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"

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

gost.e-ecolog.ru

# Перечень листов


| Наименование листов | Номер листа | Стр. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Титульный 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 |
| 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 III | 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: /А. Соколов/

| 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


| Наименование листов | Номер листа | Стр. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Таблицы несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа $P_I \div P_{III}$ | 58÷60 | 59÷61 |
| Таблицы несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа $D_I$, $D_{II}$. | 61÷63 | 62÷64 |
| 3. Расчет анкерных плит при вырывании | | |
| Графики несущей способности анкерных плит при вырывании (Для промежуточных опор). | 64 | 65 |
| Графики несущей способности анкерных плит при вырывании. (Для анкерно-угловых, промежутчно-угловых и концевых опор). | 65 | 66 |
| 4. Расчет стоек и подножников при сжатии | | |
| Таблицы несущей способности стоек, фундаментов и опорных плит при сжатии. | 66 | 67 |
| Вспомогательные таблицы для подбора закреплений | | |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в песчаных грунтах. | 67 | 68 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в песчаных грунтах | 68 | 69 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-2, устанавливаемых в песчаных грунтах | 69 | 70 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в песчаных грунтах. | 70 | 71 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4; СК-4А, СК-5, устанавливаемых в песчаных грунтах. | 71 | 72 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр, устанавливаемых в песчаных грунтах | 72 | 73 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в песчаных грунтах. | 73 | 74 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в песчаных грунтах | 74 | 75 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-3, устанавливаемых в песчаных грунтах | 75 | 76 |

| Наименование листов | Номер листа | Стр. |
|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1, СК-2п, СК-2пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 76 | 77 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 77 | 78 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-2, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 78 | 79 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 79 | 80 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4, СК-4А, СК-5, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 80 | 81 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 81 | 82 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 82 | 83 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 83 | 84 |
| Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | 84 | 85 |
| Таблица закреплений свободностоящих промежуточных опор с помощью оттяжек | 85 | 86 |

# Пояснительная записка

## А. Общая часть

Настоящая работа „ Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500кВ " 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 произошел целый ряд изменений нормативных материалов, выявлены некоторые недостатки существующих материалов для подбора закреплений железобетонных опор и поступили 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 портальных 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 СН и П II-Б.1-62*.

При разработке таблиц несущих способностей основания при действии вертикальных нагрузок, передаваемых стойками, установленными в сверленые котлованы, грунты рассматривались в соответствии с градацией 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 сжатии [ $P_{z.o}$ ] = 1,0; 1,5; 2,0; 3,0 кгс/см².

2. Допускаемые давления на грунт засыпки при

вырывании — 0,5 кгс/см² в нормальном режиме,
0,7 кгс/см² в аварийном режиме.

3. Объемный вес грунта при расчете на вырывание в необводненном грунте - 1,6 т/м³, в обводненном - 1,0 т/м³ (с учетом взвешивающего действия воды). При расчете на сжимающие нагрузки $\gamma = 1{,}8$ т/м³.

4. Угол сдвига при расчете на вырывающие нагрузки для необводненных грунтов $\varphi = 30°$; обводненных грунтов $\varphi = 20°$.

5. Степень обводнения грунтов - от необводненных до полностью обводненных, т.е. СО меняется от 0 до 1.0.

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

1. СНиП II А.10-71.
2. СНиП II Б.1-62*.
3. СНиП II Б.5-67.*
4. СНиП II В.1-62*
5. СНиП II И.9-62.
6. СНиП III И.5-67.
7. „Инструкция по расчету железобетонных опор и фундаментов к ним, инв. N 1070 тм-т 1, Энергосетьпроект.
8. „Инструкция по расчету закреплений в грунте одностоечных железобетонных свободностоящих опор" инв. N 1066 тм-т 1,2, Энергосетьпроект.
9. „Указания по проектированию железобетонных портальных опор с внутренними перекрестными связями", инв. N 5385 тм-т 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. N 5705 тм-т 3, Энергосетьпроект.

## В. Основные расчетные положения

Унифицированные железобетонные опоры с точки зрения их конструкций 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 сверленые 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 неполного заглубления стоек, на них могут быть установлены ригели и устроены насыпные банкетки.

Стойки повышенных опор на оттяжках устанавливаются на грибовидные подножники.

Оттяжки соответствующих опор крепятся к анкерным плитам.

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

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

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

3. Стойка на опорной плите или грибовидном подножнике, работающая

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 1070 тм-т 1, Энергосетьпроект. Рассматриваются 2 предельных состояния: первое - по устойчивости (прочности) основания, второе - по деформациям основания.

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

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

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

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:

$m$ - коэффициент условий работы закрепления (в зависимости от типа опоры)

$m_з$ - 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.

$K_m$ - коэффициент, учитывающий действительную высоту приложения горизонтальной нагрузки.

Кроме перечисленных выше коэффициентов, учтенных при расчете несущей способности $[M]$, в случае расчета закреплений на нагрузки в двух взаимно-перпендикулярных направлениях следует дополнительно учитывать коэффициент $m_д$ (о порядке учета $m_д$ см. лист 12 „Указаний по подбору закреплений")

Силы трения под подошвой стойки, учитываемые при определении $[M]$, вычислялись исходя из осредненных вертикальных сжимающих нагрузок, принимаемых: 5т - для стоек $d$ ниж. = 560 мм, 7т - для стоек $d$ ниж. = 650 мм и 3,6т - для вибрированных стоек (эти величины приняты по результатам предварительного анализа)

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

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

$$M^н \leq [M^н], \qquad (2)$$

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

$[M^н]$ - несущая способность стойки, исходя из допускаемых 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 сверленом котловане, работающая при действии сжимающих нагрузок.

Расчет таких закреплений производится в соответствии с „Указаниями по проектированию закреплений железобетонных опор с внутренними связями" инв. N 5385 тм-т 4, Энергосетьпроект. При расчете рассматриваются „приведенные" расчетные нагрузки и нормативные характеристики грунтов, принимаемые по проекту СН и П II-Б,5, инв. N 5705 тм-т 3, Энергосетьпроект.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 6 |

Сокол
Гл. инж. пр.

При вычислении суммарной „приведенной" расчетной нагрузки Nпр временные нагрузки учитываются с понижающим коэффициентом $m_v = 0{,}6$.

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 подножнике при действии сжимающих нагрузок.

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

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 унифицированные 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, т18, Энергосетьпроект.

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

При разработке типовых решений „Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ" инв. №5385 тм-Т были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1973г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1973г. по 30 октября 1974г. по классам: E02d 17/00, 27/00;

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968÷1972 гг. и бюллетени с №1 по №5 за 1973г, классы те же, что по СССР;

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

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966÷1972 г.г. и бюллетени с №1 по №24 за 1973г, классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографи-

ческие патентные бюллетени за 1966г., 1968÷1972 г.г. и бюллетени с №1 по №12 за 1973г, классы теже, что по СССР;

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

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

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1968 г. и библиографические патентные бюллетени за 1968 г. 1968÷1972г.г. и бюллетени с №1 по №6 за 1973 г, классы теже, 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 1974г.

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. N 5385 тм-I, Энергосетьпроект, обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

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

## 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 1974г. Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

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

# Указания по подбору закреплений

## 1. Описание материалов для подбора закреплений

В настоящей работе приведены следующие основные материалы для расчета и подбора закреплений 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 свободностоящих опор даны, исходя из прочности примененных в них стоек.

Нагрузки от анкерно-угловых, промежуточно-угловых 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 допускаемых 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 $M^н$) в зависимости от модуля деформации грунта $E$. Отдельные графики построены для всех типов закреплений, кроме закреплений группы В и Д (типы В I ÷ В III и Д I - Д II) в песчаных грунтах, для последних несущая способность основания стоек, исходя из его деформаций, дана в виде таблицы, содержащей допускаемые нормативные изгибающие моменты $M^н$ 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, Б, В, Г и Д).

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

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

Несущие способности стоек с опорными плитами, а также фундаментов (допускаемые нормативные сжимающие нагрузки $N^н$) даны в зависимости от допускаемого давления на основание на глубине 2,0м ($R_{02}$ = 1,0; 1,5; 2,0 и 3,0 кг/см²)

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 $R^н$) 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 и T, исходя из их прочности.

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

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

| Вид нагрузок | Предельное состояние | Нагрузки | Закрепляемый элемент | Тип (группа) закрепления | Характеристики грунта | Вид материалов | №№ листов |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Горизонтальные нагрузки (изгибающие моменты) | II (деформации основания) | нормативные $M^н$ | Все стойки (СК1, СК2, СК3, СК4, СК5, СК6, СК7, СВ1, СВ2, СВ3) | Сверленый котлован без банкетки (группа А) | Все грунты (35 условных номеров) | Графики | 32 |
| | | | | Сверленый котлован с банкеткой (группа Б) | | | 33, 34 |
| | | | | Копаный котлован с банкеткой и без нее (группа В) | Глинистые и супеси | Графики | 35, 36 |
| | | | | | Пески | Таблицы | 37 |
| | | | | Сверленый котлован неполное заглубление (группа Г) | Все грунты (35 условных номеров) | Графики | 38 |
| | | | | Копаный котлован неполное заглубление (группа Д) | Глинистые и супеси | Графики | 39 |
| | | | | | Пески | Таблицы | —"— |
| | I (устойчивость основания) | расчетные $M$ | СК1, СК2 СК3, СЦ | группа А | Все грунты (35 условных номеров) | Таблицы | 40, 41 |
| | | | | группа Б | | | 46, 47 |
| | | | | группа В | | | 52, 53 |
| | | | | группа Г | | | 58 |
| | | | | группа Д | | | 61 |
| | | | СК4, СК5 СК6, СК7 | группа А | Все грунты (35 условных номеров) | Таблицы | 42, 43 |
| | | | | группа Б | | | 48, 49 |
| | | | | группа В | | | 54, 55 |
| | | | | группа Г | | | 59 |
| | | | | группа Д | | | 62 |
| | | | СВ1 СВ2 СВ3 | группа А | Все грунты (35 условных номеров) | Таблицы | 44, 45 |
| | | | | группа Б | | | 50, 51 |
| | | | | группа В | | | 56, 57 |
| | | | | группа Г | | | 60 |
| | | | | группа Д | | | 63 |
| Выдергивающие нагрузки | II и I (деформации и устойчивость основания) | нормативные $R^н$ | ПА1-1,2 ПА2-1,2 ПА3-1,2 | Анкерные плиты в копаном котловане | Все грунты (степень обводнения С.О. от 0 до 1) | Графики | 64, 65 |
| | I (прочность плит) | расчетные $R$ | | | | Таблицы | —"— |
| Сжимающие нагрузки | I (прочность основания) | Прив. расч. $N_{пр}$ | СК1÷СК3 СК4÷СК7 СВ1÷СВ3, СЦ | Стойка в сверленом котловане | Все грунты (по СНИП-II Б.5) | Таблицы | 66 |
| | Допускаемое давление на грунт 2,0 кгс/см² | Нормативные $N^н$ | ОП1 ОП2 ОП3 ОП4 | Стойка с опорными плитами | Допускаемое давление $P_{2,0}$ = 1,0; 1,5; 2,0 и 3,0 кгс/см² | —"— | —"— |
| | | | СК1-0 ÷ СК3-0 СВ1-0 ÷ СВ3-0 | Фундаменты под стойки опор с оттяжками. | | —"— | —"— |

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

а) для случаев установки опор в песчаных грунтах окончательно выбраны закрепления (как из расчета по деформациям, так и из расчета по устойчивости основания) – листы 67÷75;

б) для случаев установки опор в глинистых грунтах выявлены возможные закрепления из расчета по устойчивости и определена область применения этих закреплений, исходя из деформаций (т.е. даны минимальные модули деформации грунта $E$, при которых то или иное закрепление допустимо (см. листы 76÷84);

в) для случаев, когда нецелесообразно или невозможно применение основных типов закреплений с помощью ригелей и банкеток (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 свободностоящие одностоечные опоры и двухстоечные опоры без внутренних связей.

К данной группе относятся опоры:
на стойках СВ1, СВ3 - ПБ-35-1В, ПБ35-3В;
на стойках СК1÷СК3 - ПБ35-1, ПБ35-3, ПБ35-2, ПБ35-4, ПБ110-1, ПБ110-3, ПБ110-5, ПБ110-2, ПБ110-6, ПБ150-1, ПСБ150-1; ПСБ220-1
на стойках СК4÷СК7 - ПБ110-4, ПБ110-8, ПБ110-10, ПБ150-2, ПСБ110-1, 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, нагрузки нормального режима $M_{II}$ и $M_{II}^{H}$, 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

$$M_{II}^{H} \leq [M^{H}] \qquad (1)$$

## 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.

$$M_{I} \leq [M],$$

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

Если оказалось, что для выбранного в пункте 1 закрепления $M_{II} > [M]$, то переходят к следующим закреплениям, принимая окончательно такое, для которого $M_{II} < [M]$.

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 принятой [illegible]

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 принято то, 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 нагрузки аварийного режима, действующие в направлении, перпендикулярном оси траверсы опоры. Проверка производится по описанному выше способу А, т.е. по таблицам и графикам на листах 32÷63, исходя из $M$ и $M^{H}$ в аварийном режиме. Если окажется, что на действие этих моментов требуются [illegible] с ригелями, то окончательно следует назначать одну из схем, приведенных на листе 26.

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

К этой группе относятся следующие опоры (без оттяжки):
на стойках СВ1 - ПУСБ35-1В, УБ35-3В.
на стойках СК1 - ПУСБ35-1, ПУСБ110-1.
на стойках СК6 - УБ35-1

Подбор 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): $M_{\parallel}$, $M_{\parallel}^{H}$; нагрузки аварийного режима (∥ траверсе опоры и ⊥ей): $M_{\parallel}$, $M_{\parallel}^{H}$, $M_{\perp}$, $M_{\perp}^{H}$, характеристики грунтов.

Замечание: для опоры ПУСБ110-1 нагрузки аварийного режима не рассматриваются, т.к. эта опора без троса не устанавливается.

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

$$M_{\parallel}^{H} \le [M^{H}] \text{ и } M_{\parallel} \le [M] \ (1{,}2), \text{ где}$$

$M_{\parallel}^{H}$ и $M_{\parallel}$ - 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 $M_{\parallel}$ и $M_{\parallel}^{H}$ (∥ траверсе опоры) и $M_{\perp}$, $M_{\perp}^{H}$ (⊥ траверсе опоры).

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

$$M_{\parallel} \le [M_{\parallel}]\, m_g \text{ и} \quad (3)$$

$$M_{\parallel}^{H} \le [M_{\parallel}^{H}]\, m_g \quad (4)$$

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

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

$$M_{\perp} \le [M_{\perp}]\, m_g \quad (5)$$

$$M_{\perp}^{H} \le [M_{\perp}^{H}]\, m_g \quad (6)$$

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

коэффициент $m_g$ 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 $M_{\parallel}/M_{\perp}$ (при $M_{\parallel} < M_{\perp}$) или $M_{\perp}/M_{\parallel}$ (при $M_{\perp} < M_{\parallel}$)

| $M_{\perp}/M_{\parallel}$ ($M_{\parallel}/M_{\perp}$) | 0,0 | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $m_g$ | 1,00 | 0,86 | 0,77 | 0,73 | 0,71 | 0,71 |

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

2.3. Промежуточно-угловые и анкерно-угловые свободностоящие 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 $R$, $R^H$ и $T$, сжимающие на стойку опоры - $N^H$ и $N_{пр}$;
нагрузки аварийного режима работы опоры: изгибающие моменты в плоскости ⊥ оси траверсы - $M_\perp$ и $M_\perp^H$; характеристики грунтов ($N^o_3$ наименование, $E$, консистенция глинистого грунта - $B$, степень обводнения - $C.O$, допускаемое давление - $P_{г.о}$)

1. По графикам и таблицам на листах 64, 65 подбираются анкерные плиты: - в зависимости от $R^H$ и $C.O.$
- по несущей способности основания;
- в зависимости от $R$ - по прочности плиты.

Кроме того подбирается $U$-образный болт в зависимости от нагрузки $T$ и принятого заглубления плиты.

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

$$N_{пр} > [N], \qquad (7)$$

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

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

В формулах (7) и (8) $[N]$ и $[N^H]$ - 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 опоры при действии $M_\perp$ и $M_\perp^H$ в аварийном режиме работы опоры по методике, описанной в п. 2.1, случай А.

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-I и расчетов на действие $M_\perp$ и $M_\perp^H$ 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), ПВС-500,
на стойках СЦ-ПВС-500ц-2 (3)

Исходные данные: тип опоры и стойки,
нагрузки нормального режима работы опоры - $M$, $N_{пр}$, $N^H$
нагрузки аварийного режима работы опоры - $M_\perp$, $M_\perp^H$
характеристики грунтов ($N^o_3$ наименование, $E$, допускаемое давление - $P_{г.о}$)

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

2,3 т.е. проверяются условия (7) и (8):

$N_{пр} \leq [N]$ или $N^{н} \leq [N^{н}]$

2. По таблицам на листах 40÷63 подбирается закрепление стоек опоры при действии М 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 $M_1^{н}$) в соответствии с п.6 работы инв. N 5385 тм-т4, ЭСП, производится только для опор, ограничивающих пролет, пересекающий инженерные сооружения с нормируемым расстоянием до них проводов. При этом проверяются условия

$M_1^{н} \leq [M^{н}]$ 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 I.

Если в соответствии с п.1 следует рассматривать нагрузки аварийного режима, то устанавливаются 2 ригеля АР5, причем верхний – ⊥ оси траверсы, нижний ∥ её оси.

2.5. Анкерно-угловые и концевые опоры на оттяжках

К этой группе относятся следующие опоры:

на стойках СВ-2 – УБ35-1В, УСБ 35-1В.

на стойках СЦ-1 – УБ 110-1, УСБ 110-1, УСБ 110-3

на стойках СЦ-2 – КСБ 110-1.

Исходные данные: тип опоры и стойки,

нагрузки нормального и аварийного режимов работы опоры:

вырывающие на анкерную плиту R, $R^{н}$ и T,

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

характеристики грунтов (№, наименование, степень обводнения С:О, допускаемое давление $P_{2,0}$)

1. По графикам на листах подбираются анкерные плиты:

– в зависимости от $R^{н}$ и С:О по несущей способности основания.

– в зависимости от R – по прочности плиты.

Кроме того, подбираются U-образные болты г. Для опор УСБ35-1В, УСБ110-1 подбираются подножники в зависимости от $N^{н}$ и $P_{2,0}$

Для остальных опор сначала по левой таблице на листе 66 проверяется прочность основания стойки без опорной плиты в зависимости от $N_{пр}$ и наименования (по СНиП II.Б.1) грунта.

Если при этом $N_{пр} > [N]$ (7),

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

$N^{н} \leq [N^{н}]$ (8)

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

$[N]$ и $[N^{н}]$ – табличные значения несущей способности стойки соответственно без опорной плиты и с плитой.

2.6. „Анкерно-угловые железобетонные опоры ВЛ 110–330 кВ", разработанные по теме „снижение металлоемкости и трудозатрат путем применения новых эффективных железобетонных анкерно-угловых опор ВЛ 110-220 и 330 кВ", NN 7068 тм-т 1,2,3,4,5 и 7098 тм-т 1, Энергосетьпроект.

2.6.1 Анкерно-угловые двухстоечные опоры УБ110-3, УБ 110-5, УСБ 110-5, УСБ 110-7, УБ 220-1 без оттяжек.

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

В нормальном режиме работы опоры рассматривается закрепление стоек при действии М„ ($M_{н}^{н}$).

В аварийном режиме работы опоры рассматривается

закрепление стоек при действии $M_{\perp}$ ($M_{\perp}^{н}$), а также при действии сжимающих нагрузок N ($N^{н}$).

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 $\Sigma T$ ($\Sigma T^{н}$) 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 $\Sigma T$ ($\Sigma T^{н}$), „U" образные болты – по нагрузке $T_{max}$.

Закрепление стоек рассматривается при действии сжимающих нагрузок N ($N^{н}$).

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. N 7068 тм-т1 и N 7098 тм-т1 „Энергосетьпроект".

## 3. Примеры подбора закреплений

Пример 1.

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

Нагрузки нормального режима работы опоры: $M_{II} = 20{,}85$ тсм, $M_{\perp}^{н} = 17{,}4$ тсм

Нагрузки аварийного режима не рассматриваются.

Грунт N 9 – песок мелкий; $\zeta = 280$ кгс/см$^2$

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

$M_{\perp}^{н} = 17{,}4$ тсм $< [M^{н}] = 31.0$ тсм

2. По таблице на листе 41 проверяем закрепление А I

При этом оказывается, что

$M_{II} = 20{,}85$ тсм $> [M] = 18.2$ тсм

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

$M_{II} = 20{,}85$ тсм $\approx [M] = 20.8$ тсм

Пример 2

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

Грунт N 6 – песок средней крупности.

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

Пример 3

Исходные данные: промежуточная опора ПБ110-3, грунт N 30 - глина; $E = 90$ кгс/см²

По таблице на листе 78, составленной для стоек СК2÷СК3 применяем закрепление БII с ригелями АР5, которое отмечено знаком +, и для которого $E_{min} = 90$ кгс/см² = $E = 90$ кгс/см².

Пример 4

Исходные данные: промежуточная опора ПБ35-18 без троса; провод АС-120, стойка СВ1
нагрузки нормального режима
$M_{II} = 13,1$ тсм, $M_{II}^{н} = 10,9$ тсм;
нагрузки аварийного режима
$M_{\perp} = 6,81$ тсм, $M_{\perp}^{н} = 6,65$ тсм
Грунт N 12 - песок пылеватый, обводненный; $E = 280$ кгс/см².

В нормальном режиме:

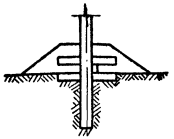
1. по графикам на листе 32 определяем, что исходя из несущей способности стоек по деформациям допустимо закрепление группы А.
2. по таблице на листе 44 окончательно выбираем закрепление АIII с ригелем АР7, для которого
$M_{II} = 13,1$ тсм $\simeq [M] = 13,15$ тсм;
здесь $13,5 = 14,6 \times 0,9$, где
0,9 - коэффициент, учитывающий полное обводнение пылеватых песков.

Расчет на нагрузки аварийного режима:
принимаем в направлении, ⊥ траверсе, безригельное закрепление
по графику на листе 32 находим, что
$M_{\perp}^{н} = 6,65$ тсм $< [M^{н}] = 16,5$ тсм
По таблице на листе 44 находим, что
$M_{\perp} = 6,81$ тсм $< [M] = 11,7 \cdot 0,9 = 10,5$ тсм

Пример 5

Исходные данные: анкерно-угловая опора УБ35-1 без троса на стойках СК6;
провод АС-120, IV р.г., $\alpha = 10°$,
нагрузки нормального режима
$M_{II} = 22,6$ тсм, $M_{II}^{н} = 18,8$ тсм,
нагрузки аварийного режима
$M_{II} = 11,2$ тсм, $M_{II}^{н} = 9,3$ тсм
$M_{\perp} = 31,4$ тсм, $M_{\perp}^{н} = 26,2$ тсм
грунт N 24 - суглинок, $E = 120$ кгс/см²

1. Расчет на нагрузки нормального режима работы.
По графикам на листе 32 и таблицам на листах 43 подбираем закрепление АII с ригелем АР5, при котором
$M_{II} = 22,6$ тсм $< [M] = 25,6$ тсм
$M_{II}^{н} = 18,8$ тсм $< [M^{н}] = 38,0$ 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 траверсе, требуется закрепление с ригелем.
а. Определяем коэффициент $m_g$:
при $\frac{M_{II}}{M_{\perp}} = \frac{11,2}{31,2} = 0,359$ $m_g = 0,79$
б. Принимаем закрепление БIII/БI с ригелями АР5, повернутое так, чтобы два ригеля воспринимали нагрузку $M_{\perp}$, а один ригель – $M_{II}$
(эскиз установки ригелей см. дальше)



Для такого закрепления
$M_{\perp} = 31,2\,тсм < [M_{\perp}]m_2 = 59,3 \cdot 0,79 = 44,5\,тсм$
$M_{\parallel} = 11,2\,тсм < [M_{\parallel}]m_2 = 36,2 \cdot 0,79 = 28,6\,тсм$

в) Дополнительно проверяем закрепление 5.I на нагрузки нормального режима
$M_{\parallel} = 22,6\,тсм < [M_{\parallel}] = 31,4\,тсм$
т.е. несущая способность обеспечена.

АР5

2АР5

Пример 6.

Исходные данные: Анкерно-угловая опора, рассмотренная выше при $\alpha = 50°$
В этом случае она усилена оттяжками.
Нагрузки нормального режима
$R = 16,4\,тс$, $R^{н} = 13,7\,тс$, $T = 16,4\,тс$
$N^{н} = 24\,тс$, $N_{пр} = 23,1\,тс$
нагрузки аварийного режима
$M_{\perp} = 27,8\,тсм$, $M_{\perp}^{н} = 23,2\,тсм$
грунт N 24 - суглинок, $B = 0,5$, $E = 120\,кгс/см^2$
$P_{2,0} = 1,5\,кгс/см^2$
степень обводнения $C.O = 0,8$

1. По графикам на листе 65 и таблицам на листе 65 подбираем анкерную плиту ПА3-1 с глубиной заложения, 2,5 м для которой
$R^{н} = 13,7\,тс = [R^{н}] = 15,4\,тс$
и подбираем „U"- образный болт А1-1, при котором
$T = 16,4\,тс < 17,4\,тс$.

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

3. по графикам на листе 32 и таблицам на листе 43 подбираем на действие $M_{\perp}$ и $M_{\perp}^{н}$ закрепление АIII с ригелями АР5, для которого
$M_{\perp} = 27,8\,тсм < [M_{\perp}] = 28,2\,тсм$
$M_{\perp}^{н} = 44\,тсм < [M_{\perp}^{н}] = 23,2\,тсм$
(В этом случае ригели установлены $\perp$ оси траверсы).

Пример 7

Исходные данные: промежуточная портальная опора с внутренними связями ПВС-500 на стойках СК-4А
Нагрузки нормального режима
$M_{\parallel} = 18,0\,тсм$, $M_{\parallel}^{н} = 15,0\,тсм$
$N^{н} = 23,6\,тс$, $N_{пр} = 21,9\,тс$
Нагрузки аварийного режима не рассматриваются
грунт N 28-суглинок, $E = 140\,кгс/см^2$

1. По левой таблице на листе 66 проверяем прочность основания стойки без опорной плиты.
Для суглинка с $B = 0,4$ имеем несущую способность стойки $48,0\,тс > 21,9\,тс$, т.е. прочность основания обеспечена.

2. По графикам на листе 32 и таблицам на листе 43 подбираем закрепление типа А.I, при котором

$M_{II} = 18.0$ тсм $< [M_{II}] = 40.1$ тсм

$M_{II}^{H} = 15.0$ тсм $< [M_{II}^{H}] = 20.0$ тсм

Пример 8.

Исходные данные: анкерно-угловая опора УБ 35-18 с тросом, на стойке СВ-2, $\alpha = 40°$

Нагрузки нормального режима работы опоры

$R = 16.6$ тс, $R^{H} = 13.8$ тс

$N^{H} = 22.1$ тс, $N_{пр} = 22.8$ тс

$T_{max} = 8.0$ тс

грунт N11 - песок пылеватый

$C.O = 0.3$, $P_{2.0} = 1.5$ кгс/см²

Расчет на нагрузки нормального режима:

1. По графикам и таблицам на листе 65 подбираем анкерные плиты ПА 2-1 с глубиной заложения 2,5 м, для которой

$R^{H} = 11.7$ тс $< [R^{H}] = 14.0$ тс и

$R = 14.0$ тс $< [R] = 32.0$ тс

Принимаем „U"-образные болты А1-1, для которых несущая способность 17,4 тс > 8,0 тс

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

Для пылеватых песков имеем несущую способность основания

14,0 тс $< N_{пр} = 26.5$ тс, т.е.

прочность основания не обеспечена.

По средней таблице на листе 66 подбираем под стойку опорную плиту ОП1, при которой в грунтах с $P_{2.0} = 1.5$ кгс/см²

$N^{H} = 26.4$ тс $< [N^{H}] = 32.5$ тс

Проверка выбранных элементов закрепления на нагрузки аварийного режима:

1. для плиты ПА 2-1

$R^{H} = 13.8$ тс $< [R^{H}] = 15.6$ тс

2. для опорной плиты ОП1

$N^{H} = 22.1$ тс $< [N^{H}] = 41.5$ тс, т.е.

в аварийном режиме несущая способность выбранных элементов обеспечена.

## Пояснения к таблицам закреплений

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

   конических $d_{верх.} = 334/d_{нижн.} = 560$ мм (стойки СК1÷СК3)
   конических $d_{верх.} = 410/d_{нижн.} = 650$ мм (стойки СК4÷СК7)
   цилиндрических $d = 560$ мм (стойки СЦ 5)
   призматических (ср. размер в узком конце 200мм, широком 380мм (СВ1, СВ2, СВ3)

2. Для закрепления стоек применяются:
   ригели АР5, АР6, АР7, опорные плиты ОП1, ОП2, ОП3, ОП4, подножники ФК1-0, Ф2-0, Ф3-0, Ф4-0, анкерные плиты ПА1-1, ПА1-2, ПА2-1, ПА2-2, ПА3-1, ПА3-2, „U" образные болты А1-1, А1-2, А2-1, А2-2, детали крепления ригелей КР-1, КР-5÷КР-7 из проектов ЦИТП 407-4-36 и инв. N 1623 тм-т5, Энергосетьпроект.

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 банкетки. 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 банкеток. В эту группу входит 5 типов закреплений (БI÷БV), отличающихся количеством и привязкой установленных ригелей, а также геометрическими размерами банкеток.
   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 банкеток и с банкетками). В эту группу входит 7 типов закреплений (ВI÷ВVII). 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 неполном заглублении стоек и устройством банкеток. 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

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 АIII/АIV), два типа закреплений группы Б (БIV/БIII, БV/БIV, БIII/БI) три типа закреплений группы В (ВIV/ВI, ВV/ВIII и ВVI/ВV), два типа закреплений группы Г (ГII/ГI и ГIII/ГI).

9. Кроме рассмотренных выше закреплений проектом предусматривается в некоторых случаях (слабые грунты и т.д.) закрепление свободностоящих 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 банкеток, заложение откосов котлованов и банкеток), 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 гравелистых и других плотных грунтов, следует стремиться устраивать более узкий котлован и критично относиться к установке ригелей, используя закрепления, описанные выше в п.п. 3÷9. При этом характеристики грунтов для расчета таких закреплений (в соответствии с п. 2,15 СН и П-II 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 выбрать по работе „Специальные фундаменты для крепления унифицированных металлических и железобетонных опор ВЛ 110-330 кв на болотах и в слабых грунтах", ЦИТП 3.407-61, а также по работе „Установка свайных фундаментов под унифицированные стальные промежуточные опоры 35-330 кВ", ЦИТП 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 банкеток должны производиться слоями толщиной 20-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса насыпного грунта не менее 1,6 т/м³ с контролем влажности.

3. Банкетки должны отсыпаться из грунтов, отвечающих требованиям главы СНиП III-Б.1-71. Запрещается применять для банкеток 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 привозным грунтом с характеристиками, близкими к грунтам N 1÷9; 27,31 и 34.

5. Банкетки следует укреплять посевом многолетних трав.

## А. Закрепления в грунтах с ненарушенной структурой

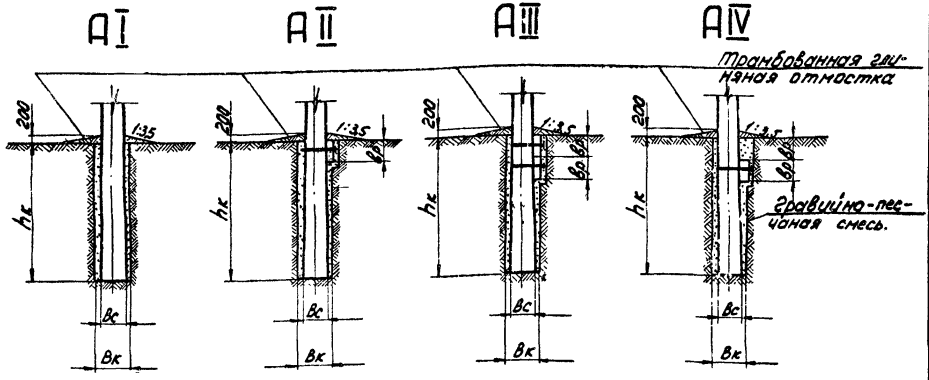



Таблица объемов земляных работ в (м3)

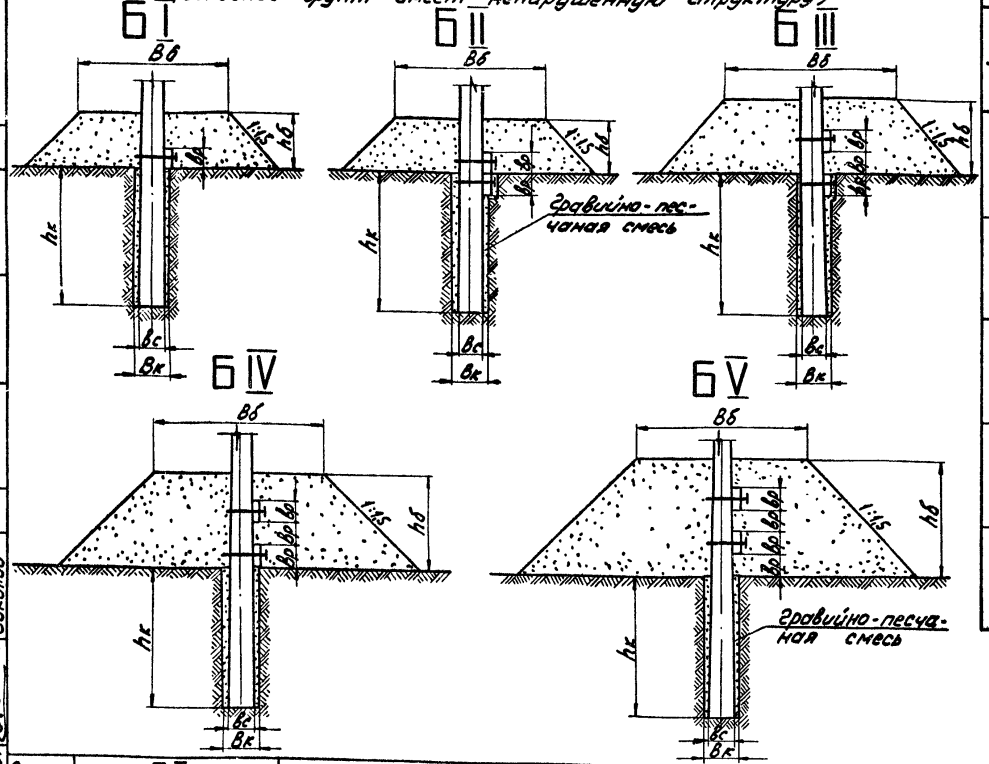
22

| Тип закрепления | Марка стойки | Сверление котлована | Засыпка пазух грави-ийно-песчаной смесью | Ручная выемка под ригели | | | Трамбованная глиняная отмостка |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | АР7 | АР5 | АР6 | |
| АI | СК1÷СК3 | 1,2 | 0,5 | — | — | — | 0,2 |
| | СК4÷СК7 | 1,7 | 0,6 | — | — | — | 0,2 |
| | СВ1÷СВ3 | 1,0 | 0,6 | — | — | — | 0,2 |
| АII | 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 |
| АIII | 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 |
| АIV | 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) | АI | | | | | | АII | | | | | | АIII | | | | | | АIV | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | |
| | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 |
| bс | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | |
| bр | — | — | — | — | — | — | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| bк | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,7 | 0,8 | 0,8 | 0,7 | 0,7 |
| hк | 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 объёмов земляных работ в (м³)

| Тип закрепления | Марка стойки | Сверление котлована | Засыпка гравийно-песчаной смесью | Ручная выемка под ригели АР7 | Ручная выемка под ригели АР5 | Ручная выемка под ригели АР6 | Отсыпка банкеток АР7 | Отсыпка банкеток АР5 | Отсыпка банкеток АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Б I | СК1÷СК3 | 1,2 | 0,5 | — | — | — | — | 34,5 | 41,1 |
| | 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 | 41,1 |
| | 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 | 103,8 |
| | 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 | |
| | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 |
| Вс | 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 | |
| Вр | 0,4 | 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 | | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| Вк | 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 | |
| hх | 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 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,7 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 |
| hб | 1,2 | | 1,0 | | | | 1,2 | | 1,0 | | | | 1,7 | | | | 1,5 | | 2,0 | | 2,2 | | 1,7 | | 2,3 | | 2,7 | | 2,0 | |

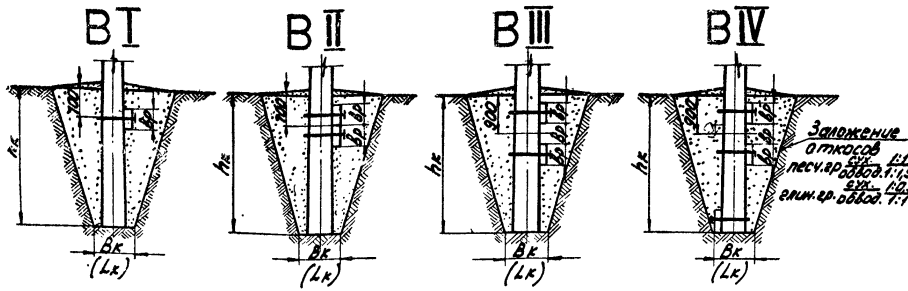
1974 г. Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ

Таблицы типов закреплений (геометрические размеры и объемы земляных работ)

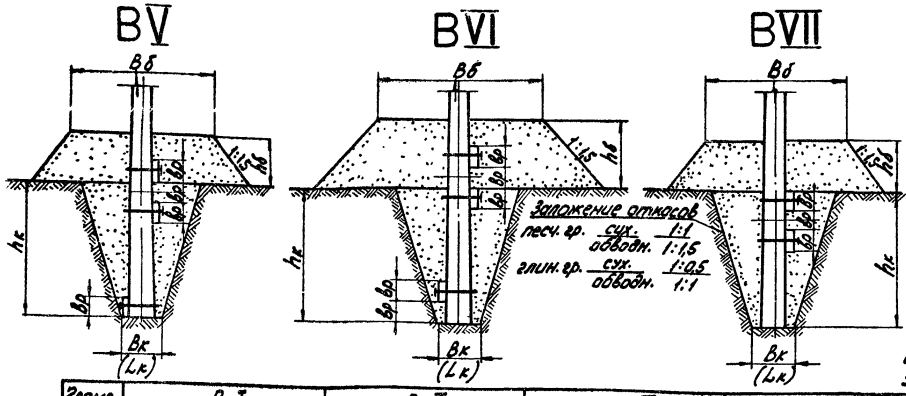
Типовые решения 407-0-146 | Альбом Т | Лист 22

Гл. инж. пр. Соколов

г. Ленинград




## В. Закрепление в грунтах с нарушенной структурой




## Объемы земляных работ В (м³)

| Тип закрепления | Марка стойки | Выемка (м³) | | | | Обратная засыпка (м³) | | | | Отсыпка банкетки | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Песчаные грунты | | Глинистые грунты | | Песчаные грунты | | Глинистые грунты | | | | |
| | | сухой грунт | обвод. гр. | сухой грунт | обвод. гр. | сухой грунт | обвод. гр. | сухой грунт | обвод. гр. | АР7 | АР5 | АР6 |
| В I | СК1÷СК3 | 68,6 | 126,8 | 28,3 | 68,6 | 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 | — | — | — |
| В 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 | — | — | — |
| В 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 | — | — | — |
| В 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 | — | — | — |
| В 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 | — |
| В VII | 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) | В I | | | | | | В II | | | | | | В III | | | | | | В IV | | | | | | В V | | | | | | В VI | | | | | | В 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 | |
| | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 |
| Вр | 0,4 | 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 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 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 |
| Вк | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | | 1,0 | | | | | |
| Lк | 2,0 | | | | | | 2,0 | | | | | | 2,0 | | | | | | 3,5 | | | | | | 3,5 | | | | | | 1,0 | | | | | | 2,0 | | | | | |
| hк | 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 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 |
| hб | — | | | | | | — | | | | | | — | | | | | | 1,2 | | | | | | 1,7 | | | | 1,3 | | 1,2 | | | | | | | | | | | |

## г. Закрепления с насыпными банкетками

(Основной грунт имеет не нарушенную структуру)
При неполном заглублении стойки.

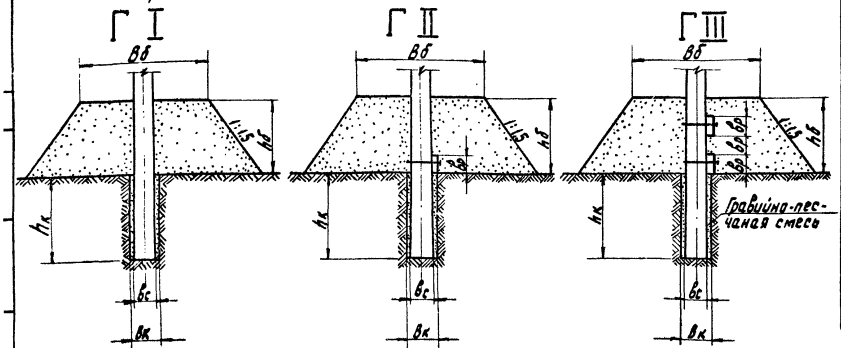



Таблица объемов земляных работ в (м³) — 25

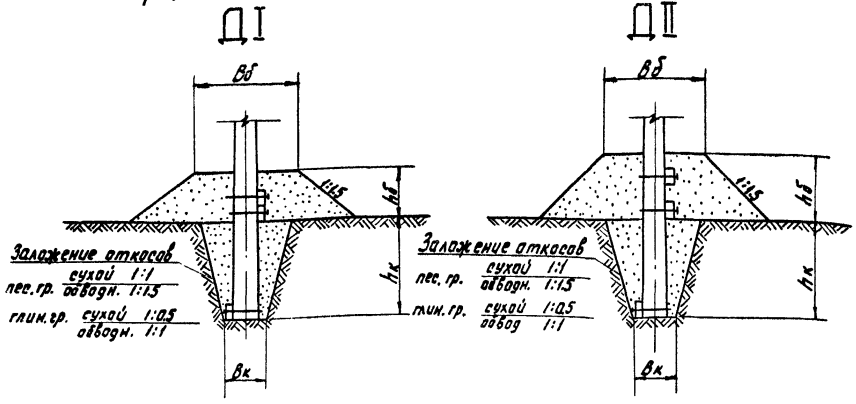
| Тип закрепления | Марка стойки | Сверление котлована | Засыпка гравийно-песчаной смесью | Отсыпка банкеток | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | АР7 | АР5 | АР6 |
| Г I | СК1÷СК3 | 0,8 | 0,3 | — | 171,8 | 224,5 |
| | СК4÷СК7 | 1,2 | 0,5 | — | 171,6 | 224,3 |
| | СВ1÷СВ3 | 0,6 | 0,4 | 87,8 | 87,5 | — |
| Г II | СК1÷СК3 | 0,8 | 0,3 | — | 171,6 | 224,2 |
| | СК4÷СК7 | 1,2 | 0,5 | — | 171,4 | 224,0 |
| | СВ1÷СВ3 | 0,6 | 0,4 | 87,7 | 87,3 | — |
| Г III | СК1÷СК3 | 0,8 | 0,3 | — | 171,4 | 223,9 |
| | СК4÷СК7 | 1,2 | 0,5 | — | 171,2 | 223,7 |
| | СВ1÷СВ3 | 0,6 | 0,4 | 87,6 | 87,1 | — |

**Примечание:**

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

| 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 | |
| | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР7 | АР5 |
| $b_c$ | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | | 0,56 | | 0,65 | | 0,38 | |
| $\rho$ | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 | 0,5 | 0,4 | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| $b_к$ | 0,7 | | 0,8 | | 0,7 | | 0,7 | | 0,8 | | 0,7 | | 0,7 | | 0,8 | | 0,7 | |
| $h_к$ | 2,0 | | 2,3 | | 1,5 | | 2,0 | | 2,3 | | 1,5 | | 2,0 | | 2,3 | | 1,5 | |
| $B_б$ | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 | 3,5 | 4,0 | 3,5 | 4,0 | 2,5 | 3,5 |
| $h_б$ | 2,0 | | | | | | 2,0 | | | | | | 2,0 | | | | | |

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




| Геометрические размеры (м) | ДI | | | | | | ДII | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | | СК1÷СК3 | | СК4÷СК7 | | СВ1÷СВ3 | |
| | АД5 | АД6 | АД5 | АД6 | АД7 | АД5 | АД5 | АД6 | АД5 | АД6 | АД7 | АД5 |
| Вр | 0.56 | | 0.65 | | 0.38 | | 0.56 | | 0.65 | | 0.38 | |
| Вк | 1.0 | | | | | | 1.0 | | | | | |
| Lк | 3.5 | | | | | | 3.5 | | | | | |
| hк | 2.0 | | 2.3 | | 1.5 | | 2.0 | | 2.3 | | 1.5 | |
| Вб | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 4.0 | 2.5 | 3.5 | 3.5 | 4.0 | 3.5 | 4.0 | 2.5 | 3.5 |
| hб | 2.0 | | | | | | 2.0 | | | | | |

## Таблица объемов земляных работ в (м³)

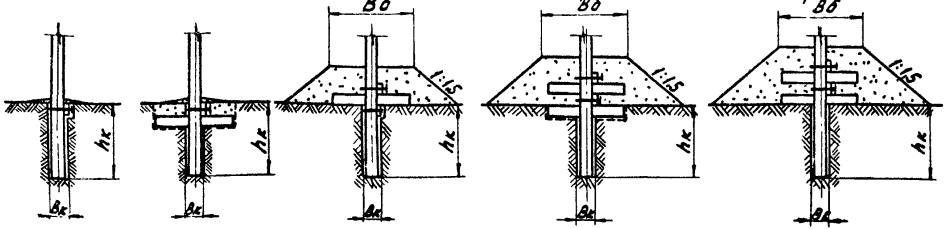
26

| Тип закрепления | Марка стойки | Выемка (м³) | | | | Обратная засыпка (м³) | | | | Отсыпка банкетки | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Песчаные грунты | | Глинистые грунты | | Песчаные грунты | | Глинистые грунты | | | | |
| | | сухой грунт | обвод. грунт | сухой грунт | обвод. грунт | сухой грунт | обвод. грунт | сухой грунт | обвод. грунт | АД7 | АД5 | АД6 |
| ДI | СК1÷СК3 | 34.9 | 56.8 | 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 | 77.6 | 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 | — |
| ДII | СК1÷СК3 | 34.9 | 56.8 | 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 | 77.6 | 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

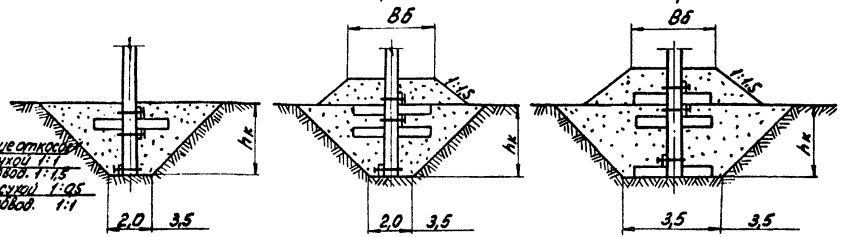
## Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой

Без банкетки — с банкеткой

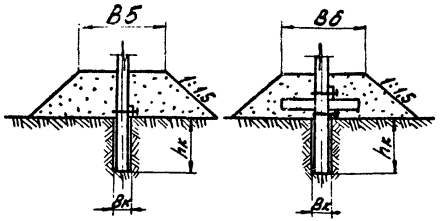



## Закрепление в грунтах с нарушенной структурой

Без банкетки — с банкеткой




## Закрепление в грунтах с ненарушенной структурой при неполном заглублении стойки.




### Примечание:

1. 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.
2. Геометрические размеры закрепления принимать по совмещаемым схемам.
3. В схемах со знаком * привязка ригеля в закреплении поперечного направления несколько отличается от таковой в схеме, указанной в числителе шифра закрепления, однако их несущую способность допустимо принимать по указанной в числителе схеме.

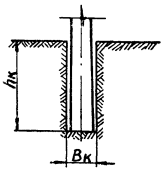
## Таблица объемов земляных работ (в м³)



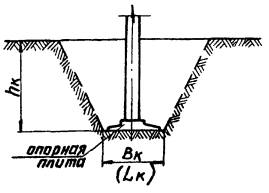
| Тип закрепления | Марка стойки | Сверление котлована | Засыпка пазух грунтом обратной засыпки | Ручная выемка под ригели АР7 | Ручная выемка под ригели АР5 | Ручная выемка под ригели АР6 | Выемка (м³) Песчаные грунты: сухой грунт | Выемка (м³) Песчаные грунты: повод. грунт | Выемка (м³) Глинистые грунты: сухой грунт | Выемка (м³) Глинистые грунты: повод. грунт | Обратная засыпка (м³) Песчаные грунты: сухой грунт | Обратная засыпка (м³) Песчаные грунты: повод. грунт | Обратная засыпка (м³) Глинистые грунты: сухой грунт | Обратная засыпка (м³) Глинистые грунты: повод. грунт | Отсыпка банкетки АР7 | Отсыпка банкетки АР5 | Отсыпка банкетки АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| АII/АI | СК1÷СК3 | 1,2 | 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 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| АII/АIV | СК1÷СК3 | 1,2 | 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 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| БIII/БI | 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 | — |
| БIV/БIII | СК1÷СК3 | 1,2 | 0,7 | — | 0,4 | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 89,2 | 103,9 |
| | СК4÷СК7 | 1,7 | 0,8 | — | 0,4 | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 107,9 | 123,2 |
| | СВ1÷СВ3 | 1,0 | 0,8 | 0,2 | 0,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 46,9 | 46,1 | — |
| БV/БIV | СК1÷СК3 | 1,2 | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 120,1 | 136,7 |
| | СК4÷СК7 | 1,7 | 0,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 167,3 | 188,6 |
| | СВ1÷СВ3 | 1,0 | 0,6 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 66,1 | 142,2 | — |
| БVI/БI | 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 | 127,7 | — | — | — |
| | СВ1÷СВ3 | — | — | — | — | — | 72,0 | 115 | 39,8 | 72,0 | 70,9 | 113,9 | 38,7 | 71,3 | — | — | — |
| БV̄I/БVII | СК1÷СК3 | — | — | — | — | — | 106,1 | 175,5 | 54,6 | 106,1 | 104,2 | 173,6 | 52,7 | 104,2 | — | 34,5 | 41,1 |
| | СК4÷СК7 | — | — | — | — | — | 130 | 220 | 64,8 | 130 | 127,7 | 217,7 | 62,5 | 127,7 | — | 34,4 | 41,0 |
| | СВ1÷СВ3 | — | — | — | — | — | 72,0 | 115 | 39,8 | 72,0 | 70,9 | 113,9 | 38,7 | 71,3 | 17,4 | 24,3 | — |
| ВVI/ВV̄ | СК1÷СК3 | — | — | — | — | — | 135,5 | 212 | 77,4 | 135,5 | 133,6 | 210,1 | 75,5 | 133,6 | — | 52,0 | 75,7 |
| | СК4÷СК7 | — | — | — | — | — | 164,7 | 252,9 | 90,5 | 164,7 | 162,4 | 250,2 | 88,2 | 162,4 | — | 51,6 | 75,3 |
| | СВ1÷СВ3 | — | — | — | — | — | 94,6 | 143 | 51,6 | 94,6 | 93,5 | 141,9 | 50,5 | 93,5 | 26,8 | 35,5 | — |
| ГII/ГI | СК1÷СК3 | 0,8 | 0,3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 171,6 | 224,2 |
| | СК4÷СК7 | 1,2 | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 171,4 | 224,0 |
| | СВ1÷СВ3 | 0,6 | 0,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 87,7 | 87,3 | — |
| ГIII/ГII | СК1÷СК3 | 0,8 | 0,3 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 171,6 | 224,2 |
| | СК4÷СК7 | 1,2 | 0,5 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 171,4 | 224,6 |
| | СВ1÷СВ3 | 0,6 | 0,4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 87,7 | 87,3 | — |

## Закрепление стоек на действие сжимающих нагрузок.

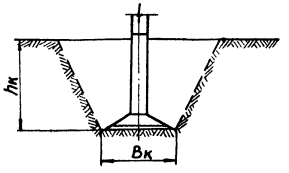
в сверленом котловане



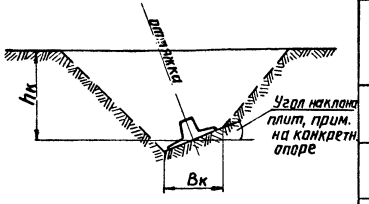

в отрытых котлованах на опорных плитах




в отрытых котлованах на фундаментах




## Закрепление оттяжек




### Объемы земляных работ

| Тип плит | hк (м) | Вк (м) | Lк (м) | Выемка (м³) песчаный грунт сухой | Выемка (м³) песчаный грунт обвод. | Выемка (м³) глинист. грунт сухой | Выемка (м³) глинист. грунт обвод. | Обратная засыпка (м³) песчаный грунт сухой | Обратная засыпка (м³) песчаный грунт обвод. | Обратная засыпка (м³) глинист грунт сухой | Обратная засыпка (м³) глинист грунт 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

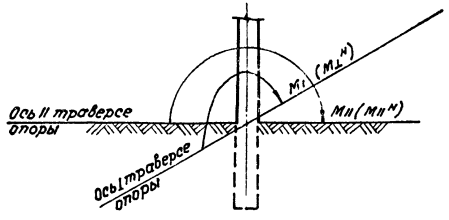
| Марка эл-та | Тип стойки | hк (м) | Вк (м) | Выемка (м³) песчан. грунт сухой | Выемка (м³) песчан. грунт обвод. | Выемка (м³) глинист. грунт сухой | Выемка (м³) глинист. грунт обвод. | Обратная засыпка (м³) песчан. грунт сухой | Обратная засыпка (м³) песчан. грунт обвод. | Обратная засыпка (м³) глинист. грунт сухой | Обратная засыпка (м³) глинист. грунт 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 | 105,0 | 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:

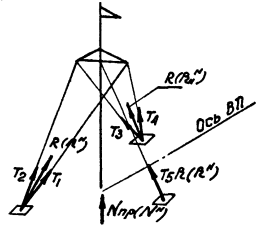
1. Пояснения к таблице закреплений и общие примечания см. листы 19,20
2. Объемы земляных работ для закреплений в сверленом котловане см. в закреплениях группы А на листе 21
3. Дно котлована под анкерную плиту следует спланировать так, чтобы подошва плиты была перпендикулярна направлению оттяжек.

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




| Режим | | Нормальный режим | | | | Аварийный режим* | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Тип опоры | Тип стойки | Марка провода | | | | | | | |
| | | АС-70 | | АС-150 | | АС-70 | | АС-150 | |
| | | M (тсм) | Mн (тсм) | M (тсм) | Mн (тсм) | M (тсм) | Mн (тсм) | M (тсм) | Mн (тсм) |
| ПБ35-1в | 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 | | | | |
| ПБ35-1 | 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 | | | | |
| ПБ35-3 | СК-1 | 20,1 | 16,8 | 28,9 | 24,1 | | | | |
| | СК-3 | 20,1 | 16,8 | 22,8 | 19,0 | | | | |
| | СК-1п СК-1пр | 17.3 | 14,4 | 24,8 | 20,7 | | | | |
| ПБ35-2 | СК-2 | 16,0 | 13,3 | 34.62 | 28,9 | | | | |
| | СК-3 | 16,0 | 13,3 | — | — | | | | |
| | СК-2п СК-2пр | 13,7 | 11,4 | 28,7 | 24,0 | | | | |
| ПБ35-4 | СК-1 | 20,9 | 17.4 | 28,9 | 24,1 | | | | |
| | СК-3 | 20,9 | 17.4 | — | — | | | | |
| | СК-1п СК-1пр | 17.9 | 14,9 | 24,8 | 20,7 | | | | |

| Тип опоры | Марка провода | α** | Нормальный режим | | | | | Аварийный режим | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | R (тс) | Rн (тс) | Tmax (тс) | Nн (тс) | Nпр (тс) | R (тс) | Rн (тс) | Tmax (тс) | Nн (тс) | Nпр (тс) |
| УБ35-1в УСБ35-1в без троса | АС-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 |
| | АС-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 |
| УБ35-1в УСБ35-1в с тросом | АС-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 |
| | АС-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 закрепления опор УБ35-1в (УСБ35-1в) допустимые углы поворота ВЛ см. на монтажной схеме опор.

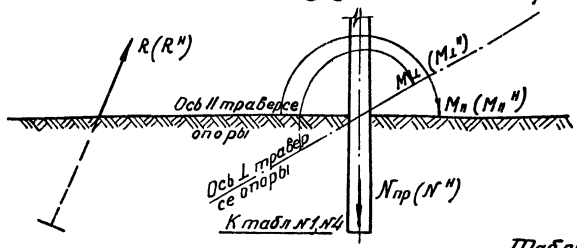
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Разработано Соколов

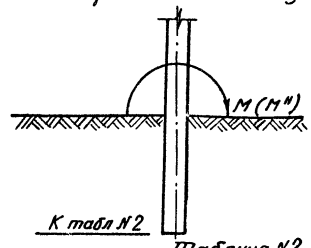
Гл. инженер проекта Ленинград

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетон... | Нагрузки для расчета закреплений | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 28 |
|---|---|---|---|---|---|

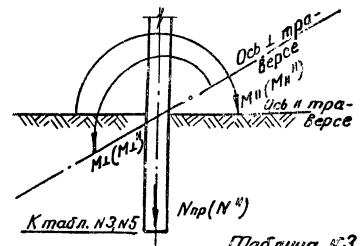
# Нагрузки для расчета закреплений в грунте анкерно-угловой опоры УБ35-1 и промежуточно-угловой ПУСБ35-1, промежуточных двухстоечных опор ВЛ110-220кВ и нормальных с внутренними связями ВЛ330-500кВ.




К табл №1,№4




К табл №2




К табл. №3,№5

## Таблица №1

| Шифр опоры | Наличие грозозащитного троса | Марка провода | Схема опоры | α | Нормальный режим | | | | | | Аварийный режим | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | $M_п$ | $M_п^н$ | R | $R^н$ | $N^н$ | $N_{пр}$ | $M_⊥$, | $M_⊥^н$, |
| 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° | 23,9 | 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 |
| | с тросом | АС-95 / АС-150 | Приведенные выше табличные значения нагрузок в нормальном режиме принимать с коэффициентами 1,39 – для АС-95 и 1,21 – для АС-150. Нагрузки аварийного режима принимать без изменения. | | | | | | | | | |

## Таблица №2

| Тип опоры | Тип стойки | Нормальный режим | |
|---|---|---|---|
| | | M | $M^н$ |
| ПБ110-10 / ПБ220-3 | СК-7 | 54,2 | 45,2 |

## Таблица №3

| Тип опоры | Нормальный режим | | | Аварийный режим | |
|---|---|---|---|---|---|
| | M | $N_{пр}$ | $N^н$ | $M_⊥$ | $M_⊥^н$ |
| ПБ330-3 | 17,6 | | 30,7 | | |

## Таблица №4

| Шифр опоры | Провода | Схема опоры | α | Нормальный режим | | | | | | Аварийный режим | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | $M^н$ | R | $R^н$ | $N^н$ | $N_{пр}$ | $M_⊥$ | $M_⊥^н$ |
| ПУСБ 55-18 | АС-70 | без оттяжки | $α'_{max}$ | 13,1 | 10,9 | — | — | — | — | 3,8 | 3,2 |
| | АС-150 | | $α'_{max}$ | 13,1 | 10,9 | — | — | — | — | 9,8 | 8,2 |
| | АС-70 | с оттяжкой | $α''_{max}$ | — | — | 4,0 | 3,3 | 6,5 | 5,7 | 3,8 | 3,2 |
| | АС-150 | | $α''_{max}$ | — | — | 4,0 | 3,3 | 7,5 | 6,9 | 9,8 | 8,2 |
| ПУСБ 35-1 | АС-95 | без оттяжки | $α'_{max}$ | 28,9 | 24,1 | — | — | — | — | 4,8 | 4,0 |
| | АС-150 | | $α'_{max}$ | 28,9 | 24,1 | — | — | — | — | 12,3 | 10,2 |
| | АС-95 | с оттяжкой | $α''_{max}$ | — | — | 9,6 | 8,0 | 14,0 | 13,5 | 4,8 | 4,0 |
| | АС-150 | | $α''_{max}$ | — | — | 9,6 | 8,0 | 14,6 | 14,1 | 12,3 | 10,2 |

## Таблица №5

| Тип опоры | Нормальный режим | | | Аварийный режим | |
|---|---|---|---|---|---|
| | M | $N_{пр}$ | $N^н$ | $M_⊥$, | $M_⊥^н$, |
| ПВС-500 | 18,0 | 21,9 | 23,6 | 40,9 | 39,3 |
| ПВС-500Ц / ПВС-500Ц-23 | 31,1 | 21,6 | 22,8 | 41,5 | 39,9 |

**Примечание:** 1. На настоящем листе приведены нагрузки для закреплений (в IV гололедном районе):

а) изгибающие моменты M, $M^н$, $M_п$, $M_п^н$, $M_⊥$, $M_⊥^н$ – в тсм,

б) вырывающие нагрузки R, $R^н$ – в тс,

в) сжимающие нагрузки $N_{пр}$, $N^н$ – в тс.

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 закреплений промежуточных свободностоящих опор ВЛ 110-330 кВ

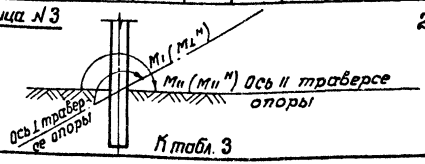
Таблица №1

| Шифр опоры | Шифр стойки | Марка провода | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | АС-50 | | АС-70 | | АС-95 | | АС-120 | | АС-150 | | АСО-240 | | АСО-400 | | 2×АСО-400 | |
| | | $M_{(тсм)}$ | $M^н_{(тсм)}$ | $M_{(тсм)}$ | $M^н_{(тсм)}$ | $M$ | $M^н$ | $M$ | $M^н$ | $M$ | $M^н$ | $M$ | $M^н$ | $M$ | $M^н$ | $M$ | $M^н$ |
| 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<br>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 | 20,6 | 17,1 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | СК-2п<br>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<br>СК-2пр. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 28,73 | 23,9 | — | — | — | — |
| ПБ 110-4 | СК-4 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 41,32 | 39,4 | — | — | — | — |
| | СК-4п<br>СК-4пр | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 43,10 | 35,9 | — | — | — | — |
| ПБ 110-5 | 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<br>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<br>СК-1пр | 23,9 | 19,9 | 24,82 | 20,7 | 24,82 | 20,7 | 24,82 | 20,7 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| ПБ 110-8 | СК-4<br>СК-4д | | | 42,6 | 35,5 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | — | — | — | — |
| | СК-4п<br>СК-4пр. | | | 38,8 | 32,3 | 43,1 | 35,9 | 43,1 | 35,9 | 43,10 | 35,9 | 43,10 | 35,9 | — | — | — | — |
| ПБ 150-1 | 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 | — | — | — | — |
| | СК-3 | 19,5 | 16,3 | 22,4 | 18,6 | 22,75 | 18,95 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — |
| | СК-2п<br>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 | — | — | — | — |
| ПБ 150-2 | СК-4<br>СК-4д | | | 42,6 | 35,5 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | 47,32 | 39,4 | — | — | — | — |
| | СК-4п<br>СК-4пр. | | | 38,8 | 32,3 | 43,1 | 35,9 | 43,1 | 35,9 | 43,10 | 55,9 | 43,10 | 35,9 | — | — | — | — |
| ПБ 220-1 | СК-5<br>СК-5д | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 47,32 | 39,4 | — | — |
| | СК-5п<br>СК-5пр. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 43,1 | 35,9 | — | — |
| ПБ 330-1 без внутрен. связей | СК-5<br>СК-5п<br>СК-5пр. | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | 47,32<br>43,10 | 39,4<br>35,9 |

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

Таблица №3

| Шифр опоры | Шифр стойки | Нормальный режим | | | Аварийный режим | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | $M$ | $N_{пр}$ | $N^н$ | $M_1^a$ | $M_1^н$ |
| ПБ-330-1 с внутрен. связями | СК-5<br>СК-5п<br>СК-5пр. | 13,6 | 18,8 | 20,7 | 23,0 | 22,1 |

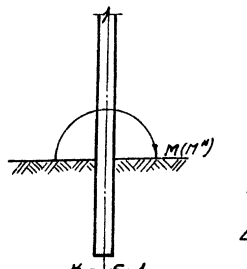



К табл. 3

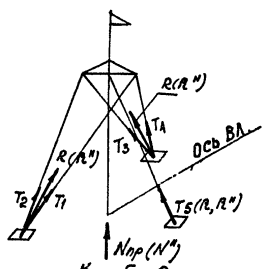
## Нагрузки для расчета закреплений анкерно-угловой опоры ВЛ 110 кВ. Таблица №2

31

| Шифр опоры | провод | Угол поворота ВЛ | Нормальный режим | | | | | Аварийный режим | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | $R$ | $R^н$ | $T_{max}$ | $N^н$ | $N_{пр}$ | $R$ | $R^н$ | $T_{max}$ | $N^н$ | $N_{пр}$ |
| УБ 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 |
| | АС-150 и выше | 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 | 26,3 | 18,7 | 55,3 | 65,6 | 18,4 | 15,3 | 10,4 | 32,6 | 39,1 |




К табл. 1




К табл. 2

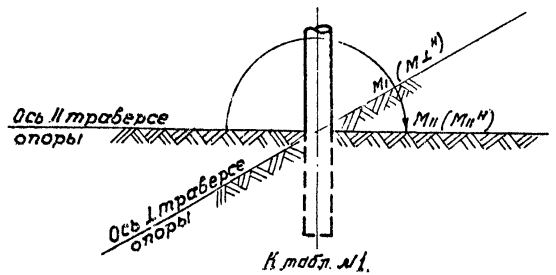
Примечание: 1. Расчет оснований закреплений стоек при действии нагрузок аварийных режимов производится только для опор, ограничивающих пролет, пересекающий инженерное сооружение с нормируемым расстоянием до них.

2. На настоящем листе приведены нагрузки на закрепления:
изгибающие моменты $M$, $M^н$, $M_{II}$, $M^н_{II}$, $M_1$, $M_1^н$ - в тсм.
вырывающие нагрузки $R$, $R^н$, $T$ - в тс.
сжимающие нагрузки $N_{пр}$, $N^н$ - в т.с.

| 1974г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ | Нагрузки для расчета закреплений. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 30 |
|---|---|---|---|---|---|

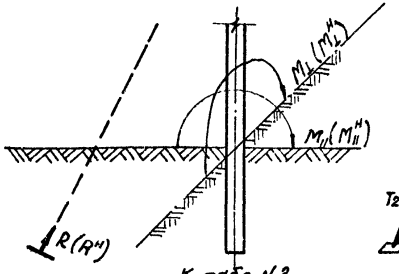
# Нагрузки для расчета закреплений в грунте опор:

Двухстоечных-промежуточных ВЛ 110-220 кВ.



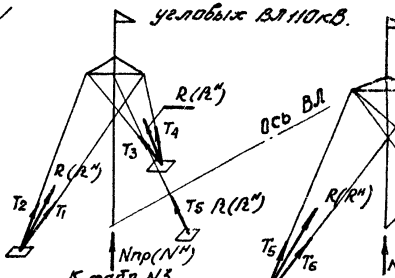

К табл. №1.

Промежуточно-угловой ВЛ 110 кВ.



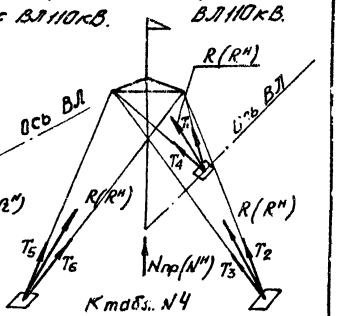

К табл. №2.

Специальных анкерно-угловых ВЛ 110 кВ.




К табл. №3

Концевой ВЛ 110 кВ.




К табл. №4

## Таблица №1

| Режим | | Нормальный режим | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Марка провода | | | | | |
| Тип опоры | Тип стойки | АС-95 | | АСО-240 | | АСО-400 | |
| | | $M_{II}$ | $M_{II}^{н}$ | $M_{II}$ | $M_{II}^{н}$ | $M_{II}$ | $M_{II}^{н}$ |
| 150-1 | СК-1 | 25.2 | 21.0 | 28.9 | 24.1 | — | — |
| | СК-1п<br>СК-1пр | 21.6 | 18.0 | 24.8 | 20.7 | — | — |
| | СК-2 | — | — | — | — | 34.62 | 28.9 |
| 5220-1 | СК-2п<br>СК-2пр | — | — | — | — | 28.7 | 23.9 |

## Таблица №2

| Шифр опоры | Марка провода | | $\alpha_{max}$ | Нормальный режим | | | | | | Аварийн. режим. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | M | $M^{н}$ | R | $R^{н}$ | $N^{н}$ | Nпр | $M_{\perp}$ | $M_{\perp}^{н}$ |
| ПУСБ 110-1 | АС-95 | без оттяжки | 5° I-II р.г. | 34,6 | 28,9 | — | — | — | — | 10,0 | 8,9 |
| | АСО-240 | | 2° I-II р.г. | 34,6 | 28,9 | — | — | — | — | 12,2 | 11,7 |
| | | | 0° III-IV р.г. | 34,6 | 28,9 | — | — | — | — | 13,9 | 12,4 |
| | АС-35 | с оттяжкой | 8° I-IV р.г. | — | — | 7,9 | 6,6 | 10,2 | 9,5 | 10,0 | 8,9 |
| | АСО-240 | | 8° I-III р.г. | — | — | 7,9 | 6,6 | 10,7 | 10,0 | 13,8 | 12,3 |
| | | | 6° III р.г. | — | — | 7,9 | 6,6 | 10,7 | 10,0 | 13,9 | 12,4 |

## Таблица №3

| Тип опоры | Марка провода | $\alpha$ | Нормальный режим | | | | | Аварийный режим | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | R | $R^{н}$ | $T_{max}$ | $N^{н}$ | Nпр | R | $R^{н}$ | $T_{max}$ | $N^{н}$ | Nпр |
| УСБ 110-1, УСБ-110-3, УСБ-110-5 | 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 |
| | АСО-240 | 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 | 26.3 | 18.7 | 55.3 | 65.6 | 18.4 | 15.3 | 10.4 | 32.6 | 39.1 |

## Таблица №4.

| Тип опоры | Марка провода | $\alpha$ | Нормальный режим | | | | | Аварийный режим | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | R | $R^{н}$ | $T_{max}$ | $N^{н}$ | Nпр | R | $R^{н}$ | $T_{max}$ | $N^{н}$ | Nпр |
| ПСБ 110-1 | АС-95 | 0° | 19.8 | 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 |
| | АС-240 (АС-150) | 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 |

Примечание:

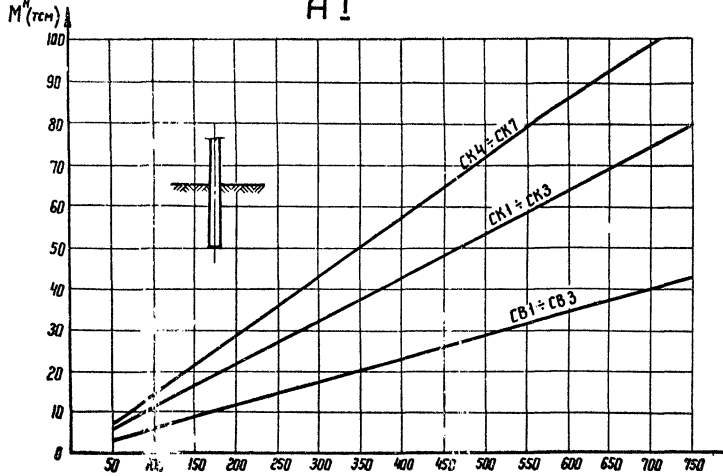
1. На настоящем листе приведены нагрузки на закрепления:

а) изгибающие моменты $M_{II}$, $M_{II}^{н}$, $M_{\perp}$, $M_{\perp}^{н}$ – в тсм.

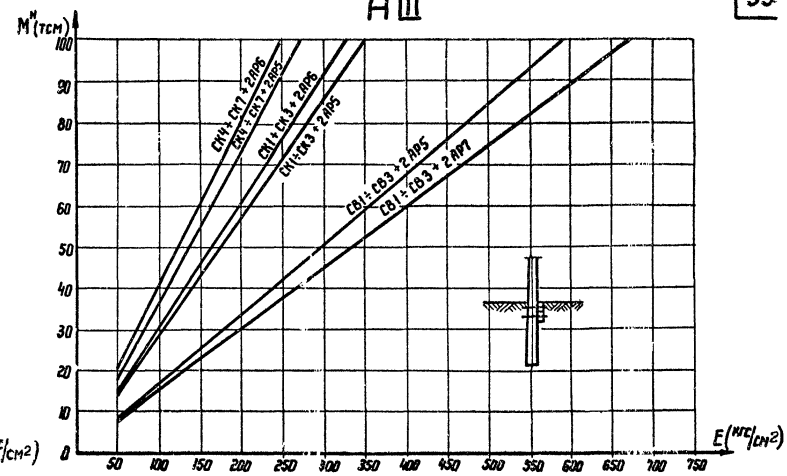
б) вырывающие нагрузки R, $R^{н}$, $T_{max}$ – в тс,

в) сжимающие нагрузки Nпр, $N^{н}$ – в тс.

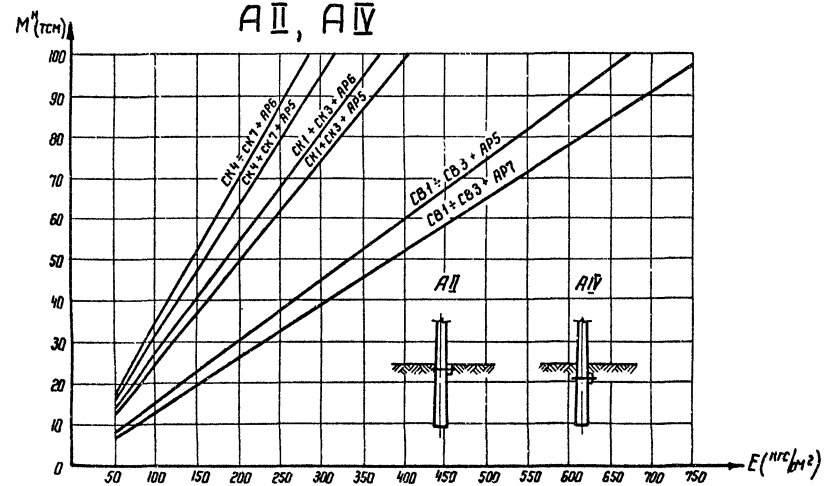
## А I



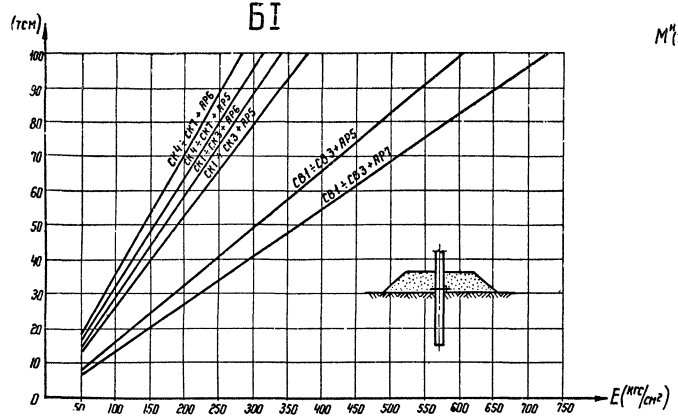

## А III

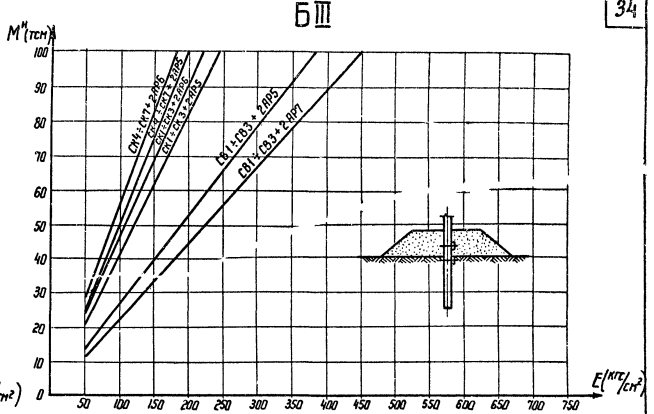


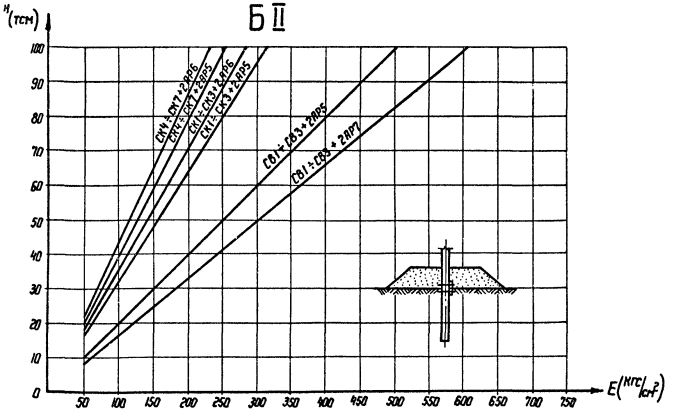

## А II, А IV




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 г. | Закрепление в грунтах инъецированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа А I, А II, А III, А IV. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 32 |

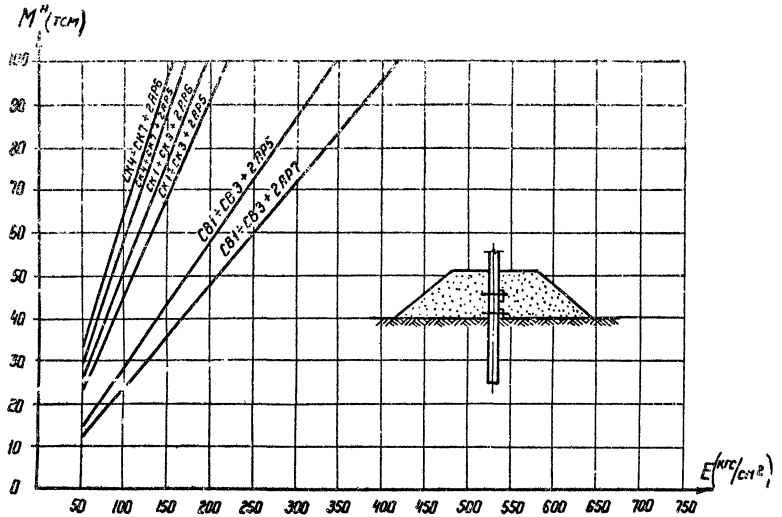


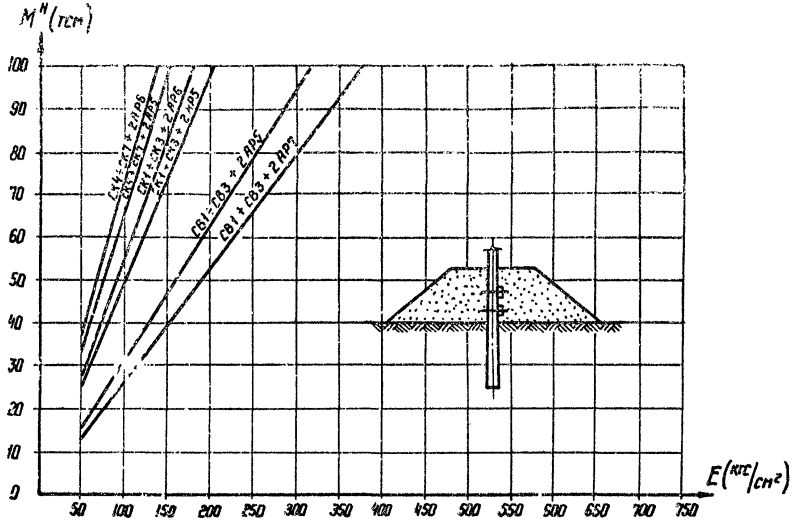




| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 74 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ | График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа БI, БII, БIII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 33 |

## Б IV

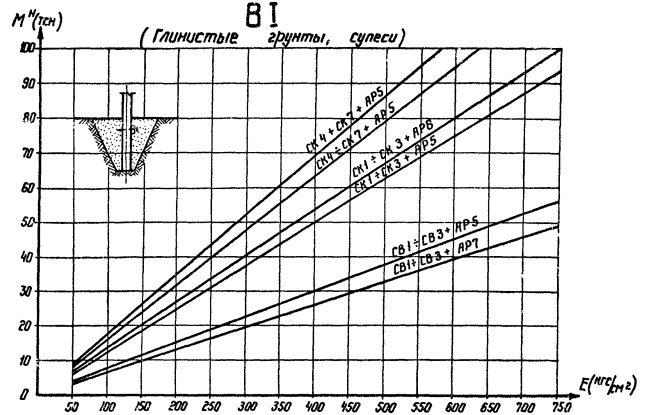


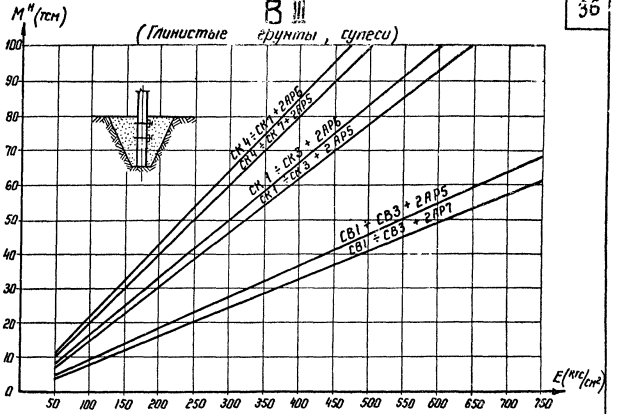

## Б V

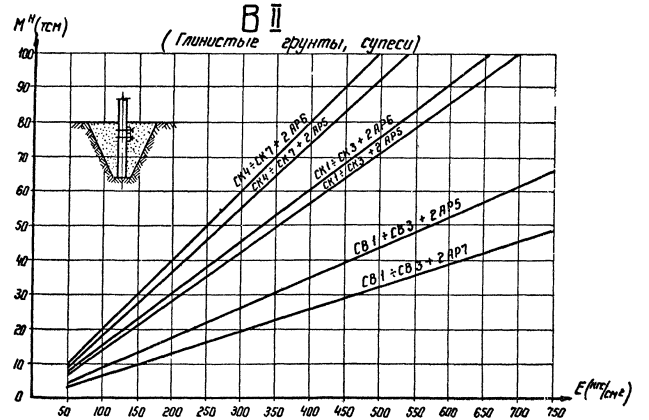


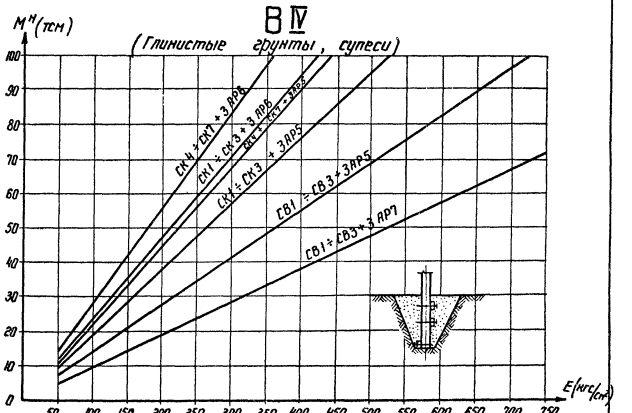

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ | График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Б IV; Б V | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 34 |

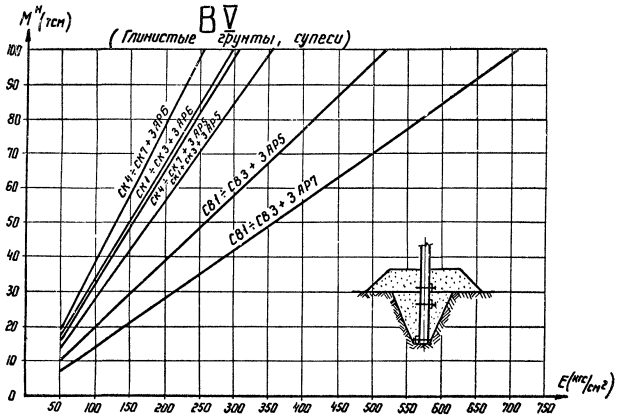
Т. Петиперин | Гл. инженер проекта | Соколов

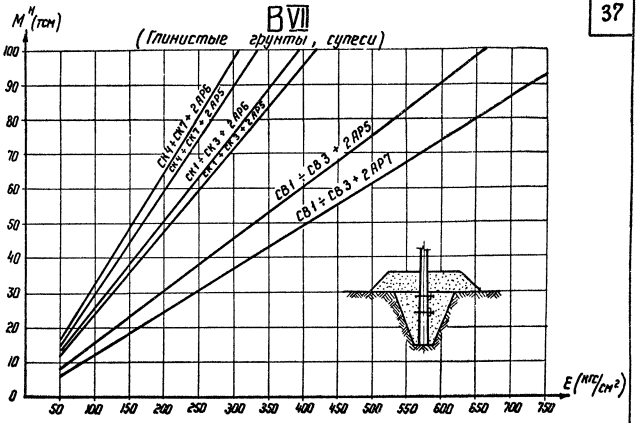

В I
(Глинистые грунты, супеси)
M^н(тсм)
E(кгс/см²)
СК4÷СК7 + 2АР5
СК4÷СК7 + 2АР6
СК1÷СК3 + 2АР6
СК1÷СК3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР7

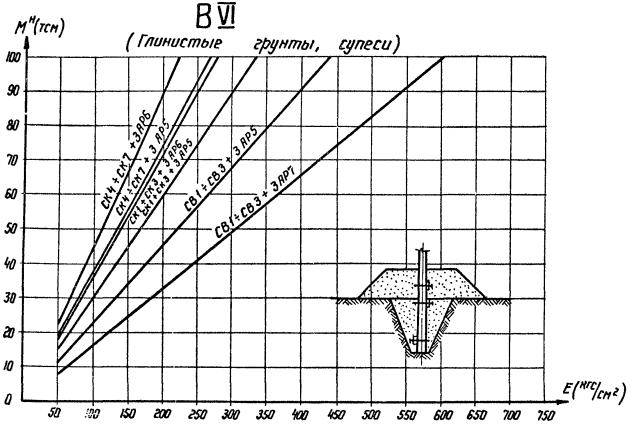

В III
(Глинистые грунты, супеси)
M^н(тсм)
E(кгс/см²)
СК4÷СК7 + 2АР6
СК4÷СК7 + 2АР5
СК1÷СК3 + 2АР6
СК1÷СК3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР7


В II
(Глинистые грунты, супеси)
M^н(тсм)
E(кгс/см²)
СК4÷СК7 + 2АР6
СК4÷СК7 + 2АР5
СК1÷СК3 + 2АР6
СК1÷СК3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР5
СВ1÷СВ3 + 2АР7


В IV
(Глинистые грунты, супеси)
M^н(тсм)
E(кгс/см²)
СК4÷СК7 + 3АР6
СК4÷СК7 + 3АР5
СК1÷СК3 + 3АР5
СВ1÷СВ3 + 3АР5
СВ1÷СВ3 + 3АР7

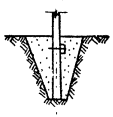
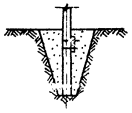
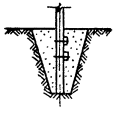
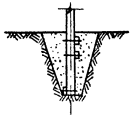


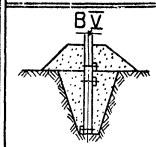
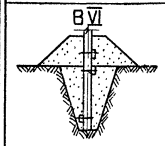
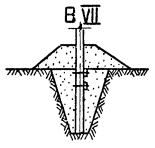



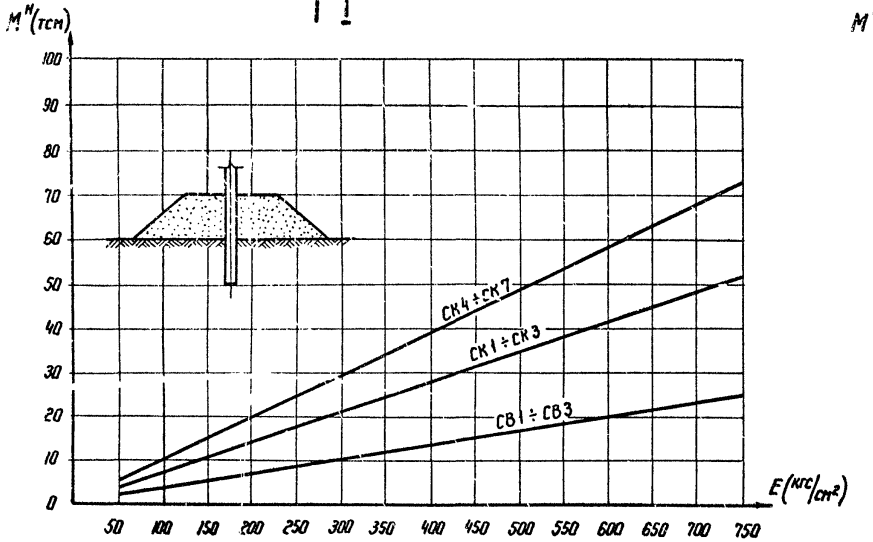



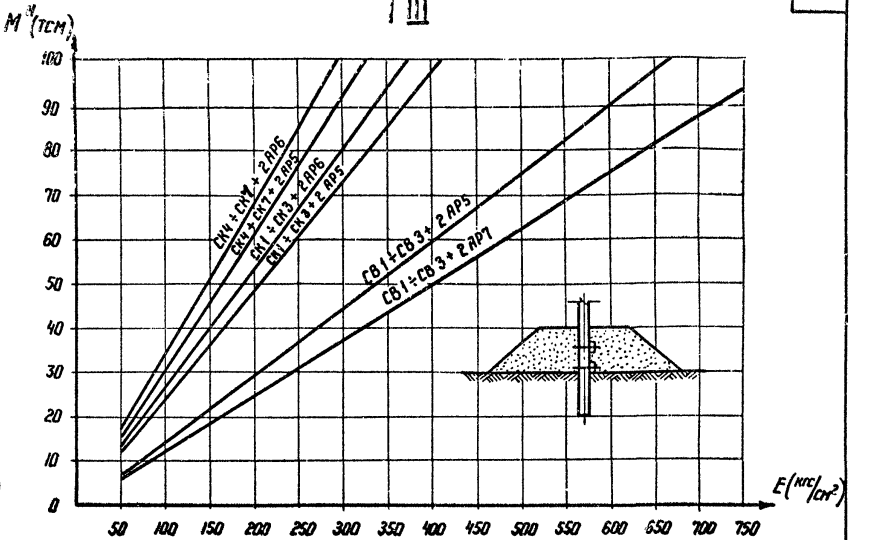

г. Ленинград | Гл. инженер проекта | Согласовано

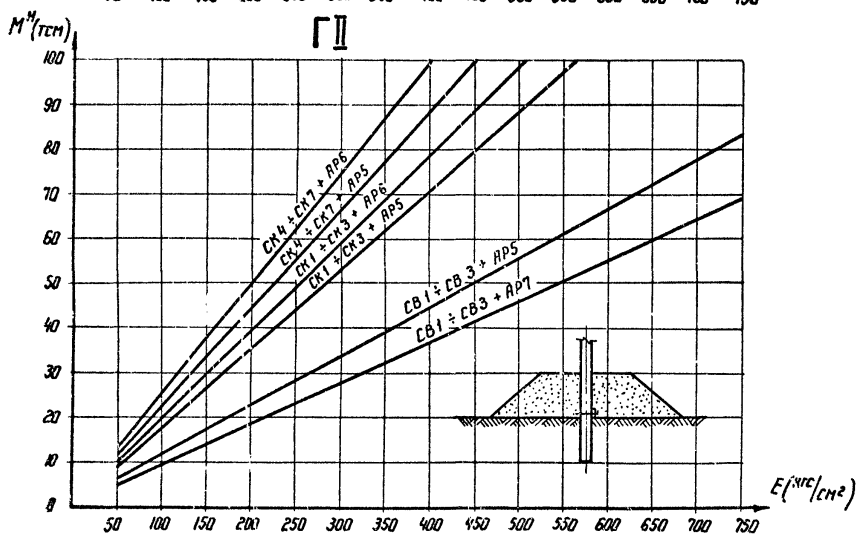
| 1974 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | Графики несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям в глинистых грунтах и супесях. Закрепления типа В V, В VI, В VII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 36 |
|---|---|---|---|---|---|

| Тип закрепления | Тип стойки | Тип ригеля | $M^н$ (т·см) пески крупные и средние | пески мелкие | пески пылеватые водонасыщенные |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|  BI | СК4÷СК7 | АР6 | 103 | 63 | 38 / 34 |
| | | АР5 | 95 | 57 | 35 / 32 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 82 | 49 | 30 / 27 |
| | | АР5 | 74 | 45 | 28 / 25 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 45 | 27 | 17 / 15 |
| | | АР7 | 39 | 23 | 14 / 13 |
|  BII | СК4÷СК7 | АР6 | 118 | 72 | 44 / 40 |
| | | АР5 | 111 | 67 | 40 / 36 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 91 | 55 | 34 / 31 |
| | | АР5 | 85 | 51 | 31 / 28 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 53 | 32 | 19 / 17 |
| | | АР7 | 39 | 23 | 14 / 13 |
|  BIII | СК4÷СК7 | АР6 | 129 | 77 | 47 / 42 |
| | | АР5 | 121 | 72 | 44 / 40 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 98 | 59 | 36 / 32 |
| | | АР5 | 93 | 56 | 34 / 31 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 54 | 32 | 21 / 19 |
| | | АР7 | 48 | 29 | 18 / 17 |
|  BIV | 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 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|---|---|---|---|---|
|  BV | СК4÷СК7 | АР6 | 235 | 138 | 85 / 77 |
| | | АР5 | 190 | 118 | 72 / 65 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 200 | 121 | 74 / 67 |
| | | АР5 | 167 | 100 | 61 / 55 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 118 | 70 | 43 / 39 |
| | | АР7 | 83 | 51 | 31 / 28 |
|  BVI | СК4÷СК7 | АР6 | 270 | 160 | 98 / 88 |
| | | АР5 | 222 | 133 | 82 / 74 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 222 | 129 | 80 / 72 |
| | | АР5 | 182 | 108 | 67 / 60 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 133 | 82 | 50 / 45 |
| | | АР7 | 100 | 60 | 37 / 33 |
|  BVII | СК4÷СК7 | АР6 | 190 | 114 | 70 / 63 |
| | | АР5 | 182 | 108 | 66 / 59 |
| | СК1÷СК3 | АР6 | 154 | 91 | 56 / 50 |
| | | АР5 | 143 | 85 | 53 / 48 |
| | СВ1÷СВ3 | АР5 | 91 | 55 | 33 / 30 |
| | | АР7 | 76 | 45 | 28 / 25 |



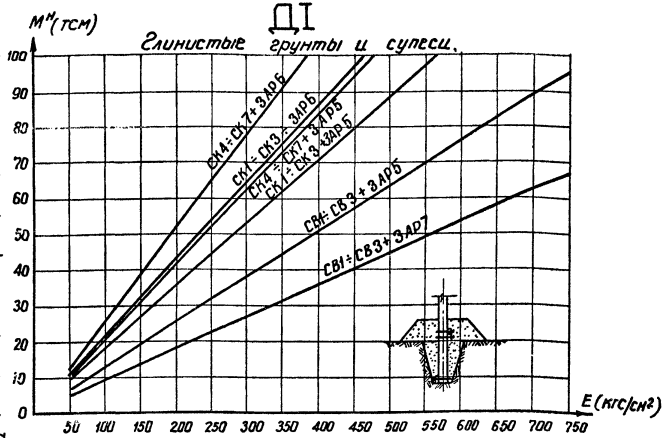



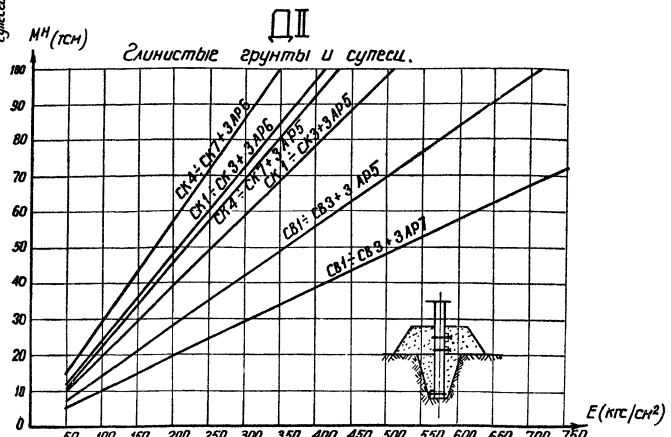

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1971 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ. | График несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа Г I, Г II, Г III. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 38 |

г. Ленинград

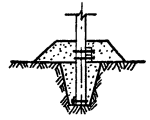
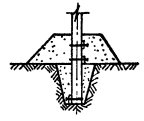
Тп. инженер проекта

Соколов




пески

| Тип закрепления | Тип стойки | Тип ригеля | $M^н$ (тсм) Средние и крупные пески | $M^н$ (тсм) Мелкие пески | $M^н$ (тсм) Пески пылеватые ниже обводн. |
|---|---|---|---|---|---|
| 1. | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| ДI  | СК1÷СК3 | АР5 | 108.0 | 64,6 | 39,3 / 35,4 |
| | | АР6 | 129.0 | 78,4 | 48,2 / 43,4 |
| | СК4÷СК7 | АР5 | 129.0 | 77.0 | 47.0 / 42.3 |
| | | АР6 | 154.0 | 93,2 | 57.2 / 51,5 |
| | СВ1÷СВ3 | АР7 | 54.0 | 32,2 | 19,7 / 17.7 |
| | | АР5 | 75,5 | 45,5 | 28,0 / 25,2 |
| ДII  | СК1÷СК3 | АР5 | 117,6 | 70,2 | 43,0 / 38,7 |
| | | АР6 | 143,0 | 87.0 | 52,6 / 47.4 |
| | СК4÷СК7 | АР5 | 143,0 | 85,0 | 51,3 / 46,2 |
| | | АР6 | 174,0 | 102,6 | 63,5 / 67.2 |
| | СВ1÷СВ3 | АР7 | 58,8 | 35,1 | 21,4 / 19,3 |
| | | АР5 | 83,4 | 50,6 | 30.8 / 27.7 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ. | Графики и таблица несущих способностей стоек при действии горизонтальных нагрузок по деформациям. Закрепления типа ДI, ДII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 39 |

# Закрепление стоек СК1÷СК3 в песчаных грунтах.

| Характеристики грунтов | | | | AI | | | | AII | | | | AIII | | | | AIV | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Условный номер грунта | $\gamma$ т/м³ | $\varphi$ 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 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 40.2 / 46.2 | — | 30.2 / 34.7 | — | 44.7 / 51.4 | 48.3 / 55.6 | 33.5 / 38.6 | 36.2 / 41.7 | 56.3 / 64.7 | 61.8 / 71.0 | 42.2 / 48.5 | 50.9 / 58.5 | 51.3 / 58.9 | 56.4 / 64.9 | 38.4 / 44.2 | 42.3 / 48.7 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 30.5 / 35.0 | — | 22.9 / 26.3 | — | 34.1 / 39.3 | 37.1 / 42.7 | 25.6 / 29.5 | 27.8 / 32.0 | 43.6 / 50.1 | 52.9 / 60.9 | 32.7 / 37.6 | 39.7 / 45.7 | 39.5 / 45.4 | 43.7 / 50.2 | 29.6 / 34.1 | 32.8 / 37.7 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 28.0 / 28.8 | — | 18.8 / 21.6 | — | 28.2 / 32.4 | 30.8 / 35.4 | 21.2 / 24.3 | 23.1 / 26.5 | 36.3 / 41.8 | 44.3 / 51.0 | 27.3 / 31.4 | 33.3 / 38.2 | 32.8 / 37.7 | 36.4 / 41.8 | 24.6 / 28.3 | 27.3 / 31.4 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 31.9 / 36.7 | — | 24.0 / 27.6 | — | 35.8 / 41.2 | 38.9 / 44.7 | 26.9 / 30.9 | 29.2 / 33.6 | 45.7 / 52.6 | 55.5 / 63.9 | 34.3 / 39.5 | 41.7 / 47.9 | 41.4 / 47.6 | 45.8 / 52.7 | 31.1 / 35.7 | 34.4 / 39.5 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 26.3 / 30.3 | — | 19.7 / 22.7 | — | 29.6 / 34.1 | 32.3 / 37.2 | 22.2 / 25.6 | 24.2 / 27.9 | 38.2 / 43.9 | 46.6 / 53.6 | 28.6 / 32.9 | 35.0 / 40.2 | 34.5 / 39.6 | 38.2 / 44.0 | 25.9 / 29.7 | 28.7 / 33.0 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 20.3 / 23.3 | — | 15.2 / 17.5 | — | 23.0 / 26.5 | 25.2 / 29.0 | 17.3 / 19.8 | 18.9 / 21.8 | 30.0 / 34.6 | 36.9 / 42.4 | 22.5 / 25.9 | 27.7 / 31.8 | 27.6 / 31.0 | 30.1 / 34.6 | 20.2 / 23.3 | 22.6 / 25.9 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 31.8 / 36.6 | — | 23.9 / 27.5 | — | 36.6 / 42.1 | 40.1 / 46.1 | 27.5 / 31.6 | 30.1 / 34.6 | 47.1 / 54.2 | 57.2 / 65.8 | 35.3 / 40.6 | 42.9 / 49.4 | 41.8 / 48.2 | 46.6 / 53.6 | 31.3 / 36.0 | 34.9 / 40.2 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 25.4 / 28.8 | — | 18.8 / 21.6 | — | 28.4 / 32.7 | 31.1 / 35.8 | 21.3 / 24.5 | 23.3 / 26.8 | 37.0 / 42.5 | 45.3 / 52.1 | 27.7 / 31.9 | 34.0 / 39.1 | 33.2 / 38.2 | 37.0 / 42.5 | 24.9 / 28.7 | 27.7 / 31.9 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 18.2 / 20.9 | — | 13.6 / 15.7 | — | 20.8 / 23.9 | 23.0 / 26.4 | 15.6 / 17.9 | 17.2 / 19.8 | 27.5 / 31.7 | 34.0 / 39.2 | 20.7 / 23.8 | 25.5 / 29.4 | 24.6 / 28.3 | 27.5 / 31.7 | 18.4 / 21.2 | 20.7 / 23.8 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 14.3 / 16.5 | — | 10.7 / 12.3 | — | 16.6 / 19.1 | 18.4 / 21.2 | 12.4 / 14.3 | 13.8 / 15.9 | 22.4 / 25.7 | 27.8 / 32.0 | 16.8 / 19.3 | 20.9 / 24.0 | 19.8 / 22.8 | 22.3 / 25.7 | 14.9 / 17.1 | 16.8 / 19.3 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 29.1 / 33.4 | — | 21.8 / 25.1 | — | 34.4 / 39.6 | 38.0 / 43.7 | 25.8 / 29.7 | 28.5 / 32.7 | 44.5 / 51.2 | 54.0 / 62.1 | 33.4 / 38.4 | 40.5 / 46.6 | 38.3 / 44.8 | 43.4 / 49.9 | 29.2 / 33.6 | 32.6 / 37.5 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 24.4 / 27.7 | — | 18.1 / 20.8 | — | 28.2 / 32.4 | 31.1 / 35.8 | 21.1 / 24.3 | 23.3 / 26.8 | 36.9 / 42.4 | 45.1 / 51.9 | 27.7 / 31.8 | 33.8 / 38.9 | 32.5 / 37.4 | 36.3 / 41.8 | 24.4 / 28.0 | 27.3 / 31.3 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 16.6 / 19.1 | — | 12.5 / 14.3 | — | 19.2 / 22.0 | 21.2 / 24.4 | 14.4 / 16.5 | 15.9 / 18.3 | 25.6 / 29.4 | 31.8 / 36.5 | 19.2 / 22.1 | 23.8 / 27.4 | 22.8 / 26.2 | 25.6 / 29.4 | 17.1 / 19.6 | 19.2 / 22.1 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 12.5 / 14.4 | — | 9.4 / 10.8 | — | 14.6 / 16.8 | 16.3 / 18.7 | 11.0 / 12.6 | 12.2 / 14.0 | 19.9 / 22.8 | 24.8 / 28.5 | 14.9 / 17.1 | 18.6 / 21.4 | 17.6 / 20.2 | 19.8 / 22.8 | 13.2 / 15.1 | 14.9 / 17.1 |

## 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 ($\gamma$, $\varphi$, $C$ 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 [M] должны быть умножены на коэффициент 0,9.

# Закрепление стоек СК1 ÷ СК3 в глинистых грунтах

| № грунта | Характеристики грунтов γ т/м³ | φ град. | C тс/м² | А I | | | | А II | | | | А III | | | | А IV | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 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 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 28.7 / 30.7 | — | 20.0 / 23.0 | — | 37.8 / 43.4 | 43.0 / 49.5 | 28.3 / 32.6 | 32.3 / 37.1 | 48.5 / 55.7 | 55.8 / 64.1 | 36.3 / 41.8 | 41.8 / 48.1 | 38.6 / 44.3 | 43.5 / 50.0 | 26.9 / 33.5 | 32.6 / 37.5 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 21.3 / 24.4 | — | 15.9 / 18.3 | — | 29.6 / 34.1 | 33.8 / 38.9 | 22.2 / 25.6 | 25.3 / 29.1 | 38.6 / 44.4 | 45.2 / 52.0 | 29.0 / 33.3 | 33.9 / 39.0 | 31.0 / 35.6 | 35.1 / 40.3 | 23.2 / 26.7 | 26.3 / 30.3 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 14.7 / 16.9 | — | 11.0 / 12.6 | — | 18.9 / 21.6 | 21.5 / 24.7 | 14.2 / 16.3 | 16.1 / 18.6 | 25.6 / 29.4 | 34.2 / 35.8 | 19.2 / 22.0 | 23.4 / 26.9 | 21.3 / 24.5 | 24.2 / 27.8 | 16.0 / 18.4 | 18.2 / 20.9 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 29.4 / 33.8 | — | 22.0 / 25.3 | — | 42.0 / 48.3 | 47.9 / 55.1 | 31.5 / 36.3 | 35.9 / 41.3 | 53.7 / 61.8 | 61.4 / 70.6 | 40.3 / 46.4 | 46.1 / 53.0 | 42.6 / 49.0 | 48.0 / 55.2 | 31.9 / 36.7 | 36.0 / 41.4 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 20.6 / 23.6 | — | 15.4 / 17.7 | — | 28.3 / 32.6 | 32.3 / 37.2 | 21.2 / 24.4 | 24.2 / 27.9 | 37.3 / 42.9 | 44.2 / 50.8 | 28.0 / 32.2 | 33.1 / 38.1 | 30.1 / 34.6 | 34.2 / 39.3 | 22.6 / 26.0 | 25.6 / 29.5 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 16.4 / 18.8 | — | 12.3 / 14.1 | — | 21.8 / 25.0 | 24.8 / 28.5 | 16.3 / 18.8 | 18.6 / 21.4 | 29.2 / 33.6 | 35.3 / 40.6 | 21.9 / 25.2 | 26.5 / 30.5 | 24.0 / 27.6 | 27.4 / 31.5 | 18.0 / 20.7 | 20.5 / 23.6 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 13.2 / 15.1 | — | 9.9 / 11.4 | — | 16.8 / 19.3 | 19.1 / 22.0 | 12.6 / 14.5 | 14.3 / 16.5 | 23.0 / 26.4 | 28.2 / 32.5 | 17.2 / 19.8 | 21.2 / 24.4 | 19.3 / 22.2 | 22.0 / 25.3 | 14.5 / 16.6 | 16.5 / 19.0 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 31.0 / 35.6 | — | 23.2 / 26.7 | — | 45.6 / 52.4 | 51.9 / 59.7 | 34.2 / 39.3 | 38.9 / 44.8 | 57.3 / 65.9 | 63.6 / 73.2 | 43.0 / 49.4 | 47.7 / 54.9 | 45.0 / 51.7 | 50.5 / 58.1 | 33.7 / 38.8 | 37.9 / 43.6 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 21.7 / 24.9 | — | 16.2 / 18.7 | — | 31.4 / 36.1 | 35.9 / 41.3 | 23.5 / 27.1 | 26.3 / 31.0 | 40.6 / 46.7 | 46.5 / 53.5 | 30.4 / 35.0 | 34.9 / 40.1 | 32.1 / 36.9 | 36.3 / 41.8 | 24.0 / 27.7 | 27.2 / 31.3 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 17.4 / 20.0 | — | 13.1 / 15.0 | — | 24.9 / 28.7 | 28.6 / 32.9 | 18.7 / 21.5 | 21.5 / 24.7 | 32.7 / 37.7 | 38.1 / 43.8 | 24.6 / 28.2 | 28.5 / 32.8 | 26.0 / 29.9 | 29.5 / 34.0 | 19.5 / 22.4 | 22.2 / 25.5 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 13.0 / 15.0 | — | 9.8 / 11.2 | — | 17.8 / 20.4 | 20.4 / 23.4 | 13.3 / 15.3 | 15.3 / 17.6 | 24.0 / 27.6 | 28.8 / 33.1 | 18.0 / 20.7 | 21.6 / 24.9 | 19.5 / 22.4 | 22.4 / 25.6 | 14.6 / 16.8 | 16.7 / 19.2 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 38.4 / 44.6 | — | 29.1 / 33.5 | — | 58.0 / 66.7 | 65.7 / 75.6 | 43.5 / 50.0 | 49.3 / 56.7 | 70.9 / 81.6 | 76.1 / 87.6 | 53.2 / 61.2 | 57.1 / 65.7 | 55.6 / 64.0 | 62.0 / 71.3 | 41.7 / 48.0 | 46.5 / 53.4 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 27.5 / 31.7 | — | 20.7 / 23.8 | — | 41.6 / 47.9 | 47.5 / 54.6 | 31.2 / 35.9 | 35.6 / 41.0 | 51.9 / 59.7 | 56.5 / 64.9 | 39.0 / 44.8 | 42.4 / 48.7 | 40.6 / 46.6 | 45.5 / 52.3 | 30.4 / 35.0 | 34.1 / 39.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 17.9 / 20.5 | — | 13.4 / 15.4 | — | 26.5 / 30.5 | 30.5 / 35.1 | 19.9 / 22.9 | 22.9 / 26.3 | 34.4 / 39.5 | 38.9 / 44.7 | 25.8 / 29.7 | 29.2 / 33.6 | 26.9 / 31.0 | 30.6 / 35.1 | 20.2 / 23.2 | 22.9 / 26.4 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 13.5 / 15.6 | — | 10.2 / 11.7 | — | 19.5 / 22.4 | 22.5 / 25.9 | 14.6 / 16.8 | 16.9 / 19.4 | 26.0 / 29.8 | 30.3 / 34.8 | 19.5 / 22.4 | 22.7 / 26.1 | 20.6 / 23.7 | 23.5 / 27.0 | 15.4 / 17.7 | 17.6 / 20.2 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 45.3 / 52.1 | — | 34.0 / 39.1 | — | 68.2 / 78.4 | 76.8 / 88.3 | 51.1 / 58.8 | 57.6 / 66.3 | 81.6 / 93.9 | 85.4 / 98.3 | 61.2 / 70.4 | 64.1 / 73.7 | 64.2 / 73.8 | 71.0 / 81.7 | 48.2 / 55.4 | 53.3 / 61.3 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 34.6 / 36.3 | — | 23.7 / 27.2 | — | 48.5 / 55.8 | 55.1 / 63.3 | 36.4 / 41.8 | 41.3 / 47.5 | 59.1 / 67.9 | 61.8 / 71.1 | 44.3 / 50.9 | 46.4 / 53.3 | 46.1 / 53.1 | 51.4 / 59.1 | 34.6 / 39.8 | 38.5 / 44.3 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 18.5 / 21.3 | — | 13.9 / 16.0 | — | 28.3 / 32.6 | 32.6 / 37.4 | 21.2 / 24.4 | 24.4 / 28.1 | 35.1 / 41.6 | 39.7 / 45.6 | 27.1 / 31.2 | 29.8 / 34.2 | 28.1 / 32.3 | 31.8 / 36.6 | 21.1 / 24.2 | 23.8 / 27.4 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 46.1 / 53.0 | — | 34.6 / 39.8 | — | 69.8 / 80.2 | 78.4 / 90.1 | 52.3 / 60.2 | 58.8 / 67.6 | 82.5 / 94.9 | 84.5 / 97.2 | 61.9 / 71.2 | 63.4 / 72.9 | 65.0 / 74.8 | 71.6 / 82.4 | 48.8 / 56.1 | 53.7 / 61.8 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 26.5 / 30.5 | — | 19.9 / 22.9 | — | 41.5 / 47.7 | 47.2 / 54.3 | 31.1 / 35.8 | 35.4 / 40.7 | 50.6 / 58.2 | 52.2 / 60.0 | 37.9 / 43.6 | 39.2 / 45.0 | 39.4 / 45.3 | 43.9 / 50.5 | 29.6 / 34.0 | 33.0 / 37.9 |

## 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 (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.

# Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в песчаных грунтах

| Условный номер грунта | Характеристики грунтов: γ т/м³ | φ град | C т/м² | AI: Промежут. опора — | AI: Промежут. опора — | AI: Анк.-углов. опора — | AI: Анк.-углов. опора — | AII: Промежут. опора АР5 | AII: Промежут. опора АР6 | AII: Анк.-углов. опора АР5 | AII: Анк.-углов. опора АР6 | AIII: Промежут. опора АР5 | AIII: Промежут. опора АР6 | AIII: Анк.-углов. опора АР5 | AIII: Анк.-углов. опора АР6 | AIV: Промежут. опора АР5 | AIV: Промежут. опора АР6 | AIV: Анк.-углов. опора АР5 | AIV: Анк.-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 41 | [illegible] | 61.5/70.8 | — | 46.2/53.1 | — | 66.3/76.3 | 70.3/80.9 | 49.8/57.2 | 52.7/60.6 | 79.1/90.9 | 92.3/106.2 | 59.3/68.2 | 69.3/79.6 | 73.7/84.7 | 82.4/94.8 | 55.3/63.6 | [illegible]/71.1 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | [illegible] | — | 35.0/40.3 | — | 50.6/58.2 | 53.9/61.9 | 38.0/43.6 | 40.4/46.5 | 61.0/70.1 | 71.8/82.6 | 45.7/52.6 | 53.8/61.9 | 56.6/65.1 | 63.7/73.2 | 42.4/48.8 | 47.8/54.9 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 38.4/44.1 | — | 28.8/33.1 | — | 41.8/48.0 | 44.6/51.2 | 31.3/36.0 | 33.4/38.4 | 50.7/58.3 | 60.0/69.0 | 38.0/43.7 | 45.0/51.7 | 46.9/54.0 | 53.0/60.9 | 35.2/40.5 | 39.7/45.7 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 48.9/56.3 | — | [illegible] | — | 53.1/61.0 | 56.5/64.9 | 39.8/45.8 | 42.4/48.7 | 64.0/73.6 | 75.3/86.6 | 48.0/55.2 | 56.5/65.0 | 59.3/68.2 | 66.8/76.7 | 44.5/51.2 | 50.1/57.6 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 40.3/46.4 | — | 30.2/34.8 | — | 43.9/50.5 | 46.8/53.9 | 32.9/37.9 | 35.1/40.4 | 53.3/61.3 | 63.0/72.5 | 40.0/46.0 | 47.3/54.4 | 49.3/56.7 | 55.7/64.0 | 37.0/42.5 | 41.8/48.0 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 31.1/35.7 | — | 23.3/26.8 | — | 34.0/39.1 | 36.4/41.9 | 25.5/29.3 | 27.3/31.4 | 41.8/48.0 | 49.8/57.2 | 31.3/36.0 | 37.3/42.9 | 38.5/44.2 | 43.7/50.2 | 28.9/33.2 | 32.8/37.7 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 48.6/55.9 | — | 36.4/[illegible] | — | 53.7/61.8 | 57.6/66.2 | 40.3/46.3 | 43.2/49.6 | 65.3/75.1 | 77.1/88.7 | 49.0/56.3 | 57.8/66.5 | 59.7/68.7 | 67.3/77.4 | 44.8/51.5 | 50.5/58.1 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 38.5/44.2 | — | 28.9/33.2 | — | 42.0/[illegible] | 45.0/[illegible] | 31.5/[illegible] | 33.7/[illegible] | 51.4/59.2 | 61.2/70.3 | 38.6/44.4 | 45.9/52.7 | 47.4/54.6 | 53.8/61.9 | 35.6/40.9 | 40.3/46.4 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 27.9/32.1 | — | 20.9/24.0 | — | 30.7/35.3 | 33.0/38.0 | 23.0/26.5 | 24.8/28.5 | 38.1/43.9 | 45.8/52.6 | 28.6/32.9 | 34.3/39.5 | 35.0/40.2 | 39.9/45.9 | 26.2/30.2 | 30.0/34.5 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 22.0/25.3 | — | 16.5/19.0 | — | 24.4/28.1 | 26.5/30.4 | 18.3/21.1 | 19.8/22.8 | 30.8/35.4 | 37.3/42.9 | 23.1/26.6 | 28.0/32.2 | 28.1/32.3 | 32.3/37.2 | 21.1/24.2 | 24.2/27.9 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 44.2/50.8 | — | 33.2/38.1 | — | 49.9/57.4 | 53.9/61.9 | 37.4/43.0 | 40.4/46.5 | 61.1/70.3 | 72.4/83.2 | 45.9/52.7 | 54.3/62.4 | 55.1/63.4 | 62.1/71.5 | 41.3/47.5 | 46.6/53.6 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 36.8/42.3 | — | 27.6/31.8 | — | 41.2/47.4 | 44.4/51.1 | 30.9/35.5 | 33.3/38.3 | 50.8/58.4 | 60.5/69.6 | 38.1/43.8 | 45.4/52.2 | 46.1/53.0 | 52.3/60.1 | 34.6/39.7 | 39.2/45.1 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 26.5/29.4 | — | 19.2/22.0 | — | 28.3/32.5 | 30.5/35.1 | 21.2/24.4 | 22.9/26.3 | 35.4/40.7 | 42.6/49.0 | 26.5/30.5 | 32.0/36.7 | 32.3/37.2 | 37.1/42.6 | 24.2/27.9 | 27.8/32.0 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | [illegible]/22.2 | — | 14.5/16.6 | — | 21.5/24.7 | 23.3/26.8 | 16.1/18.6 | 17.5/20.1 | 27.3/31.4 | 33.2/38.2 | 20.5/23.6 | 24.9/28.6 | 24.8/28.6 | 28.7/33.0 | 18.6/21.4 | 21.5/24.7 |

## 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 СН и П II-Б.1-) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [M] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

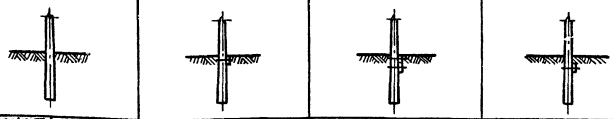
| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа AI ÷ AIV | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 42 |

Гл. инж. пр. Нач. ОТП Гл. инж. пр. Шпин Покатов

Ленинград

Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в глинистых грунтах.

| Характеристики грунтов | | | | AI | | | | AII | | | | AIII | | | | AIV | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Условный номер грунта | γ т/м³ | ч град | C π/м² | промежут. опора | | анк.-угл. 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 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 39.4/45.3 | — | 29.6/34.0 | — | 51.5/59.2 | 57.6/66.2 | 38.6/44.4 | 43.2/49.7 | 64.3/73.9 | 74.9/86.1 | 48.2/55.4 | 56.2/64.6 | 52.9/60.8 | 58.9/67.8 | 39.7/45.6 | 44.2/50.8 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 31.6/36.4 | — | 23.7/27.3 | — | 40.7/46.8 | 45.5/52.4 | 30.6/35.1 | 34.1/39.3 | 51.3/59.0 | 60.5/69.6 | 38.5/44.3 | 45.4/52.2 | 42.6/49.0 | 47.9/55.1 | 32.0/36.8 | 35.9/41.3 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 22.2/25.6 | — | 16.7/19.2 | — | 26.9/30.9 | 29.7/34.2 | 20.1/23.2 | 22.3/25.7 | 34.4/39.5 | 41.4/47.6 | 25.8/29.6 | 31.1/35.7 | 29.7/34.1 | 34.0/39.1 | 22.2/25.6 | 25.5/29.3 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 43.2/49.7 | — | 32.4/37.3 | — | 57.1/65.7 | 64.0/73.5 | 42.8/49.3 | 48.0/55.2 | 71.3/81.9 | 82.8/95.2 | 53.4/61.5 | 62.1/71.4 | 58.3/67.1 | 64.9/74.6 | 43.8/50.3 | 48.7/56.0 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 30.8/35.4 | — | 23.1/26.5 | — | 39.2/45.1 | 43.8/50.3 | 29.4/33.8 | 32.8/37.7 | 49.7/57.2 | 59.0/67.9 | 37.3/42.9 | 44.3/50.9 | 41.6/47.8 | 47.0/54.0 | 31.2/35.8 | 35.2/40.5 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 24.7/28.4 | — | 18.6/21.3 | — | 30.6/35.1 | 34.0/39.1 | 22.9/26.4 | 25.5/29.3 | 39.1/45.0 | 47.0/54.1 | 29.4/33.8 | 35.3/40.6 | 33.3/38.3 | 38.1/43.8 | 25.0/28.4 | 28.6/32.8 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 20.0/23.1 | — | 15.0/17.3 | — | 24.0/27.6 | 26.6/30.5 | 18.0/20.7 | 19.9/22.9 | 30.9/35.6 | 37.6/43.2 | 23.2/26.7 | 28.2/32.4 | 26.9/30.9 | 31.0/35.6 | 20.2/23.2 | 23.2/26.7 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 45.2/52.0 | — | 33.9/39.0 | — | 61.3/70.5 | 68.9/79.2 | 46.0/52.9 | 51.7/59.4 | 75.9/87.3 | 86.9/100.0 | 56.9/65.5 | 65.2/75.0 | 61.4/70.6 | 67.6/77.7 | 46.0/52.9 | 50.7/58.3 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 32.0/36.8 | — | 24.0/27.6 | — | 42.7/49.1 | 48.0/55.2 | 32.0/36.8 | 36.0/41.4 | 53.8/61.9 | 62.9/72.4 | 40.4/46.4 | 47.2/54.3 | 43.9/50.5 | 49.2/56.5 | 32.9/37.9 | 36.9/42.4 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 25.9/29.8 | — | 19.4/22.3 | — | 34.1/39.3 | 38.4/44.2 | 25.6/29.4 | 28.8/33.1 | 43.5/50.0 | 51.3/59.0 | 32.6/37.5 | 38.5/44.2 | 35.7/41.0 | 40.2/46.3 | 26.8/30.8 | 30.2/34.7 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 19.7/22.6 | — | 14.7/17.0 | — | 24.8/28.5 | 27.8/31.9 | 18.6/21.4 | 20.8/23.9 | 32.0/36.8 | 38.5/44.2 | 24.0/27.6 | 28.9/33.2 | 26.9/31.0 | 30.8/35.4 | 20.2/23.2 | 23.1/26.6 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 55.9/64.3 | — | 42.0/48.3 | — | 77.3/88.9 | 86.7/99.7 | 58.0/66.7 | 65.0/74.8 | 94.2/108.3 | 105.6/121.5 | 70.7/81.3 | 79.2/91.1 | 75.6/86.9 | 82.2/94.5 | 56.7/65.2 | 61.6/70.9 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 40.1/46.1 | — | 30.1/34.6 | — | 55.7/64.1 | 62.8/72.2 | 41.8/48.1 | 47.1/54.2 | 69.0/79.4 | 78.4/90.1 | 51.8/59.5 | 58.8/67.6 | 55.3/63.5 | 60.7/69.8 | 41.4/47.7 | 45.5/52.4 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 26.4/30.4 | — | 19.8/22.8 | — | 36.0/41.3 | 40.6/46.7 | 27.0/31.0 | 30.5/35.1 | 45.6/52.5 | 53.2/61.2 | 34.2/39.4 | 39.9/45.9 | 36.9/42.4 | 41.3/47.5 | 27.6/31.8 | 31.0/35.6 |
| 0 | 1.65 | 15 | 0.6 | 20.2/23.3 | — | 15.2/17.5 | — | 26.8/30.8 | 30.2/34.7 | 20.1/23.1 | 22.7/26.1 | 34.3/39.6 | 40.9/47.0 | 25.8/29.7 | 30.7/35.3 | 28.3/32.5 | 32.1/36.9 | 21.2/24.4 | 24.1/27.7 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 64.9/74.6 | — | 48.6/55.9 | — | 90.4/103.9 | 101.1/116.2 | 67.8/77.9 | 75.8/87.2 | 108.6/124.9 | 119.8/137.8 | 81.5/93.7 | 89.9/103.3 | 87.1/100.1 | 93.7/107.7 | 65.3/75.1 | 70.3/80.8 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 45.6/52.4 | — | 34.2/39.3 | — | 64.5/74.2 | 72.6/83.5 | 48.4/55.6 | 54.5/62.6 | 78.8/90.6 | 87.6/100.8 | 59.1/68.0 | 65.7/75.6 | 62.7/72.1 | 68.1/78.3 | 47.0/54.1 | 51.1/58.4 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 27.2/31.3 | — | 20.4/23.5 | — | 38.1/43.8 | 43.2/49.6 | 28.6/32.8 | 32.4/37.2 | 48.1/55.3 | 55.3/63.6 | 36.0/41.5 | 41.5/47.7 | 38.4/44.1 | 42.7/49.1 | 28.8/33.1 | 32.0/36.8 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 65.7/75.5 | — | 49.2/56.6 | — | 92.2/106.0 | 103.0/118.5 | 69.1/79.5 | 77.3/88.9 | 110.0/126.5 | 120.0/138.0 | 82.5/94.9 | 90.0/103.5 | 88.1/101.3 | 94.2/108.4 | 66.1/76.0 | 70.7/81.3 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 38.4/44.2 | — | 28.8/33.1 | — | 55.2/63.4 | 62.3/71.7 | 41.4/47.6 | 46.7/53.7 | 67.7/77.9 | 75.1/86.4 | 50.8/58.4 | 56.4/64.8 | 53.7/61.7 | 58.4/67.1 | 40.2/46.3 | 43.8/50.4 |



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 СН и П 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 [M] должны быть умножены на коэффициент 0,9.

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

# Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в песчаных грунтах

| Характеристики грунтов | | | | A I | | | | A II | | | | A III | | | | A 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 | |
| | | | | — | — | — | — | AP7 | AP5 | AP7 | AP5 | AP7 | AP5 | AP7 | AP5 | AP7 | AP5 | AP7 | AP5 |
| 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 | 29.9/34.4 | 15.3/17.6 | 20.7/23.9 | 20.5/23.5 | 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 | 11.0/12.7 | 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 | 14.2/16.4 | 19.7/22.6 | 9.9/11.4 | 13.7/15.7 | 13.1/15.1 | 16.7/19.2 | 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 | 20.9/24.1 | 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 | 20.7/23.8 | 10.4/11.9 | 14.3/16.5 | 13.7/15.8 | 17.5/20.2 | 9.5/11.0 | 13.2/15.1 |
| 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 | 16.4/18.9 | 8.2/9.4 | 11.4/13.1 | 10.8/12.4 | 13.9/15.9 | 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 | 12.2/14.0 | 18.7/21.5 | 25.7/29.6 | 12.9/14.9 | 17.8/20.5 | 16.9/19.4 | 21.4/24.7 | 11.7/13.5 | 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 | 20.1/23.2 | 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 | 15.2/17.5 | 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 | 8.7/10.0 | 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 | 16.9/19.5 | 9.9/11.4 | 11.7/13.5 | 17.9/20.5 | 24.7/28.4 | 12.4/14.3 | 17.1/19.7 | 15.9/18.2 | 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 | 10.1/11.7 | 14.2/16.3 | 13.1/15.1 | 16.8/19.4 | 9.1/10.4 | 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 | 7.1/8.1 | 4.1/4.7 | 4.9/5.6 | 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 | 6.9/8.0 |

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 грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения расчетные значения [M] 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 накрузок по устойчивости. Закрепления типа A I ÷ A IV | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 44 |

# Закрепление стоек СВ1÷СВ3 в глинистых грунтах

| Характеристики грунтов | | | | AI | | | | AII | | | | AIII | | | | AIV | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 | |
| | | | | — | — | — | — | АП7 | АП5 | АП7 | АП5 | АП7 | АП5 | АП7 | АП5 | АП7 | АП5 | АП7 | АП5 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 12.0 / 13.8 | — | 8.4 / 9.6 | — | 16.5 / 19.0 | 20.9 / 24.1 | 11.5 / 13.9 | 14.5 / 16.7 | 20.8 / 23.9 | 26.5 / 30.5 | 14.4 / 16.6 | 18.4 / 21.2 | 16.7 / 19.3 | 20.5 / 23.5 | 11.6 / 13.4 | 15.4 / 17.7 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 9.4 / 10.9 | — | 6.6 / 7.5 | — | 12.8 / 14.7 | 16.3 / 18.7 | 8.9 / 10.2 | 11.3 / 13.0 | 16.3 / 18.8 | 21.4 / 24.6 | 11.3 / 13.0 | 14.9 / 17.1 | 13.2 / 15.2 | 16.5 / 19.0 | 9.2 / 10.6 | 12.4 / 14.2 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0 | 6.3 / 7.2 | — | 4.4 / 5.0 | — | 7.9 / 9.1 | 9.9 / 11.4 | 5.5 / 6.3 | 6.9 / 7.9 | 10.4 / 11.9 | 14.5 / 16.7 | 7.2 / 8.3 | 10.1 / 11.6 | 8.7 / 10.0 | 11.4 / 13.1 | 6.1 / 7.0 | 8.5 / 9.8 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 13.3 / 15.3 | — | 9.2 / 10.6 | — | 18.4 / 21.2 | 23.4 / 26.9 | 12.8 / 14.7 | 16.2 / 18.7 | 23.2 / 26.1 | 29.1 / 33.5 | 16.1 / 18.5 | 20.2 / 23.3 | 18.6 / 21.3 | 22.6 / 25.9 | 12.9 / 14.8 | 16.9 / 19.5 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 9.0 / 10.4 | — | 6.3 / 7.2 | — | 12.1 / 14.0 | 15.4 / 17.7 | 8.4 / 9.7 | 10.7 / 12.3 | 15.6 / 18.0 | 20.9 / 24.0 | 10.9 / 12.5 | 14.5 / 16.6 | 12.7 / 14.6 | 16.1 / 18.5 | 8.8 / 10.2 | 12.0 / 13.9 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 7.1 / 8.1 | — | 4.9 / 5.7 | — | 9.2 / 10.6 | 11.6 / 13.3 | 6.4 / 7.3 | 8.0 / 9.3 | 12.0 / 13.8 | 16.5 / 19.0 | 8.3 / 9.6 | 11.5 / 13.2 | 9.9 / 11.4 | 12.8 / 14.7 | 6.9 / 7.9 | 9.6 / 11.1 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 5.5 / 6.5 | — | 3.9 / 4.5 | — | 7.0 / 8.0 | 8.7 / 10.0 | 4.8 / 5.6 | 6.0 / 7.0 | 9.2 / 10.6 | 13.1 / 15.0 | 6.4 / 7.3 | 9.1 / 10.4 | 7.8 / 9.0 | 10.3 / 11.9 | 5.4 / 6.2 | 7.7 / 8.9 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 14.2 / 16.3 | — | 9.9 / 11.3 | — | 20.2 / 23.3 | 25.6 / 29.5 | 14.1 / 16.2 | 17.8 / 20.5 | 25.1 / 28.9 | 30.0 / 34.5 | 17.4 / 20.0 | 20.8 / 23.9 | 19.9 / 22.9 | 23.7 / 27.2 | 13.8 / 15.9 | 17.8 / 20.4 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 9.7 / 11.2 | — | 6.7 / 7.7 | — | 13.7 / 15.7 | 17.5 / 20.1 | 9.5 / 10.9 | 12.1 / 14.0 | 17.4 / 20.0 | 21.8 / 25.1 | 12.1 / 13.9 | 15.0 / 17.4 | 13.9 / 15.9 | 17.0 / 19.5 | 9.6 / 11.1 | 12.3 / 14.7 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 7.7 / 8.9 | — | 5.4 / 6.2 | — | 10.8 / 12.4 | 13.8 / 15.9 | 7.5 / 8.6 | 9.6 / 11.0 | 13.9 / 16.0 | 17.9 / 20.6 | 9.6 / 11.1 | 12.4 / 14.3 | 11.1 / 12.8 | 13.8 / 15.9 | 7.7 / 8.9 | 10.4 / 11.9 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 5.8 / 6.5 | — | 3.9 / 4.5 | — | 7.5 / 8.8 | 9.8 / 11.0 | 5.2 / 6.0 | 6.7 / 7.7 | 9.9 / 11.4 | 13.5 / 15.5 | 6.9 / 7.9 | 9.4 / 10.8 | 8.1 / 9.3 | 10.4 / 12.0 | 5.6 / 6.5 | 7.8 / 9.0 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 18.1 / 20.9 | — | 12.6 / 14.5 | — | 26.1 / 30.1 | 32.8 / 37.7 | 18.1 / 20.9 | 22.8 / 26.2 | 31.8 / 36.5 | 35.6 / 40.9 | 22.0 / 25.3 | 24.7 / 28.4 | 25.2 / 29.0 | 29.0 / 33.4 | 17.5 / 20.1 | 21.8 / 25.0 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 12.7 / 14.6 | — | 8.8 / 10.1 | — | 18.5 / 21.3 | 23.5 / 27.0 | 12.8 / 14.8 | 16.3 / 18.8 | 22.9 / 26.3 | 26.0 / 29.9 | 15.9 / 18.3 | 18.0 / 20.8 | 18.0 / 20.7 | 21.2 / 24.4 | 12.5 / 14.4 | 15.9 / 18.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 8.0 / 9.2 | — | 5.6 / 6.4 | — | 11.6 / 13.3 | 14.9 / 17.1 | 8.0 / 9.2 | 10.3 / 11.9 | 14.8 / 17.0 | 18.0 / 20.7 | 10.2 / 11.8 | 12.5 / 14.4 | 11.7 / 13.4 | 14.2 / 16.4 | 8.1 / 9.3 | 10.7 / 12.3 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 6.0 / 6.8 | — | 4.1 / 4.8 | — | 8.4 / 9.6 | 10.8 / 12.4 | 5.8 / 6.7 | 7.5 / 8.6 | 10.9 / 12.5 | 14.1 / 16.3 | 7.6 / 8.7 | 9.8 / 11.3 | 8.7 / 10.0 | 10.0 / 12.6 | 6.0 / 7.0 | 8.2 / 9.5 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 21.5 / 24.8 | — | 14.9 / 17.2 | — | 31.1 / 35.7 | 38.5 / 44.4 | 21.6 / 24.8 | 26.8 / 30.8 | 37.2 / 42.7 | 40.2 / 46.2 | 25.8 / 29.7 | 27.9 / 32.1 | 29.6 / 34.0 | 33.3 / 38.3 | 20.5 / 23.6 | 25.0 / 28.8 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 14.7 / 16.9 | — | 10.2 / 11.7 | — | 21.8 / 25.1 | 27.4 / 31.5 | 15.1 / 17.4 | 19.0 / 21.9 | 26.4 / 30.4 | 28.5 / 32.8 | 18.4 / 21.1 | 19.8 / 22.8 | 20.9 / 24.0 | 23.8 / 27.4 | 14.5 / 16.6 | 17.8 / 20.5 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 8.4 / 9.6 | — | 5.8 / 6.7 | — | 12.4 / 14.3 | 16.0 / 18.4 | 8.6 / 9.9 | 11.1 / 12.7 | 15.7 / 18.0 | 18.0 / 20.7 | 10.9 / 12.5 | 12.5 / 14.3 | 12.3 / 14.1 | 14.7 / 16.9 | 8.5 / 9.8 | 11.0 / 12.6 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 22.0 / 25.3 | — | 15.3 / 17.6 | — | 32.0 / 36.8 | 39.6 / 45.5 | 22.2 / 25.5 | 27.5 / 31.6 | 37.9 / 43.6 | 40.0 / 46.0 | 26.3 / 30.3 | 27.8 / 32.0 | 30.2 / 34.7 | 33.6 / 38.6 | 20.9 / 24.1 | 25.2 / 29.0 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 12.3 / 14.1 | — | 8.5 / 9.8 | — | 18.5 / 21.3 | 23.4 / 26.9 | 12.9 / 14.8 | 16.3 / 18.7 | 22.6 / 25.9 | 24.9 / 27.5 | 15.7 / 18.0 | 16.6 / 19.1 | 17.7 / 20.4 | 20.1 / 23.2 | 12.3 / 14.1 | 15.1 / 17.4 |

*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.*

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости; Закрепления типа AI÷AIV | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 45 |
|---|---|---|---|---|---|

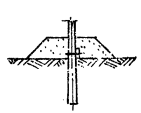
# Закрепление стоек СК1÷СК3 в песчаных грунтах

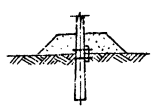
| Характеристики грунтов | | | | Б I | | Б II | | Б III | | Б IV | | Б V | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Условный номер грунта | $\gamma$ т/м³ | $\varphi$ град. | $C$ т/м² | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 65.0<br>74.8 | 75.5<br>— | 86.8<br>— | 48.8<br>58.7 | 55.5<br>— | 60.0<br>65.1 | 72.8<br>— | 63.7<br>— | 118<br>— | 135<br>— | 145<br>— | 89.3<br>— | 102<br>— | 103<br>— | 125<br>— | 144<br>— | 153<br>— | 176<br>— | 93.0<br>— | 108<br>— | 115<br>— | 132<br>— |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 50.9<br>58.5 | 59.5<br>— | 68.4<br>— | 38.2<br>43.9 | 44.6<br>— | 47.4<br>55.1 | 57.3<br>— | 50.8<br>— | 93.3<br>104 | 107<br>119 | 114<br>120 | 70.4<br>78.1 | 80.4<br>89.3 | 81.4<br>90.3 | 98.5<br>109 | 113<br>125 | 121<br>134 | 139<br>154 | 73.4<br>81.4 | 85.1<br>94.5 | 90.7<br>100 | 104<br>115 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 42.7<br>49.1 | 50.1<br>— | 57.6<br>— | 32.0<br>36.8 | 37.6<br>43.2 | 39.9<br>46.3 | 48.2<br>55.3 | 42.7<br>— | 78.7<br>90.4 | 90.1<br>103 | 96.1<br>110 | 59.2<br>68.0 | 67.7<br>77.5 | 68.5<br>78.6 | 82.9<br>95.2 | 95.2<br>109 | 102<br>117 | 117<br>134 | 61.8<br>70.9 | 71.6<br>82.2 | 76.4<br>87.7 | 87.6<br>101 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 53.4<br>61.4 | 62.4<br>— | 71.8<br>— | 40.0<br>46.0 | 46.9<br>53.8 | 49.8<br>57.3 | 60.3<br>69.3 | 53.3<br>— | 98.4<br>113 | 113<br>130 | 120<br>138 | 74.0<br>85.0 | 84.5<br>97.1 | 85.6<br>98.4 | 103<br>119 | 119<br>137 | 128<br>147 | 147<br>169 | 77.3<br>88.9 | 89.5<br>103 | 95.5<br>110 | 109<br>126 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 44.9<br>51.6 | 52.7<br>— | 60.6<br>— | 33.7<br>38.7 | 39.5<br>45.4 | 42.0<br>48.3 | 50.7<br>58.3 | 44.9<br>— | 83.0<br>95.4 | 95.4<br>110 | 101<br>116 | 62.4<br>71.8 | 71.3<br>81.9 | 72.2<br>83.0 | 87.1<br>100 | 100<br>115 | 108<br>124 | 124<br>142 | 65.3<br>75.1 | 75.5<br>86.8 | 80.5<br>92.6 | 92.1<br>106 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 35.7<br>41.0 | 42.1<br>— | 48.4<br>— | 26.8<br>30.8 | 31.5<br>36.3 | 33.5<br>38.5 | 40.4<br>46.5 | 35.7<br>— | 66.0<br>75.9 | 75.8<br>87.2 | 80.2<br>92.2 | 49.8<br>57.3 | 57.0<br>65.5 | 57.7<br>66.3 | 69.5<br>79.9 | 79.9<br>91.9 | 86.2<br>99.1 | 98.9<br>114 | 52.1<br>59.9 | 60.3<br>69.3 | 64.3<br>73.9 | 73.7<br>84.8 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 51.9<br>59.7 | 60.9<br>— | 70.0<br>— | 38.9<br>44.7 | 45.7<br>52.5 | 48.5<br>55.8 | 58.5<br>67.3 | 51.9<br>— | 95.6<br>110 | 110<br>126 | 116<br>134 | 72.0<br>82.8 | 82.9<br>95.3 | 83.9<br>96.5 | 101<br>116 | 116<br>133 | 125<br>144 | 143<br>164 | 75.5<br>86.8 | 87.4<br>100 | 93.4<br>107 | 107<br>123 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 44.9<br>51.6 | 52.7<br>— | 60.6<br>— | 33.7<br>38.7 | 39.5<br>45.4 | 42.0<br>48.3 | 50.7<br>58.3 | 44.9<br>— | 83.0<br>95.4 | 95.4<br>110 | 101<br>116 | 62.4<br>71.8 | 71.3<br>82.0 | 72.2<br>83.0 | 87.1<br>100 | 100<br>115 | 108<br>124 | 124<br>142 | 65.3<br>75.1 | 75.5<br>86.8 | 80.5<br>92.6 | 92.1<br>106 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 31.6<br>36.3 | 37.4<br>— | 43.1<br>— | 23.7<br>27.3 | 28.1<br>32.3 | 29.7<br>34.1 | 35.9<br>41.3 | 31.6<br>— | 58.7<br>67.5 | 67.3<br>77.4 | 71.3<br>82.0 | 44.3<br>50.9 | 50.7<br>58.3 | 51.3<br>59.0 | 61.8<br>71.1 | 71.0<br>81.6 | 76.6<br>88.1 | 87.9<br>101 | 46.3<br>53.2 | 53.6<br>61.6 | 57.1<br>65.7 | 65.5<br>75.3 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 26.0<br>29.9 | 31.0<br>— | 35.7<br>— | 19.5<br>22.4 | 23.2<br>26.7 | 24.5<br>28.2 | 29.6<br>34.0 | 26.0<br>— | 48.4<br>55.7 | 55.5<br>63.8 | 58.8<br>67.6 | 36.5<br>42.0 | 41.8<br>48.1 | 42.3<br>48.7 | 51.0<br>58.6 | 58.6<br>67.4 | 63.2<br>72.7 | 72.5<br>83.4 | 38.2<br>43.9 | 44.2<br>50.8 | 47.1<br>54.2 | 54.0<br>62.1 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 50.7<br>58.3 | 59.1<br>— | 68.1<br>— | 38.0<br>43.7 | 44.8<br>51.5 | 47.5<br>54.6 | 57.0<br>65.6 | 50.7<br>— | 92.9<br>107 | 107<br>123 | 113<br>130 | 70.0<br>80.5 | 79.8<br>91.8 | 80.5<br>92.6 | 97.0<br>112 | 112<br>129 | 120<br>138 | 138<br>159 | 72.6<br>83.5 | 84.0<br>96.6 | 89.7<br>103 | 103<br>118 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 43.1<br>49.6 | 51.0<br>— | 58.6<br>— | 32.3<br>37.2 | 38.2<br>44.0 | 40.3<br>46.3 | 48.7<br>56.0 | 43.1<br>— | 79.8<br>91.8 | 91.7<br>105 | 97.5<br>112 | 60.2<br>69.2 | 68.8<br>79.1 | 69.6<br>80.1 | 83.9<br>96.5 | 96.5<br>111 | 103<br>119 | 119<br>137 | 62.6<br>72.0 | 72.4<br>83.3 | 77.3<br>88.9 | 88.7<br>102 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 34.1<br>39.2 | 40.3<br>— | 46.2<br>— | 25.5<br>29.4 | 30.2<br>34.7 | 32.0<br>36.8 | 38.7<br>44.5 | 34.1<br>— | 63.2<br>72.7 | 72.7<br>83.6 | 77.1<br>88.7 | 47.4<br>54.5 | 54.5<br>62.7 | 55.0<br>63.3 | 66.2<br>76.2 | 76.2<br>87.6 | 81.9<br>94.2 | 94.2<br>108.3 | 49.7<br>57.1 | 57.5<br>66.1 | 61.3<br>70.5 | 70.2<br>80.7 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 24.5<br>28.1 | 29.2<br>33.6 | 33.6<br>— | 18.3<br>21.0 | 21.9<br>25.2 | 23.2<br>26.7 | 27.8<br>32.0 | 24.5<br>— | 45.5<br>52.4 | 52.4<br>60.3 | 55.6<br>64.0 | 34.1<br>39.2 | 39.2<br>45.1 | 39.8<br>45.8 | 48.1<br>55.3 | 55.3<br>63.6 | 59.0<br>67.8 | 67.8<br>78.0 | 36.0<br>41.4 | 41.6<br>47.9 | 44.2<br>50.8 | 50.8<br>58.4 |

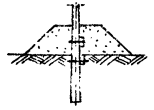
## Примечания:

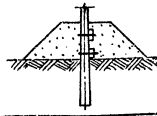
1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [м]тс: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режимах работы опоры. Характеристики грунтов ($\gamma$, $\varphi$, $C$ по СНиП-II-Б.1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [м] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

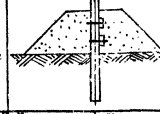
# Закрепление стоек СК1÷СК3 в глинистых грунтах











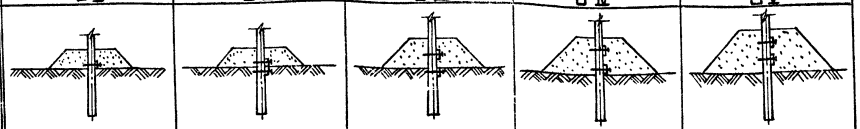
| Характеристики грунтов: Условные типы грунта | γ т/м³ | φ град | C т/м² | БI Промежут. опора АР5 | БI Промежут. опора АР6 | БI Анк.-углов. опора АР5 | БI Анк.-углов. опора АР6 | БII Промежут. опора АР5 | БII Промежут. опора АР6 | БII Анк.-углов. опора АР5 | БII Анк.-углов. опора АР6 | БIII Промежут. опора АР5 | БIII Промежут. опора АР6 | БIII Анк.-углов. опора АР5 | БIII Анк.-углов. опора АР6 | БIV Промежут. опора АР5 | БIV Промежут. опора АР6 | БIV Анк.-углов. опора АР5 | БIV Анк.-углов. опора АР6 | БV Промежут. опора АР5 | БV Промежут. опора АР6 | БV Анк.-углов. опора АР5 | БV Анк.-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15* | 1,8 | 23 | 0,3 | 47.6 / 54.7 | 56.8 / 65.3 | 35.7 / 41.1 | 42.6 / 49.0 | 54.4 / 62.6 | 64.6 / 73.4 | 40.8 / 46.9 | 48.5 / 55.8 | 75.4 / 86.8 | 84.2 / 96.8 | 56.6 / 65.1 | 63.2 / 72.6 | 84.4 / 97.1 | 102 / 118 | 63.3 / 72.8 | 76.8 / 88.3 | 92.0 / 106 | 113 / 130 | 69.0 / 79.4 | 84.8 / 97.6 |
| 16* | 1,8 | 22 | 0,1 | 39.0 / 44.8 | 46.5 / 53.6 | 29.2 / 33.6 | 35.0 / 40.2 | 45.8 / 52.7 | 54.7 / 62.9 | 34.4 / 39.5 | 41.0 / 47.2 | 64.3 / 73.9 | 69.8 / 80.2 | 48.2 / 55.4 | 52.3 / 60.2 | 72.1 / 83.0 | 86.0 / 98.9 | 54.1 / 62.2 | 64.5 / 74.2 | 78.7 / 90.5 | 96.0 / 110 | 59.0 / 67.9 | 72.0 / 82.8 |
| 17* | 1,8 | 21 | 0,0 | 26.0 / 32.2 | 33.6 / 38.7 | 21.0 / 24.2 | 25.2 / 29.0 | 35.4 / 40.7 | 42.8 / 49.2 | 26.6 / 30.5 | 32.1 / 36.9 | 51.0 / 58.6 | 53.2 / 61.2 | 38.2 / 44.0 | 39.9 / 45.9 | 57.4 / 66.0 | 65.2 / 75.0 | 43.1 / 49.5 | 48.9 / 56.3 | 62.5 / 71.9 | 74.9 / 86.7 | 46.9 / 53.9 | 56.2 / 64.6 |
| 18 | 2,0 | 22 | 1,4 | 51.0 / 58.6 | 60.8 / 70.0 | 38.2 / 44.0 | 45.6 / 52.5 | 57.8 / 66.5 | 68.5 / 78.8 | 43.3 / 49.8 | 51.4 / 59.1 | 79.7 / 91.7 | 88.8 / 102 | 59.2 / 68.8 | 66.6 / 76.6 | 89.4 / 103 | 108 / 125 | 67.1 / 77.2 | 81.4 / 93.6 | 97.8 / 112 | 120 / 138 | 73.3 / 84.3 | 90.3 / 104 |
| 19 | 1,95 | 21 | 0,7 | 37.3 / 42.9 | 44.7 / 51.4 | 28.0 / 32.2 | 33.5 / 38.6 | 44.7 / 51.4 | 53.6 / 61.5 | 33.5 / 38.6 | 40.1 / 46.1 | 63.1 / 72.5 | 67.2 / 77.2 | 47.3 / 54.4 | 50.4 / 58.0 | 74.0 / 81.7 | 82.8 / 95.2 | 53.3 / 61.3 | 62.1 / 71.4 | 77.6 / 89.2 | 94.2 / 108 | 58.2 / 66.9 | 70.6 / 81.2 |
| 20 | 1,9 | 20 | 0,4 | 30.5 / 35.1 | 36.6 / 42.1 | 22.9 / 26.3 | 27.5 / 31.6 | 37.9 / 43.6 | 45.6 / 52.4 | 28.4 / 32.7 | 34.2 / 39.3 | 54.0 / 62.1 | 56.4 / 64.8 | 42.5 / 46.6 | 42.3 / 48.6 | 61.1 / 70.3 | 69.2 / 79.6 | 45.8 / 52.7 | 51.9 / 59.7 | 66.7 / 76.7 | 80.3 / 92.3 | 50.1 / 57.6 | 60.2 / 69.2 |
| 21 | 1,8 | 19 | 0,2 | 25.0 / 28.7 | 30.1 / 34.6 | 19.7 / 21.6 | 22.6 / 25.9 | 32.1 / 36.9 | 38.8 / 44.6 | 24.1 / 27.7 | 29.1 / 33.4 | 46.1 / 53.0 | 47.4 / 54.5 | 34.6 / 39.8 | 35.6 / 40.9 | 52.3 / 60.2 | 58.1 / 66.8 | 39.2 / 45.1 | 43.6 / 50.1 | 57.1 / 65.7 | 68.2 / 78.4 | 42.9 / 49.3 | 51.2 / 58.8 |
| 22 | 1,95 | 20 | 1,9 | 53.4 / 61.4 | 63.6 / 73.1 | 40.0 / 46.0 | 47.7 / 54.9 | 56.6 / 67.5 | 68.9 / 79.2 | 43.9 / 50.5 | 51.7 / 59.4 | 79.4 / 91.3 | 89.3 / 103 | 59.6 / 68.5 | 67.0 / 77.0 | 89.5 / 103 | 109 / 125 | 67.1 / 77.2 | 81.7 / 93.9 | 98.3 / 113 | 122 / 140 | 73.7 / 84.8 | 91.6 / 106 |
| 23 | 1,9 | 19 | 1,1 | 39.1 / 45.0 | 46.9 / 53.9 | 29.4 / 33.8 | 35.2 / 40.5 | 44.9 / 51.6 | 53.2 / 61.2 | 33.7 / 38.7 | 39.9 / 45.9 | 62.0 / 71.3 | 66.6 / 76.6 | 46.5 / 53.5 | 50.0 / 57.5 | 70.2 / 80.8 | 82.5 / 94.9 | 52.7 / 60.6 | 61.9 / 71.2 | 77.2 / 88.8 | 94.7 / 109 | 57.9 / 66.6 | 71.0 / 81.6 |
| 24 | 1,8 | 18 | 0,8 | 32.2 / 37.0 | 38.7 / 44.5 | 24.2 / 27.8 | 29.0 / 33.4 | 37.8 / 43.4 | 44.9 / 51.6 | 28.3 / 32.6 | 33.6 / 38.7 | 52.5 / 60.3 | 55.3 / 63.6 | 39.4 / 45.3 | 41.5 / 47.7 | 59.7 / 68.6 | 68.4 / 78.7 | 44.8 / 51.5 | 51.3 / 59.0 | 65.7 / 75.5 | 79.9 / 91.9 | 49.3 / 56.7 | 60.0 / 69.0 |
| 25 | 1,75 | 17 | 0,4 | 24.9 / 28.6 | 30.0 / 34.5 | 18.7 / 21.5 | 22.5 / 25.9 | 30.7 / 35.3 | 35.7 / 41.2 | 23.0 / 26.5 | 27.5 / 31.7 | 43.2 / 49.7 | 44.4 / 51.1 | 32.7 / 37.7 | 33.3 / 38.3 | 49.4 / 56.8 | 54.7 / 62.9 | 37.0 / 42.6 | 41.1 / 47.2 | 54.4 / 62.5 | 65.2 / 75.0 | 40.8 / 46.9 | 48.9 / 56.3 |
| 27 | 1,9 | 15 | 2,8 | 68.1 / 78.3 | 80.9 / 93.0 | 51.1 / 58.7 | 60.7 / 69.7 | 71.9 / 82.7 | 83.9 / 96.5 | 54.0 / 62.0 | 62.9 / 72.4 | 95.6 / 110 | 110 / 127 | 71.7 / 82.5 | 82.6 / 95.0 | 108 / 124 | 132 / 152 | 80.9 / 93.1 | 92.3 / 114 | 119 / 137 | 150 / 172 | 89.3 / 103 | 112 / 129 |
| 28 | 1,9 | 17 | 1,9 | 50.7 / 58.3 | 60.5 / 69.6 | 38.0 / 43.7 | 45.4 / 52.2 | 54.9 / 63.2 | 64.3 / 73.9 | 41.2 / 47.4 | 48.2 / 55.4 | 73.9 / 84.9 | 81.5 / 93.7 | 55.4 / 63.7 | 61.1 / 70.3 | 83.9 / 96.5 | 102 / 117 | 62.9 / 72.4 | 76.2 / 87.7 | 92.9 / 107 | 116 / 133 | 69.7 / 80.1 | 86.8 / 99.8 |
| 29 | 1,7 | 15 | 1,0 | 34.3 / 39.9 | 41.7 / 48.0 | 26.0 / 29.9 | 31.3 / 36.0 | 39.5 / 45.5 | 46.6 / 53.6 | 29.7 / 34.1 | 34.9 / 40.2 | 54.1 / 62.2 | 57.0 / 65.5 | 40.6 / 46.6 | 42.7 / 49.1 | 61.9 / 71.2 | 70.8 / 81.4 | 46.4 / 53.4 | 53.1 / 61.1 | 68.5 / 78.8 | 83.9 / 96.4 | 51.4 / 59.1 | 62.9 / 72.3 |
| 30 | 1,65 | 15 | 0,5 | 27.2 / 31.2 | 32.8 / 37.7 | 20.4 / 23.4 | 24.6 / 28.3 | 32.2 / 37.1 | 38.1 / 43.9 | 24.2 / 27.8 | 28.6 / 32.9 | 44.4 / 51.1 | 45.8 / 52.7 | 33.3 / 38.3 | 34.3 / 39.5 | 51.2 / 58.8 | 56.7 / 65.2 | 38.4 / 44.1 | 42.9 / 48.9 | 56.7 / 65.2 | 68.2 / 78.5 | 42.6 / 48.9 | 51.2 / 58.8 |
| 31 | 1,9 | 15 | 3,6 | 78.5 / 90.3 | 93.0 / 107 | 58.9 / 67.7 | 69.7 / 80.2 | 80.9 / 93.1 | 93.8 / 107.9 | 60.7 / 69.8 | 70.4 / 80.9 | 106 / 122 | 123 / 141 | 75.4 / 91.3 | 92.2 / 106 | 120 / 138 | 148 / 170 | 89.8 / 103 | 111 / 127 | 132 / 152 | 168 / 193 | 99.4 / 114 | 126 / 145 |
| 32 | 1,7 | 15 | 2,5 | 57.6 / 66.3 | 68.6 / 78.6 | 43.2 / 49.7 | 51.4 / 59.1 | 60.5 / 69.6 | 70.3 / 80.9 | 45.4 / 52.2 | 52.7 / 60.6 | 80.1 / 92.1 | 89.7 / 103 | 60.1 / 69.1 | 67.3 / 77.4 | 91.3 / 105 | 111 / 128 | 68.5 / 78.8 | 83.5 / 96.1 | 102 / 117 | 128 / 147 | 76.2 / 87.6 | 95.9 / 110 |
| 33 | 1,65 | 14 | 1,2 | 36.3 / 41.8 | 43.6 / 50.2 | 27.3 / 31.4 | 32.7 / 37.6 | 40.4 / 46.5 | 47.2 / 54.3 | 30.3 / 34.9 | 35.4 / 40.8 | 54.5 / 62.7 | 57.4 / 66.0 | 40.9 / 47.0 | 43.0 / 49.5 | 62.8 / 72.3 | 71.7 / 82.4 | 47.1 / 54.2 | 53.8 / 61.8 | 70.0 / 80.5 | 86.1 / 99.0 | 52.5 / 60.4 | 64.6 / 74.2 |
| 34 | 1,7 | 14 | 4,0 | 82.4 / 94.8 | 97.5 / 112 | 61.8 / 71.1 | 73.1 / 84.1 | 83.8 / 96.4 | 96.8 / 111.3 | 62.9 / 72.3 | 72.4 / 83.5 | 109 / 125 | 126 / 145 | 81.7 / 93.9 | 94.7 / 109 | 123 / 142 | 153 / 175 | 92.6 / 106 | 114 / 132 | 137 / 158 | 175 / 201 | 103 / 118 | 131 / 151 |
| 35 | 1,65 | 13 | 2,2 | 51.7 / 59.4 | 61.6 / 70.8 | 38.7 / 44.5 | 46.2 / 53.1 | 54.4 / 62.6 | 63.0 / 72.5 | 40.8 / 46.9 | 47.3 / 54.4 | 72.0 / 82.4 | 78.6 / 90.3 | 54.8 / 62.1 | 58.9 / 67.8 | 82.7 / 95.1 | 99.0 / 114 | 62.1 / 71.4 | 74.3 / 85.4 | 92.5 / 106 | 116 / 133 | 69.3 / 79.7 | 87.0 / 100 |

## Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [м] тсм: в числителе – при нормальном, в знаменателе – при аварийном режимах 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

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа БI÷БV | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 47 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК4÷СК7 в песчаных грунтах



| Характеристики грунтов: Условный номер грунта | γ т/м³ | φ град | c тс/м² | БI Промежут. опора АР5 | БI Промежут. опора АР6 | БI Анк-углов. опора АР5 | БI Анк-углов. опора АР6 | БII Промежут. опора АР5 | БII Промежут. опора АР6 | БII Анк-углов. опора АР5 | БII Анк-углов. опора АР6 | БIII Промежут. опора АР5 | БIII Промежут. опора АР6 | БIII Анк-углов. опора АР5 | БIII Анк-углов. опора АР6 | БIV Промежут. опора АР5 | БIV Промежут. опора АР6 | БIV Анк-углов. опора АР5 | БIV Анк-углов. опора АР6 | БV Промежут. опора АР5 | БV Промежут. опора АР6 | БV Анк-углов. опора АР5 | БV Анк-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 88.1 / 101.3 | 99.8 / 115 | 66.1 / 76.0 | 74.8 / 86.1 | 122.4 / 140.7 | 125.3 / 144.1 | 91.8 / 105.6 | 94.0 / 108.1 | 149 / 171 | 184 / 212 | 112 / 129 | 138 / 159 | 168 / 193 | 207 / 239 | 126 / 145 | 156 / 179 | 189 / 217 | 230 / 265 | 142 / 163 | 173 / 199 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 68.6 / 78.9 | 78.2 / 89.9 | 51.5 / 59.2 | 58.6 / 67.4 | 96.5 / 110.9 | 108.9 / 125.3 | 72.4 / 83.2 | 81.7 / 94.0 | 131 / 151 | 163 / 187 | 98.5 / 113 | 122 / 141 | 150 / 173 | 186 / 214 | 113 / 129 | 140 / 161 | 171 / 196 | 210 / 241 | 128 / 147 | 157 / 181 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 57.4 / 66.0 | 65.6 / 75.5 | 43.0 / 49.5 | 49.2 / 56.6 | 81.3 / 93.5 | 99.2 / 114.1 | 61.0 / 70.1 | 74.4 / 85.6 | 120 / 138 | 148 / 170 | 90.3 / 104 | 111 / 128 | 139 / 160 | 172 / 198 | 104 / 120 | 129 / 148 | 159 / 183 | 196 / 225 | 119 / 137 | 147 / 169 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 72.0 / 82.8 | 82.0 / 94.3 | 54.0 / 62.1 | 61.5 / 70.8 | 101.2 / 116.4 | 104.2 / 119.2 | 75.9 / 87.3 | 78.2 / 89.9 | 125 / 143 | 155 / 178 | 93.4 / 107 | 116 / 133 | 144 / 162 | 175 / 201 | 106 / 122 | 131 / 151 | 160 / 183 | 195 / 224 | 120 / 138 | 146 / 168 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 60.3 / 69.4 | 69.0 / 79.4 | 45.3 / 52.0 | 51.8 / 59.5 | 85.5 / 98.3 | 94.7 / 108.8 | 64.1 / 73.7 | 71.0 / 81.6 | 114 / 131 | 142 / 163 | 85.6 / 98.5 | 106 / 122 | 131 / 150 | 162 / 187 | 98.0 / 113 | 122 / 140 | 149 / 171 | 183 / 210 | 112 / 128 | 137 / 158 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 47.7 / 54.9 | 54.9 / 63.1 | 35.8 / 41.1 | 41.1 / 47.3 | 68.3 / 78.5 | 83.6 / 96.1 | 51.2 / 58.9 | 62.7 / 72.1 | 102 / 117 | 124 / 143 | 76.2 / 87.6 | 93.1 / 107 | 118 / 135 | 145 / 167 | 88.3 / 101 | 109 / 125 | 135 / 156 | 166 / 191 | 101 / 117 | 125 / 144 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 69.6 / 80.0 | 79.6 / 91.6 | 52.2 / 60.0 | 59.7 / 68.7 | 98.0 / 112.7 | 91.0 / 104.7 | 73.5 / 84.5 | 68.3 / 78.5 | 108 / 124 | 133 / 153 | 80.8 / 93.0 | 99.8 / 115 | 121 / 140 | 150 / 172 | 91.1 / 105 | 112 / 129 | 136 / 157 | 166 / 191 | 102 / 118 | 124 / 143 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 56.1 / 64.5 | 64.4 / 74.0 | 42.1 / 48.4 | 48.3 / 55.5 | 80.0 / 92.0 | 81.2 / 93.4 | 60.0 / 69.0 | 60.9 / 70.0 | 97.4 / 112 | 121 / 139 | 73.1 / 84.0 | 91.0 / 105 | 111 / 128 | 138 / 159 | 83.2 / 95.7 | 103 / 119 | 126 / 145 | 154 / 178 | 94.3 / 108 | 116 / 133 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 42.1 / 48.4 | 48.6 / 55.9 | 31.6 / 36.3 | 36.5 / 42.0 | 60.8 / 70.0 | 69.4 / 79.9 | 45.6 / 52.5 | 52.1 / 59.9 | 84.3 / 97.0 | 104 / 120 | 63.3 / 72.8 | 78.1 / 89.8 | 97.5 / 112 | 121 / 139 | 73.2 / 84.1 | 90.9 / 104 | 112 / 129 | 138 / 159 | 84.0 / 96.5 | 104 / 119 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 34.4 / 39.6 | 40.1 / 46.1 | 25.8 / 29.7 | 30.0 / 34.6 | 50.4 / 57.9 | 61.8 / 71.1 | 37.8 / 43.4 | 46.4 / 53.3 | 75.2 / 86.5 | 86.6 / 99.6 | 56.4 / 64.9 | 64.9 / 74.7 | 88.0 / 101 | 104 / 119 | 66.0 / 75.9 | 77.8 / 89.5 | 102 / 117 | 122 / 140 | 76.4 / 87.9 | 91.4 / 105 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 67.7 / 77.8 | 77.8 / 89.5 | 50.8 / 58.4 | 58.4 / 67.1 | 95.4 / 109.7 | 86.7 / 99.7 | 71.5 / 82.3 | 65.0 / 74.8 | 103 / 118 | 127 / 146 | 77.0 / 88.5 | 95.0 / 109 | 116 / 133 | 142 / 164 | 86.8 / 99.8 | 107 / 123 | 130 / 149 | 158 / 182 | 97.5 / 112 | 119 / 136 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 57.5 / 66.1 | 66.3 / 76.2 | 43.1 / 49.6 | 49.7 / 57.2 | 82.0 / 94.3 | 79.1 / 91.0 | 61.5 / 70.7 | 59.4 / 68.3 | 94.7 / 109 | 118 / 135 | 71.0 / 81.7 | 88.2 / 101 | 108 / 124 | 134 / 154 | 80.8 / 92.9 | 100 / 115 | 122 / 140 | 149 / 172 | 91.4 / 105 | 112 / 129 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 44.3 / 47.5 | 47.9 / 55.1 | 31.0 / 35.6 | 35.9 / 41.3 | 60.1 / 69.1 | 66.7 / 76.7 | 45.1 / 51.8 | 50.0 / 57.5 | 81.0 / 93.2 | 100 / 115 | 60.8 / 69.9 | 75.1 / 86.4 | 93.7 / 108 | 117 / 134 | 70.3 / 80.9 | 87.4 / 101 | 108 / 124 | 133 / 153 | 80.7 / 92.8 | 99.7 / 115 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 32.3 / 37.1 | 37.7 / 43.3 | 24.2 / 27.9 | 28.3 / 32.5 | 47.5 / 54.6 | 58.3 / 67.1 | 35.6 / 41.0 | 43.7 / 50.3 | 70.9 / 81.5 | 80.5 / 92.5 | 53.2 / 61.1 | 60.4 / 69.4 | 83.1 / 95.5 | 96.5 / 111 | 62.3 / 71.7 | 72.4 / 83.3 | 96.4 / 111 | 113 / 130 | 72.3 / 83.1 | 85.1 / 97.9 |

## Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые 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 СНи П 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.

Соколов

Эл. инж. пр.

г. Ленинград

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа БI÷БV | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 48 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в глинистых грунтах

| Характеристики грунтов | | | | Б I | | | | Б II | | | | Б III | | | | Б IV | | | | Б V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Группы грунтов | $\gamma$ т/м³ | $\varphi$ град | $C$ тс/м² | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | 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 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 62.2 / 50.9 | 71.5 / 58.5 | 72.8 / 59.8 | 83.8 / 68.8 | 84.1 / 70.6 | 96.7 / 81.2 | 63.5 / 53.4 | 73.1 / 61.4 | 91.3 / 83.3 | 112 / 95.8 | 118 / 101 | 136 / 116 | 73.0 / 62.4 | 83.9 / 71.8 | 84.9 / 72.7 | 102 / 87.0 | 111 / 95.7 | 128 / 110 | 138 / 119 | 159 / 136 | 93.4 / 82.5 | 95.9 / 88.9 | 109 / 102 | 119 / 109 | 126 / 109 | 145 / 125 | 158 / 136 | 167 / 157 | 94.6 / 81.8 | 109 / 94.1 | 118 / 102 | 136 / 117 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 36.7 / 30.7 | 42.2 / 35.7 | 43.1 / 36.5 | 49.6 / 42.0 | 27.5 / 24.5 | 31.6 / 28.2 | 32.4 / 29.0 | 37.2 / 33.2 | 52.9 / 52.9 | 60.9 / 60.9 | 53.4 / 53.4 | 61.4 / 61.4 | 42.9 / 42.9 | 49.4 / 49.4 | 51.4 / 51.4 | 59.0 / 59.0 | 65.7 / 65.7 | 77.1 / 77.1 | 81.0 / 81.0 | 93.6 / 93.6 | 55.4 / 55.4 | 65.5 / 65.5 | 71.6 / 71.6 | 82.3 / 82.3 | 88.1 / 88.1 | 102 / 102 | 110 / 110 | 127 / 127 | 66.6 / 66.6 | 76.5 / 76.5 | 82.5 / 82.5 | 94.9 / 94.9 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 66.5 / 48.7 | 76.5 / 56.1 | 78.0 / 57.1 | 89.7 / 65.7 | 49.9 / 37.4 | 57.4 / 43.0 | 58.5 / 43.9 | 67.3 / 50.4 | 90.3 / 69.2 | 103.8 / 79.5 | 92.5 / 70.9 | 106.4 / 81.5 | 66.5 / 51.2 | 76.5 / 58.9 | 80.8 / 62.2 | 92.9 / 71.5 | 93.9 / 72.3 | 108.0 / 83.1 | 114.3 / 88.0 | 131.5 / 101.2 | 77.2 / 59.4 | 88.8 / 68.3 | 95.4 / 73.4 | 110 / 84.6 | 118 / 90.8 | 135 / 103.9 | 146 / 112.3 | 163 / 125.5 | 88.3 / 67.9 | 102 / 78.1 | 110 / 84.6 | 127 / 97.7 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 68.5 / 59.7 | 78.8 / 68.7 | 80.3 / 70.0 | 92.3 / 80.5 | 51.4 / 45.0 | 59.1 / 51.7 | 60.3 / 52.7 | 69.3 / 60.6 | 93.0 / 81.4 | 107.0 / 93.6 | 95.2 / 83.3 | 109.5 / 95.8 | 68.5 / 60.0 | 78.8 / 69.0 | 83.2 / 72.8 | 95.7 / 83.7 | 96.7 / 84.6 | 111.2 / 97.3 | 117.7 / 103.0 | 135.4 / 118.5 | 79.5 / 69.6 | 91.4 / 80.0 | 98.3 / 86.0 | 113 / 98.9 | 121 / 106.0 | 139 / 121.8 | 150 / 131.3 | 168 / 147.0 | 90.9 / 79.6 | 105 / 91.9 | 113 / 98.9 | 130 / 113.8 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 59.6 / 49.8 | 68.5 / 57.3 | 69.8 / 58.4 | 80.2 / 67.1 | 44.6 / 37.6 | 51.3 / 43.2 | 52.4 / 44.1 | 60.2 / 50.7 | 80.8 / 68.0 | 92.9 / 78.2 | 82.7 / 69.7 | 95.1 / 80.1 | 59.6 / 50.2 | 68.5 / 57.7 | 72.3 / 60.9 | 83.1 / 70.0 | 84.1 / 70.8 | 96.7 / 81.4 | 102.3 / 86.2 | 117.6 / 99.1 | 69.1 / 58.2 | 79.4 / 66.9 | 85.5 / 72.0 | 98.3 / 82.8 | 105 / 88.5 | 121 / 101.8 | 130 / 109.6 | 146 / 122.9 | 79.0 / 66.5 | 90.8 / 76.5 | 98.3 / 82.8 | 113 / 95.2 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 51.8 / 43.9 | 59.5 / 50.5 | 60.7 / 51.5 | 69.7 / 59.2 | 38.8 / 33.2 | 44.6 / 38.2 | 45.5 / 38.9 | 52.3 / 44.7 | 70.2 / 60.0 | 80.7 / 69.0 | 71.9 / 61.5 | 82.6 / 70.3 | 51.8 / 44.3 | 59.5 / 50.9 | 62.8 / 53.8 | 72.2 / 61.8 | 73.1 / 62.5 | 84.0 / 71.8 | 88.9 / 76.0 | 102.2 / 87.4 | 60.0 / 51.4 | 69.0 / 59.1 | 74.3 / 63.5 | 85.4 / 73.0 | 91.3 / 78.1 | 105 / 90.1 | 113 / 96.8 | 127 / 108.7 | 68.7 / 58.7 | 78.9 / 67.5 | 85.4 / 73.0 | 98.2 / 84.0 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 44.9 / 37.6 | 51.6 / 43.2 | 52.7 / 44.1 | 60.5 / 50.7 | 33.7 / 28.8 | 38.7 / 33.2 | 39.5 / 33.8 | 45.4 / 38.8 | 60.9 / 52.0 | 70.0 / 59.8 | 62.4 / 53.4 | 71.7 / 61.3 | 44.9 / 38.4 | 51.6 / 44.2 | 54.5 / 46.7 | 62.7 / 53.6 | 63.4 / 54.2 | 72.9 / 62.3 | 77.1 / 66.0 | 88.7 / 75.8 | 52.1 / 44.6 | 59.9 / 51.2 | 64.5 / 55.2 | 74.1 / 63.4 | 79.3 / 67.8 | 91.1 / 77.9 | 98.1 / 83.9 | 110 / 94.3 | 59.6 / 51.0 | 68.4 / 58.5 | 74.1 / 63.4 | 85.2 / 72.9 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 69.4 / 50.3 | 79.8 / 58.0 | 81.5 / 59.3 | 93.7 / 68.2 | 52.1 / 37.9 | 59.9 / 43.6 | 61.1 / 44.5 | 70.3 / 51.2 | 92.6 / 67.4 | 106.5 / 77.5 | 94.8 / 69.0 | 109.0 / 79.3 | 69.4 / 50.5 | 79.8 / 58.1 | 84.3 / 61.4 | 96.9 / 70.6 | 97.9 / 71.3 | 112.6 / 82.0 | 119.2 / 86.8 | 136.9 / 99.7 | 72.8 / 53.0 | 83.7 / 60.9 | 90.1 / 65.6 | 103.6 / 75.4 | 110.8 / 80.7 | 127.4 / 92.8 | 137.1 / 99.8 | 157.6 / 114.7 | 83.3 / 60.6 | 95.8 / 69.7 | 103.6 / 75.4 | 119.1 / 86.7 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 50.3 / 39.6 | 60.1 / 47.3 | 59.1 / 46.5 | 70.5 / 55.5 | 38.2 / 30.1 | 43.9 / 34.6 | 45.0 / 35.4 | 51.8 / 40.8 | 69.9 / 55.0 | 80.4 / 63.2 | 69.6 / 54.8 | 80.0 / 63.0 | 50.3 / 39.6 | 60.1 / 47.3 | 63.3 / 49.8 | 72.8 / 57.3 | 73.7 / 58.0 | 84.7 / 66.7 | 89.6 / 70.5 | 103.0 / 81.1 | 61.1 / 48.1 | 70.3 / 55.3 | 75.6 / 59.5 | 86.9 / 68.4 | 93.0 / 73.2 | 107.0 / 84.2 | 115 / 90.6 | 132 / 104.0 | 70.0 / 55.1 | 80.5 / 63.4 | 87.0 / 68.4 | 100.0 / 78.7 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 41.9 / 34.8 | 48.2 / 40.0 | 49.5 / 41.1 | 57.0 / 47.3 | 31.4 / 26.1 | 36.2 / 30.1 | 37.2 / 30.9 | 42.7 / 35.5 | 58.4 / 48.5 | 67.1 / 55.8 | 58.2 / 48.3 | 67.0 / 55.6 | 41.9 / 34.8 | 48.2 / 40.0 | 50.3 / 41.8 | 58.0 / 48.2 | 58.8 / 48.8 | 67.6 / 56.2 | 71.5 / 59.4 | 82.5 / 68.5 | 48.8 / 40.5 | 56.2 / 46.7 | 60.4 / 50.1 | 69.5 / 57.7 | 74.4 / 61.7 | 85.6 / 71.0 | 92.1 / 76.4 | 105.6 / 87.6 | 56.0 / 46.5 | 64.4 / 53.4 | 69.5 / 57.7 | 80.0 / 66.4 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 32.4 / 27.3 | 37.3 / 31.4 | 38.4 / 32.3 | 44.1 / 37.2 | 24.3 / 20.5 | 28.0 / 23.6 | 28.8 / 24.2 | 33.1 / 27.9 | 46.4 / 39.1 | 53.4 / 45.0 | 46.1 / 38.8 | 53.1 / 44.7 | 32.4 / 27.3 | 37.3 / 31.4 | 38.9 / 32.7 | 44.8 / 37.7 | 45.5 / 38.3 | 52.3 / 44.0 | 55.3 / 46.6 | 63.8 / 53.7 | 37.8 / 31.8 | 43.5 / 36.6 | 46.7 / 39.3 | 53.7 / 45.2 | 57.5 / 48.4 | 66.2 / 55.7 | 71.2 / 59.9 | 81.6 / 68.7 | 43.3 / 36.4 | 49.8 / 41.9 | 53.7 / 45.2 | 61.8 / 52.0 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 84.4 / 70.8 | 97.3 / 81.6 | 99.1 / 83.1 | 114.0 / 95.6 | 66.3 / 55.6 | 76.4 / 64.1 | 77.8 / 65.2 | 89.6 / 75.1 | 115.4 / 96.8 | 132.9 / 111.4 | 109.4 / 91.7 | 125.8 / 105.4 | 82.1 / 68.8 | 94.4 / 79.1 | 97.4 / 81.6 | 112.1 / 94.0 | 113.1 / 94.8 | 130.1 / 109.1 | 137.8 / 115.5 | 158.5 / 132.9 | 92.3 / 77.4 | 106.2 / 89.0 | 114.3 / 95.8 | 131.5 / 110.2 | 140.8 / 118.0 | 162.0 / 135.8 | 174.3 / 146.1 | 200.4 / 168.0 | 110.0 / 92.2 | 126.5 / 106.0 | 136.2 / 114.2 | 156.7 / 131.3 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 65.6 / 55.1 | 75.5 / 63.4 | 77.0 / 64.6 | 88.5 / 74.3 | 51.6 / 43.3 | 59.3 / 49.8 | 60.5 / 50.7 | 69.5 / 58.3 | 89.8 / 75.3 | 103.2 / 86.6 | 84.9 / 71.2 | 97.6 / 81.9 | 65.5 / 55.0 | 75.3 / 63.2 | 75.6 / 63.4 | 87.0 / 73.0 | 87.8 / 73.6 | 101.0 / 84.7 | 107.0 / 89.7 | 123.0 / 103.2 | 71.9 / 60.3 | 82.5 / 69.2 | 88.7 / 74.4 | 102.1 / 85.7 | 109.3 / 91.7 | 125.8 / 105.5 | 135.3 / 113.5 | 156.0 / 130.8 | 85.4 / 71.6 | 98.2 / 82.4 | 105.7 / 88.7 | 121.6 / 102.0 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 45.1 / 38.4 | 51.8 / 44.1 | 53.3 / 45.3 | 61.3 / 52.1 | 33.8 / 28.8 | 38.9 / 33.1 | 40.0 / 34.0 | 46.0 / 39.1 | 61.8 / 52.6 | 71.1 / 60.5 | 61.3 / 52.1 | 70.5 / 59.9 | 46.4 / 39.5 | 53.3 / 45.4 | 53.3 / 45.4 | 61.3 / 52.2 | 62.0 / 52.9 | 71.2 / 60.7 | 75.6 / 64.3 | 87.0 / 74.1 | 50.8 / 43.3 | 58.4 / 49.7 | 62.7 / 53.4 | 72.1 / 61.4 | 77.2 / 65.8 | 89.5 / 76.2 | 95.6 / 81.4 | 110.2 / 93.8 | 60.3 / 51.4 | 69.4 / 59.1 | 74.7 / 63.6 | 85.9 / 73.2 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 35.3 / 30.6 | 40.6 / 35.2 | 41.9 / 36.3 | 48.1 / 41.7 | 26.5 / 23.0 | 30.4 / 26.4 | 31.4 / 27.2 | 36.1 / 31.3 | 49.6 / 43.0 | 57.0 / 49.4 | 50.3 / 43.6 | 57.8 / 50.1 | 37.2 / 32.3 | 42.8 / 37.1 | 43.4 / 37.6 | 49.9 / 43.3 | 50.4 / 43.7 | 57.9 / 50.2 | 60.5 / 52.5 | 69.5 / 60.3 | 41.4 / 35.9 | 47.6 / 41.3 | 51.0 / 44.2 | 58.7 / 50.9 | 62.8 / 54.5 | 72.8 / 63.2 | 77.8 / 67.5 | 89.7 / 77.8 | 49.1 / 42.6 | 56.5 / 49.0 | 60.8 / 52.7 | 69.9 / 60.7 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 101.7 / 85.9 | 116.9 / 98.8 | 119 / 100.5 | 137 / 115.7 | 76.3 / 64.5 | 87.7 / 74.1 | 89.1 / 75.3 | 102 / 86.4 | 130.1 / 109.9 | 149.7 / 126.5 | 122.1 / 103.2 | 140.5 / 118.7 | 91.6 / 77.4 | 105.4 / 89.1 | 109.6 / 92.6 | 126.1 / 106.5 | 127.3 / 107.6 | 146.4 / 123.7 | 155.1 / 131.1 | 178.4 / 150.8 | 104.1 / 87.9 | 119.8 / 101.2 | 128.7 / 108.7 | 148.0 / 125.1 | 158.2 / 133.7 | 182.0 / 153.8 | 196.0 / 165.6 | 225.4 / 190.4 | 123.6 / 104.4 | 142.2 / 120.1 | 153.0 / 129.3 | 176.0 / 148.7 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 74.8 / 65.0 | 86.0 / 74.8 | 87.8 / 76.3 | 101 / 87.7 | 56.0 / 48.7 | 64.4 / 56.0 | 65.8 / 57.2 | 75.7 / 65.8 | 97.0 / 82.8 | 111.6 / 95.2 | 92.1 / 78.6 | 105.9 / 90.4 | 68.6 / 58.5 | 78.9 / 67.3 | 79.5 / 67.8 | 91.4 / 78.0 | 92.2 / 78.7 | 106.0 / 90.5 | 112.0 / 95.6 | 128.8 / 109.9 | 76.5 / 65.3 | 88.0 / 75.1 | 94.6 / 80.7 | 108.8 / 92.8 | 116.3 / 99.2 | 133.8 / 114.2 | 144.0 / 122.9 | 165.7 / 141.4 | 90.8 / 77.5 | 104.5 / 89.2 | 112.5 / 96.0 | 129.4 / 110.4 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 47.1 / 41.0 | 54.2 / 47.2 | 55.8 / 48.6 | 64.2 / 55.9 | 35.3 / 30.8 | 40.6 / 35.4 | 41.9 / 36.5 | 48.2 / 42.0 | 63.8 / 55.6 | 73.3 / 63.9 | 63.4 / 55.2 | 72.9 / 63.5 | 47.8 / 41.6 | 55.0 / 47.9 | 55.0 / 47.9 | 63.2 / 55.0 | 63.9 / 55.7 | 73.5 / 64.0 | 77.9 / 67.8 | 89.6 / 78.0 | 52.8 / 46.0 | 60.7 / 52.9 | 65.2 / 56.8 | 75.0 / 65.3 | 80.2 / 69.8 | 92.2 / 80.3 | 98.9 / 86.1 | 113.8 / 99.1 | 62.6 / 54.5 | 72.0 / 62.7 | 77.5 / 67.5 | 89.2 / 77.7 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 106.5 / 92.5 | 122.5 / 106.4 | 124 / 108.0 | 143 / 124.5 | 79.9 / 69.5 | 91.9 / 80.0 | 93.3 / 81.2 | 107 / 93.2 | 135.1 / 117.6 | 155.4 / 135.3 | 126.1 / 109.8 | 145.0 / 126.3 | 95.8 / 83.4 | 110.2 / 95.9 | 113.8 / 99.1 | 130.9 / 114.0 | 131.8 / 114.8 | 151.6 / 132.0 | 160.8 / 140.0 | 185.0 / 161.1 | 107.8 / 93.9 | 124.0 / 108.0 | 133.3 / 116.1 | 153.4 / 133.6 | 163.8 / 142.6 | 188.4 / 164.1 | 203.0 / 176.8 | 233.4 / 203.2 | 127.5 / 111.0 | 147.3 / 128.3 | 158.5 / 138.0 | 182.4 / 158.8 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 66.8 / 58.9 | 76.8 / 67.8 | 78.9 / 69.7 | 90.7 / 80.1 | 50.1 / 44.2 | 57.6 / 50.8 | 59.2 / 52.2 | 68.0 / 60.0 | 87.2 / 76.9 | 100.2 / 88.4 | 83.0 / 73.2 | 95.5 / 84.2 | 65.4 / 57.7 | 75.2 / 66.3 | 71.6 / 63.2 | 82.3 / 72.6 | 83.0 / 73.2 | 95.4 / 84.2 | 98.3 / 86.7 | 113.0 / 99.7 | 68.3 / 60.3 | 78.6 / 69.3 | 83.9 / 74.0 | 96.4 / 85.1 | 103.0 / 90.9 | 118.5 / 104.5 | 127.0 / 112.0 | 146.0 / 128.8 | 80.8 / 71.3 | 92.9 / 82.0 | 99.8 / 88.0 | 115 / 101.4 |

## Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режимах работы опоры. Характеристики грунтов ($\gamma$, $\varphi$, $C$ 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.

| 1974г. | 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 49 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в песчаных грунтах

| Условный номер грунта | Характеристики грунтов γ т/м³ | φ град. | C тс/м² | Б I Пронежут. опора АР7 | Б I Пронежут. опора АР5 | Б I Анк.-углов. опора АР7 | Б I Анк.-углов. опора АР5 | Б II Пронежут. опора АР7 | Б II Пронежут. опора АР5 | Б II Анк.-углов. опора АР7 | Б II Анк.-углов. опора АР5 | Б III Пронежут. опора АР7 | Б III Пронежут. опора АР5 | Б III Анк.-углов. опора АР7 | Б III Анк.-углов. опора АР5 | Б IV Пронежут. опора АР7 | Б IV Пронежут. опора АР5 | Б IV Анк.-углов. опора АР7 | Б IV Анк.-углов. опора АР5 | Б V Пронежут. опора АР7 | Б V Пронежут. опора АР5 | Б V Анк.-углов. опора АР7 | Б V Анк.-углов. опора АР5 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 41 | 0,0 | 25.2 / 19.7 | 29.0 / 22.7 | 33.4 / 26.4 | 38.4 / 30.4 | 17.5 / 13.7 | 20.2 / 15.8 | 23.2 / 18.2 | 26.7 / 21.0 | 30.4 / 26.1 | 34.9 / 30.1 | 43.1 / 37.8 | 49.5 / 43.5 | 21.1 / 16.2 | 24.2 / 18.6 | 27.9 / 21.4 | 32.2 / 24.7 | 43.0 / 37.6 | 49.5 / 43.2 | 61.1 / 53.4 | 70.2 / 61.4 | 47.4 / 36.6 | 54.6 / 42.1 | 62.7 / 48.4 | 70.4 / 54.3 | 32.9 / 25.2 | 37.9 / 29.0 | 43.8 / 33.5 | 50.4 / 38.6 | 51.3 / 39.5 | 59.0 / 45.4 | 68.0 / 52.3 | 78.2 / 60.2 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0,0 | 19.7 / 15.6 | 22.7 / 18.1 | 26.4 / 21.0 | 30.4 / 24.2 | 13.7 / 10.9 | 15.8 / 12.6 | 18.2 / 14.5 | 21.0 / 16.7 | 26.1 / 23.2 | 30.1 / 26.8 | 37.8 / 33.6 | 43.5 / 38.7 | 16.2 / 12.9 | 18.6 / 14.8 | 21.4 / 17.0 | 24.7 / 19.7 | 37.6 / 33.4 | 43.2 / 38.4 | 53.4 / 47.5 | 61.4 / 54.6 | 36.6 / 29.2 | 42.1 / 33.6 | 48.4 / 38.6 | 55.8 / 44.5 | 25.2 / 20.1 | 29.0 / 23.1 | 33.5 / 26.7 | 38.6 / 30.8 | 39.5 / 31.5 | 45.4 / 36.2 | 52.3 / 41.7 | 60.2 / 48.0 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0,0 | 16.6 / 13.1 | 19.1 / 15.1 | 22.3 / 17.6 | 25.6 / 20.2 | 11.5 / 9.2 | 13.2 / 10.6 | 15.3 / 12.2 | 17.6 / 14.1 | 23.7 / 21.1 | 27.3 / 24.3 | 34.3 / 30.5 | 39.5 / 35.1 | 14.7 / 11.7 | 16.9 / 13.5 | 19.4 / 15.5 | 22.4 / 17.9 | 34.1 / 30.3 | 39.2 / 34.9 | 48.4 / 43.1 | 55.7 / 49.6 | 33.2 / 26.5 | 38.2 / 30.5 | 43.9 / 35.0 | 50.6 / 40.4 | 23.7 / 18.9 | 27.3 / 21.8 | 31.4 / 25.1 | 36.2 / 28.9 | 35.8 / 28.6 | 41.2 / 32.8 | 47.4 / 37.8 | 54.6 / 43.5 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0,0 | 20.1 / 16.0 | 23.1 / 18.4 | 27.1 / 21.6 | 31.2 / 24.9 | 14.4 / 11.2 | 16.5 / 12.9 | 19.2 / 15.0 | 22.1 / 17.2 | 25.2 / 21.3 | 29.0 / 24.5 | 36.0 / 30.4 | 41.4 / 35.0 | 17.5 / 13.9 | 20.1 / 16.0 | 23.1 / 18.4 | 26.6 / 21.2 | 36.1 / 31.9 | 41.5 / 36.7 | 51.2 / 45.3 | 59.0 / 52.1 | 39.5 / 31.4 | 45.2 / 36.1 | 52.0 / 41.5 | 59.8 / 47.8 | 28.0 / 22.3 | 32.3 / 25.7 | 37.1 / 29.6 | 42.7 / 34.1 | 42.3 / 33.7 | 48.7 / 38.8 | 56.0 / 44.6 | 64.4 / 51.3 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0,0 | 17.4 / 13.8 | 20.0 / 15.9 | 23.1 / 18.4 | 26.6 / 21.1 | 12.1 / 9.6 | 13.9 / 11.0 | 16.3 / 13.0 | 18.7 / 15.0 | 22.2 / 20.0 | 25.6 / 23.0 | 32.9 / 28.9 | 37.8 / 33.3 | 15.0 / 11.9 | 17.2 / 13.7 | 19.8 / 15.9 | 22.8 / 18.3 | 33.2 / 29.4 | 38.2 / 33.8 | 47.1 / 41.7 | 54.2 / 48.0 | 34.1 / 27.2 | 39.2 / 31.3 | 45.1 / 36.0 | 51.8 / 41.4 | 24.2 / 19.3 | 27.9 / 22.3 | 32.1 / 25.6 | 36.9 / 29.5 | 36.5 / 29.1 | 42.0 / 33.5 | 48.4 / 38.6 | 55.6 / 44.3 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0,0 | 13.8 / 11.0 | 15.9 / 12.7 | 18.3 / 14.6 | 21.0 / 16.7 | 9.6 / 7.7 | 11.0 / 8.8 | 12.9 / 10.3 | 14.8 / 11.8 | 17.8 / 16.2 | 20.5 / 18.6 | 26.9 / 24.3 | 30.9 / 27.9 | 11.9 / 9.5 | 13.7 / 10.9 | 15.8 / 12.6 | 18.2 / 14.5 | 26.9 / 24.3 | 30.9 / 27.9 | 37.8 / 34.1 | 43.5 / 39.2 | 27.2 / 21.7 | 31.3 / 25.0 | 36.0 / 28.7 | 41.4 / 33.0 | 19.3 / 15.4 | 22.3 / 17.8 | 25.6 / 20.4 | 29.5 / 23.5 | 29.1 / 23.2 | 33.5 / 26.7 | 38.6 / 30.8 | 44.4 / 35.4 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0,1 | 20.2 / 16.1 | 23.3 / 18.6 | 27.2 / 21.7 | 31.3 / 25.0 | 14.0 / 11.2 | 16.2 / 12.9 | 18.9 / 15.1 | 21.7 / 17.3 | 25.6 / 21.8 | 29.4 / 25.1 | 36.2 / 31.5 | 41.6 / 36.2 | 17.2 / 13.7 | 19.8 / 15.8 | 22.7 / 18.1 | 26.1 / 20.8 | 36.2 / 31.5 | 41.6 / 36.2 | 51.4 / 44.7 | 59.1 / 51.4 | 38.9 / 31.1 | 44.7 / 35.7 | 51.4 / 41.1 | 59.1 / 47.2 | 27.6 / 22.0 | 31.8 / 25.4 | 36.6 / 29.2 | 42.1 / 33.6 | 41.7 / 33.3 | 48.0 / 38.3 | 55.2 / 44.1 | 63.5 / 50.7 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0,0 | 16.2 / 12.9 | 18.6 / 14.8 | 21.5 / 17.2 | 24.7 / 19.7 | 11.2 / 8.9 | 12.9 / 10.3 | 15.1 / 12.0 | 17.3 / 13.8 | 19.6 / 17.8 | 22.6 / 20.5 | 28.2 / 25.6 | 32.4 / 29.4 | 13.6 / 10.8 | 15.6 / 12.5 | 17.9 / 14.3 | 20.6 / 16.4 | 28.2 / 25.6 | 32.4 / 29.4 | 40.2 / 36.5 | 46.2 / 41.9 | 30.4 / 24.3 | 34.9 / 27.9 | 40.1 / 32.0 | 46.1 / 36.8 | 21.6 / 17.2 | 24.8 / 19.8 | 28.5 / 22.8 | 32.8 / 26.2 | 32.5 / 25.9 | 37.4 / 29.8 | 43.0 / 34.3 | 49.4 / 39.5 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0,0 | 12.2 / 10.0 | 14.0 / 11.5 | 16.2 / 13.3 | 18.6 / 15.3 | 8.5 / 7.0 | 9.7 / 8.0 | 11.4 / 9.4 | 13.0 / 10.7 | 16.6 / 14.1 | 19.1 / 16.2 | 24.1 / 20.4 | 27.4 / 23.2 | 11.5 / 9.4 | 13.2 / 10.8 | 15.1 / 12.4 | 17.4 / 14.3 | 24.6 / 20.8 | 28.3 / 23.9 | 34.9 / 29.5 | 40.1 / 33.9 | 26.4 / 21.1 | 30.3 / 24.2 | 34.8 / 27.8 | 40.0 / 31.9 | 18.7 / 14.9 | 21.5 / 17.2 | 24.7 / 19.8 | 28.4 / 22.7 | 28.2 / 22.5 | 32.4 / 25.9 | 37.3 / 29.8 | 42.9 / 34.3 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0,0 | 10.0 / 8.3 | 11.5 / 9.5 | 13.3 / 11.0 | 15.3 / 12.7 | 6.9 / 5.7 | 8.0 / 6.6 | 9.4 / 7.8 | 10.7 / 8.8 | 14.8 / 12.6 | 17.0 / 14.4 | 20.9 / 17.7 | 24.0 / 20.3 | 10.2 / 8.4 | 11.8 / 9.7 | 13.5 / 11.1 | 15.5 / 12.8 | 21.5 / 18.1 | 24.7 / 20.8 | 30.2 / 25.4 | 34.7 / 29.2 | 23.0 / 18.4 | 26.4 / 21.1 | 30.2 / 24.1 | 34.8 / 27.8 | 16.3 / 13.0 | 18.7 / 14.9 | 21.5 / 17.2 | 24.7 / 19.7 | 24.6 / 19.6 | 28.2 / 22.5 | 32.4 / 25.9 | 37.3 / 29.8 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0,2 | 20.0 / 16.0 | 23.0 / 18.4 | 27.0 / 21.6 | 31.1 / 24.9 | 13.9 / 11.1 | 15.9 / 12.7 | 18.8 / 15.0 | 21.6 / 17.3 | 21.4 / 19.3 | 24.6 / 22.1 | 29.9 / 26.9 | 34.4 / 30.9 | 14.9 / 11.9 | 17.1 / 13.7 | 19.7 / 15.8 | 22.7 / 18.1 | 29.9 / 26.9 | 34.4 / 30.9 | 42.4 / 38.1 | 48.5 / 43.6 | 32.1 / 25.7 | 36.9 / 29.5 | 42.4 / 33.9 | 48.8 / 39.0 | 22.9 / 18.3 | 26.3 / 21.0 | 30.2 / 24.1 | 34.8 / 27.8 | 34.4 / 27.5 | 39.5 / 31.6 | 45.5 / 36.4 | 52.3 / 41.8 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0,1 | 15.8 / 12.6 | 18.3 / 14.6 | 21.4 / 17.1 | 24.6 / 19.7 | 11.0 / 8.8 | 12.7 / 10.2 | 14.9 / 11.9 | 17.1 / 13.7 | 19.3 / 17.2 | 22.2 / 19.8 | 27.5 / 24.6 | 31.6 / 28.3 | 13.4 / 10.7 | 15.4 / 12.3 | 17.7 / 14.1 | 20.4 / 16.3 | 27.5 / 24.6 | 31.6 / 28.3 | 38.9 / 34.8 | 44.7 / 40.0 | 29.5 / 23.6 | 33.9 / 27.1 | 38.9 / 31.1 | 44.7 / 35.8 | 21.0 / 16.8 | 24.1 / 19.3 | 27.7 / 22.1 | 31.9 / 25.5 | 31.6 / 25.3 | 36.3 / 29.0 | 41.8 / 33.4 | 48.0 / 38.4 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0,0 | 12.0 / 9.6 | 13.9 / 11.1 | 16.6 / 13.3 | 19.1 / 15.3 | 8.9 / 7.1 | 9.6 / 7.7 | 11.5 / 9.2 | 13.2 / 10.6 | 16.0 / 13.9 | 18.4 / 16.0 | 23.2 / 20.1 | 26.7 / 23.2 | 11.1 / 9.0 | 12.8 / 10.3 | 14.7 / 11.8 | 16.9 / 13.6 | 23.2 / 20.1 | 26.7 / 23.2 | 32.8 / 28.5 | 37.7 / 32.8 | 24.9 / 19.9 | 28.6 / 22.9 | 32.8 / 26.2 | 37.7 / 30.2 | 17.7 / 14.2 | 20.3 / 16.3 | 23.4 / 18.7 | 26.9 / 21.5 | 26.7 / 21.4 | 30.6 / 24.5 | 35.3 / 28.2 | 40.5 / 32.4 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0,0 | 9.4 / 7.5 | 10.8 / 8.6 | 13.1 / 10.5 | 15.1 / 12.1 | 6.5 / 5.2 | 7.5 / 6.0 | 9.1 / 7.3 | 10.5 / 8.4 | 13.9 / 12.4 | 16.0 / 14.3 | 19.5 / 17.4 | 22.5 / 20.1 | 9.7 / 7.8 | 11.1 / 8.9 | 12.8 / 10.2 | 14.7 / 11.8 | 19.5 / 17.4 | 22.5 / 20.1 | 27.6 / 24.6 | 31.7 / 28.3 | 21.7 / 17.4 | 24.9 / 19.9 | 28.6 / 22.9 | 32.9 / 26.3 | 15.4 / 12.3 | 17.7 / 14.1 | 20.3 / 16.2 | 23.4 / 18.7 | 23.2 / 18.6 | 26.6 / 21.3 | 30.7 / 24.5 | 35.2 / 28.2 |

Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [м] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режимах 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.

г. Ленинград — Гл. инж. пр. Соколов — Гл. инж. проекта Ефимов

| 1974г | 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 50 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в глинистых грунтах

| Характеристики грунтов | | | | Б I | | | | Б II | | | | Б III | | | | Б IV | | | | Б V | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Условный номер грунта | $\gamma$ т/м³ | $\varphi$ град. | $C$ т/м² | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | |
| | | | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 19.7 / 22.6 | 27.0 / 31.0 | 13.6 / 15.7 | 18.7 / 21.5 | 22.0 / 25.3 | 29.9 / 34.4 | 13.3 / 17.6 | 20.8 / 23.9 | 29.1 / 34.2 | 35.3 / 40.6 | 20.6 / 23.7 | 29.5 / 26.2 | 33.5 / 38.5 | 45.2 / 52.0 | 23.3 / 26.8 | 31.4 / 36.1 | 37.0 / 42.6 | 53.8 / 61.9 | 25.7 / 29.5 | 37.4 / 43.0 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 15.9 / 18.2 | 22.0 / 25.2 | 11.0 / 12.7 | 15.2 / 17.5 | 18.3 / 21.0 | 25.0 / 28.8 | 12.7 / 14.6 | 17.4 / 20.0 | 25.2 / 28.9 | 29.0 / 33.3 | 17.5 / 20.1 | 25.1 / 29.5 | 28.4 / 32.6 | 37.0 / 42.5 | 19.7 / 22.7 | 25.8 / 29.5 | 31.4 / 36.2 | 43.9 / 50.5 | 21.8 / 25.1 | 30.5 / 35.0 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 11.0 / 12.7 | 15.5 / 17.8 | 7.7 / 8.8 | 10.7 / 12.3 | 13.7 / 15.7 | 19.2 / 22.1 | 9.5 / 10.9 | 13.3 / 15.3 | 19.7 / 22.7 | 21.7 / 25.0 | 13.7 / 15.7 | 17.5 / 20.1 | 22.2 / 25.5 | 27.4 / 31.5 | 15.4 / 17.7 | 19.0 / 21.9 | 24.7 / 28.4 | 32.4 / 37.3 | 17.1 / 19.7 | 22.5 / 25.9 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 21.1 / 24.3 | 29.0 / 33.3 | 14.7 / 16.8 | 20.1 / 23.1 | 23.5 / 27.0 | 31.8 / 36.5 | 16.3 / 18.7 | 22.0 / 25.3 | 31.6 / 36.3 | 37.3 / 42.9 | 21.9 / 25.2 | 29.8 / 25.9 | 35.6 / 40.9 | 47.9 / 55.0 | 24.7 / 28.4 | 33.2 / 38.2 | 39.4 / 45.3 | 57.0 / 65.6 | 27.3 / 31.4 | 39.6 / 45.5 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 15.0 / 17.3 | 20.9 / 24.1 | 10.4 / 12.0 | 14.5 / 16.7 | 17.7 / 20.3 | 24.3 / 27.9 | 12.2 / 14.1 | 16.9 / 19.4 | 24.6 / 28.3 | 27.8 / 32.0 | 17.1 / 19.7 | 22.7 / 19.3 | 27.8 / 32.0 | 35.3 / 40.6 | 19.3 / 22.2 | 24.5 / 28.2 | 30.9 / 35.5 | 41.9 / 48.2 | 21.4 / 24.6 | 29.1 / 33.4 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 12.1 / 13.9 | 16.9 / 19.5 | 8.4 / 9.6 | 11.8 / 13.5 | 14.1 / 16.9 | 20.5 / 23.6 | 10.2 / 11.8 | 14.2 / 16.4 | 21.0 / 24.2 | 23.1 / 26.6 | 14.6 / 16.8 | 18.4 / 16.0 | 23.2 / 27.3 | 29.2 / 33.6 | 16.5 / 18.9 | 20.2 / 23.3 | 26.4 / 30.4 | 35.7 / 41.0 | 18.3 / 21.1 | 24.8 / 28.6 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 9.6 / 11.2 | 13.8 / 15.8 | 6.8 / 7.8 | 9.6 / 11.0 | 12.3 / 14.2 | 17.3 / 19.9 | 8.5 / 9.8 | 12.0 / 13.8 | 17.9 / 20.6 | 19.4 / 22.3 | 12.4 / 14.3 | 15.5 / 13.4 | 20.2 / 23.2 | 24.3 / 28.0 | 14.0 / 16.1 | 16.9 / 19.4 | 22.5 / 25.9 | 29.8 / 34.3 | 15.6 / 18.0 | 20.0 / 22.9 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 22.4 / 25.8 | 30.6 / 35.2 | 15.6 / 17.9 | 21.2 / 24.4 | 24.2 / 27.9 | 32.3 / 37.1 | 16.8 / 19.3 | 22.4 / 25.8 | 31.9 / 36.7 | 38.1 / 43.8 | 22.8 / 25.5 | 26.5 / 30.4 | 36.1 / 41.5 | 49.0 / 56.4 | 25.0 / 28.8 | 34.0 / 39.1 | 39.9 / 45.9 | 58.7 / 67.5 | 27.7 / 31.8 | 40.7 / 46.8 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 15.3 / 17.7 | 22.5 / 25.6 | 10.6 / 12.2 | 15.4 / 17.7 | 18.1 / 20.8 | 24.4 / 28.1 | 12.6 / 14.4 | 16.9 / 19.5 | 24.6 / 28.3 | 27.9 / 32.1 | 17.4 / 19.6 | 19.9 / 22.3 | 27.8 / 32.0 | 35.6 / 40.9 | 19.3 / 22.2 | 24.7 / 28.4 | 31.0 / 35.6 | 42.5 / 48.9 | 21.5 / 24.7 | 29.5 / 33.9 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 13.1 / 15.1 | 18.2 / 21.0 | 9.1 / 10.5 | 12.6 / 14.5 | 15.1 / 17.3 | 20.4 / 23.5 | 10.5 / 12.0 | 14.2 / 16.3 | 20.8 / 23.9 | 23.1 / 26.5 | 14.4 / 16.6 | 16.0 / 18.4 | 23.5 / 27.1 | 29.3 / 33.6 | 16.3 / 18.8 | 20.3 / 23.4 | 26.2 / 30.1 | 34.8 / 40.1 | 18.2 / 20.9 | 24.2 / 27.8 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 9.9 / 11.4 | 13.9 / 16.0 | 6.9 / 7.9 | 9.7 / 11.1 | 12.0 / 13.8 | 16.5 / 18.9 | 8.3 / 9.6 | 11.4 / 13.1 | 17.0 / 19.5 | 18.3 / 21.1 | 11.8 / 13.6 | 12.7 / 14.6 | 19.3 / 22.1 | 23.1 / 26.5 | 13.4 / 15.4 | 16.0 / 18.4 | 21.5 / 24.7 | 27.4 / 31.5 | 14.9 / 17.2 | 19.0 / 21.8 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 29.2 / 33.6 | 39.4 / 45.3 | 20.3 / 23.3 | 27.4 / 31.5 | 30.5 / 35.1 | 40.0 / 46.0 | 21.2 / 24.3 | 27.8 / 31.9 | 39.2 / 45.1 | 48.2 / 55.5 | 27.2 / 31.3 | 33.5 / 38.5 | 44.3 / 50.9 | 58.2 / 66.9 | 30.7 / 35.3 | 43.2 / 49.7 | 48.9 / 56.3 | 69.5 / 73.4 | 34.0 / 39.1 | 51.0 / 58.6 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 21.3 / 24.5 | 29.2 / 33.5 | 14.8 / 17.0 | 20.2 / 23.2 | 22.8 / 26.2 | 30.1 / 34.6 | 15.8 / 18.2 | 20.9 / 24.0 | 30.0 / 34.5 | 35.0 / 40.3 | 20.8 / 23.9 | 24.3 / 28.0 | 34.0 / 39.1 | 44.3 / 51.7 | 23.6 / 27.1 | 31.2 / 35.9 | 37.7 / 43.4 | 54.0 / 62.0 | 26.2 / 30.1 | 39.1 / 43.1 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 16.2 / 18.4 | 21.9 / 24.9 | 9.9 / 11.4 | 13.7 / 15.8 | 16.0 / 18.4 | 21.3 / 24.5 | 11.1 / 12.7 | 14.8 / 17.0 | 21.6 / 24.9 | 24.0 / 27.6 | 15.0 / 17.3 | 16.7 / 19.2 | 24.6 / 28.3 | 30.5 / 35.1 | 17.1 / 19.6 | 21.2 / 24.3 | 27.5 / 31.6 | 36.4 / 41.9 | 19.1 / 21.9 | 25.3 / 29.1 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 10.9 / 12.6 | 14.3 / 16.4 | 7.6 / 8.7 | 9.9 / 11.4 | 12.0 / 14.7 | 17.2 / 19.7 | 8.9 / 10.2 | 11.9 / 13.7 | 17.7 / 20.4 | 19.1 / 21.9 | 12.3 / 14.1 | 13.2 / 15.2 | 20.1 / 23.2 | 24.1 / 27.7 | 14.0 / 16.1 | 16.1 / 19.2 | 22.6 / 26.0 | 28.6 / 32.9 | 15.7 / 18.0 | 19.9 / 22.9 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 34.1 / 39.3 | 42.7 / 49.1 | 23.7 / 27.3 | 29.7 / 34.1 | 35.0 / 40.2 | 45.4 / 52.2 | 24.3 / 27.9 | 31.5 / 36.2 | 44.2 / 50.9 | 55.7 / 64.0 | 30.7 / 35.3 | 38.6 / 44.4 | 49.9 / 57.3 | 64.1 / 73.7 | 34.6 / 39.8 | 48.4 / 55.6 | 55.0 / 63.3 | 83.4 / 95.9 | 38.2 / 43.9 | 55.6 / 63.9 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 24.6 / 28.3 | 34.1 / 39.2 | 17.1 / 19.6 | 24.8 / 28.5 | 25.6 / 29.5 | 33.3 / 38.3 | 17.8 / 20.4 | 23.1 / 26.6 | 33.0 / 38.0 | 39.3 / 45.2 | 22.9 / 26.4 | 27.8 / 31.3 | 37.5 / 43.1 | 50.5 / 58.1 | 26.0 / 29.9 | 35.1 / 40.3 | 41.6 / 47.9 | 60.9 / 70.1 | 28.9 / 33.2 | 42.3 / 48.6 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 15.0 / 17.3 | 19.4 / 22.3 | 10.4 / 12.0 | 13.9 / 15.4 | 16.5 / 18.9 | 21.6 / 24.9 | 11.4 / 13.1 | 13.0 / 17.3 | 22.0 / 25.3 | 24.4 / 28.0 | 15.3 / 17.6 | 16.9 / 19.4 | 25.1 / 28.9 | 31.0 / 35.6 | 17.5 / 20.1 | 21.5 / 24.7 | 28.2 / 32.4 | 37.1 / 42.7 | 19.5 / 22.5 | 25.8 / 29.6 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 36.1 / 41.5 | 43.7 / 50.3 | 25.0 / 28.8 | 30.3 / 34.9 | 36.6 / 42.0 | 47.1 / 54.2 | 25.4 / 29.2 | 32.7 / 37.6 | 46.0 / 52.9 | 58.1 / 66.8 | 31.9 / 36.7 | 40.3 / 46.3 | 51.8 / 59.6 | 74.0 / 85.2 | 36.0 / 41.3 | 51.4 / 59.1 | 57.5 / 65.8 | 87.1 / 100 | 39.7 / 45.7 | 60.5 / 69.5 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 21.9 / 25.2 | 27.0 / 31.0 | 15.2 / 17.5 | 18.7 / 21.5 | 22.9 / 26.3 | 29.6 / 34.0 | 15.9 / 18.3 | 20.5 / 23.6 | 29.7 / 34.1 | 34.2 / 39.4 | 20.6 / 23.7 | 23.6 / 27.3 | 33.6 / 38.9 | 43.9 / 50.5 | 23.4 / 27.0 | 30.5 / 35.1 | 37.1 / 43.4 | 53.0 / 61.0 | 25.2 / 30.1 | 36.8 / 42.3 |

## Примечания:

1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм: в числителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режимах работы опоры. Характеристики грунтов ($\gamma$, $\varphi$, $C$ 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.

# Закрепление стоек СК1 ÷ СК3 в песчаных грунтах

| Характеристики грунтов: Условный номер грунта | γ, т/м³ | φ, град. | C, тс/м² | Тип закрепления | Промежут. опора АР5 | Промежут. опора АР6 | Анк.-углов. опора АР5 | Анк.-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | В I | 30.2 | 34.8 | 33.7 | 38.8 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | В I | 30.2 | 34.8 | 33.7 | 38.8 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | В I | 30.2 | 34.8 | 33.7 | 38.8 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | В I | 26.3 | 30.2 | 29.4 | 33.9 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | В I | 26.3 | 30.2 | 29.4 | 33.9 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | В I | 26.3 | 30.2 | 29.4 | 33.9 |
| 7 | [illegible] | 36 | 0.1 | В I | 18.5 | 21.3 | 21.0 | 24.1 |
| 8 | 1.9 | 34 | [illegible] | В I | 18.5 | 21.3 | 21.0 | 24.1 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | В I | 18.5 | 21.3 | [illegible] | [illegible] |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | В I | 18.5 | 21.3 | 21.0 | 24.1 |
| 11 | 1.9 | 34 | 0.2 | В I | 17.3 | 19.8 | 19.6 | 22.5 |
| 12* | 1.9 | [illegible] | 0.1 | В I | 17.3 | 19.8 | 19.6 | 22.5 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | В I | 11 | 19.8 | [illegible] | [illegible] |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | В I | 17.3 | 19.8 | 19.6 | 22.5 |
| 1 | | | | В II | 37.3 | 42.9 | 43.5 | 50.1 |
| 2 | | | | В II | 37.3 | 42.9 | 43.5 | 50.1 |
| 3 | | | | В II | 37.3 | 42.9 | 43.5 | 50.1 |
| 4 | | | | В II | 32.1 | 37.6 | 38.2 | 44.0 |
| 5 | | | | В II | 32.1 | 37.6 | 38.2 | 44.0 |
| 6 | | | | В II | 32.1 | 37.6 | 38.2 | 44.0 |
| 7 | | | | В II | 23.4 | 26.9 | 27.5 | 31.6 |
| 8 | | | | В II | 23.4 | 26.9 | 27.5 | 31.6 |
| 9 | | | | В II | 23.4 | 26.9 | 27.5 | 31.6 |
| 10 | | | | В II | 23.4 | 26.9 | 27.5 | 31.6 |
| 11 | | | | В II | 21.9 | 25.2 | 25.8 | 29.7 |
| 12* | | | | В II | 21.9 | 25.2 | 25.8 | 29.7 |
| 13* | | | | В II | 21.9 | 25.2 | 25.8 | 29.7 |
| 14* | | | | В II | 21.9 | 25.2 | 25.8 | 29.7 |
| 1 | | | | В III | 45.3 | 52.1 | 51.9 | 59.7 |
| 2 | | | | В III | 45.3 | 52.1 | 51.9 | 59.7 |
| 3 | | | | В III | 45.3 | 52.1 | 51.9 | 59.7 |
| 4 | | | | В III | 39.6 | 45.5 | 44.9 | 51.6 |
| 5 | | | | В III | 39.6 | 45.5 | 44.9 | 51.6 |
| 6 | | | | В III | 39.6 | 45.5 | 44.9 | 51.6 |
| 7 | | | | В III | 28.1 | 32.2 | 30.3 | 34.9 |
| 8 | | | | В III | 28.1 | 32.2 | 30.3 | 34.9 |
| 9 | | | | В III | 28.1 | 32.2 | 30.3 | 34.9 |
| 10 | | | | В III | 28.1 | 32.2 | 30.3 | 34.9 |
| 11 | | | | В III | 26.2 | 30.2 | 28.0 | 32.2 |
| 12* | | | | В III | 26.2 | 30.2 | 28.0 | 32.2 |
| 13* | | | | В III | 26.2 | 30.2 | 28.0 | 32.2 |
| 14* | | | | В III | 26.2 | 30.2 | 28.0 | 32.2 |
| 1 | | | | В IV | 64.4 | 74.0 | 83.0 | 95.5 |
| 2 | | | | В IV | 64.4 | 74.0 | 83.0 | 95.5 |
| 3 | | | | В IV | 64.4 | 74.0 | 83.0 | 95.5 |
| 4 | | | | В IV | 57.0 | 65.5 | 73.8 | 84.9 |
| 5 | | | | В IV | 57.0 | 65.5 | 73.8 | 84.9 |
| 6 | | | | В IV | 57.0 | 65.5 | 73.8 | 84.9 |
| 7 | | | | В IV | 41.9 | 48.2 | 54.8 | 63.0 |
| 8 | | | | В IV | 41.9 | 48.2 | 54.8 | 63.0 |
| 9 | | | | В IV | 41.9 | 48.2 | 54.8 | 63.0 |
| 10 | | | | В IV | 41.9 | 48.2 | 54.8 | 63.0 |
| 11 | | | | В IV | 39.4 | 45.3 | 51.5 | 59.2 |
| 12* | | | | В IV | 39.4 | 45.3 | 51.5 | 59.2 |
| 13* | | | | В IV | 39.4 | 45.3 | 51.5 | 59.2 |
| 14* | | | | В IV | 39.4 | 45.3 | 51.5 | 59.2 |
| 1 | | | | В V | 103 | 118 | 138 | 159 |
| 2 | | | | В V | 103 | 118 | 138 | 159 |
| 3 | | | | В V | 103 | 118 | 138 | 159 |
| 4 | | | | В V | 81.4 | 101 | 118 | 135 |
| 5 | | | | В V | 81.4 | 101 | 118 | 135 |
| 6 | | | | В V | 81.4 | 101 | 118 | 135 |
| 7 | | | | В V | 66.4 | 76.4 | 89.7 | 103 |
| 8 | | | | В V | 66.4 | 76.4 | 89.7 | 103 |
| 9 | | | | В V | 66.4 | 76.4 | 89.7 | 103 |
| 10 | | | | В V | 66.4 | 76.4 | 89.7 | 103 |
| 11 | | | | В V | 60.3 | 69.3 | 81.4 | 93.6 |
| 12* | | | | В V | 60.3 | 69.3 | 81.4 | 93.6 |
| 13* | | | | В V | 60.3 | 69.3 | 81.4 | 93.6 |
| 14* | | | | В V | 60.3 | 69.3 | 81.4 | 93.6 |
| 1 | | | | В VI | 100 | 115 | 130 | 149 |
| 2 | | | | В VI | 100 | 115 | 130 | 149 |
| 3 | | | | В VI | 100 | 115 | 130 | 149 |
| 4 | | | | В VI | 85.4 | 98.2 | 111 | 127 |
| 5 | | | | В VI | 85.4 | 98.2 | 111 | 127 |
| 6 | | | | В VI | 85.4 | 98.2 | 111 | 127 |
| 7 | | | | В VI | 65.0 | 74.8 | 84.5 | 97.1 |
| 8 | | | | В VI | 65.0 | 74.8 | 84.5 | 97.1 |
| 9 | | | | В VI | 65.0 | 74.8 | 84.5 | 97.1 |
| 10 | | | | В VI | 65.0 | 74.8 | 84.5 | 97.1 |
| 11 | | | | В VI | 59.0 | 67.9 | 76.7 | 88.2 |
| 12* | | | | В VI | 59.0 | 67.9 | 76.7 | 88.2 |
| 13* | | | | В VI | 59.0 | 67.9 | 76.7 | 88.2 |
| 14* | | | | В VI | 59.0 | 67.9 | 76.7 | 88.2 |
| 1 | | | | В VII | 93.1 | 108 | 93.1 | 107 |
| 2 | | | | В VII | 76.8 | 88.3 | 70.6 | 81.2 |
| 3 | | | | В VII | 63.3 | 72.7 | 58.1 | 66.8 |
| 4 | | | | В VII | 76.8 | 88.3 | 73.9 | 84.9 |
| 5 | | | | В VII | 66.3 | 76.2 | 60.9 | 70.0 |
| 6 | | | | В VII | 51.9 | 59.8 | 46.9 | 54.0 |
| 7 | | | | В VII | 61.9 | 71.8 | 68.9 | 79.3 |
| 8 | | | | В VII | 51.0 | 59.0 | 55.6 | 64.0 |
| 9 | | | | В VII | 44.0 | 50.6 | 40.3 | 46.3 |
| 10 | | | | В VII | 34.5 | 39.7 | 31.6 | 36.4 |
| 11 | | | | В VII | 61.6 | 70.8 | 62.0 | 71.2 |
| 12* | | | | В VII | 55.3 | 63.6 | 52.4 | 60.3 |
| 13* | | | | В VII | 40.6 | 46.6 | 37.1 | 42.7 |
| 14* | | | | В VII | 30.6 | 35.2 | 28.0 | 32.2 |

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

Ленгосэлектропроект, Северо-западное отделение, г. Ленинград

Гл. инж. пр. Самсонов

Нач. ОТП Шитц

Констр. Ларионов

Рук. группы Шитц

| 1974 | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ. | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа В I ÷ В VII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 52 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК1÷СК3 в глинистых грунтах

| Характеристики грунтов: условный номер грунта | γ т/м³ | φ град | c т/м² | В I: Промежут. опора АР5 | В I: Промежут. опора АР6 | В I: Анк-углов. опора АР5 | В I: Анк-углов. опора АР6 | В II: Промежут. опора АР5 | В II: Промежут. опора АР6 | В II: Анк-углов. опора АР5 | В II: Анк-углов. опора АР6 | В III: Промежут. опора АР5 | В III: Промежут. опора АР6 | В III: Анк-углов. опора АР5 | В III: Анк-углов. опора АР6 | В IV: Промежут. опора АР5 | В IV: Промежут. опора АР6 | В IV: Анк-углов. опора АР5 | В IV: Анк-углов. опора АР6 | В V: Промежут. опора АР5 | В V: Промежут. опора АР6 | В V: Анк-углов. опора АР5 | В V: Анк-углов. опора АР6 | В VI: Промежут. опора АР5 | В VI: Промежут. опора АР6 | В VI: Анк-углов. опора АР5 | В VI: Анк-углов. опора АР6 | В VII: Промежут. опора АР5 | В VII: Промежут. опора АР6 | В VII: Анк-углов. опора АР5 | В VII: Анк-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 23.9/27.5 | 27.1/31.1 | 17.9/20.6 | 20.3/23.3 | 33.0/34.5 | 34.2/39.3 | 22.5/25.9 | 25.6/29.5 | 31.9/36.7 | 31.9/36.7 | 24.0/27.6 | 24.0/27.6 | 52.2/60.0 | 68.0/78.2 | 39.1/45.0 | 51.0/58.7 | 72.7/83.6 | 95.3/110 | 54.5/62.7 | 71.5/82.2 | 73.9/84.9 | 94.9/109 | 55.0/63.5 | 71.2/81.9 | 48.6/55.9 | 44.4/51.0 | 36.5/41.9 | 33.3/38.3 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 23.0/23.0 | 22.7/26.1 | 15.0/17.3 | 17.1/19.6 | 25.3/29.1 | 29.1/33.4 | 19.0/21.8 | 21.8/25.1 | 27.5/31.7 | 27.5/31.7 | 20.7/23.8 | 20.7/23.8 | 44.4/51.1 | 58.1/66.8 | 33.3/38.3 | 43.6/50.1 | 63.3/72.8 | 83.1/96.2 | 47.5/54.6 | 62.7/72.2 | 63.5/73.0 | 82.9/94.1 | 47.6/54.8 | 61.7/71.0 | 40.5/46.6 | 37.0/42.5 | 30.4/34.9 | 27.7/31.9 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 15.2/17.5 | 17.4/20.0 | 11.4/13.1 | 13.0/15.0 | 19.4/22.3 | 22.7/26.1 | 14.6/16.7 | 17.0/19.6 | 22.3/25.7 | 22.9/26.3 | 16.7/19.3 | 17.2/19.8 | 34.6/39.7 | 45.3/52.1 | 25.9/29.8 | 34.0/39.1 | 51.9/59.7 | 69.5/79.9 | 38.9/44.8 | 52.1/60.0 | 51.3/59.0 | 66.7/76.7 | 38.5/44.3 | 50.0/57.6 | 31.3/36.0 | 28.6/32.9 | 23.5/27.6 | 21.4/24.7 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 25.3/29.1 | 28.6/32.9 | 19.0/21.8 | 21.5/24.7 | 31.7/36.4 | 36.0/41.4 | 23.8/27.3 | 27.0/31.0 | 33.2/38.1 | 33.2/38.1 | 24.9/28.6 | 24.9/28.6 | 55.3/63.6 | 72.2/83.1 | 41.5/47.7 | 54.2/62.3 | 77.5/89.1 | 101/117 | 58.1/66.9 | 76.0/87.4 | 78.4/90.1 | 101/117 | 58.8/67.6 | 76.0/87.4 | 51.4/59.1 | 46.9/54.0 | 38.6/44.4 | 35.2/40.5 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 19.4/22.3 | 22.1/25.4 | 14.6/16.8 | 16.6/19.0 | 24.6/28.3 | 28.4/32.7 | 18.5/21.2 | 21.3/24.5 | 27.1/31.2 | 27.3/31.3 | 20.3/23.4 | 20.4/23.5 | 43.6/50.1 | 51.2/65.7 | 32.7/37.6 | 42.9/49.3 | 63.6/73.2 | 84.4/97.0 | 47.7/54.9 | 63.3/72.8 | 63.6/73.1 | 82.5/94.9 | 47.7/54.8 | 61.9/71.1 | 39.4/45.4 | 36.0/41.4 | 29.6/34.0 | 27.0/31.1 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 16.3/18.7 | 18.6/21.4 | 12.2/14.1 | 13.9/16.0 | 20.8/23.9 | 24.2/27.8 | 15.5/17.9 | 18.1/20.9 | 23.4/27.0 | 23.8/27.4 | 17.6/20.2 | 17.8/20.5 | 37.0/42.6 | 48.7/56.0 | 27.8/31.9 | 36.5/42.0 | 55.6/64.0 | 74.3/85.4 | 41.4/48.0 | 55.7/64.1 | 55.2/63.5 | 71.4/82.5 | 41.4/47.6 | 53.8/61.9 | 33.3/38.2 | 30.4/34.9 | 24.9/28.7 | 22.8/26.2 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 13.7/15.7 | 15.6/17.9 | 10.2/11.8 | 11.7/13.5 | 17.5/20.1 | 20.5/23.6 | 13.1/15.1 | 15.4/17.7 | 20.2/23.2 | 20.6/23.7 | 15.1/17.4 | 15.5/17.8 | 31.3/36.0 | 41.1/47.3 | 23.5/27.0 | 30.9/35.5 | 48.1/55.4 | 64.8/74.5 | 36.1/41.5 | 48.5/55.7 | 47.5/54.7 | 61.8/71.1 | 35.7/41.0 | 46.4/53.3 | 28.1/32.3 | 25.6/29.5 | 21.1/24.2 | 19.2/22.1 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 24.5/28.1 | 27.6/31.7 | 18.3/21.1 | 20.7/23.8 | 30.3/34.9 | 33.6/38.7 | 22.8/26.2 | 25.7/29.0 | 30.3/34.6 | 30.1/34.6 | 22.6/26.0 | 22.6/26.0 | 53.1/61.1 | 69.0/79.4 | 39.8/45.8 | 51.8/59.5 | 72.7/83.6 | 93.9/108 | 54.6/62.7 | 70.4/81.0 | 74.9/85.5 | 95.7/110 | 55.8/64.1 | 71.8/82.6 | 48.9/56.2 | 44.8/51.3 | 36.7/42.2 | 33.4/38.4 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 18.7/21.5 | 21.2/24.4 | 14.0/16.1 | 15.9/18.3 | 23.6/27.1 | 26.7/30.7 | 17.7/20.3 | 20.0/23.0 | 24.4/28.1 | 24.4/28.1 | 18.3/21.1 | 18.3/21.1 | 41.8/48.1 | 54.8/63.0 | 31.4/36.1 | 41.1/47.3 | 59.4/68.3 | 77.8/89.4 | 44.5/51.2 | 58.3/67.1 | 60.0/69.0 | 77.6/89.2 | 45.0/51.7 | 58.2/66.9 | 36.9/42.4 | 33.6/38.7 | 27.7/31.8 | 25.2/29.0 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 15.7/18.0 | 17.9/20.5 | 11.8/13.5 | 13.4/15.4 | 19.9/22.8 | 22.7/26.1 | 14.9/17.1 | 17.0/19.6 | 21.0/24.1 | 21.0/24.1 | 15.1/18.1 | 15.7/18.1 | 35.4/40.7 | 46.5/53.5 | 26.6/30.5 | 34.9/40.1 | 51.2/58.9 | 67.5/77.6 | 38.4/44.2 | 50.6/58.2 | 51.5/59.2 | 66.7/76.7 | 38.6/44.4 | 50.0/57.6 | 30.8/35.4 | 28.0/32.2 | 23.1/26.5 | 21.0/24.2 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 12.6/14.5 | 14.4/16.5 | 9.4/10.9 | 10.8/12.4 | 16.1/18.5 | 18.6/21.4 | 12.1/13.9 | 14.0/16.1 | 17.8/20.4 | 17.8/20.5 | 13.2/15.3 | 13.4/15.4 | 28.9/33.2 | 38.0/43.8 | 21.7/24.9 | 28.5/32.8 | 43.4/49.9 | 57.8/66.5 | 32.6/37.5 | 43.4/49.9 | 43.2/49.7 | 56.1/64.6 | 32.4/37.3 | 42.1/48.4 | 24.9/28.7 | 22.7/26.1 | 18.7/21.5 | 17.1/19.6 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 28.7/33.0 | 32.1/36.9 | 21.5/24.7 | 24.0/27.7 | 34.8/40.1 | 37.1/42.6 | 26.1/30.1 | 27.8/32.0 | 32.8/37.7 | 32.8/37.7 | 24.6/28.3 | 24.6/28.3 | 61.0/70.1 | 76.3/90.1 | 45.7/52.6 | 58.8/67.6 | 69.0/79.4 | 91.3/105 | 55.8/64.1 | 84.5/97.2 | 92.4/106 | 118/136 | 69.3/79.7 | 88.6/102 | 62.8/72.2 | 57.2/65.8 | 47.1/54.1 | 42.9/49.3 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 22.0/25.3 | 24.8/28.5 | 16.3/19.0 | 18.6/21.4 | 27.2/31.2 | 29.5/33.9 | 20.4/23.4 | 22.1/25.4 | 26.0/30.0 | 26.0/30.0 | 19.5/22.5 | 19.5/22.5 | 48.3/55.5 | 62.7/72.1 | 36.2/41.7 | 47.0/54.1 | 72.0/82.8 | 92.1/106 | 54.0/62.1 | 69.1/79.4 | 74.0/85.1 | 94.9/109 | 55.5/63.8 | 71.2/81.9 | 46.7/53.7 | 42.6/48.9 | 35.0/40.3 | 31.9/36.7 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 15.9/18.2 | 18.0/20.8 | 11.9/13.7 | 13.5/15.6 | 20.0/23.0 | 22.4/25.8 | 15.0/17.2 | 16.8/19.3 | 20.1/23.6 | 20.1/23.1 | 15.1/17.4 | 15.1/17.4 | 35.9/41.2 | 47.0/54.1 | 26.9/30.9 | 35.3/40.6 | 55.7/64.1 | 72.6/83.5 | 41.8/48.0 | 54.4/62.4 | 56.4/64.9 | 72.8/83.8 | 42.3/48.7 | 54.6/62.8 | 33.1/38.1 | 30.2/34.7 | 24.8/28.6 | 22.6/26.0 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 12.8/14.7 | 14.5/16.8 | 9.6/11.1 | 11.0/12.6 | 16.3/18.8 | 18.6/21.4 | 12.2/14.1 | 14.0/16.1 | 17.1/19.6 | 17.1/19.6 | 12.8/14.7 | 12.8/14.7 | 29.4/33.9 | 38.8/44.6 | 22.1/25.4 | 29.1/33.5 | 47.3/54.4 | 62.3/71.7 | 35.5/40.8 | 46.7/53.8 | 47.4/54.6 | 61.5/70.7 | 35.6/40.9 | 46.1/53.0 | 26.8/30.9 | 24.4/28.1 | 20.1/23.1 | 18.3/21.1 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 31.7/36.4 | 35.2/40.4 | 23.8/27.3 | 26.4/30.3 | 37.7/43.4 | 38.9/44.8 | 28.3/32.5 | 29.2/33.6 | 34.5/39.6 | 34.5/39.6 | 25.8/29.7 | 25.8/29.7 | 66.2/76.1 | 83.9/96.5 | 49.6/57.1 | 62.9/72.4 | 92.1/106 | 114/132 | 69.0/79.4 | 85.8/98.7 | 96.8/111 | 123/141 | 72.6/83.5 | 92.1/106 | 62.8/72.0 | 61.8/71.0 | 50.9/58.5 | 46.3/53.3 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 24.0/27.6 | 26.8/30.9 | 18.0/20.7 | 20.1/23.1 | 29.0/33.4 | 30.2/34.7 | 21.8/25.0 | 22.7/26.1 | 26.7/30.7 | 26.7/30.7 | 20.0/23.0 | 20.0/23.0 | 51.9/59.7 | 66.7/76.7 | 38.9/44.8 | 50.0/57.5 | 73.4/84.4 | 92.0/106 | 55.0/63.3 | 69.0/79.3 | 76.4/87.9 | 97.2/112 | 57.3/65.9 | 72.9/83.9 | 49.0/56.4 | 44.7/51.4 | 36.8/42.3 | 33.5/38.5 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 15.2/16.6 | 18.4/21.1 | 12.2/14.0 | 13.8/15.8 | 20.2/23.2 | 22.1/25.4 | 15.2/17.4 | 16.6/19.1 | 19.5/22.5 | 19.5/22.5 | 14.7/16.8 | 14.7/16.8 | 36.7/42.2 | 48.1/55.4 | 27.5/31.7 | 36.1/41.5 | 54.8/62.5 | 70.0/80.5 | 40.7/46.9 | 52.5/60.4 | 65.4/63.7 | 71.2/81.9 | 41.6/47.8 | 53.4/61.4 | 31.9/36.7 | 29.1/33.5 | 23.9/27.5 | 21.8/25.1 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 31.4/36.1 | 34.6/39.8 | 23.5/27.0 | 25.9/29.8 | 36.7/42.2 | 37.2/42.8 | 27.5/31.7 | 27.9/32.1 | 33.0/37.9 | 33.0/37.9 | 24.7/28.4 | 24.7/28.4 | 64.9/74.7 | 81.3/93.5 | 48.7/56.0 | 61.0/70.1 | 87.0/100 | 107/123 | 65.2/75.0 | 80.0/92.0 | 92.2/106 | 116/134 | 69.2/79.5 | 87.3/100 | 64.8/74.6 | 59.1/68.0 | 48.6/55.9 | 44.3/51.0 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 20.9/24.0 | 23.4/26.9 | 15.7/18.0 | 17.5/20.2 | 25.2/29.0 | 26.0/29.9 | 18.9/21.7 | 19.5/22.5 | 23.0/26.4 | 23.0/26.4 | 17.3/19.8 | 17.3/19.8 | 46.0/52.9 | 59.3/68.2 | 34.5/39.7 | 44.5/51.1 | 63.2/72.7 | 78.9/90.8 | 47.4/54.5 | 59.2/68.1 | 65.8/75.6 | 83.5/96.0 | 49.9/56.7 | 62.6/72.0 | 40.1/46.1 | 36.5/42.0 | 30.1/34.6 | 27.4/31.5 |

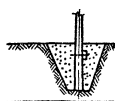
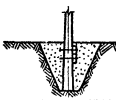
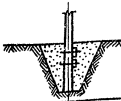
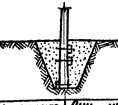
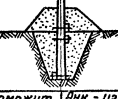
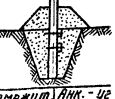
Примечания: 1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные и згибающие моменты [м] тем: в числителе при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.

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

2. 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 ВI÷ВVII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 53 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в песчаных грунтах

| Характеристики грунтов: Условный номер грунта | γ т/м³ | φ град. | C т/м² | В I | | | | В II | | | | В III | | | | В IV | | | | В V | | | | В VI | | | | В VII | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |
| | | | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-уг опор | |
| | | | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 43.1 | 49.5 | 47.1 | 54.2 | 32.3 | 37.2 | 35.4 | 40.7 | 51.2 | 58.9 | 55.8 | 67.6 | 38.4 | 44.2 | 44.1 | 50.7 | 61.9 | 71.1 | 67.5 | 83.4 | 46.4 | 53.4 | 50.6 | 62.6 | 82.0 | 94.3 | 104 | 119 | 61.5 | 70.7 | 77.7 | 89.4 | 125 | 144 | 167 | 192 | 94.0 | 108 | 125 | 144 | 122 | 140 | 171 | 197 | 91.4 | 105 | 129 | 148 | 121 | 146 | 145 | 167 | 95.2 | 109 | 10 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 43.1 | 49.5 | 47.1 | 54.2 | 32.3 | 37.2 | 35.4 | 40.7 | 51.2 | 58.9 | 55.8 | 67.6 | 38.4 | 44.2 | 44.1 | 50.7 | 61.9 | 71.1 | 67.5 | 83.4 | 46.4 | 53.4 | 50.6 | 62.6 | 82.0 | 94.3 | 104 | 119 | 61.5 | 70.7 | 77.7 | 89.4 | 125 | 144 | 167 | 192 | 94.0 | 108 | 125 | 144 | 122 | 140 | 171 | 197 | 91.4 | 105 | 129 | 148 | 121 | 146 | 112 | 129 | 81.1 | 93.3 | 84 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 43.1 | 49.5 | 47.1 | 54.2 | 32.3 | 37.2 | 35.4 | 40.7 | 51.2 | 58.9 | 55.8 | 67.6 | 38.4 | 44.2 | 44.1 | 50.7 | 61.9 | 71.1 | 67.5 | 83.4 | 46.4 | 53.4 | 50.6 | 62.6 | 82.0 | 94.3 | 104 | 119 | 61.5 | 70.7 | 77.7 | 89.4 | 125 | 144 | 167 | 192 | 94.0 | 108 | 125 | 144 | 122 | 140 | 171 | 197 | 91.4 | 105 | 129 | 148 | 121 | 146 | 80 | 107 | 71.9 | 82.7 | 69 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 37.3 | 42.9 | 41.0 | 47.2 | 28.0 | 32.2 | 30.8 | 35.4 | 44.7 | 51.4 | 48.6 | 59.0 | 33.5 | 38.5 | 38.4 | 44.5 | 54.2 | 62.4 | 59.2 | 73.1 | 40.7 | 46.8 | 44.4 | 54.8 | 72.3 | 83.2 | 91.8 | 106 | 54.3 | 62.4 | 68.9 | 79.2 | 106 | 122 | 142 | 163 | 79.8 | 91.8 | 107 | 123 | 103 | 119 | 146 | 168 | 77.6 | 89.2 | 110 | 126 | 103 | 119 | 146 | 168 | 77.6 | 89.2 | 110 | 126 | 93.1 | 108 | 97.1 | 112 | 70.3 | 80.9 | 72 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 37.3 | 42.9 | 41.0 | 47.2 | 28.0 | 32.2 | 30.8 | 35.4 | 44.7 | 51.4 | 48.6 | 59.0 | 33.5 | 38.5 | 38.4 | 44.5 | 54.2 | 62.4 | 59.2 | 73.1 | 40.7 | 46.8 | 44.4 | 54.8 | 72.3 | 83.2 | 91.8 | 106 | 54.3 | 62.4 | 68.9 | 79.2 | 106 | 122 | 142 | 163 | 79.8 | 91.8 | 107 | 123 | 103 | 119 | 146 | 168 | 77.6 | 89.2 | 110 | 126 | 93.1 | 108 | 97.1 | 112 | 70.3 | 80.9 | 72 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 37.3 | 42.9 | 41.0 | 47.2 | 28.0 | 32.2 | 30.8 | 35.4 | 44.7 | 51.4 | 48.6 | 59.0 | 33.5 | 38.5 | 38.4 | 44.5 | 54.2 | 62.4 | 59.2 | 73.1 | 40.7 | 46.8 | 44.4 | 54.8 | 72.3 | 83.2 | 91.8 | 106 | 54.3 | 62.4 | 68.9 | 79.2 | 106 | 122 | 142 | 163 | 79.8 | 91.8 | 107 | 123 | 103 | 119 | 146 | 168 | 77.6 | 89.2 | 110 | 126 | 79.3 | 91.2 | 75.0 | 86.2 | 59.5 | 68.4 | 56 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 26.1 | 30.0 | 29.0 | 33.4 | 19.6 | 22.5 | 21.8 | 25.0 | 31.9 | 36.6 | 34.1 | 42.1 | 23.9 | 27.5 | 27.1 | 31.2 | 38.9 | 44.7 | 41.9 | 52.2 | 29.2 | 33.5 | 31.0 | 39.1 | 52.8 | 60.7 | 57.1 | 77.8 | 39.6 | 45.5 | 50.8 | 58.4 | 80.4 | 92.5 | 108 | 124 | 60.3 | 69.3 | 81.1 | 93.3 | 78.3 | 90.0 | 112 | 128 | 58.7 | 67.5 | 83.6 | 96.2 | 59.3 | 68.2 | 79.3 | 79.3 | 79 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 26.1 | 30.0 | 29.0 | 33.4 | 19.6 | 22.5 | 21.8 | 25.0 | 31.9 | 36.6 | 34.1 | 42.1 | 23.9 | 27.5 | 27.1 | 31.2 | 38.9 | 44.7 | 41.9 | 52.2 | 29.2 | 33.5 | 31.0 | 39.1 | 52.8 | 60.7 | 57.1 | 77.8 | 39.6 | 45.5 | 50.8 | 58.4 | 80.4 | 92.5 | 108 | 124 | 60.3 | 69.3 | 81.1 | 93.3 | 78.3 | 90.0 | 112 | 128 | 58.7 | 67.5 | 83.6 | 96.2 | 81.3 | 93.5 | 88.8 | 102 | 61.0 | 70.1 | 66 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 26.1 | 30.0 | 29.0 | 33.4 | 19.6 | 22.5 | 21.8 | 25.0 | 31.9 | 36.6 | 34.1 | 42.1 | 23.9 | 27.5 | 27.1 | 31.2 | 38.9 | 44.7 | 41.9 | 52.2 | 29.2 | 33.5 | 31.0 | 39.1 | 52.8 | 60.7 | 57.1 | 77.8 | 39.6 | 45.5 | 50.8 | 58.4 | 80.4 | 92.5 | 108 | 124 | 60.3 | 69.3 | 81.1 | 93.3 | 78.3 | 90.0 | 112 | 128 | 58.7 | 67.5 | 83.6 | 96.2 | 65.8 | 75.6 | 64.5 | 74.2 | 50.1 | 57.6 | 48 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 26.1 | 30.0 | 29.0 | 33.4 | 19.6 | 22.5 | 21.8 | 25.0 | 31.9 | 36.6 | 31.1 | 42.1 | 23.9 | 27.5 | 27.1 | 31.2 | 38.9 | 44.7 | 41.9 | 52.2 | 29.2 | 33.5 | 31.0 | 39.1 | 52.8 | 60.7 | 57.1 | 77.8 | 39.6 | 45.5 | 50.8 | 58.4 | 80.4 | 92.5 | 108 | 124 | 60.3 | 69.3 | 81.1 | 93.3 | 78.3 | 90.0 | 112 | 128 | 58.7 | 67.5 | 83.6 | 96.2 | 54.9 | 63.2 | 50.7 | 58.4 | 42.2 | 47.4 | 3 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 24.3 | 28.0 | 27.1 | 31.2 | 18.3 | 21.0 | 20.3 | 23.4 | 29.8 | 34.3 | 31.8 | 40.0 | 22.4 | 25.7 | 25.1 | 30.0 | 36.4 | 41.9 | 39.2 | 48.8 | 27.3 | 31.4 | 29.0 | 36.6 | 49.5 | 56.9 | 53.6 | 73.1 | 37.1 | 42.7 | 47.7 | 54.8 | 75.8 | 86.8 | 101 | 116 | 56.6 | 65.1 | 76.1 | 87.6 | 73.6 | 84.6 | 105 | 120 | 55.1 | 63.4 | 78.5 | 90.3 | 55.6 | 63.9 | 47.5 | 54.6 | 39.6 | 44.5 | 3 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 24.3 | 28.0 | 27.1 | 31.2 | 18.3 | 21.0 | 20.3 | 23.4 | 29.8 | 34.3 | 31.8 | 40.0 | 22.4 | 25.7 | 25.1 | 30.0 | 36.4 | 41.9 | 39.2 | 48.8 | 27.3 | 31.4 | 29.0 | 36.6 | 49.5 | 56.9 | 53.6 | 73.1 | 37.1 | 42.7 | 47.7 | 54.8 | 75.8 | 86.8 | 101 | 116 | 56.6 | 65.1 | 76.1 | 87.6 | 73.6 | 84.6 | 105 | 120 | 55.1 | 63.4 | 78.5 | 90.3 | 55.6 | 63.9 | 47.5 | 54.6 | 39.6 | 44.5 | 3 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 24.3 | 28.0 | 27.1 | 31.2 | 18.3 | 21.0 | 20.3 | 23.4 | 29.8 | 34.3 | 31.8 | 40.0 | 22.4 | 25.7 | 25.1 | 30.0 | 36.4 | 41.9 | 39.2 | 48.8 | 27.3 | 31.4 | 29.0 | 36.6 | 49.5 | 56.9 | 53.6 | 73.1 | 37.1 | 42.7 | 47.7 | 54.8 | 75.8 | 86.8 | 101 | 116 | 56.6 | 65.1 | 76.1 | 87.6 | 73.6 | 84.6 | 105 | 120 | 55.1 | 63.4 | 78.5 | 90.3 | 54.1 | 62.2 | 46.1 | 53.0 | 38.5 | 43.2 | 3 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 24.3 | 28.0 | 27.1 | 31.2 | 18.3 | 21.0 | 20.3 | 23.4 | 29.8 | 34.3 | 31.8 | 40.0 | 22.4 | 25.7 | 25.1 | 30.0 | 36.4 | 41.9 | 39.2 | 48.8 | 27.3 | 31.4 | 29.0 | 36.6 | 49.5 | 56.9 | 53.6 | 73.1 | 37.1 | 42.7 | 47.7 | 54.8 | 75.8 | 86.8 | 101 | 116 | 56.6 | 65.1 | 76.1 | 87.6 | 73.6 | 84.6 | 105 | 120 | 55.1 | 63.4 | 78.5 | 90.3 | 52.5 | 60.4 | 44.8 | 51.5 | 37.4 | 42.0 | 3 |

Примечания:

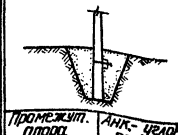
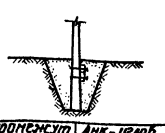
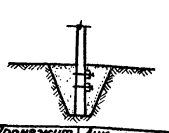
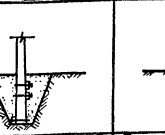
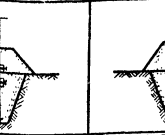
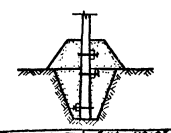
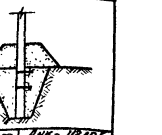
1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [М] тсм; в лителе - при нормальном, в знаменателе - при аварийном режиме работы опоры.

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

г. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полнога обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффи циент 0,9.

| | | | |

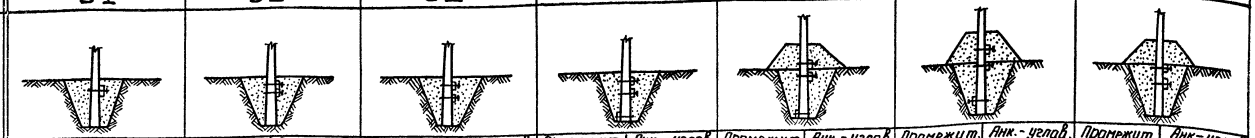
# Закрепление стоек СК4÷СК7 в глинистых грунтах.

| Характеристики грунтов | | | | В I | | | | В II | | | | В III | | | | В IV | | | | В V | | | | В VI | | | | В VII | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Условный номер грунта | γ т/м³ | φ град. | C т/м² |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |
| | | | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | |
| | | | | АР5 | АР6 | А5 | А6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 33.1<br>38.0 | 37.0<br>42.5 | 24.8<br>28.5 | 27.7<br>31.9 | 40.5<br>46.7 | 41.0<br>47.1 | 30.3<br>35.1 | 30.7<br>35.3 | 46.4<br>53.5 | 50.9<br>58.5 | 34.8<br>40.0 | 38.2<br>43.9 | 55.3<br>75.1 | 54.2<br>73.6 | 41.5<br>56.3 | 40.6<br>55.1 | 66.2<br>89.8 | 65.0<br>88.2 | 49.6<br>67.3 | 48.7<br>66.1 | 88.5<br>102 | 87.0<br>100 | 66.4<br>76.4 | 65.2<br>75.1 | 118<br>136 | 116<br>134 | 88.5<br>102 | 87.0<br>100 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 27.8<br>34.9 | 31.9<br>39.9 | 20.8<br>26.0 | 23.7<br>29.6 | 34.0<br>42.5 | 34.4<br>43.0 | 25.5<br>31.9 | 25.8<br>32.3 | 39.7<br>49.6 | 42.7<br>53.3 | 29.2<br>36.5 | 32.1<br>40.1 | 71.7<br>97.5 | 70.5<br>95.9 | 54.0<br>73.4 | 53.1<br>72.2 | 86.2<br>117 | 84.6<br>115 | 64.5<br>87.7 | 63.4<br>86.2 | 115<br>156 | 113<br>154 | 86.4<br>117 | 85.1<br>115 | 153<br>208 | 151<br>205 | 115<br>156 | 113<br>154 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 24.3<br>30.4 | 28.0<br>35.0 | 18.2<br>22.8 | 20.8<br>26.0 | 29.8<br>37.3 | 30.1<br>37.6 | 22.3<br>27.9 | 22.6<br>28.3 | 34.7<br>43.4 | 37.4<br>46.8 | 25.6<br>32.0 | 28.1<br>35.1 | 62.7<br>85.3 | 61.7<br>83.9 | 47.3<br>64.3 | 46.4<br>63.1 | 75.4<br>102 | 74.0<br>100 | 56.4<br>76.7 | 55.4<br>75.3 | 101<br>137 | 99.0<br>135 | 75.6<br>102 | 74.3<br>101 | 134<br>182 | 132<br>179 | 101<br>137 | 99.0<br>135 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 35.0<br>40.2 | 39.2<br>45.0 | 26.2<br>30.2 | 29.3<br>33.7 | 43.0<br>49.6 | 43.4<br>50.1 | 32.2<br>37.3 | 32.5<br>37.6 | 50.1<br>57.8 | 53.9<br>62.2 | 36.8<br>42.5 | 40.5<br>46.8 | 89.9<br>105 | 88.4<br>103 | 68.2<br>79.8 | 67.0<br>78.4 | 108<br>126 | 106<br>124 | 81.3<br>95.1 | 79.8<br>93.3 | 145<br>169 | 142<br>166 | 109<br>127 | 107<br>125 | 193<br>225 | 190<br>221 | 145<br>169 | 142<br>166 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 27.0<br>34.0 | 30.7<br>38.7 | 20.2<br>25.5 | 22.7<br>28.7 | 33.3<br>42.0 | 33.7<br>42.4 | 24.8<br>31.3 | 25.1<br>31.7 | 38.9<br>49.1 | 41.9<br>52.8 | 28.4<br>35.9 | 31.3<br>39.5 | 69.9<br>88.2 | 68.9<br>86.9 | 52.8<br>66.6 | 52.0<br>65.6 | 84.0<br>106 | 82.6<br>104 | 63.0<br>79.5 | 62.0<br>78.2 | 113<br>142 | 111<br>140 | 84.8<br>107 | 83.3<br>105 | 150<br>189 | 148<br>187 | 113<br>142 | 111<br>140 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 22.7<br>28.1 | 25.8<br>32.0 | 17.0<br>21.1 | 19.1<br>23.8 | 28.1<br>34.8 | 28.4<br>35.2 | 20.9<br>25.9 | 21.1<br>26.2 | 32.7<br>40.5 | 35.3<br>43.7 | 23.9<br>29.6 | 26.4<br>32.6 | 58.9<br>72.9 | 58.0<br>71.8 | 44.5<br>55.1 | 43.8<br>54.2 | 70.8<br>87.6 | 69.6<br>86.1 | 53.1<br>65.7 | 52.2<br>64.6 | 95.2<br>118 | 93.5<br>116 | 71.4<br>88.4 | 70.2<br>86.9 | 126<br>156 | 125<br>155 | 95.2<br>118 | 93.5<br>116 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 19.1<br>23.6 | 21.7<br>26.8 | 14.3<br>17.7 | 16.1<br>19.8 | 23.7<br>29.3 | 24.0<br>29.6 | 17.6<br>21.8 | 17.8<br>22.0 | 27.5<br>34.1 | 29.8<br>36.8 | 20.1<br>24.9 | 22.3<br>27.5 | 46.2<br>57.2 | 45.5<br>56.3 | 34.9<br>43.2 | 34.3<br>42.5 | 55.6<br>68.8 | 54.6<br>67.6 | 41.7<br>51.6 | 41.0<br>50.7 | 74.7<br>92.4 | 73.4<br>90.8 | 56.0<br>69.3 | 55.1<br>68.2 | 99.1<br>123 | 97.8<br>121 | 74.7<br>92.4 | 73.4<br>90.8 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 33.7<br>38.7 | 37.7<br>43.3 | 25.2<br>29.0 | 28.2<br>32.5 | 41.4<br>47.6 | 41.8<br>48.0 | 31.0<br>35.7 | 31.3<br>36.0 | 48.6<br>55.8 | 52.4<br>60.2 | 35.7<br>41.0 | 39.2<br>45.1 | 66.5<br>76.5 | 65.5<br>75.3 | 49.9<br>57.4 | 49.1<br>56.4 | 84.4<br>97.1 | 83.0<br>95.4 | 63.3<br>72.8 | 62.3<br>71.7 | 113<br>130 | 111<br>128 | 84.8<br>97.5 | 83.3<br>95.8 | 150<br>172 | 148<br>170 | 113<br>130 | 111<br>128 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 25.8<br>29.7 | 28.8<br>33.4 | 19.4<br>22.3 | 21.8<br>25.0 | 32.0<br>36.8 | 32.4<br>37.2 | 24.0<br>27.6 | 24.2<br>27.8 | 36.4<br>41.8 | 39.0<br>44.9 | 27.3<br>31.4 | 29.3<br>33.7 | 52.2<br>60.1 | 51.4<br>59.1 | 39.2<br>45.1 | 38.5<br>44.3 | 63.2<br>72.8 | 62.1<br>71.5 | 47.6<br>54.8 | 46.8<br>53.9 | 85.1<br>98.0 | 83.6<br>96.2 | 63.9<br>73.5 | 62.8<br>72.3 | 113<br>130 | 111<br>128 | 85.1<br>98.0 | 83.6<br>96.2 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 24.7<br>27.5 | 27.4<br>30.5 | 18.5<br>20.6 | 20.7<br>23.0 | 29.5<br>33.0 | 29.8<br>33.3 | 22.1<br>24.8 | 22.3<br>25.0 | 33.0<br>37.0 | 35.6<br>39.7 | 24.7<br>27.6 | 27.0<br>30.0 | 48.2<br>55.4 | 47.5<br>54.5 | 36.2<br>41.6 | 35.5<br>40.9 | 58.3<br>67.1 | 57.3<br>66.0 | 43.9<br>50.6 | 43.2<br>49.8 | 78.5<br>90.4 | 77.2<br>88.8 | 59.0<br>67.8 | 58.0<br>66.8 | 104<br>120 | 103<br>118 | 78.5<br>90.4 | 77.2<br>88.8 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 17.5<br>20.1 | 19.7<br>22.6 | 13.1<br>15.1 | 14.8<br>17.0 | 21.8<br>25.1 | 22.1<br>25.5 | 16.3<br>18.8 | 16.5<br>19.1 | 25.7<br>29.5 | 28.2<br>32.0 | 19.3<br>22.2 | 21.5<br>24.8 | 36.0<br>41.4 | 35.3<br>40.5 | 27.0<br>31.0 | 26.4<br>30.4 | 43.6<br>50.1 | 42.8<br>49.2 | 32.8<br>37.7 | 32.1<br>36.9 | 59.1<br>67.9 | 58.1<br>66.8 | 44.4<br>51.0 | 43.6<br>50.2 | 78.5<br>90.2 | 77.2<br>88.7 | 59.1<br>67.9 | 58.1<br>66.8 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 29.3<br>34.5 | 32.9<br>38.7 | 22.0<br>25.9 | 24.8<br>29.1 | 36.0<br>42.4 | 36.4<br>42.8 | 27.1<br>31.9 | 27.4<br>32.2 | 42.9<br>50.6 | 46.9<br>55.2 | 32.1<br>37.8 | 35.1<br>41.3 | 76.9<br>88.4 | 75.7<br>87.0 | 58.1<br>66.8 | 57.1<br>65.6 | 93.1<br>107 | 91.6<br>105 | 70.1<br>80.6 | 68.9<br>79.2 | 126<br>145 | 124<br>142 | 95.0<br>109 | 93.4<br>107 | 167<br>192 | 164<br>189 | 126<br>145 | 124<br>142 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 20.3<br>24.6 | 23.0<br>28.0 | 15.2<br>18.5 | 17.3<br>21.0 | 25.2<br>30.5 | 25.5<br>30.9 | 19.0<br>23.0 | 19.2<br>23.3 | 30.0<br>36.4 | 32.8<br>39.7 | 22.5<br>27.3 | 24.6<br>29.8 | 53.8<br>64.9 | 53.0<br>63.9 | 40.7<br>49.2 | 40.0<br>48.3 | 65.1<br>78.6 | 64.1<br>77.3 | 49.1<br>59.2 | 48.3<br>58.3 | 88.2<br>106 | 86.8<br>104 | 66.4<br>80.1 | 65.3<br>78.8 | 117<br>141 | 115<br>139 | 88.2<br>106 | 86.8<br>104 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 21.9<br>25.2 | 24.8<br>28.3 | 16.4<br>18.9 | 18.7<br>21.5 | 27.2<br>31.5 | 27.5<br>31.8 | 20.4<br>23.6 | 20.7<br>23.9 | 30.6<br>35.2 | 33.4<br>38.4 | 23.0<br>26.4 | 25.1<br>28.8 | 58.0<br>66.8 | 57.1<br>65.7 | 43.8<br>50.4 | 43.1<br>49.6 | 70.2<br>80.8 | 69.1<br>79.5 | 52.9<br>60.9 | 52.1<br>59.9 | 95.2<br>109 | 93.6<br>108 | 71.6<br>82.4 | 70.4<br>80.9 | 126<br>145 | 124<br>143 | 95.2<br>109 | 93.6<br>108 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 17.7<br>20.4 | 20.0<br>23.0 | 13.3<br>15.3 | 15.0<br>17.2 | 22.0<br>25.3 | 22.3<br>25.6 | 16.6<br>19.1 | 16.8<br>19.4 | 25.6<br>29.4 | 27.9<br>32.1 | 19.2<br>22.0 | 21.0<br>24.1 | 46.7<br>53.6 | 46.1<br>52.9 | 35.4<br>40.7 | 34.8<br>40.0 | 56.8<br>65.3 | 55.8<br>64.1 | 42.8<br>49.2 | 42.1<br>48.4 | 77.0<br>88.5 | 75.7<br>87.0 | 58.0<br>66.7 | 57.0<br>65.5 | 102<br>117 | 101<br>116 | 77.0<br>88.5 | 75.7<br>87.0 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 43.5<br>50.0 | 48.3<br>55.6 | 32.6<br>37.5 | 36.2<br>41.7 | 53.6<br>61.6 | 54.0<br>62.0 | 39.4<br>45.3 | 39.7<br>45.7 | 63.1<br>72.5 | 67.8<br>77.9 | 47.2<br>54.2 | 50.5<br>58.0 | 89.5<br>103 | 88.0<br>101 | 67.8<br>77.9 | 66.6<br>76.5 | 107<br>123 | 105<br>121 | 80.9<br>93.0 | 79.4<br>91.2 | 145<br>167 | 142<br>163 | 108<br>124 | 106<br>122 | 192<br>221 | 189<br>217 | 145<br>167 | 142<br>163 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 33.0<br>37.9 | 36.9<br>42.4 | 24.7<br>28.4 | 27.7<br>31.8 | 40.7<br>46.8 | 41.0<br>47.1 | 30.1<br>34.6 | 30.4<br>34.9 | 41.8<br>48.1 | 46.2<br>53.1 | 31.9<br>36.7 | 34.8<br>40.0 | 65.3<br>75.1 | 64.3<br>73.9 | 49.1<br>56.5 | 48.4<br>55.7 | 74.1<br>85.2 | 73.0<br>83.9 | 56.3<br>64.7 | 55.4<br>63.7 | 104<br>119 | 102<br>117 | 77.1<br>88.7 | 75.9<br>87.3 | 134<br>154 | 132<br>152 | 104<br>119 | 102<br>117 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 23.3<br>25.6 | 25.9<br>28.5 | 16.7<br>18.3 | 18.8<br>20.7 | 27.6<br>30.4 | 31.8<br>34.9 | 20.8<br>23.0 | 23.9<br>26.3 | 30.4<br>33.4 | 33.0<br>36.3 | 23.9<br>26.2 | 26.6<br>29.2 | 45.8<br>50.3 | 45.1<br>49.5 | 34.4<br>37.8 | 33.8<br>37.1 | 44.3<br>48.7 | 57.4<br>63.0 | 46.3<br>50.8 | 45.6<br>50.0 | 76.3<br>83.8 | 75.2<br>82.5 | 57.2<br>62.8 | 56.4<br>61.9 | 100<br>110 | 98.7<br>108 | 76.3<br>83.8 | 75.2<br>82.5 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 43.0<br>49.4 | 47.7<br>54.9 | 31.2<br>35.8 | 34.7<br>39.9 | 51.5<br>59.1 | 52.0<br>59.6 | 38.7<br>44.5 | 42.2<br>48.4 | 51.0<br>58.7 | 54.9<br>63.1 | 38.3<br>44.0 | 41.2<br>47.4 | 82.8<br>95.2 | 81.5<br>93.7 | 65.5<br>75.3 | 64.4<br>74.0 | 92.1<br>106 | 90.6<br>104 | 73.1<br>84.0 | 71.8<br>82.6 | 136<br>156 | 134<br>154 | 107<br>123 | 105<br>121 | 179<br>206 | 176<br>202 | 136<br>156 | 134<br>154 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 28.7<br>33.0 | 32.0<br>37.0 | 21.5<br>24.7 | 24.1<br>27.7 | 35.2<br>40.4 | 35.5<br>40.8 | 26.4<br>30.3 | 29.5<br>33.9 | 36.2<br>41.7 | 39.2<br>45.1 | 27.2<br>31.3 | 29.8<br>34.3 | 51.8<br>59.6 | 51.0<br>58.6 | 39.8<br>45.8 | 39.1<br>45.0 | 56.2<br>64.6 | 55.2<br>63.5 | 41.5<br>47.8 | 40.8<br>46.9 | 71.8<br>82.6 | 70.6<br>81.2 | 54.0<br>62.1 | 53.1<br>61.1 | 94.2<br>108 | 92.6<br>106 | 71.8<br>82.6 | 70.6<br>81.2 |

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.

| 1974г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ. | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа В I ÷ В VII | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 55 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СВ1÷СВ3 в песчаных грунтах



| Характеристики грунтов | | | | 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. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | |
| | | | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 12.5 / 14.4 | 15.4 / 17.8 | 8.7 / 10.0 | 10.7 / 12.3 | 15.3 / 17.6 | 20.2 / 23.2 | 10.6 / 12.2 | 14.0 / 16.1 | 18.0 / 20.7 | 20.5 / 23.5 | 12.5 / 14.4 | 14.2 / 16.3 | 25.1 / 28.8 | 40.6 / 46.7 | 17.4 / 20.0 | 28.2 / 32.4 | 37.0 / 42.5 | 63.7 / 73.3 | 25.7 / 29.5 | 44.2 / 50.9 | 37.6 / 43.3 | 68.6 / 78.9 | 26.1 / 30.0 | 47.6 / 54.8 | 36.2 / 41.7 | 40.5 / 46.6 | 25.2 / 28.9 | 28.1 / 32.3 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 12.5 / 14.4 | 15.4 / 17.8 | 8.7 / 10.0 | 10.7 / 12.3 | 15.3 / 17.6 | 20.2 / 23.2 | 10.6 / 12.2 | 14.0 / 16.1 | 18.0 / 20.7 | 20.5 / 23.5 | 12.5 / 14.4 | 14.2 / 16.3 | 25.1 / 28.8 | 40.6 / 46.7 | 17.4 / 20.0 | 28.2 / 32.4 | 37.0 / 42.5 | 63.7 / 73.3 | 25.7 / 29.5 | 44.2 / 50.9 | 37.6 / 43.3 | 68.6 / 78.9 | 26.1 / 30.0 | 47.6 / 54.8 | 31.0 / 35.6 | 30.8 / 35.4 | 21.5 / 24.7 | 21.4 / 24.6 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 12.5 / 14.4 | 15.4 / 17.8 | 8.7 / 10.0 | 10.7 / 12.3 | 15.3 / 17.6 | 20.2 / 23.2 | 10.6 / 12.2 | 14.0 / 16.1 | 18.0 / 20.7 | 20.5 / 23.5 | 12.5 / 14.4 | 14.2 / 16.3 | 25.1 / 28.8 | 40.6 / 46.7 | 17.4 / 20.0 | 28.2 / 32.4 | 37.0 / 42.5 | 63.7 / 73.3 | 25.7 / 29.5 | 44.2 / 50.9 | 37.6 / 43.3 | 68.6 / 78.9 | 26.1 / 30.0 | 47.6 / 54.8 | 27.4 / 31.5 | 25.4 / 29.2 | 19.0 / 21.8 | 17.7 / 20.3 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 10.9 / 12.5 | 13.5 / 15.6 | 7.5 / 8.7 | 9.4 / 10.8 | 13.4 / 15.4 | 17.7 / 20.4 | 9.3 / 10.7 | 12.3 / 14.1 | 15.7 / 18.1 | 17.4 / 20.0 | 10.9 / 12.6 | 12.1 / 13.9 | 22.2 / 25.5 | 36.1 / 41.6 | 15.4 / 17.7 | 25.1 / 28.8 | 31.4 / 36.1 | 54.4 / 62.6 | 21.8 / 25.1 | 37.8 / 43.4 | 32.0 / 36.8 | 58.5 / 67.3 | 22.2 / 25.5 | 40.6 / 46.7 | 30.0 / 34.5 | 32.2 / 37.0 | 20.8 / 23.9 | 22.3 / 25.7 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 10.9 / 12.5 | 13.5 / 15.6 | 7.5 / 8.7 | 9.4 / 10.8 | 13.4 / 15.4 | 17.7 / 20.4 | 9.3 / 10.7 | 12.3 / 14.1 | 15.7 / 18.1 | 17.4 / 20.0 | 10.9 / 12.6 | 12.1 / 13.9 | 22.2 / 25.5 | 36.1 / 41.6 | 15.4 / 17.7 | 25.1 / 28.8 | 31.4 / 36.1 | 54.4 / 62.6 | 21.8 / 25.1 | 37.8 / 43.4 | 32.0 / 36.8 | 58.5 / 67.3 | 22.2 / 25.5 | 40.6 / 46.7 | 26.8 / 30.9 | 26.6 / 30.6 | 12.6 / 21.4 | 18.4 / 21.2 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 10.9 / 12.5 | 13.5 / 15.6 | 7.5 / 8.7 | 9.4 / 10.8 | 13.4 / 15.4 | 17.7 / 20.4 | 9.3 / 10.7 | 12.3 / 14.1 | 15.7 / 18.1 | 17.4 / 20.0 | 10.9 / 12.6 | 12.1 / 13.9 | 22.2 / 25.5 | 36.1 / 41.6 | 15.4 / 17.7 | 25.1 / 28.8 | 31.4 / 36.1 | 54.4 / 62.6 | 21.8 / 25.1 | 37.8 / 43.4 | 32.0 / 36.8 | 58.5 / 67.3 | 22.2 / 25.5 | 40.6 / 46.7 | 22.6 / 25.9 | 20.6 / 23.6 | 15.7 / 18.0 | 14.3 / 16.4 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 7.6 / 8.8 | 9.7 / 11.1 | 5.3 / 6.1 | 6.7 / 7.7 | 9.6 / 11.0 | 12.6 / 14.5 | 6.6 / 7.6 | 8.8 / 10.1 | 11.1 / 12.7 | 11.6 / 13.4 | 7.7 / 8.8 | 8.1 / 9.3 | 16.2 / 18.7 | 26.9 / 31.0 | 11.3 / 13.0 | 18.7 / 21.5 | 23.8 / 27.4 | 41.6 / 47.8 | 16.5 / 19.0 | 28.9 / 33.2 | 24.3 / 27.9 | 44.5 / 51.2 | 16.9 / 19.4 | 30.9 / 35.5 | 26.4 / 30.4 | 30.1 / 34.6 | 18.3 / 21.1 | 20.9 / 24.0 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 7.6 / 8.8 | 9.7 / 11.1 | 5.3 / 6.1 | 6.7 / 7.7 | 9.6 / 11.0 | 12.6 / 14.5 | 6.6 / 7.6 | 8.8 / 10.1 | 11.1 / 12.7 | 11.6 / 13.4 | 7.7 / 8.8 | 8.1 / 9.3 | 16.2 / 18.7 | 26.9 / 31.0 | 11.3 / 13.0 | 18.7 / 21.5 | 23.8 / 27.4 | 41.6 / 47.8 | 16.5 / 19.0 | 28.9 / 33.2 | 24.3 / 27.9 | 44.5 / 51.2 | 16.9 / 19.4 | 30.9 / 35.5 | 23.3 / 26.8 | 24.3 / 27.9 | 16.2 / 18.6 | 16.9 / 19.4 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 7.6 / 8.8 | 9.7 / 11.1 | 5.3 / 6.1 | 6.7 / 7.7 | 9.6 / 11.0 | 12.6 / 14.5 | 6.6 / 7.6 | 8.8 / 10.1 | 11.1 / 12.7 | 11.6 / 13.4 | 7.7 / 8.8 | 8.1 / 9.3 | 16.2 / 18.7 | 26.9 / 31.0 | 11.3 / 13.0 | 18.7 / 21.5 | 23.8 / 27.4 | 41.6 / 47.8 | 16.5 / 19.0 | 28.9 / 33.2 | 24.3 / 27.9 | 44.5 / 51.2 | 16.9 / 19.4 | 30.9 / 35.5 | 19.1 / 21.9 | 17.7 / 20.3 | 13.2 / 15.2 | 12.3 / 14.1 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 7.6 / 8.8 | 9.7 / 11.1 | 5.3 / 6.1 | 6.7 / 7.7 | 9.6 / 11.0 | 12.6 / 14.5 | 6.6 / 7.6 | 8.8 / 10.1 | 11.1 / 12.7 | 11.6 / 13.4 | 7.7 / 8.8 | 8.1 / 9.3 | 16.2 / 18.7 | 26.9 / 31.0 | 11.3 / 13.0 | 18.7 / 21.5 | 23.8 / 27.4 | 41.6 / 47.8 | 16.5 / 19.0 | 28.9 / 33.2 | 24.3 / 27.9 | 44.5 / 51.2 | 16.9 / 19.4 | 30.9 / 35.5 | 15.3 / 17.6 | 13.8 / 15.9 | 10.6 / 12.2 | 9.6 / 11.0 |
| 11 | 1.9 | 34 | 0.2 | 7.1 / 8.2 | 9.1 / 10.4 | 5.0 / 5.7 | 6.3 / 7.2 | 9.0 / 10.3 | 11.8 / 13.6 | 6.2 / 7.2 | 8.2 / 9.4 | 10.3 / 11.9 | 10.8 / 12.4 | 7.2 / 8.3 | 7.5 / 8.6 | 15.3 / 17.5 | 25.4 / 29.2 | 10.6 / 12.2 | 17.6 / 20.2 | 21.6 / 24.8 | 37.8 / 43.5 | 15.0 / 17.2 | 26.2 / 30.2 | 22.1 / 25.4 | 40.3 / 46.4 | 15.3 / 17.6 | 28.0 / 32.2 | 24.1 / 27.8 | 27.2 / 31.3 | 16.8 / 19.3 | 18.9 / 21.7 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 7.1 / 8.2 | 9.1 / 10.4 | 5.0 / 5.7 | 6.3 / 7.2 | 9.0 / 10.3 | 11.8 / 13.6 | 6.2 / 7.2 | 8.2 / 9.4 | 10.3 / 11.9 | 10.8 / 12.4 | 7.2 / 8.3 | 7.5 / 8.6 | 15.3 / 17.5 | 25.4 / 29.2 | 10.6 / 12.2 | 17.6 / 20.2 | 21.6 / 24.8 | 37.8 / 43.5 | 15.0 / 17.2 | 26.2 / 30.2 | 22.1 / 25.4 | 40.3 / 46.4 | 15.3 / 17.6 | 28.0 / 32.2 | 21.8 / 25.1 | 23.0 / 26.4 | 15.1 / 17.4 | 16.0 / 18.4 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 7.1 / 8.2 | 9.1 / 10.4 | 5.0 / 5.7 | 6.3 / 7.2 | 9.0 / 10.3 | 11.8 / 13.6 | 6.2 / 7.2 | 8.2 / 9.4 | 10.3 / 11.9 | 10.8 / 12.4 | 7.2 / 8.3 | 7.5 / 8.6 | 15.3 / 17.5 | 25.4 / 29.2 | 10.6 / 12.2 | 17.6 / 20.2 | 21.6 / 24.8 | 37.8 / 43.5 | 15.0 / 17.2 | 26.2 / 30.2 | 22.1 / 25.4 | 40.3 / 46.4 | 15.3 / 17.6 | 28.0 / 32.2 | 17.5 / 20.2 | 16.3 / 18.7 | 12.2 / 14.0 | 11.3 / 13.0 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 7.1 / 8.2 | 9.1 / 10.4 | 5.0 / 5.7 | 6.3 / 7.2 | 9.0 / 10.3 | 11.8 / 13.6 | 6.2 / 7.2 | 8.2 / 9.4 | 10.3 / 11.9 | 10.8 / 12.4 | 7.2 / 8.3 | 7.5 / 8.6 | 15.3 / 17.5 | 25.4 / 29.2 | 10.6 / 12.2 | 17.6 / 20.2 | 21.6 / 24.8 | 37.8 / 43.5 | 15.0 / 17.2 | 26.2 / 30.2 | 22.1 / 25.4 | 40.3 / 46.4 | 15.3 / 17.6 | 28.0 / 32.2 | 13.6 / 15.6 | 12.3 / 14.1 | 9.4 / 10.8 | 8.5 / 9.8 |

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

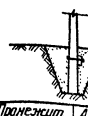
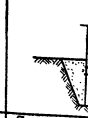
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [М] должны быть умножены на коэффициент 0.9.

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа В I ÷ В VII | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 56 |

г. Ленинград

нач. отп. Гл. инж. пр. Штин Соколов

# Закрепление стоек СВ1 ÷ СВ3 в глинистых грунтах.

| Характеристики грунтов: грунты | $\gamma$ т/м³ | $\varphi$ град. | C тс/м² | BI | | | | BII | | | | BIII | | | | BIV | | | | BV | | | | BVI | | | | BVII | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |  | | | |
| | | | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | |
| | | | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 5* | 1.8 | 23 | 0.3 | 10.2 / 11.7 | 12.5 / 14.5 | 7.1 / 8.1 | 8.9 / 10.1 | 14.9 / 16.4 | 14.7 / 16.9 | 8.1 / 10.0 | 10.2 / 11.7 | 17.7 / 19.5 | 17.5 / 19.5 | 8.8 / 10.7 | 10.9 / 12.5 | 20.8 / 23.5 | 20.8 / 23.7 | 14.2 / 16.3 | 17.9 / 20.6 | 27.1 / 29.8 | 27.0 / 31.0 | 15.0 / 17.3 | 19.0 / 22.1 | 39.5 / 43.9 | 38.9 / 45.1 | 22.9 / 26.7 | 29.3 / 33.6 | 54.8 / 60.7 | 54.8 / 63.7 | 33.6 / 39.7 | 42.8 / 49.7 |
| 6* | 1.8 | 22 | 0.1 | 8.5 / 9.8 | 10.6 / 12.2 | 5.9 / 6.8 | 7.4 / 8.5 | 10.5 / 12.1 | 12.1 / 14.5 | 7.3 / 8.4 | 8.8 / 10.1 | 10.9 / 12.5 | 12.5 / 14.9 | 7.6 / 8.7 | 7.6 / 8.7 | 13.5 / 15.5 | 15.3 / 18.5 | 9.3 / 10.7 | 10.5 / 12.7 | 17.6 / 20.4 | 20.1 / 24.2 | 9.8 / 11.3 | 13.8 / 16.0 | 25.6 / 29.7 | 28.2 / 34.0 | 14.9 / 17.3 | 21.2 / 24.6 | 35.5 / 41.2 | 39.7 / 47.8 | 21.8 / 25.3 | 31.0 / 36.0 |
| 7* | 1.8 | 21 | 0.0 | 6.4 / 7.3 | 8.1 / 9.3 | 4.4 / 5.1 | 5.6 / 6.5 | 8.0 / 9.2 | 10.2 / 11.8 | 5.6 / 6.4 | 7.1 / 8.2 | 8.9 / 10.2 | 10.6 / 12.1 | 6.1 / 7.1 | 6.2 / 7.1 | 11.0 / 12.6 | 13.0 / 15.7 | 7.6 / 8.8 | 8.6 / 10.1 | 14.3 / 16.6 | 17.1 / 20.6 | 8.0 / 9.2 | 11.3 / 13.1 | 20.8 / 24.2 | 24.0 / 28.9 | 12.1 / 14.1 | 17.3 / 20.1 | 28.8 / 33.5 | 33.8 / 40.6 | 17.8 / 20.6 | 25.3 / 29.4 |
| 8 | 2.0 | 22 | 1.4 | 10.8 / 12.4 | 13.3 / 15.3 | 7.5 / 8.6 | 9.5 / 10.7 | 15.8 / 17.4 | 15.6 / 17.9 | 9.2 / 10.6 | 10.5 / 12.1 | 18.7 / 20.7 | 18.5 / 21.3 | 9.6 / 11.1 | 9.5 / 11.0 | 16.5 / 19.2 | 19.5 / 22.5 | 11.5 / 13.3 | 13.1 / 15.1 | 21.8 / 25.3 | 25.6 / 30.8 | 12.2 / 14.1 | 17.2 / 19.9 | 31.7 / 36.8 | 35.9 / 43.2 | 18.4 / 21.4 | 26.4 / 30.6 | 43.9 / 51.1 | 50.6 / 60.8 | 27.1 / 31.4 | 38.5 / 44.7 |
| 9 | 1.95 | 21 | 0.7 | 8.2 / 9.4 | 10.3 / 11.9 | 5.8 / 6.6 | 7.2 / 8.3 | 10.2 / 11.7 | 12.1 / 14.3 | 7.1 / 8.1 | 8.6 / 9.9 | 10.7 / 12.3 | 12.4 / 14.8 | 7.4 / 8.5 | 7.4 / 8.5 | 13.0 / 14.9 | 15.2 / 18.2 | 9.0 / 10.3 | 10.2 / 12.3 | 17.0 / 19.7 | 20.0 / 23.9 | 9.5 / 10.9 | 13.4 / 15.5 | 24.7 / 28.6 | 28.0 / 33.6 | 14.3 / 16.7 | 20.5 / 23.8 | 34.2 / 39.7 | 39.3 / 47.2 | 21.1 / 24.4 | 30.0 / 34.8 |
| 10 | 1.9 | 20 | 0.4 | 6.8 / 7.9 | 8.7 / 10.0 | 4.8 / 5.5 | 6.0 / 6.9 | 8.6 / 9.9 | 10.4 / 12.0 | 6.0 / 6.9 | 7.5 / 8.6 | 9.3 / 10.6 | 10.8 / 12.5 | 6.4 / 7.4 | 6.4 / 7.4 | 11.4 / 13.0 | 13.2 / 15.8 | 7.9 / 9.1 | 8.9 / 10.3 | 14.8 / 17.1 | 17.4 / 20.9 | 8.3 / 9.5 | 11.7 / 13.5 | 21.5 / 24.9 | 24.4 / 29.2 | 12.4 / 14.4 | 17.9 / 20.7 | 29.8 / 34.5 | 34.2 / 41.0 | 18.4 / 21.3 | 26.1 / 30.2 |
| 11 | 1.8 | 19 | 0.2 | 5.7 / 6.6 | 7.3 / 8.4 | 4.0 / 4.6 | 5.1 / 5.8 | 7.2 / 8.3 | 8.7 / 10.1 | 5.0 / 5.8 | 6.4 / 7.4 | 7.8 / 8.9 | 9.1 / 10.6 | 5.4 / 6.2 | 5.4 / 6.2 | 9.6 / 11.0 | 11.1 / 13.3 | 6.6 / 7.7 | 7.5 / 8.7 | 12.4 / 14.4 | 14.6 / 17.5 | 7.0 / 8.0 | 9.8 / 11.3 | 18.0 / 20.9 | 20.4 / 24.5 | 10.4 / 12.1 | 15.0 / 17.4 | 25.0 / 28.9 | 28.7 / 34.4 | 15.4 / 17.9 | 21.9 / 25.3 |
| 12 | 1.95 | 20 | 1.9 | 10.5 / 12.1 | 12.8 / 14.7 | 7.3 / 8.4 | 8.9 / 10.1 | 14.7 / 16.3 | 14.5 / 16.8 | 8.8 / 10.1 | 9.6 / 11.1 | 17.0 / 18.8 | 17.0 / 19.8 | 8.9 / 10.4 | 8.8 / 10.2 | 15.2 / 17.7 | 18.0 / 21.0 | 10.6 / 12.3 | 12.1 / 14.0 | 20.1 / 23.4 | 23.6 / 27.5 | 11.2 / 13.0 | 15.9 / 18.4 | 29.2 / 33.9 | 33.1 / 39.8 | 16.9 / 19.7 | 24.3 / 28.2 | 40.5 / 47.0 | 46.5 / 55.9 | 24.9 / 28.9 | 35.4 / 41.1 |
| 13 | 1.9 | 19 | 1.1 | 9.0 / 10.4 | 11.0 / 12.7 | 6.3 / 7.2 | 7.6 / 8.8 | 12.6 / 14.0 | 12.5 / 14.5 | 7.6 / 8.8 | 8.2 / 9.5 | 14.6 / 16.2 | 14.6 / 17.0 | 7.7 / 8.9 | 7.6 / 8.8 | 13.1 / 15.2 | 15.5 / 18.0 | 9.1 / 10.6 | 10.4 / 12.1 | 17.3 / 20.1 | 20.3 / 23.7 | 9.6 / 11.2 | 13.7 / 15.8 | 25.1 / 29.1 | 28.5 / 34.2 | 14.5 / 16.9 | 20.9 / 24.2 | 34.8 / 40.4 | 40.0 / 48.1 | 21.4 / 24.8 | 30.4 / 35.3 |
| 14 | 1.8 | 18 | 0.8 | 7.6 / 8.8 | 9.3 / 10.8 | 5.3 / 6.1 | 6.5 / 7.5 | 10.7 / 11.9 | 10.6 / 12.3 | 6.4 / 7.4 | 6.9 / 8.0 | 12.4 / 13.8 | 12.4 / 14.4 | 6.5 / 7.6 | 6.5 / 7.5 | 11.1 / 12.9 | 13.2 / 15.3 | 7.7 / 8.9 | 8.8 / 10.3 | 14.7 / 17.1 | 17.2 / 20.1 | 8.1 / 9.4 | 11.6 / 13.4 | 21.3 / 24.7 | 24.2 / 29.0 | 12.3 / 14.3 | 17.7 / 20.5 | 29.5 / 34.2 | 33.9 / 40.8 | 18.1 / 21.0 | 25.8 / 29.9 |
| 15 | 1.75 | 17 | 0.4 | 6.3 / 7.3 | 8.1 / 9.3 | 4.7 / 5.4 | 5.7 / 6.7 | 8.9 / 10.1 | 8.8 / 10.2 | 5.3 / 6.2 | 5.8 / 6.7 | 10.3 / 11.5 | 10.3 / 12.0 | 5.4 / 6.3 | 5.4 / 6.3 | 9.2 / 10.7 | 10.9 / 12.9 | 6.4 / 7.5 | 7.3 / 8.6 | 12.1 / 14.2 | 14.2 / 16.9 | 6.7 / 7.8 | 9.6 / 11.1 | 17.6 / 20.4 | 20.0 / 23.9 | 10.2 / 11.9 | 14.6 / 16.9 | 24.4 / 28.3 | 28.0 / 33.7 | 15.0 / 17.4 | 21.3 / 24.7 |
| 17 | 1.9 | 18 | 2.8 | 12.4 / 14.2 | 14.7 / 16.9 | 8.6 / 9.9 | 10.2 / 11.7 | 16.8 / 18.6 | 16.5 / 19.0 | 9.8 / 11.3 | 10.6 / 12.2 | 19.9 / 21.9 | 19.5 / 22.3 | 9.9 / 11.5 | 9.9 / 11.4 | 17.4 / 20.1 | 20.6 / 23.8 | 12.0 / 13.9 | 13.8 / 15.9 | 23.0 / 26.6 | 26.9 / 31.3 | 12.8 / 14.8 | 18.2 / 21.0 | 33.4 / 38.6 | 38.0 / 45.7 | 19.5 / 22.6 | 27.8 / 32.1 | 46.4 / 53.6 | 53.2 / 64.0 | 28.7 / 33.2 | 40.5 / 46.8 |
| 18 | 1.8 | 17 | 1.9 | 9.4 / 10.9 | 11.4 / 13.1 | 6.6 / 7.5 | 7.9 / 9.1 | 11.3 / 13.0 | 12.1 / 13.9 | 7.2 / 8.3 | 8.4 / 9.6 | 13.8 / 15.8 | 14.0 / 16.2 | 7.2 / 8.3 | 7.2 / 8.3 | 12.5 / 14.5 | 14.9 / 17.2 | 8.7 / 10.0 | 10.0 / 11.5 | 16.6 / 19.2 | 19.5 / 22.6 | 9.2 / 10.7 | 13.2 / 15.2 | 24.2 / 28.0 | 27.5 / 33.1 | 14.1 / 16.3 | 20.1 / 23.2 | 33.6 / 38.8 | 38.5 / 46.3 | 20.8 / 24.0 | 29.3 / 33.9 |
| 19 | 1.7 | 16 | 1.0 | 8.7 / 10.1 | 10.6 / 12.2 | 6.1 / 7.0 | 7.3 / 8.4 | 10.5 / 12.1 | 11.2 / 12.9 | 6.7 / 7.7 | 7.8 / 8.9 | 12.8 / 14.7 | 13.0 / 15.0 | 6.7 / 7.7 | 6.7 / 7.7 | 11.6 / 13.4 | 13.8 / 15.9 | 8.1 / 9.3 | 9.2 / 10.6 | 15.4 / 17.8 | 18.0 / 20.8 | 8.5 / 9.8 | 12.2 / 14.1 | 22.4 / 25.9 | 25.4 / 30.6 | 13.0 / 15.1 | 18.6 / 21.5 | 31.1 / 35.9 | 35.6 / 42.8 | 19.2 / 22.2 | 27.1 / 31.3 |
| 20 | 1.8 | 15 | 0.6 | 8.4 / 9.7 | 10.2 / 11.8 | 5.9 / 6.8 | 7.1 / 8.2 | 10.1 / 11.7 | 10.8 / 12.5 | 6.4 / 7.4 | 7.5 / 8.6 | 12.3 / 14.2 | 12.5 / 14.5 | 6.4 / 7.4 | 6.4 / 7.4 | 11.2 / 12.9 | 13.3 / 15.3 | 7.8 / 8.9 | 8.8 / 10.2 | 14.8 / 17.1 | 17.3 / 20.0 | 8.2 / 9.4 | 11.7 / 13.5 | 21.5 / 24.9 | 24.4 / 28.9 | 12.5 / 14.4 | 17.8 / 20.6 | 29.8 / 34.5 | 34.2 / 41.0 | 18.4 / 21.3 | 26.1 / 30.2 |
| 21 | 1.65 | 15 | 0.6 | 7.8 / 9.0 | 9.4 / 10.9 | 5.4 / 6.2 | 6.6 / 7.6 | 9.3 / 10.8 | 10.0 / 11.5 | 5.9 / 6.8 | 6.9 / 7.9 | 11.4 / 13.1 | 11.5 / 13.3 | 5.9 / 6.8 | 5.9 / 6.8 | 10.3 / 11.9 | 12.2 / 14.1 | 7.2 / 8.2 | 8.1 / 9.4 | 13.6 / 15.8 | 15.9 / 18.4 | 7.5 / 8.7 | 10.8 / 12.5 | 19.8 / 22.9 | 22.4 / 26.6 | 11.5 / 13.3 | 16.4 / 19.0 | 27.4 / 31.7 | 31.5 / 37.8 | 16.9 / 19.6 | 24.0 / 27.8 |
| 22 | 1.7 | 14 | 4.0 | 13.6 / 15.7 | 15.5 / 17.9 | 9.5 / 10.9 | 10.8 / 12.5 | 18.2 / 20.1 | 18.0 / 20.8 | 10.4 / 12.0 | 11.7 / 13.5 | 21.5 / 23.6 | 21.5 / 24.6 | 10.9 / 12.4 | 10.9 / 12.4 | 19.0 / 21.8 | 22.0 / 25.0 | 13.2 / 15.1 | 15.2 / 17.3 | 25.3 / 29.0 | 29.4 / 33.6 | 14.1 / 16.1 | 20.1 / 22.9 | 36.7 / 42.0 | 41.6 / 47.4 | 21.4 / 24.4 | 30.4 / 34.7 | 50.9 / 58.2 | 58.5 / 66.9 | 31.4 / 35.9 | 44.6 / 51.0 |
| 23 | 1.65 | 13 | 2.2 | 11.9 / 13.6 | 13.5 / 15.5 | 8.2 / 9.4 | 9.3 / 10.8 | 15.8 / 17.4 | 15.6 / 18.0 | 9.0 / 10.4 | 10.1 / 11.7 | 18.6 / 20.4 | 18.6 / 21.3 | 9.4 / 10.7 | 9.4 / 10.7 | 16.4 / 18.8 | 19.0 / 21.7 | 11.4 / 13.0 | 13.1 / 15.0 | 21.8 / 25.1 | 25.4 / 29.0 | 12.2 / 13.9 | 17.4 / 19.8 | 31.7 / 36.3 | 35.9 / 41.0 | 18.5 / 21.0 | 26.3 / 30.0 | 44.0 / 50.2 | 50.6 / 57.8 | 27.1 / 30.9 | 38.5 / 44.0 |

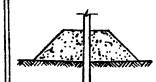
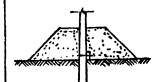
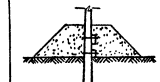
*Примечания:* 1. В настоящей таблице приведены допускаемые для данных закреплений расчетные изгибающие моменты [м] тсм: в числителе при нормальном; в знаменателе – при аварийном режиме работы опоры.

Характеристики грунтов ($\delta$, $\varphi$, 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.

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

# Закрепление стоек СК1÷СК3 в грунтах.

| Условный номер грунта | Характеристики грунтов γ, т/м³ | φ, град. | c, тс/м² | ГI | ГII | ГIII |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | |  |  |  |
| | | | | Промежут. опора | анк.-углов. опора | Промежут. опора | анк.-углов. опора | Промежут. опора | анк.-углов. опора |
| | | | | — | — | — | — | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 12.1 / 13.9 | — | 9.1 / 10.4 | — | 37.5 / 43.1 | 46.8 / 53.8 | 28.1 / 32.4 | 35.1 / 40.3 | 60.3 / 69.3 | 64.9 / 74.8 | 45.2 / 52.0 | 48.1 / 55.4 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 9.3 / 10.7 | — | 7.0 / 8.0 | — | 33.5 / 38.5 | 40.3 / 46.3 | 25.1 / 28.9 | 30.2 / 34.6 | 47.4 / 54.5 | 50.3 / 58.1 | 35.5 / 40.9 | 37.9 / 43.6 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 7.7 / 8.9 | — | 5.8 / 6.7 | — | 30.8 / 35.4 | 34.0 / 39.1 | 23.1 / 26.8 | 25.5 / 29.3 | 40.0 / 46.0 | 42.7 / 49.1 | 30.0 / 34.5 | 32.0 / 36.8 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 9.7 / 11.2 | — | 7.3 / 8.4 | — | 31.6 / 36.3 | 39.3 / 45.2 | 23.7 / 27.3 | 29.5 / 33.9 | 49.3 / 56.7 | 52.2 / 60.4 | 37.0 / 42.5 | 39.4 / 45.3 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 8.1 / 9.3 | — | 6.1 / 7.0 | — | 29.2 / 33.6 | 35.4 / 40.7 | 21.9 / 25.2 | 26.5 / 30.5 | 41.7 / 47.9 | 44.4 / 51.1 | 31.3 / 35.9 | 33.3 / 38.3 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 6.3 / 7.3 | — | 4.8 / 5.5 | — | 26.1 / 30.0 | 28.2 / 32.4 | 19.5 / 22.5 | 21.1 / 24.3 | 33.3 / 38.3 | 35.5 / 40.9 | 25.0 / 28.7 | 26.6 / 30.6 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 9.5 / 10.9 | — | 7.1 / 8.2 | — | 27.4 / 31.5 | 34.1 / 39.2 | 20.5 / 23.6 | 25.6 / 29.4 | 47.2 / 54.3 | 50.4 / 57.9 | 35.4 / 40.7 | 37.8 / 43.5 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 7.4 / 8.6 | — | 5.6 / 6.4 | — | 25.0 / 28.7 | 31.0 / 35.7 | 18.7 / 21.5 | 23.5 / 26.8 | 38.7 / 44.5 | 41.3 / 47.5 | 29.0 / 33.4 | 31.0 / 35.6 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 5.5 / 6.3 | — | 4.1 / 4.7 | — | 21.8 / 25.1 | 24.7 / 28.4 | 16.4 / 18.8 | 18.5 / 21.3 | 29.3 / 33.7 | 31.3 / 36.0 | 21.0 / 25.2 | 23.5 / 27.0 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 4.4 / 5.0 | — | 3.3 / 3.8 | — | 19.2 / 22.1 | 19.9 / 22.9 | 14.4 / 16.6 | 14.9 / 17.1 | 23.6 / 27.2 | 25.3 / 29.1 | 17.7 / 20.4 | 19.0 / 21.8 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 9.4 / 10.8 | — | 7.0 / 8.1 | — | 26.3 / 30.2 | 32.7 / 37.6 | 19.7 / 22.7 | 24.5 / 28.2 | 46.5 / 52.7 | 49.0 / 56.3 | 34.4 / 39.6 | 36.7 / 42.3 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 7.7 / 8.9 | — | 5.8 / 6.7 | — | 24.4 / 28.0 | 30.3 / 34.8 | 18.3 / 21.0 | 22.7 / 26.1 | 39.2 / 45.1 | 41.9 / 48.2 | 29.4 / 33.8 | 31.4 / 36.1 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 5.3 / 6.1 | — | 4.0 / 4.6 | — | 21.0 / 24.2 | 24.2 / 27.8 | 15.8 / 18.1 | 18.1 / 20.8 | 28.7 / 33.0 | 30.6 / 35.2 | 21.5 / 24.7 | 23.0 / 26.4 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 4.1 / 4.7 | — | 3.1 / 3.5 | — | 18.2 / 20.9 | 18.7 / 21.6 | 13.6 / 15.7 | 14.1 / 16.2 | 22.3 / 25.7 | 23.9 / 27.5 | 16.7 / 19.3 | 17.9 / 20.6 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 9.3 / 10.7 | — | 7.0 / 8.2 | — | 25.0 / 28.7 | 30.0 / 34.5 | 18.9 / 21.5 | 22.5 / 25.9 | 38.4 / 43.8 | 41.0 / 47.2 | 28.6 / 32.9 | 30.8 / 35.4 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 7.3 / 8.5 | — | 5.5 / 6.2 | — | 21.4 / 24.7 | 25.6 / 29.5 | 16.1 / 18.5 | 19.2 / 22.1 | 31.5 / 36.2 | 33.9 / 39.0 | 23.6 / 27.2 | 25.4 / 29.3 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 4.9 / 5.6 | — | 3.7 / 4.2 | — | 17.2 / 19.8 | 19.7 / 22.6 | 12.9 / 14.8 | 14.8 / 17.0 | 23.6 / 27.2 | 25.4 / 29.2 | 17.7 / 20.4 | 19.0 / 21.9 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 10.9 / 12.4 | — | 7.5 / 8.6 | — | 26.4 / 30.4 | 31.7 / 36.5 | 19.8 / 22.8 | 23.8 / 27.4 | 40.5 / 46.5 | 43.6 / 50.1 | 30.3 / 34.9 | 32.7 / 37.6 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 6.8 / 7.9 | — | 5.1 / 5.9 | — | 21.4 / 24.3 | 25.1 / 28.8 | 15.9 / 18.2 | 18.8 / 21.6 | 30.3 / 34.8 | 32.6 / 37.5 | 22.7 / 26.1 | 24.4 / 28.1 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 5.4 / 6.2 | — | 4.0 / 4.6 | — | 18.3 / 21.0 | 21.0 / 24.1 | 13.7 / 15.8 | 15.7 / 18.1 | 25.3 / 29.0 | 27.1 / 31.2 | 18.9 / 21.8 | 20.4 / 23.4 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 4.9 / 4.9 | — | 3.2 / 3.7 | — | 15.7 / 18.1 | 17.1 / 20.3 | 11.8 / 13.6 | 13.3 / 15.3 | 21.9 / 24.4 | 22.8 / 26.2 | 15.9 / 18.3 | 17.1 / 19.7 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 10.7 / 12.3 | — | 8.0 / 9.2 | — | 26.3 / 30.3 | 31.6 / 36.4 | 19.8 / 22.7 | 23.7 / 27.3 | 41.6 / 47.8 | 44.9 / 51.6 | 31.2 / 35.9 | 33.7 / 38.7 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 7.4 / 8.5 | — | 5.6 / 6.4 | — | 20.8 / 24.0 | 24.8 / 28.5 | 15.6 / 18.0 | 18.6 / 21.4 | 30.8 / 35.4 | 33.2 / 38.2 | 23.1 / 26.6 | 24.9 / 28.6 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 6.0 / 6.8 | — | 4.5 / 5.1 | — | 17.8 / 20.5 | 21.0 / 24.2 | 13.4 / 15.4 | 15.8 / 18.2 | 25.6 / 29.5 | 27.6 / 31.8 | 19.2 / 22.1 | 20.7 / 23.8 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 4.3 / 5.0 | — | 3.3 / 3.8 | — | 14.8 / 17.1 | 16.8 / 19.4 | 11.1 / 12.8 | 12.6 / 14.5 | 20.4 / 23.4 | 21.9 / 25.2 | 15.3 / 17.6 | 16.5 / 18.9 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 14.0 / 16.1 | — | 10.5 / 12.1 | — | 31.5 / 36.3 | 37.8 / 43.5 | 23.7 / 27.2 | 28.4 / 32.6 | 52.4 / 60.2 | 56.7 / 65.2 | 39.3 / 45.2 | 42.5 / 48.9 |
| 28 | 1.9 | 17 | 1.9 | 10.1 / 11.6 | — | 7.6 / 8.7 | — | 24.7 / 28.4 | 29.6 / 34.0 | 18.6 / 21.3 | 22.0 / 25.5 | 38.8 / 44.6 | 42.0 / 48.3 | 29.1 / 33.5 | 31.5 / 36.2 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 6.5 / 7.5 | — | 4.9 / 5.6 | — | 18.5 / 21.2 | 21.8 / 25.1 | 13.9 / 15.9 | 16.4 / 18.8 | 27.0 / 31.0 | 29.1 / 33.5 | 20.2 / 23.3 | 21.9 / 25.1 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 4.9 / 5.6 | — | 3.7 / 4.2 | — | 15.4 / 17.7 | 17.7 / 20.3 | 11.5 / 13.3 | 13.3 / 15.5 | 21.5 / 24.7 | 23.2 / 26.7 | 16.1 / 18.6 | 17.4 / 20.0 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 16.5 / 18.9 | — | 12.4 / 14.2 | — | 34.8 / 40.0 | 41.7 / 47.9 | 26.1 / 30.0 | 31.3 / 35.9 | 60.1 / 69.2 | 65.3 / 75.0 | 45.1 / 51.9 | 48.9 / 56.3 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 11.7 / 13.4 | — | 8.8 / 10.1 | — | 26.8 / 30.8 | 32.0 / 36.8 | 20.1 / 23.1 | 24.0 / 27.6 | 43.6 / 50.1 | 47.3 / 54.4 | 32.7 / 37.6 | 35.5 / 40.8 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 6.9 / 7.9 | — | 5.2 / 5.9 | — | 18.7 / 21.5 | 22.1 / 25.4 | 14.0 / 16.1 | 16.8 / 19.1 | 27.6 / 31.8 | 29.9 / 34.4 | 20.7 / 23.8 | 22.4 / 25.8 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 17.4 / 20.0 | — | 13.0 / 15.0 | — | 35.8 / 41.1 | 42.7 / 49.2 | 26.8 / 30.8 | 32.1 / 36.9 | 62.7 / 72.1 | 68.8 / 78.4 | 47.0 / 54.1 | 51.1 / 58.8 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 10.2 / 11.8 | — | 7.7 / 8.8 | — | 24.3 / 27.9 | 28.9 / 33.3 | 18.3 / 20.9 | 21.7 / 24.9 | 38.5 / 44.3 | 41.8 / 48.1 | 28.9 / 33.2 | 31.3 / 36.0 |

## 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 грунтовым условиям трассы В Л.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случаях их полного обводнения, расчетные значения [M] должны быть умножены на коэффициент 0.9.


Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Соколов

Гл. инж. проекта

г. Ленинград

1974г


Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ

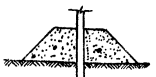
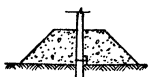
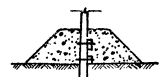
Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа ГI÷ГIII.

Типовые решения 407-0-146

Альбом I

Лист 58

# Закрепление стоек СК4 ÷ СК7 в грунтах

| Характеристики грунтов | | | | Г I | | | | Г II | | | | Г III | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Номер грунта | γ т/м³ | φ град. | c т/м² |  | | | |  | | | |  | | | |
| | | | | Промежут. опора | | анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | анк.-углов. опора | |
| | | | | — | — | — | — | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 21.1 / 24.2 | — | 15.8 / 18.2 | — | 50.9 / 58.5 | 62.8 / 72.3 | 38.2 / 43.9 | 47.1 / 54.2 | 94.5 / 109 | 108 / 124 | 70.9 / 81.5 | 80.8 / 92.9 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 16.2 / 18.6 | — | 12.2 / 14.0 | — | 45.1 / 51.8 | 56.1 / 64.5 | 33.8 / 38.9 | 42.1 / 48.4 | 79.7 / 91.7 | 84.6 / 97.2 | 59.8 / 68.8 | 63.4 / 72.9 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 13.5 / 15.5 | — | 10.1 / 11.6 | — | 41.6 / 47.8 | 51.7 / 59.5 | 31.2 / 35.9 | 38.8 / 44.6 | 67.2 / 77.3 | 71.3 / 82.0 | 50.4 / 58.0 | 53.5 / 61.5 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 17.0 / 19.5 | — | 12.7 / 14.6 | — | 42.7 / 49.1 | 52.9 / 60.8 | 32.0 / 36.8 | 39.7 / 45.6 | 79.7 / 91.6 | 88.0 / 101 | 59.7 / 68.7 | 66.0 / 75.9 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 14.1 / 16.2 | — | 10.6 / 12.2 | — | 39.3 / 45.2 | 48.9 / 56.3 | 29.5 / 33.9 | 36.7 / 42.2 | 70.1 / 80.6 | 74.3 / 85.5 | 52.5 / 60.5 | 55.8 / 64.1 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 11.0 / 12.7 | — | 8.3 / 9.5 | — | 35.3 / 40.6 | 43.8 / 50.4 | 26.5 / 30.4 | 32.9 / 37.8 | 55.8 / 64.2 | 59.2 / 68.1 | 41.9 / 48.1 | 44.5 / 51.1 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 16.4 / 18.9 | — | 12.3 / 14.2 | — | 37.3 / 42.9 | 45.7 / 52.6 | 28.0 / 32.1 | 34.3 / 39.5 | 68.7 / 79.0 | 83.9 / 96.5 | 51.6 / 59.3 | 62.9 / 72.4 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 13.0 / 14.9 | — | 9.7 / 11.2 | — | 33.6 / 38.7 | 41.8 / 48.0 | 25.2 / 29.0 | 31.3 / 36.0 | 63.0 / 72.5 | 69.0 / 79.4 | 47.3 / 54.4 | 51.8 / 59.5 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 9.6 / 11.0 | — | 7.2 / 8.2 | — | 29.4 / 33.8 | 36.6 / 42.1 | 22.0 / 25.3 | 27.5 / 31.6 | 49.0 / 56.4 | 52.1 / 59.9 | 36.8 / 42.3 | 39.1 / 45.0 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 7.6 / 8.8 | — | 5.7 / 6.6 | — | 26.4 / 30.4 | 32.6 / 37.5 | 19.8 / 22.8 | 24.4 / 28.1 | 39.6 / 45.5 | 42.1 / 48.4 | 29.7 / 34.1 | 31.6 / 36.3 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 16.1 / 18.5 | — | 12.1 / 13.9 | — | 35.8 / 41.2 | 43.9 / 50.4 | 26.9 / 30.9 | 32.9 / 37.8 | 65.7 / 75.6 | 80.3 / 92.3 | 49.3 / 56.7 | 60.2 / 69.3 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 13.3 / 15.3 | — | 10.0 / 11.5 | — | 32.9 / 37.9 | 40.7 / 46.8 | 24.7 / 28.4 | 30.5 / 35.1 | 61.4 / 70.6 | 69.6 / 80.1 | 46.0 / 53.0 | 52.2 / 60.0 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 9.3 / 10.7 | — | 7.0 / 8.0 | — | 28.3 / 32.5 | 35.3 / 40.6 | 21.2 / 24.4 | 26.4 / 30.4 | 48.0 / 55.2 | 51.0 / 58.7 | 36.0 / 41.4 | 38.3 / 44.0 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 7.1 / 8.2 | — | 5.3 / 6.1 | — | 25.1 / 28.9 | 30.9 / 35.5 | 18.8 / 21.7 | 23.2 / 26.6 | 37.3 / 42.9 | 38.7 / 45.7 | 28.0 / 32.2 | 29.8 / 34.3 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 15.2 / 17.5 | — | 11.4 / 13.1 | — | 34.3 / 39.4 | 41.5 / 47.8 | 25.7 / 29.6 | 31.2 / 35.8 | 61.3 / 70.5 | 65.5 / 75.4 | 46.0 / 52.9 | 49.2 / 56.6 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 12.1 / 14.0 | — | 9.1 / 10.5 | — | 29.3 / 33.7 | 33.8 / 41.1 | 22.0 / 25.3 | 26.8 / 30.8 | 51.1 / 58.8 | 54.7 / 62.9 | 38.3 / 44.1 | 41.0 / 47.2 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 8.2 / 9.5 | — | 6.2 / 7.1 | — | 23.4 / 26.9 | 28.9 / 33.2 | 17.5 / 20.2 | 21.6 / 24.9 | 33.0 / 44.9 | 41.7 / 47.9 | 29.3 / 33.7 | 31.3 / 36.0 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 16.3 / 18.7 | — | 12.2 / 14.0 | — | 36.3 / 41.8 | 43.9 / 50.5 | 27.2 / 31.3 | 33.0 / 37.9 | 64.9 / 74.6 | 69.5 / 79.9 | 48.7 / 56.0 | 52.1 / 60.0 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 11.4 / 13.1 | — | 8.5 / 9.8 | — | 28.9 / 33.2 | 35.3 / 40.6 | 21.7 / 24.9 | 26.5 / 30.5 | 49.4 / 56.8 | 52.8 / 60.7 | 37.0 / 42.6 | 39.8 / 45.5 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 9.0 / 10.4 | — | 6.8 / 7.8 | — | 24.9 / 28.6 | 30.6 / 35.2 | 18.1 / 21.5 | 23.0 / 26.4 | 41.6 / 47.8 | 44.4 / 51.1 | 31.2 / 35.9 | 33.3 / 38.3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 7.2 / 8.3 | — | 15.4 / 6.2 | — | 21.4 / 24.6 | 26.5 / 30.4 | 16.1 / 18.5 | 19.8 / 22.8 | 35.2 / 40.5 | 37.5 / 45.2 | 26.4 / 30.4 | 28.2 / 32.4 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 17.2 / 19.8 | — | 12.9 / 14.9 | — | 36.3 / 41.7 | 43.6 / 50.2 | 27.2 / 31.3 | 32.7 / 37.6 | 65.6 / 75.4 | 70.8 / 81.4 | 49.2 / 56.5 | 53.1 / 61.0 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 12.1 / 14.0 | — | 9.1 / 10.5 | — | 28.6 / 32.9 | 34.7 / 39.9 | 21.5 / 24.7 | 26.0 / 29.9 | 49.6 / 57.0 | 53.1 / 61.1 | 37.2 / 42.8 | 39.8 / 45.8 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 9.8 / 11.3 | — | 7.4 / 8.5 | — | 24.4 / 28.1 | 29.7 / 34.2 | 18.3 / 21.1 | 22.3 / 25.7 | 41.5 / 47.7 | 44.4 / 51.1 | 31.1 / 35.8 | 33.3 / 38.3 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 7.3 / 8.4 | — | 5.5 / 6.3 | — | 20.3 / 23.3 | 24.9 / 28.6 | 15.2 / 17.5 | 18.7 / 21.5 | 33.4 / 38.4 | 38.7 / 41.1 | 25.1 / 28.8 | 26.8 / 30.8 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 22.4 / 25.8 | — | 16.8 / 19.3 | — | 13.6 / 50.1 | 52.0 / 59.7 | 32.7 / 37.6 | 39.0 / 44.8 | 79.0 / 90.9 | 88.1 / 101 | 59.3 / 68.2 | 66.1 / 76.0 |
| 28 | 1.9 | 17 | 1.9 | 16.2 / 18.7 | — | 12.2 / 14.0 | — | 34.1 / 39.2 | 40.9 / 47.1 | 25.6 / 29.4 | 30.7 / 35.3 | 61.3 / 70.5 | 65.9 / 75.8 | 46.0 / 52.9 | 49.4 / 56.9 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 10.6 / 12.2 | — | 8.0 / 9.2 | — | 25.4 / 29.2 | 30.8 / 35.4 | 19.0 / 21.9 | 23.1 / 26.5 | 43.4 / 49.9 | 46.5 / 53.5 | 32.5 / 37.4 | 34.9 / 40.1 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 8.0 / 9.3 | — | 6.0 / 6.9 | — | 21.1 / 24.3 | 25.7 / 29.6 | 15.8 / 18.2 | 19.3 / 22.2 | 35.0 / 40.7 | 37.4 / 43.1 | 26.2 / 30.7 | 28.1 / 32.3 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 26.2 / 30.1 | — | 19.6 / 22.6 | — | 48.2 / 55.4 | 57.1 / 65.7 | 36.1 / 41.5 | 42.8 / 49.3 | 87.5 / 101 | 100 / 115 | 65.6 / 75.4 | 75.2 / 86.5 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 18.7 / 21.5 | — | 14.0 / 16.1 | — | 37.0 / 42.5 | 44.1 / 50.8 | 27.7 / 31.9 | 33.1 / 38.1 | 67.1 / 77.1 | 73.3 / 84.5 | 50.3 / 57.8 | 55.0 / 63.2 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 11.2 / 12.8 | — | 8.4 / 9.6 | — | 25.7 / 29.6 | 31.1 / 35.7 | 19.3 / 22.2 | 23.3 / 26.8 | 44.1 / 50.7 | 47.3 / 54.4 | 33.1 / 38.0 | 35.5 / 40.8 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 27.5 / 31.6 | — | 20.6 / 23.7 | — | 49.5 / 56.9 | 58.5 / 67.3 | 37.1 / 42.7 | 43.9 / 50.5 | 90.0 / 103 | 104 / 120 | 67.5 / 77.6 | 78.1 / 89.8 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 16.4 / 18.9 | — | 12.3 / 14.2 | — | 33.5 / 38.5 | 40.1 / 46.1 | 25.1 / 28.9 | 30.1 / 34.6 | 60.8 / 69.3 | 64.9 / 74.7 | 45.2 / 52.0 | 48.7 / 56.0 |

## 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, 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 [M] должны быть умножены на коэфициент 0.9.

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ. | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок по устойчивости. Закрепления типа Г I ÷ Г III | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 59 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СВ1÷СВ3 в грунтах.

| Характеристики грунтов: номер условный грунта | γ т/м³ | φ град | C т/м² | ГI: Промежут. опора | ГI: Анк.-углов. опора | ГII: Промежут. опора | ГII: Анк.-углов. опора | ГIII: Промежут. опора | ГIII: Анк.-углов. опора |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | — | — | — | — | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 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 | 17.5 / 20.1 | 9.5 / 10.9 | 12.1 / 13.9 | 20.1 / 23.2 | 21.8 / 25.1 | 14.0 / 16.1 | 15.1 / 17.4 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 2.9 / 3.3 | — | 2.0 / 2.3 | — | 12.3 / 14.1 | 13.9 / 16.0 | 8.5 / 9.8 | 9.7 / 11.1 | 16.1 / 18.5 | 17.4 / 20.0 | 11.2 / 12.8 | 12.1 / 13.9 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 2.4 / 2.8 | — | 1.7 / 1.9 | — | 11.3 / 13.0 | 11.9 / 13.7 | 7.8 / 9.0 | 8.3 / 9.5 | 13.8 / 15.8 | 14.9 / 17.2 | 9.6 / 11.0 | 10.4 / 11.9 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 3.0 / 3.5 | — | 2.1 / 2.4 | — | 11.6 / 13.3 | 14.4 / 16.5 | 8.0 / 9.2 | 10.0 / 11.5 | 16.6 / 19.1 | 18.0 / 20.7 | 11.5 / 13.3 | 12.5 / 14.4 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 2.5 / 2.9 | — | 1.8 / 2.0 | — | 10.7 / 12.4 | 12.3 / 14.1 | 7.5 / 8.6 | 8.5 / 9.8 | 14.2 / 16.4 | 15.4 / 17.8 | 9.9 / 11.4 | 10.7 / 12.3 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 2.0 / 2.3 | — | 1.4 / 1.6 | — | 9.6 / 11.0 | 9.9 / 11.4 | 6.6 / 7.6 | 6.9 / 7.9 | 11.5 / 13.3 | 12.5 / 14.4 | 8.0 / 9.2 | 8.7 / 10.0 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 3.0 / 3.5 | — | 2.1 / 2.4 | — | 10.0 / 11.5 | 13.9 / 15.9 | 7.0 / 8.0 | 9.6 / 11.1 | 16.1 / 18.5 | 17.4 / 20.1 | 11.2 / 12.8 | 12.1 / 13.9 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 2.3 / 2.7 | — | 1.6 / 1.9 | — | 9.2 / 10.6 | 11.5 / 13.2 | 6.4 / 7.4 | 7.9 / 9.1 | 13.3 / 15.3 | 14.4 / 16.6 | 9.2 / 10.6 | 10.0 / 11.5 |
| 9 | 1.8 | 31 | 0.0 | 1.7 / 2.0 | — | 1.2 / 1.4 | — | 8.1 / 9.3 | 8.8 / 10.1 | 5.6 / 6.5 | 6.1 / 7.0 | 10.2 / 11.8 | 11.1 / 12.8 | 7.1 / 8.2 | 7.7 / 8.9 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 1.4 / 1.6 | — | 1.0 / 1.1 | — | 6.9 / 7.9 | 7.1 / 8.2 | 4.8 / 5.5 | 4.9 / 5.7 | 8.3 / 9.5 | 9.0 / 10.4 | 5.7 / 6.6 | 6.2 / 7.2 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 3.0 / 3.5 | — | 2.1 / 2.4 | — | 9.7 / 11.1 | 13.6 / 15.7 | 6.7 / 7.7 | 9.5 / 10.9 | 15.8 / 18.2 | 17.2 / 19.8 | 11.0 / 12.6 | 11.9 / 13.7 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 2.5 / 2.8 | — | 1.7 / 2.0 | — | 9.0 / 10.4 | 11.7 / 13.4 | 6.3 / 7.2 | 8.1 / 9.3 | 13.6 / 15.6 | 14.6 / 16.9 | 9.4 / 10.8 | 10.2 / 11.8 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 1.7 / 1.9 | — | 1.2 / 1.3 | — | 7.8 / 9.0 | 8.6 / 9.9 | 5.4 / 6.3 | 6.0 / 6.9 | 10.1 / 11.6 | 10.9 / 12.6 | 7.0 / 8.0 | 7.6 / 8.7 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 1.3 / 1.5 | — | 0.9 / 1.0 | — | 6.5 / 7.5 | 6.8 / 7.8 | 4.5 / 5.2 | 4.7 / 5.4 | 7.9 / 9.1 | 8.6 / 9.9 | 5.5 / 6.3 | 6.0 / 6.9 |
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 3.3 / 3.8 | — | 2.3 / 2.7 | — | 9.2 / 10.6 | 11.4 / 13.1 | 6.4 / 7.4 | 7.9 / 9.1 | 13.5 / 15.5 | 14.8 / 17.1 | 9.4 / 10.8 | 10.3 / 11.9 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 2.6 / 3.0 | — | 1.8 / 2.1 | — | 7.9 / 9.1 | 9.4 / 10.8 | 5.5 / 6.3 | 6.5 / 7.5 | 11.1 / 12.8 | 12.2 / 14.1 | 7.7 / 8.9 | 8.5 / 9.8 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 1.6 / 1.9 | — | 1.1 / 1.3 | — | 6.4 / 7.3 | 7.0 / 8.1 | 4.4 / 5.1 | 4.9 / 5.6 | 8.3 / 9.5 | 9.1 / 10.5 | 5.8 / 6.6 | 6.3 / 7.3 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 3.6 / 4.1 | — | 2.5 / 2.9 | — | 9.8 / 11.2 | 12.0 / 13.8 | 6.8 / 7.8 | 8.4 / 9.6 | 14.4 / 16.5 | 15.8 / 18.2 | 10.0 / 11.5 | 11.0 / 12.6 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 2.4 / 2.8 | — | 1.7 / 1.9 | — | 7.8 / 9.0 | 9.0 / 10.3 | 5.4 / 6.2 | 6.2 / 7.2 | 10.7 / 12.3 | 11.7 / 13.5 | 7.4 / 8.5 | 8.1 / 9.3 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 1.8 / 2.1 | — | 1.3 / 1.5 | — | 6.8 / 7.8 | 7.5 / 8.6 | 4.7 / 5.4 | 5.2 / 6.0 | 8.9 / 10.2 | 9.7 / 11.2 | 6.2 / 7.1 | 6.8 / 7.8 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 1.4 / 1.6 | — | 1.0 / 1.1 | — | 5.86 / 6.73 | 6.4 / 7.3 | 4.06 / 4.67 | 4.4 / 5.1 | 7.5 / 8.6 | 8.2 / 9.4 | 5.2 / 6.0 | 5.7 / 6.6 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 3.9 / 4.5 | — | 2.7 / 3.1 | — | 9.7 / 11.2 | 12.4 / 14.2 | 6.8 / 7.8 | 8.6 / 9.9 | 14.9 / 17.1 | 16.4 / 18.9 | 10.3 / 11.9 | 11.4 / 13.1 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 2.7 / 3.1 | — | 1.9 / 2.1 | — | 7.7 / 8.9 | 9.4 / 10.5 | 5.4 / 6.2 | 6.4 / 7.3 | 10.9 / 12.6 | 12.0 / 13.8 | 7.6 / 8.7 | 8.3 / 9.6 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 2.1 / 2.4 | — | 1.5 / 1.7 | — | 6.6 / 7.6 | 7.6 / 8.8 | 4.6 / 5.3 | 5.3 / 6.1 | 9.1 / 10.5 | 10.0 / 11.5 | 6.3 / 7.3 | 6.9 / 8.0 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 1.5 / 1.7 | — | 1.0 / 1.2 | — | 5.5 / 6.3 | 6.1 / 7.0 | 3.8 / 4.4 | 4.2 / 4.9 | 7.2 / 8.3 | 7.9 / 9.1 | 5.0 / 5.8 | 5.5 / 6.3 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 5.2 / 6.0 | — | 3.6 / 4.1 | — | 11.7 / 13.4 | 15.6 / 18.0 | 8.1 / 9.3 | 10.8 / 12.5 | 18.9 / 21.8 | 20.9 / 24.1 | 13.1 / 15.1 | 14.5 / 16.7 |
| 28 | 1.9 | 17 | 1.9 | 3.7 / 4.3 | — | 2.6 / 3.0 | — | 9.2 / 10.5 | 11.6 / 13.3 | 6.4 / 7.3 | 8.0 / 9.2 | 13.9 / 16.0 | 15.4 / 17.7 | 9.7 / 11.1 | 10.7 / 12.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 2.4 / 2.7 | — | 1.6 / 1.9 | — | 6.9 / 7.9 | 8.0 / 9.3 | 4.8 / 5.5 | 5.6 / 6.4 | 9.6 / 11.1 | 10.6 / 12.2 | 6.7 / 7.7 | 7.4 / 8.5 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 1.7 / 2.0 | — | 1.2 / 1.4 | — | 5.7 / 6.6 | 6.4 / 7.4 | 4.0 / 4.6 | 4.5 / 5.1 | 7.7 / 8.8 | 8.4 / 9.7 | 5.3 / 6.1 | 5.8 / 6.7 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 6.1 / 7.1 | — | 4.3 / 4.9 | — | 12.9 / 14.8 | 17.5 / 20.1 | 9.0 / 10.3 | 12.2 / 14.0 | 21.9 / 25.2 | 24.3 / 24.9 | 15.2 / 17.5 | 16.9 / 19.4 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 4.3 / 5.0 | — | 3.0 / 3.5 | — | 9.9 / 11.4 | 13.0 / 14.9 | 6.9 / 7.9 | 9.0 / 10.3 | 15.8 / 18.1 | 17.5 / 20.1 | 10.9 / 12.6 | 12.1 / 14.0 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 2.5 / 2.9 | — | 1.7 / 2.0 | — | 6.9 / 8.0 | 8.2 / 9.4 | 4.8 / 5.5 | 5.7 / 6.5 | 9.9 / 11.4 | 10.9 / 12.5 | 6.9 / 7.9 | 7.6 / 8.7 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 6.5 / 7.5 | — | 4.5 / 5.2 | — | 13.3 / 15.3 | 18.0 / 20.7 | 9.2 / 10.6 | 12.5 / 14.4 | 22.8 / 26.4 | 25.5 / 29.3 | 15.9 / 18.3 | 17.7 / 20.4 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 3.8 / 4.4 | — | 2.8 / 3.0 | — | 9.0 / 10.3 | 13.1 / 15.1 | 6.2 / 7.2 | 7.9 / 9.1 | 13.9 / 15.9 | 15.4 / 17.7 | 9.6 / 11.1 | 10.1 / 12.3 |

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

Сопоставление грунтов по степени их несущей способности: 1 (наименьшая) … 20 (наибольшая)

Грунты с ж. прослоями

Грунты с ж. прослоями

Г. Ленинград

| 1974г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок на устойчивость. Закрепления типа ГI÷ГIII | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 60 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК1÷СК3

| Условный номер грунта | Характеристики грунтов γ, т/м³ | φ, град | C, тс/м² | ДI Промежут. опора АР5 | ДI Промежут. опора АР6 | ДI Анк.-углов. опора АР5 | ДI Анк.-углов. опора АР6 | ДII Промежут. опора АР5 | ДII Промежут. опора АР6 | ДII Анк.-углов. опора АР5 | ДII Анк.-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 62.2 / 71.5 | 84.3 / 96.9 | 46.1 / 53.1 | 63.2 / 72.7 | 76.4 / 87.9 | 98.3 / 113.0 | 57.3 / 65.9 | 73.7 / 84.8 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 62.2 / 71.5 | 84.3 / 96.9 | 46.1 / 53.1 | 63.2 / 72.7 | 76.4 / 87.9 | 98.3 / 113.0 | 57.3 / 65.9 | 73.7 / 84.8 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 62.2 / 71.5 | 84.3 / 96.9 | 46.1 / 53.1 | 63.2 / 72.7 | 76.4 / 87.9 | 98.3 / 113.0 | 57.3 / 65.9 | 73.7 / 84.8 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 53.2 / 61.2 | 72.2 / 83.0 | 39.9 / 45.9 | 54.1 / 62.2 | 64.5 / 74.2 | 83.3 / 98.8 | 48.4 / 55.7 | 62.5 / 71.9 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 53.2 / 61.2 | 72.2 / 83.0 | 39.9 / 45.9 | 54.1 / 62.2 | 64.5 / 74.2 | 83.3 / 98.8 | 48.4 / 55.7 | 62.5 / 71.9 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 53.2 / 61.2 | 72.2 / 83.0 | 39.9 / 45.9 | 54.1 / 62.2 | 64.5 / 74.2 | 83.3 / 98.8 | 48.4 / 55.7 | 62.5 / 71.9 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 40.8 / 46.9 | 55.3 / 63.6 | 30.6 / 35.2 | 41.5 / 47.7 | 48.0 / 55.2 | 62.5 / 71.9 | 36.0 / 41.4 | 46.7 / 53.9 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 40.8 / 46.9 | 55.3 / 63.6 | 30.6 / 35.2 | 41.5 / 47.7 | 48.0 / 55.2 | 62.5 / 71.9 | 36.0 / 41.4 | 46.7 / 53.9 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 40.8 / 46.9 | 55.3 / 63.6 | 30.6 / 35.2 | 41.5 / 47.7 | 48.0 / 55.2 | 62.5 / 71.9 | 36.0 / 41.4 | 46.7 / 53.9 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 40.8 / 46.9 | 55.3 / 63.6 | 30.6 / 35.2 | 41.5 / 47.7 | 48.0 / 55.2 | 62.5 / 71.9 | 36.0 / 41.4 | 46.7 / 53.9 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 37.1 / 42.7 | 50.3 / 57.8 | 27.8 / 32.0 | 37.7 / 43.4 | 43.5 / 50.0 | 56.7 / 65.2 | 32.6 / 37.5 | 42.6 / 48.9 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 37.1 / 42.7 | 50.3 / 57.8 | 27.8 / 32.0 | 37.7 / 43.4 | 43.5 / 50.0 | 56.7 / 65.2 | 32.6 / 37.5 | 42.6 / 48.9 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 37.1 / 42.7 | 50.3 / 57.8 | 27.8 / 32.0 | 37.7 / 43.4 | 43.5 / 50.0 | 56.7 / 65.2 | 32.6 / 37.5 | 42.6 / 48.9 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 37.1 / 42.7 | 50.3 / 57.8 | 27.8 / 32.0 | 37.7 / 43.4 | 43.5 / 50.0 | 56.7 / 65.2 | 32.6 / 37.5 | 42.6 / 48.9 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 44.4 / 51.0 | 60.3 / 69.4 | 33.3 / 38.3 | 45.2 / 52.0 | 52.2 / 60.0 | 68.1 / 78.4 | 39.2 / 45.0 | 51.1 / 58.8 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 38.8 / 44.6 | 52.6 / 60.5 | 29.1 / 33.4 | 39.5 / 45.4 | 45.2 / 52.0 | 59.3 / 68.2 | 34.1 / 39.2 | 44.5 / 51.2 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 32.6 / 36.8 | 43.3 / 49.8 | 24.0 / 27.6 | 32.4 / 37.4 | 37.4 / 43.0 | 48.8 / 56.2 | 28.1 / 32.3 | 36.6 / 42.1 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 47.3 / 54.4 | 64.3 / 74.0 | 35.5 / 40.8 | 48.3 / 55.5 | 55.5 / 63.9 | 72.5 / 83.4 | 41.6 / 47.9 | 54.4 / 62.6 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 39.8 / 44.9 | 54.1 / 60.9 | 29.9 / 33.7 | 40.6 / 45.7 | 46.7 / 52.4 | 61.0 / 68.5 | 35.0 / 39.3 | 45.7 / 51.4 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 34.2 / 39.4 | 46.4 / 53.4 | 25.7 / 29.5 | 34.8 / 40.0 | 39.9 / 45.9 | 52.1 / 60.0 | 29.9 / 34.4 | 39.1 / 45.0 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 29.8 / 34.2 | 40.3 / 46.4 | 22.3 / 25.7 | 30.2 / 34.8 | 34.7 / 39.9 | 45.3 / 52.1 | 26.0 / 29.9 | 34.0 / 39.1 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 44.5 / 51.0 | 60.6 / 69.7 | 33.4 / 38.4 | 45.4 / 52.3 | 52.2 / 59.8 | 68.2 / 78.4 | 39.0 / 44.9 | 51.1 / 58.8 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 36.8 / 41.9 | 49.9 / 56.9 | 27.5 / 31.4 | 37.0 / 42.6 | 42.8 / 48.8 | 55.9 / 63.7 | 31.7 / 36.5 | 41.6 / 47.8 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 31.5 / 36.2 | 42.7 / 49.1 | 23.6 / 27.2 | 32.0 / 36.8 | 36.5 / 42.0 | 47.9 / 55.0 | 27.4 / 31.5 | 35.9 / 41.3 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 26.8 / 30.8 | 36.2 / 41.7 | 20.1 / 23.1 | 27.2 / 31.3 | 31.0 / 35.6 | 40.6 / 46.7 | 23.3 / 26.7 | 30.5 / 35.0 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 54.3 / 63.1 | 74.9 / 86.6 | 41.2 / 47.9 | 56.1 / 64.6 | 64.1 / 73.7 | 84.2 / 96.9 | 48.1 / 55.3 | 63.2 / 72.6 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 44.4 / 51.0 | 60.8 / 69.9 | 33.3 / 38.3 | 45.2 / 52.0 | 51.6 / 59.1 | 67.8 / 77.8 | 38.8 / 44.3 | 50.7 / 58.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 34.5 / 39.4 | 46.4 / 53.3 | 25.7 / 29.6 | 34.8 / 40.0 | 39.5 / 45.5 | 52.0 / 60.0 | 29.7 / 34.1 | 39.0 / 44.8 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 29.1 / 33.5 | 39.3 / 45.2 | 21.9 / 25.1 | 29.5 / 33.9 | 33.5 / 38.5 | 44.8 / 50.7 | 25.1 / 28.9 | 33.0 / 38.0 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 57.4 / 65.6 | 78.4 / 90.2 | 43.0 / 49.5 | 58.8 / 67.6 | 67.0 / 77.1 | 88.3 / 101.5 | 50.3 / 57.8 | 66.2 / 76.1 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 45.6 / 52.5 | 61.9 / 71.2 | 34.2 / 39.3 | 46.7 / 53.7 | 52.8 / 60.7 | 69.6 / 80.1 | 39.6 / 45.5 | 52.2 / 60.1 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 39.5 / 45.4 | 53.7 / 61.7 | 29.5 / 33.9 | 40.3 / 46.3 | 45.8 / 52.7 | 60.3 / 69.4 | 34.3 / 39.4 | 45.2 / 52.0 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 54.7 / 63.0 | 74.7 / 85.9 | 41.4 / 47.7 | 56.6 / 65.4 | 64.4 / 73.9 | 84.2 / 96.9 | 47.8 / 55.0 | 63.2 / 72.7 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 39.4 / 45.3 | 53.1 / 61.1 | 29.5 / 33.9 | 39.8 / 45.8 | 45.2 / 51.9 | 59.8 / 68.8 | 33.9 / 38.9 | 44.8 / 51.6 |

## 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 грунтовым условиям трассы ВЛ.

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

3. 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 ДI, ДII | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 61 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СК 4÷СК 7

| Характеристики грунтов: условный номер грунта | γ т/м³ | φ град. | C тс/м² | ДI: промежут. опора АР5 | ДI: промежут. опора АР6 | ДI: анк.-углов. опора АР5 | ДI: анк.-углов. опора АР6 | ДII: промежут. опора АР5 | ДII: промежут. опора АР6 | ДII: анк.-углов. опора АР5 | ДII: анк.-углов. опора АР6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 76.6<br>88.1 | 103<br>118 | 57.5<br>66.1 | 77.1<br>88.7 | 91.2<br>104.8 | 128.1<br>148.0 | 72.9<br>83.9 | 96.5<br>111.0 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 76.6<br>88.1 | 103<br>118 | 57.5<br>66.1 | 77.1<br>88.7 | 91.2<br>104.8 | 128.1<br>148.0 | 72.9<br>83.9 | 96.5<br>111.0 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 76.6<br>88.1 | 103<br>118 | 57.5<br>66.1 | 77.1<br>88.7 | 91.2<br>104.8 | 128.1<br>148.0 | 72.9<br>83.9 | 96.5<br>111.0 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 65.5<br>75.3 | 88.0<br>101 | 49.1<br>56.5 | 66.0<br>75.9 | 83.3<br>95.8 | 110.4<br>126.9 | 62.5<br>71.8 | 82.8<br>95.2 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 65.5<br>75.3 | 88.0<br>101 | 49.1<br>56.5 | 66.0<br>75.9 | 83.3<br>95.8 | 110.4<br>126.9 | 62.5<br>71.8 | 82.8<br>95.2 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 65.5<br>75.3 | 88.0<br>101 | 49.1<br>56.5 | 66.0<br>75.9 | 83.3<br>95.8 | 110.4<br>126.9 | 62.5<br>71.8 | 82.8<br>95.2 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 50.2<br>57.7 | 67.8<br>77.9 | 37.6<br>43.3 | 50.8<br>58.4 | 64.0<br>73.6 | 85.1<br>97.9 | 48.0<br>55.2 | 63.8<br>73.4 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 50.2<br>57.7 | 67.8<br>77.9 | 37.6<br>43.3 | 50.8<br>58.4 | 64.0<br>73.6 | 85.1<br>97.9 | 48.0<br>55.2 | 63.8<br>73.4 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 50.2<br>57.7 | 67.8<br>77.9 | 37.6<br>43.3 | 50.8<br>58.4 | 64.0<br>73.6 | 85.1<br>97.9 | 48.0<br>55.2 | 63.8<br>73.4 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 50.2<br>57.7 | 67.8<br>77.9 | 37.6<br>43.3 | 50.8<br>58.4 | 64.0<br>73.6 | 85.1<br>97.9 | 48.0<br>55.2 | 63.8<br>73.4 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 45.5<br>52.5 | 61.7<br>70.9 | 34.2<br>39.4 | 46.2<br>53.2 | 58.3<br>67.0 | 77.5<br>89.2 | 43.7<br>50.3 | 58.2<br>66.9 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 45.5<br>52.5 | 61.7<br>70.9 | 34.2<br>39.4 | 46.2<br>53.2 | 58.3<br>67.0 | 77.5<br>89.2 | 43.7<br>50.3 | 58.2<br>66.9 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 45.5<br>52.5 | 61.7<br>70.9 | 34.2<br>39.4 | 46.2<br>53.2 | 58.3<br>67.0 | 77.5<br>89.2 | 43.7<br>50.3 | 58.2<br>66.9 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 45.5<br>52.5 | 61.7<br>70.9 | 34.2<br>39.4 | 46.2<br>53.2 | 58.3<br>67.0 | 77.5<br>89.2 | 43.7<br>50.3 | 58.2<br>66.9 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 55.0<br>63.2 | 74.0<br>85.9 | 41.7<br>47.4 | 55.3<br>64.3 | 70.3<br>80.8 | 94.3<br>108.4 | 52.7<br>60.6 | 70.7<br>81.3 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 48.0<br>55.2 | 65.1<br>74.8 | 36.6<br>44.4 | 48.8<br>56.1 | 61.4<br>70.6 | 82.2<br>94.6 | 46.0<br>52.9 | 61.7<br>70.9 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 39.4<br>45.3 | 53.4<br>61.4 | 29.6<br>34.0 | 40.0<br>46.0 | 50.3<br>58.0 | 67.4<br>77.5 | 37.9<br>43.5 | 50.8<br>58.1 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 58.4<br>67.5 | 79.1<br>91.6 | 44.1<br>50.9 | 59.2<br>68.7 | 74.3<br>86.2 | 100.1<br>116.4 | 56.2<br>64.6 | 75.3<br>86.5 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 48.9<br>55.5 | 65.5<br>75.3 | 36.2<br>41.6 | 49.0<br>56.5 | 61.1<br>70.1 | 82.1<br>95.1 | 46.3<br>53.2 | 62.0<br>71.3 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 42.3<br>48.6 | 57.3<br>65.9 | 31.7<br>36.5 | 43.0<br>49.4 | 54.1<br>62.2 | 71.0<br>82.0 | 40.6<br>46.7 | 54.3<br>62.4 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 36.0<br>42.1 | 49.6<br>57.4 | 27.5<br>31.6 | 37.2<br>42.8 | 47.8<br>54.0 | 62.2<br>72.1 | 35.2<br>40.5 | 47.0<br>54.4 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 55.3<br>63.6 | 75.2<br>86.5 | 41.5<br>47.7 | 56.4<br>64.8 | 70.5<br>81.1 | 93.3<br>107.3 | 52.9<br>60.8 | 70.0<br>80.5 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 45.2<br>51.9 | 61.4<br>70.6 | 33.9<br>39.0 | 46.1<br>53.0 | 57.7<br>66.3 | 76.1<br>88.2 | 43.2<br>49.7 | 57.6<br>66.2 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 34.0<br>39.0 | 46.9<br>53.8 | 26.0<br>29.9 | 35.1<br>39.8 | 45.7<br>52.5 | 59.9<br>66.6 | 33.4<br>37.4 | 44.5<br>49.9 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 33.1<br>38.1 | 44.4<br>51.1 | 24.9<br>28.5 | 33.7<br>38.7 | 42.4<br>48.7 | 57.4<br>56.1 | 31.6<br>36.2 | 42.5<br>48.9 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 58.2<br>67.4 | 79.3<br>91.7 | 44.1<br>51.2 | 59.3<br>68.9 | 74.4<br>86.2 | 100.2<br>116.6 | 56.2<br>65.2 | 75.4<br>87.6 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 55.2<br>63.4 | 75.2<br>86.4 | 41.4<br>47.6 | 56.2<br>64.8 | 70.4<br>80.7 | 94.7<br>109.1 | 52.6<br>60.5 | 70.8<br>79.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 42.6<br>49.0 | 58.0<br>66.7 | 31.9<br>36.7 | 43.2<br>49.8 | 54.3<br>62.5 | 71.7<br>82.5 | 40.7<br>46.9 | 53.8<br>61.9 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 36.1<br>41.5 | 49.1<br>56.5 | 27.1<br>31.2 | 36.6<br>42.0 | 46.2<br>53.1 | 61.3<br>70.5 | 34.6<br>39.8 | 46.0<br>52.9 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 71.2<br>81.9 | 97.2<br>112 | 53.4<br>61.4 | 72.8<br>83.8 | 90.4<br>104.0 | 117.6<br>135.3 | 67.8<br>78.0 | 88.2<br>101.5 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 56.1<br>65.3 | 77.4<br>89.4 | 42.6<br>48.9 | 58.1<br>66.8 | 71.9<br>82.7 | 93.5<br>107.6 | 53.9<br>62.0 | 70.2<br>80.7 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 44.1<br>48.0 | 56.5<br>65.4 | 31.3<br>36.0 | 42.6<br>49.0 | 59.1<br>68.0 | 69.4<br>79.8 | 39.7<br>45.7 | 52.0<br>59.8 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 67.9<br>78.1 | 92.8<br>107 | 50.9<br>58.6 | 69.8<br>80.0 | 86.6<br>98.9 | 60.9<br>111.4 | 64.5<br>74.2 | 83.6<br>96.1 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 49.0<br>56.4 | 67.0<br>77.0 | 36.8<br>42.3 | 50.2<br>57.8 | 61.9<br>71.2 | 80.3<br>92.4 | 46.5<br>53.4 | 60.2<br>69.3 |

## 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, с по СНиП II-Б.1-62*) указаны для привязки таблицы к конкретным грунтовым условиям трассы ВЛ.
2. Для грунтов, отмеченных *, в случае их полного обводнения, расчетные значения [M] 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.

г. Ленинград

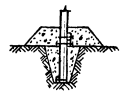
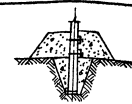
Гл. инж. пр. Соколов

Нач. отд. Васильев

Нач. сект. Кожевников

| 1974г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500кВ. | Таблица несущей способности стоек при действии горизонтальных нагрузок на устойчивости. Закрепления типа ДI, ДII. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 62 |
|---|---|---|---|---|---|

# Закрепление стоек СВ1÷СВ3

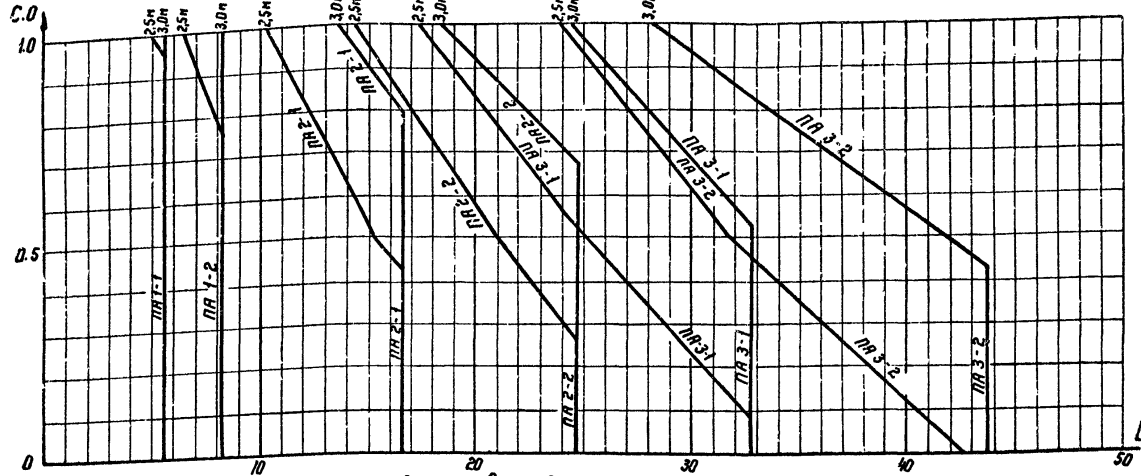
| Характеристики грунта | | | | ДI | | | | ДII | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | γ т/м³ | φ град | c т/м2 |  | | | |  | | | |
| | | | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | | Промежут. опора | | Анк.-углов. опора | |
| | | | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | ПР5 | ПР7 | АР5 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
| 1 | 2.0 | 41 | 0.0 | 22.1<br>25.4 | 33.3<br>38.3 | 15.3<br>17.6 | 23.1<br>26.6 | 23.9<br>27.5 | 36.8<br>42.4 | 16.6<br>19.1 | 25.6<br>29.4 |
| 2 | 1.9 | 38 | 0.0 | 22.1<br>25.4 | 33.3<br>38.3 | 15.3<br>17.6 | 23.1<br>26.6 | 23.9<br>27.5 | 36.8<br>42.4 | 16.6<br>19.1 | 25.6<br>29.4 |
| 3 | 1.8 | 36 | 0.0 | 22.1<br>25.4 | 33.3<br>38.3 | 15.3<br>17.6 | 23.1<br>26.6 | 23.9<br>27.5 | 36.8<br>42.4 | 16.6<br>19.1 | 25.6<br>29.4 |
| 4 | 2.0 | 38 | 0.0 | 18.7<br>21.5 | 28.3<br>32.5 | 13.0<br>14.9 | 19.6<br>22.6 | 20.3<br>23.3 | 31.3<br>36.0 | 14.1<br>16.2 | 21.7<br>25.0 |
| 5 | 1.9 | 36 | 0.0 | 18.7<br>21.5 | 28.3<br>32.5 | 13.0<br>14.9 | 19.6<br>22.6 | 20.3<br>23.3 | 31.3<br>36.0 | 14.1<br>16.2 | 21.7<br>25.0 |
| 6 | 1.8 | 33 | 0.0 | 18.7<br>21.5 | 28.3<br>32.5 | 13.0<br>14.9 | 19.6<br>22.6 | 20.3<br>23.3 | 31.3<br>36.0 | 14.1<br>16.2 | 21.7<br>25.0 |
| 7 | 2.0 | 36 | 0.1 | 13.8<br>15.9 | 21.0<br>24.4 | 9.6<br>11.0 | 14.7<br>16.9 | 15.1<br>17.3 | 23.6<br>27.2 | 10.5<br>12.0 | 16.4<br>18.9 |
| 8 | 1.9 | 34 | 0.0 | 13.8<br>15.9 | 21.2<br>24.4 | 9.6<br>11.0 | 14.7<br>16.9 | 15.1<br>17.3 | 23.6<br>27.2 | 10.5<br>12.0 | 16.4<br>18.9 |
| 9 | 1.8 | 30 | 0.0 | 13.8<br>15.9 | 21.2<br>24.4 | 9.6<br>11.0 | 14.7<br>16.9 | 15.1<br>17.3 | 23.6<br>27.2 | 10.5<br>12.0 | 16.4<br>18.9 |
| 10 | 1.8 | 26 | 0.0 | 13.8<br>15.9 | 21.2<br>24.4 | 9.6<br>11.0 | 14.7<br>16.9 | 15.1<br>17.3 | 23.6<br>27.2 | 10.5<br>12.0 | 16.4<br>18.9 |
| 11* | 1.9 | 34 | 0.2 | 12.6<br>14.5 | 19.3<br>22.2 | 8.7<br>10.1 | 13.4<br>15.4 | 13.7<br>15.8 | 21.5<br>24.7 | 9.5<br>10.9 | 14.9<br>17.2 |
| 12* | 1.9 | 32 | 0.1 | 12.6<br>14.5 | 19.3<br>22.2 | 8.7<br>10.1 | 13.4<br>15.4 | 13.7<br>15.8 | 21.5<br>24.7 | 9.5<br>10.9 | 14.9<br>17.2 |
| 13* | 1.8 | 28 | 0.0 | 12.6<br>14.5 | 19.3<br>22.2 | 8.7<br>10.1 | 13.4<br>15.4 | 13.7<br>15.8 | 21.5<br>24.7 | 9.5<br>10.9 | 14.9<br>17.2 |
| 14* | 1.8 | 24 | 0.0 | 12.6<br>14.5 | 19.3<br>22.2 | 8.7<br>10.1 | 13.4<br>15.4 | 13.7<br>15.8 | 21.5<br>24.7 | 9.5<br>10.9 | 14.9<br>17.2 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 15* | 1.8 | 23 | 0.3 | 15.8<br>18.1 | 24.4<br>28.1 | 10.9<br>12.6 | 17.0<br>19.5 | 17.3<br>19.9 | 27.3<br>31.4 | 12.0<br>13.8 | 19.0<br>21.8 |
| 16* | 1.8 | 22 | 0.1 | 13.6<br>15.7 | 21.1<br>24.2 | 9.5<br>10.9 | 14.6<br>16.8 | 14.9<br>17.2 | 23.5<br>27.1 | 10.3<br>11.9 | 16.3<br>18.8 |
| 17* | 1.8 | 21 | 0.0 | 11.1<br>12.7 | 17.0<br>19.5 | 7.7<br>8.8 | 11.8<br>13.5 | 12.1<br>13.9 | 18.9<br>21.8 | 8.3<br>9.6 | 13.1<br>15.1 |
| 18 | 2.0 | 22 | 1.4 | 16.8<br>19.3 | 26.1<br>30.0 | 11.7<br>13.4 | 18.1<br>20.8 | 18.4<br>21.2 | 29.2<br>33.6 | 12.8<br>14.7 | 20.3<br>23.3 |
| 19 | 1.95 | 21 | 0.7 | 13.6<br>15.6 | 21.0<br>24.1 | 9.4<br>10.8 | 14.6<br>16.8 | 14.9<br>17.1 | 23.5<br>27.0 | 10.3<br>11.9 | 16.3<br>18.7 |
| 20 | 1.9 | 20 | 0.4 | 11.8<br>13.6 | 18.2<br>20.9 | 8.2<br>9.4 | 12.6<br>14.5 | 12.9<br>14.9 | 20.3<br>23.4 | 9.0<br>10.3 | 14.1<br>16.2 |
| 21 | 1.8 | 19 | 0.2 | 10.2<br>11.8 | 15.7<br>18.1 | 7.1<br>8.2 | 10.9<br>12.5 | 11.2<br>12.9 | 17.5<br>20.2 | 7.8<br>8.9 | 12.2<br>14.0 |
| 22 | 1.95 | 20 | 1.9 | 15.8<br>18.2 | 24.9<br>28.6 | 11.0<br>12.7 | 17.3<br>19.9 | 17.5<br>20.1 | 27.9<br>32.1 | 12.1<br>13.9 | 19.4<br>22.3 |
| 23 | 1.9 | 19 | 1.1 | 12.7<br>14.6 | 19.8<br>22.8 | 8.8<br>10.2 | 13.8<br>15.8 | 14.0<br>16.1 | 22.2<br>25.6 | 9.7<br>11.1 | 15.4<br>17.7 |
| 24 | 1.8 | 18 | 0.8 | 11.0<br>12.6 | 17.0<br>19.6 | 7.6<br>8.7 | 11.8<br>13.6 | 12.0<br>13.8 | 19.1<br>21.9 | 8.3<br>9.6 | 13.2<br>15.2 |
| 25 | 1.75 | 17 | 0.4 | 9.9<br>10.6 | 14.2<br>16.3 | 6.4<br>7.3 | 9.9<br>11.3 | 10.1<br>11.6 | 15.9<br>18.3 | 7.0<br>8.0 | 11.0<br>12.7 |
| 27 | 1.9 | 18 | 2.8 | 19.6<br>22.6 | 31.4<br>36.1 | 13.6<br>15.7 | 21.8<br>25.0 | 21.9<br>25.2 | 34.2<br>40.5 | 15.2<br>17.5 | 24.5<br>28.1 |
| 28 | 1.8 | 17 | 1.9 | 15.8<br>18.1 | 24.9<br>28.6 | 10.9<br>12.6 | 17.3<br>19.8 | 17.5<br>20.0 | 27.9<br>32.1 | 12.0<br>13.8 | 19.4<br>22.3 |
| 29 | 1.7 | 16 | 1.0 | 11.9<br>13.7 | 18.7<br>21.5 | 8.3<br>9.5 | 13.0<br>14.9 | 13.1<br>15.1 | 21.0<br>24.1 | 9.1<br>10.5 | 14.5<br>16.7 |
| 30 | 1.65 | 15 | 0.6 | 10.0<br>11.5 | 15.6<br>17.9 | 7.0<br>8.0 | 10.8<br>12.4 | 11.0<br>12.6 | 17.5<br>20.1 | 7.6<br>8.8 | 12.1<br>14.0 |
| 31 | 1.8 | 16 | 3.6 | 20.6<br>23.7 | 33.4<br>38.4 | 14.3<br>16.5 | 23.2<br>26.6 | 23.2<br>26.7 | 37.6<br>43.2 | 16.1<br>18.5 | 26.1<br>30.0 |
| 32 | 1.7 | 15 | 2.5 | 16.3<br>18.7 | 26.0<br>29.9 | 11.3<br>13.0 | 18.1<br>20.8 | 18.1<br>20.8 | 29.3<br>33.7 | 12.5<br>14.4 | 20.3<br>23.4 |
| 33 | 1.65 | 14 | 1.2 | 11.5<br>13.4 | 18.4<br>21.1 | 8.1<br>9.3 | 12.7<br>14.6 | 12.8<br>14.7 | 20.6<br>23.7 | 8.9<br>10.2 | 14.3<br>16.5 |
| 34 | 1.7 | 14 | 4.0 | 19.7<br>22.7 | 32.1<br>36.9 | 13.7<br>15.7 | 22.3<br>25.6 | 22.2<br>25.6 | 36.2<br>41.7 | 15.4<br>17.7 | 25.2<br>28.9 |
| 35 | 1.65 | 13 | 2.2 | 13.9<br>16.0 | 22.8<br>25.7 | 9.7<br>11.1 | 15.4<br>17.8 | 15.4<br>17.7 | 25.1<br>28.8 | 10.7<br>12.3 | 17.4<br>20.0 |

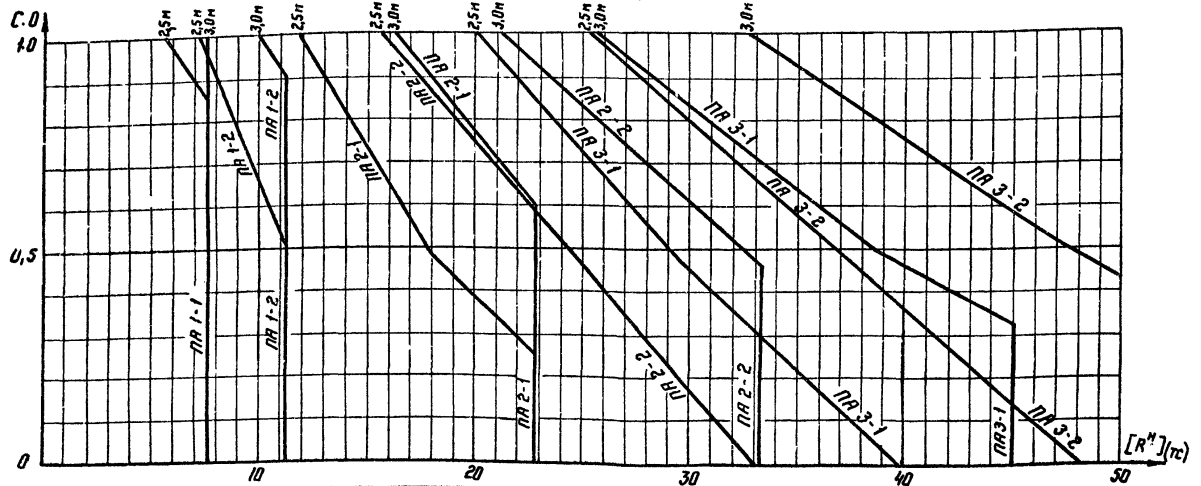
## Примечания:

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 $R^н$ на анкерные плиты в нормальном режиме работы




## Допускаемые нормативные вырывающие нагрузки $R^н$ на анкерные плиты в аварийном режиме работы.




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

| Шифр плиты | Несущая способность анкерных плит на прочность |
|---|---|
| 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 |

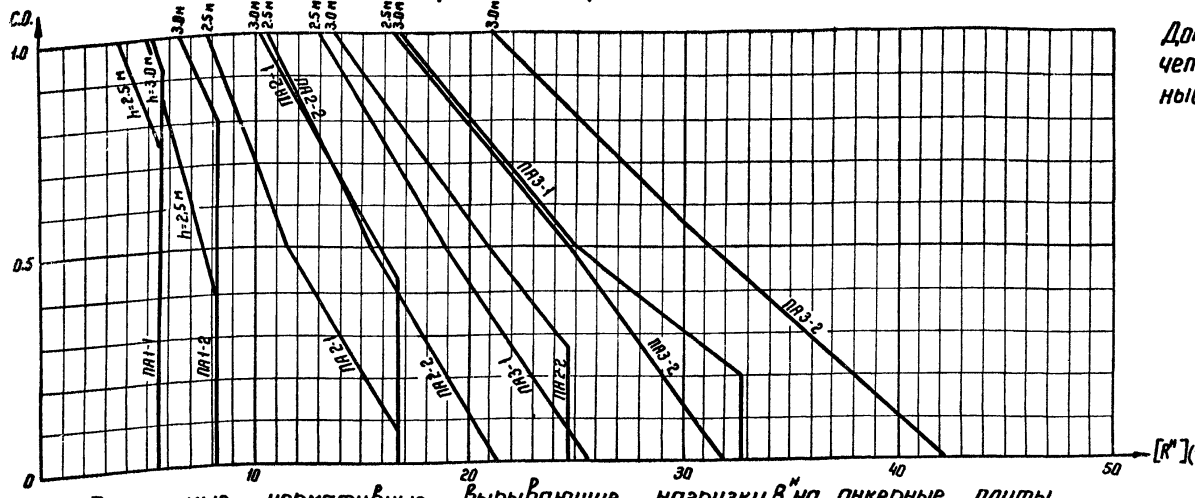
| Шифр болта | Глубина заложения плит (м) | Несущая способность анкерных плит по прочности |
|---|---|---|
| А1-1 | 2,5 | 17.4 |
| А1-2 | 3,0 | |
| А2-1 | 2,5 | 25,7 |
| А2-2 | 3,0 | |

Гл. инженер проекта Соколов

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 |
|---|---|---|---|---|---|

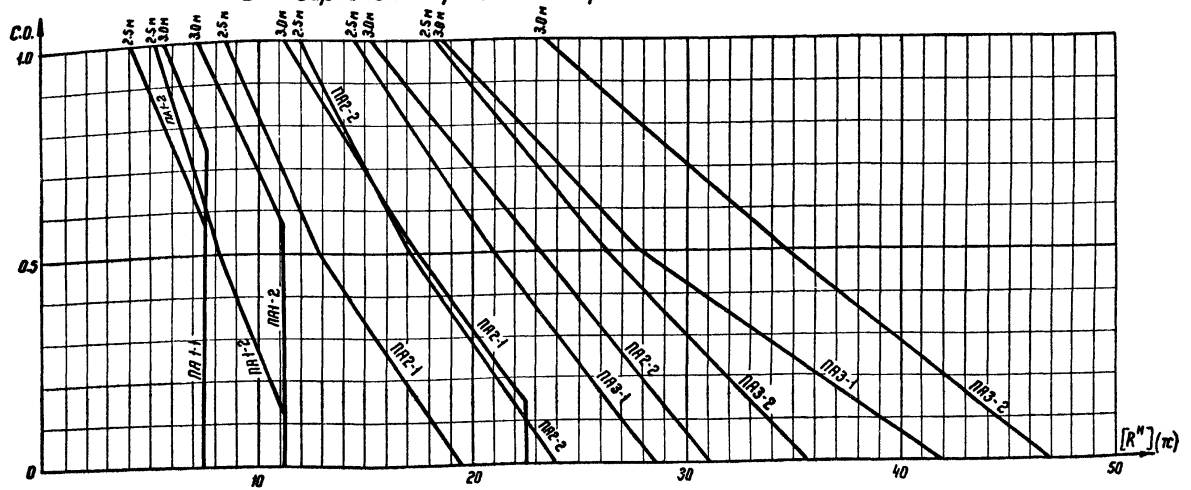
## Допускаемые нормативные выдергивающие нагрузки $R^н$ на анкерные плиты в нормальном режиме работы.




## Допускаемые расчетные выдергивающие 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 выдергивающие нагрузки $R^н$ на анкерные плиты в аварийном режиме работы.




| Шифр болта | Глубина заложения плит (м) | Несущая способность болта по прочности |
|---|---|---|
| А 1-1 | 2.5 | 17.4 |
| А 1-2 | 3.0 | |
| А 2-1 | 2.5 | 25.7 |
| А 2-2 | 3.0 | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 1974 г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кВ | Графики несущей способности анкерных плит при выдергивании. (Для анкерно-угловых, промежуточно-угловых и концевых опор) | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 65 |

Несущая способность стоек в сверленом котловане (допускаемые расчетные приведенные нагрузки в тс).

Таблица 1.

| Характеристики грунтов | | | Стойки СК1÷СК3, СЦ-5 | | Стойки СК4÷СК7 | | Стойки СВ1÷СВ3 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Наименование | | Консистенция | Промеж. опора | Анк.-угл. опора | Промеж. опора | Анк.-угл. опора | Промеж. опора | Анк.-угл. опора |
| Пески | Гравелистый | — | 193 | 164 | 256 | 218 | 112 | 95 |
| | Крупный | — | 155 | 132 | 205 | 174 | 90 | 77 |
| | Средней крупности | — | 71 | 61 | 95 | 81 | 41 | 35 |
| | Мелкий | — | 45 | 38 | 59 | 50 | 26 | 22 |
| | Пылеватый | — | 30 | 26 | 39 | 33 | 17 | 14 |
| Супеси | | ≤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 | 126 | 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 опорными плитами (Допускаемые нормативные нагрузки в тс)

Таблица 2

| Тип стойки опоры | Тип опорной плиты | Режим работы опоры | Допускаемое давление на глубине 2.0м [$P_{2.0}$] кг/см² | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 3.0 |
| СК1÷СК3 СЦ-5 | ОП1 | норм. р. | 21.3 | 34.4 | 48.0 | 73.9 |
| | | 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 | 119.4 |
| | | авар. р | 47.4 | 72.6 | 97.5 | 148.2 |
| | ОП3 | норм. р. | 56.3 | 89.5 | 123.8 | 190.5 |
| | | авар. р. | 75.8 | 115.3 | 156.5 | 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 фундаментов (Допускаемые нормативные нагрузки в тс)

Таблица 3

| Шифр фундамента | Режим работы опоры | Допускаемое давление на глубине 2.0м [$P_{2.0}$] кг/см² | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 3.0 |
| ФК1-0 | норм. р | 8.9 | 16.2 | 23.9 | 38.0 |
| | 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 |

Гл. инженер проекта Соколов

Гл. инженер

| 1974 г | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35 ÷ 500 кв | Таблицы несущей способности стоек, фундаментов и опорных плит при сжатии. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 66 |
|---|---|---|---|---|---|

## Стойки СК-1, СК-2п, СК-2пр

| Условный № грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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-1п, СК-1пр

| Усл. вный номер грунта | Свердленый котлован без банкетки | | | | | | Свердленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Коланый котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Свердленый котлован неполное заглубление | | | | Коланый котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АТ | | АIII | | AIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | Д1 | | ДII | |
| | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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.*

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

г. Ленинград

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

## Стойка СК2

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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÷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 |

г. Ленинград
Госэнергопроект
Инв. № подл.
Взам. инв. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.

## Стойки СК-4, СК-4А, СК-5

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | AII | | AIII | | AIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | BI | | BII | | BIII | | BIV | | BV | | BVI | | BVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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.*

| Условный номер грунта | Стойки СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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.

г. Ленинград

Сокалов

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

| Грунты | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 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 СВ-1

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | AII | | AIII | | AIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | BI | | BII | | BIII | | BIV | | BV | | BVI | | BVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 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.*

г. Ленинград

Гл. инженер проекта — Соколов

Проверил — Давыдов

Составил — Давыдов

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

## Стойка СВ-3

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован [illegible] заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 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

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 17 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 19 | | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 20 | — | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 21 | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 24 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 25 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 29 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 30 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| E min (кгс/см²) | 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 E, 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. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 76 |

г. Ленинград

Проверил

Штин

Соколов

Начальник отд. гл. инж. проекта

# Стойки СК-1п и СК-1пр

| Условное обозначение грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| 17 | − | − | − | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 19 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| 20 | − | − | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 21 | − | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| 24 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 25 | − | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 29 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 30 | − | − | − | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + |
| $E_{min}$ (кгс/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 закреплений свободностоящих промежуточных опор на СК-1п, СК-1пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 77 |
|---|---|---|---|---|---|

# Стойка СК-2

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлова неполное заглублени | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 16 | — | — | — | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | - | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 18 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 19 | — | — | — | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | - | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 20 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 21 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 22 | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 23 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | - |
| 24 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | - |
| 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | — | - | - |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | - |
| 28 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | - |
| 29 | — | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | - |
| 30 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | - |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 32 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | - |
| 33 | — | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | - |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | - |
| 35 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | - |
| $E_{min}$ (кгс/см²) | 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 | 445 | 160 | 145 | 120 | 105 | 157 | 150 | 145 | 122 |

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

Соколов

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

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

## Стойка СК-3

| Грунты | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован с уширенным заглублением | | | | Копаный котлован с уширенным заглублением | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | AII | | AIII | | AIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | BI | | BII | | BIII | | BIV | | BV | | BVI | | BVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 17 | — | — | — | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 19 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 20 | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 21 | — | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 24 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 25 | — | — | — | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 29 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 30 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + |
| Emin кгс/см² | 175 | 75 | 70 | 67 | 63 | 75 | 70 | 75 | 65 | 57 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 155 | 140 | 133 | 120 | 125 | 115 | 95 | 80 | 70 | 55 | 65 | 55 | 77 | 70 | 275 | 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 ÷ 500 кВ. | Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 79 |

# Стойки СК-4, СК-4А, СК-5

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглублен | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 16 | — | — | — | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 17 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 18 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 19 | — | — | — | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 20 | — | — | — | — | + | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 21 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 22 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 23 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | — | + | + | + |
| 24 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 25 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 29 | — | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 30 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 33 | — | — | — | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| $E_{min}$ (т/см²) | 275 | 120 | 113 | 105 | 95 | 120 | 113 | 120 | 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 |

г. Ленинград — Инженер Соколов

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÷500 кВ. | Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4, СК-4А, СК-5, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 80 |
|---|---|---|---|---|---|

## Стойки СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр

| Условное обозначение грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | Копаный котлован неполное заглубление | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР6 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 16 | – | – | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 17 | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + |
| 19 | – | – | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 20 | – | – | – | – | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | + | – | + | + | + |
| 21 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | – | – | – | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | – | + | + | + | + |
| 25 | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | – | + | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 29 | – | – | – | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | – | + | + | + |
| 30 | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | – | + | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | – | – | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | – | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| E, тыс. кг/см² | 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 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 свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-4п, СК-4пр, СК-5п, СК-5пр, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 81 |

## Стойка СК-7

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 | АР5 | АР6 |
| 15 | – | – | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 16 | – | – | – | – | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | + | – | + | + | + |
| 17 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + |
| 18 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 19 | – | – | – | – | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | + | – | + | + | + |
| 20 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + |
| 21 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + |
| 22 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 23 | – | – | – | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + |
| 24 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + |
| 25 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | – | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 28 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 29 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + |
| 30 | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | – | – | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + |
| 33 | – | – | – | – | + | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | – | – | + | – | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | – | + | + | + | + | – | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | – | – | – | + | + | + | + | + | + | + | + | – | – | – | + | + | – | + | + | + |
| $E_{min}$ (кгс/см²) | 315 | 140 | 130 | 120 | 110 | 140 | 130 | 140 | 125 | 115 | 105 | 90 | 80 | 75 | 70 | 70 | 63 | 285 | 260 | 245 | 225 | 225 | 210 | 200 | 160 | 137 | 115 | 120 | 100 | 150 | 140 | 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 свободностоящих промежуточных опор на стойках СК-7, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 82 |

# Стойка СВ-1

| Группа грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | AI | AII | | AIII | | AIV | | БI | | БII | | БIII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 15 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | — | — | + | + |
| 16 | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 17 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| 19 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 20 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 21 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| 23 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 24 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + |
| 25 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | — | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 28 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| 29 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 30 | — | — | — | — | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | — | — | + | — | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | — | — | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 35 | — | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | — | — | — | + | + | + | + | + | + | + | + | — | — | — | + | + | + | + | + | + |
| Етип (кГсм²) | 187 | 85 | 70 | 70 | 65 | 85 | 70 | 83 | 70 | 65 | 55 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 50 | 165 | 140 | 165 | 120 | 133 | 117 | 110 | 70 | 80 | 55 | 67 | 50 | 90 | 67 | 325 | 117 | 85 | 85 | 75 | 115 | 80 | 110 | 80 |

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

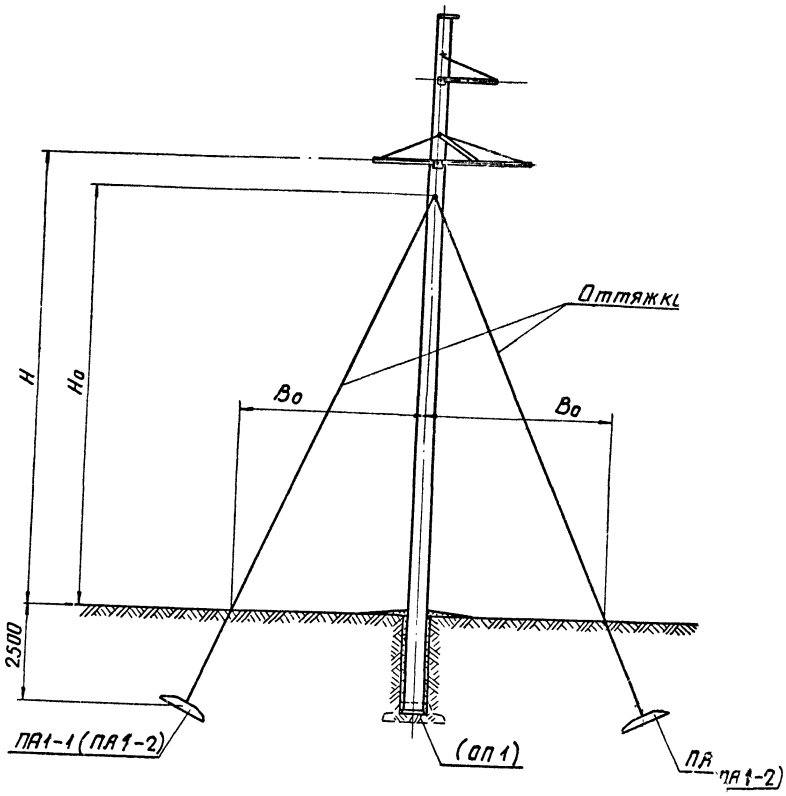
| 1974г. | Закрепление в грунтах унифицированных железобетонных опор ВЛ 35÷500 кВ. | Таблицы возможных вариантов закреплений свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-1, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 83 |
|---|---|---|---|---|---|

# Стойка СВ-3

| Условный номер грунта | Сверленый котлован без банкетки | | | | | | | Сверленый котлован с банкеткой | | | | | | | | | | Копаный котлован без банкетки и с банкеткой | | | | | | | | | | | | Сверленый котлован неполное заглубление | | | | | Копаный котлован неполное заглубление | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | АI | АII | | АIII | | АIV | | БI | | БII | | БII | | БIV | | БV | | ВI | | ВII | | ВIII | | ВIV | | ВV | | ВVI | | ВVII | | ГI | ГII | | ГIII | | ДI | | ДII | |
| | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 | АР7 | АР5 |
| 15 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 16 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + |
| 17 | − | − | − | − | + | − | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 18 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + |
| 19 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 20 | − | − | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + |
| 21 | − | − | − | − | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 22 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | − | + |
| 23 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 24 | − | − | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | + | + | + | + |
| 25 | − | − | − | − | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 27 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | − | − | − | + | − | + |
| 28 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + |
| 29 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 30 | − | − | − | − | + | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 31 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + |
| 32 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + |
| 33 | − | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | + | + | + | + | + | + |
| 34 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | − | + | + | + | + | + | + | + | + | − | − | − | − | − | + | + | + |
| 35 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | − | + | + | + | + | + | + | + |
| E min (кгс/см²) | 160 | 70 | 60 | 60 | 55 | 70 | 60 | 70 | 60 | 55 | 50 | 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 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 свободностоящих промежуточных опор на стойках СВ-3, устанавливаемых в глинистых грунтах и супесях. | Типовые решения 407-0-146 | Альбом I | Лист 84 |




| Шифр опоры | H | Ho | Bo | Шифр оттяжки | Марка провода, до которого (включительно) допустима установка анкерной плиты ПА1-1 | Грунт требующий установки опорной плиты ПП-1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ПБ35-1 | 15500 | 14500 | 6500 | Б128 | АС-70 | Глины с В>0,6 |
| 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 | Б128 | 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 | — | —"— |

gost.e-ecolog.ru