов работы опоры.

Анкерные плиты подбираются по нагрузкам ΣT (ΣT^H), „U“ образные болты - по нагрузке T_{max} .

Закрепление стоек рассматривается при действии сжимающих нагрузок N (N^H).

2.6.4. Промежуточно-угловая опора ПУСБ 220-1.

Закрепление этой опоры производится в соответствии с указаниями пункта 2.1. настоящего раздела, как для опоры ПБ 220-1 на стойке СК4-А.

Замечание. Нагрузки на закрепление анкерно-угловых опор, рассмотренных в настоящем пункте 2.6 приведены в работах инв. № 7068 тм - т 1 и № 7098 тм - т 1 „Энергосетьпроект“.

3. Примеры подбора закрепления

Пример 1.

Исходные данные : промежуточная опора ПБ 110-1 на стойке СК-1.

Нагрузки нормального режима работы опоры: $M_{II} = 20,85 \text{ тсм}$, $M_{II}^H = 17,4 \text{ тсм}$
 Нагрузки аварийного режима не рассматриваются.

Грунт №9 - песок мелкий; $\gamma = 280 \text{ кг/см}^3$

1. По графику на листе 32 для стойки СК-1 принимаем закрепление А I, при котором

$$M_{II}^H = 17,4 \text{ тсм} < [M^H] = 31,0 \text{ тсм}$$

2. По таблице на листе 41 проверяем закрепление А I. При этом оказывается, что

$$M_{II} = 20,85 \text{ тсм} > [M] = 18,2 \text{ тсм}$$

Окончательно принимаем закрепление А II с ригелем АР 5, для которого

$$M_{II} = 20,85 \text{ тсм} \approx [M] = 20,8 \text{ тсм}$$

Пример 2

Исходные данные: промежуточная опора ПБ 110-3, прочность стойки СК-2 используется полностью.

Грунт №6 - песок средней крупности.

По таблице на листе 69 для стоек СК2 принимаем закрепление А III.

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор в Л 35 + 500 кВ

УКАЗАНИЯ ПО ПОДБОРУ ЗАКРЕПЛЕНИЙ

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
15

Пример 3

Исходные данные: промежуточная опора ПБ 110-3,
грунт N 30 - глина; $E = 90 \text{ кг/см}^2$

По таблице на листе 78, составленной для
стоек СК2 + СК3 применяем закрепление Б II с ригелями АР5, которое отмечено знаком +, и для которого $E_{\text{тп}} = 90 \text{ кг/см}^2 = E = 90 \text{ кг/см}^2$.

Пример 4

Исходные данные: промежуточная опора ПБ 35-1В
без троса; провод АС-120 стойка СВ1
нагрузки нормального режима
 $M_{\text{н}} = 13,1 \text{ тсм}$, $M_{\text{н}}^{\text{н}} = 10,9 \text{ тсм}$;
нагрузки аварийного режима
 $M_{\text{д}} = 6,81 \text{ тсм}$, $M_{\text{д}}^{\text{н}} = 6,65 \text{ тсм}$
грунт N 12 - песок пылеватый, об-
водненный; $E = 280 \text{ кг/см}^2$.

В нормальном режиме:

1. по графикам на листе 32 определяем, что исходя
из несущей способности стоек по деформациям допустим
м. $\leq \epsilon_{\text{с}}$ закрепления группы А.

2. по таблице на листе 44 окончательно выбираем
закрепление А III с ригелем АР7, для которого

$$M_{\text{н}} = 13,1 \text{ тсм} < [M] = 13,15 \text{ тсм};$$

здесь $13,5 = 14,6 \times 0,9$, где

0,9 - коэффициент, учитывающий полное обвод-
нение пылеватых песков.

Расчет на нагрузки аварийного режима:

принимая в направлении 1 траверса, безригельное закрепление
по графику на листе 32 находим, что

$$M_{\text{д}}^{\text{н}} = 6,65 \text{ тсм} < [M^{\text{н}}] = 16,5 \text{ тсм}$$

По таблице на листе 44 находим, что

$$M_{\text{д}} = 6,81 \text{ тсм} < [M] = 11,7 \cdot 0,9 = 10,5 \text{ тсм}$$

Пример 5

Исходные данные: анкерно-угловая опора УБ 35-1
без троса на стойках СК6;
провод АС-120, IV р.г., $\alpha = 10^\circ$;
нагрузки нормального режима
 $M_{\text{н}} = 22,6 \text{ тсм}$, $M_{\text{н}}^{\text{н}} = 18,8 \text{ тсм}$;
нагрузки аварийного режима
 $M_{\text{д}} = 11,2 \text{ тсм}$, $M_{\text{д}}^{\text{н}} = 9,3 \text{ тсм}$
 $M_{\text{д}} = 31,4 \text{ тсм}$, $M_{\text{д}}^{\text{н}} = 26,2 \text{ тсм}$
грунт N 24 - суглинок, $E = 120 \text{ кг/см}^2$

1. Расчет на нагрузки нормального режима работы.
По графикам на листе 32 и таблицам на листах 43
подбираем закрепление А II с ригелем АР5, при кото-
ром

$$M_{\text{н}} = 22,6 \text{ тсм} < [M] = 25,6 \text{ тсм}$$

$$M_{\text{н}}^{\text{н}} = 18,8 \text{ тсм} < [M^{\text{н}}] = 38,0 \text{ тсм}$$

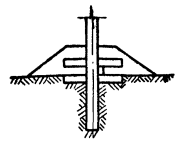
2. Расчет на нагрузки аварийного режима.

По графикам на листах 32 и таблицам на
листах 43 видим, что при данном сочетании
нагрузок в направлении, перпендикулярном травер-
се, требуется закрепление с ригелем.

а. Определяем коэффициент $\mu_{\text{г}}$:

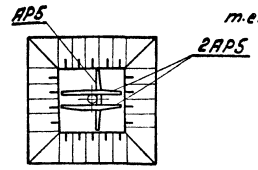
$$\text{при } \frac{M_{\text{д}}^{\text{н}}}{M_{\text{д}}} = \frac{11,2}{31,2} = 0,359 \quad \mu_{\text{г}} = 0,79$$

б. Принимаем закрепление Б III / Б I с ригелями АР5,
повернутое так, чтобы два ригеля воспринимали
нагрузку $M_{\text{д}}$, а один ригель - $M_{\text{н}}$
(эскиз установки ригелей см. дальше)



Для такого закрепления
 $M_1 = 31,2 \text{ тсм} < [M_1] \text{ тсм} = 59,3 \cdot 0,79 = 44,5 \text{ тсм}$
 $M_{II} = 11,2 \text{ тсм} < [M_{II}] \text{ тсм} = 36,2 \cdot 0,79 = 28,6 \text{ тсм}$

в) Дополнительно проверяем закрепление Б1 на нагрузку нормального режима
 $M_{II} = 22,6 \text{ тсм} < [M_{II}] = 31,4 \text{ тсм}$
 т.е. несущая способность обеспечена.



Пример 6.

Исходные данные: Анкерно-угловая опора, рассмотренная выше при $\alpha = 50^\circ$.
 В этом случае она усилена оттяжками.

Нагрузки нормального режима
 $R = 16,4 \text{ тс}$, $R^H = 13,7 \text{ тс}$, $T = 16,4 \text{ тс}$
 $N^H = 24 \text{ тс}$, $N_{пр} = 23,1 \text{ тс}$

нагрузки аварийного режима
 $M_1 = 27,8 \text{ тсм}$, $M_{II}^H = 23,2 \text{ тсм}$
 грунт N 24 - суглинок, $V = 0,5$, $E = 120 \frac{\text{тс}}{\text{см}^2}$
 $R_{с,0} = 1,5 \text{ кг/см}^2$
 степень обводнения $S.O = 0,8$

1. По графикам на листе 65 и таблицам на листе 65 подбираем анкерную плиту ПАЗ-1 с глубиной заложения, 2,5 м для которой
 $R^H = 13,7 \text{ тс} = [R^H] = 15,4 \text{ тс}$

и подбираем "U"-образный болт Я1-1, при котором
 $T = 16,4 \text{ тс} < 17,4 \text{ тс}$.

2. По левой таблице на листе 66 проверяем прочность основания стойки без опорной плиты: для суглинков $V = 0,5$ имеем несущую способность основания стойки при сжатии
 $[N] = 26 \text{ тс} > N_{пр} = 23,1 \text{ тс}$
 т.е. прочность основания обеспечена.

3. по графикам на листе 32 и таблицам на листе 43 подбираем на действие M_1 и M_{II}^H закрепление ЯШ с ригелями ЯР5, для которого

$M_1 = 27,8 \text{ тсм} < [M_1] = 28,2 \text{ тсм}$
 $M_{II}^H = 44 \text{ тсм} < [M_{II}^H] = 23,2 \text{ тсм}$

(В этом случае ригели установлены \perp оси траверсы).

Пример 7

Исходные данные: промежуточная порталная опора с внутренними связями ПВС-500 на стойках СК-4А. Нагрузки нормального режима
 $M_{II} = 18,0 \text{ тсм}$, $M_{II}^H = 15,0 \text{ тсм}$
 $N^H = 23,6 \text{ тс}$, $N_{пр} = 24,9 \text{ тс}$
 Нагрузки аварийного режима не рассматриваются
 грунт N 28 - суглинок, $E = 140 \frac{\text{тс}}{\text{см}^2}$

1. По левой таблице на листе 66 проверяем прочность основания стойки без опорной плиты. Для суглинка с $V = 0,4$ имеем несущую способность стойки $48,0 \text{ тс} > 21,9 \text{ тс}$, т.е. прочность основания обеспечена.
 2. По графикам на листе 32 и таблицам на листе 43 подбираем закрепление типа Я1, при котором

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор в Л 35 + 500 кв

Указания по подбору закреплений

Типовые решения
 407-0-146

Альбом
 I

Лист
 17

$$M_n = 18.0 \text{ тсм} < [M_n] = 40.1 \text{ тсм}$$

$$M_n^* = 15.0 \text{ тсм} < [M_n^*] = 20.0 \text{ тсм}$$

Пример 8.

Исходные данные: анкерно-угловая опора
УБ 35-18 с тросом, на стойке
СВ-2, $\alpha = 40^\circ$
Нагрузки нормального режима
работы опоры
 $R = 16,6 \text{ тс}$, $R^H = 13,8 \text{ тс}$
 $N^H = 22,1 \text{ тс}$, $N_{пр} = 22,8 \text{ тс}$
 $T_{\max} = 8,0 \text{ тс}$
грунт N11 - песок пылеватый
 $C_0 = 0,3$, $R_{20} = 1,5 \text{ кг/см}^2$

Расчет на нагрузки нормального режима:

1. По графикам и таблицам на листе 65
подбираем анкерные плиты ПА 2-1 с глубиной
заложения 25 м, для которой

$$R^H = 11,7 \text{ тс} < [R^H] = 14,0 \text{ тс} \text{ и}$$

$$R = 14,0 \text{ тс} < [R] = 32,0 \text{ тс}$$

Принимаем «U»-образные болты А1-1, для
которых несущая способность $17,4 \text{ тс} > 8,0 \text{ тс}$

2. По левой таблице на листе 66 проверяем
прочность основания стойки без опорной
плиты.

Для пылеватых песков имеем несущую способ-
ность основания

$$14,0 \text{ тс} < N_{пр} = 26,5 \text{ тс} \text{ , т.е.}$$

прочность основания не обеспечена.

По средней таблице на листе 66 подвиря-

ем под стойку опорную плиту ОП1, при которой
в грунтах с $R_{20} = 1,5 \text{ кг/см}^2$
 $N^H = 26,4 \text{ тс} < [N^H] = 32,5 \text{ тс}$

Проверка выбранных элементов закрепления
на нагрузки аварийного режима:

1. для плиты ПА 2-1

$$R^H = 13,8 \text{ тс} < [R^H] = 15,6 \text{ тс}$$

2. для опорной плиты ОП1

$$N^H = 22,1 \text{ тс} < [N^H] = 41,5 \text{ тс} \text{ , т.е.}$$

в аварийном режиме несущая способность
выбранных элементов обеспечена.

1974г.

Закрепление в грунтах универсу-
рваных железобетонных
опор В/1 35 ± 500 кв.

Указание по подбору закреплений.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
18

Пояснения к таблицам закреплений

1. Настоящие таблицы закреплений железобетонных опор разработаны в привязке к примененным в них стойкам следующих геометрических размеров:

конических сверху $\cdot 334/$ снизу $\cdot 560$ мм (стойки СК1+СК3)
 конических сверху $\cdot 410/$ снизу $\cdot 650$ мм (стойки СК4+СК7)
 цилиндрических $d = 560$ мм (стойки СС5)
 призматических (ср. размер в узком конце 200 мм, широком 380 мм (СВ1, СВ2, СВ3))

2. Для закрепления стоек применяются:

ригели АР5, АР6, АР7, опорные плиты ОП1, ОП2, ОП3, ОП4, поднажки ФК1-0, Ф2-0, Ф3-0, Ф4-0, анкерные плиты ПА1-1, ПА1-2, ПА2-1, ПА2-2, ПА3-1, ПА3-2, "U" образные балки А1-1, А1-2, А2-1, А2-2, детали крепления ригелей КР-1, КР5+КР7 из проектов ЦУП 407-4-36 и инв. № 1623 тч-г5, Энергосеть-проект.

3. На листах 21+26 даны закрепления стоек на действие горизонтальных нагрузок (изгибающих моментов), на листе 27 закрепление стоек на действие сжимающих нагрузок, а также закрепление оттяжек опор.

4. На листе 21 даны закрепления группы А-закрепления в грунтах с ненарушенной структурой без устройства банкетов. В эту группу входит 4 типа закреплений, отличающихся количеством установленных ригелей и их привязкой.

Во всех случаях, когда это возможно, рекомендуется применять закрепления только этой группы.

5. На листе 22 даны закрепления группы Б-закрепления в грунтах с ненарушенной структурой и с устройством банкетов. В эту группу входит 5 типов закреп-

лений (Б1+БГ), отличающихся количеством и привязкой установленных ригелей, а также геометрическими размерами банкетов.

Эти типы закреплений следует принимать в случаях особо больших нагрузок или слабых грунтов, когда не проходят закрепления группы А.

6. На листе 23 даны закрепления группы В-закрепления в грунтах с нарушенной структурой (без банкетов и с банкетками). В эту группу входит 7 типов закреплений (В I+В VIII). Эти закрепления применяются в исключительных случаях, когда устройство закрепления с сохранением естественной структуры грунта (группы А и Б) невозможно.

7. На листах 24, 25 даны закрепления групп Г и Д-закрепления с ненарушенной (группа Г) и нарушенной (группа Д) структурой грунта при неглубоком заглублении стоек и устройством банкетов. Эти закрепления аналогичны группам соответственно Б и В.

Закрепления группы Г допускаются, если образование узких цилиндрических котлованов на нормальную (проектную) глубину невозможно. Закрепления группы Д допускаются для единичных опор, устанавливаемых на пикетах со слабыми грунтами. Массовое применение закреплений групп Д и Г (например на протяженных участках трассы со слабыми грунтами или для повышения габаритов опор) не рекомендуется.

8. На листе 26 даны возможные схемы закрепления на воздействие горизонтальных нагрузок, действующих в двух взаимно-перпендикулярных направлениях. Эти закрепления получены в результате совмещения

1974г.

Закрепления в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+500 кВ

Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ).

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
19

различных типов закреплений, рассмотренных выше (см. пункты 4,5,6,7).

В работе даны следующие совмещенные схемы: два типа закреплений группы А (АII/АI и АII/АIV), два типа закреплений группы Б (БIV/БIII, БV/БIV, БIII/БИ), три типа закреплений группы В (ВIV/ВИ, ВV/ВIII и ВV/ВIV), два типа закреплений группы Г (ГII/ГI и ГIII/ГII).

9. Кроме рассмотренных выше закреплений проектом предусматривается в некоторых случаях (слабые грунты и т.д.) закрепление свободстоящих промежуточных опор на действие горизонтальных нагрузок с помощью оттяжек (см. раздел „Вспомогательные таблицы для подбора закреплений“, лист 85)

10. В описанных выше таблицах закреплений приведены их геометрические размеры (глубина котлованов, привязка ригелей, ширина и длина копаных котлованов, размеры банкетов, заложение откосов котлованов и банкетов), а также объемы земляных работ.

11. Закрепления опор в особых условиях (скальные грунты, болота и т.д.) выбирается по специальным работам:

Закрепление опор на скальных грунтах можно выбирать по работе „ Специальные фундаменты для крепления унифицированных металлических и железобетонных опор ВЛ 110-330 кВ на скале“, инв. N 3100 тм, Энергосетьпроект. В некоторых случаях крупнообломочных или сильно трещиноватых пород могут быть приняты обычные закрепления. В этом случае, также как в случае gravelистых и других плотных грунтов, следует стремиться установить более узкий котлован и критично относиться к установке ригелей, используя закрепления, опи-

санные выше в п.п. 3÷9 При этом характеристики грунтов для расчета таких закреплений (в соответствии с п. 2, 15 СН и П-IV Б.1-62) должны назначаться в каждом отдельном случае по результатам соответствующих исследований на месте (на пикете).

Закрепление опор на болотах и в слабых грунтах можно выбирать по работе „Специальные фундаменты для крепления унифицированных металлических и железобетонных опор ВЛ 110-330 кВ на болотах и в слабых грунтах“, ЦНТП з. 407-61, а также по работе „Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры 35-330 кВ“, ЦНТП 407-0-125.

Общие примечания к таблицам закреплений.

1. Заполнение пазух между стойками и стенками сверленых котлованов (см. закрепления групп А, Б и Г) производится гравийно-песчаной смесью или крупным песком с тщательным послойным уплотнением.

Также должна быть заполнена пазуха над верхним ригелем в закреплении АII/АIV.

2. Обратная засыпка копаных котлованов, а также отсыпка банкетов должны производиться слоями толщиной 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса насыпного грунта не менее 16 т/м³ с контролем влажности.

3. Банкетки должны отсыпаться из грунтов, отвечающих требованиям главы СНиП III-61-71. Запрещается применять для банкетов дерн, торф, ил, растительные, иловатые грунты с примесями органических веществ.

4. При установке опор в грунтах 16,17,20,21,24,25,26,29,30,33 обратную засыпку котлована рекомендуется производить близким грунтом с характеристиками, близкими к грунтам N 1+9; 27,31 и 34.

5. Банкетки следует укреплять посевом многолетних трав.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ	Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ)	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 20
--------	--	--	---------------------------	----------	---------

А. Закрепления в грунтах с ненарушенной структурой

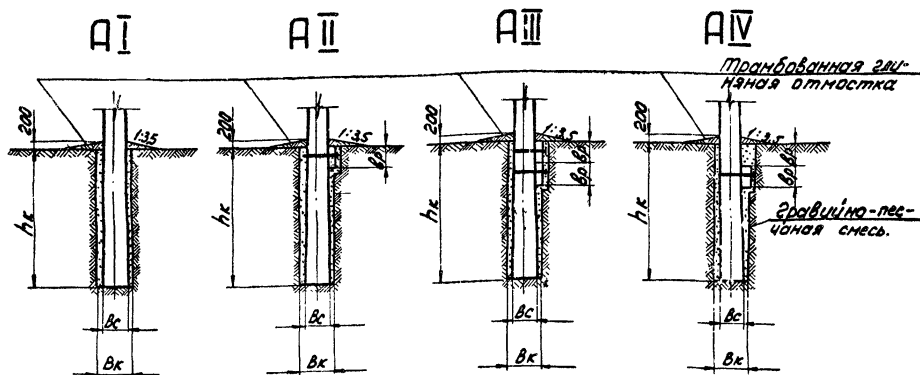


Таблица объемов земляных работ							22
Тип закрепления	Марка стайки	Сверленные колоны	Засыпка полой гравийно-песчаной смесью	Ручная выемка под ригели			Трамбованная глиняная отмостка
				АП7	АП5	АП6	
А I	СК1+СК3	1,2	0,5	—	—	—	0,2
	СК4+СК7	1,7	0,6	—	—	—	0,2
	СВ1+СВ3	1,0	0,6	—	—	—	0,2
А II	СК1+СК3	1,2	0,7	—	0,4	0,5	0,2
	СК4+СК7	1,7	0,8	—	0,4	0,5	0,2
	СВ1+СВ3	1,0	0,8	0,2	0,4	—	0,2
А III	СК1+СК3	1,2	0,9	—	0,7	1,1	0,2
	СК4+СК7	1,7	1,0	—	0,7	1,1	0,2
	СВ1+СВ3	1,0	1,0	0,5	0,7	—	0,2
А IV	СК1+СК3	1,2	1,4	—	0,7	1,1	0,2
	СК4+СК7	1,7	1,3	—	0,7	1,1	0,2
	СВ1+СВ3	1,0	1,2	0,5	0,7	—	0,2

Примечание:
Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19, 20

Геометрические размеры (м)	А I			А II			А III			А IV			
	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	
	АП5	АП6	АП5	АП6	АП7	АП5	АП6	АП5	АП6	АП5	АП6	АП7	АП5
вс	0,58	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	
вр	—	—	—	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4
вк	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,8	0,7	0,7	
hk	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	

Б. Закрепления с насыпными банкетками.
(Основной грунт имеет ненарушенную структуру)

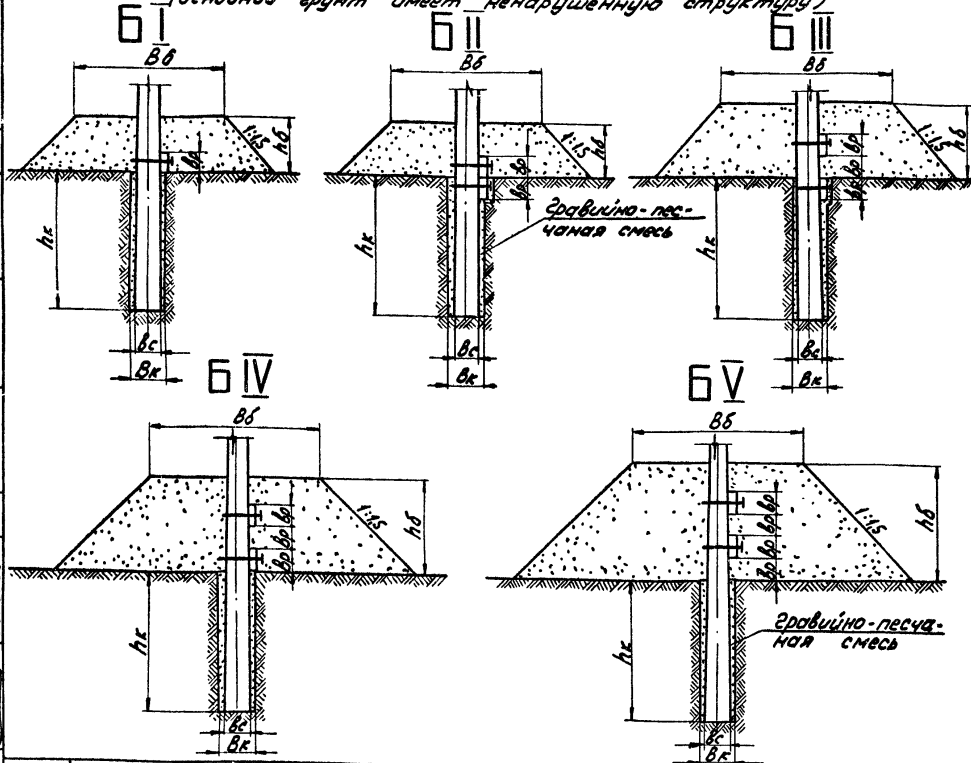


Таблица объемов земляных работ в (м³) 23

Тип закрепления	Марка стойки	Сверление котлована	Засыпка зрвильно-песчаной смесью	Ручная выемка под правилом			Отсыпка банкеток		
				AP7	AP5	AP6	AP7	AP5	AP6
Б I	СК1+СК3	1,2	0,5	—	—	—	—	34,5	44,1
	СК4+СК7	1,7	0,6	—	—	—	—	34,4	41,0
	СВ1+СВ3	1,0	0,6	—	—	—	17,4	24,3	—
Б II	СК1+СК3	1,2	1,0	—	0,4	0,5	—	34,5	44,1
	СК4+СК7	1,7	1,1	—	0,4	0,5	—	34,4	41,0
	СВ1+СВ3	1,0	1,0	0,2	0,4	—	17,4	24,3	—
Б III	СК1+СК3	1,2	1,0	—	0,4	0,5	—	65,8	76,5
	СК4+СК7	1,7	1,1	—	0,4	0,5	—	65,7	76,4
	СВ1+СВ3	1,0	1,0	0,2	0,4	—	36,1	51,8	—
Б IV	СК1+СК3	1,2	0,5	—	—	—	—	89,4	103,2
	СК4+СК7	1,7	0,6	—	—	—	—	108,1	123,5
	СВ1+СВ3	1,0	0,6	—	—	—	47,0	46,3	—
Б V	СК1+СК3	1,2	0,5	—	—	—	—	119,7	136,1
	СК4+СК7	1,7	0,6	—	—	—	—	166,9	187,6
	СВ1+СВ3	1,0	0,6	—	—	—	66,3	141,8	—

Примечание:
Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19,20

Геометрические размеры (м)	Б I			Б II			Б III			Б IV			Б V			
	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	
	AP5 AP6	AP5 AP6	AP7 AP5	AP5 AP6	AP5 AP6	AP7 AP5	AP5 AP6	AP5 AP6	AP7 AP5	AP5 AP6	AP5 AP6	AP7 AP5	AP5 AP6	AP5 AP6	AP7 AP5	
Bκ	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	
Bρ	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	
Bκ	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,8	0,7	
hκ	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	
Bδ	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	4,0	3,5	
hδ	1,2		1,0		1,2		1,0		1,7		1,5		2,0		2,2	

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+500 кВ

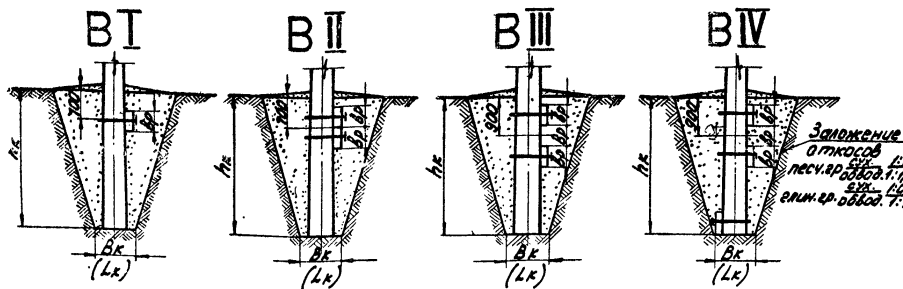
Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ)

Типовые решения
407-0-146

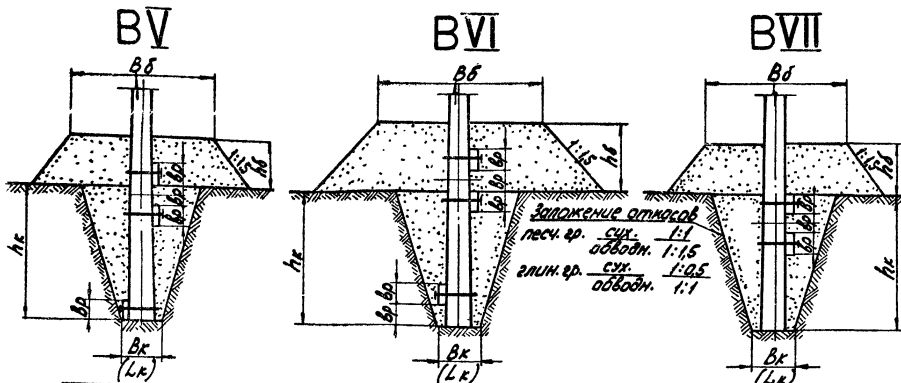
Альбом
I

Лист
22

в. Ленинград С.А. Шенников



В. Закрепление в грунтах с нарушенной структурой



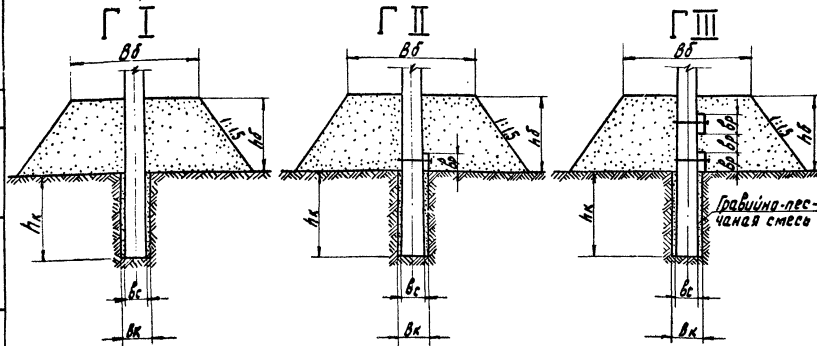
Объемы земляных работ В (м³) 24

Тип закрепления	Марка стайки	Выемка (м³)				Обратная засыпка				Отсыпка банкетки		
		Песчаные др. грунта	Глинистые др. грунта	Сухой др. грунта	Обвод. др. грунта	Песчаные др. грунта	Глинистые др. грунта	Сухой др. грунта	Обвод. др. грунта	АР1	АР5	АР6
B I	СК1+СК3	68,6	126,8	28,3	66,6	67,6	125,8	27,3	67,6	—	—	—
	СК4+СК7	86,7	162,5	35,4	86,7	85,3	161,1	34,0	85,3	—	—	—
	СВ1+СВ3	44,1	79,0	19,4	44,1	43,6	78,5	18,9	43,6	—	—	—
B II	СК1+СК3	68,6	126,8	28,3	68,6	67,3	125,5	27,0	67,3	—	—	—
	СК4+СК7	86,7	162,5	35,4	86,7	85,0	160,8	33,7	85,0	—	—	—
	СВ1+СВ3	44,1	79,0	19,4	44,1	43,4	78,3	18,7	43,4	—	—	—
B III	СК1+СК3	68,6	126,8	28,3	68,6	67,3	125,5	27,0	67,3	—	—	—
	СК4+СК7	86,7	162,5	35,4	86,7	85,0	160,8	33,7	85,0	—	—	—
	СВ1+СВ3	44,1	79,0	19,4	44,1	43,4	78,3	18,7	43,4	—	—	—
B IV	СК1+СК3	85,3	149,4	39,0	85,3	83,7	147,8	37,4	83,7	—	—	—
	СК4+СК7	106,2	189,5	47,1	106,2	104,2	187,5	45,1	104,2	—	—	—
	СВ1+СВ3	56,5	95,7	27,6	56,5	55,6	94,8	26,7	55,6	—	—	—
B V	СК1+СК3	85,3	149,4	39,0	85,3	84,0	148,1	37,7	84,0	—	34,5	41,1
	СК4+СК7	106,2	189,5	47,1	106,2	104,5	184,8	45,4	104,5	—	34,4	41,0
	СВ1+СВ3	56,5	95,7	27,6	56,5	55,8	95,0	26,9	55,8	17,4	24,3	—
B VI	СК1+СК3	68,6	126,8	28,3	68,6	67,3	125,5	27,0	67,3	—	34,7	41,4
	СК4+СК7	86,7	162,5	35,4	86,7	85,0	160,8	33,7	85,0	—	34,6	41,3
	СВ1+СВ3	44,1	79,0	19,4	44,1	43,4	78,3	18,7	43,4	17,5	25,3	—

Примечание: 1. Объемы земляных работ для схемы VI не даны, т.к. данная схема не применяется как самостоятельная. В возможных сочетаниях с другими схемами объемы приведены на листе 26.
2. Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19, 20.
3. Lк - ширина котлована в направлении I плоскости чертежа.

Геометрич. размеры (м)	B I			B II			B III			B IV			B V			B VI			B VII			
	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	СК1+СК3	СК4+СК7	СВ1+СВ3	
Вр	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,3	0,4
Вк	1,0			1,0			1,0			1,0			1,0			1,0			1,0			
Lк	2,0						3,5						2,0									
Ак	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	3,0	3,3	2,5	
Вб	—						3,5						4,0									
Вс	—						12						1,2									

Г. Закрепления с нависшими банкетками
(Основной грунт имеет не нарушенную структуру)
(при неполном заглублении стойки).



Геометрические размеры м	Г I			Г II				Г III									
	СК1+СК3		СК4+СК7	СВ1+СВ3		СК1+СК3		СК4+СК7		СВ1+СВ3		СК1+СК3		СК4+СК7		СВ1+СВ3	
	АД5	АД6	АД5	АД6	АД7	АД5	АД6	АД5	АД6	АД7	АД5	АД6	АД5	АД6	АД7	АД5	
bc	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	0,56	0,65	0,38	
р	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	0,4	0,5	0,3	0,4	0,5	
вк	0,7	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,7	0,7	0,7	0,7	
hк	2,0	2,3	1,5	2,0	2,3	1,5	2,0	2,3	1,5	2,0	2,3	1,5	2,0	2,3	1,5	2,0	
вв	3,5	4,0	3,5	4,0	2,5	3,5	3,5	4,0	2,5	3,5	3,5	4,0	2,5	3,5	3,5	4,0	
hб	2,0			2,0				2,0				2,0					

Тип закрепления	Марка стойки	Сверление котлава-на	Засыпка гравийно-песчаной смесью	Отсыпка банкеток		
				АД7	АД5	АД6
				Г I	СК1+СК3 СК4+СК7 СВ1+СВ3	0,8 1,2 0,6
Г II	СК1+СК3 СК4+СК7 СВ1+СВ3	0,8 1,2 0,6	0,3 0,5 0,4	— — 87,7	171,6 171,4 87,3	224,2 224,0 —
Г III	СК1+СК3 СК4+СК7 СВ1+СВ3	0,8 1,2 0,6	0,3 0,5 0,4	— — 87,6	171,4 171,2 87,1	223,9 227,3 —

Примечание:

Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19,20.

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ.

Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ)

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
24

Удк 62-50 1:20000000

Д. Закрепление с нарушенной структурой
(при неполном заглублении стойки)

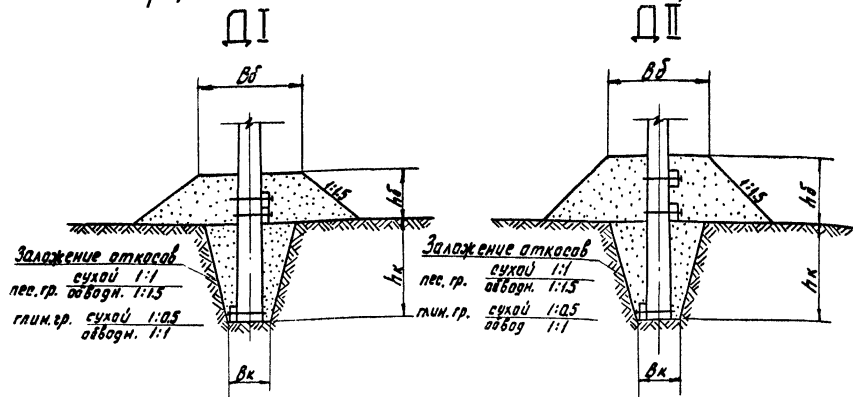


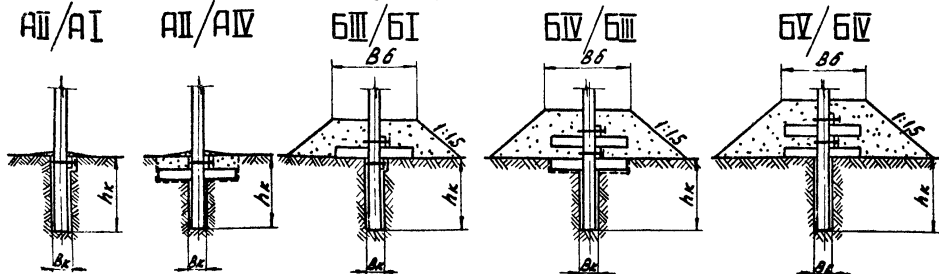
		Таблица объемов земляных работ в (м³)								26		
Тип закрепления	Марка стойки	Выемка (м³)				Обратная засыпка (м³)				Отсыпка банкетки		
		Песчаные грунты		Глинистые грунты		Песчаные грунты		Глинистые грунты		АР7	АР5	АР6
		сухой грунт	обводн. грунт	сухой грунт	обводн. грунт	сухой грунт	обводн. грунт	сухой грунт	обводн. грунт			
D I	СК1÷СК3	34.9	58.8	18.4	34.9	34.1	56.0	17.6	34.1	—	171.4	223.9
	СК4÷СК7	47.2	78.6	23.6	47.2	46.2	77.8	22.6	46.2	—	171.2	227.3
	СВ1÷СВ3	19.5	30.0	11.3	19.5	19.1	29.6	10.9	19.1	87.6	87.1	—
D II	СК1÷СК3	34.9	58.8	18.4	34.9	34.1	56.0	17.6	34.1	—	171.4	223.9
	СК4÷СК7	47.2	78.6	23.6	47.2	46.2	77.8	22.6	46.2	—	171.2	227.3
	СВ1÷СВ3	19.5	30.0	11.3	19.5	19.1	29.6	10.9	19.1	87.6	87.1	—

Примечание:

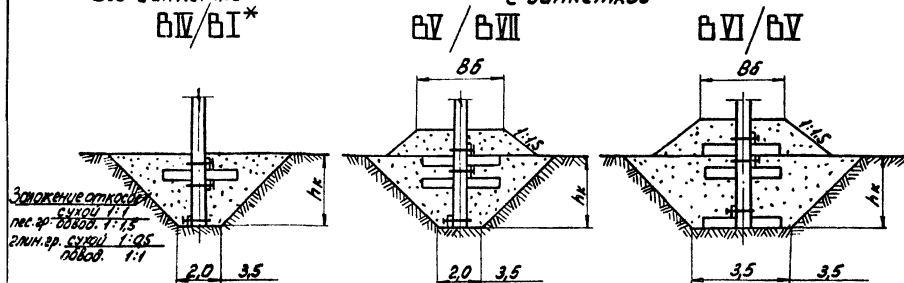
Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19,20

Геометрические размеры (м)	D I						D II					
	СК1÷СК3		СК4÷СК7		СВ1÷СВ3		СК1÷СК3		СК4÷СК7		СВ1÷СВ3	
	АР5	АР6	АР5	АР6	АР7	АР5	АР6	АР5	АР6	АР7	АР5	
Вр	0.56	0.65	0.38		0.56	0.65	0.38					
Вк	1.0						1.0					
Лк	3.5						3.5					
лк	2.0	2.3	1.5		2.0	2.3	1.5					
Вδ	3.5	4.0	3.5	4.0	2.5	3.5	3.5	4.0	3.5	4.0	2.5	3.5
лδ	2.0						2.0					

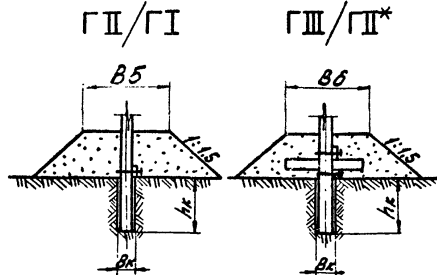
Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой
 Без банкетки с банкеткой



Закрепление в грунтах с нарушенной структурой
 Без банкетки с банкеткой



Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой при неглубоком заделывании стоек.



Примечание:

- Настоящие схемы закрепления получаются в результате совмещения двух схем (см. листы 19+25) В числителе дана схема, соответствующая верхнему (или единственному) ригелю, в знаменателе - схема закрепления в поперечном направлении.
- Геометрические размеры закрепления принимать по совмещаемым схемам.
- В схемах со знаком * привязка ригеля в закреплении поперечного направления несколько отличается от таковой в

Таблица объемов земляных работ

(в м³) 27

Тип закрепления	Марка Стойки	Среднее количество работ по устройству анкеров на 1 м ³ грунта	Ручная выемка под ригели			Выемка (м ³)		Обратная засыпка (м ³)		Отсылка банкетки				
			AP7	AP5	AP6	Песчаные грунты		Глинистые грунты		AP7	AP5	AP6		
						Сухой грунт	Влажный грунт	Сухой грунт	Влажный грунт					
AI/AI	СК1-СК3	12	0,7	-	0,4	0,5	-	-	-	-	-	-		
	СК4-СК7	1,7	0,8	-	0,4	0,5	-	-	-	-	-	-		
	СВ1-СВ3	1,0	0,8	0,2	0,4	-	-	-	-	-	-	-		
AII/AIV	СК1-СК3	12	12,2	-	7,2	12,3	-	-	-	-	-	-		
	СК4-СК7	1,7	12,3	-	7,2	12,3	-	-	-	-	-	-		
	СВ1-СВ3	1,0	7,1	2,4	7,2	-	-	-	-	-	-	-		
BIII/BI	СК1-СК3	1,2	0,7	-	0,4	0,5	-	-	-	-	65,6	76,2		
	СК4-СК7	1,7	0,8	-	0,4	0,5	-	-	-	-	65,5	76,1		
	СВ1-СВ3	1,0	0,8	0,2	0,4	-	-	-	-	-	36,0	51,6		
BIV/BIII	СК1-СК3	12	0,7	-	0,4	0,5	-	-	-	-	89,2	103,8		
	СК4-СК7	1,7	0,8	-	0,4	0,5	-	-	-	-	107,5	123,2		
	СВ1-СВ3	1,0	0,8	0,2	0,4	-	-	-	-	-	46,9	46,1		
BV/BV	СК1-СК3	1,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	120,1	136,7		
	СК4-СК7	1,7	0,6	-	-	-	-	-	-	-	167,3	188,2		
	СВ1-СВ3	1,0	0,6	-	-	-	-	-	-	-	68,1	142,2		
BVI/BV	СК1-СК3	-	-	-	-	-	106,1	175,5	54,6	106,1	104,2	173,6	52,7	104,2
	СК4-СК7	-	-	-	-	-	130	220	64,8	130	127,7	217,7	62,5	121,7
	СВ1-СВ3	-	-	-	-	-	72,0	115	39,8	72,0	70,9	113,9	38,7	71,3
BV/VII	СК1-СК3	-	-	-	-	-	106,1	175,5	54,6	106,1	104,2	173,6	52,7	104,2
	СК4-СК7	-	-	-	-	-	130	220	64,8	130	127,7	217,7	62,5	121,7
	СВ1-СВ3	-	-	-	-	-	72,0	115	39,8	72,0	70,9	113,9	38,7	71,3
BVI/BV	СК1-СК3	-	-	-	-	-	135,5	212	71,4	135,5	133,6	210	75,5	133,6
	СК4-СК7	-	-	-	-	-	164,7	262,3	90,5	164,7	162,4	260,2	88,2	162,4
	СВ1-СВ3	-	-	-	-	-	94,6	143	51,6	94,6	93,5	141,9	56,5	93,5
GII/GI	СК1-СК3	0,8	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171,6	224
	СК4-СК7	1,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171,4	224
	СВ1-СВ3	0,6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,7	87,3
GIII/GII*	СК1-СК3	0,8	0,3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171,6	224
	СК4-СК7	1,2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	171,4	224
	СВ1-СВ3	0,6	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	87,7	87,3

схеме, указанной в числителе ширину закрепления, однако их несущую способность допустимо принимать по указанной в числителе схеме.

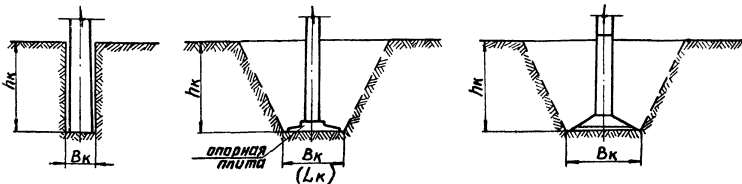
Закрепление стоек на действие сжимающих нагрузок.

всверленом котловане

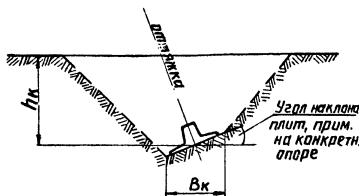
на опорных плитах

в открытых котлованах

на фундаментах



Закрепление оттяжек



Тип плит	hк (м)	Вк (м)	Lк (м)	Выемка (м³)				Обратная засыпка (м³)			
				песчаный грунт		глинист. грунт		песчаный грунт		глинист. грунт	
				Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.
ПА1-1	2,5	1,3	1,3	41,3	75,5	17,6	41,3	41,1	75,3	17,4	41,1
	3,0			64,5	121,2	25,8	64,5	64,3	121,0	25,6	64,3
ПА1-2	2,5	1,3	1,8	45,9	81,6	20,7	45,9	45,6	81,3	20,4	45,6
	3,0			70,7	129,6	29,9	70,7	70,4	129,3	29,6	70,4
ПА2-1	2,5	1,8	2,3	56,7	95,5	28,3	56,7	56,0	94,8	27,6	56,0
	3,0			85,2	148,6	39,8	85,2	84,5	147,9	39,1	84,5
ПА2-2	2,5	1,8	3,3	67,2	108,9	35,8	67,2	66,3	108,0	34,9	66,3
	3,0			99,2	166,8	49,5	99,2	98,3	165,9	48,6	98,3
ПА3-1	2,5	2,3	3,3	74,7	118,2	41,6	74,7	73,5	117,0	40,4	73,5
	3,0			109,0	179,1	56,9	109,0	107,8	177,9	55,7	107,8
ПА3-2	2,5	2,3	4,3	86,4	132,8	50,4	86,4	85,0	131,4	49,0	85,0
	3,0			124,5	198,7	68,2	124,5	123,1	197,3	66,8	123,1

Объемы земляных работ

28

Марка эл-та	Тип стойки	hк (м)	Вк (м)	Выемка (м³)				Обратная засыпка (м³)			
				песчаный грунт		глинист. грунт		песчаный грунт		глинист. грунт	
				Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.	Сухой	Обвод.
Опорные плиты											
оп1	СК1 ÷ СК3	3,3	1,9	101,2	181,5	44,6	101,2	100,0	180,2	43,3	100,0
	СК4 ÷ СК7	3,6		124,2	227,0	53,3	124,2	122,5	225,3	51,6	122,5
	СВ1 ÷ СВ3	2,8		68,8	120,0	32,2	68,8	67,9	119,1	31,3	67,9
оп2	СК1 ÷ СК3	3,3	2,3	115,2	199,5	54,5	115,2	113,5	197,8	52,8	113,5
	СК4 ÷ СК7	3,6		140,8	248,0	64,5	140,8	138,6	245,9	62,4	138,6
оп3	СК1 ÷ СК3	3,3	2,8	134,5	225,8	68,4	134,5	132,2	223,2	66,1	132,2
	СК4 ÷ СК7	3,6		162,9	277,0	80,3	162,9	160,2	274,3	77,7	160,2
оп4	СВ1 ÷ СВ3	2,6	1,8	56,3	105,7	26,5	56,3	55,6	105,4	25,8	55,6
Фундаменты											
ФК1-0	—	2,0	1,5	27,4	46,6	13,3	27,4	26,9	46,1	12,8	26,9
Ф2-0	—	2,5	1,8	51,4	88,4	24,4	51,4	50,4	87,4	23,4	50,4
Ф3-0	—	2,5	2,1	58,0	96,8	29,3	58,0	56,8	95,6	28,1	56,8
Ф4-0	—	2,5	2,4	65,0	105,8	34,5	65,0	63,6	104,4	33,1	63,6

Примечания:

- Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19, 20
- Объемы земляных работ для закреплений в сверленом котловане см. в закреплениях группы А на листе 21
- Дно котлована под анкерную плиту следует планировать так, чтобы подошва плиты была перпендикулярна направлению оттяжек.

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ35÷300кв.

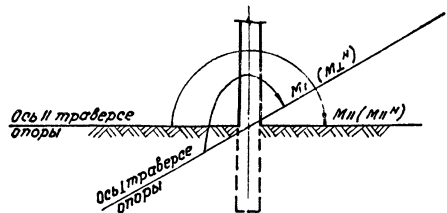
Таблица типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ).

Типовые решения
407-0-146

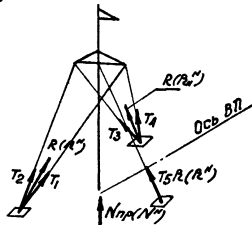
Альбом
I

Лист
27

Нагрузки для расчета закреплений промежуточных опор ВЛ 35 кВ



Нагрузки для расчета закреплений анкерно-угловых опор расцепленными оттяжками



О.А. Шенников
Институт
Электросвязи
и Радиотехники
СНХС
г. Ленинград

Режим		Нормальный режим		Аварийный режим*					
Тип опоры	Тип стойки	Марка провода							
		ЛС-70		ЛС-150					
		М (кг/см)	М' (кг/см)	М (кг/см)	М' (кг/см)				
ЛБ 35-18	СВ-1	7,3	6,1	13,1	10,9	4,1	3,9	10,5	10,0
	СВ-3	7,3	6,1	11,7	9,8				
ЛБ 35-1	СК-1	16,3	13,6	28,9	24,1	4,8	4,6	12,3	11,9
	СК-3	16,3	13,6	22,8	19,0				
	СК-1п СК-1пр	14,0	11,7	24,8	20,7				
ЛБ 35-3	СК-1	20,1	16,8	28,9	24,1	4,8	4,6	12,3	11,9
	СК-3 СК-1п СК-1пр	17,3	14,4	24,8	20,7				
ЛБ 35-2	СК-2	16,0	13,3	34,6	28,9	4,8	4,6	12,3	11,9
	СК-3 СК-2п СК-2пр	13,7	11,4	28,7	24,0				
ЛБ 35-4	СК-1	20,9	17,4	28,3	24,1	4,8	4,6	12,3	11,9
	СК-3 СК-1п СК-1пр	17,9	14,9	24,8	20,7				

Тип опоры	Марка провода	α **	Нормальный режим					Аварийный режим				
			R (тс)	R ^н (тс)	T _{max} (тс)	N ^н (тс)	N _{пр} (тс)	R (тс)	R ^н (тс)	T _{max} (тс)	N ^н (тс)	N _{пр} (тс)
УБ 35-18 УСБ 35-18 без троса	ЛС-70	0°	4,3	3,6	4,0	15,2	17,2	8,8	7,3	5,6	16,2	17,8
		45°	7,8	6,5	4,4	18,2	20,7	10,2	8,5	5,5	16,2	17,9
		90°	11,7	9,7	6,7	22,7	26,5	11,5	9,6	5,7	18,1	19,4
УБ 35-18 УСБ 35-18 с тросом	ЛС-150	0°	4,6	3,8	3,7	15,8	17,7	13,6	11,3	10,0	21,4	25,7
		30°	12,4	10,3	7,2	24,1	27,7	15,8	13,1	9,6	20,6	24,8
		60°	22,4	18,6	13,0	37,9	44,5	20,3	16,9	10,6	26,2	31,5
УБ 35-18 УСБ 35-18 с тросом	ЛС-70	0°	4,5	3,8	3,8	15,5	17,4	6,9	5,7	4,4	14,3	16,4
		45°	11,4	9,5	7,6	22,6	26,0	11,5	9,6	7,2	18,4	19,6
		90°	19,6	16,3	13,2	34,0	39,9	17,2	14,3	11,2	26,3	26,4
	ЛС-150	0°	4,8	4,0	3,5	16,1	17,9	13,7	11,4	10,0	21,4	23,0
		30°	15,5	12,9	9,7	28,6	33,0	18,3	15,2	9,6	22,9	24,3
		60°	28,1	23,4	17,6	46,1	54,1	27,3	22,8	15,4	36,3	36,1

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

** При подборе нагрузок на крепления опор УБ 35-18 (УСБ 35-18) допустимые углы поворота ВЛ см. на монтажной схеме опор.

1974г	Закрепление верхних унифицированных железобетонных	Нагрузки для расчета закреплений	Типовые решения 407-0-146	Льбовом I	Лист 28
-------	--	----------------------------------	------------------------------	--------------	------------

Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловой опоры УБ35-1 и промежуточно-угло-вой ПУСБ35-1, промежуточных двухстоечных опор ВЛ110-220кВ и нормальных с внутренними связями ВЛ330-500кВ.

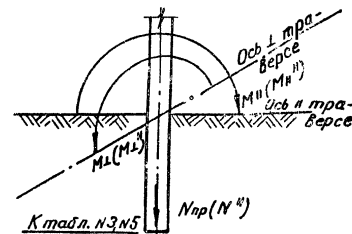
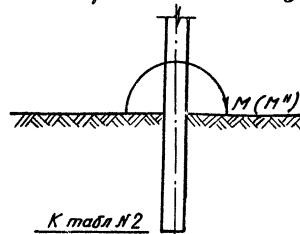
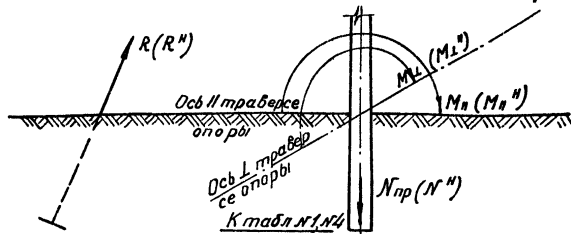


Таблица №1

Таблица №2

Таблица №3

Тип опоры	Марка проволочной опоры	Схема опоры	α	Нормальный режим						Аварийный режим		
				M_H	M_H^H	R	R^H	N^H	$N_{пр}$	M_L	M_L^H	
УБ35-1	без троса	АС-95	без оттяжки	0°	6,0	5,0	—	—	—	—	39,8	33,2
			10°	18,9	15,8	—	—	—	—	39,7	33,1	
			20°	29,9	25,0	—	—	—	—	39,3	32,7	
			30°	41,3	34,4	—	—	—	—	38,7	32,2	
			40°	53,1	44,4	—	—	—	—	36,4	30,4	
			46°	53,6	44,7	—	—	—	—	36,2	30,2	
		с оттяжкой	46°	—	—	10,6	8,8	17,0	16,8	36,2	30,2	
		60°	—	—	15,1	12,5	20,1	19,1	36,1	30,1		
		АС-150	без оттяжки	0°	8,1	6,8	—	—	—	—	40,1	33,4
			10°	27,8	23,2	—	—	—	—	39,9	33,2	
			20°	39,3	32,8	—	—	—	—	39,2	32,7	
			26°	53,6	44,7	—	—	—	—	39,1	32,6	
			с оттяжкой	26°	—	—	10,6	8,8	24,0	21,6	39,1	32,6
			40°	—	—	18,8	15,7	26,8	25,8	37,7	31,4	

Тип опоры	Тип стойки	Нормальный режим	
		M	M^H
ПБ110-10	СК-7	54,2	45,2
ПБ220-3			

Тип опоры	Нормальный режим			Аварийный режим	
	M	$N_{пр}$	N^H	M_L	M_L^H
ПБ330-3	17,6		30,7		

Таблица №4

Шифр опоры	Провода	Схема опоры	α	Нормальный режим						Аварийный режим	
				M	M^H	R	R^H	N^H	$N_{пр}$	M_L	M_L^H
Пусб35-1	АС-70	без оттяжки	α_{max}	13,1	10,9	—	—	—	—	3,8	3,2
			α_{max}	13,1	10,9	—	—	—	—	9,8	8,2
	АС-150	с оттяжкой	α_{max}	—	—	4,0	3,3	6,5	5,7	3,8	3,2
			α_{max}	—	—	4,0	3,3	7,5	6,9	9,8	8,2
Пусб35-1	АС-95	без оттяжки	α_{max}	28,9	24,1	—	—	—	—	4,8	4,0
			α_{max}	28,9	24,1	—	—	—	—	12,3	10,2
	АС-150	с оттяжкой	α_{max}	—	—	9,6	8,0	14,0	13,5	4,8	4,0
			α_{max}	—	—	9,6	8,0	14,6	14,1	12,3	10,2

Тип опоры	Нормальный режим			Аварийный режим	
	M	$N_{пр}$	N^H	M_L	M_L^H
ПБС-500	18,0	21,9	23,6	40,9	39,3
ПБС-500ц	31,1	21,6	22,8	41,5	39,9
ПБС-500ц-3					

Таблица №5

В табл. 4 - α_{max} - максимальный угол поворота ВЛ для опоры без оттяжек.
 α_{max} - максимальный угол поворота ВЛ для опоры с оттяжкой.

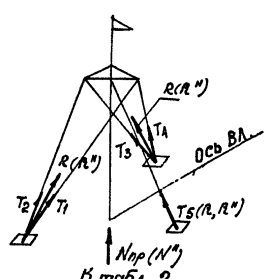
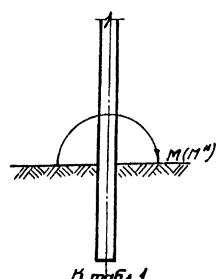
Нагрузки для расчета закрепленной промежуточной свободностоящих опор ВЛ 110-330 кВ

Шифр опоры	Шифр стойки	Марка провода														
		Таблица №1														
		АС-50		АС-70		АС-95		АС-120		АС-150		АС-240		2xАС-400		
М _{пр}	М _н (М _{сн})	М _{пр}	М _н (М _{сн})	М	М ^н	М	М ^н	М	М ^н	М	М ^н	М	М ^н	М	М ^н	
ПБ 110-1	СК-1	16,2	13,5	21,1	17,6	20,85	17,4	22,75	18,95	28,92	24,1	—	—	—	—	—
	СК-3	16,2	13,5	21,1	17,6	20,85	17,4	22,75	18,95	—	—	—	—	—	—	
	СК-1п СК-1пр	13,3	11,1	17,4	14,5	17,20	14,33	19,60	16,30	24,82	20,70	—	—	—	—	—
ПБ 110-2	СК-2	34,62	28,90	34,62	28,9	34,62	28,90	34,62	28,90	—	—	—	—	—	—	
	СК-3	20,5	17,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-2п СК-2пр	28,73	23,9	28,73	23,9	28,73	23,9	28,73	23,90	—	—	—	—	—	—	
ПБ 110-3	СК-2	—	—	—	—	—	—	—	—	34,62	28,9	—	—	—	—	
	СК-2п СК-2пр	—	—	—	—	—	—	—	—	28,73	23,9	—	—	—	—	
	СК-4	—	—	—	—	—	—	—	—	43,32	39,4	—	—	—	—	
ПБ 110-4	СК-4п СК-4пр	—	—	—	—	—	—	—	—	43,10	35,9	—	—	—	—	
	СК-2	24,8	20,7	30,0	25,0	34,62	28,9	34,62	28,9	34,62	28,9	34,62	28,9	—	—	
	СК-2п СК-2пр	20,6	17,1	24,9	20,8	28,7	23,9	28,73	23,9	28,7	23,9	28,73	23,9	—	—	
ПБ 110-6	СК-1	27,8	23,2	88,92	24,1	28,92	24,1	28,92	24,1	—	—	—	—	—	—	
	СК-3	22,75	18,95	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-1п СК-1пр	23,9	19,9	24,82	20,7	24,82	20,7	24,82	20,7	—	—	—	—	—	—	
ПБ 110-8	СК-4п СК-4пр	—	—	42,6	35,5	47,32	39,4	47,32	39,4	47,32	39,4	47,32	39,4	—	—	
	СК-4п СК-4пр	—	—	38,8	32,3	43,1	35,9	43,1	35,9	43,10	35,9	43,10	35,9	—	—	
	СК-2	20,4	17,0	25,6	21,3	29,7	24,8	34,6	28,9	34,6	28,9	34,62	28,9	—	—	
ПБ 150-1	СК-3	19,5	16,3	22,4	18,6	22,75	18,95	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-2п СК-2пр	17,0	14,1	21,3	17,7	24,7	20,6	28,7	23,9	28,7	23,9	28,73	83,9	—	—	
	СК-4п СК-4пр	—	—	42,6	35,5	47,32	39,4	47,32	39,4	47,32	39,4	47,32	39,4	—	—	
ПБ 150-2	СК-4п СК-4пр	—	—	38,8	32,3	43,1	35,9	43,1	35,9	43,10	35,9	43,10	35,9	—	—	
	СК-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	47,32	39,4	
	СК-5п СК-5пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	43,1	35,9	
ПБ 220-1	СК-5п СК-5пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-5п СК-5пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
ПБ 330-1 без внутренних связей	СК-5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-5п СК-5пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	СК-5п СК-5пр	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Нагрузки для расчета закрепленной анкерно-угловой опоры ВЛ 110 кВ. Таблица №2

31

Шифр опоры	Шифр провода	Угол поворота ВЛ	нормальный режим						аварийный режим					
			R		T		N		R		T		N	
			R	R ^н	T _{max}	N ^н	N _{пр}	R	R ^н	T _{max}	N ^н	N _{пр}		
ПБ 110-1	АС-95	0°	8,7	7,2	8,1	32,1	37,4	10,1	8,4	10,1	27,7	33,2		
		30°	14,2	11,8	8,4	36,5	42,7	12,77	10,6	7,3	31,1	37,3		
		60°	19,2	16,0	11,9	40,5	47,6	16,5	13,7	8,9	34,2	41,1		
ПБ 110-1 и выше	АС-150	0°	8,6	7,2	8,6	30,5	35,8	11,8	9,7	11,1	26,7	32,1		
		30°	18,5	15,4	10,9	39,1	46,1	15,8	13,1	8,4	28,9	34,7		
		60°	31,6	26,9	18,7	55,3	65,6	18,4	15,3	10,4	32,6	39,1		



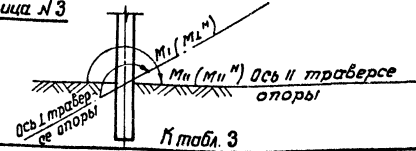
Примечание: 1. Расчет оснований закреплений стоек при действии нагрузок аварийных режимов производится только для опор, ограничивающих пролет, пересекающий инженерное сооружение с нормированным расстоянием до них.

2. На настоящем листе приведены нагрузки на закрепления:
 избегающие моменты М, М^н, М_н, М^н, М₁, М₁^н - в тс.
 вырывающие нагрузки R, R^н, T - в тс.
 сжимающие нагрузки N_{пр}, N^н - в тс.

Нагрузки для расчета закрепленной промежуточной опоры ПБ 330-1 с внутренними связями.

Таблица №3

Шифр опоры	Шифр стойки	Нормальный режим			Аварийный режим	
		M	N _{пр}	N ^н	M ₁	M ₁ ^н
ПБ-330-1 с внутренними связями	СК-5 СК-5п СК-5пр	13,6	18,8	20,7	23,0	22,1



1974г. Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Нагрузки для расчета закреплений.

Типовые решения
407-0-146
Лист 30

Нагрузки для расчета закреплений в грунте опор:
Двухстоечных - промежуточных ВЛ 110-220 кВ.

Промежуточно-угловой ВЛ 110 кВ.

Специальных анкерно-угловых ВЛ 110 кВ.

Концевой ВЛ 110 кВ.

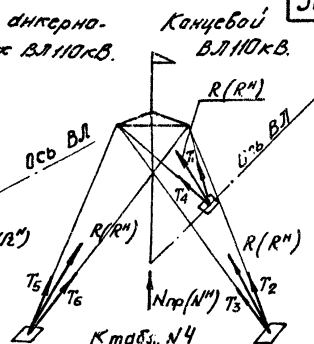
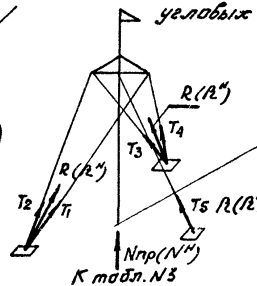
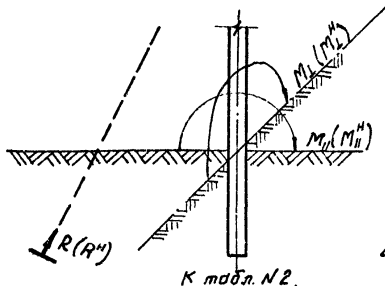
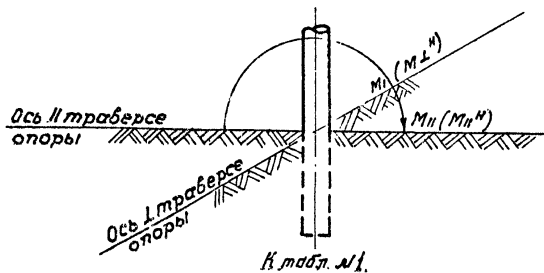


Таблица N1

Таблица N2

Таблица N3

Режим		Нормальный режим						Исходн. режим		Исходн. режим		Исходн. режим		Исходн. режим		Исходн. режим		Исходн. режим											
тип	столбы	Марка провода						M	M ^H	R	R ^H	N ^H	N _{пр}	M _Л	M _Л ^H	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆								
		AC-95	AC-240	AC-400	AC-95	AC-240	AC-400																						
150-1	СК-1	25.2	21.0	28.9	24.1	—	—	—	—	—	—	—	—	10,0	8,9	AC-95	0°	8.7	7.2	8.1	32.1	37.4	10.1	8.4	10.1	27.7	33.2		
	СК-1п	21.6	18.0	24.8	20.7	—	—	—	—	—	—	—	—	13,9	12,4			AC-240	30°	14.2	11.8	8.4	36.5	42.7	12.7	10.6	7.3	31.1	37.3
	СК-1п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					AC-95	60°	19.2	16.0	11.9	40.5	47.6	16.5	13.7	8.9
	СК-2	—	—	—	—	34.62	28.9	—	—	7.9	6.6	10.2	9.5	10,0	8,9			AC-240	0°			8.6	7.2	8.6	30.5	35.8	11.8	9.7	11.1
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AC-240	30°	18.5			15.4	10.9	39.1	46.1	15.8	13.1	8.4	28.9	34.7	
СК-2п	—	—	—	—	28.7	23.9	—	—	7.9	6.6	10.7	10,0	13,8	12,3			AC-240			60°	31.6	26.5	18.7	55.3	65.6	18.4	15.3	10.4	32.6
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AC-95	0°					8.7	7.2	8.1	32.1	37.4	10.1	8.4	10.1	27.7
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			AC-240	30°	14.2	11.8	8.4	36.5	42.7	12.7	10.6	7.3	31.1	37.3	
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					AC-95	60°	19.2	16.0	11.9	40.5	47.6	16.5	13.7	8.9	34.2
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			AC-240	0°			8.6	7.2	8.6	30.5	35.8	11.8	9.7	11.1	26.7
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AC-240	30°			18.5	15.4	10.9	39.1	46.1	15.8	13.1	8.4	28.9	34.7	
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—					AC-240	60°	31.6	26.5	18.7	55.3	65.6	18.4	15.3	10.4	32.6
СК-2п	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	AC-95	0°					8.7	7.2	8.1	32.1	37.4	10.1	8.4	10.1	27.7

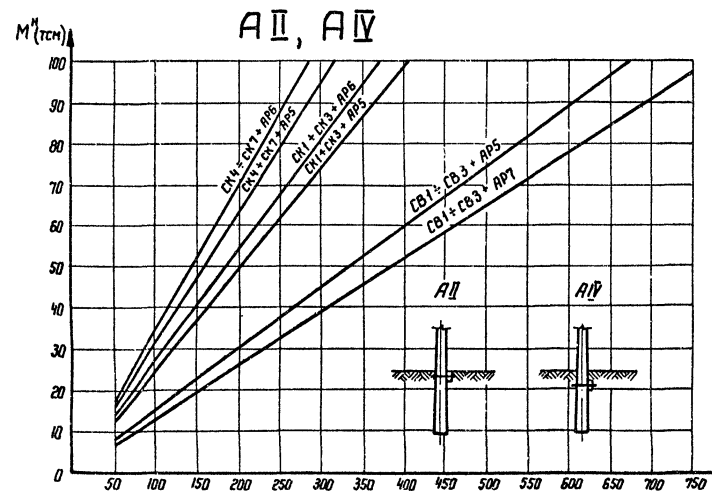
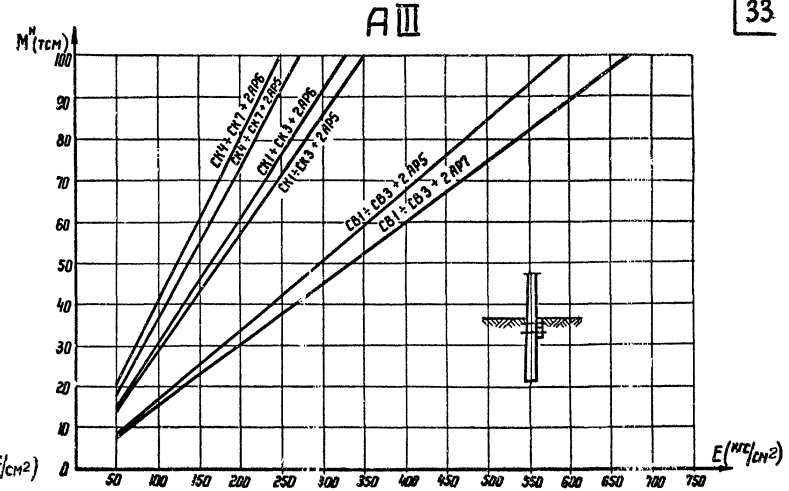
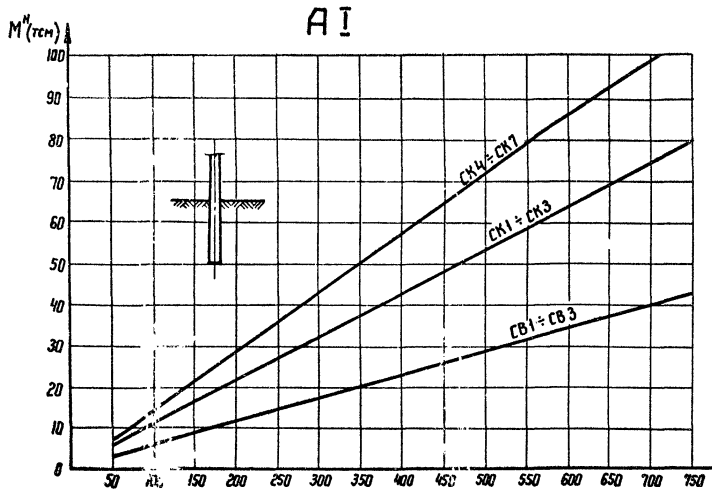
Таблица N4

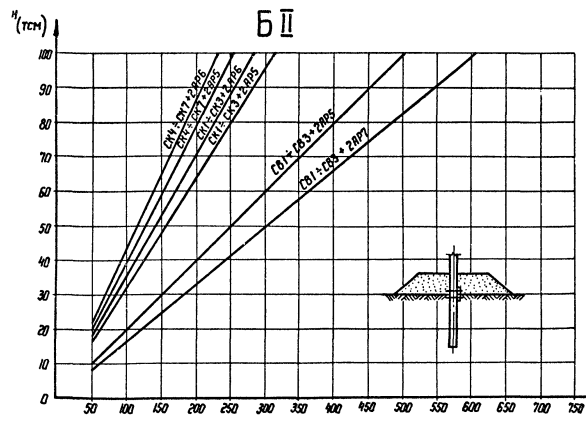
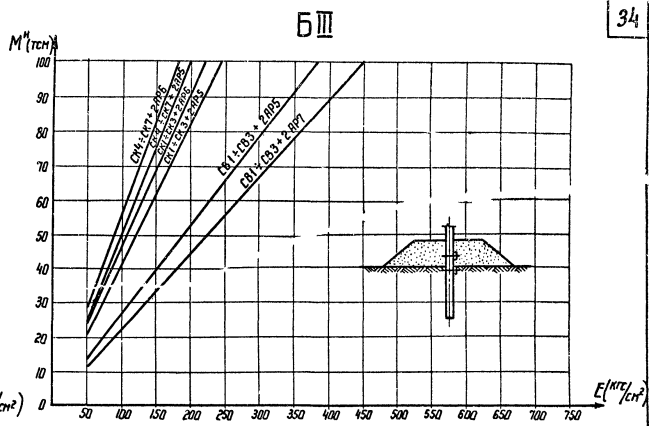
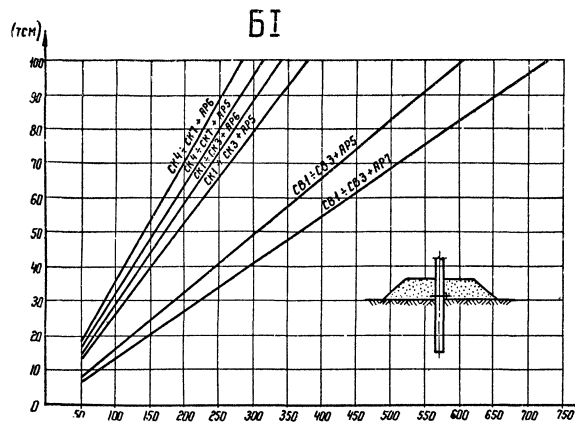
Примечание:

- На настоящем листе приведены нагрузки на закрепления:
- изгибающие моменты $M_{II}, M_{II}^H, M_I, M_I^H$ - в тс.
- вырывающие нагрузки R, R^H, T_{max} - в тс,
- сжимающие нагрузки $N_{пр}, N^H$ в тс.

тип	столбы	d	Нормальный режим					Исходн. режим				
			R	R ^H	T _{max}	N ^H	N _{пр}	R	R ^H	T _{max}	N ^H	N _{пр}
150-1	AC-95	0°	13.8	16.5	10.1	27.4	28.1	11.6	9.6	6.5	19.3	23.1
		30°	21.7	18.1	11.4	32.1	33.9	11.2	9.3	6.5	18.9	22.7
		60°	22.2	18.5	12.0	33.4	38.4	11.1	9.1	6.2	20.0	24.0
150-1	AC-240	0°	35.9	29.9	18.3	39.8	37.1	24.1	20.1	14.6	27.1	32.6
		30°	39.6	33.0	20.7	49.0	48.5	24.5	20.4	15.1	29.3	35.2
		60°	42.3	35.3	22.5	56.6	58.8	25.3	21.1	15.7	33.9	40.7

74r	Закрепление в грунтах унфицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ	Нагрузки для расчета закреплений	Типовые решения 407-0-146	Львов	Лист 31
-----	---	----------------------------------	---------------------------	-------	---------





74.р. Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500 кВ

График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Б I, Б II, Б III.

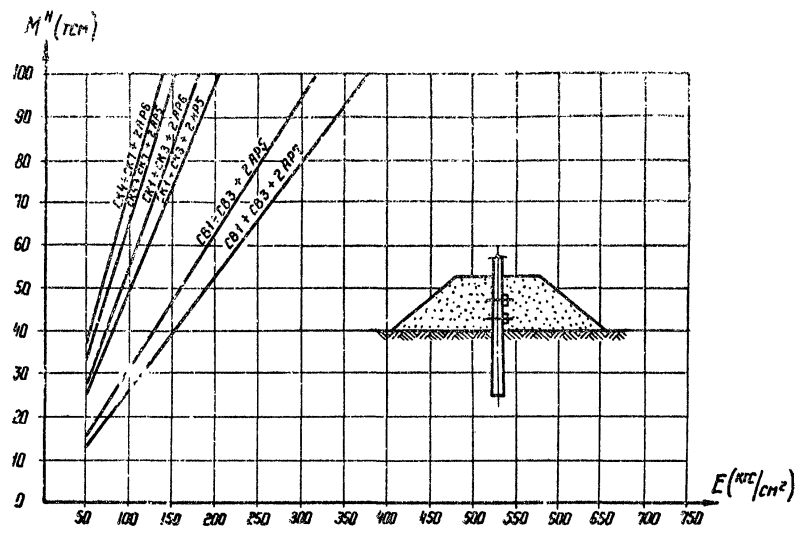
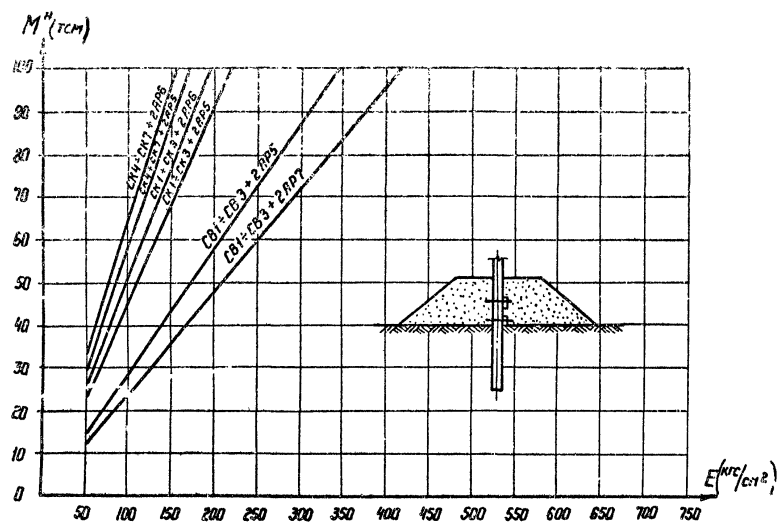
Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
33

Б IV

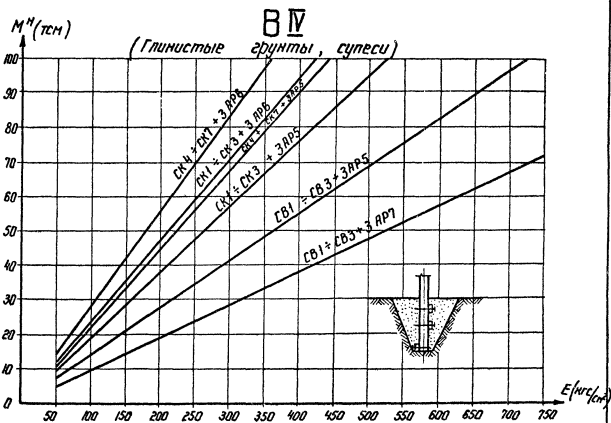
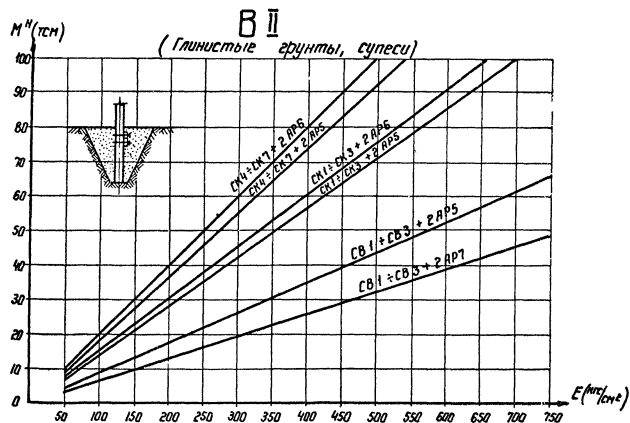
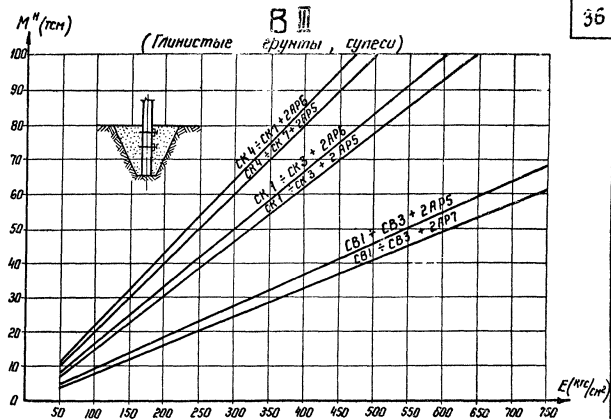
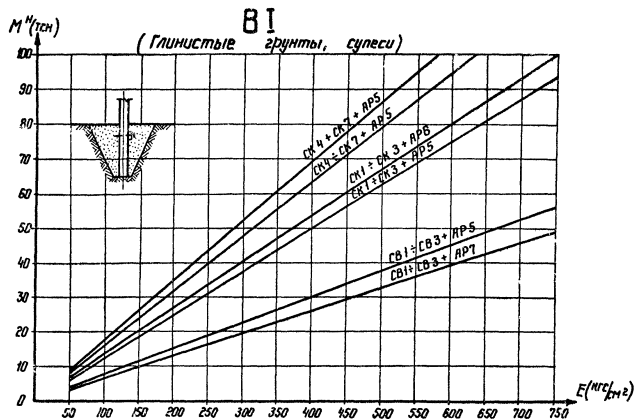
Б V



Инженер Саволов

Лист 34

1974 г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор 6Л 35÷500 кВ	График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Б IV; Б V	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 34
---------	--	--	------------------------------	-------------	------------



974.г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор В I 35 ÷ 500 кВ

Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок на деформациях в глинистых грунтах и супесях.
Закрепления типа В I, В II, В III, В IV.

Типовые решения

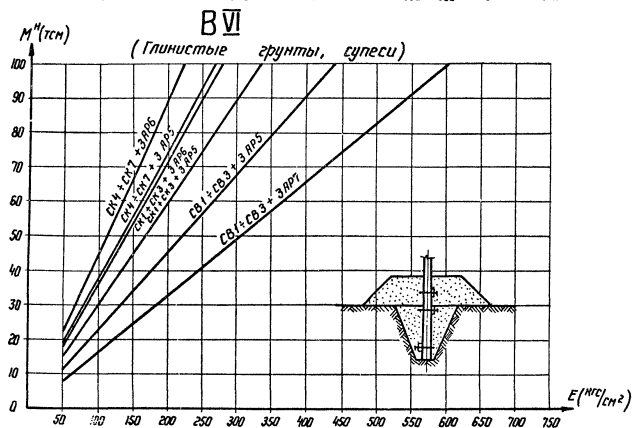
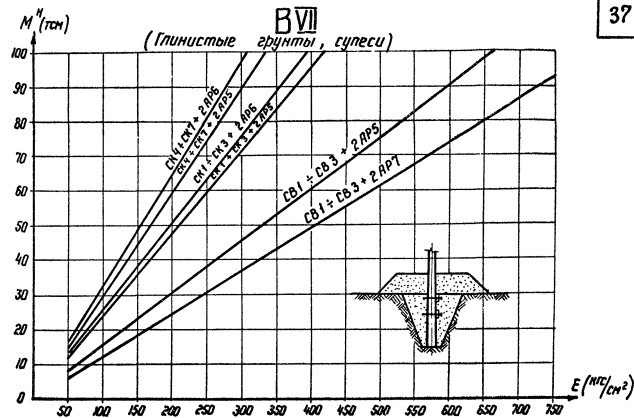
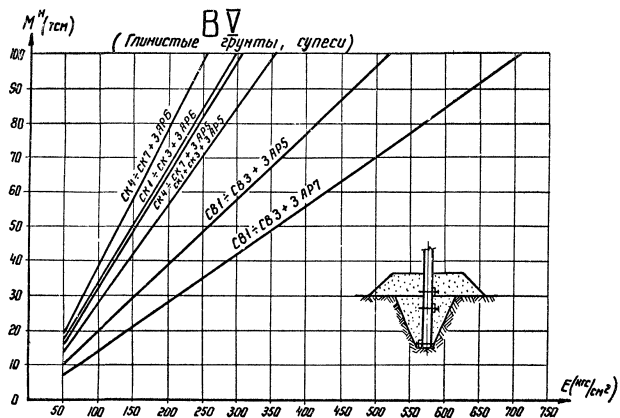
407-0-146

Альбом

I

Лист

35



1974г.

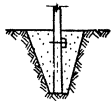
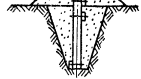
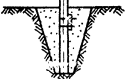
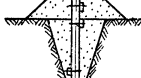
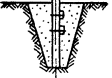
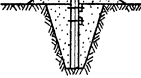
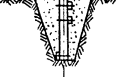
Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям в глинистых грунтах и супесях. Закрепления типа В V, В VI, В VII.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
36

Тип закрепления	Тип стоек	Тип ригеля	М ^н / (Т/СМ)			1	2	3	4	5	6
			пески и суглинки средние	пески мягкие	пески и суглинки тяжелые						
В I 	СК4 ÷ СК7	АР6	103	63	38 / 34	В V 	СК4 ÷ СК7	АР6	235	138	85 / 77
			АР5	95	57			35 / 32	АР5	190	118
	СК1 ÷ СК3	АР6	82	49	30 / 27		СК1 ÷ СК3	АР6	200	121	74 / 67
			АР5	74	45			28 / 25	АР5	167	100
	СВ1 ÷ СВ3	АР5	45	27	17 / 15		СВ1 ÷ СВ3	АР5	118	70	43 / 39
			АР7	39	23			14 / 13	АР7	83	51
В II 	СК4 ÷ СК7	АР6	118	72	44 / 40	В VI 	СК4 ÷ СК7	АР6	270	160	98 / 88
			АР5	111	67			40 / 36	АР5	222	133
	СК1 ÷ СК3	АР6	91	55	34 / 31		СК1 ÷ СК3	АР6	222	129	80 / 72
			АР5	85	51			31 / 28	АР5	182	108
	СВ1 ÷ СВ3	АР5	53	32	19 / 17		СВ1 ÷ СВ3	АР5	133	82	50 / 45
			АР7	39	23			14 / 13	АР7	100	60
В III 	СК4 ÷ СК7	АР6	129	77	47 / 42	В VII 	СК4 ÷ СК7	АР6	190	114	70 / 63
			АР5	121	72			44 / 40	АР5	182	108
	СК1 ÷ СК3	АР6	98	59	36 / 32		СК1 ÷ СК3	АР6	154	91	56 / 50
			АР5	93	56			34 / 31	АР5	143	85
	СВ1 ÷ СВ3	АР5	54	32	21 / 19		СВ1 ÷ СВ3	АР5	91	55	33 / 30
			АР7	48	29			18 / 17	АР7	76	45
В IV 	СК4 ÷ СК7	АР6	167	100	62 / 56						
			АР5	138	82	50 / 45					
	СК1 ÷ СК3	АР6	140	90	52 / 47						
			АР5	115	69	42 / 38					
	СВ1 ÷ СВ3	АР5	82	49	30 / 27						
			АР7	57	34	21 / 19					

974r

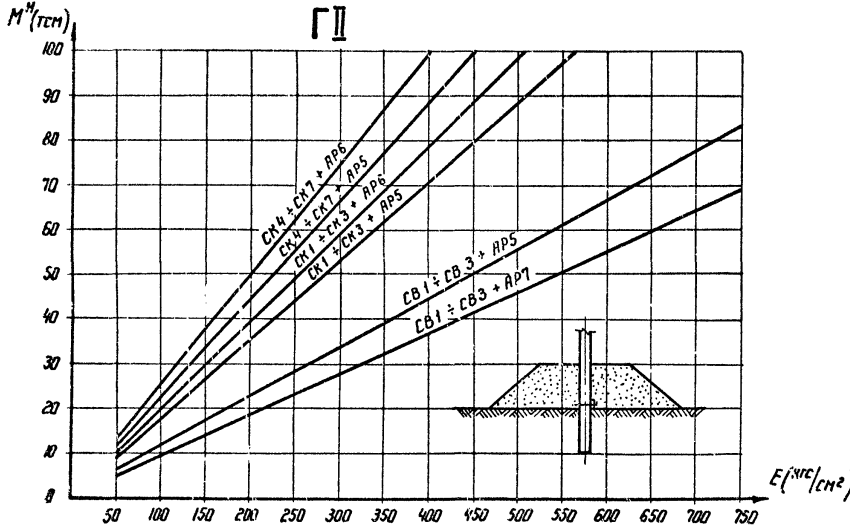
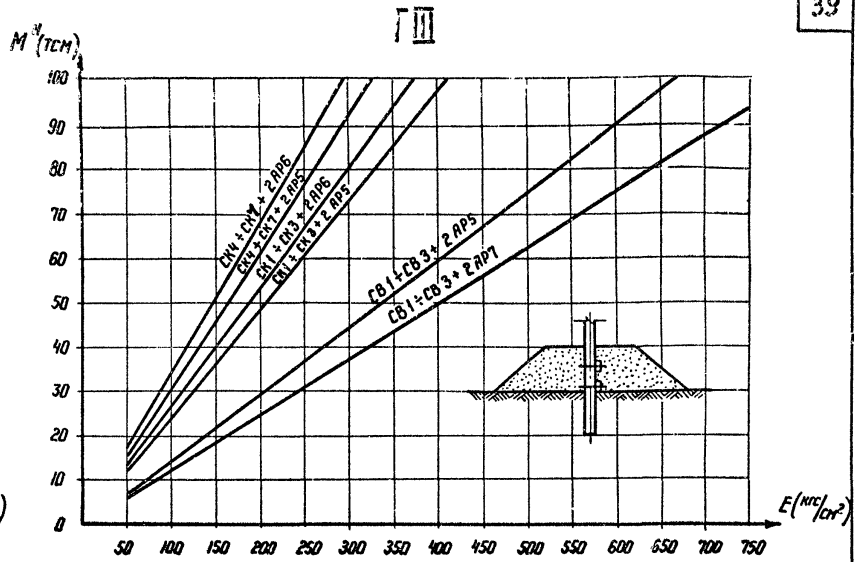
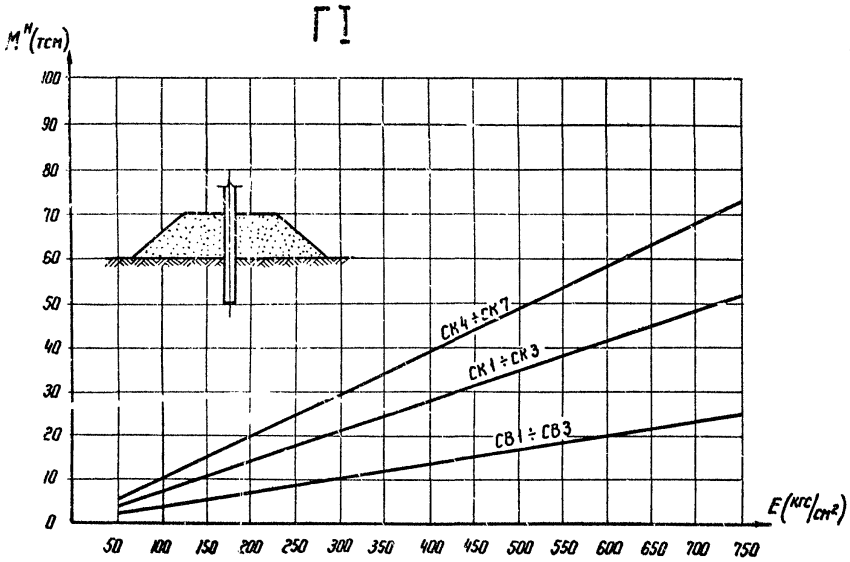
Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа В I, В II, В III, В IV, В V, В VI, В VII, в песчаных грунтах.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
37



г. Ленинград
Институт
Горного
Добычи
и
Геологии

1071 г.

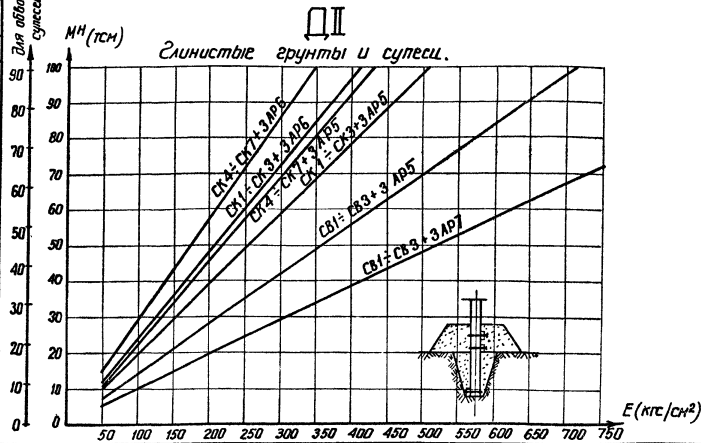
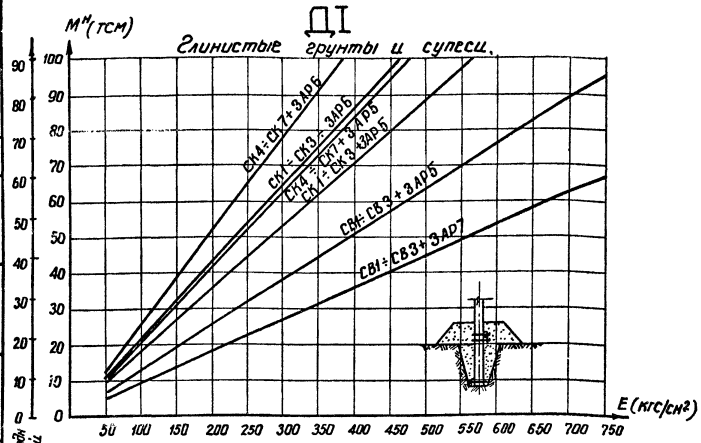
Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор 8л 35 ÷ 500 кВ.

График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Г I, Г II, Г III.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
38



пески

Тип закрепления	Тип стойки	Тип ригеля	М ^Н (ТСМ)		
			Средние и высокие пески	Мелкие пески	Пески с примесью гравия
1.	2.	3.	4.	5.	6.
	CK1 ÷ CK3	AP5	108,0	64,6	39,3 35,4
		AP6	129,0	78,4	48,2 43,4
	CK4 ÷ CK7	AP5	129,0	77,0	47,0 42,3
		AP6	154,0	93,2	57,2 51,5
	CB1 ÷ CB3	AP7	54,0	32,2	19,7 17,7
		AP5	75,5	45,5	28,0 25,2
	CK1 ÷ CK3	AP5	117,6	70,2	43,0 38,7
		AP6	143,0	87,0	52,6 47,4
	CK4 ÷ CK7	AP5	143,0	85,0	51,3 46,2
		AP6	174,0	102,6	63,5 57,2
	CB1 ÷ CB3	AP7	56,8	35,1	21,4 19,3
		AP5	83,4	50,6	30,8 27,7

Институт «Спецпроект»

Закрепление стоек СК1÷СК3 в песчаных грунтах.

Характеристики грунтов			А I				А II				А III				А IV				
Условный номер грунта	γ Т/м³	φ град	C тс/м²	промежут. опора		Анк.-углов. опора		промежут. опора		Анк.-углов. опора		промежут. опора		Анк.-углов. опора		промежут. опора		Анк.-углов. опора	
				АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6
1	2.0	41	0.0	40.2	30.2	44.1	48.3	33.5	36.2	56.3	67.8	42.2	50.9	51.3	58.4	58.4	42.3	46.2	46.2
2	1.9	38	0.0	30.5	22.9	34.1	37.1	25.6	27.8	43.8	52.9	32.7	39.7	33.5	43.7	29.0	32.8	30.5	35.0
3	1.8	36	0.0	23.0	18.8	28.9	30.8	21.2	23.1	36.3	44.3	27.3	33.3	32.8	36.4	24.6	27.3	23.0	28.8
4	2.0	38	0.0	51.9	24.0	35.8	38.9	26.9	29.2	45.7	55.5	34.3	41.7	39.5	41.4	47.6	52.7	36.7	41.2
5	1.9	36	0.0	26.3	19.7	29.6	32.3	22.2	24.2	38.2	46.6	28.6	35.0	34.5	38.2	25.9	29.7	26.3	30.3
6	1.8	33	0.0	20.3	15.2	23.0	25.2	17.3	18.9	30.0	36.9	22.5	27.7	27.0	30.1	20.2	22.6	20.3	23.3
7	2.0	36	0.1	51.4	23.9	36.6	40.1	27.5	29.8	47.1	57.2	35.3	42.9	41.8	46.6	31.5	34.9	31.4	36.6
8	1.9	34	0.0	25.1	18.8	28.4	31.1	21.3	23.3	37.0	45.3	27.7	34.0	33.2	37.0	24.9	27.7	25.1	28.8
9	1.8	30	0.0	18.2	13.6	20.8	23.0	15.6	17.2	27.5	34.0	20.7	25.5	24.6	27.5	18.9	20.7	18.2	20.9
10	1.8	26	0.0	14.3	10.7	16.6	18.4	12.4	13.8	22.4	27.8	16.8	20.9	19.8	22.3	14.9	16.8	14.3	16.5
11	1.9	34	0.2	29.1	21.8	34.4	38.0	25.8	28.5	44.5	54.0	33.9	40.5	36.8	43.4	29.2	32.8	29.1	33.4
12	1.9	32	0.1	24.4	18.1	28.2	31.1	21.1	23.3	36.9	45.1	27.7	33.8	32.5	36.3	24.4	27.3	24.4	27.7
13	1.8	28	0.0	16.6	12.5	19.2	22.0	14.4	15.9	25.6	31.8	19.2	23.8	22.8	25.6	17.1	19.2	16.6	19.1
14	1.8	24	0.0	12.3	9.4	14.6	16.3	11.0	12.2	19.9	24.8	14.9	18.6	17.6	19.8	13.2	14.9	12.3	14.4

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [M] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
Характеристики грунтов (γ, φ, C по СНиП II-Б.1-62) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовыми условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [M] должны быть умножены на коэффициент 0,9.

Тл. инж. пр. С.И. Сидорова

г. Ленинград

Закрепление стоек СК1 ÷ СК3 в глинистых грунтах

Грунты	Характеристики грунтов			А I				А II				А III				А IV				
	γ	φ	c	Промежуток опор		Анк-углов. опор		Промежуток опор		Анк-углов. опор		Промежуток опор		Анк-углов. опор		Промежуток опор		Анк-углов. опор		
				—	—	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	АР5	АР6	
				Т/м ³	град.	Т/м ²	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15	1.8	23	0.3	88.7	43.0	28.3	32.3	48.5	55.8	36.3	41.8	38.9	43.5	28.9	32.6	—	—	—	—	
16	1.8	22	0.1	23.3	24.4	—	15.9	22.5	33.8	22.6	25.3	28.3	34.1	38.9	25.6	29.1	44.4	32.0	43.3	39.0
17	1.8	21	0.0	16.7	16.9	—	12.6	18.5	21.5	14.1	16.1	25.6	31.2	18.2	23.4	21.3	24.2	16.0	18.3	
18	2.0	22	1.4	29.4	33.8	—	22.0	42.0	41.9	31.5	35.9	53.7	61.4	40.3	46.1	42.6	48.0	31.9	36.0	
19	1.95	21	0.7	20.6	—	15.4	—	28.3	32.3	21.2	24.2	28.0	33.1	31.0	34.2	27.4	31.3	22.6	25.6	
20	1.9	20	0.4	16.4	—	12.3	—	25.0	24.8	22.4	22.9	28.9	32.2	26.5	27.0	29.5	29.5	18.0	20.5	
21	1.8	19	0.2	13.2	15.1	—	9.9	16.8	19.1	12.6	14.3	23.0	28.2	17.2	21.8	22.4	22.2	25.3	14.7	16.5
22	1.95	20	1.0	31.0	35.6	—	23.2	45.6	51.9	34.2	38.9	57.3	63.6	43.0	47.1	45.0	50.5	33.7	37.9	
23	1.9	19	1.1	21.7	—	16.2	—	31.4	35.9	23.5	26.9	40.7	46.5	30.4	34.9	32.1	36.3	24.0	27.2	
24	1.8	18	0.8	17.4	—	13.1	—	24.9	28.6	18.7	21.1	31.0	36.7	25.5	35.0	40.1	36.9	41.8	27.7	31.3
25	1.75	17	0.4	13.0	—	15.0	—	17.8	20.4	13.3	15.3	24.0	28.9	18.0	21.3	28.8	26.0	29.5	19.5	22.2
27	1.9	17	2.8	38.4	—	28.1	—	20.4	23.4	15.3	17.6	27.6	33.1	20.7	24.9	22.4	25.6	16.8	19.2	
28	1.8	17	1.9	27.5	—	20.7	—	58.0	65.7	43.5	49.3	70.9	76.1	53.2	57.1	55.6	62.0	41.7	46.5	
29	1.7	16	1.0	17.9	—	13.4	—	41.6	47.5	31.2	35.6	51.9	56.5	39.0	42.4	40.6	45.5	30.4	34.1	
30	1.65	15	0.6	13.5	—	10.9	—	28.5	30.5	18.9	22.9	34.4	38.9	25.8	29.2	26.9	30.6	20.2	22.9	
31	1.8	16	3.6	45.3	—	34.0	—	49.5	52.5	35.1	39.3	58.0	63.3	44.7	49.7	47.6	52.1	35.1	39.2	
32	1.7	15	2.5	31.6	—	23.7	—	34.5	38.5	26.3	29.5	44.7	49.7	35.6	39.0	35.1	39.5	29.2	33.6	
33	1.65	14	1.2	18.5	—	13.9	—	19.5	22.4	14.6	16.8	26.0	30.3	18.5	22.7	20.6	23.5	15.7	17.6	
34	1.7	14	4.0	46.1	—	34.6	—	68.2	76.8	51.1	57.6	81.6	85.4	61.2	64.7	64.2	71.0	48.2	53.3	
35	1.65	13	2.2	26.3	—	19.9	—	18.4	21.4	14.8	17.4	23.9	28.3	20.4	23.7	23.7	27.0	17.7	20.2	

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допустимые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в песчаных грунтах

характеристика грунтов	А I			А II				А III				А IV			
	γ	φ	C	АПС		АР6		АПС		АР6		АПС		АР6	
				АПС	АР6	АПС	АР6	АПС	АР6	АПС	АР6	АПС	АР6	АПС	АР6
1	2.0	41	5.7	61.5	46.2	56.3	70.3	43.8	52.7	79.1	92.3	53.3	63.3	73.7	82.4
2	1.9	38	0.0	70.8	53.1	66.3	80.3	57.2	60.6	90.9	105.2	63.8	79.6	84.7	94.8
3	1.8	36	0.0	38.4	28.8	35.0	40.3	38.8	31.9	38.0	40.4	61.0	32.6	31.9	32.6
4	2.0	38	0.0	48.3	33.1	41.8	44.6	33.3	33.4	37.0	40.0	32.0	45.0	46.9	53.0
5	1.9	36	0.0	58.3	32.2	43.9	46.8	32.9	33.1	53.3	63.0	40.0	47.3	48.3	55.7
6	1.8	33	0.0	31.1	23.2	34.0	36.5	37.9	40.4	41.3	72.5	46.0	54.4	56.7	64.0
7	2.0	36	0.1	46.5	36.3	42.9	46.2	35.3	34.4	48.8	57.2	34.0	37.3	38.5	43.7
8	1.9	34	0.0	38.5	28.9	37.0	39.9	37.9	40.4	41.3	72.5	46.0	54.4	56.7	64.0
9	1.8	30	0.0	27.9	20.9	30.7	33.0	33.9	37.9	40.4	41.3	72.5	46.0	54.4	56.7
10	1.8	26	0.0	22.0	16.5	24.9	26.5	28.5	30.9	32.9	36.9	39.5	42.9	45.9	50.2
11	1.9	34	0.2	44.2	33.2	42.1	45.1	32.8	32.8	35.1	37.1	48.0	57.8	59.7	67.2
12	1.9	32	0.1	36.8	27.8	37.4	39.9	37.4	40.4	41.3	72.5	46.0	54.4	56.7	64.0
13	1.8	28	0.0	25.4	19.4	28.3	30.3	32.1	34.8	36.8	40.8	43.8	46.8	50.8	55.8
14	1.8	24	0.0	22.2	16.6	24.7	26.6	28.6	30.1	31.4	32.2	33.6	35.0	36.4	37.7

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] том: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.

2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Характеристики грунтов (γ, φ, C по СНиП-Б) указаны для приближки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.

исполнительские отметки: 1:100
Авч. ОПП
Эл. инж. пр.
г. Ленинград

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа А I ÷ А IV

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I
Лист
42

Закрепление стоек СК 4 ÷ СК 7 в глинистых грунтах.

Характеристики грунтов			А I		А II		А III		А IV								
Угол наклона стоек к вертикали	γ	φ град	c	А I		А II		А III		А IV							
				Промежут. опоры		анк.-угло. опоры		Промежут. опоры		анк.-угло. опоры							
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6						
15°	1.8	23	0.3	39.4	29.6	51.5	57.6	38.6	43.2	64.3	74.9	48.2	56.2	52.9	58.9	39.7	44.2
16°	1.8	22	0.1	31.0	23.7	40.1	45.3	30.6	34.1	53.3	61.5	38.5	45.4	42.6	47.9	32.0	35.9
17°	1.8	21	0.0	22.2	16.7	26.9	29.7	24.2	27.3	44.4	51.4	29.2	31.1	29.7	34.0	23.8	26.5
18°	2.0	22	1.4	43.2	32.4	57.1	64.0	42.8	48.0	71.3	82.8	53.4	62.1	62.1	71.4	54.3	64.9
19	1.95	21	0.7	30.0	23.1	39.2	43.8	29.4	32.8	49.7	59.0	37.3	42.9	44.3	50.9	41.6	47.0
20	1.9	20	0.4	24.7	18.3	30.6	34.0	22.9	25.7	39.4	47.0	29.4	33.8	33.3	38.1	25.0	28.6
21	1.8	19	0.2	20.0	15.0	24.0	26.6	18.2	20.7	30.9	37.6	23.2	26.2	26.9	31.0	20.7	23.2
22	1.95	20	1.9	45.2	33.9	61.3	68.9	46.0	51.7	75.9	86.9	56.9	65.2	61.4	70.6	67.6	77.7
23	1.9	19	1.1	32.0	24.0	42.7	48.0	32.0	36.0	53.3	62.9	40.4	47.2	43.9	49.2	32.9	36.9
24	1.8	18	0.8	25.9	19.3	34.1	38.4	25.6	29.4	45.3	54.3	32.6	37.7	35.7	40.6	26.8	30.8
25	1.75	17	0.4	19.7	14.7	24.8	27.8	19.8	22.4	32.0	38.8	24.2	28.0	24.9	29.2	19.8	23.1
27	1.9	18	2.8	53.9	42.0	77.3	86.7	58.0	65.0	94.4	108.3	70.5	81.3	70.2	79.6	69.2	81.5
28	1.8	17	1.9	40.1	30.7	55.7	62.8	41.8	47.1	67.8	78.4	51.8	59.8	58.8	67.6	55.3	63.5
29	1.7	16	1.0	26.9	19.8	36.0	40.6	27.2	31.0	46.6	55.7	34.5	39.4	36.9	41.4	27.6	31.8
0	1.65	15	0.6	20.2	15.2	26.2	29.2	20.2	23.1	30.9	37.6	26.1	30.1	28.5	32.5	21.5	24.4
31	1.8	16	3.6	64.9	48.6	90.4	101.1	61.8	71.9	108.6	124.9	81.5	95.1	80.9	91.1	73.7	85.3
32	1.7	15	2.5	45.6	34.2	64.5	71.6	48.4	55.6	81.6	94.8	60.8	70.6	62.1	71.4	6.8	77.4
33	1.65	14	1.2	27.8	20.4	38.4	43.8	28.6	32.8	48.8	58.6	36.8	42.6	40.4	45.4	28.8	33.8
34	1.7	14	4.0	65.7	49.2	92.2	103.1	63.6	74.9	110.0	126.5	82.1	95.5	80.0	94.1	74.1	86.1
35	1.65	13	2.2	38.4	28.8	55.2	61.4	41.6	47.1	67.4	78.1	51.8	60.3	53.1	61.7	40.0	46.9

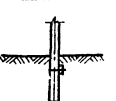
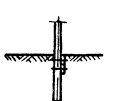
Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

974	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ	Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа А I ÷ А IV.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 43
-----	--	--	---------------------------	----------	---------

Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в песчаных грунтах

Характеристики грунтов			А I		А II		А III		А IV								
			А I		А II		А III		А IV								
Угол наклона стоек к горизонту	δ / м³	φ град	с / тс/м²	Промежут. опор		Анк.-углов. опор		Промежут. опор		Анк.-углов. опор							
				АД7	АПС	АД7	АПС	АД7	АПС	АД7	АПС						
1	2.0	41	0.0	16.8/19.3	11.7/13.4	18.3/21.0	20.6/23.7	12.7/14.6	14.3/16.5	22.1/25.4	29.3/34.4	13.3/17.6	20.7/23.9	20.3/23.5	25.6/29.5	14.2/16.3	19.2/22.1
2	1.9	38	0.0	12.8/14.7	8.9/10.2	14.0/16.0	15.9/18.3	9.7/11.1	11.1/12.7	17.1/19.6	23.4/26.9	11.9/13.6	16.3/18.7	15.8/18.1	20.0/23.0	10.9/12.6	15.0/17.2
3	1.8	36	0.0	10.5/12.1	7.3/8.4	11.5/13.3	13.2/15.2	8.0/9.2	9.2/10.6	14.6/16.4	19.2/22.6	11.4/12.4	15.7/17.1	15.1/16.7	19.2/21.5	9.1/10.5	12.5/14.4
4	2.0	38	0.0	13.4/15.4	9.3/10.7	14.6/16.8	16.7/19.2	10.1/11.7	11.6/13.3	17.9/20.6	24.6/28.2	12.4/14.3	17.0/19.6	16.5/19.0	21.1/24.1	11.5/13.2	15.7/18.0
5	1.9	36	0.0	11.0/12.7	7.7/8.8	12.1/13.9	13.9/16.0	8.4/9.7	9.6/11.1	14.9/17.2	23.8/27.8	11.9/14.3	13.7/15.8	17.5/20.2	9.5/11.0	13.8/15.1	
6	1.8	33	0.0	8.5/9.8	5.9/6.8	9.4/10.8	10.9/12.5	6.5/7.5	7.5/8.7	11.7/13.5	16.9/19.9	9.4/11.4	11.8/13.9	12.4/15.9	7.5/8.6	10.4/12.0	
7	2.0	36	0.1	13.4/15.4	9.3/10.7	15.1/17.3	17.5/20.1	10.5/12.0	12.0/14.0	18.7/21.5	26.7/30.6	12.9/14.9	17.8/20.3	16.9/19.4	21.4/24.7	11.6/13.5	16.1/18.5
8	1.9	34	0.0	10.5/12.1	7.3/8.4	11.6/13.3	13.4/15.4	8.0/9.3	9.3/10.7	14.4/16.6	20.1/23.9	10.0/11.5	14.0/16.1	13.2/15.2	17.0/19.6	9.2/10.6	12.8/14.7
9	1.8	30	0.0	7.6/8.8	5.3/6.1	8.5/9.8	9.9/11.4	5.9/6.8	6.9/7.9	10.7/12.4	15.9/17.5	7.5/8.6	10.6/12.1	9.8/11.3	12.7/14.7	6.8/7.8	9.6/11.0
10	1.8	26	0.0	6.0/6.9	4.2/4.8	6.8/7.7	8.0/9.2	4.7/5.4	5.5/6.4	9.7/11.2	12.5/14.3	6.0/6.9	8.7/10.0	7.9/9.0	10.4/11.9	5.5/6.3	7.8/8.9
11	1.9	34	0.2	12.4/14.3	8.6/9.9	14.3/16.5	16.9/19.9	9.9/11.7	11.7/13.5	17.9/20.5	24.7/28.4	12.4/14.3	17.1/19.7	16.2/18.2	20.2/23.2	11.0/12.7	15.1/17.4
12	1.9	32	0.1	10.2/11.7	7.1/8.1	11.6/13.4	13.7/15.7	8.1/9.3	9.5/10.9	14.6/16.8	20.4/23.5	10.1/11.3	14.2/16.3	13.1/15.1	16.8/19.4	9.4/10.4	12.6/14.5
13	1.8	28	0.0	7.0/8.0	4.8/5.6	7.8/9.0	9.2/10.5	5.4/6.2	6.4/7.3	10.0/11.5	14.2/16.3	6.9/8.0	9.9/11.3	9.0/10.4	11.9/13.6	6.3/7.2	8.9/10.2
14	1.8	24	0.0	5.3/6.0	3.6/4.2	5.9/6.8	7.7/8.1	4.1/4.7	5.6/5.6	7.7/8.9	11.1/12.8	5.4/6.2	7.7/8.9	7.0/8.0	9.2/10.6	4.8/5.5	6.0/6.0



Примечания:

- В настоящей таблице приведены допусаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварцином режиме работы опоры.

Характеристики грунтов (δ, φ, с по СНиП II-Б-76) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовыми условиям трассы ВЛ.
 2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Ин. ЦИИЖ по СНиП II-Б-76

разраб.

Закрепление стоек СВ1-СВ3 в глинистых грунтах

Характеристики грунтов				А I				А II				А III				А IV			
Условный номер грунта	γ	φ	с	Промежут. опор		Анк.-услов. опор		Промежут. опор		Анк.-углов. опор		Промежут. опор		Анк.-услов. опор		Промежут. опор		Анк.-услов. опор	
				AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5
				—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
15*	1.8	23	0.3	12.0	13.8	8.4	9.6	16.5	20.9	11.5	14.5	20.8	26.5	14.4	18.4	16.7	20.5	11.6	15.4
16*	1.8	22	0.1	9.4	10.9	6.6	7.5	12.8	16.3	8.9	11.3	16.3	20.5	14.3	16.6	21.2	19.3	23.5	13.4
17*	1.8	24	0	6.3	7.2	4.4	5.0	7.9	9.1	11.4	5.6	6.3	6.9	10.4	14.5	7.2	8.3	11.4	12.7
18	2.0	22	1.4	13.3	15.3	9.2	10.6	18.4	23.4	12.8	14.7	18.2	20.1	16.1	20.2	18.6	22.6	12.9	16.9
19	1.95	21	0.7	9.0	10.4	6.3	7.2	12.1	15.4	17.7	8.4	10.7	12.3	23.2	26.1	18.5	23.3	21.3	14.8
20	1.9	20	0.4	7.1	8.1	4.9	5.7	9.2	11.6	13.3	6.4	8.0	12.1	15.6	20.9	10.9	14.5	16.1	16.9
21	1.8	19	0.2	5.6	6.5	3.9	4.5	7.0	8.0	8.7	7.3	8.3	12.1	16.5	18.3	13.5	16.6	14.6	19.5
22	1.95	20	1.9	14.2	16.3	9.9	11.3	20.2	25.8	14.1	16.2	17.8	25.1	15.0	17.3	10.4	9.0	11.9	6.2
23	1.9	19	1.1	9.7	11.2	6.7	7.7	13.7	17.5	19.5	12.1	14.0	17.4	20.8	24.9	20.0	23.9	22.9	15.9
24	1.8	18	0.8	7.7	8.9	5.4	6.2	10.8	13.8	15.9	9.6	11.0	13.9	17.9	21.4	15.9	17.4	13.9	17.4
25	1.15	17	0.4	5.6	6.5	3.9	4.5	7.5	8.8	11.0	6.0	7.7	9.9	13.5	16.9	9.4	9.7	12.0	15.9
27	1.9	18	2.8	18.1	20.9	12.6	14.5	26.1	32.8	17.7	19.9	22.8	31.8	15.5	17.9	10.8	9.3	12.0	6.5
28	1.8	17	1.9	12.7	14.6	8.8	10.1	18.5	23.5	12.8	14.8	16.3	22.9	26.0	15.9	18.0	18.0	21.2	17.5
29	1.7	16	1.0	8.0	9.2	5.6	6.4	11.6	14.9	17.1	8.0	10.3	11.9	14.3	18.0	10.2	12.5	14.7	14.4
30	1.65	15	0.6	6.0	6.8	4.1	4.8	8.4	10.8	12.4	5.8	6.7	7.5	10.9	14.4	10.2	12.5	14.4	11.7
31	1.8	16	3.6	21.5	24.8	14.9	17.2	31.1	38.6	21.6	26.8	37.2	40.2	25.8	27.9	27.9	28.6	33.3	20.5
32	1.7	15	2.5	14.6	16.9	10.2	11.7	21.6	27.4	15.1	18.0	26.4	28.5	18.4	19.8	20.9	23.8	14.5	17.8
33	1.65	14	1.2	8.4	9.6	5.8	6.7	12.4	16.2	18.4	8.9	11.1	15.7	18.0	18.0	12.5	12.3	14.1	8.5
34	1.7	14	4.0	22.0	25.3	15.3	17.6	32.0	39.6	22.2	27.5	37.9	40.0	26.3	27.8	32.0	34.7	33.6	20.9
35	1.65	13	2.2	12.3	14.1	8.5	9.8	18.5	23.4	12.9	16.3	22.6	24.9	15.7	16.8	17.7	20.4	18.3	15.1

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
Характеристики грунтов (У, φ, с) по СНиП II-Б.1-62* указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Закрепление стоек СК I ÷ СК 3 в песчаных грунтах

Характеристики грунтов			Б I		Б II		Б III		Б IV		Б V				
Условный номер грунта	δ т/м ³	φ град.	C т/м ²	Промеж. опор.		Анк.-целоб. опор.		Промеж. опор.		Анк.-целоб. опор.		Промеж. опор.		Анк.-целоб. опор.	
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
				1	2.0	41	0.0	65.0 74.8	75.5 86.8	88.9 95.6	98.9 107.9	116.6 127.8	140.0 153.7	168.3 185.2	199.9 219.9
2	1.9	38	0.0	50.9 56.5	59.6 66.4	69.2 75.9	84.6 92.3	101.0 110.7	120.0 131.4	141.4 155.2	165.2 181.4	191.4 210.0	220.0 241.4	261.4 288.4	302.4 338.4
3	1.8	36	0.0	42.1 48.4	50.6 57.4	59.2 66.0	71.6 79.3	89.3 98.0	109.3 120.7	131.7 144.1	156.5 170.3	183.7 200.9	213.3 232.9	245.3 271.7	280.7 317.1
4	2.0	38	0.0	53.4 59.8	61.4 68.2	70.0 76.8	84.6 92.4	103.0 112.7	123.0 134.4	144.4 157.2	170.3 185.2	198.9 215.2	230.9 250.5	265.3 292.7	303.1 340.5
5	1.9	36	0.0	44.9 51.6	52.1 59.0	63.7 70.6	78.9 85.8	96.7 104.6	116.5 126.2	140.3 151.7	167.3 180.1	197.3 211.1	230.1 245.9	265.9 293.3	304.7 342.1
6	1.8	33	0.0	35.1 41.0	42.1 48.4	50.6 57.4	63.7 70.6	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5	264.9 301.7
7	2.0	36	0.1	51.9 57.8	64.0 70.0	74.4 81.3	92.4 100.3	111.7 120.6	132.6 143.0	156.5 168.9	183.7 197.3	213.3 228.1	245.3 261.1	280.7 317.1	317.1 353.5
8	1.9	34	0.0	41.9 48.2	49.1 56.0	64.4 71.3	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5	264.9 301.7	301.7 338.1
9	1.8	30	0.0	34.5 40.4	41.3 48.2	50.6 57.4	63.7 70.6	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5	264.9 301.7
10	1.8	26	0.0	25.0 30.9	31.8 38.7	42.1 49.0	52.1 59.0	64.4 71.3	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5
11*	1.9	34	0.2	50.1 56.0	59.1 66.0	69.2 76.1	84.6 92.5	101.0 110.9	120.0 131.5	141.4 154.9	165.2 180.1	191.4 207.3	220.0 236.9	261.4 288.3	302.4 339.3
12*	1.9	32	0.1	43.1 49.0	51.0 57.9	61.4 68.3	74.4 81.3	92.4 100.3	111.7 120.6	132.6 143.0	156.5 168.9	183.7 197.3	213.3 228.1	245.3 261.1	280.7 317.1
13*	1.8	28	0.0	31.8 37.7	41.3 48.2	50.6 57.4	63.7 70.6	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5	264.9 301.7
14*	1.8	24	0.0	24.5 30.4	32.3 39.2	42.1 49.0	52.1 59.0	64.4 71.3	81.4 89.3	101.0 110.7	123.0 134.4	147.2 159.6	173.7 187.5	201.7 216.5	232.1 250.5

- Примечания:
1. В настоящей таблице приведены допустимые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] в кгс·м, в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры. Характеристики грунтов (δ, φ по СНиП-II-Б, т-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
 2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Закрепленные стоек СК I - СК V в глинистых грунтах

Характеристика грунта			Б I				Б II				Б III				Б IV				Б V			
Условие, м.метр грунта	Г	Ч	С	Промежут. опор		Инк-углоб. опор		Промежут. опор		Инк-углоб. опор		Промежут. опор		Инк-углоб. опор		Промежут. опор		Инк-углоб. опор				
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6			
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6			
15*	1,8	23	0,9	11,9	65,8	35,7	84,4	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
16*	1,8	22	0,1	39,0	46,5	59,9	84,4	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
17*	1,8	21	0,0	75,8	32,2	33,5	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
18	2,9	22	1,4	51,8	58,6	50,6	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
19	1,95	21	0,7	37,3	42,9	42,9	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
20	1,3	20	0,4	30,5	32,2	36,6	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
21	1,3	18	0,2	75,3	31,3	30,4	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
22	1,9*	20	1,9	53,4	46,9	73,1	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
23	1,9	19	1,1	39,1	46,9	53,9	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
24	1,8	18	0,8	57,4	30,4	38,1	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
25	1,75	17	0,4	24,8	30,0	30,5	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
27	1,9	15	2,8	58,1	30,0	31,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
28	1,9	17	1,9	50,1	30,0	31,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
29	1,7	15	1,0	34,1	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
30	1,65	15	2,5	71,4	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
31	1,9	15	3,6	78,0	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
32	1,7	15	2,5	51,6	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
33	1,65	14	1,2	36,4	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
34	1,7	14	4,0	82,4	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			
35	1,65	13	2,2	51,1	30,0	30,0	87,7	10,6	82,6	64,6	73,4	40,8	46,5	75,1	26,8	68,8	50,6	63,7	72,6			

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры характеристики грунта (Г, Ч, С по СНиП-Б. 1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы вл.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0,9

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ

Таблица несущей способности стоек при де-стали горизонтальных нагрузок на устойчивость. Закрепленя типа Б I - Б V

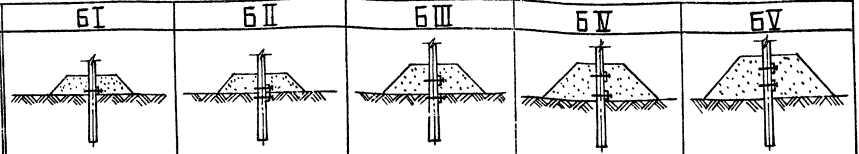
Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
47

Закрепление стоек ск 4÷ск7 в песчаных грунтах

Характеристики грунтов



Условный номер грунта

γ т/м³

φ град

c т/м²

Условный номер грунта	γ т/м ³	φ град	с т/м ²	Б I				Б II				Б III				Б IV				Б V																									
				Промежут. опора		Анк-челов. опора		Промежут. опора		Анк-челов. опора		Промежут. опора		Анк-челов. опора		Промежут. опора		Анк-челов. опора		Промежут. опора		Анк-челов. опора																							
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6																						
1	2.0	41	0.0	88.1	104.3	99.8	115	66.1	76.0	74.8	86.1	122.4	125.3	144.1	91.8	105.8	94.0	108.1	149	171	184	212	112	129	138	159	168	187	201	219	239	126	145	159	179	189	210	230	265	147	173	189			
2	1.9	38	0.0	68.8	78.9	78.1	89.9	51.3	58.2	58.8	66.1	140.7	144.4	154.1	72.4	83.2	81.7	94.0	134	151	163	187	98.3	113	124	141	150	167	186	204	214	229	140	172	186	210	244	254	270	285	147	157	159		
3	1.8	36	0.0	51.4	66.0	65.6	75.5	43.3	49.2	50.6	56.8	81.3	83.9	90.2	50.4	56.8	56.4	64.5	109	120	128	148	78.2	85.6	84.8	94	114	128	144	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169	
4	2.0	38	0.0	71.8	82.8	82.8	94.5	49.4	56.8	57.8	64.5	104.2	107.2	116.4	61.0	70.4	70.4	78.4	149	163	170	193	90.4	104	111	124	141	159	178	193	214	229	244	141	172	186	210	244	254	270	285	147	157	159	
5	1.9	36	0.0	47.1	60.8	60.8	70.4	41.1	47.1	47.1	51.8	80.8	83.9	88.3	47.1	51.8	51.8	57.8	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
6	1.8	33	0.0	47.1	54.9	54.9	63.5	33.3	37.1	37.1	41.1	68.3	70.4	73.9	37.1	41.1	41.1	47.1	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
7	2.0	36	0.1	69.8	80.0	79.6	91.6	57.2	60.0	59.7	68.3	98.0	101.4	104.7	73.3	84.3	83.3	88.3	149	163	170	193	98.3	113	124	141	150	167	186	204	214	229	140	172	186	210	244	254	270	285	147	157	159		
8	1.9	34	0.0	56.1	64.5	64.4	74.0	42.0	48.4	48.3	55.5	80.8	82.0	84.1	42.0	48.4	48.4	55.5	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
9	1.8	30	0.0	42.1	48.4	48.4	55.9	31.6	36.3	36.3	40.0	60.8	62.0	64.1	31.6	36.3	36.3	40.0	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
10	1.8	26	0.0	34.1	39.6	39.6	46.1	26.1	30.6	30.6	34.1	50.8	52.0	54.1	26.1	30.6	30.6	34.1	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
11*	1.9	34	0.2	61.8	71.8	71.8	81.6	48.4	53.9	53.9	58.4	88.3	91.6	94.9	48.4	53.9	53.9	58.4	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
12*	1.9	32	0.1	68.1	66.8	66.8	76.7	43.1	49.4	49.4	53.9	82.0	85.3	88.6	43.1	49.4	49.4	53.9	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
13*	1.8	28	0.0	45.1	51.1	51.1	57.0	31.0	35.9	35.9	40.0	60.8	62.0	64.1	31.0	35.9	35.9	40.0	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169
14*	1.8	24	0.0	32.3	37.1	37.1	43.0	24.0	28.9	28.9	32.3	48.4	50.0	51.6	24.0	28.9	28.9	32.3	104	114	120	141	71.0	78.2	78.2	84	104	114	124	141	162	176	196	124	141	149	163	196	214	229	247	261	181	169	169

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при сварном режиме работы опоры.

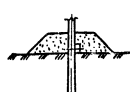
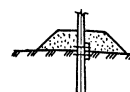
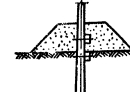
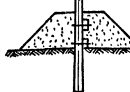
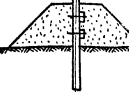
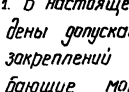
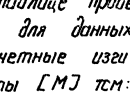

Характеристики грунтов (γ , φ , с по СНи П II-Б.1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтам условиям трассы ВЛ.

2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0,9.

Э. Углицынград

Эл. инж. пр. 1974 г. Соколов

Закрепление стоек СК4±СК7 в глинистых грунтах

Характеристики грунтов			Б I				Б II				Б III				Б IV				Б V								
Устойчивость грунтов	γ	φ град	c																								
				Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор	
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
15*	1.8	23	0.3	62	71.5	82.8	94.6	56	64	74	84	94	104	114	124	134	144	154	164	174	184	194	204				
16*	1.8	22	0.1	50.3	58.5	68.8	80.4	39.4	46	54	62	70	78	86	94	102	110	118	126	134	142	150	158				
17*	1.8	21	0.0	36.7	42.8	50.4	59.4	27.4	32	38	44	50	56	62	68	74	80	86	92	98	104	110	116				
18	2.0	22	1.4	65.3	76.2	89.1	103.9	57.4	67.3	79.2	91.1	103	115	127	139	151	163	175	187	199	211	223					
19	1.95	21	0.7	46.5	54.0	63.9	75.2	43.0	50.4	59.4	69.4	79.4	89.4	99.4	109.4	119.4	129.4	139.4	149.4	159.4	169.4	179.4	189.4				
20	1.9	20	0.4	39.8	46.8	56.9	68.4	35.2	41.4	49.4	57.4	65.4	73.4	81.4	89.4	97.4	105.4	113.4	121.4	129.4	137.4	145.4	153.4				
21	1.8	19	0.2	32.1	37.6	45.4	54.4	28.2	33.2	39.4	45.4	51.4	57.4	63.4	69.4	75.4	81.4	87.4	93.4	99.4	105.4	111.4	117.4				
22	1.95	20	1.9	63.4	74.8	88.5	104.3	59.9	70.3	83.2	97.4	111.6	125.8	140.0	154.2	168.4	182.6	196.8	211.0	225.2	239.4	253.6	267.8				
23	1.9	19	1.1	50.3	58.6	69.1	81.4	43.5	51.8	61.3	71.8	82.3	92.8	103.3	113.8	124.3	134.8	145.3	155.8	166.3	176.8	187.3	197.8				
24	1.8	18	0.8	44.0	52.2	62.9	75.4	39.4	47.4	56.4	66.4	76.4	86.4	96.4	106.4	116.4	126.4	136.4	146.4	156.4	166.4	176.4	186.4				
25	1.75	17	0.4	32.4	38.4	46.4	55.4	28.4	34.4	41.4	48.4	55.4	62.4	69.4	76.4	83.4	90.4	97.4	104.4	111.4	118.4	125.4	132.4				
27	1.9	18	2.8	65.8	78.6	93.9	111.6	61.3	73.2	87.4	103.6	120.8	138.0	155.2	172.4	189.6	206.8	224.0	241.2	258.4	275.6	292.8	310.0				
28	1.8	17	1.9	55.8	65.7	78.5	93.4	48.2	58.1	69.9	83.8	98.7	113.6	128.5	143.4	158.3	173.2	188.1	203.0	217.9	232.8	247.7	262.6				
29	1.7	16	1.0	45.3	53.9	64.3	76.4	40.4	48.9	58.3	68.4	78.5	88.6	98.7	108.8	118.9	129.0	139.1	149.2	159.3	169.4	179.5	189.6				
30	1.65	15	0.6	33.3	40.6	49.9	60.4	29.4	35.4	42.4	49.4	56.4	63.4	70.4	77.4	84.4	91.4	98.4	105.4	112.4	119.4	126.4	133.4				
31	1.8	16	3.6	104.7	126.9	151	178.3	67.1	81.4	97.4	114.6	131.8	149.0	166.2	183.4	200.6	217.8	235.0	252.2	269.4	286.6	303.8	321.0				
32	1.7	15	2.5	74.6	89.8	107.1	127.4	56.0	68.4	82.4	97.4	112.4	127.4	142.4	157.4	172.4	187.4	202.4	217.4	232.4	247.4	262.4	277.4				
33	1.65	14	1.2	47.1	56.2	67.4	80.4	35.3	43.4	52.4	62.4	72.4	82.4	92.4	102.4	112.4	122.4	132.4	142.4	152.4	162.4	172.4	182.4				
34	1.7	14	4.0	106.5	127.5	151	178.5	69.5	84.5	101.5	119.5	137.5	155.5	173.5	191.5	209.5	227.5	245.5	263.5	281.5	299.5	317.5	335.5				
35	1.65	13	2.2	66.8	79.8	96.1	115.4	60.9	73.4	88.4	104.4	120.4	136.4	152.4	168.4	184.4	200.4	216.4	232.4	248.4	264.4	280.4	296.4				

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при сдвигном режимах работы опоры. Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП II-Б-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

1974.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35±500 кВ

Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальной нагрузки по устойчивости. Закрепления Б I ± Б V

Типовые решения 407-0-146

Альбом I

Лист 49

Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в песчаных грунтах

Характеристики грунта:				Б I				Б II				Б III				Б IV				Б V			
Условный номер грунта	γ Т/м ³	φ град	c Т/м ²	Промежут. опоры		Анк-узлоб. опоры		Промежут. опоры		Анк-узлоб. опоры		Промежут. опоры		Анк-узлоб. опоры		Промежут. опоры		Анк-узлоб. опоры		Промежут. опоры		Анк-узлоб. опоры	
				AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5
				1	20	41	0,0	75,9	29,0	30,4	17,5	20,7	23,2	26,7	30,4	34,9	43,1	49,5	51,1	21,1	24,2	29,9	34,4
2	1,9	38	0,0	107	29,7	30,4	17,5	20,7	23,2	26,7	30,4	34,9	43,1	49,5	51,1	21,1	24,2	29,9	34,4	43,0	49,5	61,1	70,2
3	1,8	36	0,0	6,9	19,1	22,2	25,6	11,5	16,3	18,3	21,1	23,7	27,1	31,3	34,3	38,9	43,1	47,5	51,9	56,6	61,1	70,2	79,3
4	2,0	38	0,0	20,1	23,7	27,1	31,3	11,4	16,3	18,3	21,1	23,7	27,1	31,3	34,3	38,9	43,1	47,5	51,9	56,6	61,1	70,2	79,3
5	1,9	36	0,0	17,4	20,1	23,7	27,1	11,4	16,3	18,3	21,1	23,7	27,1	31,3	34,3	38,9	43,1	47,5	51,9	56,6	61,1	70,2	79,3
6	1,8	33	0,0	13,0	16,9	19,1	21,5	9,5	13,0	15,1	17,1	19,1	21,5	23,9	26,3	28,7	31,1	33,5	35,9	38,3	40,7	43,1	45,5
7	2,0	36	0,1	20,7	23,7	27,1	31,3	11,4	16,3	18,3	21,1	23,7	27,1	31,3	34,3	38,9	43,1	47,5	51,9	56,6	61,1	70,2	79,3
8	1,9	34	0,0	16,2	18,6	22,0	25,2	11,4	16,3	18,3	21,1	23,7	27,1	31,3	34,3	38,9	43,1	47,5	51,9	56,6	61,1	70,2	79,3
9	1,8	30	0,0	12,0	14,0	16,1	18,5	9,5	11,7	14,0	16,2	18,5	20,8	23,1	25,4	27,7	30,0	32,3	34,6	36,9	39,2	41,5	43,8
10	1,8	26	0,0	10,0	11,5	13,0	15,0	6,9	9,6	11,6	14,0	16,6	19,1	21,7	24,2	26,8	29,4	31,9	34,5	37,0	39,6	42,1	44,7
11*	1,9	34	0,2	20,0	23,0	27,0	31,0	11,9	15,9	18,8	21,4	24,4	27,4	30,4	33,4	36,4	39,4	42,4	45,4	48,4	51,4	54,4	57,4
12*	1,9	32	0,1	16,0	19,5	23,0	26,4	11,7	15,9	18,8	21,4	24,4	27,4	30,4	33,4	36,4	39,4	42,4	45,4	48,4	51,4	54,4	57,4
13*	1,8	28	0,0	12,0	13,5	15,0	17,4	6,5	11,2	13,2	16,0	18,4	21,2	23,6	26,0	28,4	30,8	33,2	35,6	38,0	40,4	42,8	45,2
14*	1,8	24	0,0	9,1	10,5	12,0	14,4	5,5	9,1	10,5	13,2	15,6	18,0	20,4	22,8	25,2	27,6	30,0	32,4	34,8	37,2	39,6	42,0

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допустимые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режимах работы опоры. Характеристики грунтов (γ; φ; c по СНиП Б.1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных*, в случаях их полного обводнения расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0,9.

Л. Мелинград

Закрепление стоек СВ1÷СВ3 в глинистых грунтах

Характеристики грунтов			Б I				Б II				Б III				Б IV				Б V				
Знаковый номер грунта	γ Т/м ³	φ град.	c т/м ²																				
				Промежут. опоры		Анк.-углов. опоры		Промежут. опоры		Анк.-углов. опоры		Промежут. опоры		Анк.-углов. опоры		Промежут. опоры		Анк.-углов. опоры		Промежут. опоры		Анк.-углов. опоры	
				AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5
15*	1.8	23	0.3	19.1	22.6	21.0	30.0	13.6	15.7	18.1	20.3	22.0	23.9	25.3	26.4	27.4	28.3	29.1	29.9	30.4	30.9	31.4	
16*	1.8	22	0.1	15.9	16.2	22.0	22.0	11.0	12.7	15.2	16.3	20.0	25.0	28.0	27.1	11.4	20.2	25.2	28.2	29.3	30.4	31.4	
17*	1.8	21	0.0	11.0	16.1	15.3	19.3	11.7	8.0	10.7	13.7	15.4	20.1	22.1	9.5	10.9	13.3	15.7	18.1	20.1	21.9	23.9	
18	2.0	22	1.4	21.1	24.3	29.0	33.4	14.1	16.4	20.1	23.5	27.0	30.6	32.1	16.9	18.3	22.0	25.2	28.4	31.4	34.4	37.4	
19	1.95	21	0.7	15.0	19.3	23.0	26.4	10.4	12.0	14.5	17.7	20.3	24.3	27.9	12.2	14.1	16.9	20.2	23.6	26.6	29.6	32.6	
20	1.9	20	0.4	12.1	15.9	16.3	19.3	8.6	11.8	15.1	17.7	20.3	24.3	27.9	12.2	14.1	16.9	20.2	23.6	26.6	29.6	32.6	
21	1.8	19	0.2	9.4	12.4	13.3	15.3	8.8	9.6	11.6	13.2	16.9	20.3	23.6	10.6	11.8	14.2	17.3	20.3	23.6	26.6	29.6	
22	1.95	20	1.9	22.4	25.0	30.0	35.2	15.6	17.9	21.9	24.2	28.2	31.9	32.3	16.8	18.3	22.4	26.4	30.4	34.4	38.4	42.4	
23	1.9	19	1.1	15.3	17.1	22.0	25.6	11.9	14.2	18.4	21.1	24.4	28.4	31.1	16.8	19.3	23.9	28.4	32.4	36.4	40.4	44.4	
24	1.8	18	0.8	13.1	16.1	18.2	21.0	10.5	12.5	14.5	17.5	20.3	23.1	25.1	10.8	12.9	15.5	18.4	21.4	24.4	27.4	30.4	
25	1.75	17	0.4	9.9	14.4	15.0	16.0	8.9	11.4	14.0	17.0	20.0	23.0	26.0	11.4	13.0	15.5	18.4	21.4	24.4	27.4	30.4	
27	1.9	18	2.8	22.2	23.6	30.4	32.0	17.9	23.3	27.4	30.5	35.0	38.4	41.4	18.2	21.4	25.4	29.4	33.4	37.4	41.4	45.4	
28	1.8	17	1.9	21.3	24.5	29.3	34.3	14.4	18.2	22.2	25.4	29.4	33.4	37.4	15.8	20.9	24.9	28.9	32.9	36.9	40.9	44.9	
29	1.7	16	1.0	14.1	16.4	19.0	22.1	9.9	11.4	13.4	16.4	19.4	22.4	25.4	11.1	12.8	15.4	18.4	21.4	24.4	27.4	30.4	
30	1.65	15	0.6	10.9	12.6	14.4	17.6	11.4	12.9	15.4	18.4	21.4	24.4	27.4	11.9	13.4	16.4	19.4	22.4	25.4	28.4	31.4	
31	1.8	16	3.6	24.1	26.3	30.7	34.1	19.1	23.7	27.7	31.5	35.7	39.7	43.7	19.1	22.9	26.9	30.9	34.9	38.9	42.9	46.9	
32	1.7	15	2.5	24.6	26.3	31.7	35.8	17.4	21.6	25.6	29.3	33.3	37.3	41.3	17.8	21.9	25.9	29.9	33.9	37.9	41.9	45.9	
33	1.65	14	1.2	15.0	17.3	19.4	22.3	10.4	12.0	14.4	16.5	19.4	21.6	24.4	11.4	13.0	15.4	18.4	21.4	24.4	27.4	30.4	
34	1.7	14	4.0	33.1	34.5	43.7	45.3	28.9	34.3	36.6	41.4	47.1	52.9	58.7	29.2	34.7	39.2	43.7	48.2	52.7	57.2	61.7	
35	1.65	13	2.2	21.3	23.2	27.0	31.0	11.5	13.1	15.1	18.1	21.1	24.1	27.1	12.5	14.6	17.6	20.6	23.6	26.6	29.6	32.6	

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальных, в знаменателе - при аварийном режимах работы опоры. Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП II-Б-7-62*) указаны для приближки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

1974. Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ. Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа Б I ÷ Б V.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
51

Закрепление стоек СК1÷СК3 в глинистых грунтах

Характеристики грунта			В I		В II		В III		В IV		В V		В VI		В VII				
Условный номер грунта	γ Т/м³	φ град	c Т/м²	Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор		Промежут. опор		Анк.-углоб. опор	
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
15*	1.8	23	0.3	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
16*	1.8	22	0.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
17*	1.8	21	0.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
18	2.0	22	1.4	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
19	1.95	21	0.7	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
20	1.9	20	0.4	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
21	1.8	19	0.2	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
22	1.95	20	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
23	1.9	19	1.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
24	1.8	18	0.8	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
25	1.75	17	0.4	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
27	1.9	18	2.8	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
28	1.8	17	1.9	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
29	1.7	16	1.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
30	1.65	15	0.6	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
31	1.8	16	3.6	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
32	1.7	15	2.5	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
33	1.65	14	1.2	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
34	1.7	14	4.0	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1
35	1.65	13	2.2	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1	2.0	2.1

Примечания: 1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные игибающие моменты [М] тем: в числителе при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
 Характеристики грунтов (γ φ с по пп В-1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
 2. Для грунтов, отмеченных*, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0,9

Закрепление стоек СК4÷СК7 в песчаных грунтах

Характеристики грунтов			В I		В II		В III		В IV		В V		В VI		В VII	
Устойчивый грунт	γ т/м³	φ град	Промежут. опор		Промежут. опор		Промежут. опор		Промежут. опор		Промежут. опор		Промежут. опор		Промежут. опор	
			AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
1	2.0	41	0.0	103	109	115	121	127	133	139	145	151	157	163	169	175
2	1.9	38	0.0	101	107	113	119	125	131	137	143	149	155	161	167	173
3	1.8	36	0.0	100	106	112	118	124	130	136	142	148	154	160	166	172
4	2.0	38	0.0	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176
5	1.9	36	0.0	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174
6	1.8	33	0.0	101	107	113	119	125	131	137	143	149	155	161	167	173
7	2.0	36	0.1	106	112	118	124	130	136	142	148	154	160	166	172	178
8	1.9	34	0.0	105	111	117	123	129	135	141	147	153	159	165	171	177
9	1.8	30	0.0	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176
10	1.8	26	0.0	103	109	115	121	127	133	139	145	151	157	163	169	175
11*	1.9	34	0.2	105	111	117	123	129	135	141	147	153	159	165	171	177
12*	1.9	32	0.1	104	110	116	122	128	134	140	146	152	158	164	170	176
13*	1.8	28	0.0	103	109	115	121	127	133	139	145	151	157	163	169	175
14*	1.8	24	0.0	102	108	114	120	126	132	138	144	150	156	162	168	174

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм; в лителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
2. Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП-Б-1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы.
3. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэфф. цемент 0,9.

Закрепление стоек СК4÷СК7 в глинистых грунтах.

Характеристики грунтов				В I		В II		В III		В IV		В V		В VI		В VII							
Условный номер грунта	γ Т/м ³	φ град	c Т/м ²																				
				Промежут. опор		Анк.-улов. опор		Промежут. опор		Анк.-улов. опор		Промежут. опор		Анк.-улов. опор		Промежут. опор		Анк.-улов. опор					
				AP5	AP6	AP5	AK6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6		
15*	1.8	23	0.3	31/36	90/105	24/28	21/25	40/45	41/48	50/55	50/55	60/65	60/65	117/132	68/74	81/87	81/87	122/130	68/74	91/95	105/108	53/57	53/57
16*	1.8	22	0.1	18/20	31/36	20/24	23/28	25/30	29/34	30/36	30/36	35/40	35/40	65/72	64/70	80/87	80/87	102/108	68/74	91/95	105/108	53/57	53/57
17*	1.8	21	0.0	25/28	31/36	24/28	28/32	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	71/78	71/78	87/94	87/94	105/112	76/82	91/95	105/108	53/57	53/57	
18	2.0	22	1.2	30/32	36/40	30/32	34/38	34/38	38/42	38/42	42/46	42/46	81/87	81/87	97/104	97/104	115/122	85/91	91/95	105/108	53/57	53/57	
19	1.95	21	0.7	28/32	34/38	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	40/44	40/44	77/84	77/84	93/100	93/100	111/118	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
20	1.9	20	0.4	26/30	30/34	26/30	30/34	30/34	34/38	34/38	38/42	38/42	73/80	73/80	89/96	89/96	107/114	78/84	91/95	105/108	53/57	53/57	
21	1.8	19	0.2	24/28	28/32	24/28	28/32	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	69/76	69/76	85/92	85/92	103/110	74/80	91/95	105/108	53/57	53/57	
22	1.9	20	1.9	31/36	36/40	31/36	35/40	35/40	39/44	39/44	43/48	43/48	87/94	87/94	103/110	103/110	121/128	91/97	97/101	115/122	60/64	60/64	
23	1.9	19	1.1	28/32	34/38	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	40/44	40/44	81/87	81/87	97/104	97/104	115/122	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
24	1.8	18	0.8	26/30	30/34	26/30	30/34	30/34	34/38	34/38	38/42	38/42	77/84	77/84	93/100	93/100	111/118	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
25	1.75	17	0.4	24/28	28/32	24/28	28/32	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	73/80	73/80	89/96	89/96	107/114	78/84	91/95	105/108	53/57	53/57	
27	1.9	18	2.8	30/32	36/40	30/32	34/38	34/38	38/42	38/42	42/46	42/46	81/87	81/87	97/104	97/104	115/122	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
28	1.8	17	1.9	28/32	34/38	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	40/44	40/44	77/84	77/84	93/100	93/100	111/118	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
29	1.7	16	1.0	26/30	30/34	26/30	30/34	30/34	34/38	34/38	38/42	38/42	73/80	73/80	89/96	89/96	107/114	78/84	91/95	105/108	53/57	53/57	
30	1.65	15	0.6	24/28	28/32	24/28	28/32	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	69/76	69/76	85/92	85/92	103/110	74/80	91/95	105/108	53/57	53/57	
31	1.8	16	3.6	30/32	36/40	30/32	34/38	34/38	38/42	38/42	42/46	42/46	81/87	81/87	97/104	97/104	115/122	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
32	1.7	15	2.5	28/32	34/38	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	40/44	40/44	77/84	77/84	93/100	93/100	111/118	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
33	1.65	14	1.2	26/30	30/34	26/30	30/34	30/34	34/38	34/38	38/42	38/42	73/80	73/80	89/96	89/96	107/114	78/84	91/95	105/108	53/57	53/57	
34	1.7	14	4.0	30/32	36/40	30/32	34/38	34/38	38/42	38/42	42/46	42/46	81/87	81/87	97/104	97/104	115/122	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	
35	1.65	13	2.2	28/32	34/38	28/32	32/36	32/36	36/40	36/40	40/44	40/44	77/84	77/84	93/100	93/100	111/118	81/87	91/95	105/108	53/57	53/57	

Примечания: 1. В настоящей таблице приведены допустимые для данных закрепления расчетные изгибающие моменты [М]Тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.

Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП Б-1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.

2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в глинистых грунтах.

Характеристики грунтов			Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в глинистых грунтах.																58												
Состояние	δ т/м ²	φ град.	С т/м ²	VI				VII				VIII				IV				V				VI				VII			
				Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры		Проект. опоры		Анк.-челоб. опоры	
				AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5
				5*	1.8	23	0.3	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5
6*	1.8	22	0.1	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		
7*	1.8	21	0.0	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5		
8	2.0	22	1.4	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
9	1.95	21	0.7	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		
20	1.9	20	0.4	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5		
7	1.8	19	0.2	5.1	5.6	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	13.6	14.1	14.6	15.1	15.6	16.1	16.6	17.1	17.6		
22	1.95	20	1.9	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
23	1.9	19	1.1	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
24	1.8	18	0.8	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		
25	1.75	17	0.4	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5		
27	1.9	18	2.8	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
28	1.8	17	1.9	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		
29	1.7	16	1.0	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5		
30	1.65	15	0.6	5.1	5.6	6.1	6.6	7.1	7.6	8.1	8.6	9.1	9.6	10.1	10.6	11.1	11.6	12.1	12.6	13.1	13.6	14.1	14.6	15.1	15.6	16.1	16.6	17.1	17.6		
31	1.8	16	3.6	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
32	1.7	15	2.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		
33	1.65	14	1.2	6.5	7.5	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5		
34	1.7	14	4.0	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5	34.5	35.5		
35	1.65	13	2.2	8.5	9.5	10.5	11.5	12.5	13.5	14.5	15.5	16.5	17.5	18.5	19.5	20.5	21.5	22.5	23.5	24.5	25.5	26.5	27.5	28.5	29.5	30.5	31.5	32.5	33.5		

Примечания: 1. В настоящей таблице приведены допустимые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М]тсм: в числителе при нормальном; в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.

Характеристики грунтов (δ, φ, C по СНиП II-Б-162) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.

Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

1974 г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ.	Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа VI ÷ VII.	Типовые решения	Альбом	Лист
			407-0-146	I	57

Закрепление стоек СК1÷СК3 в грунтах.

Характеристики грунтов				Г I				Г II				Г III			
Условный номер грунта	γ	ψ	c												
				Промежуток опор		анк.-углов. опор		Промежуток опор		анк.-углов. опор		Промежуток опор		анк.-углов. опор	
				—	—	—	—	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2.0	4.1	0.0	12.1	13.9	—	9.1	31.5	46.2	28.1	35.1	60.3	45.9	48.7	—
2	1.9	3.8	0.0	9.3	10.7	—	7.0	33.5	47.3	29.4	40.3	67.4	51.5	57.9	45.4
3	1.8	3.6	0.0	17	8.9	—	5.8	31.8	46.3	28.9	34.8	64.5	50.1	40.9	43.6
4	2.0	3.8	0.0	9.7	11.2	—	7.3	31.6	46.1	28.7	29.5	49.3	46.0	49.1	36.8
5	1.9	3.6	0.0	6.1	9.3	—	6.1	29.2	43.4	27.9	33.9	58.7	52.4	42.5	45.3
6	1.8	3.3	0.0	6.3	7.3	—	4.8	28.1	42.0	27.2	25.5	47.9	44.3	33.3	30.3
7	2.0	3.6	0.1	9.5	10.9	—	7.1	27.4	41.1	27.5	25.6	47.2	50.4	35.4	37.8
8	1.9	3.4	0.0	7.4	8.6	—	5.6	25.0	39.0	26.6	28.4	44.5	57.9	40.7	43.5
9	1.8	3.0	0.0	5.5	6.3	—	4.1	28.7	41.7	27.1	28.3	44.5	47.5	33.4	35.6
10	1.8	2.6	0.0	4.4	5.0	—	3.3	21.8	34.7	24.8	24.3	33.7	30.3	21.0	23.5
11*	1.9	3.4	0.2	9.0	10.8	—	7.0	19.2	32.1	22.9	16.6	11.1	23.6	25.7	27.2
12*	1.9	3.2	0.1	7.7	8.9	—	5.8	26.3	39.2	26.7	24.5	45.9	49.0	34.4	36.7
13*	1.8	2.8	0.0	5.3	6.1	—	4.6	24.4	36.3	25.3	22.7	28.0	32.7	30.6	24.3
14*	1.8	2.4	0.0	4.1	4.7	—	3.1	21.0	34.8	24.0	21.0	28.7	30.6	25.5	23.0
15*	1.8	2.3	0.3	9.3	10.7	—	7.0	24.2	37.8	27.8	18.1	20.8	33.2	35.2	25.4
16*	1.8	2.2	0.1	7.2	8.5	—	5.5	20.9	34.7	24.6	13.6	15.7	16.9	23.7	27.5
17*	1.8	2.1	0.0	4.9	5.6	—	3.7	25.0	38.7	26.5	18.8	22.5	30.0	31.0	20.8
18	2.0	2.2	1.4	10.0	11.4	—	7.5	21.4	35.6	25.1	16.5	18.2	24.1	27.2	32.9
19	1.95	2.1	0.7	6.8	7.9	—	5.1	17.2	29.6	22.9	14.8	17.0	23.6	25.4	25.4
20	1.9	2.0	0.4	5.1	6.2	—	4.0	19.8	32.6	22.7	14.8	17.0	23.6	25.4	25.4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
21	1.8	1.9	0.2	4.8	4.9	—	3.2	15.7	17.1	20.3	11.8	13.3	24.8	15.9	17.1
22	1.95	2.0	1.9	10.7	12.3	—	8.0	26.3	30.6	19.8	23.7	41.6	44.8	31.8	33.7
23	1.9	1.9	1.1	7.4	8.5	—	5.6	20.8	24.8	15.6	18.6	30.8	33.2	23.1	24.9
24	1.8	1.8	0.8	6.0	6.8	—	4.5	17.8	21.0	13.4	15.8	25.6	27.6	19.2	20.7
25	1.75	1.7	0.4	4.3	5.0	—	3.3	14.4	16.8	11.2	12.5	20.4	21.9	15.3	16.5
27	1.9	1.8	2.8	14.0	16.1	—	10.5	31.4	37.4	12.8	14.8	24.4	25.2	17.5	18.9
28	1.9	1.7	1.9	10.1	11.6	—	7.6	24.1	29.6	18.6	22.6	38.8	40.0	28.1	31.5
29	1.7	1.6	1.0	8.5	7.5	—	4.9	28.4	34.0	21.3	25.5	44.6	48.3	33.5	36.2
30	1.65	1.5	0.6	4.9	5.6	—	3.7	21.2	25.1	15.9	18.8	31.0	29.1	23.3	25.1
31	1.8	1.6	3.6	16.5	18.9	—	12.4	34.8	41.7	26.1	31.3	51.3	54.7	40.1	43.4
32	1.7	1.5	2.5	11.7	13.4	—	8.8	26.8	32.0	20.1	24.0	41.6	47.3	32.7	35.5
33	1.65	1.4	1.2	6.9	7.9	—	5.2	21.5	25.4	14.0	16.8	27.6	29.8	20.7	22.8
34	1.7	1.4	4.0	17.4	20.0	—	13.0	35.8	41.7	28.8	34.0	57.2	62.8	47.0	51.1
35	1.65	1.3	2.2	10.2	11.8	—	7.7	24.7	29.9	18.7	22.9	38.5	41.8	30.3	33.8

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закрепленных расчетные изгибающие моменты [М] тсм; в числителе - при нормальном, в знаменателе - при авариальном режиме работы опоры. Характеристики грунтов (γ, ψ, c по СНиП II-Б-1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтам в условиях троссы В Л.
- Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент η_0 .

Закрепление стоек СВ1÷СВ3 в грунтах.

Характеристики грунта		Г I				Г II				Г III					
		Г I		Г II		Г III		Г III							
Условный номер	γ Т/м ³	φ град	c Т/м ²	Промежут. опора		Анк.-углов. опора		Промежут. опора		Анк.-углов. опора		Промежут. опора		Анк.-углов. опора	
				AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	2.0	41	0.0	3.7	4.2	—	2.6	3.0	—	13.7	15.7	17.3	19.1	20.1	21.2
2	1.9	38	0.0	2.9	3.3	—	2.0	2.3	—	12.3	14.1	15.9	18.0	18.5	19.9
3	1.8	36	0.0	2.4	2.8	—	1.7	1.9	—	11.3	13.0	14.7	16.8	17.1	18.1
4	2.0	38	0.0	3.0	3.5	—	2.1	2.4	—	11.6	13.3	14.4	16.8	17.2	18.1
5	1.9	36	0.0	2.5	2.9	—	1.8	2.0	—	10.7	12.4	14.1	15.8	16.2	17.1
6	1.8	33	0.0	2.0	2.3	—	1.4	1.6	—	9.5	11.0	12.4	14.1	14.4	15.1
7	2.0	36	0.1	3.0	3.5	—	2.1	2.4	—	10.0	11.5	13.9	15.9	16.0	17.0
8	1.9	34	0.0	2.3	2.7	—	1.8	1.9	—	9.2	10.6	11.5	13.2	13.4	14.4
9	1.8	30	0.0	1.7	2.0	—	1.2	1.4	—	8.1	9.3	10.1	11.4	11.5	12.1
10	1.8	26	0.0	1.4	1.6	—	1.0	1.1	—	6.9	7.9	8.8	10.1	10.1	10.7
11*	1.9	34	0.2	3.0	3.5	—	2.1	2.4	—	9.7	11.1	13.6	15.7	15.7	16.6
12*	1.9	32	0.1	2.5	2.8	—	1.7	1.9	—	10.0	11.4	11.7	13.4	13.4	14.1
13*	1.8	28	0.0	1.7	1.9	—	1.2	1.3	—	7.8	9.0	9.6	11.1	11.1	11.8
14*	1.8	24	0.0	1.3	1.5	—	0.9	1.0	—	6.5	7.5	8.1	9.5	9.5	10.1
15*	1.8	23	0.3	3.3	3.8	—	2.7	—	—	9.0	10.6	11.1	13.1	13.1	14.1
16*	1.8	22	0.1	2.6	3.0	—	1.8	2.1	—	7.9	9.4	10.8	12.1	12.1	12.8
17*	1.8	21	0.0	1.6	1.9	—	1.1	1.3	—	6.4	7.3	7.7	9.1	9.1	9.8
18	2.0	22	1.4	3.6	4.1	—	2.3	2.9	—	9.0	10.2	11.0	12.8	12.8	13.6
19	1.95	21	0.7	2.4	2.8	—	1.7	1.9	—	7.8	9.0	9.7	11.3	11.3	12.1
20	1.9	20	0.4	1.8	2.1	—	1.3	1.5	—	6.8	7.8	8.4	9.9	9.9	10.6

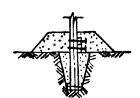
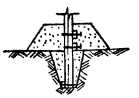
21	1.8	19	0.2	1.4	1.6	—	1.0	1.1	—	5.86	6.4	6.73	7.3	7.3	7.6
22	1.95	20	1.9	3.9	4.5	—	2.7	3.1	—	9.7	11.2	12.4	14.2	14.2	14.9
23	1.9	19	1.1	2.7	3.1	—	1.9	2.1	—	7.7	8.9	9.1	10.9	10.9	11.9
24	1.8	18	0.8	2.1	2.4	—	1.5	1.7	—	6.6	7.6	7.8	9.3	9.3	9.9
25	1.75	17	0.4	1.5	1.7	—	1.0	1.2	—	5.5	6.3	6.1	7.0	7.0	7.3
27	1.9	18	2.8	5.2	6.0	—	3.6	4.1	—	11.7	13.4	15.6	18.0	18.0	19.3
28	1.9	17	1.9	3.7	4.3	—	2.6	3.0	—	9.2	10.5	11.6	13.3	13.3	14.1
29	1.7	16	1.0	2.7	2.7	—	1.6	1.9	—	6.9	7.9	8.0	9.3	9.3	9.7
30	1.65	15	0.6	1.7	2.0	—	1.2	1.4	—	5.7	6.6	6.4	7.4	7.4	7.7
31	1.8	16	3.6	6.1	7.1	—	4.3	4.9	—	12.9	14.8	17.5	20.1	20.1	21.3
32	1.7	15	2.5	4.3	5.0	—	3.0	3.5	—	9.9	11.4	13.0	15.9	15.9	17.1
33	1.65	14	1.2	2.5	2.9	—	1.7	2.0	—	6.9	8.0	8.2	9.4	9.4	9.9
34	1.7	14	4.0	6.5	7.5	—	4.5	5.2	—	13.3	15.3	18.0	21.4	21.4	22.9
35	1.65	13	2.2	3.8	4.4	—	2.6	3.0	—	9.0	10.3	11.1	13.1	13.1	13.9

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплен расчетные изгибающие моменты [М]тсм: в числителе — при нормальном, в знаменателе — при аварийном режиме работы опоры.
- Для грунтов, отмеченных ж, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] валжки винты умножены на коэффициент 0.9

Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП-Б-1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.

Закрепление стоек СК1÷СК3

Характеристики грунтов				Д I				Д II					
Условный номер грунта	γ	φ	c										
				Промежут. опор		Анк.-челб. опор		Промежут. опор		Анк.-челб. опор			
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	2.0	41	0.0	67.1	71.5	84.3	86.9	86.1	67.1	76.1	89.3	57.3	81.8
2	1.9	38	0.0	67.1	71.5	84.3	86.9	86.1	67.1	76.1	89.3	57.3	81.8
3	1.8	36	0.0	67.1	71.5	84.3	86.9	86.1	67.1	76.1	89.3	57.3	81.8
4	2.0	38	0.0	53.2	61.2	72.1	83.0	89.3	53.2	62.2	76.4	83.3	81.8
5	1.9	36	0.0	53.2	61.2	72.1	83.0	89.3	53.2	62.2	76.4	83.3	81.8
6	1.8	33	0.0	53.2	61.2	72.1	83.0	89.3	53.2	62.2	76.4	83.3	81.8
7	2.0	36	0.1	46.9	46.9	55.8	63.6	69.2	46.9	47.1	48.4	55.2	67.5
8	1.9	34	0.0	40.8	46.9	55.8	63.6	69.2	40.8	41.5	48.4	55.2	67.5
9	1.8	30	0.0	40.8	46.9	55.8	63.6	69.2	40.8	41.5	48.4	55.2	67.5
10	1.8	26	0.0	40.8	46.9	55.8	63.6	69.2	40.8	41.5	48.4	55.2	67.5
11*	1.9	34	0.2	37.1	42.1	50.2	57.8	62.0	37.1	43.4	48.5	56.1	67.5
12*	1.9	32	0.1	37.1	42.1	50.2	57.8	62.0	37.1	43.4	48.5	56.1	67.5
13*	1.8	28	0.0	37.1	42.1	50.2	57.8	62.0	37.1	43.4	48.5	56.1	67.5
14*	1.8	24	0.0	37.1	42.1	50.2	57.8	62.0	37.1	43.4	48.5	56.1	67.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
15*	1.8	23	0.3	44.4	38.4	51.0	60.3	69.4	44.4	49.3	59.5	59.2	68.1
16*	1.8	22	0.1	38.4	44.4	51.0	60.3	69.4	38.4	45.5	55.5	60.0	68.1
17*	1.8	21	0.0	32.4	44.4	51.0	60.3	69.4	32.4	43.4	53.4	58.0	68.1
18	2.0	22	1.4	47.3	54.4	64.4	74.4	84.4	47.3	55.5	65.5	75.5	85.5
19	1.95	21	0.7	39.8	44.4	54.4	64.4	74.4	39.8	45.5	55.5	65.5	75.5
20	1.9	20	0.4	34.7	39.4	46.4	54.4	64.4	34.7	40.4	49.4	59.4	69.4
21	1.8	19	0.2	29.4	34.4	41.4	49.4	59.4	29.4	35.4	44.4	54.4	64.4
22	1.95	20	1.9	44.4	51.4	61.4	71.4	81.4	44.4	52.4	62.4	72.4	82.4
23	1.9	19	1.1	36.4	41.4	49.4	59.4	69.4	36.4	42.4	52.4	62.4	72.4
24	1.8	18	0.8	31.5	36.2	42.1	49.4	59.4	31.5	37.6	46.6	56.6	66.6
25	1.75	17	0.4	26.4	30.8	36.1	41.1	51.1	26.4	31.3	38.4	48.4	58.4
27	1.9	18	2.8	34.4	37.1	44.4	54.4	64.4	34.4	37.1	44.4	54.4	64.4
28	1.8	17	1.9	31.0	34.0	41.4	49.4	59.4	31.0	34.0	41.4	51.4	61.4
29	1.7	16	4.0	24.4	29.4	36.4	44.4	54.4	24.4	29.4	36.4	46.4	56.4
30	1.65	15	0.6	29.4	33.5	39.2	45.1	55.1	29.4	33.5	39.2	49.2	59.2
31	1.8	16	3.6	27.1	33.5	41.4	49.4	59.4	27.1	33.5	41.4	51.4	61.4
32	1.7	15	2.5	24.4	29.4	36.4	44.4	54.4	24.4	29.4	36.4	46.4	56.4
33	1.65	14	1.2	23.5	28.5	35.4	43.4	53.4	23.5	28.5	35.4	45.4	55.4
34	1.7	14	4.0	24.4	29.4	36.4	44.4	54.4	24.4	29.4	36.4	46.4	56.4
35	1.65	13	2.2	23.5	28.5	35.4	43.4	53.4	23.5	28.5	35.4	45.4	55.4

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплен расчетные изгибающие моменты [М]тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
- Характеристики грунтов (γ, φ, c по СНиП II-Б.1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
- Для грунтов, отмеченных *, в случае их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.
- При установке стойки на опорную плиту нижние ригели не ставятся, т.к их роль выполняют опорные плиты.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ	Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа Д I, Д II	Типовые решения	Альбом	Лист
			407-0-146	I	61

Закрепление стоек СК 4÷СК 7

Характеристики грунтов		ДИ				ДИІ									
Условный номер грунта	γ Т/м³	φ град	c тс/м²	Промежут. опор		Лнк-углов. опор		Промежут. опор		Лнк-углов. опор					
				AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	2.0	41	0.0	76.8	88.1	103	118	57.5	66.1	77.1	91.7	108.7	128.7	72.3	86.5
2	1.9	38	0.0	76.8	88.1	103	118	57.5	66.1	77.1	91.7	108.7	128.7	72.3	86.5
3	1.8	36	0.0	76.8	88.1	103	118	57.5	66.1	77.1	91.7	108.7	128.7	72.3	86.5
4	2.0	38	0.0	65.5	75.3	88.0	101	49.5	56.6	66.1	77.1	91.7	108.7	72.3	86.5
5	1.9	36	0.0	65.5	75.3	88.0	101	49.5	56.6	66.1	77.1	91.7	108.7	72.3	86.5
6	1.8	33	0.0	65.5	75.3	88.0	101	49.5	56.6	66.1	77.1	91.7	108.7	72.3	86.5
7	2.0	36	0.1	50.2	57.1	67.8	77.9	37.8	43.3	50.8	58.4	64.4	73.6	85.1	97.9
8	1.9	34	0.0	50.2	57.1	67.8	77.9	37.8	43.3	50.8	58.4	64.4	73.6	85.1	97.9
9	1.8	30	0.0	50.2	57.1	67.8	77.9	37.8	43.3	50.8	58.4	64.4	73.6	85.1	97.9
10	1.8	26	0.0	50.2	57.1	67.8	77.9	37.8	43.3	50.8	58.4	64.4	73.6	85.1	97.9
11*	1.9	34	0.2	45.9	52.5	61.7	70.9	34.2	39.4	46.6	53.2	58.3	67.0	77.5	89.2
12*	1.9	32	0.1	45.9	52.5	61.7	70.9	34.2	39.4	46.6	53.2	58.3	67.0	77.5	89.2
13*	1.8	28	0.0	45.9	52.5	61.7	70.9	34.2	39.4	46.6	53.2	58.3	67.0	77.5	89.2
14*	1.8	24	0.0	45.9	52.5	61.7	70.9	34.2	39.4	46.6	53.2	58.3	67.0	77.5	89.2

Примечания:

- В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М]тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.
- Для грунтов, отмеченных *, в случае их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0,9.
- При установке стоек на опорную плиту нижние ригели не ставятся, т.к. их роль выполняет опорная плита.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
15*	1.8	23	0.3	58.2	67.2	74.4	80.8	36.2	41.4	49.4	55.9	63.3	70.3	84.3	94.3
16*	1.8	22	0.1	48.0	55.2	65.1	71.4	31.4	36.6	44.4	50.8	58.1	64.4	70.6	82.4
17*	1.8	21	0.0	39.4	45.9	53.4	58.1	26.6	31.4	38.6	44.4	50.8	57.9	64.4	71.4
18	2.0	22	1.4	58.1	67.5	74.4	80.8	36.2	41.4	49.4	55.9	63.3	70.3	84.3	94.3
19	1.95	21	0.7	48.0	55.9	65.1	71.4	31.4	36.6	44.4	50.8	58.1	64.4	70.6	82.4
20	1.9	20	0.4	40.8	48.9	57.5	62.3	27.5	31.7	39.4	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3
21	1.8	19	0.2	36.8	42.1	49.9	53.7	23.5	28.5	34.9	40.4	46.1	51.0	56.7	64.4
22	1.95	20	1.9	55.3	63.6	70.5	76.1	32.9	37.1	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3	81.4
23	1.9	19	1.1	45.9	51.9	61.4	66.1	27.5	31.7	39.4	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3
24	1.8	18	0.8	39.8	44.9	53.0	57.5	23.5	27.7	33.9	39.4	45.4	51.0	56.7	64.4
25	1.75	17	0.4	33.4	38.4	44.9	49.9	19.3	23.5	29.4	33.7	39.4	45.4	51.0	56.7
27	1.9	18	2.8	58.2	67.4	73.6	79.1	32.9	37.1	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3	81.4
28	1.8	17	1.9	55.7	63.4	70.5	76.1	32.9	37.1	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3	81.4
29	1.7	16	1.0	42.8	49.0	58.8	63.3	21.9	26.1	32.9	38.6	44.4	50.8	56.7	64.4
30	1.65	15	0.6	36.4	41.9	49.5	52.7	18.9	22.7	28.6	34.4	40.4	46.1	51.0	56.7
31	1.8	16	3.6	71.4	81.9	87.4	92.1	37.1	42.1	50.8	56.7	63.3	70.3	84.3	94.3
32	1.7	15	2.5	56.1	65.3	71.4	76.1	32.9	37.1	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3	81.4
33	1.65	14	1.2	41.7	48.0	56.5	60.8	19.3	23.5	29.4	35.4	41.4	47.4	53.4	60.4
34	1.7	14	4.0	61.9	70.1	76.1	81.4	32.9	37.1	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3	81.4
35	1.65	13	2.2	49.9	58.4	64.4	69.1	27.5	31.7	39.4	45.4	51.0	57.2	63.3	71.3

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ.

Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок на устойчивые. Закрепления типа ДІ, ДІІ.

Типовые решения Альбом 407-0-146

Альбом I

Лист 62

Закрепление стоек СВ1-СВ3

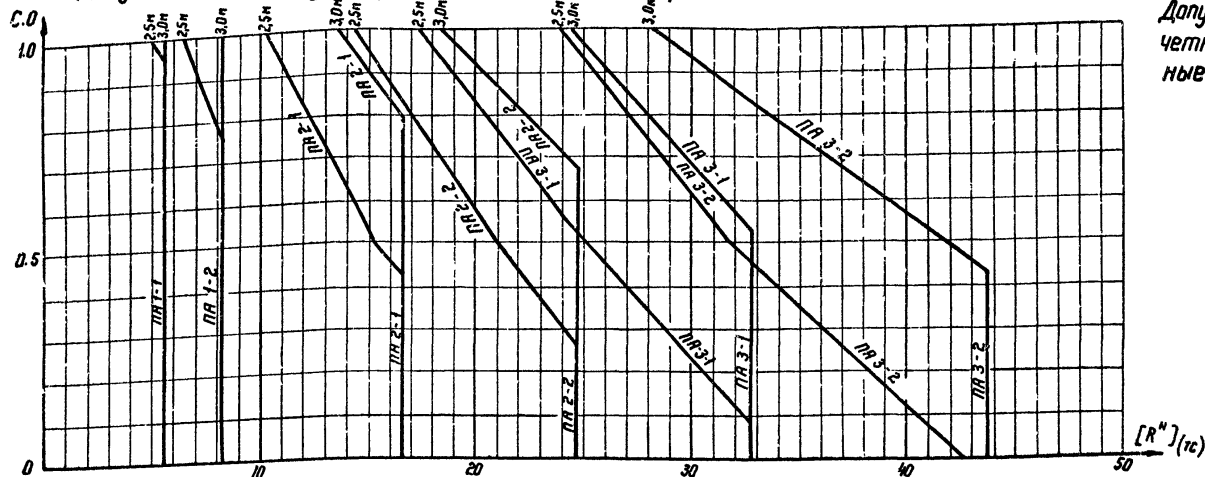
Характеристики грунтов		Д I				Д II					
		Промежт. опоры		Анк.-углов. опоры		Промежт. опоры		Анк.-углов. опоры			
γ	φ	с	AP7 AP5 AP7 AP5				AP7 AP5 AP7 AP5				
			AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	2.0	41	0.0	22.1	33.3	15.3	23.1	23.9	36.8	16.6	25.6
2	1.9	38	0.0	25.4	38.3	17.6	26.5	27.5	42.4	19.1	29.4
3	1.8	36	0.0	27.1	33.3	15.3	23.1	23.9	36.8	16.6	25.6
4	2.0	38	0.0	18.7	28.3	10.0	19.5	22.6	23.3	36.0	16.2
5	1.9	36	0.0	21.5	32.5	14.9	22.6	23.3	36.0	16.2	25.0
6	1.8	33	0.0	18.7	28.3	10.0	19.5	22.6	23.3	36.0	16.2
7	2.0	36	0.1	13.8	21.8	9.6	14.0	15.1	23.6	10.5	16.4
8	1.9	34	0.0	13.8	21.8	9.6	14.0	15.1	23.6	10.5	16.4
9	1.8	30	0.0	15.9	24.4	9.6	14.0	15.1	23.6	10.5	16.4
10	1.8	26	0.0	13.8	21.8	9.6	14.0	15.1	23.6	10.5	16.4
11*	1.9	34	0.2	18.6	19.3	8.7	13.4	13.7	20.5	9.5	14.9
12*	1.9	32	0.1	12.6	14.5	22.2	8.7	10.1	13.4	24.7	10.9
13*	1.8	28	0.0	12.6	14.5	22.2	8.7	10.1	13.4	24.7	10.9
14*	1.8	24	0.0	12.6	14.5	22.2	8.7	10.1	13.4	24.7	10.9

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15*	1.8	23	0.3	15.8	24.5	10.9	17.0	17.3	27.3	12.0	19.0
16*	1.8	22	0.1	13.6	21.1	9.5	14.9	14.9	23.5	10.1	16.5
17*	1.8	21	0.0	11.1	12.7	7.7	8.8	13.5	15.9	8.3	11.9
18	2.0	22	1.4	16.8	26.1	11.7	13.4	18.1	18.4	29.2	12.8
19	1.95	24	0.7	13.6	21.0	9.4	10.8	16.8	17.1	27.0	10.7
20	1.9	20	0.4	11.8	18.2	8.2	9.4	12.6	12.9	23.4	9.0
21	1.8	19	0.2	10.2	14.6	7.1	8.2	10.9	11.5	20.2	7.5
22	1.95	20	1.9	15.8	24.9	11.0	12.7	17.3	17.5	27.9	12.1
23	1.9	19	1.1	12.7	14.6	8.8	10.2	13.8	14.0	22.2	9.7
24	1.8	1.8	0.8	11.0	12.6	7.6	8.7	11.8	12.0	21.9	8.3
25	1.75	17	0.4	9.2	10.6	7.3	7.3	11.3	11.5	18.3	7.0
27	1.9	18	2.8	19.6	31.4	13.6	15.7	21.8	21.9	38.2	17.5
28	1.8	17	1.9	15.8	24.9	11.0	12.7	17.3	17.5	27.9	12.1
29	1.7	16	1.0	11.9	13.7	8.3	9.5	13.0	13.1	21.0	9.1
30	1.65	15	0.6	10.0	11.5	7.0	8.0	10.8	11.0	18.2	7.6
31	1.8	16	3.6	20.7	33.4	17.9	21.9	28.4	28.4	48.5	20.1
32	1.7	15	2.5	16.3	26.0	11.3	13.0	18.1	18.2	29.3	12.5
33	1.65	14	1.2	11.5	13.4	8.1	9.3	12.7	12.8	20.6	8.9
34	1.7	14	4.0	19.7	32.1	13.7	15.7	22.3	22.8	36.2	15.4
35	1.65	13	2.2	13.9	16.0	9.7	11.1	15.4	15.4	25.1	10.7

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе — при нормальном, в знаменателе — при аварийном режиме работы опоры.
- Характеристики грунтов (γ, φ, с по СНиП II-Б. 1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.
3. При установке стойки на опорную плиту нижние ригели не ставятся, т.к. их роль выполняет опорная плита.

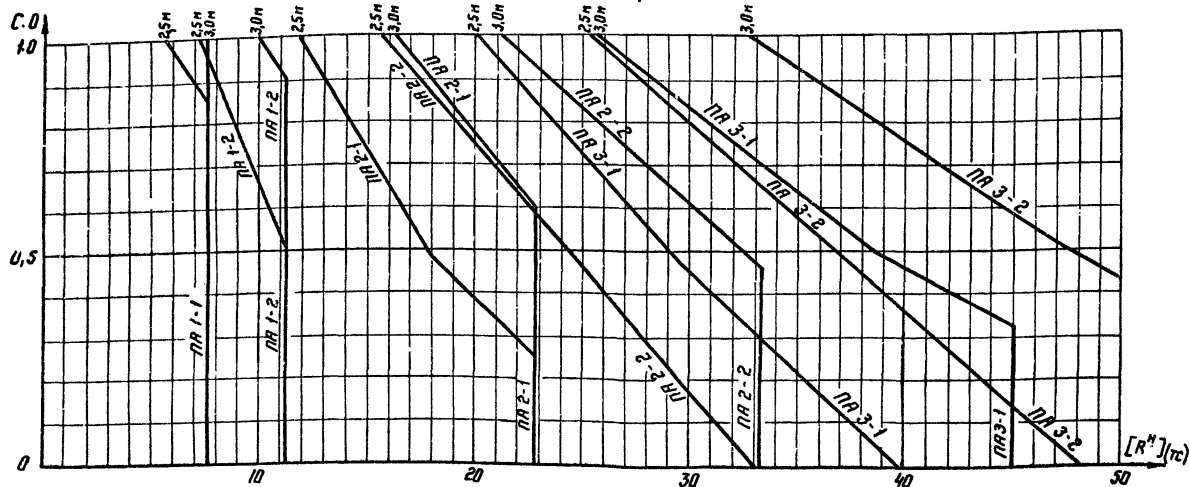
Допускаемые нормативные вырывающие нагрузки R^H на анкерные плиты в нормальном режиме работы



Допускаемые вырывающие расчетные нагрузки R и T на анкерные плиты и U-образные болты.

Шифр плиты	Несущая способность анкерных плит по прочности
ПА 1-1	15.4
ПА 1-2	31.6
ПА 2-1	32.0
ПА 2-2	47.0
ПА 3-1	30.5
ПА 3-2	36.6

Допускаемые нормативные вырывающие нагрузки R^H на анкерные плиты в аварийном режиме работы



Шифр болта	Глубина заделки плит (м)	Несущая способность анкерных плит по прочности
A 1-1	2,5	17,4
A 1-2	3,0	
A 2-1	2,5	25,7
A 2-2	3,0	

Инженер
С.А.С.

г. Ленинград

1974 г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

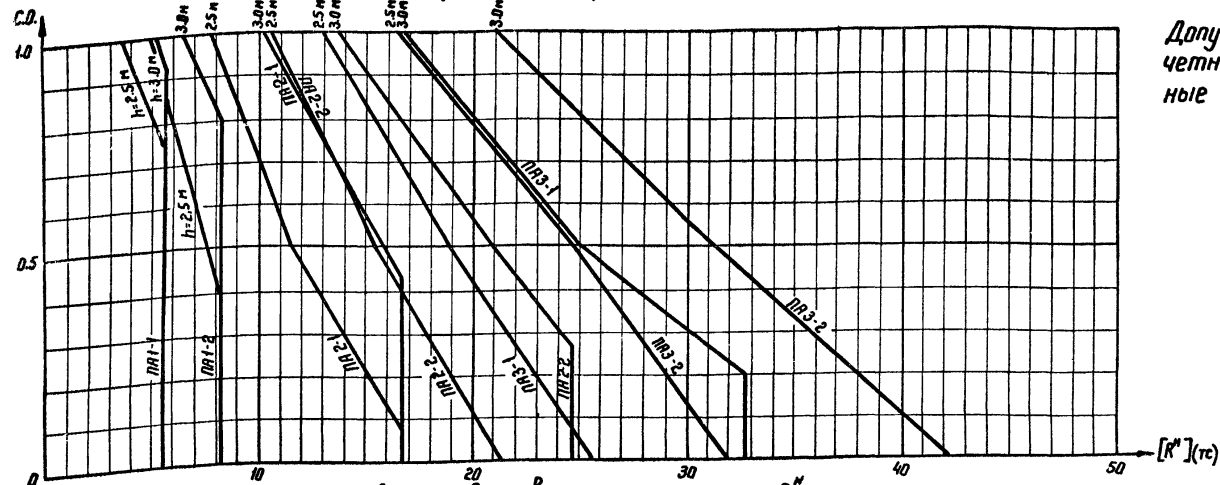
Графики несущей способности анкерных плит при вырывании. (Для промежуточных опор)

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
64

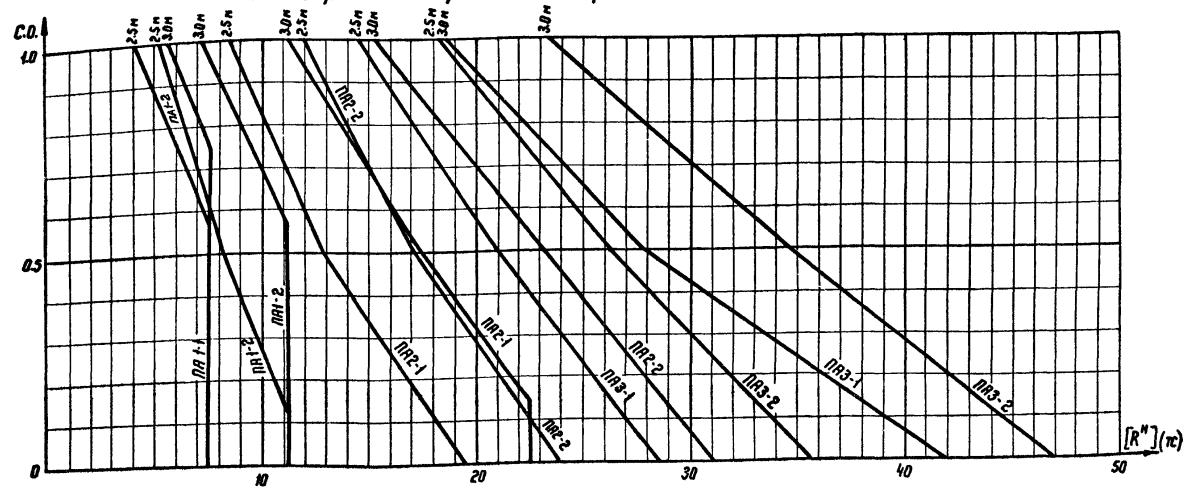
Допускаемые нормативные вырывающие нагрузки R^H на анкерные плиты в нормальном режиме работы.



Допускаемые вырывающие расчетные нагрузки R и T на анкерные плиты и U-образные болты.

Шифр плиты	Несущая способность анкерных плит по прочности
ПА 1-1	15.4
ПА 1-2	31.6
ПА 2-1	32.0
ПА 2-2	47.0
ПА 3-1	30.5
ПА 3-2	36.6

Допускаемые нормативные вырывающие нагрузки R^H на анкерные плиты в аварийном режиме работы.



Шифр болта	Глубина заделки плит (м)	Несущая способность болта по прочности
A 1-1	2.5	17.4
A 1-2	3.0	
A 2-1	2.5	25.7
A 2-2	3.0	

1974 г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ

Графики несущей способности анкерных плит при вырывании. (Для анкерно-угловых, промежуточно-угловых и канцевых опор)

Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 65
------------------------------	-------------	------------

Несущая способность стоек в свер-
ленном котлабне /допускаемые расчёт-
ные прибедезные нагрузки в тс/.

Таблица 1.

Характеристики грунтов		Канси- стенция	Стойки СК1÷СК3, СЦ-5		Стойки СК4÷СК7		Стойки СВ1÷СВ3	
Наименование	Проек- тная опора		Инж.учл. опора	Проек- тная опора	Инж.учл. опора	Проек- тная опора	Инж.учл. опора	
Пески	Гравелистый	—	193	164	256	218	112	95
	Крупный	—	155	132	205	174	90	77
	Средней круп- ности	—	71	61	95	81	41	35
	Мелкий	—	45	38	59	50	26	22
	Пылеватый	—	30	26	39	33	17	14
Суглеси	≤ 0	30	26	39	33	17	14	
	> 0; ≤ 1.0	21	18	28	24	12	10	
Суглинки и глины	≤ 0	186	158	247	210	108	92	
	0.1	128	107	167	142	73	62	
	0.2	80	68	106	90	46	39	
	0.3	53	45	71	60	34	29	
	0.4	36	31	48	41	21	18	
	0.5	23	20	31	26	14	12	
	0.6	17	15	23	20	10	9	
	0.75	11	9	14	12	6	5	
	1.0	2.5	2.0	3.5	3.0	1.5	1.3	

Несущая способность стоек с опор-
ными плитами /допускаемые норма-
тивные нагрузки в тс/

Таблица 2

Тип стойки опоры	Тип опор- ной плиты	Режим работы опоры	Допускаемое давление на глу- бине 2.0 м [Р _{доп}] * /см ²			
			1.0	1.5	2.0	3.0
			СК1÷СК3 СЦ-5	ОП1	норм.р.	21.3
авар.р.	28.4	44.2			63.4	91.6
ОП2	норм.р.	33.6		54.5	75.5	117.6
	авар.р.	45.0		70.1	95.4	145.8
ОП3	норм.р.	53.7		87.7	121.2	188.0
	авар.р.	72.0		112.5	153.0	233.0
СК4÷СК7	ОП1	норм.р.	22.6	35.8	48.8	75.2
		авар.р.	30.1	46.0	61.5	93.3
	ОП2	норм.р.	35.4	56.4	77.2	118.4
		авар.р.	47.4	72.6	97.5	148.2
ОП5	норм.р.	56.3	89.5	123.8	190.5	
	авар.р.	75.8	115.3	158.5	236.5	
СВ1÷СВ3	ОП1	норм.р.	19.3	32.5	45.6	72.0
		авар.р.	25.7	41.5	57.2	89.0
	ОП4	норм.р.	16.6	28.1	39.7	62.8
		авар.р.	22.1	35.8	49.7	77.3

Несущая способность фун-
даментов /Допускаемые нор-
мативные нагрузки в тс/

Таблица 3

Шифр фунда- мента	Режим работы опоры	Допускаемое давление на глуби- не 2.0 м [Р _{доп}] /см ²			
		1.0	1.5	2.0	3.0
		ФК1-0	норм.р.	8.9	16.2
авар.р.	11.8		21.2	28.3	46.7
Ф2-0	норм.р.	15.5	27.0	38.7	61.6
	авар.р.	20.6	34.7	48.6	74.4
Ф3-0	норм.р.	22.8	39.7	56.6	85.1
	авар.р.	31.6	50.6	70.6	104.6
Ф4-0	норм.р.	32.3	55.7	78.9	125.3
	авар.р.	42.9	71.0	98.8	154.8

1974г. Проектная группа "Альбом"

1974г.

Защепление в грунтах унифици-
рованных железобетонных
опор ВЛ35 ÷ 500 кВ

Таблицы несущей способности стоек, фунда-
ментов и опорных плит при сжатии.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
66

Условный номер грунта	Стойки СК-1, СК-2п, СК-2пр																						
	Сверленный котлован без банкетки				Сверленный котлован с банкеткой						Капанный котлован без банкетки и с банкеткой						Сверленный котлован капанный котлован непальное заглабление непальное заглабление						
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII		
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
3	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
6	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
8	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
10	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
12	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+
13	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+
14	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+

Примечание

В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500кВ.

Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в песчаных грунтах.

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
67

УС	Вид грунта	Стойки СК-1п, СК-1пр																																					
		Сверловый котлован без банкетки						Сверловый котлован с банкеткой												Копанный котлован без банкетки и с банкеткой										Сверловый котлован непорное				Копанный котлован непорное					
		АТ	АШ		АШ		Б I		Б II		Б III		Б IV		Б V		Б I		Б II		Б III		Б IV		Б V		Б VI		Б VII		Г I		Г II		Г III		Д I		Д II
AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6	AP5 AP6		
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Примечание

В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

доп. к СНиП 12-01-82

1974 г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кв.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободных промежуточных опор на стойках СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в песчаных грунтах.	Типовые решения	Альбом	Лист
			407-0-146	I	68

Стойка СК 2

Элементы группы	Сверленный котлован без банкетки						Сверленный котлован с банкеткой						Капанный котлован без банкетки и с банкеткой						Сверленный котлован неполное заглубление			Капанный котлован неполное заглубление						
	AI	AI	AII	AIV	BI	BI	BII	BIV	BV	VI	VI	VII	VIII	VI	VI	VII	VIII	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI	VI
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание
 В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

Стойка СК-3

Устойчивость стойки	Сверленый котлован без банкетки																Сверленый котлован с банкеткой								Капанный котлован без банкетки и с банкеткой								Сверленый котлован неполное заглубление				Капанный котлован неполное заглубление											
	АI				АII				АIII				АIV				БИ		БИ		БIII		БIV		БV		ВИ		ВИ		ВIII		ВIV		ВV		ВИ		ВVII		П		П		П		П	
	АI	АI	АI	АI	АII	АII	АII	АII	АIII	АIII	АIII	АIII	АIV	АIV	АIV	АIV	БИ	БИ	БИ	БИ	БIII	БIII	БIV	БIV	БV	БV	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	ВИ	П	П	П	П	П	П						
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
9	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
10	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
13	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Примечание

В таблице знакам + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

1974 г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ.

Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих опор на стойках СК-3, устанавливаемых в песчаных грунтах.

Типовые решения 407-0-146

Альбом I

Лист 70

Условный номер грунта

Стойки СК-4, СК-4А, СК-5

Условный номер грунта	Сверленный котлован без банкетки						Сверленный котлован с банкеткой						Капанный котлован без банкетки и с банкеткой						Сверленный котлован неполное заглубление				Капанный котлован полное заглубление									
	АI		АII		АIII		АIV		БИ		БИI		БИII		БИV		БИV		БИVI		БИVII		ГI		ГII		ГIII		ДИ		ДИI	
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	-	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание:
 В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

Услов. обозначения		Стойки СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр																																							
		Сверленный котлован без банкетки										Сверленный котлован с банкеткой										Капаны котлован без банкетки и с банкеткой								Сверленный котлован (капаны) котлован непонизкое зазубление непонизкое зазубление											
		А I		А II		А III		А IV		Б I		Б II		Б III		Б IV		Б V		В I		В II		В III		В IV		В V		В VI		В VII		Г I		Г II		Г III		Д I	
AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6		
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
9	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
13	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Примечания

В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

г. Ленинград

1974г.	Закрепление берунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35+50кВ.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр устанавливаемых в песчаных грунтах.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 72
--------	--	--	------------------------------	-------------	------------

Стойка СК-7

группа	Сверленный котлован без банкетки				Сверленный котлован с банкеткой								Капанный котлован без банкетки и с банкеткой								Сверленный котлован неполное загла...			Капанный котлован неполное загла...	
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII				
	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6	АP5	АP6			
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
2	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
3	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
4	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
5	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
7	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
8	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
9	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
10	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
11	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
12	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
13	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
14	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		

Примечание

В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

1974г	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 + 500кВ.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в песчаных грунтах.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 73
-------	--	---	------------------------------	-------------	------------

Стойка СВ-1

Устойчивость в грунте	Сверленный котлован без банкетки				Сверленный котлован с банкеткой								Копанный котлован без банкетки и с банкеткой								Сверленный котлован неполное заглубление				Копанный котлован неполное заглубление			
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ВVIII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII						
	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS				
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
2	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
3	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
5	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
6	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
8	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
9	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
10	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
11	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
12	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
13	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
14	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				

Примечание
 В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в песчаных грунтах.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 74
--------	--	---	------------------------------	-------------	------------

Ленинград
 Институт
 «Ленэнерго»
 С.А.Скоплов
 1974г.

Стойка СВ-3

Устойчивость грунта	Сверленный котлован без банкетки				Сверленный котлован с банкеткой								Копанный котлован без банкетки и с банкеткой							Сверленный котлован без банкетки и с банкеткой		Копанный котлован без банкетки и с банкеткой	
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII		
	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	AP7	APS	
1	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
13	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
14	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

Примечание
 В таблице знаком + отмечены закрепления допустимые для данных стоек по устойчивости и деформациям.

Стойки СК-1, СК-2п, СК-2пр

№ ст. опоры	Сверленный котлован без банкетки	Сверленный котлован с банкеткой										Копанный котлован без банкетки и с банкеткой							Сверленный котлован неполное засыпание				Копанный котлован полное засыпание																			
		АI		АII		АIII		АIV		БI		БII		БIII		БIV		БV		ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII											
		AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6									
15	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
17	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
19	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
20	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
21	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
23	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
24	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
25	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
29	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
30	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Е, кПа	225	100	90	85	80	100	90	95	80	75	65	60	50	50	50	50	50	200	180	165	155	157	145	125	103	85	70	80	67	100	90	350	135	120	100	90	135	110	120	100		

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данных стоек по устойчивости; минимальные Е, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

1974г.

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35-500 кв.

Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.

Технические решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
76

Стойки СК-1п и СК-1пр

Устойчивость грунта	Сверленный котлован без банкетки						Сверленный котлован с банкеткой						Копанный котлован без банкетки и с банкеткой						Сверленный котлован непопадающее заглубление			Копанный котлован непопадающее заглубление																		
	AII		AIII		AIV		BI		BII		BIII		BIV		BVI		BVI		BVII		GI			GII																
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6												
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
16	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+			
17	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+			
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
19	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
20	-	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+			
21	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
23	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+			
24	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+			
25	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
29	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
30	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
33	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
E _{мн} (кН/см²)	195	85	70	75	70	85	70	80	70	65	55	50	50	50	50	50	50	165	150	145	135	140	125	105	87	75	60	67	55	85	80	300	120	105	85	75	115	95	105	85

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данных стоек по устойчивости; минимальные E, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ	Таблицы возможных вариантов закрепления свободстоящих промежуточных опор на СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	Типовые решения	Альбом	Лист
			407-0-146	I	77

Стойка СК-2

Устойчивый параметр грунта	Сверленный котлован без банкетки																		Сверленный котлован с банкеткой														Копанный котлован без банкетки и с банкеткой														Сверленные котлован непальное заглубление						Копанный котлован непальное заглубление							
	АI				АII				АIII				АIV				БI				БII				БIII				БIV				БV				ВI		ВII		ВIII		ВIV		ВV		ВVI		ВVII		ГI		ГII		ГIII		ДI		ДII	
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6												
15	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+																
16	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+																	
17	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+																	
18	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+																	
19	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+																	
20	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+																	
21	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+																	
22	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+																	
23	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+																	
24	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+																	
25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+																	
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
29	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
30	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
32	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
33	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+																	

Высота опор 265, 115, 105, 100, 95, 115, 105, 110, 100, 90, 80, 70, 60, 65, 55, 60, 55, 235, 215, 200, 135, 185, 170, 150, 120, 100, 85, 95, 80, 120, 113, 415, 160, 145, 120, 105, 157, 150, 145 м

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данной стойки по устойчивости; минимальные E, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

1974г.	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ35-500кВ.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободностящих промежуточных опор на стойках СК-2, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 78
--------	---	---	------------------------------	-------------	------------

Стойка СК-3

Этаж	Сверленный котлован без банкетки								Сверленный котлован с банкеткой								Копанный котлован без банкетки								Сверленный котлован с банкеткой				Копанный котлован с банкеткой													
	АI		АII		АIII		АIV		БI		БII		БIII		БIV		БV		ВI		ВII		ВIII		ВIV		ВV		ВVI		ВVII		ГI		ГII		ГIII		ДI		ДII	
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6		
5	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
6	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
7	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
8	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
9	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
20	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
21	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
23	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
24	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
25	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
29	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
30	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
33	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		
Этаж высота	75	75	70	67	63	75	70	75	65	57	50	50	50	50	50	50	155	140	133	120	125	115	95	80	70	55	65	55	77	70	215	105	95	80	70	105	85	95	80			

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данной стойки по устойчивости; минимальные E, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

1974г

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ.

Таблицы возможных вариантов закреплений свободстоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.

Типовые решения
407-0-146Альбом
IЛист
79

Стойки СК-4, СК-4А, СК-5

Устойчивый грунт	Сверленный котлован без банкетки															Сверленный котлован с банкеткой										Капанный котлован без банкетки и с банкеткой										Сверленный котлован непонные заглубления				Капанный котлован непонные заглубления			
	AI				AII				AIII				AIV				BI		BII		BIII		BIV		BV		VI		VII		VI		VII		VIII		IX		X				
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6							
15	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+							
16	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+							
17	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
18	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
19	-	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
20	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
21	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
22	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
23	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
24	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
25	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
26	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
29	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
30	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+							
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
32	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+							
33	-	-	-	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+							
Е мин (кгс/см²)	275	220	113	105	95	220	113	220	110	100	90	80	70	65	60	60	55	245	225	213	195	195	180	175	140	120	100	105	87	132	120	405	180	157	130	115	187	150	170	135			

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данных стоек по устойчивости; минимальные Е, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

407-0-146

Стойки СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр

Грунта	Сверленный котлован без банкетки										Сверленный котлован с банкеткой										Копанный котлован без банкетки и с банкеткой										Сверленный котлован непальное заглубление				Копанный котлован непальное заглубление					
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ГIV	ДI	ДII	ДIII	ДIV																
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6														
15	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
16	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
17	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+		
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
19	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
20	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
21	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+		
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
23	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+		
24	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
25	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+		
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
29	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
30	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+		
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
33	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+		
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+		
Емк. (баррель)	250	115	105	95	90	115	105	110	100	90	85	70	65	60	55	55	50	225	205	193	175	177	165	160	127	107	90	95	80	120	110	370	160	140	115	105	173	137	155	125

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данных стоек по устойчивости; минимальные Е, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

Стойка СК-7

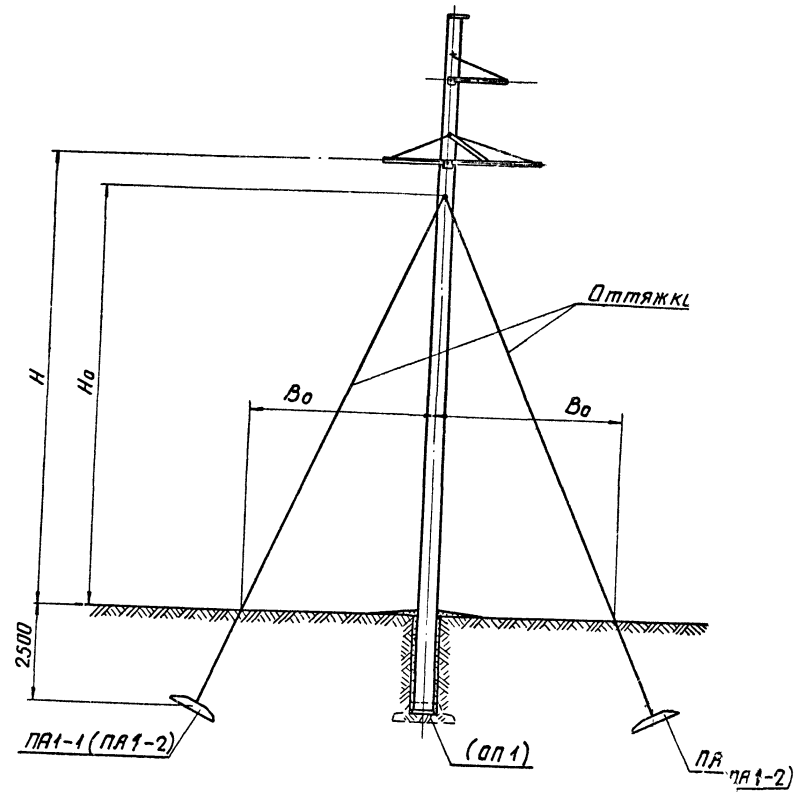
Условный номер эринта	Сверленный котлован без банкетки		Сверленный котлован с банкеткой						Копанный котлован без банкетки и с банкеткой						Сверленный котлован непальное заглобление			Копанный котлован непальное заглобление																		
	АI	АII	АIII	АIV	БИ	БИ	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДИ	ДИ															
	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6	AP5	AP6														
15	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+									
16	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	-	+	+	+								
17	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
18	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
19	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
20	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
22	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
23	-	-	-	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
24	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
28	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
32	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
33	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+								
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
35	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+								
Е, мин (сек)	315	140	130	120	110	110	105	90	80	75	70	70	63	285	260	245	225	225	210	200	160	137	115	120	100	60	40	465	203	180	145	130	215	170	195	155

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данной стойки по устойчивости; минимальные Е, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.

1974г	Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ.	Таблицы возможных вариантов закреплений свободных промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях.	Типовые решения 407-0-146	Альбом I	Лист 82
-------	--	--	---------------------------	----------	---------

Устойчивый номер грунта	Стойка СВ-3																																						
	Сверленный котлован без банкетки								Сверленный котлован с банкеткой								Копанный котлован без банкетки и с банкеткой								Сверленный котлован непальное заглубление				Копанный котлован непальное заглубление										
	АI	АII	АIII	АIV	БI	БII	БIII	БIV	БV	ВI	ВII	ВIII	ВIV	ВV	ВVI	ВVII	ГI	ГII	ГIII	ДI	ДII																		
AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5	AP7	AP5								
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
16	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
17	-	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
19	-	-	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
20	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
21	-	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
22	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
23	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
24	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
25	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
27	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
28	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
29	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
30	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
31	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
32	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
33	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
34	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
35	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+								
Е (кг/см²)	160	70	60	60	55	70	60	70	60	55	50	50	50	50	50	50	150	130	150	125	125	107	100	67	70	50	63	50	80	60	275	100	75	75	65	105	75	100	70

Примечание: В таблице знаком + отмечены закрепления, допустимые для данной стойки по устойчивости; минимальные Е, при которых закрепления допустимы по деформациям, даны в нижней строке таблицы.



Шифр опоры	H	H ₀	B ₀	Шифр оттяжки	Марка пров. для которой (включительно) допустима установка	Гр. или ст. опорной пл. или ПЛ-1
ПБ35-1	15500	14500	6500	Б128	АС-70	2 или с B > 06
ПБ35-2	12500	12500	5000	Б128	АС-70	—
ПБ35-3	14500	14500	6500	Б128	АС-50	—
ПБ35-4	10500	10500	5000	Б128	АС-70	—
ПБ110-1	14500	13500	6000	Б127	АС-50	—
ПБ110-2	14500	13500	6000	Б127	АС-50	—
ПБ110-3	14500	13500	6000	Б127	—	—
ПБ110-4	13500	13500	6000	Б128	АС-50	—
ПБ110-6	11500	11500	5000	Б126	АС-70	—
ПБ110-8	13500	13500	6000	Б128	АС-70	—
ПБ150-1	13500	13500	6000	Б128	АС-70	—
ПБ150-2	13500	13500	6000	Б128	АС-70	—
ПБ220-1	16000	14500	6500	Б128	—	—

Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ.

Таблица закреплений промежуточных опор

одностоящих по помощи оттяжек

Типовые решения
407-0-146

Альбом
I

Лист
85