ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.9-149

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 220-330 кВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

12965тм-т0

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.9-149

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 220-330 кВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

12965тм-т0

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА — В.В. КАРЛОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА — Ю.Д. ПАРФЕНОВ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ № 10 от 22.01.88

Обозначение	Наименование	Стр
3 407 9-149 0-00	Содержание	2
3 407 9-149 0-00ПЗ	Пояснительная записка	2 11
3 407 9-149 0-01	Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок и усилий	12 25
3 407 9-149 0-02	Схемы закреплений стоек порталов в грунте и таблицы несущей способности оснований	26 36
3 407 9-149 0-03	Схемы фундаментов под стальные порталы	37, 38

Н контр	Ковалев	[подпись]	10.08.87
Нач отд	Роменский	[подпись]	10.08.87
ГИП	Парфенов	[подпись]	10.08.87
Рук гр	Кирсанова	[подпись]	10.08.87
Рук гр	Кулешова	[подпись]	10.08.87

3 407 9-149 0-00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо Западное отделение
Ленинград

ФОРМАТ А4

Взам инв N

Подпись и дата

Инв N подл 12965 ТМ-70

1 Введение

Серия 3 407 9-149 выполнена в следующем составе

Выпуск 0 Указания по применению конструкции и изделий

Выпуск 1 Железобетонные порталы ошиновки
Рабочие чертежи

Выпуск 2 Стальные порталы ошиновки
Рабочие чертежи

Выпуск 3 Стальные конструкции.
Чертежи км
железобетонные изделия
Рабочие чертежи

Н контр	Ковалев	[подпись]	10.08.87
Нач отд	Роменский	[подпись]	10.08.87
ГИП	Парфенов	[подпись]	10.08.87
Рук гр	Кирсанова	[подпись]	10.08.87
Рук гр	Кулешова	[подпись]	10.08.87

3 407 9-149 0-00ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	10

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо Западное отделение
Ленинград

ФОРМАТ А4

2 Область применения

Конструкции порталов разработаны для следующих условий применения

а) Расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°с включительно,

б) максимальная нормативная толщина стенки гололеда на ошиновке принята равной С=20мм, что соответствует IV району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-87,

в) нормативный скоростной напор ветра принят равным q_0=0,50 кн/м^2(50кгс/м^2), т.е по III району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-87,

г) грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83,

д) грунтовые воды отсутствуют,

Применение серии не предусматривается в районах вечной мерзлоты с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, подверженным оползням и карстам

Технические решения, принятые в данной серии обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии

В настоящей серии использованных изобретений по авторским свидетельствам или поданных заявок на изобретения не имеется

3 Конструктивные решения

3.1 Железобетонные порталы

Порталы ОРУ 220, 330 кВ выполнены в виде плоских П-образных однопролетных и многопролетных конструкций с защемленными в грунте стойками и шарнирным соединением стоек с траверсами

Устойчивость ячейковых линейных и перемычечных, а также концевых шинных порталов из плоскости портала, а в некоторых случаях и в плоскости портала обеспечивается установкой тросовых оттяжек

В некоторых случаях устойчивость порталов в плоскости портала обеспечивается жесткостью стоек, защемленных в грунте. Закрепление оттяжек порталов в грунте выполняется при помощи железобетонных анкерных плит по серии 3.407-115 вып 5

Стойки порталов выполняются из цилиндрических железобетонных труб с предварительно-напряженной арматурой класса А-V и бетона класса В-40, разработанных в данной серии

Длина стоек 19,45, 17, 14 и 12 м, диаметр 560 мм

Стойки трансформаторных порталов ОРУ 330 кВ выполняются из цилиндрических железобетонных труб Ф 800 мм, длиной 20 м, ГОСТ 22687.2-85

Все стойки имеют закладные детали, соединенные на сварке с ненапряженной арматурой для ее использования в качестве заземления

Одностоечные однофазные опоры выполняются также из железобетонных труб длиной 22,20м с защемлением нижней части в грунте Траверсы порталов выполняются стальными решетчатого типа с соединением элементов на болтах для возможности оцинковки горячим способом

Для молниезащиты ОРУ на ячейковых порталах предусмотрена установка стальных решетчатого типа подставок для трубчатых молниеприемников

Стальные траверсы и молниеприемники железобетонных порталов приняты одинаковыми с траверсами и молниеприемниками порталов в металле Характеристики и прочие данные железобетонных изделий приведены в докум 3 407 9-149.0-01 л 13

Соединение траверс со стойками и тросостойками выполняется на болтах На монтажных схемах принята следующая маркировка железобетонных порталов и марок

ПЖ-330-П1 - портал железобетонный для ОРУ 330кВ линейный, тип 1,

ПЖ-330-П2-портал железобетонный для ОРУ 330кВ, перемычечный, тип 2,

ПЖ-330-Ш1- портал железобетонный для ОРУ 330кВ, шинный тип 1

ПА-2-2- Плита анкерная тип 2-2

Закрепление стоек порталов производится путем заглубления их в грунт по схемам, приведенным в докум 3 407. 9-149 0-02

На схемах приведены варианты закрепления стоек в сверленые котлованы с засыпкой пазух песком (закрепления СП-1 СП-18)и бетоном (закрепления СБ-1 СБ-30),

Закрепления стоек в сверленые котлованы в насыпном грунте с засыпкой пазух песком (закрепление СН-1 СН-18) и бетоном(СНБ-1 . СНБ-30); копаные котлованы (закрепление К-1 . К-9)

При необходимости закрепление стоек производится с помощью установки подземных ригелей в проекте приняты три типа железобетонных ригелей по серии 3 407-115 вып 5-Р-1А размером 3×0,4м, Р-1 размером 1,5×0,5м и АР6-1 размером 3,5×0,5м

Основным типом закрепления стоек является их установка в сверленые котлованы на щебеночной подушке толщиной 200мм Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются крупнозернистым песком, а при необходимости монолитным бетоном класса В7,5

При отсутствии возможности устройства сверленых котлованов в работе даны варианты закрепления стоек, устанавливаемых в копаные котлованы

3 2 Стальные порталы

Порталы ОРУ 220, 330кВ выполнены свободностоящими в виде П образных рам с шарнирным соединением стоек с траверсами и с жестким защемлением стоек в фундаментах

Стойки и траверсы порталов выполнены решетчатого типа с соединением элементов на болтах для удобства транспортировки и возможности выполнения оцинковки горячим способом, за исключением элементов сечением 500×500мм

Нижние секции стоек выполнены переменного квадратного сечения с базами в верхней части 1×1м в нижней части 2,1×2,1 и 2,5×2,5м, что позволяет применить унифицированные подножники

Стойки шинных порталов ОРУ 220кВ выполнены постоянного сечения 0,5×0,5м

Траверсы выполнены сечением 0,5×0,5м, 0,8×0,8м и 1,0×1,0м Стальные траверсы порталов разработаны с учетом возможности их применения в порталах с железобетонными стойками

Выбор марки стали для элементов конструкций порталов ошиновки должен производиться по СНиП II-23-81 в зависимости от степени ответственности конструкций и климатического района строительства (расчетной температуры)

Сварные элементы конструкций порталов ошиновки относятся к группе 2, а болтовые к группе 3 согласно табл 50 СНиП II 23,81

В рабочих чертежах типовой документации марки стали указаны для климатического района с расчетной температурой минус 40°С

На монтажных схемах принята следующая маркировка стальных порталов и марок

ПС-330-Я1 - портал стальной для ОРУ 330кв ячейковый, тип 1

ПС-330-П2 - портал стальной для ОРУ 330кв перемычечный, тип 2

ПС-220-Ш1 - портал стальной ОРУ 220кв шинный, тип 1

Закрепление стоек порталов выполняется на унифицированных подножниках по серии 3,407.1-144 вып.1 или сваях по серии 3,407.9-146

Тип подножников или свай назначается в зависимости от действующих усилий и характеристик грунта в соответствии с рекомендациями, приведенными в настоящей работе,

4 Основные расчетные положения

Расчет порталов выполнен по методу предельных состояний Исходным материалом для проектирования являются технологические задания, включающие схематические чертежи порталов с указанием возможных мест подвески ошиновки, тросов и значения нагрузок для различных режимов работы порталов, определенных при помощи ЭВМ

Расчетными режимами работы для порталов ОРУ являются

- нормальный режим при скоростном напоре ветра для III района и повторяемости один раз в 10лет $q_{макс} = 0,50 кН/м^2 (50 кгс/м^2)$ и отсутствии гололеда
- нормальный режим при скоростном напоре ветра $q = 0,25\, q_{max} = 0,14 кН/м^2 (14 кгс/м^2)$ и гололеде в IV районе с толщиной стенки С=20мм
- аварийный режим без ветра при гололеде в IV районе с толщиной стенки С=20мм с учетом обрыва двух смежных фаз ошиновки в одной ячейке при полых проводах и с учетом обрыва одной фазы ошиновки при применении проводов сплошного сечения

Местоположение обрываемых фаз при расчете конструкций портала назначается из условия возникновения максимальных усилий в элементах портала

- монтажный режим при скоростном напоре ветра $q = 0,625 кН/м^2 (6\,25 кгс/м^2)$ и отсутствии гололеда

Монтажный режим для упрощения расчета (в запас прочности) принят также и среднеэксплуатационным

Все стальные порталы рассчитаны как концевые анкерного типа на нагрузки нормальных режимов работы

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 12965тм-то

Железобетонные порталы рассчитаны на действие фактических нагрузок при двухсторонней подвеске ошиновки с учетом разности или без разности тяжений, как в нормальных режимах, так и при необходимости, в аварийном режиме при обрыве проводов

Расчет порталов выполнен в соответствии с действующими СНиП 2.03.01-84

Расчет закрепления стоек в грунте и оснований фундаментов выполнен с помощью ЭВМ, результаты которых приведены в докум 3.407.9-149.0-02,3.407.1-144.0 3.407.9-146.0

Расчетные схемы порталов с нагрузками и усилия, действующие в закреплении стоек и на обрезе верха фундаментов, приведены в докум 3.407.9-149.0-01 настоящего выпуска

5 Материал конструкций

5.1 Бетон

5.1.1 Стойки следует изготовлять из тяжелого бетона (средней плотности более 2200 до 2500 кг/м³ включительно) класса по прочности на сжатие В40, марки по морозостойкости не ниже W150, по водонепроницаемости не ниже F6

5.1.2 Цемент и инертные применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям ГОСТ'а 13015.0-83* (Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования) Наибольший размер зерен не должен превышать 20 мм

5.1.3 Контроль прочности бетона производится в соответствии с ГОСТ 10180-78* (Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение), ГОСТ 10181.0-81 (Смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний)

5.2. Арматура

5.2.1 В качестве продольной арматуры стоек - горячекатаная арматурная сталь класса А-V по ГОСТ 5781-82*

5.2.2 В качестве монтажных элементов стоек принята арматурная сталь класса А-I по ГОСТ 5781-82*

5.2.3 Поперечная арматура - из арматурной проволоки класса В-I по ГОСТ 6727-80.*

5.2.4 Закладные изделия следует выполнять из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380-71* марки ВСт3пс6 - при толщине проката 4-10 мм

5.2.5. Натяжение напрягаемой арматуры производить механическим способом на упоры

6 Требования к изготовлению и монтажу

6.1 Конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями СНиП III-16-80 на изготовление сборных железобетонных конструкций, общими требованиями ГОСТ 13015.0-83*, а также с учетом указаний настоящего раздела.

6.1.1 Конструкции должны изготавливаться в металлических опалубках

6.1.2 Защитный слой рабочей арматуры стоек должен быть не менее 19 мм

6.1.3 Прочность бетона к моменту его предварительного обжатия, должна быть не менее 75% от проектной

6.1.4 Предельные отклонения от проектных размеров не должны превышать отклонений, разрешенных ГОСТ'ом 22687.0-85

6.2 Стальные конструкции порталов ошиновки должны изготавливаться в соответствии с требованиями ТУ 34-29-10057-80

6.2.1 Сварку стальных элементов производить электродами Э42А и Э46А ГОСТ 9467-75

6.2.2. Защита стальных элементов от коррозии должна выполняться на заводе-изготовителе в виде горячей ошинковки и в виде лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями рабочих чертежей и наряд-заказа толщина цинкового покрытия должна быть не менее 80 мкм толщина слоя лакокрасочного покрытия должна быть не менее 35 мкм

Материал лакокрасочного покрытия должен быть определен требованиями СНиП 2.03.11-85 в зависимости от конкретных условий загрязнения воздушной среды в районе строительства

6.2.3 Для сборки стальных элементов порталов должны применяться болты классов прочности 4,6; 4,8; 5,8 из углеродистых сталей грубой, нормальной и повышенной точности исполнения 1 с крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-70,* ГОСТ 7805-70*; ГОСТ 15589-70,* ГОСТ 15591-70* и ОСТ 34-13-021-77
Гайки классов 4 и 5 из углеродистой стали, грубый, нормальный и повышенной прочности по ГОСТ 5915-70,* ГОСТ 5927-70* и ГОСТ 15526-70*
Шайбы по ГОСТ 11371-78 и 8402-70*

7 Указания по применению серии

7.1 Разработанные в настоящей серии железобетонные порталы предназначены для применения при выполнении ОРУ по типовым проектам

В качестве основного варианта в серии разработаны железобетонные порталы и в качестве вспомогательного варианта-стальные порталы, применение которых возможно при соответствующем обосновании

7.2 Рекомендации по выбору типа закреплений стоек железобетонных порталов в грунте

Рекомендуемые схемы закрепления стоек порталов в грунте приведены в докум 3.407 9-149.0-02(-03)

Основным вариантом закрепления является установка стоек в сверленых котлованах диаметром 650 мм на щебеночной подушке 200 мм без установки ригелей, а также с установкой одного или двух верхних ригелей

Вспомогательными вариантами являются установка стоек в сверленые котлованы диаметром 800 и 1000 мм с последующей обетонировкой пазух и установка стоек в отрытые котлованы при невозможности устройства сверленых котлованов.

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на ору срезкой и подсыпкой, в серии приведены соответствующие варианты закреплений, имеющие верхнюю часть грунта нарушенной структуры

Для выполнения поверочных расчетов в серии приведены таблицы несущей способности оснований рекомендуемых типов закреплений стоек в грунте.

При сооружении порталов в грунтовых условиях, отличающихся от принятых в серии (наличие пучинистых грунтов, насыпных грунтов более 1м и т д) следует производить поверочные расчеты

При применении серии для районов с большими значениями скоростного напора ветра или гололеда следует определить новые нагрузки и выполнить соответствующие расчеты

Выбор схемы закрепления стоек порталов производится на основании расчета по предельным состояниям при действии горизонтальных и вертикальных сил

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

Расчеты основания выполнены по методике, приведенной в типовых проектных решениях „Закрепления в грунте унифицированных железобетонных опор ВЛ35-500 кВ". серия 407-03-282

Все расчеты закреплений, результаты которых приведены в настоящей серии, выполнены с использованием расчетных характеристик грунтов, полученных по табличным значениям нормативных в соответствии с требованиями гл СНиП 2.02.01-83

Каждой клетке табл 1,2 прил 2 гл СНиП 2.02.01-83 присвоен порядковый номер в построчном направлении

Расчет закреплений по несущей способности сводится к удовлетворению условий $M \leq \frac{1}{K_н} m_з m_1 M_п$ где:

M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала, значения которых приведены в табл 4 и табл 7 докум 3.407.9-149.0-01 л. 5, 6, 12

$K_н$ - коэффициент надежности, принимаемый для порталов равным 1,3

$m_з$ - коэффициент условий работы закрепления, принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл 2 докум 3.407.9-149.0-00ПЗ л 8

m_1 - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1, приведенной на данном листе Коэффициент m_1 вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок (M_x, M_y) для закреплений цилиндрического типа и на пассивное давление грунта на ригели для закреплений прямоугольного сечения

Табл 1

M_x в плоскости портала / M_y из плоскости портала	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
m_1	1,0	0,85	0,77	0,79	0,71	0,71

$M_п$ - предельный опрокидывающий момент (см докум 3.407.9-149.0-02 л 3. 8 табл 10)

$M_п = Q_п H$, где $Q_п$ - предельная горизонтальная сила, H - высота приложения горизонтальной силы, принимаемая равной $H = M/Q$, при этом M и Q принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта

Табл 2

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы закрепления m_3	
	Закрепления в грунте	
	ненарушенной структуры	нарушенной структуры
Пески: крупные	1.1	1
средней крупности	1.05	1
мелкие	1.1	1
пылеватые	1.15	1.05
Супеси с $J_L \le 0,25$	1.3	1.2
$J_L > 0,25$	1.4	1.3
Суглинки с $J_L \le 0,25$	1.25	1.15
$0,25 < J_L \le 0,5$	1.4	1.25
$J_L > 0,5$	1.4	1.25
Глины: с $J_L \le 0,25$	1.5	1.3
$0,25 < J_L \le 0,25$	1.5	1.3
$J_L > 0,5$	1.5	1.4

Величины опрокидывающих моментов определены при высоте приложения горизонтальной силы $H_n = 20$ м

При $H = m/Q < 20$ м действительный предельный опрокидывающий момент $M_n = K_m \cdot M_n (20)$

Значения коэффициентов Км приведены на рис 1, 2

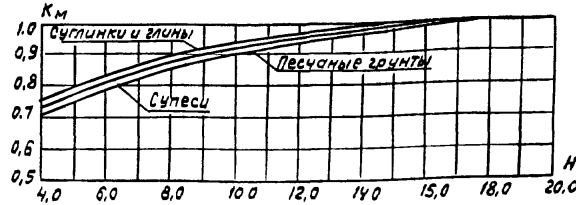
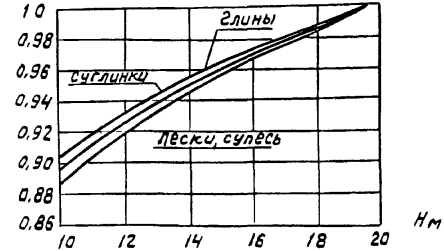


Рис.1 График зависимости коэффициента Км от высоты приложения горизонтальной силы Н для закреплений диаметром 650 и 560 мм



Рис, 2 График зависимости коэффициента Км от высоты приложения горизонтальной силы Н для закреплений диаметром 800 и 1000 мм

29657тм 10

Пригодность выбранной схемы закрепления стоек в направлении не закрепленных оттяжками проверяется расчетом по деформациям и сводится к удовлетворению условия $B \leq B^{н}$, где B-угол поворота оси стойки от вертикали при действии горизонтальной силы от нормативных нагрузок $B^{н}$-нормативный угол поворота, принимаемый не более 0,01рад для всех грунтов кроме глинистых с $J<0,5$ для которых $B^{н} \leq 0,02$ при условии установки ригелей.

В табл. 10 (см. докум. 3.407.9-149.0-огл.3. Вприведены значения углов поворота стоек от действия горизонтальной силы $Q=10$кН, приложенной на высоте 20м от поверхности грунта. Действительный угол поворота определяется по выражению $B = B^{табл.} \cdot Q^{н} \cdot 0,1$, где:

$Q^{н}$-действующая горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли (в кН)

Выбранный тип закрепления подлежит также проверке несущей способности основания стойки на сжатие как фундамента кругового очертания со сплошным опиранием при возможной величине осадки стойки не более 5см по формуле $N \leq \frac{m(RF \cdot 0,6 + u \sum f_i \ell_i) - 1,1 \gamma_ф}{K_б}$

N-сжимающая сила от расчетных нагрузок, действующая на отметке подошвы стоек:

В случаях установки стоек в сверленый котлован $N = N_{max} \cdot 0,6$ и определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом $m_1 = 0,6$ Если стойка устанавливается в копаный котлован, N определяется без учета m_1 ($m_1 = 1$), т.е. $N = N_{max}$

$K_б$-коэффициент безопасности по грунту: $K_б = 1,3$

m-коэффициент условий работы, принимаемый равным 1.

R-расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 11 (докум 3.407.9-149.0-02 л. 9) в зависимости от способа устройства котлована.

F-площадь подошвы фундамента, принимаемая при устройстве щебеночной распределительной подушки высотой не менее 200мм под подошвой стойки, установленной в сверленый котлован, а также при выполнении обетонировки пазух, равной площади сверленого котлована.

u-периметр ствола бетонируемого котлована, м

f-расчетное сопротивление i-го слоя грунта на боковой поверхности ствола, кН/м^2

ℓ_i-толщина i-го слоя грунта, соприкасающегося боковой поверхностью, м

$\gamma_ф$-масса фундамента ниже поверхности грунта, кН

Несущая способность оснований стоек в зависимости от характеристик грунта и закреплений приведена в табл. 11 (докум. 3.407.9-149.0-02 л.9)

Расчет несущей способности оснований при действии нормальных сил произведен для глубины заложения стоек 3м в сверленых котлованах естественной структуры и 2м при наличии верхнего насыпного слоя 1м, а также при обетонировке пазух котлованов с учетом трения по боковой поверхности.

7.3 Рекомендации по выбору анкерной плиты для закрепления оттяжек.

Подбор анкерных плит для закрепления оттяжек порталов в грунте произведен в соответствии с расчетом.

По несущей способности и деформациям соответственно по формулам

$$N_3 \leq K_н (N_п + 0{,}9\, q_п \cos\beta)$$

$$N_в^н \leq m\,(R_3 F + q_п \cos\beta),$$ где:

β - угол наклона линии действия вырывающей силы к вертикали

$q_п$ - масса плиты

F - площадь плиты

$K_н$ - коэффициент надежности принимается равным 1,3

R_3 - расчетное сопротивление грунтов

m - коэффициент условий работы = 1,2

$N_п$ - величина несущей способности анкерной плиты

В табл 12 (см докум 3.407.9 149.0-02 л 10) приведены величины несущей способности анкерных плит, а в табл 13 (см докум 3.407.9-149.0-02 л 11) приведены предельные значения усилий в оттяжке по условиям обеспечения допускаемых деформаций оснований

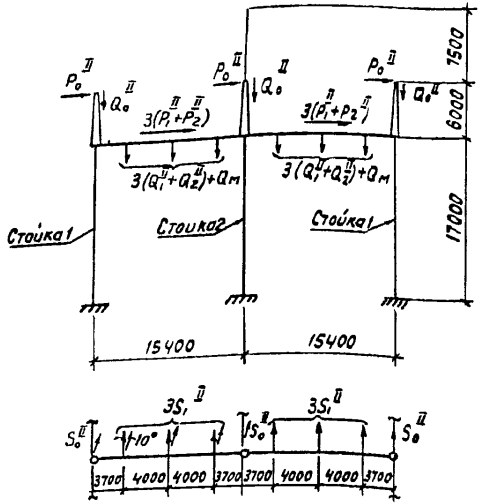
7.4 Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подножников и свай

Основания фундаментов из подножников и свай рассчитываются на вырывание, сжатие и действие горизонтальных сил по методу предельных состояний в соответствии с СНиП 2.02.01-83 в зависимости от усилий, приведенных в табл 5,8 (см докум 3.407.9-149.0-01 л 7,8,13) для различных климатических условий и конкретных грунтовых условий площадки ору

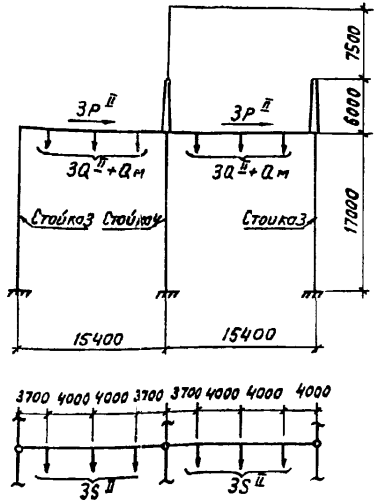
Выбор типа фундаментов следует производить по серии 3.407.1-144.0 и серии 3.407.9-146.0

Расчетные схемы железобетонных порталов 220 кв

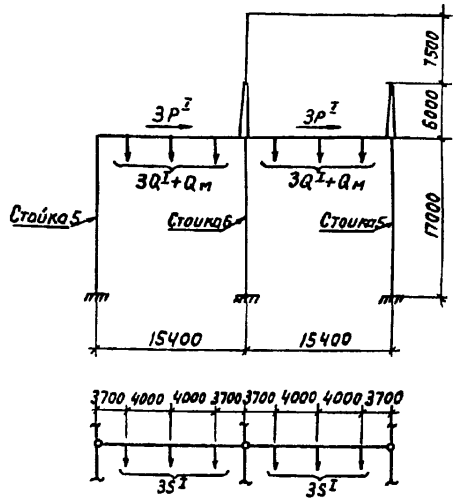
Ячейковый линейный портал тип I



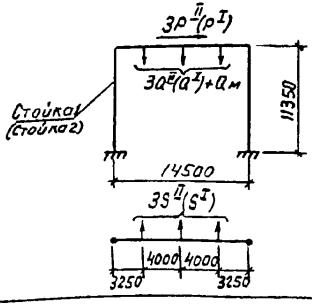
Ячейковый портал тип II



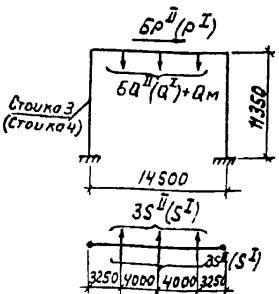
Ячейковый портал тип III



Шинный портал тип I



Шинный портал тип II



1 Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты при определении действующих максимальных нагрузок на закрепления стоек в грунте

2 Значения нагрузок на порталы приведены в табл 3 докум 3 407 9-149 0 01 л 4

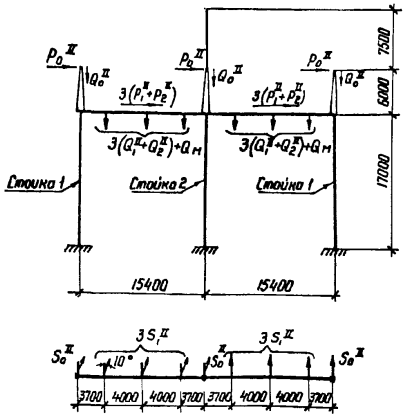
Н контр	Ковалев			3 407 9-149 0-01			
Нач отд	Роменский			Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок	Стадия	Лист	Листов
ГИП	Парфенов				Р	1	14
Рук гр	Кирсанова				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо Западное отделение Ленинград		
Рук гр	Кулешова						

формат А3

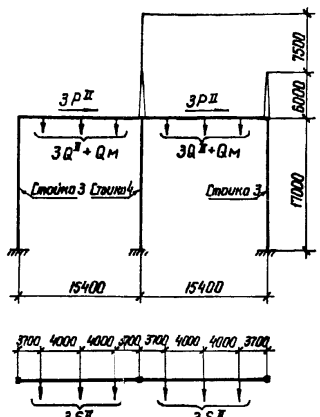
12965тм-0

Расчетные схемы стальных порталов 220 кВ

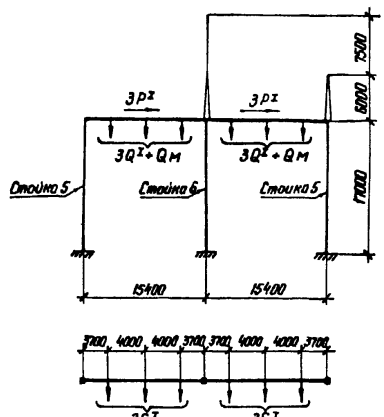
Ячейковый линейный портал
Тип I



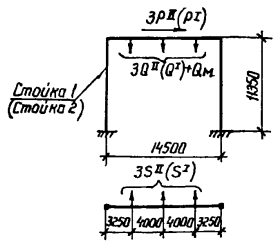
Ячейковый портал
Тип II



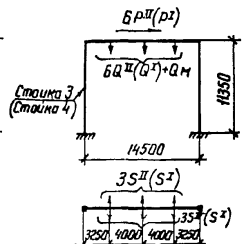
Ячейковый портал
Тип III



Шинный портал
Тип I



Шинный портал
Тип II

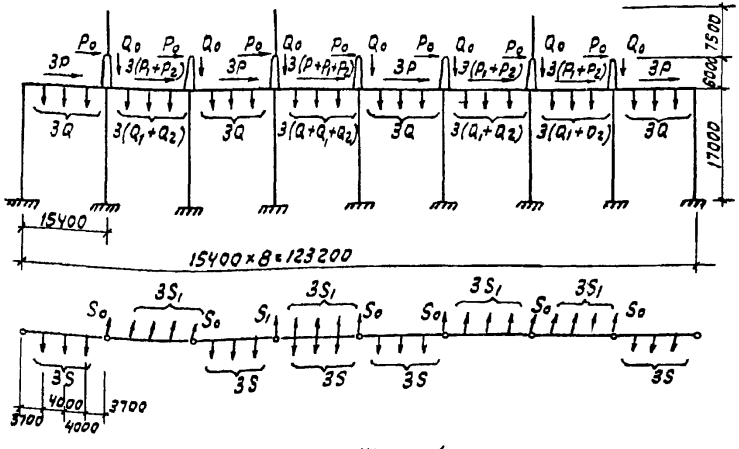


1 Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты при определении действующих максимальных нагрузок на фундаменты

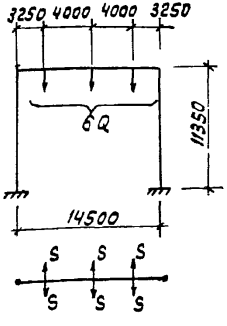
2 Значения нагрузок на порталы приведены в табл 3 докум 3 407.9-149 0-01 л 4

12963 ТМ-ТМ

Схемы порталов ОРУ 220 кв
Вариант ячейкового портала



Шинный портал



1. Нагрузки, приведенные в табл. 3 и табл 6 (докум 3 407 9-149.0-01 л 4,11) определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-87, применительно к типовому проекту ОРУ 220 кв, ОРУ 330 кв, являются максимальными и предназначаются для расчета стоек и оттяжек в различных климатических условиях
2. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для III района и при толщине стенки гололеда С=20 мм для IV района в соответствии с расчетными схемами
3. При расчете строительных конструкций учтена возможность
   а) подвески в ячейках проводов 3АС-500/64 в фазе в ОРУ 330 кв и проводов 2АС500 в ОРУ 220 кв
   б) установка молниеприемников на любой стойке линейного портала
   в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке.
   г) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки при монтаже до значения равного удвоенному весу монтируемой фазы, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%
4. Железобетонные порталы рассчитаны на одностороннюю, а также на двухстороннюю подвеску ошиновки
   а) с учетом разности тяжения ошиновки и тросов,
   б) без учета разности тяжения ошиновки и тросов,
   в) в аварийном режиме - с учетом обрыва двух смежных фаз ошиновки при полом сечении провода или обрыва одной фазы при применении проводов сплошного сечения

12965ТМ-ТО

Нормативные нагрузки на порталы 220 кВ

Ячейковые порталы

Табл 3

Обозначения	№№ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО 500 и пролетом ℓ - 42,0 м					ОРУ со сборными шинами на стороне ВН и НН при ℓ - 42 м 2АСО - 500				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажный режим V-10 м/с g-6,25 кгс/м²	I нормативный режим III р-н по ветру g-50 кгс/м² c-0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажный режим V-10 м/с g-6,25 кгс/м²	I нормативный режим III р-н по ветру g-50 кгс/м² c-0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки п/ст, кгс	360	450	500	650	800	510	630	800	950	1150
Q	Масса половины пролета ошиновки п/ст и гирлянды, кг	150	150	205	230	260	200	200	300	345	390
Q_2	Масса заградителя ВЗ 1250-0,54 и гирлянды, кг	454	454	519	551	584	454	454	519	551	584
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст и гирл, кгс	10	83	35	41	48	20	153	70	80	90
P_2	То же, на заградитель ВЗ 1250-0,54 и гирлянды, кгс	16	119	24	33	37	16	119	24	33	37
S_1/S_2	Тяжение проводов и тросов ВЛ, кгс	500/300	600/375	800/400	850/450	900/500	500/300	800/375	800/400	850/450	900/500
Q_1/Q_2	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	180/20	180/20	230/40	270/55	310/70	180/20	180/20	230/40	270/55	310/70
P_1/P_2	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	9/3	68/20	33/15	40/20	48/25	9/3	68/20	33/15	40/20	48/25

Шинные порталы

Обозначения	№№ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-500 и пролетом ℓ = 30,8 м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при ℓ = 30,8 м 2АСО - 500				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажный режим V-10 м/с g-6,25 кгс/м²	I норм реж III р-н по ветру g-50 кгс/м² c-0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажный режим V=10 м/с g-6,25 кгс/м²	I нормреж III р-н по ветру g-50 кгс/м² c=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	270	330	400	480	560	450	550	650	800	1000
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	145	145	200	225	250	200	200	290	335	380
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянду, кгс	10	80	35	40	46	20	150	70	78	86

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов, указывается индекс, соответствующий группе нагрузок

Усилия в стойках и оттяжках железобетонных порталов 220 кв

Табл 4

Наименование нагрузок	Ячейковый портал тип I										Ячейковый портал тип II									
	Стойка 1					Стойка 2					Стойка 3					Стойка 4				
	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат режим
Sx, кн	11,2 / 13,5	4,9 / 6,3	5,1 / 7,1	5,8 / 7,6	25 / —	12,4 / 14,5	4,7 / 6,6	5,3 / 7,4	6,2 / 8	2,6 / —	9,3 / 11,1	3,1 / 3,7	3,3 / 4	3,6 / 4,3	1,2 / —	10,4 / 12,5	3,4 / 4,1	3,6 / 4,3	3,8 / 4,6	1,3 / —
Sy, кн	6,2 / 0,8	9,4 / 12,2	11,1 / 15,5	12,3 / 17,2	3 / —	8,9 / 11,5	15,1 / 19,6	18 / 25,2	20 / 28	3 / —	3 / 3,9	5,5 / 7,2	8,2 / 11,5	11,2 / 15,7	7,7 / —	6 / 7,8	11 / 14,4	16,4 / 23	22,5 / 31,5	15,3 / —
Qx, кн	12,9 / 15,5	5,2 / 6,8	5,4 / 7,6	6,2 / 8,1	2,8 / —	14,1 / 16,9	5,1 / 7,1	5,7 / 7,9	6,5 / 8,5	2,9 / —	10,9 / 13,1	3,5 / 4,2	3,8 / 4,5	4 / 4,8	1,4 / —	12,1 / 14,5	3,8 / 4,6	4 / 4,8	4,3 / 5,1	1,6 / —
Qy, кн	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{0,000}$ кн	103 / 134	115 / 150	116 / 162	122 / 170	113 / —	140 / 182	165 / 215	169 / 237	179 / 250	151 / —	90 / 117	98 / 128	100 / 139	107 / 150	119 / —	124 / 161	140 / 182	147 / 205	162 / 226	168 / —
$Mx^{0,000}$, кн м	191 / 229	83 / 107	87 / 120	99 / 129	43 / —	211 / 253	80 / 112	90 / 126	105 / 136	44 / —	158 / 189	53 / 63	56 / 68	61 / 73	20 / —	177 / 212	58 / 70	61 / 73	65 / 78	22 / —
$My^{0,000}$, кн·м	23 / 30	35 / 45	40 / 56	44 / 62	11 / —	32 / 42	55 / 71	65 / 91	72 / 100	11 / —	11 / 14	20 / 26	29 / 41	40 / 56,5	29 / —	22 / 28	40 / 52	58 / 82	81 / 113	55 / —
$Mx^{-0,600}$, кн м	197 / 238	86 / 111	90 / 125	102 / 134	44 / —	218 / 262	83 / 116	93 / 130	109 / 141	46 / —	164 / 195	55 / 65	58 / 70	63 / 16	21 / —	183 / 220	60 / 72	63 / 76	67 / 81	23 / —
$My^{-0,600}$, кн м	23 / 30	35 / 45	40 / 56	44 / 62	11 / —	33 / 43	55 / 72	66 / 92	72 / 101	11 / —	11 / 14	21 / 27	30 / 42	41 / 57,5	30 / —	22 / 28	42 / 54	60 / 84	82 / 115	58 / —
$Nom^{0,000}$, кн	56 / 62	62 / 72	65 / 81	68 / 85	47 / —	87 / 96	101 / 116	97 / 121	109 / 136	70 / —	48 / 53	55 / 61	59 / 71	66 / 82	60 / —	80 / 88	95 / 104	104 / 125	117 / 146	102 / —

Наименование нагрузок	Ячейковый портал тип III									
	Стойка 5					Стойка 6				
	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-экспл режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат режим
Sx, кн	7,8 / 9,4	2,3 / 2,7	2,6 / 2,9	2,8 / 3,1	1 / —	9 / 10,8	2,6 / 3,1	2,9 / 3,2	3,1 / 3,4	1,1 / —
Sy, кн	2,2 / 2,8	2,0 / 3,8	5,5 / 7,7	7,7 / 10,8	5,4 / —	4,4 / 5,7	5,8 / 1,6	11 / 15,4	15,5 / 21,7	10,8 / —
Qx, кн	9,5 / 11,4	2,7 / 3,2	3,1 / 3,4	3,3 / 3,6	1,2 / —	10,7 / 12,8	3 / 3,6	3,4 / 3,7	3,6 / 3,9	1,4 / —
Qy, кн	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{0,000}$, кн	82 / 107	85 / 110	86 / 120	92 / 128	107 / —	108 / 140	114 / 148	120 / 167	132 / 184	144 / —
$Mx^{0,000}$, кн м	132 / 160	39 / 46	44 / 49	48 / 53	17 / —	153 / 184	44 / 53	49 / 59	53 / 58	19 / —
$My^{0,000}$ кн м	9 / 11	11 / 14	20 / 28	28 / 39	20 / —	16 / 21	22 / 28	40 / 56	56 / 78	40 / —
$Mx^{-0,600}$, кн м	137 / 165	41 / 48	46 / 51	49 / 55	18 / —	158 / 190	46 / 55	51 / 56	55 / 60	19 / —
$My^{-0,600}$, кн м	9 / 11	11 / 14	20 / 28	28 / 39	20 / —	16 / 21	28 / 28	40 / 56	56 / 78	40 / —
$Nom^{0,000}$, кн	39 / 43	41 / 45	45 / 54	50 / 62	62 / —	62 / 68	66 / 73	77 / 92	86 / 107	107 / —

При расчете закреплений стоек в грунте, а также стоек по прочности и деформациям на приведенные значения изгибающих моментов $Mx^{0,000}$ следует вводить коэффициент $k=1,1$

Условные обозначения

Sx, Sy – приведенные горизонтальные силы, действующие на стойку по оси траверсы, в плоскости и из плоскости портала,

Qx, Qy – горизонтальные силы, действующие на стойку на отметке 0, в плоскости и из плоскости портала;

N – сжимающее усилие на отметке 0,

Mx, My – значения действующих изгибающих моментов в плоскости и из плоскости портала на отмеке 0 и -0,600

$N_{от}^{0,000}$ – усилие в оттяжке на отметке 0

12965тм 70

Усилия в стойках и оттяжках железобетонных порталов 220 кВ

Продолжение табл. 4

Наименование нагрузок	Шинный портал тип I										Шинный портал тип II									
	Стойка 1					Стойка 2					Стойка 3					Стойка 4				
	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим
S_x, кН	4,8 / 5,8	1,7 / 2,2	1,8 / 2,3	1,9 / 2,5	0,6 / —	3,8 / 4,5	1,2 / 1,4	1,3 / 1,5	1,3 / 1,6	0,5 / —	7,1 / 8,5	2,6 / 3,6	2,9 / 4	3,1 / 4,3	0,9 / —	5 / 6	1,7 / 2,2	1,9 / 2,4	2 / 2,6	0,6 / —
S_y, кН	8,2 / 10,7	9,8 / 12,7	12 / 16,8	15 / 21	6,8 / —	5 / 6,5	6 / 7,8	7,2 / 10,1	8,4 / 11,8	4,1 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
Q_x, кН	5,9 / 7,1	1,9 / 2,5	2 / 2,6	2,2 / 2,8	0,8 / —	4,8 / 5,8	1,4 / 1,7	1,5 / 1,8	1,6 / 1,9	0,6 / —	8,2 / 9,8	2,8 / 3,9	3,1 / 4,3	3,3 / 4,6	1,1 / —	6,1 / 7,3	1,9 / 2,5	2,1 / 2,7	2,2 / 2,9	0,7 / —
Q_y, кН	8,2 / 10,7	9,8 / 12,7	12 / 16,8	15 / 21	6,8 / —	5 / 6,5	6 / 7,8	7,2 / 10,1	8,4 / 11,8	4,1 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{0,000}$, кН	32 / 35	35 / 38	35 / 39	37 / 41	32 / —	32 / 35	33 / 36	34 / 37	35 / 38	31 / —	35 / 39	39 / 43	43 / 47	45 / 50	35 / —	34 / 37	36 / 40	38 / 42	39 / 43	33 / —
$M_x^{0,000}$, кН.м	55 / 66	19 / 25	20 / 26	22 / 28	7 / —	43 / 51	14 / 16	15 / 17	15 / 18	6 / —	81 / 97	30 / 41	33 / 46	35 / 49	10 / —	57 / 69	19 / 25	22 / 27	23 / 30	7 / —
$M_y^{0,000}$, кН.м	94 / 122	111 / 144	136 / 191	170 / 239	77 / —	57 / 74	68 / 89	82 / 115	96 / 134	47 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$M_x^{-0,600}$ кН м	57 / 69	20 / 26	22 / 28	23 / 30	7 / —	45 / 54	14 / 17	16 / 18	16 / 19	6 / —	85 / 102	31 / 43	35 / 48	37 / 51	11 / —	60 / 72	20 / 26	23 / 29	24 / 31	7 / —
$M_y^{-0,600}$ кН м	99 / 128	117 / 152	144 / 201	179 / 251	81 / —	60 / 78	72 / 93	86 / 121	101 / 141	49 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —

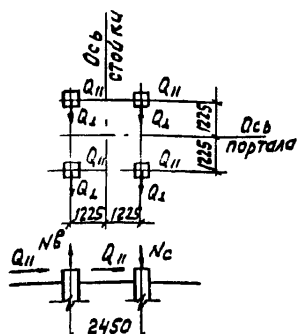
Нагрузки на фундаменты стальных порталов ОРУ 220кВ

Табл. 5

Расчетные усилия / Нормативные усилия	Ячейковый линейный портал тип I										Ячейковый портал тип II									
	Стойка 1					Стойка 2					Стойка 3					Стойка 4				
	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим
N_C, кН	148/114	114/85	130/93	139/99	—/—	214/165	177/131	201/144	214/157	—/—	115/89	78/58	94/67	109/78	—/—	177/136	137/102	166/118	197/141	—/—
N_B, кН	130/100	92/68	106/76	113/81	—/—	116/143	143/106	163/117	172/122	—/—	99/76	62/46	76/54	91/65	—/—	157/120	113/84	142/102	171/122	—/—
Q_{II}, кН	18/14	7/5,8	8/5,7	8/5,7	—/—	19/14,6	7/5,2	8/5,7	8/5,7	—/—	16/12,3	5/3,7	6/4,3	7/5	—/—	16/12,3	5/3,7	5/3,6	7/5	—/—
$Q_{\perp}$, кН	31/24	23/17	27/19,3	2,8/20	—/—	47/36	40/30	45/32	48/34	—/—	26/20	18/13,3	20/14,2	24/17	—/—	41/31,4	34/25	42/30	48/34	—/—

Расчетные усилия / Нормативные усилия	Ячейковый портал тип III									
	Стойка 5					Стойка 6				
	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуат. режим
N_C, кН	97/75	57/42	70/50	80/56	—/—	150/115	95/70	12/86	143/102	—/—
N_B, кН	83/64	41/31	54/38	64/46	—/—	130/100	73/54	99/71	119/85	—/—
Q_{II}, кН	14/10,8	4/3	4/2,8	4/2,8	—/—	15/11,5	4/3,1	4/2,8	4/2,8	—/—
$Q_{\perp}$, кН	22/17	13/9,6	16/11,4	19/13,6	—/—	34/26	23/17	31/21,4	36/25,6	—/—

Схема нагрузок (Ячейковый портал)



Условные обозначения:

N_C - сжимающее усилие, действующее на фундамент

N_B - то же, выдергивающее усилие,

Q_{II}, $Q_{\perp}$ - горизонтальные усилия, действующие на фундамент, в плоскости и из плоскости портала

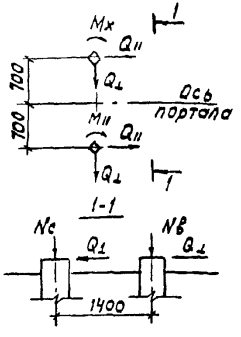
M_{II}, $M_{\perp}$ - изгибающие моменты, действующие на фундамент, в плоскости и из плоскости портала.

Нагрузки на фундаменты стальных порталов 220 кВ

Продолжение табл 5

Расчетные усилия / Нормативные усилия	Шинный портал тип I									Шинный портал тип II									
	Стойка 1					Стойка 2				Стойка 3					Стойка 4				
	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим	I р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Среднеэксплуатационный режим
N_c, кН	115 / 92	109 / 84	142 / 101	175 / 125	— / —	83 / 66	70 / 54	9 / —	106 / 76	— / —	37 / 31	12 / 9	14 / 10	16 / 12	— / —	9 / 8	11 / 8	12 / 9	12 / 9	— / —
$N_в$, кН	99 / 79	90 / 69	122 / 87	153 / 109	— / —	67 / 54	53 / 41	7 / —	87 / 62	— / —	17 / 17	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
Q_{II}, кН	3 / 2,5	1,5 / 11	1,5 / 1,1	1,5 / 1,1	— / —	2,5 / 2	1 / 0,8	— / —	1 / 0,7	— / —	4 / 3,3	2 / 1,4	2,5 / 1,8	2,5 / 1,8	— / —	4 / 3,3	1,5 / 1,1	1,5 / 1,1	1,5 / 1,1	— / —
$Q_{⊥}$, кН	7,5 / 6	6,5 / 5	8,5 / 6	10,5 / 7,5	— / —	5,5 / 4,4	4,5 / 2,5	5 / —	6,5 / 4,6	— / —	2,5 / 2,1	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
M_{II}, кН	24,5 / 20	12,5 / 10	13 / 9	14 / 10	— / —	19,5 / 15,5	8 / 6	6 / —	7 / 5	— / —	35 / 29	20 / 15	22,5 / 16	24 / 17	— / —	33,5 / 28	12,5 / 9	13,5 / 10	14,5 / 11	— / —

Схема нагрузок (шинный портал)



Условные обозначения

N_c, $N_в$ - сжимающие и вырывающие усилия, действующие на фундамент

Q_{II}, $Q_{⊥}$ - горизонтальные усилия, действующие на фундамент в плоскости и из плоскости портала

M_{II} - изгибающий момент, действующий на фундамент в плоскости портала

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

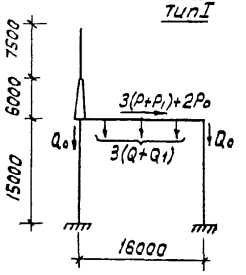
12963-ТМ 10

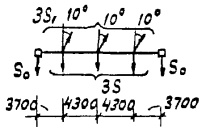
Расчетные схемы порталов 330кВ

Стальные порталы

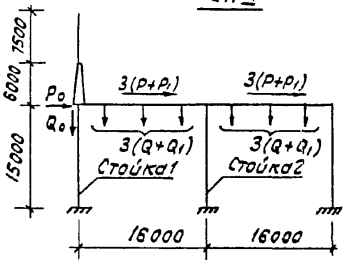
Ячейковые порталы

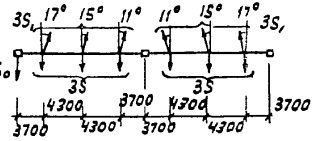
Тип I





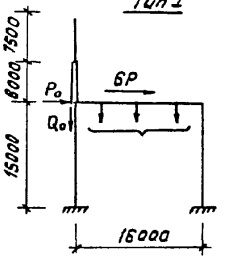
Тип II

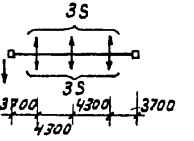




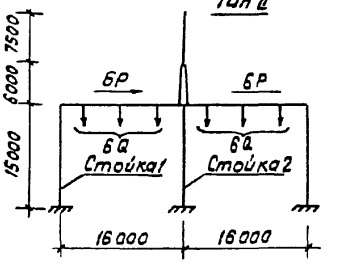
Перемычечные порталы

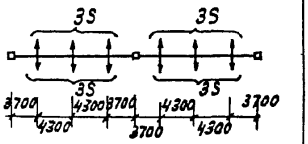
Тип I



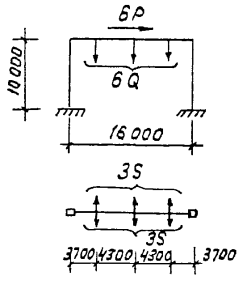


Тип II



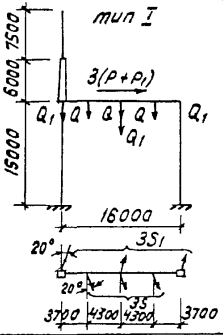


Шинный портал

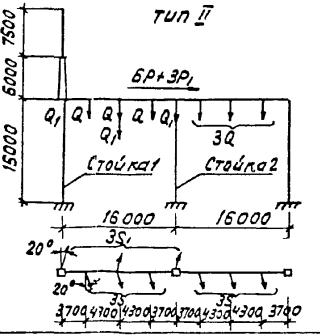


Трансформаторные порталы

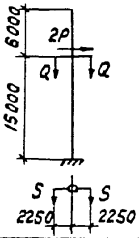
тип I



тип II



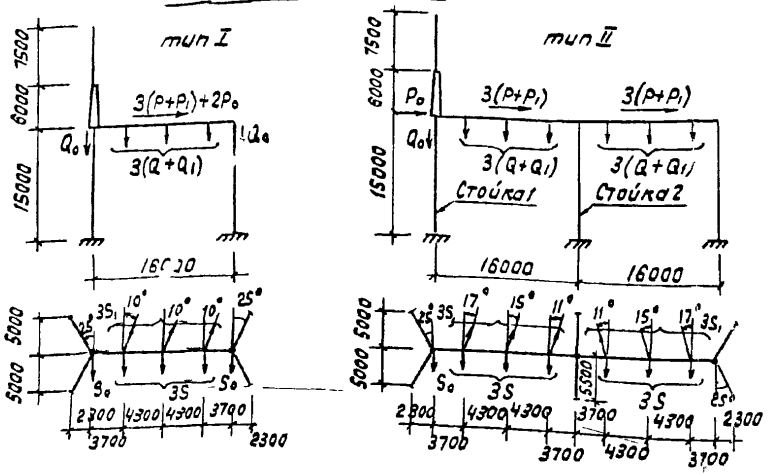
Одностоечная перемычечная опора



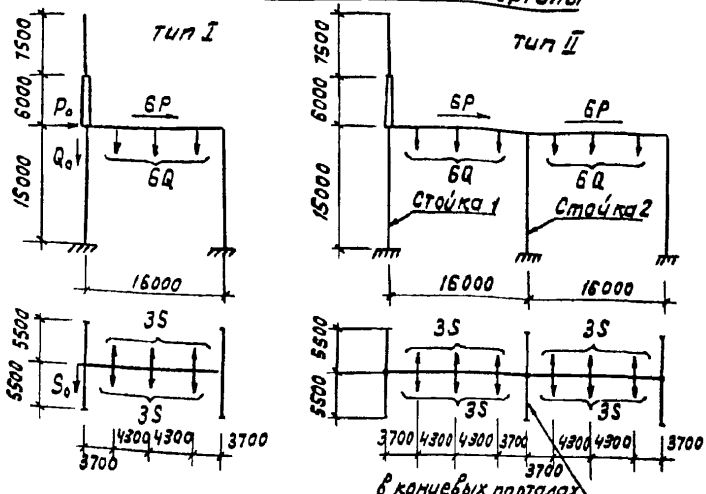
Расчетные схемы порталов 330 кВ

Железобетонные порталы

Ячейковые порталы

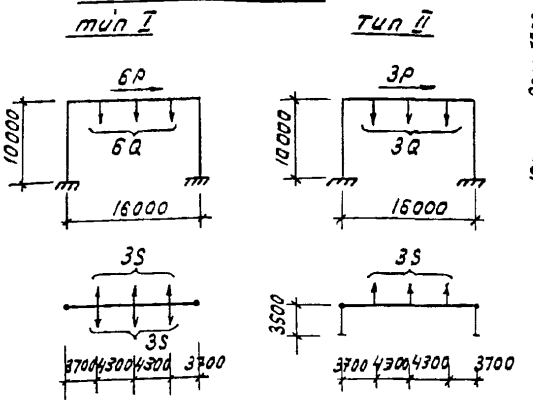


Перемычечные порталы

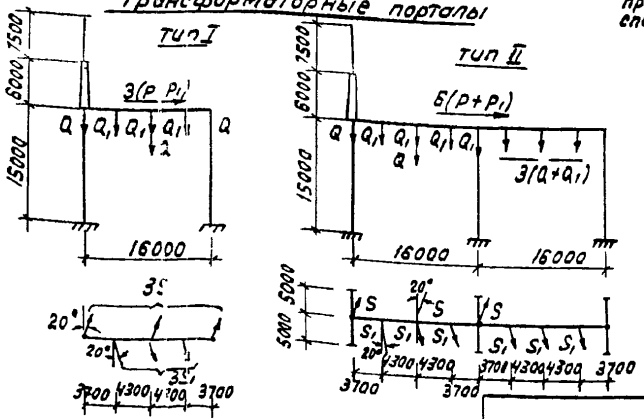


В концевых порталах предусмотрена установка спаренной оттяжки

Шинные порталы



Трансформаторные порталы



Одностоечная перемычечная опора



Нормативные нагрузки на порталы 330 кв Табл 6

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок			II группа нагрузок		
	Параметры ошиновки	Ошиновка проводами 2АС-500 в фазе			Ошиновка проводами 2ПА-500 в фазе		
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	I норм режим $q=50$ кг/м² $C=0, t=-5°C$	II норм режим $q=14$ кг/м² $C=20$ мм, $t=-5°C$	Монтажн режим $q=6,25$ кг/м² $C=0, t=15°C$	I норм режим $q=50$ кг/м² $C=0, t=-5°C$	II норм режим $q=14$ кг/м² $C=20$ мм, $t=-5°C$	Монтаж режим $q=6,25$ кг/м² $C=0, t=-15°C$
	Ячейковые и перемычечные порталы						
	Двухпролетный и однопролетный порталы						
Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	270	480	270	240	500	240
Q_1	Масса полпролета провода ВЛ и гирлянды, кг	270	480	270	240	500	240
Q_0	Масса полпролета экрана, кг	15	130	15	15	130	15
S	Тяжение ошиновки ПС, кг	1700	3000	1350	2200	3000	1100
S_1	Тяжение проводов ВЛ, кг	1700	3000	1350	2200	3000	1100
S_0	Тяжение троса экрана, кг	220	1000	140	220	1000	140
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянду, кг	180	115	30	180	115	30
P_1	Давление ветра на полпролета провода ВЛ и гирлянду, кг	180	115	30	180	115	30
P_0	Давление ветра на полпролета троса экрана, кг	25	65	4	25	65	4
	Шинный портал						
Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	280	520	280	250	540	250
S	Тяжение ошиновки ПС, м	1750	3000	1400	2300	3000	1150
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянду, кг	180	115	30	180	115	30
	Одностоечный портал						
Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	215	360	215	205	360	205
S	Тяжение ошиновки ПС, кг	550	950	450	850	1000	420
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянду, кг	115	65	20	115	65	20

Продолжение табл 6

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок			II группа нагрузок		
	Параметры ошиновки	Ошиновка проводами 2АС-500 в фазе			Ошиновка проводами 2ПА-500 в фазе		
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	I норм режим $q=50$ кг/м² $C=0, t=-5°C$	II норм режим $q=14$ кг/м² $C=20$ мм, $t=-5°C$	Монтажн режим $q=6,25$ кг/м² $C=0, t=-15°C$	I норм режим $q=50$ кг/м² $C=0, t=-5°C$	II норм режим $q=14$ кг/м² $C=20$ мм, $t=-5°C$	Монтаж режим $q=6,25$ кг/м² $C=0, t=-15°C$
	Трансформаторный портал						
Q	Масса полпролета ошиновки и гирлянды 330 кв, кг	150	280	150	—	—	—
Q_1	Масса полпролета ошиновки и гирлянды 150 кв, кг	160	220	160	—	—	—
S	Тяжение ошиновки 330 кв, кг	1800	3000	1100	—	—	—
S_1	Тяжение ошиновки 150 кв, кг	600	900	400	—	—	—
P	Давление ветра на полпролета ошиновки и гирлянду 330 кв, кг	80	40	10	—	—	—
P_1	Давление ветра на полпролета ошиновки и гирлянду 150 кв, кг	65	35	10	—	—	—

Взам инв | Подпись и дата | Инв № подл 965ТМ-ТО

Усилия в стойках и оттяжках железобетонных порталов 330кВ

Табл. 7

Наименование нагрузок	Ячейковый портал тип II				Перемычечный портал тип II				Шинный портал				Трансформаторный портал тип II			
	Стойка 1		Стойка 2		Стойка 1		Стойка 2		Тип I		Тип II		Стойка 1		Стойка 2	
	III р-н по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду	III район по ветру	IV район по гололеду
S_x, кН	38,6	16,6	13,4	8,2	16,5	7,8	10,9	5,7	11,7	6,1	8,5	3,7	23,7	21,3	20,2	26,1
S_y, кН	41	31	1,4	2,6	11,3	37,5	11,3	37,5	–	–	10,9	39,5	11,1	27,6	27,1	65,6
S_y^M, кН	2,1	2,1	1,2	1,2	2,1	2,1	1,4	1,4	1,6	1,6	1,9	23,1	7,1	7,1	27,9	27,9
$M_y^{-0,600}$, кН м	58,3	25	20,9	127,9	257,4	121,7	170	86,9	124	64,7	115,5	39,2	369,7	332,3	315	391,6
$M_y^{-0,000}$, кН м	62,8	47,5	2,1	4,3	17,4	89	17,4	87	–	–	40	167	17,4	43,3	65,3	158
N от, кН	118,2 / 131,2	60,4 / 105	7,2	10,3	96,7	165,6	96,7	165,6	–	–	74,7	124,2	61,1	104,5	152,8	254,1
$N_{ст.}^{-0,600}$, кН	280	253,4	124,9	144,6	190	305,8	209	290,6	43,9	61,3	108,5	165,2	144,8	191,2	257,5	362,4

Оттяжки из стального каната 2(18,5-Г-В-С Н-1362 ГОСТ 3064-80)

расчетное разрывное усилие каната в узлах

$[N_{от}] = 2\frac{R_y}{\gamma_m}\gamma_c = 2\cdot\frac{229,5}{1,6}\cdot 0,9 = 258$ кН

где R_y - разрывное усилие каната по ГОСТ равняется 258кН

$\gamma_m = 1,6$ - коэффициент надежности (см п 3,9 СНиП II-23-81)

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы (см табл 44 СНиП II-23-81)

Условные обозначения

S_x, S_y - приведенные горизонтальные силы, действующие на стойку по оси траверсы, в плоскости и из плоскости портала

M_x, M_y - значения действующих изгибающих моментов в плоскости и из плоскости портала на отм -0,600

$N_{от}$ - усилие в оттяжке

$N_{ст}$ - сжимающее усилие в стойке на отм -0,600

Нагрузки на фундаменты стальных порталов в 330кВ

Табл 8

Расчетные усилия / Нормативные усилия	Ячейковый портал тип II				Перемычечный портал тип I				Шинный портал		Трансформаторный портал тип II				Одностоечный перемычечный портал	
	Стойка 1		Стойка 2		Стойка 1		Стойка 2				Стойка 1		Стойка 2			
	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим	Ветровой режим	Гололедный режим
N_c, кН	136,0 / 109	145,0 / 116	271 / 217	290 / 232	197 / 158	206 / 165	373 / 298	398 / 318	154 / 123	163 / 130	239 / 191	274 / 219	328 / 262,4	444 / 355	120 / 96	99 / 79
$N_в$, кН	118 / 94	122 / 98	235 / 188	243,6 / 195	177 / 142	182 / 146	343 / 274	358 / 286	134 / 107	138 / 110	218 / 174	250 / 200	280 / 224	413 / 330	105 / 84	81 / 65
Q_{II}, кН	3,5 / 2,8	2,3 / 1,9	6,9 / 5,5	4,6 / 3,7	4,0 / 3,2	1,3 / 1,0	5,0 / 4,0	1,5 / 1,2	2,8 / 2,2	0,9 / 0,7	8,5 / 6,8	7,8 / 6,2	7,5 / 6,0	7,5 / 6,0	3,4 / 2,7	0,9 / 0,7
$Q_{\perp}$, кН	8,2 / 6,6	9,2 / 7,3	16,4 / 13,1	18,3 / 14,6	14,4 / 11,5	15,4 / 12,3	29,6 / 23,7	30,5 / 24,4	14,0 / 11,2	15,3 / 12,2	13,0 / 10,4	14,5 / 11,6	21,3 / 17,0	28,5 / 22,8	8,5 / 6,8	7,1 / 5,7

Схема нагрузок (линейный, перемычечный, трансформаторный порталы)

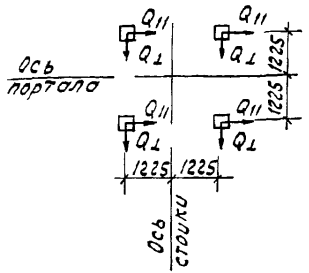
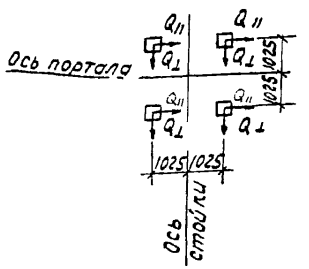
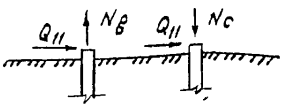


Схема нагрузок (шинный портал)





N_c - сжимающее усилие, действующее на фундамент

$N_в$ - то же, выдергивающее усилие

Q_{II}, $Q_{\perp}$ - горизонтальные усилия, действующие на фундамент в плоскости и из плоскости портала

Основные характеристики железобетонных стоек порталов

Табл 9

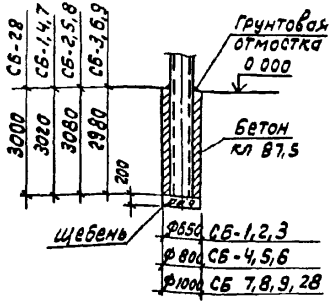
Наименование элемента	Расчетное сечение	Длина стойки м	Арматура стойки		Действующие моменты, тм				Несущая способность стойки		Общее усилие натяжения арматуры	Примечания
			Напрягаемая	Ненапрягаемая	От нормативных нагрузок		От расчетных нагрузок		По прочности	По деформативности		
					M_x, тс м	M_y, тсм	M_x, тм	M_y, тс м	M_T^P, тс м	M_T^H тсм	№ тс	
СЦП 170-290	ф 560 δ=5,5	17.0	12ф12АV	10ф12АV	21 4	1,4	25,	1.7	29 6	12,8	95	
СЦП 195-310	—"—	19,45	14ф12АV	10ф12АV	21 8	3,3	26	4 3	30,9	14 0	110	
СЦП 120-200	—"—	12.0	7ф12АV	7ф12АV	9 6	3,3	11,	4 0	20,46	10,3	55,3	
СЦП 140-280	—"—	14.0	12ф12АV	8ф12АV	2,3	17,9	3	25,1	28.0	11 57	95	

1 Изготовление стоек типа СЦП предусматривает с использованием оборудования, предназначенного для изготовления стоек ВЛ типа СУ

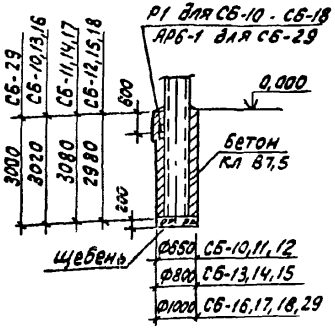
2 Армирование стоек, действующие изгибающие моменты и несущая способность приведены для расчетного сечения принятого ниже поверхности грунта на 0,6 м

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 12965-тм-ТО

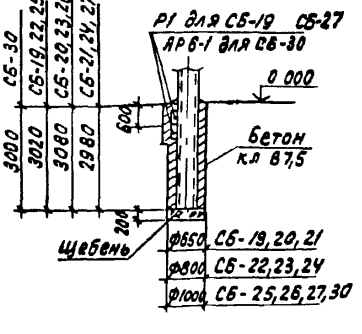
СБ-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 28



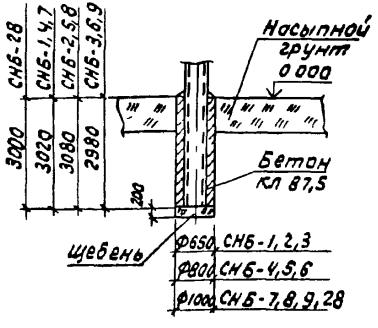
СБ-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29



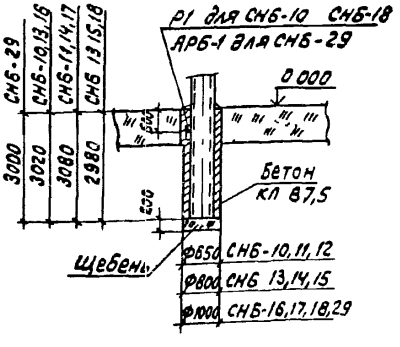
СБ-19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30



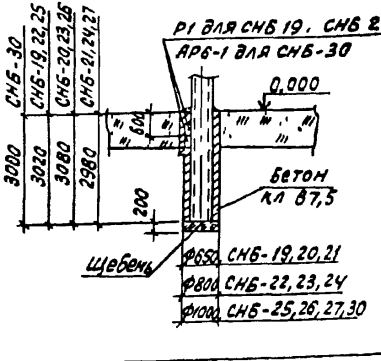
СНБ-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 28



СНБ-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29



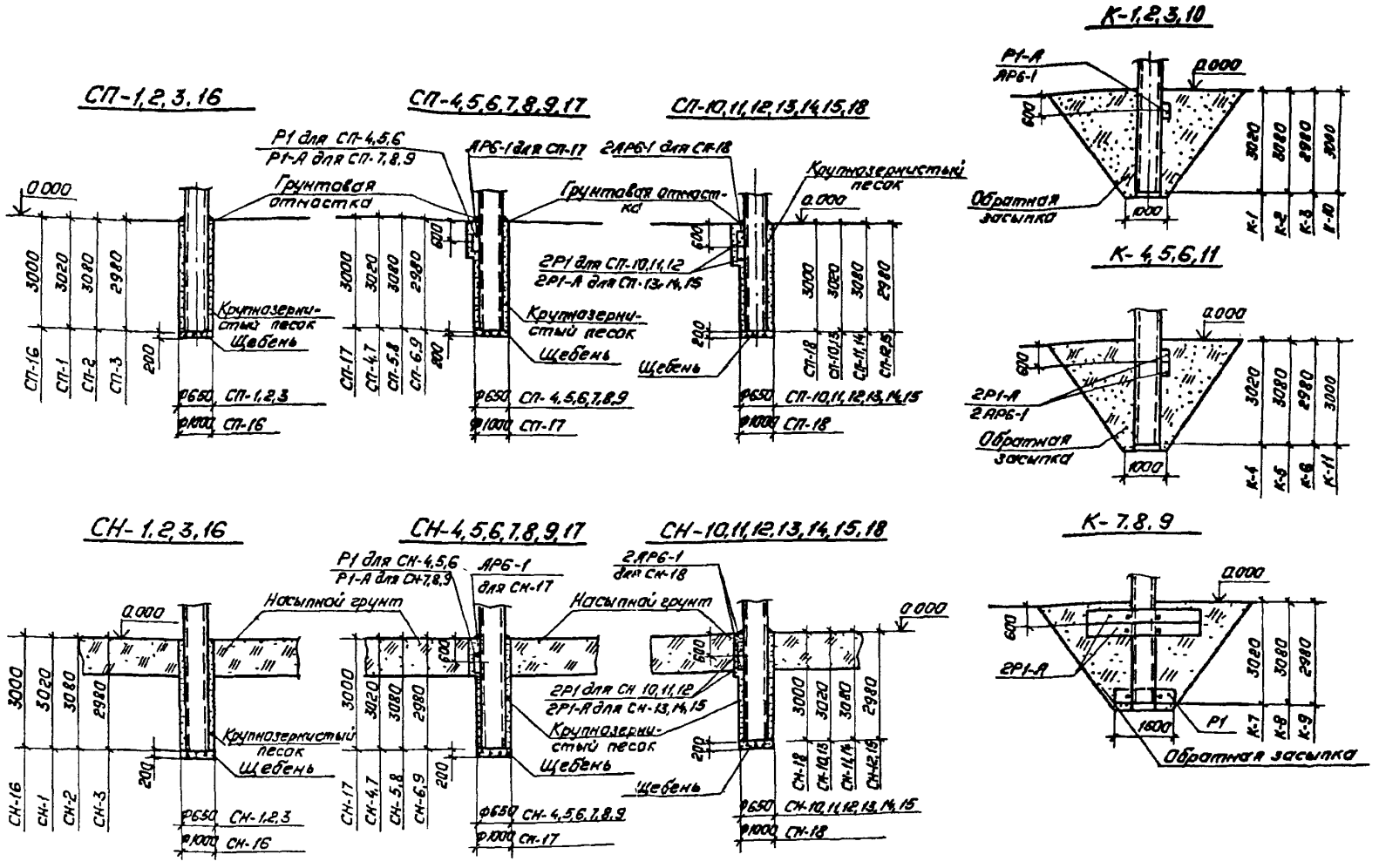
СНБ-19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30



При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принято среднее значение h = 3000 мм

Н контр	Ковалев		10.85	3 407 9-149 0-02	
Нач отд	Романенко		10.85	Схемы закреплений стоек порталов в грунте и таблицы несущей способности оснований	Стадия Р; Лист 1; Листов 11
ГИП	Парфенов		10.85		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
рук гр	Кирсанова		10.85		
рук гр	Кулешова		10.85		

формат А3



При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принято среднее значение h=3000мм

3.407.9-149.0-02	Лист 2

Копировал: Польс Формат: А3

12965тн-то

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота стоек в грунте

табл. 10

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	tg ψ	Варианты: СБ-1	СБ-4	СБ-7	СБ-10	СБ-13	СБ-16	СБ-19	СБ-22	СБ-25	СБ-28	СНБ-1	СНБ-4	СНБ-7	СНБ-10	СНБ-13	СНБ-16
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0.5	2	50000	0.952	352.9 / 0.0035	416.4 / 0.0032	495.8 / 0.0029	401.3 / 0.0034	449.9 / 0.0033	525.3 / 0.0031	445.5 / 0.0030	490.9 / 0.0028	550.8 / 0.0027	495.8 / 0.0029	352.9 / 0.0028	416.4 / 0.0026	495.8 / 0.0024	523.7 / 0.0028	586.0 / 0.0027	669.5 / 0.0026
		2	40	1	2	35	0.25	2	40000	0.849	292.1 / 0.0044	342.1 / 0.0040	410.5 / 0.0037	330.0 / 0.0042	374.3 / 0.0041	437.6 / 0.0039	370.1 / 0.0037	407.9 / 0.0035	461.7 / 0.0034	410.5 / 0.0037	292.1 / 0.0035	342.1 / 0.0033	410.5 / 0.0030	436.4 / 0.0035	489.5 / 0.0034	563.5 / 0.0032
		3	38	—	2	34	—	2	30000	0.781	254.9 / 0.0058	302.1 / 0.0054	366.2 / 0.0049	291.4 / 0.0057	328.9 / 0.0055	383.8 / 0.0052	326.3 / 0.0049	357.4 / 0.0049	409.5 / 0.0045	366.2 / 0.0049	254.9 / 0.0047	302.1 / 0.0043	366.2 / 0.0040	390.9 / 0.0046	439.0 / 0.0043	502.8 / 0.0043
	Пески средней крупности	4	40	3	1.9	35	0.75	1.9	50000	0.859	284.4 / 0.0035	335.2 / 0.0032	398.6 / 0.0029	321.6 / 0.0034	367.7 / 0.0033	427.4 / 0.0031	361.4 / 0.0030	397.1 / 0.0028	447.6 / 0.0027	398.6 / 0.0029	284.4 / 0.0028	335.2 / 0.0026	398.6 / 0.0024	423.4 / 0.0028	477.3 / 0.0027	546.7 / 0.0026
		5	30	2	1.9	34	0.5	1.9	40000	0.801	251.6 / 0.0044	295.7 / 0.0040	355.6 / 0.0037	284.3 / 0.0042	323.6 / 0.0041	375.4 / 0.0039	319.9 / 0.0037	353.5 / 0.0035	398.0 / 0.0034	355.6 / 0.0037	251.6 / 0.0035	295.7 / 0.0033	355.6 / 0.0030	379.0 / 0.0035	423.9 / 0.0034	493.1 / 0.0032
		6	35	1	1.85	32	0.25	1.85	30000	0.710	215.1 / 0.0058	251.8 / 0.0054	305.7 / 0.0049	245.9 / 0.0057	279.7 / 0.0055	324.7 / 0.0052	276.3 / 0.0049	305.5 / 0.0049	346.0 / 0.0045	305.7 / 0.0049	215.1 / 0.0047	251.8 / 0.0043	305.8 / 0.0040	286.4 / 0.0046	327.3 / 0.0045	381.8 / 0.0043
	Пески мелкие	7	38	6	1.85	34	1.5	1.85	48000	0.841	257.6 / 0.0036	301.6 / 0.0034	366.7 / 0.0030	294.2 / 0.0035	334.6 / 0.0034	387.6 / 0.0033	331.1 / 0.0031	365.8 / 0.0029	411.5 / 0.0028	366.7 / 0.0030	257.6 / 0.0029	301.6 / 0.0027	366.7 / 0.0025	337.4 / 0.0029	382.0 / 0.0028	445.6 / 0.0027
		8	36	4	1.85	33	1.0	1.85	38000	0.766	237.5 / 0.0046	277.2 / 0.0042	336.0 / 0.0038	270.9 / 0.0045	307.8 / 0.0043	361.4 / 0.0041	304.3 / 0.0039	336.5 / 0.0037	379.9 / 0.0035	336.0 / 0.0038	237.5 / 0.0037	277.2 / 0.0034	336.0 / 0.0031	314.9 / 0.0037	357.6 / 0.0035	418.9 / 0.0034
		9	32	2	1.8	29	0.5	1.8	28000	0.645	180.9 / 0.0062	214.2 / 0.0058	261.7 / 0.0062	208.2 / 0.0061	236.4 / 0.0058	278.2 / 0.0056	236.0 / 0.0053	260.6 / 0.0050	296.8 / 0.0048	261.7 / 0.0062	180.9 / 0.0050	214.2 / 0.0047	261.7 / 0.0042	247.8 / 0.0050	281.5 / 0.0048	330.7 / 0.0046
		10	28	—	1.8	25	—	1.8	18000	0.592	142.9 / 0.0097	170.2 / 0.0090	210.2 / 0.0081	165.9 / 0.0094	188.3 / 0.0091	224.3 / 0.0087	189.6 / 0.0082	208.2 / 0.0079	237.2 / 0.0075	210.2 / 0.0081	142.9 / 0.0078	170.2 / 0.0072	210.2 / 0.0066	202.5 / 0.0077	230.3 / 0.0075	268.4 / 0.0072
	Пески пылеватые	11	36	8	1.8	33	2.0	1.8	39000	0.806	243.5 / 0.0045	287.3 / 0.0041	346.8 / 0.0037	281.9 / 0.0044	315.4 / 0.0042	369.1 / 0.0040	314.5 / 0.0038	346.5 / 0.0036	389.8 / 0.0034	346.8 / 0.0037	243.5 / 0.0036	287.3 / 0.0033	346.8 / 0.0030	318.8 / 0.0036	362.3 / 0.0034	424.5 / 0.0033
		12	34	6	1.8	31	1.5	1.8	23000	0.734	213.2 / 0.0076	250.1 / 0.0070	303.9 / 0.0064	247.7 / 0.0074	280.3 / 0.0071	323.9 / 0.0068	277.4 / 0.0064	306.0 / 0.0061	346.6 / 0.0058	303.9 / 0.0064	213.2 / 0.0061	250.1 / 0.0057	303.9 / 0.0052	284.5 / 0.0061	321.9 / 0.0058	380.3 / 0.0056
		13	30	4	1.75	27	1.0	1.75	18000	0.607	165.8 / 0.0097	194.2 / 0.0090	237.4 / 0.0081	192.3 / 0.0094	217.1 / 0.0091	253.8 / 0.0087	218.5 / 0.0082	239.5 / 0.0019	269.2 / 0.0045	237.4 / 0.0081	165.8 / 0.0078	194.2 / 0.0072	237.4 / 0.0066	225.0 / 0.0077	257.1 / 0.0075	300.7 / 0.0072
		14	26	2	1.75	23	0.5	1.75	11000	0.503	130.5 / 0.0159	156.2 / 0.0147	192.8 / 0.0133	153.2 / 0.0154	175.2 / 0.0149	204.2 / 0.0142	175.7 / 0.0134	191.7 / 0.0129	217.6 / 0.0122	192.8 / 0.0133	130.5 / 0.0128	156.2 / 0.0118	192.8 / 0.0108	185.3 / 0.0127	211.9 / 0.0122	248.2 / 0.0117
Супеси	$0 \le J_L \le 0.25$	15	30	15	2	27	6.25	2	32000	0.727	273.8 / 0.0055	321.9 / 0.0050	390.7 / 0.0046	318.9 / 0.0053	360.2 / 0.0051	420.9 / 0.0049	365.6 / 0.0046	399.5 / 0.0044	451.9 / 0.0042	390.7 / 0.0046	273.8 / 0.0044	321.9 / 0.0041	390.7 / 0.0037	348.9 / 0.0044	399.9 / 0.0042	472.6 / 0.0040
		16	29	11	1.95	26	4.58	1.95	24000	0.664	237.7 / 0.0073	278.8 / 0.0067	341.1 / 0.0061	278.9 / 0.0071	316.3 / 0.0068	367.7 / 0.0065	318.3 / 0.0062	350.9 / 0.0059	394.9 / 0.0056	341.1 / 0.0061	237.7 / 0.0059	278.8 / 0.0054	341.1 / 0.0049	309.4 / 0.0058	352.9 / 0.0056	415.6 / 0.0054
		17	27	8	1.9	24	3.33	1.9	16000	0.590	199.3 / 0.0109	236.8 / 0.0101	288.7 / 0.0091	237.4 / 0.0106	266.8 / 0.0102	311.6 / 0.0098	272.1 / 0.0092	297.7 / 0.0088	335.1 / 0.0084	288.7 / 0.0091	199.3 / 0.0088	236.8 / 0.0081	288.7 / 0.0074	264.3 / 0.0087	301.8 / 0.0084	356.7 / 0.0080
		18	25	6	1.8	22	2.91	1.8	16000	0.520	168.3 / 0.0174	200.1 / 0.0161	243.0 / 0.0146	199.3 / 0.0176	227.5 / 0.0164	264.7 / 0.0156	230.4 / 0.0148	251.1 / 0.0141	283.9 / 0.0134	243.0 / 0.0146	168.3 / 0.0141	200.1 / 0.0130	243.0 / 0.0049	227.9 / 0.0139	260.2 / 0.0134	305.2 / 0.0129

Инв. № подл. 12965тм-то

3.407.9-149.0-02 Лист 3

копир. Анд формат А3

продолжение табл. 10

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Уст. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ, град	C, кПа	ρ, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	$tg\,\psi$	Варианты: СБ-1	СБ-4	СБ-7	СБ-10	СБ 13	СБ-16	СБ-19	СБ-22	СБ-25	СБ-28	СНБ-1	СНБ-4	СНБ-7	СНБ-10	СНБ-13	СНБ-16
Супесь	0,25 < J_L ≤ 0,75	19	28	13	1,9	25	3,94	1,9	32000	0,662	206,8 / 0,0055	244,8 / 0,0050	297,8 / 0,0046	245,1 / 0,0053	275,6 / 0,0051	321,8 / 0,0045	278,7 / 0,0046	306,8 / 0,0044	346,1 / 0,0042	297,8 / 0,0046	206,8 / 0,0044	244,8 / 0,0041	297,8 / 0,0037	274,1 / 0,0044	313,9 / 0,0042	368,3 / 0,0040
		20	26	9	19	23	2,73	19	24000	0,579	184,1 / 0,0073	218,6 / 0,0067	265,9 / 0,0061	219,9 / 0,0071	246,0 / 0,0062	288,6 / 0,0065	249,0 / 0,0062	273,3 / 0,0059	308,0 / 0,0056	265,9 / 0,0061	184,1 / 0,0059	218,6 / 0,0054	265,9 / 0,0049	246,4 / 0,0058	281,7 / 0,0056	333,6 / 0,0054
		21	24	6	18,5	22	1,82	18,5	16000	0,505	155,7 / 0,0109	184,8 / 0,0101	226,7 / 0,0091	185,2 / 0,0106	210,2 / 0,0102	242,5 / 0,0058	212,9 / 0,0092	233,3 / 0,0088	261,4 / 0,0084	226,7 / 0,0091	155,7 / 0,0088	184,8 / 0,0081	226,7 / 0,0079	212,2 / 0,0087	242,7 / 0,0084	285,1 / 0,0080
		22	21	3	18	19	0,91	18	10000	0,414	123,7 / 0,0174	147,6 / 0,0161	180,8 / 0,0146	147,8 / 0,0170	167,2 / 0,0164	194,9 / 0,0165	171,4 / 0,0148	187,2 / 0,0141	209,6 / 0,0134	180,8 / 0,0146	123,7 / 0,0141	147,6 / 0,0130	180,8 / 0,0149	174,1 / 0,0139	199,1 / 0,0134	232,6 / 0,0129
		23	19	2	17	16	0,87	1,7	10000	0,389	98,6 / 0,0249	117,2 / 0,0230	143,8 / 0,0209	119,5 / 0,0243	134,1 / 0,0234	155,5 / 0,0223	137,8 / 0,0214	149,9 / 0,0202	167,5 / 0,0192	143,8 / 0,0208	98,6 / 0,0201	117,2 / 0,0186	143,8 / 0,0170	142,3 / 0,0199	160,8 / 0,0192	188,4 / 0,0184
Супесь	0 ≤ J_L ≤ 0,25	24	26	47	2,0	23	19,58	2,0	34000	0,958	297,2 / 0,0051	343,5 / 0,0047	414,8 / 0,0043	352,6 / 0,0050	391,4 / 0,0048	450,3 / 0,0046	404,3 / 0,0043	435,3 / 0,0042	479,8 / 0,0039	414,8 / 0,0043	297,2 / 0,0041	343,5 / 0,0038	414,8 / 0,0035	367,9 / 0,0041	418,1 / 0,0039	490,0 / 0,0038
		25	25	37	1,95	23	15,42	1,95	27000	0,836	256,9 / 0,0065	298,6 / 0,0060	358,1 / 0,0054	304,8 / 0,0063	339,7 / 0,0061	389,9 / 0,0038	349,0 / 0,0055	380,3 / 0,0052	420,5 / 0,0050	358,1 / 0,0054	256,9 / 0,0052	298,6 / 0,0048	358,1 / 0,0044	324,5 / 0,0052	368,6 / 0,0050	428,9 / 0,0048
		26	24	31	1,9	22	12,92	1,9	22000	0,755	222,4 / 0,0079	258,4 / 0,0073	313,2 / 0,0066	263,7 / 0,0077	296,7 / 0,0074	341,7 / 0,0071	304,7 / 0,0067	331,4 / 0,0064	365,7 / 0,0061	313,2 / 0,0066	222,4 / 0,0064	258,4 / 0,0059	313,1 / 0,0054	284,4 / 0,0063	322,7 / 0,0061	379,6 / 0,0059
		27	23	25	1,8	21	10,42	1,8	17000	0,674	185,6 / 0,0103	218,4 / 0,0095	267,1 / 0,0086	224,8 / 0,0100	251,1 / 0,0096	287,7 / 0,0092	259,1 / 0,0087	280,6 / 0,0083	310,5 / 0,0079	267,1 / 0,0086	185,6 / 0,0083	218,4 / 0,0077	267,1 / 0,0070	243,2 / 0,0082	277,6 / 0,0079	324,0 / 0,0076
		28	22	22	1,8	20	9,17	1,8	14000	0,624	169,2 / 0,0125	200,6 / 0,0115	243,5 / 0,0104	204,4 / 0,0121	230,2 / 0,0117	263,7 / 0,0112	237,1 / 0,0105	256,8 / 0,0101	285,8 / 0,0096	243,5 / 0,0104	169,2 / 0,0101	200,6 / 0,0093	243,6 / 0,0085	224,3 / 0,0099	256,6 / 0,0096	299,9 / 0,0092
		29	20	19	1,8	18	7,92	1,8	11000	0,554	146,7 / 0,0159	173,3 / 0,0147	211,2 / 0,0133	177,7 / 0,0154	199,9 / 0,0149	231,9 / 0,0142	206,9 / 0,0134	223,9 / 0,0129	249,1 / 0,0122	211,2 / 0,0133	146,7 / 0,0128	173,3 / 0,0118	211,2 / 0,0108	197,9 / 0,0127	224,9 / 0,0122	264,1 / 0,0117
Суглинки	0,25 < J_L ≤ 0,5	30	24	39	1,8	22	16,25	1,8	32000	0,835	242,1 / 0,0055	282,9 / 0,0050	337,1 / 0,0046	287,6 / 0,0053	320,6 / 0,0051	368,9 / 0,0049	331,7 / 0,0046	358,9 / 0,0044	396,3 / 0,0042	327,1 / 0,0046	242,1 / 0,0044	282,9 / 0,0041	337,1 / 0,0037	303,7 / 0,0044	345,2 / 0,0042	402,4 / 0,0040
		31	23	34	1,85	21	14,17	1,85	25000	0,764	211,6 / 0,0070	248,6 / 0,0064	300,7 / 0,0058	256,2 / 0,0068	284,3 / 0,0065	327,7 / 0,0063	295,1 / 0,0059	317,9 / 0,0057	353,0 / 0,0054	300,7 / 0,0058	211,6 / 0,0056	248,6 / 0,0052	300,7 / 0,0047	272,2 / 0,0056	310,7 / 0,0054	361,4 / 0,0052
		32	22	28	1,8	20	11,67	1,8	19000	0,684	182,8 / 0,0092	217,7 / 0,0085	267,4 / 0,0077	218,8 / 0,0089	244,3 / 0,0086	281,3 / 0,0082	254,3 / 0,0078	274,1 / 0,0074	304,7 / 0,0071	257,4 / 0,0077	182,8 / 0,0074	212,7 / 0,0069	257,4 / 0,0062	235,6 / 0,0073	268,3 / 0,0071	315,1 / 0,0068
		33	21	23	1,8	19	9,58	1,8	14000	0,614	160,2 / 0,0125	188,5 / 0,0115	230,1 / 0,0104	193,7 / 0,0121	216,6 / 0,0117	250,3 / 0,0112	224,5 / 0,0105	242,7 / 0,0101	269,9 / 0,0096	230,1 / 0,0104	160,2 / 0,0101	188,4 / 0,0093	230,1 / 0,0085	212,9 / 0,0099	241,7 / 0,0096	283,9 / 0,0092
		34	19	18	1,8	17	7,50	1,8	11000	0,524	132,9 / 0,0159	158,5 / 0,0147	192,5 / 0,0133	162,2 / 0,0154	182,7 / 0,0149	211,1 / 0,0142	188,8 / 0,0139	204,9 / 0,0129	226,6 / 0,0122	192,5 / 0,0133	132,9 / 0,0128	158,5 / 0,0118	192,5 / 0,0108	181,9 / 0,0127	205,9 / 0,0122	242,2 / 0,0117
		35	17	15	1,8	15	6,25	1,8	8000	0,456	115,3 / 0,0218	137,3 / 0,0202	167,5 / 0,0183	141,4 / 0,0212	158,6 / 0,0205	182,5 / 0,0195	165,1 / 0,0185	179,8 / 0,0177	199,1 / 0,0168	167,5 / 0,0183	115,3 / 0,0176	137,3 / 0,0163	167,5 / 0,0148	160,0 / 0,0174	182,9 / 0,0168	213,9 / 0,0161
	0,5 < J_L ≤ 0,75	36	19	25	1,9	17	7,58	1,9	17000	0,594	138,9 / 0,0103	163,2 / 0,0095	200,6 / 0,0086	168,1 / 0,0100	188,7 / 0,0096	217,1 / 0,0092	196,0 / 0,0087	211,9 / 0,0083	235,4 / 0,0079	200,6 / 0,0086	138,9 / 0,0083	163,2 / 0,0077	200,6 / 0,0070	188,6 / 0,0082	215,2 / 0,0079	252,8 / 0,0076
		37	18	20	1,85	16	6,08	1,85	12000	0,525	121,8 / 0,0145	144,6 / 0,0134	176,5 / 0,0122	146,6 / 0,0142	165,0 / 0,0136	192,7 / 0,0130	171,3 / 0,0123	186,8 / 0,0118	207,9 / 0,0112	176,5 / 0,0122	121,8 / 0,0119	144,6 / 0,0109	176,4 / 0,0099	167,9 / 0,0116	190,8 / 0,0112	224,2 / 0,0107

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

12965ТМ-ТО

продолжение табл. 10

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ E, кПа	tg φ	Варианты: СБ-1	СБ-4	СБ-7	СБ-10	СБ-13	СБ-16	СБ-19	СБ-22	СБ-25	СБ-28	СНБ-1	СНБ-4	СНБ-7	СНБ-10	СНБ-13	СНБ-16
Суглинки	$0{,}5 < J_L \le 0{,}75$	38	16	16	1,8	14	4,85	1,8	8000	0,447	101,6 / 0,0218	122,5 / 0,0202	148,4 / 0,0183	124,5 / 0,0212	141,1 / 0,0205	163,6 / 0,0196	145,6 / 0,0185	158,9 / 0,0177	175,9 / 0,0168	148,4 / 0,0183	101,6 / 0,0176	122,5 / 0,0163	148,4 / 0,0148	144,5 / 0,0174	165,0 / 0,0168	193,1 / 0,0161
		39	14	14	1,8	13	4,24	1,8	6000	0,389	94,4 / 0,0291	113,8 / 0,0269	139,1 / 0,0243	115,4 / 0,0283	130,2 / 0,0273	151,9 / 0,0261	135,7 / 0,0246	147,3 / 0,0236	163,9 / 0,0224	139,1 / 0,0243	94,4 / 0,0235	113,8 / 0,0217	139,1 / 0,0198	135,5 / 0,0232	155,6 / 0,0224	181,5 / 0,0215
		40	12	12	1,75	11	3,64	1,75	5000	0,233	82,5 / 0,0349	98,9 / 0,0322	122,3 / 0,0292	101,3 / 0,0340	114,3 / 0,0327	132,8 / 0,0313	118,5 / 0,0295	128,9 / 0,0283	144,1 / 0,0268	122,3 / 0,0292	82,5 / 0,0282	98,9 / 0,0260	122,3 / 0,0237	120,4 / 0,0279	137,3 / 0,0268	160,7 / 0,0258
Глины	$0 \le J_L \le 0{,}25$	41	21	81	1,8	19	33,75	1,8	26000	1194	344,2 / 0,0062	397,3 / 0,0058	473,6 / 0,0052	411,1 / 0,0061	454,9 / 0,0058	512,1 / 0,0056	464,1 / 0,0053	500,8 / 0,0050	550,2 / 0,0048	473,6 / 0,0052	344,2 / 0,0050	397,3 / 0,0047	473,6 / 0,0042	413,9 / 0,0050	469,9 / 0,0048	543,2 / 0,0046
		42	20	68	1,8	18	28,33	1,8	24000	1.044	290,2 / 0,0073	338,3 / 0,0067	402,5 / 0,0061	347,3 / 0,0071	384,4 / 0,0068	437,1 / 0,0065	396,7 / 0,0062	429,5 / 0,0059	471,9 / 0,0056	402,5 / 0,0061	290,2 / 0,0059	338,4 / 0,0054	402,5 / 0,0049	353,8 / 0,0058	402,4 / 0,0056	467,9 / 0,0054
		43	19	54	1,8	17	22,50	1,8	21000	0,884	235,3 / 0,0083	277,2 / 0,0077	332,3 / 0,0070	286,1 / 0,0081	317,1 / 0,0078	361,6 / 0,0074	328,5 / 0,0070	354,8 / 0,0067	391,6 / 0,0064	332,3 / 0,0070	235,3 / 0,0067	277,2 / 0,0062	332,3 / 0,0057	294,5 / 0,0066	335,7 / 0,0064	393,2 / 0,0061
		44	18	47	1,8	16	19,58	1,8	18000	0,795	208,5 / 0,0097	242,6 / 0,0090	293,2 / 0,0081	252,1 / 0,0094	281,4 / 0,0091	322,2 / 0,0087	289,9 / 0,0082	316,2 / 0,0079	348,9 / 0,0075	293,2 / 0,0081	208,5 / 0,0078	242,6 / 0,0072	293,2 / 0,0066	261,4 / 0,0077	300,6 / 0,0075	350,2 / 0,0072
		45	16	41	1,75	14	17,08	1,75	15000	0,697	175,0 / 0,0116	205,3 / 0,0107	248,9 / 0,0097	212,9 / 0,0113	238,0 / 0,0109	275,1 / 0,0104	248,2 / 0,0098	268,3 / 0,0094	296,9 / 0,0089	248,9 / 0,0097	175,0 / 0,0094	205,3 / 0,0087	248,9 / 0,0079	223,6 / 0,0093	257,5 / 0,0089	301,8 / 0,0086
		46	14	36	1,75	13	15,00	1,75	12000	0,609	155,9 / 0,0145	183,7 / 0,0134	225,5 / 0,0122	190,0 / 0,0142	214,6 / 0,0136	246,9 / 0,0130	222,3 / 0,0123	241,5 / 0,0118	266,9 / 0,0112	225,5 / 0,0122	155,9 / 0,0117	183,7 / 0,0109	225,5 / 0,0099	202,3 / 0,0116	232,3 / 0,0112	272,3 / 0,0107
	$0{,}25 < J_L \le 0{,}5$	47	18	57	1,75	16	23,75	1,75	21000	0,895	225,9 / 0,0083	265,1 / 0,0077	316,8 / 0,0070	273,9 / 0,0081	303,7 / 0,0078	347,5 / 0,0074	315,2 / 0,0070	340,8 / 0,0067	372,3 / 0,0064	316,8 / 0,0070	225,8 / 0,0067	265,1 / 0,0062	316,8 / 0,0057	282,1 / 0,0155	320,7 / 0,0064	371,9 / 0,0061
		48	17	50	1,8	15	20,83	1,8	18000	0,806	201,4 / 0,0097	234,4 / 0,0090	283,8 / 0,0081	244,8 / 0,0094	272,5 / 0,0091	309,2 / 0,0087	281,7 / 0,0082	304,8 / 0,0079	335,8 / 0,0075	283,8 / 0,0081	201,4 / 0,0078	234,5 / 0,0072	283,8 / 0,0066	254,5 / 0,0077	289,7 / 0,0075	337,8 / 0,0072
		49	16	43	1,7	1,4	17,92	1,7	15000	0,707	170,9 / 0,0116	202,2 / 0,0107	244,9 / 0,0097	208,8 / 0,0113	234,7 / 0,0109	268,3 / 0,0104	242,7 / 0,0098	262,9 / 0,0094	290,1 / 0,0089	244,9 / 0,0097	170,9 / 0,0094	202,2 / 0,0087	244,9 / 0,0079	219,5 / 0,0093	250,3 / 0,0089	293,6 / 0,0086
		50	14	37	1,7	13	15,42	1,7	12000	0,619	150,6 / 0,0145	178,4 / 0,0134	215,8 / 0,0122	184,9 / 0,0142	207,6 / 0,0136	235,9 / 0,0130	214,9 / 0,0123	233,4 / 0,0118	257,2 / 0,0112	215,8 / 0,0122	150,6 / 0,0117	178,4 / 0,0109	215,8 / 0,0099	196,1 / 0,0116	223,6 / 0,0112	263,1 / 0,0107
		51	11	32	1,65	10	13,33	1,65	9000	0,514	122,4 / 0,0194	145,9 / 0,0179	178,3 / 0,0162	151,9 / 0,0189	169,7 / 0,0182	195,8 / 0,0174	177,2 / 0,0164	193,2 / 0,0157	212,6 / 0,0149	178,3 / 0,0162	122,4 / 0,0157	145,9 / 0,0145	178,3 / 0,0132	162,0 / 0,0155	185,7 / 0,0149	219,3 / 0,0143
	$0{,}5 < J_L \le 0{,}75$	52	15	45	1,75	14	13,64	1,75	18000	0,718	147,4 / 0,0097	174,4 / 0,0090	210,8 / 0,0081	180,3 / 0,0094	202,2 / 0,0091	231,1 / 0,0087	210,8 / 0,0082	227,8 / 0,0079	252,3 / 0,0075	210,8 / 0,0081	147,4 / 0,0078	174,4 / 0,0072	210,8 / 0,0066	193,7 / 0,0077	220,9 / 0,0075	260,3 / 0,0072
		53	14	41	1,75	13	12,42	1,75	15000	0,659	135,5 / 0,0116	161,0 / 0,0107	194,9 / 0,0097	166,6 / 0,0113	186,6 / 0,0109	213,7 / 0,0104	194,3 / 0,0098	210,3 / 0,0094	231,1 / 0,0089	194,9 / 0,0097	135,5 / 0,0094	161,0 / 0,0087	194,9 / 0,0079	179,4 / 0,0093	205,2 / 0,0089	240,7 / 0,0036
		54	12	36	1,7	11	10,91	1,7	12000	0,573	115,6 / 0,0145	137,2 / 0,0134	168,9 / 0,0122	143,1 / 0,0142	161,1 / 0,0136	184,4 / 0,0130	167,3 / 0,0123	181,9 / 0,0118	200,6 / 0,0112	168,9 / 0,0122	115,6 / 0,0117	137,2 / 0,0109	168,9 / 0,0099	156,4 / 0,0116	178,1 / 0,0112	208,9 / 0,0107
		55	10	33	1,7	9	10	1,7	9000	0,506	102,4 / 0,0094	122,3 / 0,0179	150,5 / 0,0162	128,6 / 0,0189	143,7 / 0,0182	165,4 / 0,0174	150,3 / 0,0164	164,1 / 0,0157	181,3 / 0,0149	150,5 / 0,0162	102,4 / 0,0157	122,3 / 0,0145	150,5 / 0,0132	141,1 / 0,0155	161,1 / 0,0149	190,3 / 0,0143
		56	7	29	1,65	6	8,79	1,65	7000	0,413	85,9 / 0,0249	103,1 / 0,0230	127,1 / 0,0209	108,0 / 0,0243	121,2 / 0,0234	139,3 / 0,0223	127,4 / 0,0211	137,9 / 0,0202	152,3 / 0,0192	127,1 / 0,0209	85,9 / 0,0201	103,4 / 0,0186	127,1 / 0,0170	119,4 / 0,0199	137,1 / 0,0192	160,9 / 0,0184

Копировал. Польс Формат: А3

12965тн-то

продолжение табл. 10

Условный № грунта	Варианты																										
	СНБ-19	СНБ-22	СНБ-25	СНБ-28	СП-1	СП-4	СП-7	СП-10	СП-13	СП-16	СН-1	СН-4	СН-7	СН-10	СН-13	СН-16	К-1	К-4	К-7	СБ-29	СБ-30	СНБ-29	СНБ-30	СП-17	СП-18	СН-17	СН-18
1	668.1 0.0024	737.5 0.0023	830.6 0.0022	495.8 0.0024	352.9 0.0035	401.3 0.0034	449.9 0.0031	445.5 0.0030	536.6 0.0027	416.4 0.0032	352.9 0.0028	525.7 0.0028	617.9 0.0025	668.1 0.0024	409.6 0.0034	416.4 0.0026	218.1 0.0032	268.8 0.0028	314.8 0.0027	525.3 0.0031	550.8 0.0027	669.5 0.0026	830.6 0.0022	449.9 0.0033	490.9 0.0028	586.0 0.0027	737.5 0.0023
2	565.3 0.0030	622.9 0.0029	703.7 0.0028	410.5 0.0030	292.1 0.0044	330.3 0.0042	369.9 0.0039	370.1 0.0037	444.0 0.0033	342.1 0.0040	292.1 0.0035	436.4 0.0035	517.9 0.0032	565.3 0.0030	340.7 0.0043	342.1 0.0033	190.9 0.0040	238.5 0.0035	271.2 0.0034	437.6 0.0039	461.7 0.0034	563.5 0.0032	703.7 0.0028	374.3 0.0041	407.9 0.0035	489.5 0.0034	622.9 0.0029
3	504.2 0.0041	558.8 0.0039	631.9 0.0037	366.2 0.0040	254.9 0.0058	281.4 0.0057	326.4 0.0052	326.3 0.0049	396.9 0.0044	302.1 0.0054	254.9 0.0047	390.9 0.0046	465.1 0.0042	504.2 0.0041	301.2 0.0057	302.1 0.0043	176.1 0.0053	218.6 0.0046	255.9 0.0045	393.8 0.0052	409.5 0.0045	502.8 0.0043	631.9 0.0037	328.9 0.0055	357.4 0.0049	439.0 0.0043	558.8 0.0039
4	546.2 0.0024	605.1 0.0023	681.8 0.0022	398.6 0.0024	294.4 0.0035	321.6 0.0034	361.6 0.0031	361.4 0.0030	437.6 0.0027	335.2 0.0032	284.4 0.0028	423.4 0.0028	503.2 0.0025	546.2 0.0024	332.7 0.0034	335.2 0.0026	187.6 0.0032	232.3 0.0028	271.0 0.0027	427.4 0.0031	447.6 0.0027	546.7 0.0026	681.8 0.0022	367.7 0.0033	337.1 0.0028	477.3 0.0027	605.1 0.0023
5	490.2 0.0030	543.1 0.0029	613.2 0.0028	355.6 0.0030	251.6 0.0044	284.3 0.0042	320.4 0.0039	319.9 0.0037	390.8 0.0033	295.7 0.0040	251.6 0.0035	379.0 0.0035	452.0 0.0032	490.2 0.0030	293.7 0.0043	295.7 0.0033	171.9 0.0040	214.1 0.0035	249.8 0.0034	475.4 0.0039	398.0 0.0034	493.1 0.0032	613.2 0.0028	323.6 0.0041	353.5 0.0035	423.9 0.0034	543.1 0.0029
6	366.7 0.0041	395.8 0.0039	454.4 0.0037	305.8 0.0040	215.1 0.0058	245.9 0.0057	276.9 0.0052	276.3 0.0049	338.2 0.0044	251.8 0.0054	215.1 0.0047	286.4 0.0046	331.3 0.0042	356.7 0.0041	238.6 0.0057	251.8 0.0043	154.5 0.0053	191.8 0.0046	224.1 0.0045	324.7 0.0052	346.0 0.0045	381.8 0.0043	454.4 0.0037	279.7 0.0055	305.5 0.0049	327.3 0.0045	395.8 0.0039
7	410.3 0.0025	459.5 0.0024	524.8 0.0023	366.7 0.0025	257.6 0.0036	294.2 0.0035	332.3 0.0032	331.0 0.0031	403.2 0.0028	301.6 0.0034	257.6 0.0029	337.4 0.0029	383.4 0.0026	410.3 0.0025	285.7 0.0036	301.6 0.0027	175.1 0.0033	218.4 0.0029	254.3 0.0028	387.6 0.0033	411.5 0.0028	445.6 0.0027	524.8 0.0023	334.6 0.0034	365.8 0.0029	382.0 0.0028	459.5 0.0024
8	383.1 0.0032	426.8 0.0031	490.5 0.0029	336.0 0.0031	237.6 0.0046	270.9 0.0046	308.9 0.0041	304.4 0.0039	372.5 0.0035	277.2 0.0042	237.5 0.0037	314.9 0.0037	358.6 0.0033	383.1 0.0032	261.4 0.0045	277.2 0.0034	165.4 0.0042	205.7 0.0036	239.3 0.0036	361.4 0.0011	379.9 0.0035	418.9 0.0034	490.5 0.0029	307.8 0.0043	536.5 0.0037	357.6 0.0035	426.8 0.0031
9	306.4 0.0043	343.5 0.0042	394.7 0.0040	261.7 0.0042	180.9 0.0062	208.2 0.0061	237.2 0.0053	236.0 0.0053	290.3 0.0048	214.2 0.0058	180.9 0.0050	247.8 0.0050	285.4 0.0045	306.4 0.0043	203.3 0.0061	214.2 0.0047	137.4 0.0057	172.5 0.0049	198.9 0.0049	278.2 0.0056	296.8 0.0046	330.7 0.0046	394.7 0.0040	236.4 0.0058	260.6 0.0050	281.5 0.0048	343.5 0.0042
10	255.7 0.0068	284.9 0.0065	326.1 0.0062	210.2 0.0066	142.9 0.0097	165.9 0.0094	190.7 0.0086	189.6 0.0082	232.9 0.0074	170.2 0.0090	142.9 0.0078	202.5 0.0077	236.4 0.0070	255.7 0.0068	163.9 0.0095	170.2 0.0072	116.6 0.0089	147.7 0.0077	170.0 0.0076	224.3 0.0087	237.2 0.0075	268.4 0.0072	326.1 0.0062	188.3 0.0091	208.2 0.0079	230.3 0.0075	284.9 0.0065
11	390.1 0.0031	436.6 0.0030	499.2 0.0028	346.8 0.0030	243.5 0.0045	281.9 0.0044	319.8 0.0040	314.5 0.0038	386.9 0.0034	287.3 0.0041	243.5 0.0036	318.8 0.0036	364.0 0.0032	390.1 0.0031	270.5 0.0044	287.3 0.0035	169.1 0.0041	210.2 0.0035	245.6 0.0035	369.1 0.0040	389.8 0.0034	424.5 0.0033	499.2 0.0028	315.4 0.0042	346.5 0.0036	362.3 0.0034	436.6 0.0030
12	350.1 0.0053	388.5 0.0051	450.0 0.0048	303.9 0.0052	213.2 0.0076	247.7 0.0074	279.1 0.0067	277.4 0.0064	341.2 0.0058	250.1 0.0070	213.2 0.0061	284.5 0.0061	325.6 0.0055	350.1 0.0053	236.3 0.0074	250.1 0.0057	152.8 0.0069	192.1 0.0060	223.4 0.0059	323.9 0.0068	346.6 0.0058	380.3 0.0056	460.0 0.0048	280.3 0.0071	306.0 0.0061	321.9 0.0058	388.5 0.0051
13	281.7 0.0068	313.7 0.0065	362.2 0.0062	237.4 0.0066	165.8 0.0097	192.3 0.0094	217.4 0.0086	218.1 0.0082	268.9 0.0074	194.2 0.0090	165.8 0.0078	225.0 0.0077	260.7 0.0070	281.7 0.0068	184.6 0.0095	194.2 0.0072	127.5 0.0089	161.8 0.0077	186.6 0.0076	253.8 0.0087	269.2 0.0045	300.7 0.0072	362.2 0.0062	217.1 0.0091	239.5 0.0019	257.1 0.0075	313.7 0.0065
14	234.8 0.0110	261.5 0.0106	300.4 0.0101	192.8 0.0108	130.5 0.0159	153.2 0.0154	175.3 0.0141	175.6 0.0134	217.4 0.0121	156.2 0.0147	130.5 0.0128	185.3 0.0127	217.3 0.0115	234.8 0.0110	150.2 0.0155	156.2 0.0118	109.5 0.0145	138.6 0.0126	158.5 0.0124	204.2 0.0142	217.6 0.0122	248.2 0.0117	300.4 0.0101	175.2 0.0149	191.7 0.0129	211.9 0.0122	261.5 0.0106
15	419.3 0.0038	472.7 0.0036	552.2 0.0035	390.7 0.0037	273.8 0.0055	318.9 0.0053	369.5 0.0048	365.6 0.0046	454.2 0.0042	321.9 0.0050	273.8 0.0044	348.9 0.0044	395.4 0.0040	419.3 0.0038	299.2 0.0053	321.9 0.0041	194.1 0.0050	245.9 0.0043	289.6 0.0043	420.9 0.0049	451.9 0.0042	472.6 0.0040	552.2 0.0035	360.2 0.0051	399.5 0.0044	399.9 0.0042	472.7 0.0036
16	374.0 0.0051	420.3 0.0049	487.7 0.0046	341.1 0.0049	237.7 0.0073	278.9 0.0071	321.5 0.0064	318.3 0.0062	396.5 0.0056	278.8 0.0067	237.7 0.0059	309.4 0.0058	351.6 0.0053	374.0 0.0051	260.9 0.0071	278.8 0.0054	174.4 0.0066	220.6 0.0058	258.6 0.0057	367.7 0.0065	394.9 0.0056	415.6 0.0054	487.7 0.0046	316.3 0.0068	350.9 0.0059	352.9 0.0056	420.3 0.0049
17	323.9 0.0076	364.1 0.0073	420.3 0.0069	288.7 0.0074	199.3 0.0109	237.4 0.0106	272.7 0.0097	272.1 0.0092	338.2 0.0083	236.8 0.0101	199.3 0.0088	264.3 0.0087	301.7 0.0079	323.3 0.0076	220.8 0.0107	236.8 0.0081	152.9 0.0100	193.9 0.0086	227.9 0.0085	311.6 0.0098	335.1 0.0084	356.7 0.0080	420.3 0.0069	266.8 0.0102	297.7 0.0088	301.8 0.0084	364.1 0.0073
18	279.1 0.0122	313.8 0.0116	361.8 0.0111	243.0 0.0049	168.3 0.0174	199.3 0.0170	233.2 0.0155	230.4 0.0148	288.4 0.0133	200.1 0.0161	168.3 0.0141	227.9 0.0139	259.7 0.0127	279.1 0.0122	188.3 0.0171	200.1 0.0130	133.8 0.0159	169.9 0.0138	199.1 0.0136	264.7 0.0156	283.9 0.0134	306.2 0.0129	361.8 0.0111	227.5 0.0164	251.1 0.0141	260.2 0.0134	313.8 0.0116

Копировал: Польс Формат: А3

12965тн-10

продолжение табл. 10

Условный № грунта	Варианты																										
	СНБ-19	СНБ-22	СНБ-25	СНБ-28	СП-1	СП-4	СП-7	СП-10	СП-13	СП-16	СН-1	СН-4	СН-7	СН-10	СН-13	СН-16	К-1	К-4	К-7	СБ-29	СБ-30	СНБ-29	СНБ-30	СП-17	СП-18	СН-17	СН-18
19	335.1 0.0038	375.4 0.0036	436.0 0.0035	297.8 0.0037	206.7 0.0055	245.1 0.0053	281.2 0.0048	278.7 0.0046	348.5 0.0042	244.8 0.0050	206.8 0.0044	274.1 0.0044	312.2 0.0040	335.1 0.0038	230.5 0.0053	244.8 0.0041	155.9 0.0050	199.3 0.0043	233.0 0.0043	321.8 0.0045	346.1 0.0042	368.3 0.0040	436.0 0.0035	275.6 0.0051	306.8 0.0044	313.9 0.0042	376.4 0.0036
20	303.6 0.0051	341.9 0.0049	395.6 0.0046	265.9 0.0049	184.1 0.0073	217.9 0.0071	251.0 0.0064	249.0 0.0062	310.5 0.0056	218.6 0.0067	184.1 0.0059	246.4 0.0058	283.9 0.0053	303.6 0.0051	206.0 0.0071	218.6 0.0054	143.5 0.0066	182.4 0.0058	212.9 0.0057	288.6 0.0065	308.0 0.0056	333.6 0.0054	395.6 0.0046	246.0 0.0062	273.3 0.0059	281.7 0.0056	341.9 0.0049
21	265.2 0.0076	299.2 0.0073	339.9 0.0069	226.7 0.0074	155.7 0.0109	185.2 0.0106	212.9 0.0097	212.9 0.0092	266.5 0.0083	184.8 0.0101	156.7 0.0088	212.2 0.0087	245.8 0.0079	265.2 0.0076	175.8 0.0107	184.8 0.0081	125.8 0.0100	159.8 0.0086	186.7 0.0085	242.5 0.0058	261.4 0.0084	285.1 0.0080	339.9 0.0069	210.2 0.0102	233.3 0.0088	242.7 0.0084	299.2 0.0073
22	217.9 0.0122	244.4 0.0116	279.8 0.0111	180.8 0.0119	123.7 0.0174	147.8 0.0170	173.3 0.0155	171.4 0.0148	216.1 0.0133	147.6 0.0161	123.7 0.0141	174.1 0.0139	202.7 0.0127	217.9 0.0122	141.2 0.0171	147.6 0.0130	105.1 0.0159	135.1 0.0138	157.7 0.0136	194.9 0.0165	209.6 0.0134	232.6 0.0129	279.8 0.0111	167.2 0.0164	187.2 0.0141	199.1 0.0134	244.4 0.0116
23	179.4 0.0174	201.4 0.0166	230.0 0.0159	143.8 0.0170	98.6 0.0249	119.5 0.0243	139.5 0.0221	137.8 0.0211	175.4 0.0190	117.2 0.0230	98.6 0.0201	142.3 0.0199	165.8 0.0181	179.4 0.0174	112.8 0.0244	117.2 0.0186	88.0 0.0228	112.6 0.0197	132.9 0.0194	155.6 0.0223	167.5 0.0192	188.4 0.0084	230.0 0.0159	134.1 0.0234	149.9 0.0202	160.8 0.0192	201.4 0.0166
24	430.2 0.0036	485.2 0.0034	558.2 0.0033	414.8 0.0035	297.2 0.0051	352.6 0.0050	404.5 0.0045	404.3 0.0043	495.4 0.0039	343.5 0.0047	297.2 0.0041	357.9 0.0041	408.8 0.0037	430.2 0.0036	321.1 0.0050	343.5 0.0038	203.3 0.0047	253.1 0.0041	310.5 0.0040	450.3 0.0046	479.8 0.0039	490.0 0.0038	558.2 0.0033	391.4 0.0048	435.3 0.0042	418.1 0.0039	485.2 0.0034
25	383.5 0.0045	428.3 0.0043	494.3 0.0041	358.1 0.0044	256.9 0.0065	304.8 0.0063	351.3 0.0057	349.0 0.0055	432.4 0.0049	298.6 0.0060	256.9 0.0052	324.5 0.0052	362.4 0.0047	383.5 0.0045	278.6 0.0063	298.6 0.0048	181.0 0.0059	226.9 0.0051	277.4 0.0050	389.9 0.0038	420.5 0.0050	428.9 0.0048	404.3 0.0041	339.7 0.0061	380.3 0.0052	368.6 0.0050	428.3 0.0043
26	338.3 0.0055	380.3 0.0053	438.4 0.0050	313.1 0.0054	222.4 0.0079	263.7 0.0077	306.6 0.0070	304.7 0.0067	378.7 0.0061	258.4 0.0073	222.4 0.0064	284.4 0.0063	319.5 0.0058	338.3 0.0055	242.0 0.0078	258.4 0.0059	161.1 0.0072	203.8 0.0063	248.7 0.0062	341.7 0.0071	365.7 0.0061	379.6 0.0059	438.4 0.0050	296.7 0.0074	331.4 0.0064	322.7 0.0061	380.3 0.0053
27	293.4 0.0071	328.9 0.0069	378.2 0.0069	267.1 0.0070	185.6 0.0103	224.8 0.0100	260.5 0.0091	259.1 0.0087	322.8 0.0078	218.4 0.0095	185.6 0.0083	243.2 0.0082	274.7 0.0074	293.4 0.0071	205.3 0.0100	218.4 0.0077	141.0 0.0094	179.5 0.0081	216.5 0.0080	287.7 0.0092	310.5 0.0079	324.0 0.0076	378.2 0.0069	257.7 0.096	280.6 0.0083	277.6 0.0079	328.9 0.0069
28	271.6 0.0087	306.1 0.0083	350.8 0.0079	243.5 0.0085	169.2 0.0125	204.4 0.0121	238.3 0.0110	237.1 0.0105	295.8 0.0095	200.6 0.0115	169.2 0.0101	229.3 0.0099	254.8 0.0090	271.6 0.0087	187.9 0.0122	200.6 0.0093	131.4 0.0114	168.2 0.0099	202.8 0.0097	263.7 0.0112	285.8 0.0096	299.9 0.0092	350.8 0.0079	230.2 0.0117	256.8 0.0101	256.6 0.0096	306.1 0.0083
29	242.4 0.0110	272.0 0.0106	313.6 0.0101	211.2 0.0108	146.7 0.0159	177.7 0.0154	208.0 0.0141	206.9 0.0134	259.3 0.0121	173.3 0.0147	146.7 0.0128	197.9 0.0127	225.9 0.0115	242.4 0.0110	164.8 0.0155	173.3 0.0118	119.3 0.0145	151.9 0.0126	183.1 0.0124	231.9 0.0142	249.1 0.0122	264.1 0.0117	313.6 0.0101	199.9 0.0149	223.9 0.0129	224.9 0.0122	272.0 0.0106
30	361.2 0.0038	404.9 0.0036	463.2 0.0035	337.1 0.0037	242.1 0.0055	287.6 0.0053	334.8 0.0048	331.7 0.0046	409.2 0.0042	282.9 0.0050	242.1 0.0044	303.7 0.0044	341.1 0.0040	361.2 0.0038	253.4 0.0053	282.9 0.0041	171.3 0.0050	214.8 0.0043	263.6 0.0043	368.9 0.0049	396.3 0.0042	402.4 0.0040	463.2 0.0035	320.6 0.0057	358.9 0.0044	345.2 0.0042	404.9 0.0036
31	322.6 0.0049	363.6 0.0047	418.0 0.0044	300.7 0.0047	211.6 0.0070	256.2 0.0068	295.5 0.0062	295.1 0.0059	364.8 0.0053	248.6 0.0064	211.6 0.0056	272.2 0.0056	305.6 0.0051	322.6 0.0049	233.3 0.0068	248.6 0.0052	155.4 0.0064	194.9 0.0055	240.2 0.0054	327.1 0.0063	353.0 0.0054	361.4 0.0052	418.0 0.0044	284.3 0.0065	317.9 0.0057	310.7 0.0054	363.6 0.0047
32	284.7 0.0064	318.8 0.0061	367.5 0.0058	257.4 0.0062	182.8 0.0092	218.8 0.0089	254.5 0.0081	254.4 0.0078	314.5 0.0070	212.7 0.0085	182.8 0.0074	237.6 0.0073	268.0 0.0067	284.7 0.0064	200.5 0.0090	212.7 0.0069	137.5 0.0084	173.8 0.0073	212.5 0.0072	281.3 0.0082	304.7 0.0071	315.1 0.0068	367.5 0.0058	244.3 0.0086	274.1 0.0074	268.3 0.0071	318.2 0.0061
33	257.2 0.0087	288.6 0.0083	331.2 0.0079	230.1 0.0085	160.2 0.0125	193.7 0.0121	226.2 0.0040	224.5 0.0106	279.8 0.0095	188.5 0.0115	160.2 0.0101	272.9 0.0099	241.5 0.0090	257.2 0.0087	178.2 0.0122	188.4 0.0093	125.5 0.0114	159.4 0.0099	194.1 0.0097	250.3 0.0112	269.9 0.0096	283.9 0.0092	331.2 0.0079	216.6 0.0117	242.7 0.0101	241.7 0.0096	288.6 0.0083
34	222.8 0.0110	249.0 0.0106	286.7 0.0101	192.5 0.0108	132.9 0.0159	162.2 0.0154	189.9 0.0141	188.8 0.0134	236.9 0.0121	158.5 0.0147	132.9 0.0128	181.9 0.0127	207.8 0.0115	222.8 0.0110	149.5 0.0155	158.5 0.0118	109.1 0.0145	139.9 0.0126	170.2 0.0124	211.1 0.0142	226.6 0.0122	242.2 0.0117	286.7 0.0101	182.7 0.0049	204.9 0.0129	205.9 0.0122	249.0 0.0106
35	198.9 0.0152	223.0 0.0146	255.5 0.0139	167.5 0.0148	115.3 0.0218	141.4 0.0212	166.0 0.0193	165.1 0.0185	208.0 0.0167	137.3 0.0202	115.3 0.0176	160.0 0.0174	184.7 0.0158	198.9 0.0152	131.5 0.0213	137.3 0.0163	99.1 0.0199	126.9 0.0173	153.1 0.0170	182.5 0.0195	199.1 0.0168	213.9 0.0161	255.5 0.0139	158.6 0.0205	179.8 0.0177	182.9 0.0168	223.0 0.0146
36	232.4 0.0071	260.9 0.0069	299.8 0.0065	200.6 0.0070	138.9 0.0103	168.1 0.0100	197.1 0.0091	196.1 0.0087	245.2 0.0078	163.2 0.0095	138.9 0.0083	188.6 0.0082	216.2 0.0074	232.4 0.0071	154.4 0.0100	163.2 0.0077	114.0 0.0094	145.2 0.0081	176.9 0.0080	217.1 0.0092	235.4 0.0079	252.8 0.0076	299.8 0.0065	188.7 0.0096	211.9 0.0083	215.2 0.0079	260.9 0.0069
37	208.8 0.0101	233.7 0.0097	268.1 0.0092	176.4 0.0099	121.8 0.0145	146.6 0.0142	173.5 0.0129	171.3 0.0123	217.1 0.0111	144.6 0.0034	121.8 0.0117	167.6 0.0116	193.3 0.0105	208.8 0.0101	136.5 0.0142	144.6 0.0109	102.6 0.0135	131.9 0.0115	158.6 0.0113	192.7 0.0130	207.9 0.0112	224.2 0.0107	263.1 0.0092	165.0 0.0136	188.8 0.0118	190.8 0.0112	233.7 0.0097

Копировал: Польс Формат: А3

12965тн-10

продолжение табл. 10

Условный № грунта	Варианты																									
	СНБ-19	СНБ-22	СНБ-25	СНБ-28	СП-1	СП-4	СП-7	СП-10	СП-13	СП-16	СН-1	СН-	СН-7	СН-10	СН-13	СН-16	К-1	К-4	К-7	С6-29	С6-30	СН6-29	СН6-30	СП-17	СП-18	СН-17	СН-18
38	181.1	203.5	232.3	148.4	101.6	124.5	147.3	145.6	184.6	82.5	101.6	144.5	168.0	181.1	116.8	122.5	89.9	116.2	139.1	163.6	175.9	193.1	232.3	141.1	158.9	165.0	203.5
	0.0152	0.0146	0.0139	0.0148	0.0218	0.0212	0.0193	0.0185	0.0167	0.0202	0.0176	0.0158	0.0158	0.0162	0.0213	0.0163	0.0199	0.0173	0.0170	0.0195	0.0188	0.0161	0.0139	0.0203	0.0177	0.0168	0.0146
39	171.6	191.7	218.9	139.1	94.4	115.4	135.9	135.7	171.8	113.8	94.4	135.5	158.9	171.6	108.5	113.8	85.4	108.7	131.6	151.9	163.9	181.5	218.9	130.2	147.3	155.6	191.7
	0.0203	0.0194	0.0185	0.0198	0.0291	0.0283	0.0258	0.0246	0.0222	0.0269	0.0235	0.0212	0.0211	0.0203	0.0284	0.0217	0.0266	0.0230	0.0227	0.0261	0.0224	0.0215	0.0185	0.0273	0.0236	0.0224	0.0194
40	153.3	171.5	195.8	122.3	82.5	101.3	119.8	118.5	151.3	98.9	82.5	120.1	141.5	153.3	95.2	98.9	77.1	99.6	118.2	132.8	144.1	160.7	195.8	114.3	128.9	137.3	171.5
	0.0243	0.0233	0.0222	0.0237	0.0349	0.0340	0.0309	0.0295	0.0267	0.0322	0.0282	0.0269	0.0253	0.0243	0.0341	0.0260	0.0319	0.0276	0.0272	0.0313	0.0268	0.0258	0.0222	0.0327	0.0283	0.0268	0.0233
41	471.2	529.3	610.1	473.6	344.2	411.1	468.7	464.1	558.8	397.3	344.2	413.9	450.1	471.2	366.7	397.3	223.7	271.8	342.2	512.1	550.7	543.2	610.1	454.9	500.8	469.9	529.3
	0.0043	0.0042	0.0040	0.0042	0.0062	0.0061	0.0055	0.0053	0.0048	0.0058	0.0050	0.0050	0.0045	0.0043	0.0061	0.0047	0.0057	0.0049	0.0049	0.0056	0.0048	0.0046	0.0040	0.0058	0.0050	0.0048	0.0041
42	407.1	455.9	528.7	402.5	290.2	347.3	393.2	396.7	477.7	338.3	290.2	353.8	387.3	407.1	312.0	338.4	196.6	240.2	303.3	437.1	471.9	467.9	528.7	384.4	429.5	402.4	455.9
	0.0051	0.0049	0.0046	0.0049	0.0073	0.0071	0.0064	0.0062	0.0056	0.0067	0.0059	0.0058	0.0053	0.0051	0.0071	0.0054	0.0066	0.0058	0.0057	0.0065	0.0058	0.0054	0.0046	0.0068	0.0059	0.0056	0.0049
43	343.5	388.3	446.8	332.3	235.3	286.1	329.9	328.5	398.8	277.2	235.3	294.5	325.5	343.5	255.3	277.2	169.0	202.2	261.8	361.6	391.6	393.2	446.8	317.1	354.8	335.7	388.3
	0.0058	0.0055	0.0053	0.0057	0.0083	0.0081	0.0074	0.0070	0.0063	0.0077	0.0067	0.0076	0.0060	0.0058	0.0081	0.0062	0.0076	0.0066	0.0065	0.0074	0.0061	0.0061	0.0053	0.0078	0.0067	0.0064	0.0055
44	307.9	348.3	401.8	293.2	208.5	252.1	293.4	289.5	356.8	242.6	208.5	264	292.9	307.9	226.7	242.6	153.8	191.7	239.6	322.2	348.9	350.2	401.8	281.4	316.2	300.6	348.3
	0.0068	0.0065	0.0062	0.0066	0.0097	0.0094	0.0086	0.0082	0.0074	0.0090	0.0078	0.0077	0.0070	0.0068	0.0095	0.0072	0.0089	0.0077	0.0076	0.0087	0.0075	0.0072	0.0062	0.0091	0.0079	0.0075	0.0065
45	266.6	300.0	346.8	248.9	176.0	212.9	249.8	248.2	304.4	205.3	175.0	223.6	250.7	266.6	191.1	205.3	135.1	168.8	211.4	275.1	296.9	301.8	348.8	238.0	268.3	257.5	300.0
	0.0081	0.0078	0.0074	0.0079	0.0116	0.0113	0.0103	0.0098	0.0089	0.0107	0.0094	0.0093	0.0084	0.0081	0.0114	0.0087	0.0106	0.0092	0.0091	0.0104	0.0089	0.0086	0.0074	0.0109	0.0094	0.0085	0.0078
46	242.9	274.6	317.3	225.5	155.9	190.0	223.7	222.3	275.5	183.7	155.9	200.3	228.2	242.9	171.5	183.7	123.9	156.6	194.6	246.9	266.9	273.3	317.3	214.6	241.5	232.3	274.6
	0.0101	0.0097	0.0092	0.0099	0.0145	0.0142	0.0129	0.0123	0.0111	0.0134	0.0117	0.0116	0.0105	0.0101	0.0142	0.0109	0.0133	0.0145	0.0113	0.0130	0.0112	0.0107	0.0092	0.0136	0.0118	0.0112	0.0097
47	327.8	367.2	422.6	316.8	225.9	273.9	317.4	315.2	380.8	265.1	225.9	284	311.2	327.8	243.9	265.1	160.1	197.3	250.9	347.5	372.3	371.9	422.6	303.7	340.8	320.7	367.2
	0.0098	0.0095	0.0093	0.0097	0.0083	0.0081	0.0074	0.0070	0.0063	0.0077	0.0067	0.0066	0.0060	0.0058	0.0081	0.0062	0.0076	0.0066	0.0065	0.0074	0.0064	0.0061	0.0053	0.0078	0.0067	0.0064	0.0055
48	297.1	335.0	386.4	283.8	201.4	244.8	283.7	281.7	344.5	234.4	201.4	254.5	281.8	297.1	218.7	234.5	148.1	183.3	232.5	309.2	335.8	337.8	386.4	272.5	304.8	289.7	335.0
	0.0068	0.0065	0.0062	0.0066	0.0097	0.0094	0.0086	0.0082	0.0074	0.0090	0.0078	0.0077	0.0070	0.0068	0.0095	0.0072	0.0089	0.0077	0.0076	0.0087	0.0075	0.0072	0.0062	0.0091	0.0079	0.0075	0.0065
49	259.2	292.2	338.2	244.9	170.9	208.8	244.7	242.7	298.2	202.2	170.9	219.5	244.7	259.2	188.5	202.2	130.5	162.5	205.7	268.3	299.1	293.6	338.2	234.7	262.9	250.3	292.2
	0.0081	0.0078	0.0074	0.0079	0.0116	0.0113	0.0103	0.0098	0.0089	0.0107	0.0094	0.0093	0.0084	0.0081	0.0114	0.0087	0.0106	0.0092	0.0091	0.0104	0.0089	0.0086	0.0074	0.0109	0.0094	0.0089	0.0078
50	233.9	262.4	303.5	215.8	150.6	184.9	216.6	214.9	265.1	178.4	150.6	195.1	219.1	233.9	166.5	178.4	118.2	148.5	187.6	235.9	257.2	263.1	303.5	207.6	233.4	223.6	262.4
	0.0101	0.0097	0.0092	0.0099	0.0145	0.0142	0.0129	0.0123	0.0111	0.0134	0.0117	0.0116	0.0105	0.0101	0.0142	0.0109	0.0133	0.0115	0.0113	0.0130	0.0112	0.0107	0.0092	0.0136	0.0118	0.0112	0.0097
51	195.6	219.9	255.1	178.3	122.4	151.9	179.1	177.2	219.0	145.9	122.4	162.0	182.8	195.6	135.3	145.9	101.3	127.7	161.0	195.8	212.6	219.3	255.1	169.7	193.2	185.7	219.9
	0.0135	0.0129	0.0123	0.0132	0.0194	0.0189	0.0172	0.0164	0.0148	0.0179	0.0157	0.0155	0.0141	0.0135	0.0190	0.0145	0.0177	0.0153	0.0151	0.0174	0.0149	0.0143	0.0123	0.0182	0.0157	0.0149	0.0129
52	231.9	261.5	302.3	210.3	147.4	180.3	211.7	210.8	260.7	174.4	147.4	193.7	218.1	231.9	163.9	174.4	116.6	147.1	184.5	231.1	252.3	260.3	302.3	202.2	227.8	220.9	261.5
	0.0068	0.0065	0.0062	0.0066	0.0097	0.0094	0.0086	0.0082	0.0074	0.0090	0.0078	0.0077	0.0070	0.0068	0.0095	0.0072	0.0089	0.0077	0.0076	0.0087	0.0075	0.0072	0.0062	0.0091	0.0079	0.0075	0.0065
53	215.9	243.6	280.1	194.9	135.5	166.6	195.1	194.3	240.3	161.0	135.5	179.4	203.5	215.9	150.5	161.0	109.3	138.3	173.2	213.7	231.1	240.7	280.1	186.6	210.3	205.2	243.6
	0.0081	0.0078	0.0074	0.0079	0.0116	0.0113	0.0103	0.0098	0.0089	0.0107	0.0094	0.0093	0.0084	0.0081	0.0114	0.0087	0.0106	0.0092	0.0091	0.0104	0.0089	0.0086	0.0074	0.0109	0.0094	0.0089	0.0078
54	189.3	213.8	246.6	168.9	115.6	143.1	169.5	167.3	208.9	137.2	115.6	156.4	177.8	189.3	129.5	137.2	97.5	123.9	154.5	184.4	200.6	208.9	246.6	161.1	181.9	178.1	213.8
	0.0101	0.0097	0.0092	0.0099	0.0145	0.0142	0.0129	0.0123	0.0111	0.0134	0.0117	0.0116	0.0105	0.0101	0.0142	0.0109	0.0133	0.0115	0.0113	0.0130	0.0112	0.0107	0.0092	0.0136	0.0118	0.0112	0.0097
55	172.2	193.7	224.1	150.5	102.4	128.6	151.3	150.3	188.4	122.3	102.4	141.1	160.9	172.2	115.1	122.3	89.3	111.9	141.9	165.4	181.3	190.3	224.1	143.7	164.1	161.1	193.7
	0.0135	0.0129	0.0123	0.0132	0.0194	0.0189	0.0172	0.0164	0.0148	0.0179	0.0157	0.0155	0.0141	0.0135	0.0190	0.0145	0.0177	0.0153	0.0151	0.0174	0.0149	0.0143	0.0123	0.0182	0.0157	0.0149	0.0129
56	147.5	166.1	191.5	127.1	85.9	108.0	127.5	127.4	159.5	103.1	85.9	119.4	137.2	147.5	97.6	103.4	78.1	100.4	124.2	139.3	152.3	180.9	191.5	121.2	137.9	137.1	166.1
	0.0174	0.0166	0.0159	0.0170	0.0249	0.0243	0.0221	0.0211	0.0190	0.0230	0.0201	0.0199	0.0181	0.0174	0.0240	0.0186	0.0228	0.0197	0.0194	0.0223	0.0192	0.0184	0.0159	0.0234	0.0202	0.0192	0.0166

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

12965тм-то

Табл. 11

Наименование грунта		Расчетное сопротивление грунта основания R кН/м²			Несущая способность стоек, кН										
		В сверленом котловане		В копаном котловане	В сверленом котловане без обетонирования пазух				В сверленом котловане с обетонированием пазух						Вкопанная опора
		При $H \geq 3$м ненаруш. структуры	При $H = 2$м ненаруш. структуры		ф650мм		ф1000мм		ф650мм		ф800мм		ф1000мм		
					Тип закрепления										
					СП	СН	СП	СН	СБ	СНБ	СБ	СНБ	СБ	СНБ	К
Пески крупные		5200	3640	1200	1320	924	2053	1433	1355	945	2053	1433	3193	2230	462
Пески средней крупности		3900	2730	800	990	693	1551	1081	1025	714	1551	1081	2408	1681	308
Пески мелкие		2050	1435	390	520	364	823	572	543	378	823	572	1274	888	150
Пески пылеватые		1300	910	280	330	231	523	363	346	240	523	363	810	564	108
Суглинки и глины	$J_L = 0.2$	3600	2520	350	914	640	1428	996	943	658	1428	996	2218	1550	135
	$J_L = 0.3$	2300	1610	330	584	409	913	636	604	421	913	636	1419	990	127
	$J_L = 0.4$	1600	1120	300	377	284	636	442	391	292	636	442	987	688	115
	$J_L = 0.5$	1300	910	280	330	231	516	359	341	237	516	359	802	559	108
	$J_L = 0.6$	800	560	250	203	142	318	221	210	146	318	221	495	344	96
	$J_L = 0.75$	400	280	200	102	71	180	110	106	74	180	110	248	173	77

В таблице приняты следующие обозначения котлованов

СП – сверленый котлован $H = 3$м,

СН – сверленый котлован в грунтах ненарушеной структуры $H = 2$м,

СБ – сверленый котлован $H = 3$м с обетонировкой пазух,

СБН – то же, в грунтах ненарушеной структуры $H = 2$м,

К – копаный котлован $H = 3$м

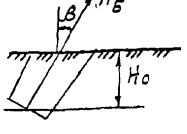
12965ТМ ТО

копир Атлэ формат А3

Несущая способность анкерных плит, кН

Табл. 12

Грунтовые условия	Тип плиты	ПА1-1		ПА1-2 (1×1,5м)				ПА2-1 (1,5×2,0м)				ПА2-2 (1,5×3,0м)				ПА3-1 (2×3,0м)				ПА3-2 (2,5×3,0м)			
	Глубина заложения H_0	2,5м		2,5м		3,0м		2,5м		3,0м		2,5м		3,0м		2,5м		3,0м		2,5м		3,0м	
	B	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°	20°	35°
Пески крупные		159,7	183,6	177	202,5	253	292,5	274	308	377	427	313	352	429	487	409	456	551	620	449	499,5	607	680,5
Пески средней крупности		151,0	171,1	167	189,5	238	271	281	290,5	358	401,5	299	332,5	409	457,5	393	432,5	527	585	431	475,5	580	644,5
Пески мелкие		111,3	120,6	124	134,5	172	188	205	218	274	294,5	233	248,5	313	337	315	332,5	417	444	339	361	454	485
Пески пылеватые		107,2	115,1	120	128	164	179	199	210	265	281,5	225	239	301	317	306	320,5	403	425,5	327	351	436	464
Супеси	твердые	137,6	147,6	155	166,5	208	224	245	260	321	342,5	281	299	369	400	367	387,5	476	506	396	420,5	520	555,5
	пластичные	78,7	81,3	87	89	114	119	152	155	195	202	160	165	213	227	228	231	298	305	248	265	321	331
Суглинки	$0 \le J_L \le 0,25$	115,4	118,2	130	133,5	168	174	209	213	267	273	231	237	301	310	306	309,5	394	401,5	312	318	414	425,5
	$0,25 < J_L \le 0,5$	59,2	100,6	113	115	145	150	182	183,5	232	234,5	194	197	254	260	264	264	341	343,5	284	288	357	373
	$0,5 < J_L \le 0,75$	71,3	70,5	74	74	95	95,5	129	129	165	165	141	141	183	183,5	169	169	227	207	217	217	278	279
Глины	$0 \le J_L \le 0,25$	135,6	135,4	153	154,5	195	197	239	238	299	300,5	268	270	333	337,5	332	333	465	465	368	370,5	470	473,5
	$0,25 < J_L \le 0,5$	119,4	118,9	132	133	167	168	208	208,5	261	262	213	216	278	280	279	279	360	360	297	299	379	365,5
	$0,5 < J_L \le 0,75$	80,1	77,5	74	74	95	95	132	132	174	174	156	156	193	193	172	172	231	231				



Значения несущей способности анкерных плит в глинистых грунтах соответствуют большему пределу показателя консистенции J_L.

Для грунтов с меньшим пределом J_L несущая способность увеличивается на 25%; промежуточные значения принимаются по линейной интерполяции.

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

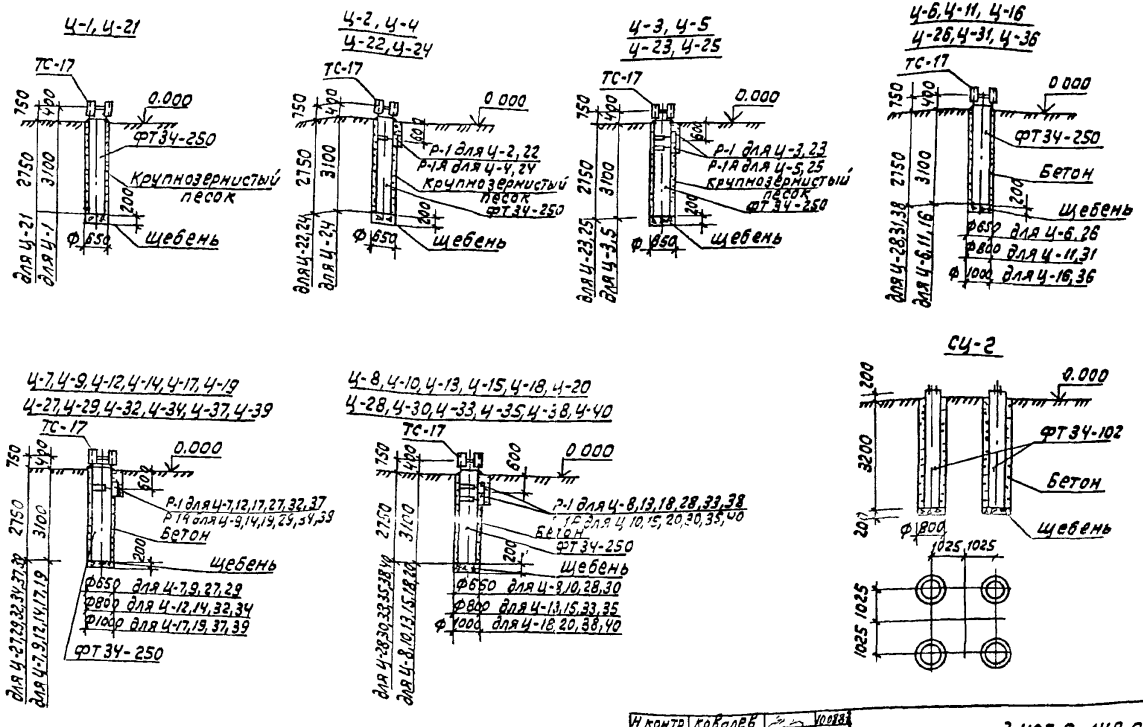
Несущая способность определена без учета коэффициента безопасности $K_g = 1,3$

Табл. 13

β, град	ПА 1-1 H_0 = 2,5, 3м	ПА 1-2 H_0 = 2,5, 3м	ПА 2-1 $H_0 = \frac{2,5м}{3,0м}$	ПА 2-2 $H_0 = \frac{2,5м}{3,0м}$	ПА3-1 $H_0 = \frac{2,5м}{3,0м}$	ПА3-2 $H_0 = \frac{2,5м}{3,0м}$
20°	123,4	183,7	$\frac{263,1}{316,1}$	$\frac{389,1}{474,2}$	$\frac{397,7}{451}$	$\frac{523,9}{595,7}$
35°	122,8	182,8	$\frac{280,9}{313,9}$	$\frac{386,9}{471,8}$	$\frac{393,8}{448,2}$	$\frac{519,8}{591,6}$

Расчет закреплений анкерных плит по деформациям произведем для грунтов природной влажности, т е без учета взвешивающего действия грунтовых вод при плотности грунта обратной засыпки 1,7 $т/м^3$

где β - угол заложения оттяжки портала



Установочные чертежи фундаментов (кроме СЦ-2), параметры закреплений и общие примечания см. 3.407.2-140 вып.0 и вып.3 и 3.407.9-149 вып.2 (для СЦ-2)

Н контр.	Ковалев		10.0883
Нач.отд	Роменский		10.0883
ГИП	Парфенов		10.0883
Рук. гр	Кирсанова		10.0883
Рук. гр.	Кулешова		10.0883

3.407.9-149.0-03

Схемы фундаментов под стальные порталы

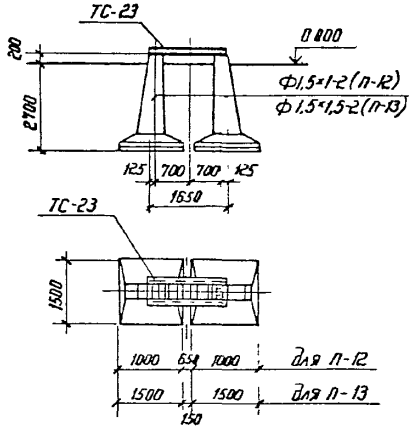
Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

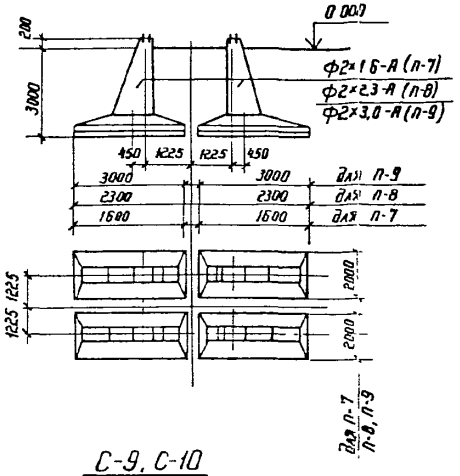
Формат А3

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
12965тм-70		

П-12, П-13

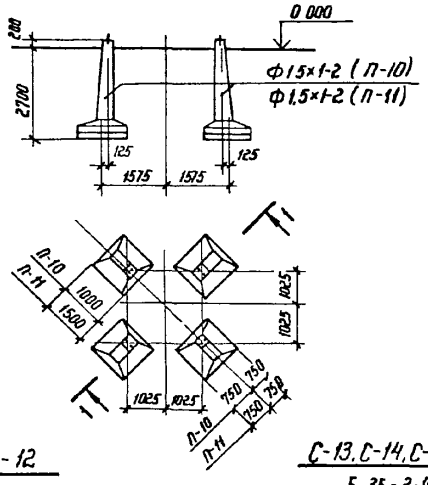


П-7, П-8, П-9

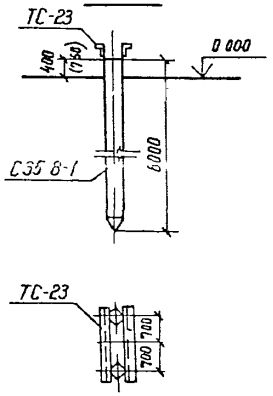


П-10, П-11

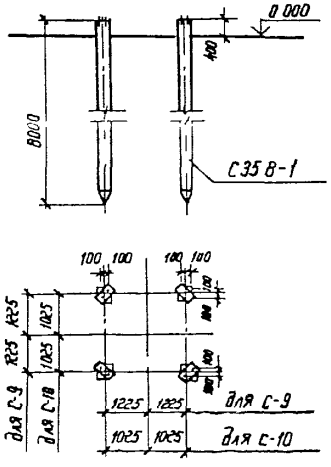
1-1



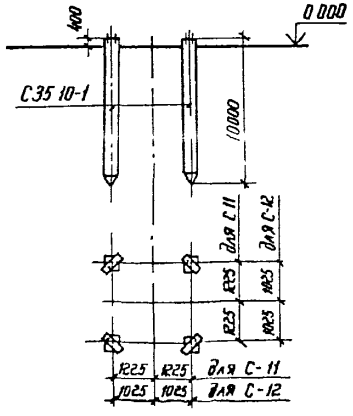
С-17



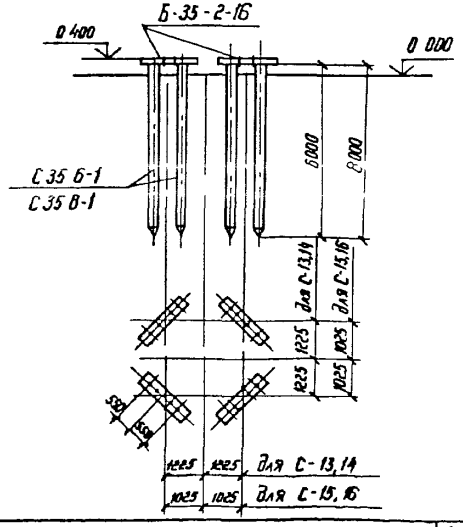
С-9, С-10



С-11, С-12



С-13, С-14, С-15, С-16



gost.e-ecolog.ru

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
12965тп