ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.407.2-162

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35-150кВ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.407.2-162

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35-150кВ ДЛЯ ОБЫЧНЫХ И СЕВЕРНЫХ РАЙОНОВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ N 11 ОТ 11.07.88

© СФ ЦИТП Госстроя СССР, 1988г.

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР Е.И. БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Т.Г. КИРСАНОВА

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-162.0	Содержание	2
3.407.2-162.0-ПЗ	Пояснительная записка	
	1. Общая часть	2,3
	2. Конструктивные решения	3...4
	3. Основные расчетные положения	4...5
	4. Указания по применению порталов	5...8
	5. Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подножников	8
3.407.2-162.0-Д1	Расчетные схемы порталов ору 35кв и таблицы нормативных нагрузок	9.10
3.407.2-162.0-Д2	Расчетные схемы порталов ору 110кв и таблицы нормативных нагрузок	11,12
3.407.2-162.0-Д3	Расчетные силы порталов ору 150кв и таблицы нормативных нагрузок	13,14
3.407.2-162.0-Д4	Расчетные схемы порталов для выбора фундаментов и таблицы усилий действующих на фундаменты	15...19
3.407.2-162.0-Д5	Схемы расположения фундаментов под порталы, таблицы несущей способности фундаментов в грунте	20...46

Подписи и дата | Инв. № подл.

Разраб.			
Вед.инж	Смирнова		07.07.88
ГИП	Кирсанова		07.07.88
Нач.отд.	Роменский		07.07.88
Н.контр	Соболев		07.07.88

3.407.2-162.0

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Формат А4

1. Общая часть

Серия 3.407.2-162 разработана в следующем составе:

Выпуск 0	Указания по применению конструкций и изделий. Рабочие чертежи.
Выпуск 1	Порталы ошиновки Рабочие чертежи.
Выпуск 2	Порталы ошиновки (для северных районов) Рабочие чертежи.
Выпуск 3	Фундаменты порталов ошиновки Рабочие чертежи
Выпуск 4	Стальные конструкции марки КМ Железобетонные изделия Рабочие чертежи
Выпуск 5	Стальные конструкции марки КМ Железобетонные изделия (для северных районов) Рабочие чертежи.

Вед.инж	Смирнова		07.07.88
ГИП	Кирсанова		07.07.88
Нач.отд.	Роменский		07.07.88
Н.контр	Соболев		07.07.88

3.407.2-162.0-ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	7

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Формат А4

Конструкции порталов ошиновки разработаны для следующих условий применения:

а) Расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°С для обычных районов и от минус 41° до минус 55°С для северных районов.

б) Максимальная нормативная толщина стенки гололеда на ошиновке принята равной С = 20 мм, что соответствует IV району при повторяемости один раз в десять лет.

в) Нормативное значение ветрового давления принято равным $q = 0{,}50$ кПа (50 кгс/м²), т.е. по III району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ

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

д) Грунтовые воды отсутствуют.

г) Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52

Применение конструкций порталов не предусматривается в районах с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках подверженных 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 работе использованных изобретений по авторским свидетельствам или поданных заявок на изобретения не имеется.

2. Конструктивные решения

Порталы открытых распределительных устройств 35, 110, 150 кВ выполнены свободностоящими в виде плоских П-образных конструкции с защемленными на фундаментах стойками и шарнирным соединением стоек с траверсами.

Порталы разработаны в двух вариантах:

Легкий тип с узкобазыми стойками, устанавливаемыми на один фундамент.

Тяжелый тип с широкобазыми стойками, устанавливаемыми на 4 фундамента:

Траверсы, за исключением шинного портала 35 кВ, и узкобазые стойки выполнены стальными, решетчатого типа, сечением 500 × 500 мм с соединением элементов на сварке „внахлестку".

Траверса шинного портала 35 кВ выполнена из двух швеллеров, соединенных пластинами.

Широкобазые стойки выполнены стальными, решетчатого типа, коническими, с размерами в основании 1900 × 1900 мм и в верху 500 × 500 мм с соединением элементов на болтах.

Конструкции порталов по материалу разработаны в двух вариантах:

из углеродистой стали Вст3 для обычных районов строительства с расчетной температурой воздуха до минус 40° С включительно:

из низколегированной стали для северных районов строительства с расчетной температурой воздуха до минус 55° С с применением марок стали, приведенных на чертежах см. докум. 3.407.2 вып. 4 и 5 в соответствии со СНиП II-23-81

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

Копир. Алиц Формат А3

Стальные траверсы порталов в целях унификации разработаны с учетом возможности их применения в порталах с железобетонными стойками.

Закрепление узкобазых стоек порталов предполагается производить на цилиндрических железобетонных фундаментах, устанавливаемых в сверленые котлованы с последующим заполнением пазух крупнозернистым песком или при необходимости, монолитным бетоном.

При наличии на строительной площадке вечномерзлых, пучинистых и слабых грунтов установку узкобазых стоек порталов рекомендуется производить на подножниках или сваях

Закрепление порталов с развитой базой стоек рекомендуется производить на подножниках или сваях, предназначенных для опор ВЛ, а также на цилиндрических фундаментах.

Соединение стальных узкобазых стоек с оголовниками цилиндрических фундаментов предусматрено на сварке при помощи крепежных элементов, а их соединение со сваями при помощи стального ростверка.

Выбор типов фундаментов производится в соответствии с рекомендациями, приведенными в докум. 3.407.2-162.0-пз л 4...7 и 3.407-2-162.3

Принимая во внимание большое разнообразие монтажных схем порталов, в работе приведены в качестве примеров наиболее характерные монтажные схемы

Принята следующая маркировка стальных порталов и укрупненных марок:

ПСТ-110Я9- портал стальной для ОРУ 110кВ ячейковый тяжелый, тип 9 обычное исполнение

ПСТ-110Я9С- портал стальной для ОРУ 110кВ ячейковый, тяжелый, тип 9 для северного исполнения.

ПС-110Я9- Портал стальной легкий для ОРУ 110кВ, ячейковый, тип 9 обычное исполнение

ПС-35 ШС- портал стальной для ОРУ 35кВ, шинный, в северном исполнении.

ТС-2 - типовая укрупненная марка портала, порядковый номер 2. обычное исполнение.

ТС-5С - типовая укрупненная марка портала, порядковый номер 5 для северного исполнения.

3. 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 10 лет.

$q_{max} = 0.50$ кПа (50 кгс/м^2) и отсутствии гололеда.

нормальный режим при скоростном напоре ветра;

$q = 0.25 q_{max} = 0.13$ кПа (13 кгс/м^2) и гололеде в IV районе с толщиной стенки С = 20 мм;

монтажный режим при скоростном напоре ветра $q = 0.0625$ кПа (6.25 кгс/м^2), 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. №
130 тм-тс
копир Ангел формат А3

Для выбора фундаментов порталов в работе приведены значения усилий действующих на фундаменты в III районе по ветру и во II и в IV районах по гололеду см. докум. 3.407.2-162.0-Д4 таблицы 11 и диаграммы несущей способности фундаментов в грунте см. докум. 3.407.2-162.0Д5

По вопросу расчета конструкций порталов и фундаментов к ним обращаться в институт „Энергосетьпроект" (193036, Ленинград, Невский 111/3).

4. Указания по применению порталов

4.1. Разработанные в настоящем проекте стальные порталы предназначены для применения при выполнении ОРУ по типовым проектам.

4.2. Рекомендации по выбору типа закреплений узкобазых стоек порталов в грунте.

Рекомендуемые типы фундаментов приведены в докум. 3.407.2-162.0-Д5

Одним из вариантов фундаментов является установка цилиндрических фундаментов в сверленые котлованы ф650мм на щебеночной подушке 200мм без установки ригелей, а также с установкой одного или двух верхних ригелей. Разработаны варианты установки цилиндрических фундаментов в сверленые котлованы диаметром 800 и 1000 мм с последующей обетонировкой пазух (см. докум. 3.407.2-162,3)

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на ОРУ срезкой и подсыпкой, в работе приведены соответствующие варианты закреплений, имеющие верхнюю часть грунта нарушенной структуры (см. докум. 3.407.2-162.3)

Для выполнения поверочных расчетов в работе приведены таблицы несущей способности оснований рекомендуемых типов цилиндрических фундаментов (см. докум. 3.407.2-162.0-Д5).

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

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

Выбор схемы закрепления цилиндрических фундаментов производится на основании расчета по предельным состояниям при действии горизонтальных и вертикальных сил: по несущей способности и по деформациям.

Все расчеты закреплений, результаты которых приведены в настоящей работе (см. докум. 3.407.2-162.0-Д5) выполнены с использованием расчетных характеристик грунтов, полученных по табличным значениям нормативных характеристик в соответствии с требованиями гл. СН и П 2.02.01-83. Каждому нормативному значению прочностных и деформационных характеристик грунтов табл. 1,2 прил. 1 СН и П2.02-01-83 присвоен порядковый номер грунта в построчном направлении см. докум. 3.407.2-162.0-Д5 табл.12

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

копир. Ани9 формат А3

Расчет закреплений цилиндрических фундаментов по несущей способности сводится к удовлетворению условия

$$M \le \frac{1}{K_H} m_3 m_1 M_n$$

где: M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала. Расчетные схемы порталов и таблицы с результатами статических расчетов см. докум. 3.407.2-162.0-Д4

K_H - коэффициент надежности, принимаемый для порталов равным 1,3.

m_1 - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, см. докум. 3.407.2-162.0

Коэффициент m_1 вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок $M_{\parallel}$ и $M_{\perp}$, значения которых для стоек порталов приведены в докум. 3.407.2-162.0-Д4 табл. 11

Табл. 1

$M_{\parallel}$ в плоскости портала / $M_{\perp}$ из плоскости портала	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
m_1	1,0	0,66	0,77	0,79	0,71	0,71

m_3 - коэффициент условий работы закрепления, принимаемый в зависимости от характеристик грунта см. докум. 3.407.2-162.0-П3 табл. 2

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
	$0,25 < J_L \le 0,5$	1,5	1,3
	$J_L > 0,5$	1,5	1,4

M_n - предельный опрокидывающий момент для выбранного типа закрепления и грунта основания $M_n = K_M M_n(20)$

где $M_n(20)$ - предельный опрокидывающий момент цилиндрического фундамента для высоты приложения действующей горизонтальной силы $H = 20$ м.

Типы цилиндрических фундаментов и значения $M_n(20)$ см. докум. 3.407.2-162.0-Д5

Высота приложения действующей горизонтальной силы на цилиндрический фундамент.

Инв. № подл. 13014 т-10 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копир. Сов. Формат А3

$H=\frac{M_\perp}{Q_\perp}$, при этом $M_\perp$ и $Q_\perp$ принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта см. докум. 3.407.2-162.0-Д4 табл.11

Значения коэффициентов Км приведены на рис 3.4.

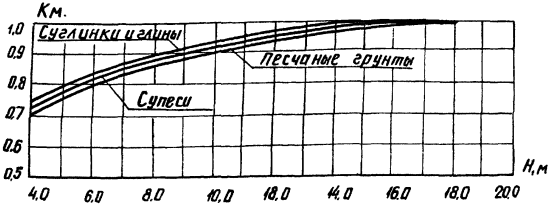


Рис.3 График зависимости коэффициента Км, от высоты приложения горизонтальной силы Н для закрепления диаметром 650 и 560 мм.

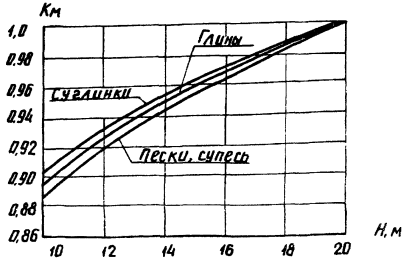


Рис.4 График зависимости коэффициента Км от высоты приложения горизонтальной силы Н для закрепления диаметром 800 и 1000 мм.

Пригодность выбранной схемы закрепления цилиндрических фундаментов проверяется расчетом по деформациям и сводится к удовлетворению условия $\beta \le \beta^н$, где:

β - угол поворота оси фундамента от вертикали при действии горизонтальной силы от нормативных нагрузок

$\beta^н$ - нормативный угол поворота, принимаемый не более 0,01 рад. для всех грунтов кроме глинистых с J_L 0,5 для которых $\beta^н$, 0,02 при условии установки ригелей.

Действительный угол поворота определяется по формуле $\beta = \beta_{табл.} Q^н \cdot 0{,}1$

где $\beta_{табл}$ - угол поворота цилиндрического фундамента в грунте от действия горизонтальной силы $Q = 10$ кН, приложенной на высоте $H = 20$м от поверхности грунта см. докум. 3.407.2-162.0-Д5 табл. 12

$Q^н$ - действующая горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли в кН см. докум. 3.402.2-162.0-Д4

Выбранный тип фундамента 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:

$$N \le \frac{m(RF - 0{,}6 u f_i l_i) - 1{,}1 \Psi \Phi}{K_\delta}$$

N - сжимающая сила от расчетных нагрузок, действующая на отметке подошвы стоек см. докум. 3.407.2-162.0-Д4

В случаях установки фундаментов 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 фундамент устанавливается в копаный котлован, N определяется без учета m_1 ($m = 1$), т.е. $N = N_{max}$.

Инв.№ подл. Подпись и дата Взам. инв.№
копир. Анил формат А3

Кб- коэффициент безопасности по грунту: кб = 1,3

m- коэффициент условий работы, принимаемый равным 1

R- расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 13 (докум. 3.407.2-162.0-Д5) в зависимости от способа устройства котлована.

F- площадь подошвы фундамента принимается 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.

C_i- толщина i-го слоя грунта соприкасающегося с боковой поверхностью, м;

Gф- масса фундамента ниже поверхности грунта, кН.

Несущая способность оснований фундаментов в зависимости от характеристик грунта и закреплений приведена в табл. 13 (докум. 3.402.2-162.0-Д5)

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.

5 Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подножников.

Основания фундаментов из подножников рассчитываются на вырывание, сжатие и действие горизонтальных сил по методу предельных состояний в соответствии с СН и П 2.02.01-83 в зависимости от усилий, приведенных в табл. 11.

(см. докум. 3.407.2-162.0-ДЧ для различных климатических условий)

Выбор типа фундамента следует производить по серии 3.407.1-144 вып. 0

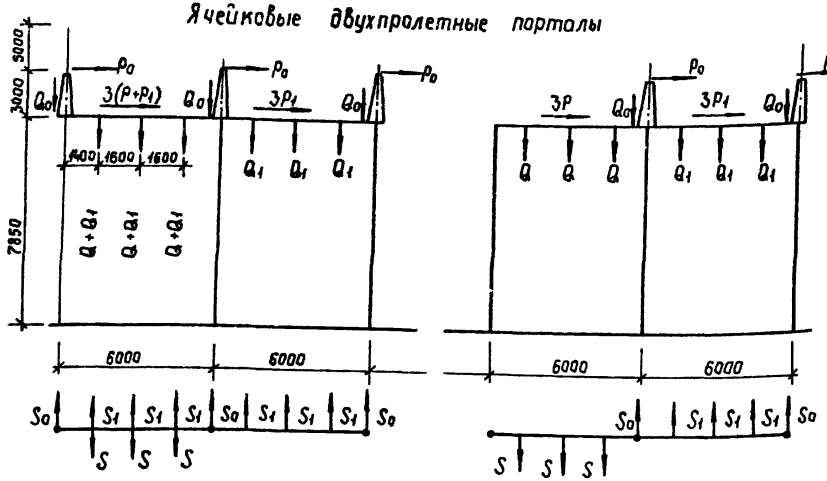
на нагрузки приведенные в табл. 11 (см. докум. 3.407.2-162.0-А1) Условие прочности основания для принятых фундаментов обеспечено, если значения усилий находятся в пределах зоны, ограниченной ломаной линией, определенной для каждого вида грунта приведенного в докум. 3.407.2-162.0-Д5

При несоответствии принятых условий фактическим необходимо выполнить соответствующие расчеты.

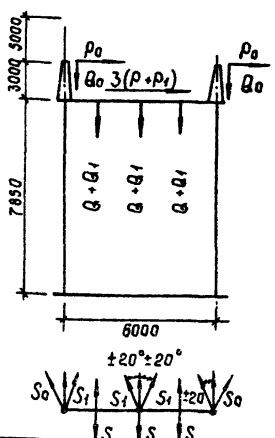
Схемы расположения фундаментов см. докум. 3.407.2-162.0-Д-5

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

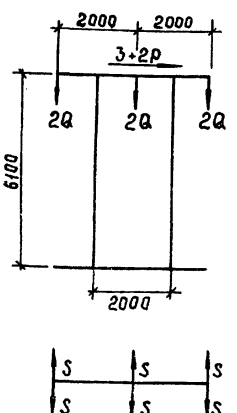
Ячейковые двухпролетные порталы



Ячейковый однопролетный портал



Шинный портал



1. Приведенные в табл. 5.6 (докум. 3.407.2-162-Д1 л.2) нагрузки определены на ЭВМ применительно к типовому проекту 407-03-438.87 ОРУ 35 кв из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 5.6 (докум. 3.407.2-162.0-Д1 и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. 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.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:

   а) установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;

   б) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;

   в) действия нагрузок S_1 и S_0 под углом $\angle 20°$ в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;

   г) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от гашиновки при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы, а так же увеличения тяжений гашиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%;

   д) одностороннего приложения нагрузок от гашиновки.
5. Условные обозначения см. докум. 3.407.2-162.0-Д1 л.2

Вед. инж	Смирнова			3.407.2-162.0-Д1	
ГИП	Курсонова				
Нач. отд.	Роменский			Расчетные схемы порталов ОРУ 35 кв и таблицы нормативных нагрузок.	Стадия: Р; Лист: 1; Листов: 2
Н. контр.	Кавалев				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

Копир. Сост.

Формат А3

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

Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 35 кВ. Ячейковые порталы.

Табл. 5

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-185 и пролетом ℓ=23 м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН ПС и пролетом ℓ=23 м							
						АС-500				2АС-500			
	Значения макс. нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=62,5 Па	I норм. реж. III р-н по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим: II р-н по гололеду	II нормальный режим: IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=62,5 Па	I норм. режим q=500 Па C=0	II нормальный режим: II р-н по гололеду	II нормальный режим: IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=62,5 Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500 Па	II нормальный режим: II р-н по гололеду	II нормальный режим: IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, ПС, кгс	110	150	200	350	300	350	400	700	350	440	540	810
Q	Масса половины пролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	45	45	65	95	65	65	90	125	110	110	160	220
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки ПС и гирл., кгс	6	28	12	15	10	25	14	27	10	48	25	30
S_1 / S_0	Тяжение проводов и тросов ВЛ, кгс	100 / 50	120 / 20	160 / 80	250 / 110	180 / 100	260 / 130	300 / 140	400 / 150	180 / 100	250 / 130	300 / 140	400 / 150
Q_1 / Q_0	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	80 / 10	80 / 10	120 / 20	160 / 40	80 / 10	80 / 10	120 / 20	160 / 40	80 / 40	80 / 10	120 / 20	160 / 40
P_1 / P_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	10 / 2	30 / 10	15 / 10	25 / 20	10 / 2	30 / 10	15 / 10	25 / 20	10 / 2	30 / 10	15 / 10	25 / 20

Условные обозначения:
СН - среднее напряжение
НН - нижнее напряжение

Шинные порталы ОРУ 35 кВ

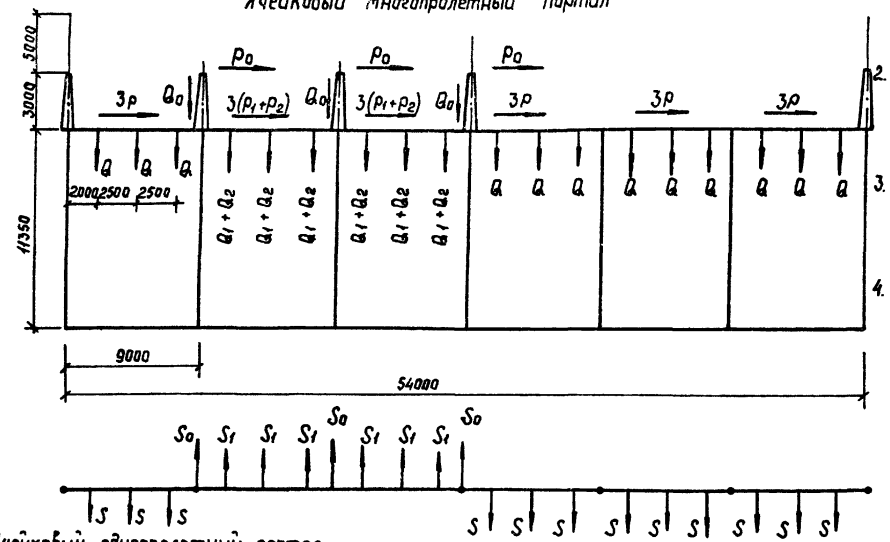
Табл. 6

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-300 и пролетом ℓ=18 м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН ПС							
						2АС-500 ℓ=18 м				3АС-500 ℓ=12 м			
	Значения макс. нагруз. в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=62,5 Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим: II р-н по гололеду	II нормальный режим: IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=62,5 Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим: II р-н по гололеду	II нормальный режим: IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=68,5 Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500 Па C=0	III нормальный режим: II р-н по гололеду	III нормальный режим: IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	180	250	300	480	360	470	555	845	300	320	390	590
Q	Масса половины пролета провода ошиновки ПС и гирлянды, кг	110	110	180	240	110	110	160	220	110	110	160	220
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки ПС и гирлянду, кгс	10	41	22	32	10	60	30	30	10	50	25	25

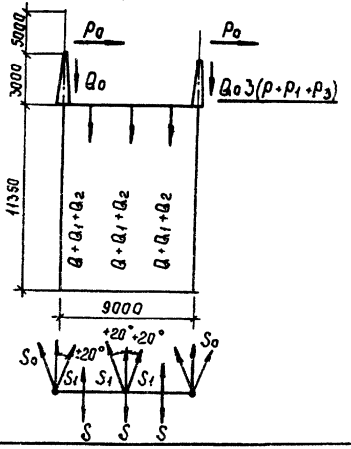
В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов см. докум. 3.407.2-162.0-Д4 л.1, указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

Инв. № подл. 13074 тм-10 Подпись и дата Взам. инв. №
Копир. Нат. Формат А3

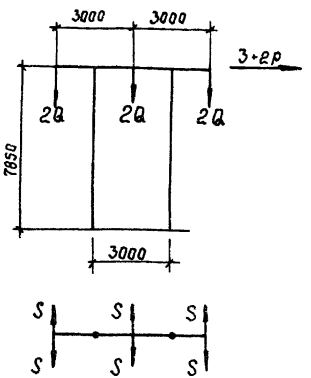
Ячейковый многопролетный портал



Ячейковый однопролетный портал



Шинный портал



1. Приведенные в табл. 7.8 (докум. 3.407.2-162-Д2 л.2) нагрузки определены на ЭВМ применительно к типовому проекту 4070-162.85 ОРУ 110кв из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 7.8 (докум. 3.407.2-162.0-Д2 л2) и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для IIй района и при толщине стенки гололеда С=20 мм для IV района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
   а) подвески в ячейках, выполненных одним проводом АС-500, 3 шт. высокочастотных заградителей типа ВЗ-1000;
   б) установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;
   в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
   г) действия нагрузок S1 и So под углом ∠20° в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
   д) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при их монтаже до значения равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%;
   е) одностороннего приложения нагрузок от ошиновки.
5. Выполнение ошиновки подстанций в смежных ячейках из 2х проводов АС-300 не допускается.
6. Условные обозначения см. докум. 3.407.2-162.0-Д2 л.2

Вед.инж	Стирнова		07.88
ГИП	Кирсанова		07.88
Нач.отд	Ротенсвей		07.88
Н.контр.	Ковалев		07.88

3.407.2-162.0-Д2

Расчетные схемы порталов ОРУ 110 кВ и таблицы нормативных нагрузок

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград

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

Копир. Сов

Формат А3

Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 110 кВ. Ячейковые порталы ОРУ 110 кВ

Табл. 7

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-300 и пролетом ℓ=21 и 28 м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при ℓ = 28 м							
		АС-500								2АС-500			
	Значения макс. нагрузки в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. режим V р.н. по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. режим II р-н по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	160	210	210	340	200	240	300	400	360	450	560	700
Q	Масса половины пролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	80	80	110	160	100	100	140	18	160	160	225	310
Q_z	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянды, кг	385	385	555	125	385	385	555	125	—	—	—	—
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки ПС и гирл. кгс	4	35	20	25	5	40	20	30	10	80	35	55
P_z	То же, на заградитель и гирлянду, кгс	13	35	25	35	13	35	25	35	—	—	—	—
S_1 / S_0	Тяжение ошиновки проводов ВЛ и тросов, кгс	120 / 100	190 / 130	240 / 130	280 / 150	150 / 130	210 / 150	300 / 150	350 / 180	150 / 130	210 / 150	300 / 150	350 / 180
Q_1 / Q_0	Масса половины пролета провода ВЛ и тросов, кг	120 / 20	120 / 20	180 / 45	235 / 65	120 / 20	120 / 20	180 / 45	235 / 65	120 / 20	120 / 20	180 / 45	235 / 65
P_1 / P_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, Кгс	8 / 5	40 / 20	15 / 10	25 / 20	8 / 5	40 / 20	15 / 10	25 / 20	8 / 5	40 / 20	15 / 10	25 / 20

Условные обозначения:
СН-среднее напряжение
НН-нижнее напряжение

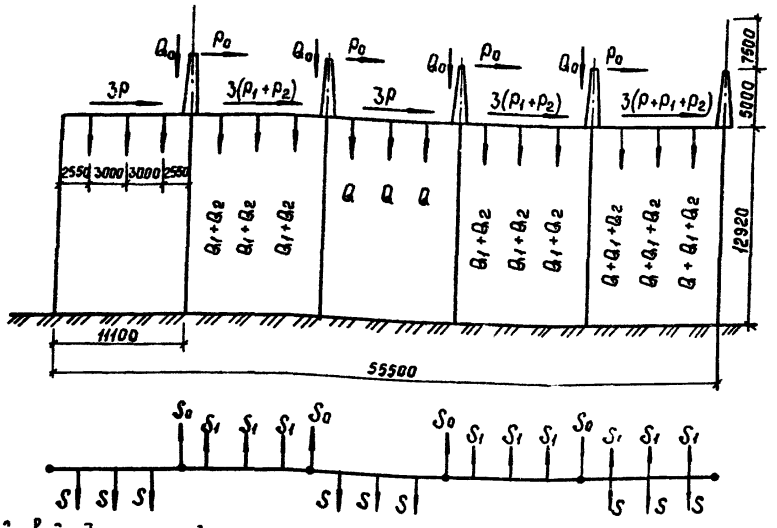
Шинные порталы ОРУ 110 кВ

Табл. 8

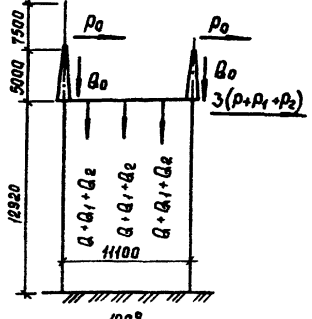
Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-300 и пролетом ℓ=27 м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2АС-500							
						ℓ=27 м				ℓ=16 м			
	Значения макс. нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. реж. III р.н. по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. реж. III р.н. по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/сек q=62,5 Па	I норм. реж. III р.н. по ветру q=500 Па C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	200	270	320	520	520	680	615	—	330	420	410	730
Q	Масса половины пролета провода ошиновки ПС и гирлянды, кг	80	80	120	160	170	170	250	—	140	140	200	280
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки ПС и гирлянду, кгс	5	35	20	25	12	100	45	—	10	60	30	40

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов см. докум. 3.407.2-162.0-Д Ч л.1, указывается индекс соответствующий группе нагрузок.

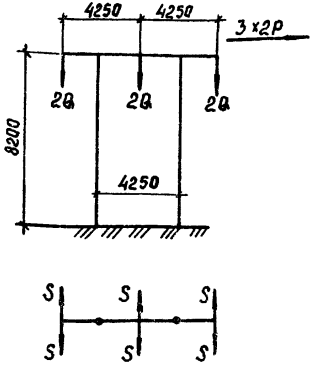
Ячейковый многопролетный портал



Ячейковый однопролетный портал



Шинный портал



1. Приведенные в табл. 9.10 (докум. 3.407.2-162.0-ДЗл.2) нагрузки определены на ЭВМ применительно к типовому проекту 407-03-497.88 ОРУ 150 кВ из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 9.10 (докум. 3.407.2-162.0-ДЗл.2) и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для III района и при толщине стенки гололеда С=20мм для IV района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
   а) подвески в ячейках выполненных одним проводом АС-500 3шт. высокочастотных заградителей типа ВЗ-1000;
   б) установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;
   в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
   г) действия нагрузок S_1 и S_0 под углом ≤20° в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
   д) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%;
   г) одностороннего приложения нагрузок от тяжения ошиновки.
5. Условные обозначения см. докум. 3.407.2-162.0-ДЗ л.2

Вед.инж.	Смирнова		07.11.88
ГИП	Кирсанова		07.11.88
Нач.отд.	Роменский		07.11.88
Н.контр	Ковалев		07.11.88

3.407.2-162.0-ДЗ

Расчетные схемы порталов ОРУ 150 кВ и таблицы нормативных нагрузок

Стадия	Лист	Листов
Р	1	2

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

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

Копир. Сокр

Формат А3

Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 150кВ
Ячейковые порталы

Табл. 9.

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок			
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами с ошиновкой АС-500 и пролетом ℓ=34,5м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2АС-500 при ℓ=34,5м			
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10м/с q=62,5Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500Па ℓ=0	II нормальн. режим II р-н по гололеду	II нормальн. режим IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=65,5Па	I норм. режим q=500Па ℓ=0	II нормальн. режим II р-н по гололеду	II нормальн. режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	410	430	620	750	480	610	745	900
Q	Масса половины пролета ошиновки и гирлянды, кг	120	120	165	220	190	190	270	370
Q_2	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянды, кг	390	390	560	730	390	390	560	730
P_1	Давление ветра на половину пролета ошиновки и гирлянду, кгс	7	35	15	20	15	70	30	40
P_2	То же, на заградитель и гирл., кгс	14	85	31	36	14	87	31	36
S_1/S_0	Тяжение проводов ВЛ и троса, кгс	175/145	230/155	300/165	400/200	175/145	230/165	300/165	400/200
Q_1/Q_0	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	135/20	135/20	175/35	240/65	135/20	135/20	175/35	240/65
P_1/Q_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	10/5	45/20	20/10	30/20	10/5	45/20	20/10	30/20

Шинные порталы

Табл. 10.

Обозначения	NN 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 АС-500 или пролетом ℓ=22,2м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН. и НН с ошиновкой 2АС-500 и пролетом ℓ=22,2м			
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10м/с q=62,5Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500Па ℓ=0	II нормальн. реж. II р-н по гололеду	II нормальн. реж. IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=62,5Па	I норм. режим III р-н по ветру q=500Па ℓ=0	II нормальн. режим II р-н по гололеду	II нормальн. режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	280	280	410	470	460	580	700	960
Q	Масса половины пролета ошиновки подстанции и гирлянды, кг	110	110	150	200	165	165	235	320
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки подстанции и гирлянду, кгс	5	35	15	20	10	80	30	40

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов (см. докум. 3.407.2-162.0-Д4 л.1), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

Условные обозначения:

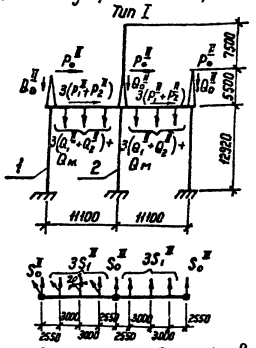
СН – среднее напряжение

НН – нижнее напряжение

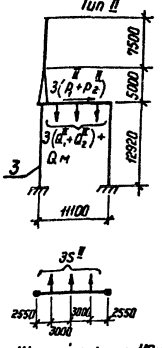
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Копировал: Полис Формат: А3

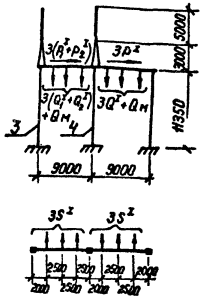
Ячейковый двухпролетный портал 150кВ
Тип I



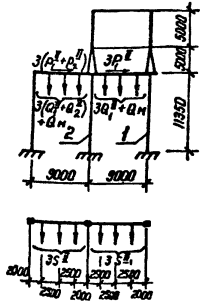
Ячейковый портал 150кВ
Тип II



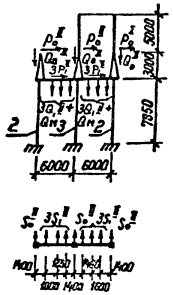
Ячейковый портал 110кВ
Тип I (легкий)



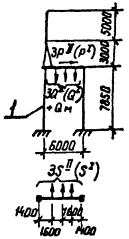
Ячейковый портал 110кВ
Тип II (тяжелый)



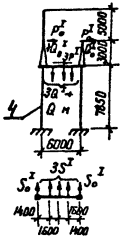
Ячейковый портал 35кВ
Тип III (тяжелый)



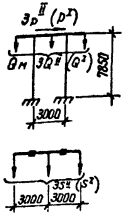
Ячейковый портал 35кВ
Тип II (тяжелый)
Тип I (легкий)



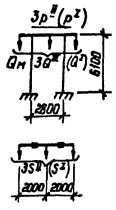
Ячейковый портал 35кВ
Тип IV (легкий)



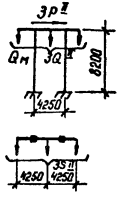
Шинный портал 110кВ
Тип II (тяжелый)
Тип I (легкий)



Шинный портал 35кВ
Тип II (тяжелый)
Тип I (легкий)



Шинный портал 150кВ
Тип I



1. На данном листе приведены расчетные схемы порталов, принятые при определении действующих максимальных усилий на фундаменты см. докум. 3.407.2-162-Д4 л.2...5
2. Значение нагрузок и индексы к ним, обозначенные римскими цифрами, на порталы приведены в табл. 5...10, см. докум. 3.407.2-162.0-Д1,-Д2,-Д3
3. Легкий тип портала применяется на ОРУ, выполненном по упрощенным схемам и рассчитывается на нагрузки I группы см. докум. 3.407.2-162.0-Д1,-Д2
4. Тяжелый тип портала применяется на ОРУ, выполненном со сборными шинами на стороне среднего и нижнего напряжения и рассчитывается на нагрузки II группы см. докум. 3.407.2-162.0-Д1,-Д2

Вед.инж.	Смирнова		07.07.85
ГИП	Кирсанова		07.07.85
Нач.отд.	Роменский		07.07.85
Н.контр.	Ковалев		07.07.85

3.407.2-162.0Д4

Расчетные схемы порталов для выбора фундаментов и таблицы усилий

Стадия	Лист	Листов
Р	1	5

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копир. [illegible]

Формат А3

Инв. № подл. 13074т-т0 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Усилия расч/норм.	Шинный портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)			Тип II (тяжелый) стойка 1			Тип I (легкий) стойка 1			Тип III (тяжелый) стойка 3			Тип IV (легкий) стойка 4		
	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	IV район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
Nc, тс	0,9 / 0,8	1,1 / 0,9	1,2 / 1,0	0,9 / 0,8	1,1 / 0,9	1,3 / 1,0	1,1 / 0,9	1,2 / 1,0	1,4 / 1,1	1,0 / 0,95	1,0 / 0,9	1,1 / 0,9	1,4 / 1,3	1,7 / 1,4	2,0 / 1,5	1,3 / 1,1	1,4 / 1,2	1,6 / 1,3
NB, тс	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Q II, тс	0,4 / 0,2	0,13 / 0,08	0,2 / 0,14	0,3 / 0,16	0,1 / 0,08	1,0 / 0,7	0,4 / 0,4	0,1 / 0,08	0,2 / 0,14	0,4 / 0,3	0,1 / 0,08	0,1 / 0,07	0,5 / 0,5	0,3 / 0,2	0,4 / 0,3	0,4 / 0,4	0,1 / 0,15	0,2 / 0,14
Q ⊥, тс	1,1 / 0,9	1,1 / 0,85	1,65 / 1,3	0,7 / 0,6	0,6 / 0,5	0,94 / 0,7	1,3 / 1,04	1,1 / 0,85	1,6 / 1,2	0,7 / 0,6	0,5 / 0,4	0,8 / 0,6	1,7 / 1,4	1,32 / 1,2	1,71 / 1,4	0,8 / 0,64	0,5 / 0,4	0,7 / 0,6
M II, тсм	1,5 / 0,8	0,6 / 0,4	0,8 / 0,6	1,0 / 0,7	0,5 / 0,3	0,5 / 0,4	2,4 / 2,1	0,8 / 0,6	1,4 / 0,9	2,3 / 1,9	0,6 / 0,5	0,6 / 0,6	3,2 / 2,8	2,1 / 1,4	2,8 / 2,1	2,3 / 2,0	0,76 / 0,8	1,0 / 0,7
M ⊥, тсм	5,7 / 4,5	6,2 / 4,8	9,4 / 7,2	3,4 / 2,6	3,4 / 2,6	5,4 / 4,1	8,6 / 6,9	6,8 / 6,2	11,8 / 9,1	4,4 / 3,6	3,3 / 2,5	5,4 / 4,2	11,8 / 9,5	10,4 / 8,0	13,3 / 10,2	4,6 / 3,9	3,7 / 2,6	5,5 / 4,2
f ст, см	0,93	1,0	1,5	0,54	0,53	0,84	2,3	2,4	3,0	1,2	0,9	1,8	3,2	2,8	3,6	1,3	0,83	1,5

Усилия расч/норм.	Шинный портал 110 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)		
	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
Nc, тс	1,1 / 1,0	1,4 / 1,1	1,7 / 1,25	1,0 / 0,85	1,1 / 0,9	1,2 / 1,0
NB, тс	—	—	—	—	—	—
Q II, тс	0,4 / 0,3	0,2 / 0,15	0,2 / 0,14	0,35 / 0,2	0,1 / 0,08	0,14 / 0,07
Q ⊥, тс	1,6 / 1,4	1,6 / 1,2	2,4 / 1,9	0,84 / 0,6	0,7 / 0,5	1,0 / 0,8
M II, тсм	2,1 / 1,7	1,1 / 0,85	1,2 / 0,9	1,6 / 1,2	0,7 / 0,5	0,8 / 0,6
M ⊥, тсм	10,9 / 9,3	11,8 / 10,1	17,9 / 13,7	5,3 / 4,2	4,8 / 3,5	7,5 / 5,9
f ст, см	2,9	3,2	4,82	1,43	1,4	2,0

Табл. 11

1. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий, см. докум. 3.407.2-162.0-Д4л1
2. Схемы усилий и условные обозначения см. докум. 3.407.2-162.0-Д4л1
3. Значения усилий, приведенные в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе – от нормативных нагрузок

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

Продолжение табл. 11

Усилия расч./норм.	Шинный портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)			Тип II (тяжелый) Стойка 1			Тип I (легкий) Стойка 1			Тип VI (тяжелый) Стойка 3			Тип IV (легкий) Стойка 4		
	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
Nc, тс	5,3 / 3,5	4,0 / 3,9	7,9 / 5,6	3,6 / 2,3	3,3 / 2,3	4,9 / 3,4	8,4 / 5,4	7,5 / 4,9	10,1 / 7,1	5,4 / 3,0	3,3 / 2,2	4,8 / 3,5	11,4 / 7,4	9,8 / 6,4	12,5 / 8,1	5,6 / 3,3	3,9 / 2,5	5,4 / 3,7
NB, тс	4,4 / 2,8	2,9 / 3,0	6,7 / 4,6	2,7 / 1,5	2,2 / 1,4	3,5 / 2,4	7,3 / 4,5	6,3 / 3,9	8,7 / 5,0	4,4 / 2,1	2,3 / 1,4	3,6 / 2,5	10,0 / 6,1	8,1 / 5,0	10,5 / 6,6	4,5 / 2,2	2,5 / 1,3	3,8 / 2,4
Qп, тс	0,15 / 0,1	0,07 / 0,04	0,4 / 0,07	0,15 / 0,08	0,05 / 0,04	0,05 / 0,04	0,2 / 0,2	0,05 / 0,04	0,1 / 0,07	0,2 / 0,15	0,05 / 0,04	0,05 / 0,04	0,25 / 0,25	0,15 / 0,1	0,2 / 0,15	0,2 / 0,2	0,05 / 0,08	0,1 / 0,07
Q⊥, тс	0,55 / 0,45	0,55 / 0,4	0,63 / 0,65	0,35 / 0,3	0,3 / 0,25	0,47 / 0,35	0,65 / 0,5	0,55 / 0,4	0,8 / 0,6	0,35 / 0,3	0,25 / 0,2	0,4 / 0,3	0,85 / 0,7	0,65 / 0,6	0,9 / 0,7	0,4 / 0,3	0,25 / 0,2	0,35 / 0,3
Mп, тсм	0,55 / 0,4	0,3 / 0,2	0,4 / 0,3	0,5 / 0,35	0,25 / 0,15	0,25 / 0,2	1,2 / 1,1	0,4 / 0,3	0,7 / 0,45	1,15 / 0,95	0,3 / 0,25	0,3 / 0,3	1,6 / 1,4	1,05 / 0,7	1,4 / 1,05	1,15 / 1,0	0,4 / 0,4	0,5 / 0,35

Усилия расч./норм.	Шинный портал 110 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)		
	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
Nc, тс	9,8 / 7,2	9,9 / 7,2	14,5 / 10,4	5,4 / 3,4	4,3 / 3,0	6,5 / 4,7
NB, тс	8,7 / 6,2	8,5 / 5,9	12,9 / 9,2	4,4 / 2,6	3,2 / 2,0	6,3 / 3,7
Qп, тс	0,2 / 0,15	0,09 / 0,07	0,1 / 0,07	0,18 / 0,1	0,05 / 0,04	0,07 / 0,04
Q⊥, тс	0,8 / 0,7	0,8 / 0,6	1,2 / 0,95	0,42 / 0,3	0,35 / 0,2	0,5 / 0,4
Mп, тсм	1,05 / 0,85	0,55 / 0,4	0,6 / 0,45	0,8 / 0,6	0,25 / 0,3	0,4 / 0,3

1. На данном листе в таблице приведены нагрузки для фундаментов из свай.
2. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий см. докум. 3.407.2-162.0-ДЧ л.1
3. Схемы усилий и условные обозначения см. докум. 3.407.2-162.0-ДЧ л. 5
4. Значения усилий, приведенных в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе - от нормативных нагрузок.

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

Продолжение табл. 11

Усилия расч./норм	Ячейковый портал 110 кВ												Шинный портал тип I			Ячейковый портал тип II стойка 3.1			Ячейковый портал тип I стойка 2		
	Тип II (тяжелый)						Тип I (легкий)						150 кВ								
	Стойка 2			Стойка 1			Стойка 4			Стойка 3											
	III район по ветру	IV район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
N_c, тс	7,2 / 5,7	6,1 / 4,6	7,8 / 5,9	5,3 / 4,2	4,1 / 3,1	5,1 / 3,8	2,5 / 2,2	3,1 / 2,5	4,0 / 2,9	2,2 / 2,0	2,8 / 2,3	3,5 / 2,6	1,2 / 1,0	1,4 / 1,1	1,7 / 1,3	8,9 / 7,0	6,4 / 4,8	7,6 / 5,7	10,4 / 8,2	7,5 / 5,6	9,6 / 7,2
N_B, тс	5,8 / 4,6	4,3 / 3,2	5,6 / 4,2	4,5 / 3,6	3,1 / 2,3	4,0 / 3,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	7,5 / 5,9	4,6 / 3,5	5,5 / 4,1	8,4 / 6,6	4,9 / 3,7	6,2 / 4,7
Q_{II}, тс	0,2 / 0,16	0,05 / 0,04	0,18 / 0,06	0,2 / 0,14	0,08 / 0,06	0,08 / 0,06	0,66 / 0,5	0,2 / 0,15	0,2 / 0,14	0,66 / 0,5	0,2 / 0,15	0,2 / 0,14	0,4 / 0,3	0,15 / 0,08	0,13 / 0,14	0,25 / 0,2	0,08 / 0,06	0,01 / 0,06	0,3 / 0,2	0,1 / 0,08	0,13 / 0,07
$Q_{\perp}$, тс	0,53 / 0,4	0,45 / 0,35	0,6 / 0,4	0,4 / 0,3	0,3 / 0,2	0,4 / 0,3	1,5 / 1,2	1,0 / 1,8	1,5 / 1,1	1,0 / 0,8	0,57 / 0,4	0,8 / 0,65	1,4 / 1,1	1,4 / 1,1	1,8 / 1,4	0,53 / 0,4	0,4 / 0,3	0,5 / 0,4	0,6 / 0,4	0,4 / 0,3	0,6 / 0,4
M_{II}, тсм	—	—	—	—	—	—	5,1 / 3,8	1,7 / 1,2	1,9 / 1,3	5,1 / 3,8	1,7 / 1,15	1,9 / 1,3	2,0 / 1,5	0,9 / 0,6	0,74 / 0,7	—	—	—	—	—	—
$M_{\perp}$, тсм	—	—	—	—	—	—	14,5 / 11,6	10,3 / 7,9	15,8 / 12,0	9,5 / 7,2	5,7 / 4,3	8,6 / 6,4	9,7 / 1,6	10,0 / 7,8	13,1 / 10,3	—	—	—	—	—	—
$f_{ст}$, см	3,6	3,3	4,3	2,4	2,06	2,62	6,4	4,6	7,0	4,3	2,6	3,9	2,6	2,7	3,5	5,8	4,8	5,6	6,0	5,0	6,35

Схема нагрузок для стоек порталов 35 кВ, шинных порталов 110, 150 кВ, ячейкового портала 110 кВ Тип I

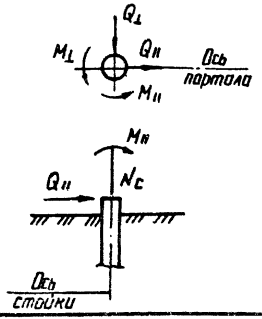
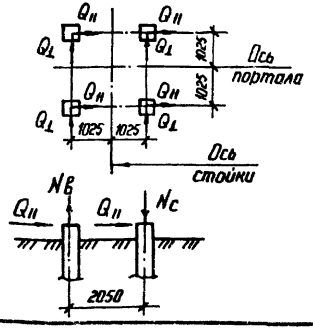


Схема нагрузок для стоек ячейкового портала 110 кВ Тип II, ячейковых порталов 150 кВ



Условные обозначения

N_c – сжимающее усилие, действующее на цилиндрический фундамент и подножник;

N_B – то же, вырывающее усилие;

Q_{II}, $Q_{\perp}$ – горизонтальные усилия, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала;

M_{II}, $M_{\perp}$ – изгибающие моменты, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала:

$f_{ст}$ – отклонение верха стоек на отметке оси траверс при действии нормативных нагрузок

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

Окончание табл. 11

Усилия расч/норм	110кВ												150кВ								
	Ячейковый портал Тип II (тяжелый)						Ячейковый портал Тип I (легкий)						Шинный портал Тип I			Ячейковый портал Тип II Стойка 3			Ячейковый портал Тип I Стойка 2		
	Стойка 2			Стойка 1			Стойка 4			Стойка 3											
	III р-он по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	IV район по гололеду
Nc, тс	7.2 / 5.7	6.1 / 4.6	7.8 / 5.9	5.3 / 4.2	4.1 / 3.1	5.1 / 3.8	15.3 / 9.4	10.1 / 6.9	14.6 / 10.1	11.5 / 6.2	6.7 / 4.3	9.3 / 6.0	9.0 / 5.9	8.6 / 6.1	10.7 / 8.0	8.9 / 7.0	6.4 / 4.8	7.6 / 5.7	10.4 / 8.2	7.5 / 5.6	9.6 / 7.2
Nв, тс	5.8 / 4.6	4.3 / 3.2	5.6 / 4.2	4.5 / 3.6	3.1 / 2.3	4.0 / 3.1	12.8 / 7.2	7.0 / 4.4	10.6 / 7.1	9.3 / 4.2	3.9 / 1.9	5.8 / 3.4	7.8 / 4.9	7.2 / 5.0	9.05 / 6.7	7.5 / 5.9	4.6 / 3.5	5.5 / 4.1	8.4 / 6.6	4.9 / 3.7	6.2 / 4.7
Q_{II}, тс	0.2 / 0.16	0.05 / 0.04	0.09 / 0.06	0.2 / 0.14	0.08 / 0.06	0.09 / 0.06	0.33 / 0.25	0.1 / 0.07	0.1 / 0.07	0.33 / 0.25	0.1 / 0.08	0.1 / 0.07	0.2 / 0.15	0.075 / 0.05	0.07 / 0.06	0.25 / 0.2	0.08 / 0.06	0.08 / 0.06	0.3 / 0.2	0.1 / 0.08	0.13 / 0.07
$Q_{\perp}$, тс	0.5 / 0.4	0.45 / 0.35	0.6 / 0.4	0.4 / 0.3	0.3 / 0.2	0.4 / 0.3	0.75 / 0.6	0.5 / 0.4	0.75 / 0.55	0.5 / 0.4	0.3 / 0.2	0.4 / 0.3	0.7 / 0.55	0.7 / 0.5	0.9 / 0.7	0.53 / 0.4	0.4 / 0.3	0.6 / 0.35	0.6 / 0.4	0.4 / 0.3	0.6 / 0.4
M_{II}, тс.м	—	—	—	—	—	—	2.6 / 1.9	0.85 / 0.6	0.95 / 0.65	2.55 / 1.9	0.85 / 0.6	0.95 / 0.65	1.0 / 0.75	0.45 / 0.3	0.37 / 0.35	—	—	—	—	—	—

Схема нагрузок для стоек порталов 35кВ, шинных порталов 110, 150кВ, ячейкового портала 110кВ Тип I

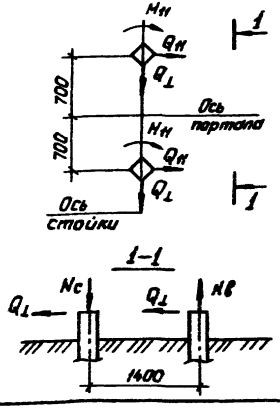
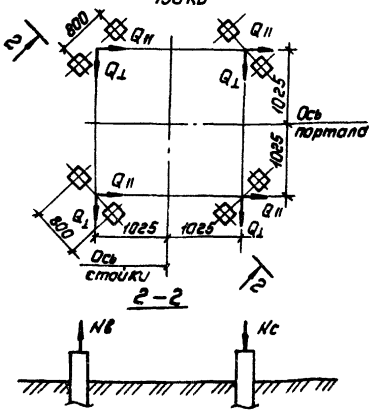


Схема нагрузок для стоек ячейкового портала 110кВ Тип II, ячейковых порталов 150кВ



Условные обозначения

Nc, Nв — сжимающие и вырывающие усилия, действующие на сваи

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

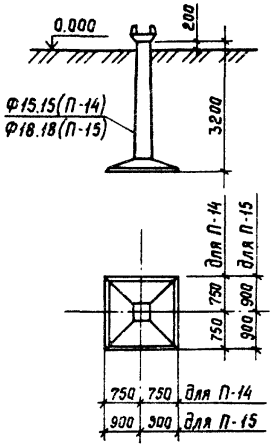
M_{II} — изгибающий момент, действующий на сваи в плоскости портала.

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

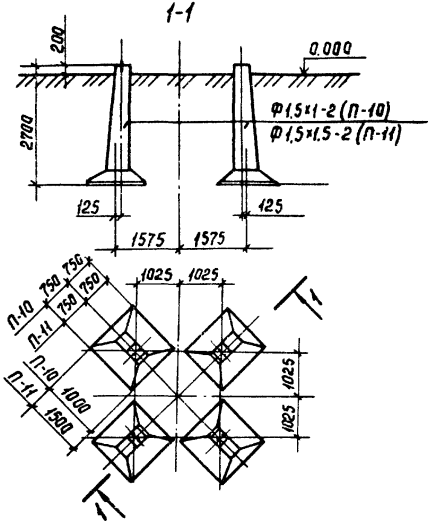
3.407.2-162.0-Д4 | Лист 5

Копировал: Полье | Формат: А3

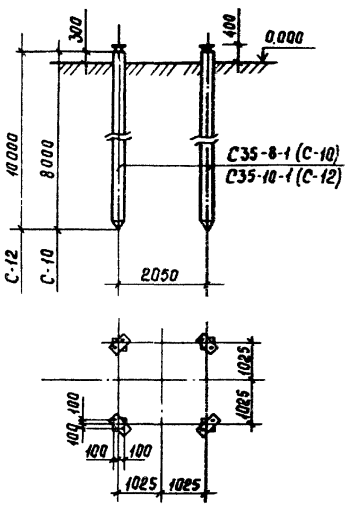
П-14, П-15



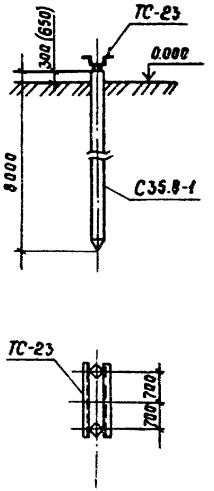
П-10, П-11



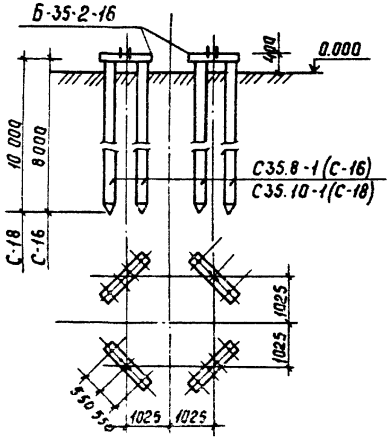
С-10, С-12



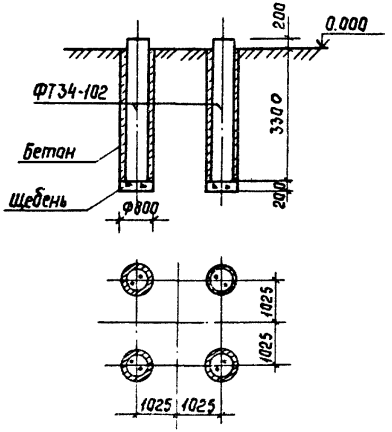
С-17



С-16, С-18



СЦ-1



Параметры закреплений и общие примечания см. докум. 3.407.2-162 вып. 3

Разраб.	Опирнова		07.07.88
Рук. гр.	Кулешова		07.07.88
ГИП	Кирсанова		07.07.88
Нач. отд.	Раменский		07.07.88
Н. контр.	Каналев		07.07.88

3.407.2-162.0 - Д5

Схемы расположения фундаментов под порталы. Таблицы несущей способности фундаментов в грунте.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	-

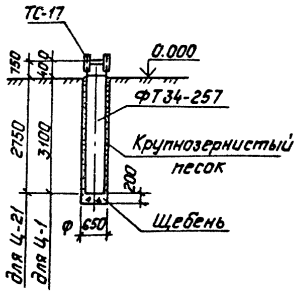
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград

Копир.

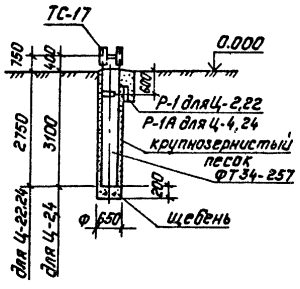
Формат А3

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

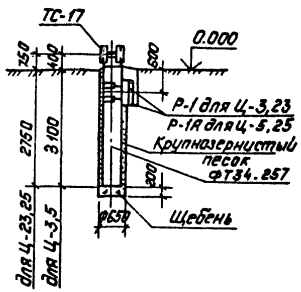
Ц-1, Ц-21



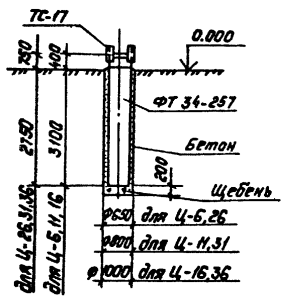
Ц-2, Ц-4
Ц-22, Ц-24



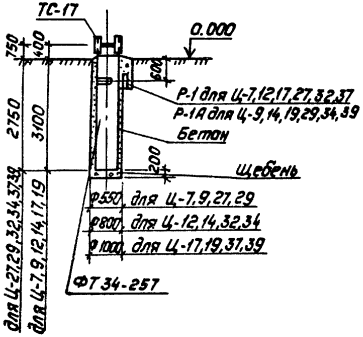
Ц-3, Ц-5
Ц-23, Ц-25



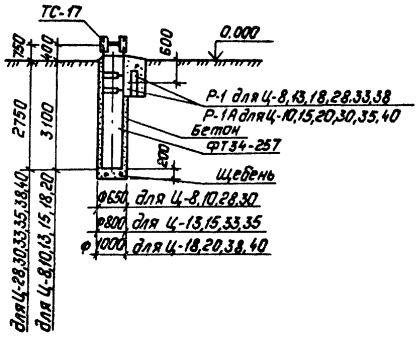
Ц-6, Ц-11, Ц-16
Ц-26, Ц-31, Ц-36



Ц-7, Ц-9, Ц-12, Ц-14, Ц-17, Ц-19
Ц-27, Ц-29, Ц-32, Ц-34, Ц-37, Ц-39



Ц-8, Ц-10, Ц-13, Ц-15, Ц-18, Ц-20
Ц-28, Ц-30, Ц-33, Ц-35, Ц-38, Ц-40



Параметры закреплений и общие примечания см. выпуск 3 докум. 3.407.2-162

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

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота цилиндрических фундаментов в грунте

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	$\rho^н$, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	tg φ	Типы закреплений: Ц-1	Ц-21	Ц-2	Ц-4	Ц-22	Ц-24	Ц-3	Ц-5
											Изгибающие моменты, кНм / углы поворота, град							
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	20.0	39	0,5	20.0	50000	0.952	377.9 / 0.0035	265,2 / 0.0047	430.9 / 0.0033	477.6 / 0.0030	313.0 / 0.0044	375.5 / 0.0040	481.1 / 0.0029	576.0 / 0.0026
		2	40	1	20.0	35	0,25	20.0	40 000	0.849	310.6 / 0.0043	220.9 / 0.0059	357.8 / 0.0041	398.4 / 0.0037	264.8 / 0.0054	301.4 / 0.0050	403.6 / 0.0036	484.4 / 0.0032
		3	39	-	20.0	34	-	20.0	30 000	0.781	277.2 / 0.0058	197.6 / 0.0078	317.6 / 0.0055	355.9 / 0.0050	235.9 / 0.0073	270.3 / 0.0066	357.5 / 0.0048	434.8 / 0.0043
	Пески средней крупности	4	40	3	19.0	35	0.75	19.0	50 000	0.859	303.5 / 0.0035	217.9 / 0.0047	349.9 / 0.0033	393.6 / 0.0030	260.4 / 0.0044	295.3 / 0.0040	395.6 / 0.0029	475.5 / 0.0026
		5	38	2	19.0	34	0,5	19.0	40000	0,801	270.8 / 0.0043	194.1 / 0.0059	311.7 / 0.0041	349.4 / 0.0037	232.0 / 0.0054	265,6 / 0.0050	352.4 / 0.0036	426.6 / 0.0032
		6	35	1	18,5	32	0,25	18.5	30000	0.710	233.6 / 0.0058	168.1 / 0,0078	270.5 / 0,0055	304.3 / 0.0050	200.9 / 0.0073	232.3 / 0.0066	307.3 / 0.0048	374.1 / 0.0043
	Пески мелкие	7	38	6	18,5	34	1.5	18,5	48 000	0.841	278.3 / 0.0036	199.7 / 0.0049	321.4 / 0.0034	363.6 / 0.0031	240.1 / 0.0045	274.8 / 0.0041	365,7 / 0.0030	441.6 / 0.0027
		8	36	4	18,5	33	1.0	18,5	38000	0.766	258.3 / 0.0045	185.4 / 0.0062	300.3 / 0.0043	334.4 / 0.0039	221.9 / 0.0057	256.3 / 0.0052	339.4 / 0.0038	409.7 / 0,0034
		9	32	2	18.0	29	0,5	18.0	28000	0.645	199.6 / 0.0062	145,2 / 0.0084	234.5 / 0.0059	265,4 / 0.0054	175.9 / 0.0078	202.3 / 0.0071	267.5 / 0.0051	326.0 / 0.0046
		10	28	-	18.0	25	-	18.0	18000	0.592	158.8 / 0.0096	115,9 / 0.0130	188.1 / 0.0091	213.8 / 0.0083	142.8 / 0.0121	165.5 / 0.0110	215.8 / 0.0080	264.4 / 0.0072

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

13074тм-10

Продолжение табл. 22

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, град	C, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	tg φ	Типы закреплений: Ц-1	Ц-21	Ц-2	Ц-4	Ц-22	Ц-24	Ц-3	Ц-5
											Изгибающие моменты, кНм / углы поворота, град							
Песчаные грунты	Пески пылеватые	11	36	8	18.0	33	2.0	18.0	39000	0.806	265.8 / 0.0044	191.6 / 0.0060	307.8 / 0.0042	347.7 / 0.0038	231.9 / 0.0056	265,8 / 0.0051	352.1 / 0.0037	423.7 / 0.0033
		12	34	6	18.0	31	1,5	18.0	23.000	0.734	231.9 / 0.0075	168,7 / 0.0102	271,9 / 0.0071	306,5 / 0.0065	204.9 / 0.0095	235,3 / 0.0086	310,6 / 0.0062	379.0 / 0.0057
		13	30	4	17,5	27	1.0	17,5	18.000	0.607	181.5 / 0.0096	131,8 / 0.0130	215,2 / 0.0091	243.9 / 0.0083	162,4 / 0.0121	189.7 / 0.0110	245,7 / 0.0080	303.4 / 0.0072
		14	26	2	17.5	23	0,5	17,5	11 000	0,508	145,2 / 0.0157	106,3 / 0.0213	173,5 / 0.0149	199.4 / 0.0136	130.6 / 0.0198	155,9 / 0.0180	201.1 / 0.0130	248,9 / 0.0118
	Супеси $0 \leq I_L \leq 0,25$	15	30	21	20.0	27	8,8	20.0	32000	0.787	294.5 / 0.0054	219.9 / 0.0073	350.5 / 0.0051	404.1 / 0.0047	259.9 / 0.0068	316.8 / 0.0062	406,5 / 0.0045	502.7 / 0.0041
		16	29	17	19,5	26	7,1	19,5	24000	0.724	255,2 / 0.0072	190.5 / 0.0098	306,9 / 0.0068	354.0 / 0.0062	237.1 / 0.0091	278,9 / 0.0083	357.7 / 0.0060	442.7 / 0.0054
		17	27	15	19.0	24	6,3	19.0	16000	0,660	218,3 / 0.0106	161.9 / 0.0147	263.6 / 0.0103	302.1 / 0.0094	203.3 / 0.0136	238,5 / 0.0124	306,5 / 0.0090	381.0 / 0.0081
		18	24	13	18,5	22	5,4	18,5	10000	0.580	184.1 / 0.0173	137.8 / 0.0235	224.1 / 0.0164	258.2 / 0.0150	174.3 / 0.0218	205,4 / 0.0198	262.7 / 0.0144	326,4 / 0.0130

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

3.407.2-162.0-Д5

Лист 4

Формат А3

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № 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	$tg\varphi$	Типы закреплений: Ц-1	Ц-21	Ц-2	Ц-4	Ц-22	Ц-24	Ц-3	Ц-5
											Изгибающий момент, кНм / углы поворота, град							
Супеси	$0,25<J_L\leq 0,75$	19	28	19	1,90	25	5,8	1,90	32000	0.722	225.5 / 0.0054	168,3 / 0.0073	271.1 / 0.0051	310.7 / 0.0047	**208.0 / 0.0068**	246.1 / 0.0052	315.4 / 0.0045	389.5 / 0.0041
		20	26	15	1.90	23	4,5	1.90	24000	0,538	202.0 / 0.0072	148.6 / 0.0098	240.7 / 0.0068	279.5 / 0.0062	**186.4 / 0.0091**	219.3 / 0.0083	282.3 / 0.0060	349.8 / 0.0054
		21	24	13	1.85	22	3.9	1.85	16000	0.575	169.8 / 0.0108	126.9 / 0.0147	206.4 / 0.0103	238.5 / 0.0094	**160.5 / 0.0136**	188.0 / 0.0124	241.7 / 0.0090	300.9 / 0.0081
		22	21	11	1.80	19	3.3	1.80	10000	0.494	137.3 / 0.0173	102.2 / 0.0235	166.9 / 0.0164	194.4 / 0.0150	**129.2 / 0.0218**	153.9 / 0.0198	196.6 / 0.0144	244.2 / 0.0130
		23	18	9	1.75	16	2.7	1.75	7000	0.415	108.2 / 0.0247	81.1 / 0.0335	133.9 / 0.0235	157.5 / 0.0214	**104.9 / 0.0311**	124.5 / 0.0283	158.8 / 0.0205	200.8 / 0.0186
Суглинки	$0\leq J_L\leq 0,25$	24	26	47	2.00	23	19,5	2.00	34000	0,958	308.8 / 0.0051	231.4 / 0.0069	376.9 / 0.0048	430.8 / 0.0044	**288.9 / 0.0064**	337.3 / 0.0058	438.5 / 0.0042	534.5 / 0.0038
		25	25	37	1.95	23	15,42	1.95	27000	0.836	269.6 / 0.0064	201.0 / 0.0087	328.9 / 0.0061	379.6 / 0.0055	**252.1 / 0.0081**	294.9 / 0.0073	381.4 / 0.0053	468.6 / 0.0048
		26	24	31	1.90	22	12,92	1.90	22000	0.755	235,4 / 0.0078	176,2 / 0.0107	287.1 / 0.0075	331.9 / 0.0068	**222.0 / 0.0099**	259.3 / 0.0090	335,4 / 0.0065	412.7 / 0.0059
		27	23	25	1.80	21	10.42	1.80	17000	0.674	200.6 / 0.0102	150.4 / 0.0138	245.2 / 0.0097	284.6 / 0.0088	**189.7 / 0.0128**	223.9 / 0.0117	288.6 / 0.0084	356.8 / 0.0076

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

Продолжение табл. 22

Инженерно-геологические элементы	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	$\rho^н$, т/м³	расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	tg φ	Типы закреплений: У-1	У-21	У-2	У-4	У-22	У-24	У-3	У-5
											Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град							
С У Г Л И Н К И	$0 \le J_L \le 0{,}25$	28	22	22	1.80	20	9.17	1.80	14000	0.62У	181,У / 0.0123	137,У / 0.0168	224,3 / 0.0117	262,5 / 0.0107	174.3 / 0.0155	206.6 / 0.0142	265,5 / 0.0103	328,9 / 0.0093
		29	20	19	1.80	18	7.92	1.80	11000	0.55У	160.1 / 0.0157	120.8 / 0.0213	198,1 / 0.0179	230,У / 0.0136	154.2 / 0.0198	183,7 / 0.0180	232,9 / 0.0130	291,У / 0.0118
	$0{,}25 < J_L \le 0{,}5$	30	24	39	1.80	22	16,25	1.90	32000	0.835	252,У / 0.0054	189,5 / 0.0073	308.6 / 0.0051	355,8 / 0.0047	236,5 / 0.0068	277.6 / 0.0062	361.6 / 0.0045	440,5 / 0.0041
		31	23	34	1.85	21	14,17	1,85	25000	0.76У	223.1 / 0.0069	166.8 / 0.0094	274.0 / 0.0066	319.7 / 0.0060	212.3 / 0.0087	249.3 / 0.0079	322.6 / 0.0057	395,У / 0.0052
		32	22	28	1.80	20	11,67	1.80	19000	0.68У	193,7 / 0.0091	143,8 / 0.0123	238,9 / 0.0086	276,3 / 0.0079	184.У / 0.0115	216,6 / 0.010У	279.8 / 0.0076	345,7 / 0.0068
		33	21	23	1.80	19	9,58	1.80	14000	0.61У	170,У / 0.0123	128,9 / 0.0168	211,У / 0.0117	245,9 / 0.0107	164.8 / 0.0155	193,8 / 0.0142	249,5 / 0.0103	309.6 / 0.0093
		34	19	18	1,80	17	7,50	1,80	11000	0,52У	143.3 / 0.0157	108,2 / 0.0213	179,5 / 0.0179	208,9 / 0.0136	139.6 / 0.0198	165,У / 0.0180	212,2 / 0.0130	265,У / 0.0118
		35	17	15	1,80	15	6,25	1,80	8000	0,45б	124.9 / 0.0216	94.9 / 0.0293	156.8 / 0.0205	184.У / 0.0187	122.6 / 0.0272	146,У / 0.0248	186,9 / 0.0179	23У.У / 0.0162
	$0{,}5 < J_L \le 0{,}75$	36	19	25	1,90	17	7,58	1.90	17000	0.59У	149.1 / 0.0102	110.9 / 0.0138	185,7 / 0.0097	215,6 / 0.0088	143,9 / 0.0128	171.3 / 0.0117	218.6 / 0.008У	273,7 / 0.0076
		37	18	20	1,85	16	6.06	1.85	12000	0,525	130.У / 0.0144	99.1 / 0.0195	163,8 / 0.0137	191,У / 0.0125	127.7 / 0.0181	151,3 / 0.0165	194,2 / 0.0120	24У.1 / 0.0108

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

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № 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	Типы закреплений: Ц-1	Ц-21	Ц-2	Ц-4	Ц-23	Ц-24	Ц-3	Ц-5
											Изгибающий момент, кНм / углы поворота, град							
Суглинки	$0,5<J_L\leq0,75$	38	16	16	1.80	14	4.85	1.80	8 000	0.447	111.3 / 0.0216	84.2 / 0.0293	140.4 / 0.0205	164.6 / 0.0187	109.2 / 0.0272	130.7 / 0.0248	166.2 / 0.0179	209.9 / 0.0162
		39	14	14	1.80	13	4.24	1.80	6 000	0.389	104.0 / 0.0288	78.6 / 0.0391	130.9 / 0.0274	153.2 / 0.0250	101.8 / 0.0363	121.8 / 0.0331	155.3 / 0.0239	196.4 / 0.0217
		40	12	12	1.75	11	3.64	1.75	5000	0.233	91.6 / 0.0345	68.7 / 0.0469	115.1 / 0.0328	135.7 / 0.0300	90.1 / 0.0435	108.5 / 0.0397	137.4 / 0.0287	175.4 / 0.0260
Глины	$0\leq J_L\leq0,25$	41	21	81	1.80	19	33.75	1.80	26000	1.194	355.5 / 0.062	266.7 / 0.0084	432.6 / 0.0059	494.9 / 0.0054	332.6 / 0.0076	380.7 / 0.0071	498.9 / 0.0051	594.5 / 0.0046
		42	20	68	1.80	18	28.33	1.80	24000	1.044	301.6 / 0.0072	227.2 / 0.0089	367.2 / 0.0068	422.7 / 0.0062	284.4 / 0.0091	330.1 / 0.0083	428.5 / 0.0060	514.8 / 0.0054
		43	19	54	1.80	17	22,5	1.80	21000	0.884	246.9 / 0.0082	186.3 / 0.0112	306.4 / 0.0078	353.1 / 0.0071	238.1 / 0.0104	276.6 / 0.0094	358.4 / 0.0068	432.8 / 0.0062
		44	18	47	1.80	16	19,58	1.80	18000	0.795	218.4 / 0.0096	165.6 / 0.0130	271.3 / 0.0091	316.3 / 0.0083	211.3 / 0.0121	248.5 / 0.0110	319.1 / 0.0080	389.9 / 0.0072
		45	16	41	1.75	14	17.08	1.75	15000	0.697	184.2 / 0.0115	141.2 / 0.0156	233.1 / 0.0109	271.8 / 0.0100	182.3 / 0.0145	215.4 / 0.0132	274.2 / 0.0096	338.3 / 0.0087
		46	14	36	1.75	13	15.00	1.75	12000	0.609	166.6 / 0.0144	127.6 / 0.0195	210.3 / 0.0137	243.7 / 0.0125	165.4 / 0.0181	195.6 / 0.0165	248.9 / 0.0120	307.9 / 0.0108

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | 1307тм-т0

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	$\rho^н$, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	tg φ	Типы закреплений: Ц-1	Ц-21	Ц-2	Ц-4	Ц-23	Ц-24	Ц-3	Ц-5
											Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град							
Глины	$0,25<J_L\leq 0,5$	47	18	57	1,75	16	23,75	1,75	21000	0,895	233,6 / 0,0082	176,2 / 0,0112	280,7 / 0,0078	336,7 / 0,0071	225,4 / 0,0104	262,3 / 0,0094	338,7 / 0,0068	409,6 / 0,0062
		48	17	50	1,80	15	20,83	1,80	18000	0,806	208,5 / 0,0096	158,9 / 0,0130	260,9 / 0,0091	302,9 / 0,0083	202,8 / 0,0121	236,6 / 0,0110	306,9 / 0,0080	371,8 / 0,0072
		49	16	43	1,70	14	17,92	1,70	15000	0,707	180,5 / 0,005	136,7 / 0,0156	226,6 / 0,0109	264,3 / 0,0100	175,6 / 0,0145	206,7 / 0,0132	266,9 / 0,0096	324,1 / 0,0087
		50	14	37	1,70	13	15,42	1,70	12000	0,619	158,6 / 0,0144	120,9 / 0,0195	200,3 / 0,0137	233,6 / 0,0125	157,3 / 0,0181	185,3 / 0,0165	237,5 / 0,0120	291,6 / 0,0108
		51	11	32	1,65	10	13,33	1,65	9000	0,514	129,6 / 0,0192	100,3 / 0,0261	166,4 / 0,0182	196,8 / 0,0166	131,3 / 0,0242	167,2 / 0,0220	198,9 / 0,0159	245,5 / 0,0144
	$0,5<J_L\leq 0,75$	52	15	45	1,75	14	13,64	1,75	18000	0,718	155,7 / 0,0096	118,5 / 0,0130	195,6 / 0,0091	230,6 / 0,0083	152,9 / 0,0121	181,7 / 0,0110	232,3 / 0,0080	287,6 / 0,0072
		53	14	41	1,75	13	12,42	1,75	15000	0,659	142,7 / 0,0115	108,9 / 0,0156	181,1 / 0,0109	212,2 / 0,0100	142,3 / 0,0145	168,3 / 0,0132	215,1 / 0,0096	265,7 / 0,0087
		54	12	36	1,70	11	10,91	1,70	12000	0,573	123,9 / 0,0144	94,2 / 0,0195	157,4 / 0,0137	186,0 / 0,0125	124,7 / 0,0181	147,9 / 0,0165	187,9 / 0,0120	234,0 / 0,0108
		55	10	33	1,70	9	10	1,70	9000	0,506	110,8 / 0,0192	84,4 / 0,0261	142,2 / 0,0182	168,2 / 0,0166	112,3 / 0,0242	134,9 / 0,0220	170,5 / 0,0159	213,6 / 0,0144
		56	7	29	1,65	6	8,79	1,65	7000	0,413	93,0 / 0,0247	11,8 / 0,0335	120,9 / 0,0235	144,1 / 0,0214	96,4 / 0,0311	117,0 / 0,0283	145,9 / 0,0205	184,5 / 0,0186

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

Изм. Кол. уч. Лист № докум. Подпись Дата

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: нормативные значения φ_n, град	C_n, кПа	ρ_n, т/м³	расчетные значения φ_p, град	C_p, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, кПа	$tg\,\varphi$	Типы закреплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающие моменты, кНм / Углы поворота, град							
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	20,0	39	0,5	20,0	50000	0,952	358,7 / 0,0038	437,8 / 0,0034	410,6 / 0,0033	473,4 / 0,0030	568,2 / 0,0027	292,4 / 0,0044	339,2 / 0,0041	407,2 / 0,0037
		2	40	1	20,0	35	0,25	20,0	40000	0,849	304,3 / 0,0047	372,3 / 0,0043	339,8 / 0,0041	392,9 / 0,0038	470,1 / 0,0034	243,9 / 0,0055	284,4 / 0,0051	337,6 / 0,0046
		3	39	-	20,0	34	-	20,0	30000	0,781	270,7 / 0,0063	336,2 / 0,0057	304,5 / 0,0054	350,0 / 0,0050	421,4 / 0,0046	216,5 / 0,0074	252,9 / 0,0068	304,7 / 0,0062
	Пески средней крупности	4	40	3	19,0	35	0,75	19,0	50000	0,859	299,4 / 0,0038	369,4 / 0,0034	335,3 / 0,0033	387,3 / 0,0030	462,9 / 0,0027	240,3 / 0,0044	276,7 / 0,0041	335,2 / 0,0037
		5	38	2	19,0	34	0,5	19,0	40000	0,801	267,3 / 0,0047	330,4 / 0,0043	296,6 / 0,0041	346,4 / 0,0038	411,9 / 0,0034	212,9 / 0,0055	246,6 / 0,0051	299,4 / 0,0046
		6	35	1	18,5	32	0,25	18,5	30000	0,710	233,9 / 0,0063	292,7 / 0,0057	259,2 / 0,0054	297,0 / 0,0050	355,7 / 0,0046	185,9 / 0,0074	218,1 / 0,0068	258,5 / 0,0062
	Пески мелкие	7	38	6	18,5	34	1,5	18,5	48000	0,841	276,6 / 0,0039	344,8 / 0,0036	303,5 / 0,0034	352,7 / 0,0031	423,4 / 0,0029	221,2 / 0,0046	254,5 / 0,0043	307,0 / 0,0039
		8	36	4	18,5	33	1,0	18,5	38000	0,766	257,2 / 0,0050	320,2 / 0,0045	280,8 / 0,0043	329,5 / 0,0040	393,1 / 0,0038	204,1 / 0,0058	237,2 / 0,0054	284,0 / 0,0049
		9	32	2	18,0	29	0,5	18,0	28000	0,645	205,8 / 0,0067	256,2 / 0,0061	218,7 / 0,0058	257,2 / 0,0054	304,9 / 0,0049	159,4 / 0,0079	186,3 / 0,0073	224,5 / 0,0066
		10	28	-	18,0	25	-	18,0	18000	0,592	166,6 / 0,0105	210,9 / 0,0095	176,6 / 0,0091	207,5 / 0,0084	248,9 / 0,0076	128,4 / 0,0123	150,9 / 0,0113	184,3 / 0,0103

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

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения: φ, град	C, кПа	ρ т/м³	Расчетные значения: φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I т/м³	Модуль дефор. E, кПа	tg ψ	Типы закреплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающие моменты, кнм / Углы поворота, град							
Песчаные грунты	Пески пылеватые	11	36	8	18.0	33	2.0	18.0	39000	0.806	267.0 / 0.0048	332.5 / 0.0044	291.9 / 0.0042	335.9 / 0.0039	399.0 / 0.0035	209.6 / 0.0057	245.5 / 0.0052	292.1 / 0.0248
		12	34	6	18.0	31	1.5	18.0	23000	0.734	238.9 / 0.0082	297.2 / 0.0075	257.1 / 0.071	297.1 / 0.0066	353.0 / 0.0060	185.0 / 0.0096	217.5 / 0.0089	261.9 / 0.0081
		13	30	4	17.5	27	1.0	17.5	18000	0.607	191.1 / 0.0105	241.4 / 0.0095	201.7 / 0.0091	233.5 / 0.0084	282.6 / 0.0076	146.2 / 0.0123	173.5 / 0.0113	207.4 / 0.0103
		14	26	2	17.5	23	0.5	17.5	11000	0.508	157.0 / 0.0172	200.2 / 0.0156	163.1 / 0.0148	191.6 / 0.0137	230.7 / 0.0125	118.9 / 0.0202	140.5 / 0.0185	170.1 / 0.0169
Супеси	$0 \le J_L \le 0.25$	15	30	21	20.0	27	8.8	20.0	32000	0.787	318.5 / 0.0059	400.0 / 0.0054	325.1 / 0.0051	377.7 / 0.0047	454.9 / 0.0043	241.7 / 0.0069	282.7 / 0.0054	341.3 / 0.0058
		16	29	17	19.5	26	7.1	19.5	24000	0.724	281.1 / 0.0079	352.5 / 0.0071	283.1 / 0.0068	331.1 / 0.0063	395.5 / 0.0057	210.7 / 0.0092	249.2 / 0.0085	299.0 / 0.0077
		17	27	15	19.0	24	6.3	19.0	16000	0.660	241.4 / 0.0118	304.5 / 0.0107	241.5 / 0.0102	278.8 / 0.0094	338.4 / 0.0686	180.9 / 0.0139	211.5 / 0.0128	254.8 / 0.0116
		18	24	13	18.5	22	5.4	18.5	10000	0.580	206.9 / 0.0189	263.3 / 0.0171	203.7 / 0.0163	238.1 / 0.0151	286.8 / 0.0137	151.9 / 0.0222	177.9 / 0.0204	215.1 / 0.0186

Инв. № подл. 13074 ТМ-10 | Подпись и дата | Взам. инв. №

формат А3

Продолжение табл. 22

Наименование грунтов	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения φ, град	Нормативные значения C, кПа	Нормативные значения ρ, т/м³	Расчетные значения φ₂, град	Расчетные значения C₂, кПа	Расчетные значения ρ₂, т/м³	Модуль дефор. E, кПа	tg φ	Типы креплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град							
Супеси	0,25<J_L≤0,75	19	28	19	1,90	25	5,8	1,90	32000	0,722	246.8 / 0.0059	312.6 / 0.0054	247.7 / 0.0051	291.0 / 0.0047	347.6 / 0.0043	186.7 / 0.0069	216.9 / 0.0064	264.0 / 0.0058
		20	26	15	1,90	23	4,5	1,90	24000	0,538	221.9 / 0.0079	279.9 / 0.0071	223.3 / 0.0068	260.0 / 0.0063	313.8 / 0.0057	165.5 / 0.0092	195.4 / 0.0085	233.9 / 0.0077
		21	24	13	1,85	22	3,9	1,85	16000	0,575	190.9 / 0.0118	242.7 / 0.0107	190.0 / 0.002	220.9 / 0.0094	267.4 / 0.0086	141.1 / 0.0139	166.5 / 0.0128	199.5 / 0.0116
		22	21	11	1.80	19	3,3	1,80	10000	0.494	156.1 / 0.0189	199.6 / 0.0171	151.3 / 0.0163	177.5 / 0.0151	213.5 / 0.0137	113.2 / 0.0222	132.9 / 0.0204	161.8 / 0.0186
		23	18	9	1,75	16	2,7	1,75	7000	0,415	126.1 / 0.0270	162.5 / 0.0245	120.8 / 0.0233	142.5 / 0.0216	171.6 / 0.0196	90.4 / 0.0317	107.5 / 0.0291	129.7 / 0.0263
Суглинки	0≤J_L≤0,25	24	26	47	2.0	23	19,5	2,0	34000	0,958	339.9 / 0.0056	413.7 / 0.0050	339.4 / 0.0048	393.9 / 0.0044	462.8 / 0.0040	254.5 / 0.0065	298.3 / 0.0060	351.6 / 0.0055
		25	25	37	1,95	23	15,42	1,95	27000	0.836	298.5 / 0.0070	365.5 / 0.0063	295.1 / 0.0060	343.2 / 0.0056	406.6 / 0.0051	220.9 / 0.0082	258.2 / 0.0076	306.7 / 0.0069
		26	24	31	1,90	22	12,92	1,90	22000	0.755	263.5 / 0.0086	325.4 / 0.0078	257.8 / 0.0074	299.8 / 0.0069	354.6 / 0.0062	193.9 / 0.0101	225.9 / 0.0093	269.2 / 0.0084
		27	23	25	1.80	21	10.42	1.80	17000	0,674	226.3 / 0.0111	282.1 / 0.0101	220.8 / 0,0096	254.5 / 0.0089	303.8 / 0.0081	165.8 / 0.0130	193.9 / 0.0120	230.3 / 0.0109

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

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № грунта	Характеристики грунтов: нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ^m, т/м³	расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I^m, т/м³	E, кПа	$tg\varphi$	Типы закреплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град							
Суглинки	$0 \le J_L \le 0{,}25$	28	22	22	1.80	20	9.17	1.80	14000	0.624	209.5 / 0.0135	261.9 / 0.0122	200.4 / 0.0117	234.6 / 0.0108	279.8 / 0.0098	152.0 / 0.0158	176.9 / 0.0146	212.7 / 0.0133
		29	20	19	1.80	18	7.92	1.80	11000	0.554	185.9 / 0.0172	234.2 / 0.0156	176.5 / 0.0148	206.0 / 0.0137	248.4 / 0.0125	133.0 / 0.0202	156.5 / 0.0185	187.9 / 0.0169
	$0{,}25 < J_L \le 0{,}5$	30	24	39	1.80	22	16,25	1.90	32000	0.835	280.9 / 0.0059	341.8 / 0.0054	278.2 / 0.0051	320.9 / 0.0047	381.9 / 0.0043	206.9 / 0.0069	239.6 / 0.0064	288.4 / 0.0058
		31	23	34	1.85	21	14.17	1.85	25000	0,764	250.4 / 0.0076	308.5 / 0.0069	245.6 / 0.0065	286.5 / 0.0060	339.6 / 0.0055	184.1 / 0.0089	213,5 / 0.0082	256.4 / 0.0074
		32	22	28	1.80	20	11.67	1.80	19000	0,684	219.6 / 0.0099	270.5 / 0.0090	211.3 / 0.0086	245.4 / 0.0079	295.2 / 0.0072	159.9 / 0.0117	186.2 / 0.0107	222.8 / 0.0098
		33	21	23	1.80	19	9,58	1.80	14000	0.614	196.3 / 0.0135	244.0 / 0.022	187.7 / 0.0117	220.5 / 0.0108	263.6 / 0.0098	141.6 / 0.0158	165,6 / 0.0146	197.8 / 0.0133
		34	19	18	1.80	17	7.50	1.80	11000	0.524	167.3 / 0.0172	210.6 / 0.0156	158.5 / 0.0148	184.7 / 0.0137	221.9 / 0,0125	120.8 / 0.0202	140.7 / 0.0185	169.1 / 0.0159
		35	17	15	1.80	15	6.25	1.80	8000	0.456	148.6 / 0.0236	188.3 / 0.0214	138.7 / 0.0204	163.7 / 0.0189	196.7 / 0.0171	104.7 / 0,0277	123.9 / 0.0255	148.8 / 0.0232
	$0{,}5 < J_L \le 0{,}75$	36	19	25	1.90	17	7.58	1.90	17000	0.594	172.9 / 0.0111	217.3 / 0.0101	165.2 / 0.0098	191.4 / 0.0089	231.9 / 0.0081	123.2 / 0.0130	145.4 / 0.0120	175.0 / 0.0109
		37	18	20	1.85	16	6.06	1.85	12000	0,525	153.6 / 0.0157	194.9 / 0.0143	145.1 / 0.0136	169.9 / 0.0126	203.6 / 0.0114	109.8 / 0.0185	128.9 / 0.0170	154.7 / 0.0155

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

3.407.2-162.0-ДС

Лист 12

Формат А3

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. N грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	$\rho^н$, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль дефор. E, кПа	tg φ	Типы закреплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающий момент, кнм / углы поворота, град							
Суглинки	$0,5<J_L\leq0,75$	38	16	16	1.80	14	4.85	1.80	8000	0.447	132,7 / 0.0236	168,9 / 0.0214	124.4 / 0.0204	144.9 / 0.0189	174.5 / 0.0171	94.1 / 0.0277	109.5 / 0.0255	132.8 / 0.0232
		39	14	14	1.80	13	4.24	1.80	6000	0.389	123.9 / 0.0315	158,7 / 0.0286	114.9 / 0.0272	135,9 / 0.0252	164.6 / 0.0228	86.7 / 0.0370	102,7 / 0.0340	123.9 / 0.0309
		40	12	12	1,75	11	3.64	1.75	5000	0,233	110.0 / 0.0378	143.0 / 0.0343	101.6 / 0.0326	119.3 / 0.0302	144.7 / 0.0274	77,3 / 0.0443	90,5 / 0.0408	109.9 / 0.0371
Глины	$0\leq J_L\leq0,25$	41	21	81	1.80	19	33,75	1.80	26000	1.194	386.2 / 0.0067	451.5 / 0.0061	389.2 / 0.0058	445.1 / 0.0054	526.8 / 0.0049	295.1 / 0.0079	339.4 / 0.0073	399.1 / 0.0066
		42	20	68	1.80	18	28,33	1.80	24000	1.044	332.8 / 0.0079	394.3 / 0.0071	328.6 / 0.0068	379.0 / 0.0063	451.4 / 0.0057	250.3 / 0.0092	288.2 / 0.0085	341.8 / 0.0077
		43	19	54	1.80	17	22,5	1,80	21000	0.884	279.6 / 0.0090	334.5 / 0.0082	272.5 / 0.0078	313.9 / 0.0072	375.7 / 0.0065	206.9 / 0.0106	240.2 / 0.0097	285.1 / 0.0088
		44	18	47	1.80	16	19,58	1.80	18000	0.795	251.3 / 0.0105	303.3 / 0.0095	240.4 / 0.0091	279.8 / 0.0084	333.3 / 0.0076	183.6 / 0.0123	213.9 / 0.0113	255.9 / 0.0103
		45	16	41	1,75	14	17.08	1.75	15000	0.697	217.9 / 0.0126	265.1 / 0.0114	204.8 / 0.0109	237.9 / 0.0101	286.6 / 0.0091	156.0 / 0.0148	183.6 / 0.0136	219.4 / 0.0124
		46	14	36	1.75	13	15.00	1.75	12000	0.609	197.4 / 0.0157	242.9 / 0.0143	184.6 / 0.0136	214.6 / 0.0126	256,8 / 0.0114	140.9 / 0.0185	165.0 / 0.0170	198.8 / 0.0155

Инв. № подл. 13074 ТМ-70 | Подпись и дата | Взам. инв. №

Формат А3

Продолжение табл. 22

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № 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	Типы закреплений: Ц-23	Ц-25	Ц-6	Ц-11	Ц-16	Ц-26	Ц-31	Ц-36
											Изгибающий момент, кНм / углы поворота, град							
Глины	0,25<J_L≤0,5	47	18	57	1.75	16	23,75	1.75	21000	0.895	263.3 / 0.0090	312.1 / 0.0082	257.8 / 0.0078	299.2 / 0.0072	353.1 / 0.0065	195.1 / 0.0106	226.6 / 0.0097	269.2 / 0.0088
		48	17	50	1.80	15	20.83	1.80	18000	0.806	239.4 / 0.0105	285.2 / 0.0095	229.4 / 0.0091	267.9 / 0.0084	316.9 / 0.0076	175.1 / 0.0123	204.7 / 0.0113	243.5 / 0.0103
		49	16	43	1.70	14	17.92	1.70	15000	0.707	208.6 / 0.0126	250.9 / 0.0114	197.8 / 0.0109	231.2 / 0.0101	275.1 / 0.0091	152.2 / 0.0148	177.1 / 0.0136	210.4 / 0.0124
		50	14	37	1.70	13	15,42	1.70	12000	0.619	187.8 / 0.0157	227.3 / 0.0143	176.2 / 0.0136	204.7 / 0.0126	245,9 / 0.0114	133.8 / 0.0185	157.3 / 0.0170	189.3 / 0.0155
		51	11	32	1.65	10	13,33	1.65	9000	0.514	158.8 / 0.0210	193.7 / 0.0190	144.7 / 0.0181	169.8 / 0.0168	204,9 / 0.0152	111,9 / 0.0246	130.9 / 0.0277	157.1 / 0.0206
	0,5<J_L≤0,75	52	15	45	1,75	14	13.64	1,75	18000	0.718	183.7 / 0.0105	223,5 / 0.0095	172.4 / 0.0091	201.8 / 0.0084	241.5 / 0.0076	130.7 / 0.0123	153.3 / 0.0113	184.2 / 0.0103
		53	14	41	1.75	13	12,42	1.75	15000	0.659	169.9 / 0.0126	209.3 / 0.0114	158.1 / 0.0109	184.8 / 0.0101	222.3 / 0.0091	121.6 / 0.0148	140.8 / 0.0136	169.9 / 0.0124
		54	12	36	1.70	11	10.91	1.70	12000	0.573	149.8 / 0.0157	185.3 / 0.0143	136.6 / 0.0136	160.4 / 0.0126	193.6 / 0.0114	105,5 / 0.0185	122.9 / 0.0170	148.5 / 0.0155
		55	10	33	1.70	9	10	1.70	9000	0.506	136.9 / 0.0210	170.4 / 0.0190	123.4 / 0.0181	145.5 / 0.0168	174.1 / 0.0152	94.9 / 0.0246	112.1 / 0.0227	135.1 / 0.0206
		56	7	29	1.65	6	8.79	1.65	7000	0.413	118,5 / 0.0186	148,5 / 0.0245	104.7 / 0.0233	122.8 / 0.0216	149.3 / 0.0196	80.3 / 0.0317	95.5 / 0.0291	115,2 / 0.0265

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

13074-м-70

Продолжение табл. 22

Усл. № грунта	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град											
1	461.9 / 0.0032	508.9 / 0.0029	513.4 / 0.0031	571.2 / 0.0028	590.7 / 0.0029	652.1 / 0.0027	335.3 / 0.0042	380.4 / 0.0038	374.3 / 0.0041	419.6 / 0.0037	432.6 / 0.0039	482.5 / 0.0035
2	385.2 / 0.0040	428.1 / 0.0035	427.8 / 0.0038	475.5 / 0.0035	498.9 / 0.0037	545.1 / 0.0033	282.9 / 0.0053	321.0 / 0.0048	315.1 / 0.0051	358.0 / 0.0046	363.9 / 0.0049	407.3 / 0.0044
3	340.2 / 0.0053	383.3 / 0.0048	381.9 / 0.0051	427.5 / 0.0046	444.6 / 0.0049	486.7 / 0.0044	251.2 / 0.0070	285.7 / 0.0064	281.1 / 0.0068	317.8 / 0.0061	325.9 / 0.0065	365.0 / 0.0058
4	377.7 / 0.0032	418.6 / 0.0029	421.0 / 0.0031	465.5 / 0.0028	486.2 / 0.0029	534.2 / 0.0027	275.7 / 0.0042	315.0 / 0.0038	308.8 / 0.0041	352.1 / 0.0037	353.7 / 0.0039	401.5 / 0.0035
5	334.9 / 0.0040	376.9 / 0.0036	377.9 / 0.0038	416.6 / 0.0035	436.4 / 0.0037	480.9 / 0.0033	248.6 / 0.0053	284.8 / 0.0048	276.5 / 0.0051	316.3 / 0.0046	318.7 / 0.0049	358.1 / 0.0044
6	292.3 / 0.0053	324.9 / 0.0048	326.4 / 0.0051	362.4 / 0.0046	377.7 / 0.0049	417.9 / 0.0044	215.6 / 0.0070	248.6 / 0.0064	241.1 / 0.0068	271.5 / 0.0061	278.9 / 0.0065	316.4 / 0.0058
7	347.8 / 0.0033	388.9 / 0.0030	387.7 / 0.0032	432.6 / 0.0029	447.5 / 0.0031	491.1 / 0.0028	257.5 / 0.0044	293.3 / 0.0040	284.4 / 0.0042	320.0 / 0.0038	329.6 / 0.0040	371.0 / 0.0036
8	320.6 / 0.0042	360.9 / 0.0038	356.7 / 0.0040	400.6 / 0.0037	411.2 / 0.0039	459.2 / 0.0035	237.5 / 0.0056	272.9 / 0.0051	266.1 / 0.0053	300.8 / 0.0048	304.5 / 0.0051	345.9 / 0.0046
9	281.7 / 0.0057	282.4 / 0.0052	279.9 / 0.0055	313.9 / 0.0050	325.8 / 0.0053	350.7 / 0.0047	187.9 / 0.0076	215.7 / 0.0069	211.4 / 0.0072	239.0 / 0.0066	241.3 / 0.0069	275.3 / 0.0062
10	202.6 / 0.0089	220.2 / 0.0081	229.1 / 0.0085	256.8 / 0.0077	264.9 / 0.0082	294.3 / 0.0074	152.6 / 0.0117	175.8 / 0.0107	171.8 / 0.0113	195.9 / 0.0102	198.5 / 0.0108	224.6 / 0.0097

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

Продолжение табл.22

Усл. № грун-та	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град											
11	330,5 / 0,0041	371,5 / 0,0037	367,5 / 0,0039	414,3 / 0,0036	422,9 / 0,0038	471,5 / 0,0034	245,0 / 0,0054	281,5 / 0,0049	275,4 / 0,0052	312,1 / 0,0047	316,2 / 0,0050	356,9 / 0,0045
12	292,7 / 0,0069	327,1 / 0,0063	325,1 / 0,0067	366,8 / 0,0061	378,4 / 0,0064	419,9 / 0,0058	218,8 / 0,0092	250,5 / 0,0084	242,7 / 0,0088	279,7 / 0,0080	281,8 / 0,0084	318,3 / 0,0076
13	231,7 / 0,0089	261,1 / 0,0081	257,2 / 0,0085	289,9 / 0,0077	301,0 / 0,0082	334,5 / 0,0074	174,9 / 0,0117	202,0 / 0,0107	195,6 / 0,0113	222,7 / 0,0102	223,8 / 0,0108	253,9 / 0,0097
14	186,9 / 0,0145	212,4 / 0,0132	211,0 / 0,0140	237,7 / 0,0127	244,9 / 0,0134	273,8 / 0,0121	143,0 / 0,0192	165,5 / 0,0175	158,8 / 0,0185	184,3 / 0,0167	183,9 / 0,0177	209,4 / 0,0159
15	375,4 / 0,0050	430,8 / 0,0045	421,1 / 0,0048	477,9 / 0,0044	487,0 / 0,0046	545,7 / 0,0042	288,5 / 0,0066	337,2 / 0,0060	322,4 / 0,0063	372,6 / 0,0057	371,1 / 0,0061	423,8 / 0,0055
16	331,3 / 0,0067	376,6 / 0,0061	369,1 / 0,0064	418,7 / 0,0058	423,6 / 0,0061	479,4 / 0,0055	253,8 / 0,0088	294,9 / 0,0080	283,9 / 0,0085	326,3 / 0,0077	322,9 / 0,0081	371,5 / 0,0073
17	280,4 / 0,0100	323,2 / 0,0091	314,1 / 0,0096	358,1 / 0,0087	361,7 / 0,0092	408,1 / 0,0083	216,4 / 0,0132	253,1 / 0,0120	240,9 / 0,0127	281,2 / 0,0115	277,7 / 0,0121	318,2 / 0,0109
18	240,5 / 0,0160	276,3 / 0,0145	269,0 / 0,0154	305,9 / 0,0139	308,3 / 0,0147	348,0 / 0,0133	184,9 / 0,0211	217,7 / 0,0192	205,7 / 0,0203	239,5 / 0,0184	235,8 / 0,0194	272,6 / 0,0175

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

1307474-10

Продолжение табл. 22

Усл. № грун. та	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град											
19	291.7 / 0.0050	332.0 / 0.0045	325.0 / 0.0048	369.6 / 0.0044	372.9 / 0.0046	423.1 / 0.0042	222.6 / 0.0066	260.3 / 0.0060	248.2 / 0.0063	287.6 / 0.0057	286.7 / 0.0061	329.5 / 0.0055
20	259.6 / 0.0067	296.9 / 0.0061	290.8 / 0.0064	329.4 / 0.0058	334.4 / 0.0061	379.0 / 0.0055	200.3 / 0.0088	233.1 / 0.0080	222.9 / 0.0085	258.1 / 0.0077	253.5 / 0.0081	292.9 / 0.0073
21	222.3 / 0.0100	255.9 / 0.0091	248.3 / 0.0096	283.8 / 0.0087	286.8 / 0.0092	322.4 / 0.0083	169.9 / 0.0132	201.4 / 0.0120	190.8 / 0.0127	220.6 / 0.0115	217.6 / 0.0121	251.6 / 0.0109
22	179.6 / 0.0160	207.9 / 0.0145	199.6 / 0.0154	230.7 / 0.0139	230.4 / 0.0147	261.5 / 0.0133	139.1 / 0.0211	163.3 / 0.0192	152.9 / 0.0203	179.8 / 0.0184	179.4 / 0.0194	203.1 / 0.0175
23	144.1 / 0.0228	168.1 / 0.0208	160.9 / 0.0220	184.6 / 0.0199	185.2 / 0.0210	210.3 / 0.0190	110.9 / 0.0302	131.9 / 0.0275	124.4 / 0.0290	145.2 / 0.0262	140.7 / 0.0277	163.2 / 0.0250
24	401.2 / 0.0047	461.5 / 0.0043	443.3 / 0.0045	506.4 / 0.0041	499.7 / 0.0043	572.7 / 0.0039	308.1 / 0.0062	356.7 / 0.0057	338.4 / 0.0060	392.8 / 0.0054	384.9 / 0.057	442.2 / 0.0051
25	350.9 / 0.0059	402.9 / 0.0054	388.5 / 0.0057	443.7 / 0.0052	439.6 / 0.0055	500.9 / 0.0049	268.3 / 0.0078	311.9 / 0.0071	295.1 / 0.0075	345.3 / 0.0068	336.6 / 0.0072	388.4 / 0.0065
26	303.8 / 0.0073	353.5 / 0.0066	340.3 / 0.0070	389.7 / 0.0063	383.5 / 0.0067	441.4 / 0.0060	234.7 / 0.0096	276.2 / 0.0087	259.0 / 0.0092	303.4 / 0.0084	293.7 / 0.0088	342.0 / 0.0080
27	260.8 / 0.0094	302.2 / 0.0086	290.2 / 0.0091	330.8 / 0.0082	330.3 / 0.0087	376.7 / 0.0078	202.3 / 0.0124	238.4 / 0.0113	222.6 / 0.0119	261.3 / 0.0108	253.3 / 0.0114	293.4 / 0.0103
28	239.6 / 0.0114	279.4 / 0.0104	266.2 / 0.0110	307.1 / 0.0100	305.2 / 0.0105	346.5 / 0.0095	185.3 / 0.0151	219.3 / 0.0137	204.7 / 0.0145	241.2 / 0.0131	233.4 / 0.0139	271.6 / 0.0125

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 13074тм-0

Продолжение табл. 22

Усл. N грунта	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент, кНм / угол поворота, град											
29	210.5 / 0.0145	244.8 / 0.0132	235.1 / 0.0140	271.1 / 0.0127	267.2 / 0.0134	308.1 / 0.0121	164.7 / 0.0192	193.4 / 0.0175	182.2 / 0.0185	213.8 / 0.0167	206.6 / 0.0177	241.3 / 0.0159
30	327.9 / 0.0050	378.2 / 0.0045	362.8 / 0.0048	417.3 / 0.0044	410.9 / 0.0046	469.3 / 0.0042	251.2 / 0.0066	293.4 / 0.0060	278.4 / 0.0063	323.2 / 0.0057	314.8 / 0.0061	363.7 / 0.0055
31	291.9 / 0.0064	338.8 / 0.0058	324.4 / 0.0062	373.2 / 0.0056	366.2 / 0.0059	420.1 / 0.0053	226.2 / 0.0085	264.5 / 0.0077	247.7 / 0.0081	289.0 / 0.0073	279.6 / 0.0078	326.1 / 0.0070
32	253.8 / 0.0084	293.5 / 0.0077	280.8 / 0.0081	324.1 / 0.0073	318.7 / 0.0078	366.5 / 0.0070	195.1 / 0.0111	229.9 / 0.0101	214.9 / 0.0107	259.5 / 0.0097	244.0 / 0.0102	283.9 / 0.0092
33	225.9 / 0.0114	262.8 / 0.0104	251.2 / 0.0110	289.3 / 0.0101	283.2 / 0.0105	375.9 / 0.0095	174.9 / 0.0151	205.0 / 0.0137	191.8 / 0.0145	224.8 / 0.0131	218.3 / 0.0139	254.7 / 0.0125
34	181.8 / 0.0145	222.7 / 0.0132	212.2 / 0.0140	246.1 / 0.0127	242.3 / 0.0134	278.0 / 0.0121	148.9 / 0.0192	175.8 / 0.0175	164.5 / 0.0185	193.8 / 0.0167	185.2 / 0.0177	217.3 / 0.0159
35	167.9 / 0.0200	196.4 / 0.0182	186.6 / 0.0192	217.2 / 0.0174	212.5 / 0.0184	244.5 / 0.0166	131.3 / 0.0264	155.8 / 0.0240	145.0 / 0.0254	170.9 / 0.0230	163.7 / 0.0243	191.5 / 0.0219
36	197.5 / 0.0094	229.2 / 0.0086	218.9 / 0.0091	253.9 / 0.0082	250.4 / 0.0087	288.0 / 0.0078	153.4 / 0.0124	180.8 / 0.0113	168.9 / 0.0119	199.6 / 0.0108	191.6 / 0.0114	224.8 / 0.0103
37	175.2 / 0.0133	203.4 / 0.0121	195.5 / 0.0128	225.5 / 0.0116	221.5 / 0.0123	255.3 / 0.0111	135.9 / 0.0176	160.3 / 0.0160	149.6 / 0.0169	177.2 / 0.0153	170.7 / 0.0162	198.5 / 0.0146

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ 13074тм-то

Продолжение табл. 22

Усл. № грун-та	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент, кН·м; Углы поворота, град											
38	149.9 / 0.0199	174.8 / 0.018	166.2 / 0.019	193.1 / 0.017	189.2 / 0.018	217.6 / 0.017	116.4 / 0.026	138.1 / 0.024	129.3 / 0.025	151.7 / 0.023	146.8 / 0.024	170.2 / 0.022
39	137.1 / 0.027	159.8 / 0.024	151.8 / 0.026	176.1 / 0.023	174.6 / 0.025	199.8 / 0.022	106.7 / 0.035	125.9 / 0.032	117.2 / 0.034	139.2 / 0.031	132.7 / 0.032	155.8 / 0.029
40	115.8 / 0.032	136.5 / 0.029	128.5 / 0.031	150.3 / 0.028	147.9 / 0.029	170.8 / 0.027	89.6 / 0.042	107.4 / 0.038	99.1 / 0.041	117.9 / 0.037	112.9 / 0.039	132.3 / 0.035
41	488.6 / 0.006	557.2 / 0.005	539.4 / 0.006	613.8 / 0.005	610.1 / 0.005	692.1 / 0.005	376.8 / 0.008	435.8 / 0.007	416.6 / 0.007	479.9 / 0.007	470.2 / 0.007	541.1 / 0.006
42	452.7 / 0.007	518.5 / 0.006	500.1 / 0.006	571.5 / 0.006	567.6 / 0.006	646.9 / 0.006	349.8 / 0.009	406.8 / 0.008	386.1 / 0.006	447.2 / 0.008	439.9 / 0.008	505.1 / 0.007
43	340.8 / 0.008	391.9 / 0.007	374.8 / 0.007	433.1 / 0.007	426.6 / 0.007	489.8 / 0.006	265.8 / 0.01	309.4 / 0.009	293.8 / 0.009	340.1 / 0.009	332.1 / 0.009	383.5 / 0.008
44	299.4 / 0.009	345.2 / 0.008	330.8 / 0.009	382.2 / 0.008	376.2 / 0.008	431.9 / 0.007	233.0 / 0.012	274.3 / 0.0107	256.0 / 0.011	301.1 / 0.010	290.8 / 0.011	338.2 / 0.009
45	247.9 / 0.106	289.8 / 0.097	273.9 / 0.102	319.0 / 0.093	312.2 / 0.098	357.9 / 0.089	194.2 / 0.141	229.4 / 0.128	213.4 / 0.135	250.9 / 0.122	241.0 / 0.129	283.5 / 0.117
46	219.7 / 0.013	257.8 / 0.012	242.9 / 0.013	284.2 / 0.012	277.5 / 0.012	320.5 / 0.011	171.8 / 0.018	203.4 / 0.016	190.1 / 0.017	223.6 / 0.015	214.3 / 0.016	250.9 / 0.015

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

Продолжение табл. 22

Усл. № грун-та	Типы закреплений											
	Ц-7	Ц-9	Ц-12	Ц-14	Ц-17	Ц-19	Ц-27	Ц-29	Ц-32	Ц-34	Ц-37	Ц-39
	Изгибающий момент кН·м; углы поворота, град											
47	331.5 / 0.008	385.7 / 0.007	369.1 / 0.007	423.4 / 0.007	415.1 / 0.007	479.9 / 0.006	258.9 / 0.016	302.4 / 0.009	286.9 / 0.009	333.7 / 0.009	323.1 / 0.009	376.4 / 0.008
48	256.6 / 0.009	298.4 / 0.008	283.7 / 0.009	328.5 / 0.008	320.6 / 0.008	368.3 / 0.007	197.5 / 0.012	229.4 / 0.010	216.8 / 0.011	252.1 / 0.010	244.5 / 0.011	284.1 / 0.009
49	250.9 / 0.011	294.2 / 0.009	279.6 / 0.010	322.9 / 0.009	315.9 / 0.009	364.0 / 0.009	197.4 / 0.014	231.7 / 0.013	218.0 / 0.014	255.5 / 0.012	245.5 / 0.013	286.7 / 0.012
50	220.2 / 0.013	257.3 / 0.012	243.4 / 0.013	284.8 / 0.012	278.0 / 0.012	320.0 / 0.011	172.6 / 0.018	204.3 / 0.016	190.4 / 0.017	225.1 / 0.015	216.5 / 0.016	253.2 / 0.015
51	173.1 / 0.018	202.9 / 0.016	192.1 / 0.017	224.3 / 0.016	217.8 / 0.016	253.4 / 0.015	136.1 / 0.023	161.5 / 0.021	149.9 / 0.023	176.9 / 0.020	168.6 / 0.022	199.9 / 0.019
52	218.7 / 0.009	256.1 / 0.008	242.9 / 0.009	283.5 / 0.008	277.5 / 0.008	319.2 / 0.007	172.0 / 0.012	203.0 / 0.011	189.3 / 0.011	223.5 / 0.010	215.2 / 0.011	250.9 / 0.009
53	199.9 / 0.0107	232.6 / 0.009	220.2 / 0.010	257.9 / 0.009	252.1 / 0.009	289.4 / 0.009	156.9 / 0.014	185.5 / 0.013	171.5 / 0.014	202.9 / 0.012	195.6 / 0.013	229.1 / 0.012
54	166.9 / 0.013	197.1 / 0.012	186.1 / 0.013	216.7 / 0.012	210.1 / 0.012	244.6 / 0.011	131.0 / 0.018	156.3 / 0.016	144.2 / 0.017	170.8 / 0.015	163.1 / 0.016	192.8 / 0.015
55	143.9 / 0.018	170.4 / 0.016	159.7 / 0.017	188.7 / 0.016	182.6 / 0.016	211.5 / 0.015	113.5 / 0.023	134.7 / 0.021	124.9 / 0.023	148.9 / 0.020	140.9 / 0.022	166.9 / 0.019
56	113.0 / 0.023	133.9 / 0.020	126.4 / 0.022	148.9 / 0.019	143.7 / 0.021	167.8 / 0.019	89.0 / 0.030	105.8 / 0.027	97.8 / 0.029	117.2 / 0.026	110.5 / 0.028	131.8 / 0.025

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

Продолжение табл. 22

Усл. N грунта	Типы закреплений											
	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кнм / углы поворота, град											
1	511.7 / 0.0028	505.7 / 0.0025	553.7 / 0.0027	657.9 / 0.0024	627.1 / 0.0025	734.2 / 0.0023	378.7 / 0.0037	460.5 / 0.0033	407.7 / 0.0035	498.6 / 0.0031	454.7 / 0.0033	556.8 / 0.0030
2	424.9 / 0.0035	508.2 / 0.0031	— / 0.0033	556.3 / 0.0030	523.6 / 0.0032	617.2 / 0.0028	319.2 / 0.0046	390.6 / 0.0041	344.9 / 0.0044	423.8 / 0.0039	383.3 / 0.0041	472.8 / 0.0037
3	380.2 / 0.0046	456.2 / 0.0042	414.1 / 0.0044	499.2 / 0.0040	464.2 / 0.0042	555.5 / 0.0038	283.8 / 0.0061	352.7 / 0.0055	308.4 / 0.0058	383.6 / 0.0052	345.8 / 0.0055	426.5 / 0.0049
4	419.9 / 0.0028	500.8 / 0.0025	455.0 / 0.0027	543.9 / 0.0024	511.9 / 0.0025	610.0 / 0.0023	312.8 / 0.0037	385.2 / 0.0033	340.2 / 0.0035	417.7 / 0.0031	380.5 / 0.0033	465.4 / 0.0030
5	373.6 / 0.0035	449.3 / 0.0031	405.1 / 0.0033	487.8 / 0.0030	457.5 / 0.0032	543.3 / 0.0028	282.6 / 0.0046	347.3 / 0.0041	305.8 / 0.0044	377.6 / 0.0039	341.0 / 0.0041	419.4 / 0.0037
6	325.7 / 0.0046	391.5 / 0.0042	356.1 / 0.0044	428.7 / 0.0040	396.7 / 0.0042	478.5 / 0.0038	246.7 / 0.0061	305.5 / 0.0055	266.9 / 0.0058	330.1 / 0.0052	298.1 / 0.0055	364.8 / 0.0049
7	384.7 / 0.0029	466.7 / 0.0026	418.8 / 0.0028	502.9 / 0.0025	468.6 / 0.0026	560.4 / 0.0024	290.4 / 0.0038	362.4 / 0.0034	314.6 / 0.0036	391.7 / 0.0033	351.1 / 0.0034	432.4 / 0.0031
8	357.2 / 0.0037	432.7 / 0.0033	389.4 / 0.0035	470.7 / 0.0031	437.1 / 0.0033	520.9 / 0.0030	270.4 / 0.0048	337.0 / 0.0043	291.5 / 0.0046	363.3 / 0.0041	323.9 / 0.0044	400.3 / 0.0039
9	282.4 / 0.0050	340.7 / 0.0045	307.1 / 0.0048	370.3 / 0.0043	344.2 / 0.0045	415.0 / 0.0040	215.9 / 0.0065	268.2 / 0.0059	233.7 / 0.0062	290.6 / 0.0056	257.3 / 0.0059	319.7 / 0.0053
10	226.7 / 0.0077	279.6 / 0.0070	248.4 / 0.0074	302.5 / 0.0066	279.2 / 0.0070	336.5 / 0.0063	176.0 / 0.0101	220.5 / 0.0092	190.1 / 0.0097	238.9 / 0.0087	211.9 / 0.0092	263.9 / 0.0082

Инв. N подл. 13074тм-т0 | Подпись и дата | Взам. инв. N

Формат А3

Продолжение табл. 22

Усл. № грунта	Типы закреплений											
	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град											
11	367.1 / 0.0036	447.9 / 0.0032	400.5 / 0.0034	486.4 / 0.0031	449.5 / 0.0032	537.1 / 0.0029	281.1 / 0.0047	348.9 / 0.0042	302.6 / 0.0045	375.8 / 0.0040	335.7 / 0.0042	417.6 / 0.0038
12	326.6 / 0.0060	397.8 / 0.0055	354.6 / 0.0058	430.8 / 0.0052	396.5 / 0.0055	480.1 / 0.0049	250.3 / 0.0079	311.5 / 0.0072	268.7 / 0.0076	335.5 / 0.0068	300.9 / 0.0072	370.4 / 0.0064
13	260.5 / 0.0077	316.5 / 0.0070	281.9 / 0.0074	345.2 / 0.0066	317.5 / 0.0070	384.9 / 0.0063	199.6 / 0.0101	251.8 / 0.0092	215.8 / 0.0097	271.3 / 0.0087	239.6 / 0.0092	299.5 / 0.0082
14	211.9 / 0.0126	262.2 / 0.0114	231.2 / 0.0121	282.6 / 0.0109	260.7 / 0.0115	315.4 / 0.0103	165.3 / 0.0166	208.9 / 0.0150	177.3 / 0.0158	224.3 / 0.0142	197.3 / 0.0150	246.9 / 0.0134
15	428.5 / 0.0043	525.9 / 0.0039	462.4 / 0.0042	572.4 / 0.0037	518.7 / 0.0040	635.4 / 0.0035	334.5 / 0.0057	421.2 / 0.0052	362.0 / 0.0054	398.8 / 0.0052	453.4 / 0.0049	503.5 / 0.0046
16	374.8 / 0.0058	463.9 / 0.0052	408.5 / 0.0056	502.6 / 0.0050	451.2 / 0.0053	556.0 / 0.0047	292.9 / 0.0076	369.9 / 0.0069	315.2 / 0.0073	348.3 / 0.0069	400.7 / 0.0065	442.5 / 0.0062
17	321.5 / 0.0087	399.6 / 0.0078	347.5 / 0.0083	432.4 / 0.0075	384.6 / 0.0079	476.4 / 0.0071	251.2 / 0.0114	320.2 / 0.0103	270.1 / 0.0109	298.9 / 0.0103	342.9 / 0.0098	378.4 / 0.0092
18	274.7 / 0.0139	341.6 / 0.0126	295.7 / 0.0133	358.1 / 0.0120	329.6 / 0.0127	408.5 / 0.0113	215.9 / 0.0183	275.4 / 0.0165	231.2 / 0.0174	255.0 / 0.0165	295.1 / 0.0157	322.6 / 0.0148

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

Продолжение табл. 22

Усл. № грунта	Типы закреплений											
	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кНм / Углы поворота, град											
19	330.9 / 0.0043	408.5 / 0.0039	356.9 / 0.0042	442.7 / 0.0037	397.5 / 0.0040	490.6 / 0.0075	258.8 / 0.0057	328.7 / 0.0052	278.4 / 0.0054	307.4 / 0.0052	352.9 / 0.0049	388.8 / 0.0046
20	296.4 / 0.0058	365.6 / 0.0052	318.9 / 0.0056	397.4 / 0.0050	357.8 / 0.0053	438.6 / 0.0047	232.2 / 0.0076	293.5 / 0.0069	249.1 / 0.0073	273.7 / 0.0069	315.1 / 0.0065	346.6 / 0.0062
21	252.9 / 0.0087	316.7 / 0.0078	273.6 / 0.0083	340.9 / 0.0075	305.6 / 0.0079	376.3 / 0.0071	198.7 / 0.0114	253.5 / 0.0103	214.1 / 0.0109	233.8 / 0.0103	272.7 / 0.0098	299.4 / 0.0092
22	205.2 / 0.0139	257.6 / 0.0126	222.5 / 0.0133	278.8 / 0.0120	246.8 / 0.0127	306.6 / 0.0113	162.3 / 0.0183	207.2 / 0.0165	172.6 / 0.0174	189.6 / 0.0165	221.8 / 0.0157	242.1 / 0.0148
23	167.2 / 0.0199	210.2 / 0.0179	180.2 / 0.0190	225.7 / 0.0171	198.5 / 0.0181	247.4 / 0.0161	130.9 / 0.0261	168.5 / 0.0236	139.6 / 0.0249	152.3 / 0.0236	180.5 / 0.0224	197.3 / 0.0211
24	456.2 / 0.0041	560.9 / 0.0037	493.2 / 0.0039	606.8 / 0.0035	539.2 / 0.0037	666.6 / 0.0033	355.7 / 0.0054	436.4 / 0.0049	378.9 / 0.0051	474.7 / 0.0046	415.8 / 0.0049	522.3 / 0.0044
25	399.1 / 0.0052	492.1 / 0.0046	429.9 / 0.0049	533.4 / 0.0044	470.2 / 0.0047	586.6 / 0.0042	311.9 / 0.0068	386.3 / 0.0061	332.8 / 0.0064	418.6 / 0.0058	363.9 / 0.0061	461.2 / 0.0055
26	350.4 / 0.0063	435.4 / 0.0057	377.1 / 0.0061	469.1 / 0.0054	414.1 / 0.0058	515.7 / 0.0051	274.4 / 0.0083	341.1 / 0.0075	292.9 / 0.0079	370.2 / 0.0071	318.9 / 0.0075	405.8 / 0.0067
27	299.9 / 0.0082	374.3 / 0.0074	322.5 / 0.0078	402.7 / 0.0070	354.7 / 0.0074	443.7 / 0.0066	235.2 / 0.0107	295.9 / 0.0097	251.3 / 0.0102	318.8 / 0.0092	274.0 / 0.0097	349.4 / 0.0087
28	277.5 / 0.0099	345.9 / 0.0090	297.0 / 0.0095	372.8 / 0.0085	325.2 / 0.0090	409.8 / 0.0081	216.6 / 0.0130	273.9 / 0.0118	232.2 / 0.0124	294.6 / 0.0112	251.8 / 0.0118	322.6 / 0.0106

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

13074тм-т0

Продолжение табл. 22

Усл. № грун-та	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кНм / угол поворота, град											
29	243.2 / 0.0126	305.6 / 0.0114	261.0 / 0.0121	329.6 / 0.0109	287.0 / 0.0115	361.4 / 0.0103	192.7 / 0.0166	244.1 / 0.0150	205.5 / 0.0158	263.5 / 0.0142	223.3 / 0.0150	288.5 / 0.0134
30	376.5 / 0.0043	463.5 / 0.0039	405.7 / 0.0042	500.7 / 0.0037	442.5 / 0.0040	549.5 / 0.0075	292.4 / 0.0051	360.0 / 0.0052	313.7 / 0.0054	392.3 / 0.0049	339.2 / 0.0052	430.0 / 0.0046
31	337.4 / 0.0056	415.5 / 0.0050	360.4 / 0.0053	449.2 / 0.0048	395.2 / 0.0051	494.2 / 0.0045	261.6 / 0.0073	325.3 / 0.0066	278.9 / 0.0070	352.6 / 0.0063	304.2 / 0.0066	387.9 / 0.0059
32	292.6 / 0.0073	364.1 / 0.0066	313.9 / 0.0070	391.5 / 0.0063	344.2 / 0.0067	430.6 / 0.0059	227.8 / 0.0096	286.2 / 0.0087	243.1 / 0.0092	308.5 / 0.0082	263.6 / 0.0087	339.1 / 0.0078
33	260.3 / 0.0099	324.1 / 0.0090	279.5 / 0.0095	350.1 / 0.0085	307.2 / 0.0090	385.6 / 0.0081	203.5 / 0.0130	256.6 / 0.0118	216.9 / 0.0124	277.2 / 0.0112	237.1 / 0.0118	303.5 / 0.0106
34	220.9 / 0.0126	277.7 / 0.0114	257.2 / 0.0121	299.8 / 0.0109	260.9 / 0.0115	329.5 / 0.0103	174.8 / 0.0166	221.3 / 0.0150	186.6 / 0.0158	238.3 / 0.0142	201.6 / 0.0150	259.9 / 0.0134
35	194.6 / 0.0174	245.5 / 0.0157	209.1 / 0.0167	264.5 / 0.0150	229.1 / 0.0158	289.6 / 0.0141	153.9 / 0.0228	196.9 / 0.0207	164.4 / 0.0218	211.6 / 0.0196	178.7 / 0.0207	229.6 / 0.0185
36	229.4 / 0.0082	286.3 / 0.0074	245.9 / 0.0078	310.1 / 0.0070	269.9 / 0.0074	338.9 / 0.0066	179.9 / 0.0107	228.0 / 0.0097	192.3 / 0.0102	244.9 / 0.0092	208.5 / 0.0097	268.4 / 0.0087
37	209.2 / 0.0116	254.5 / 0.0105	218.1 / 0.0111	274.7 / 0.0100	240.1 / 0.0105	302.4 / 0.0094	159.9 / 0.0152	203.4 / 0.0138	169.7 / 0.0145	217.9 / 0.0131	184.7 / 0.0138	237.8 / 0.0123

Продолжение табл. 22

Усл. № грун-та	Типы закреплений											
	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кН·м; Углы поворота, град											
38	174.0 / 0.017	219.3 / 0.017	187.1 / 0.017	235.6 / 0.015	205.8 / 0.016	258.9 / 0.014	136.9 / 0.023	176.6 / 0.021	162.5 / 0.019	188.3 / 0.019	159.3 / 0.021	205.4 / 0.018
39	159.2 / 0.023	201.5 / 0.021	171.4 / 0.022	216.2 / 0.020	187.4 / 0.021	237.9 / 0.019	125.9 / 0.031	161.4 / 0.028	149.5 / 0.027	173.2 / 0.026	145.0 / 0.028	188.2 / 0.025
40	134.6 / 0.027	171.3 / 0.025	145.7 / 0.026	184.0 / 0.024	159.5 / 0.025	202.2 / 0.023	107.4 / 0.037	137.9 / 0.033	126.9 / 0.032	147.4 / 0.031	122.5 / 0.033	159.4 / 0.029
41	554.6 / 0.005	670.1 / 0.004	595.4 / 0.005	725.9 / 0.004	64.99 / 0.005	803.4 / 0.004	433.8 / 0.007	522.2 / 0.006	506.7 / 0.006	569.9 / 0.006	507.1 / 0.006	634.5 / 0.005
42	516.8 / 0.006	628.4 / 0.005	554.2 / 0.006	682.1 / 0.005	607.7 / 0.005	753.1 / 0.005	402.8 / 0.008	490.8 / 0.007	476.1 / 0.007	537.2 / 0.007	475.0 / 0.007	594.9 / 0.006
43	389.7 / 0.007	480.9 / 0.006	419.8 / 0.006	520.6 / 0.006	458.4 / 0.006	573.9 / 0.005	307.6 / 0.009	376.6 / 0.008	362.3 / 0.008	411.5 / 0.007	358.0 / 0.008	455.7 / 0.007
44	343.2 / 0.008	425.2 / 0.007	368.3 / 0.007	459.9 / 0.007	404.0 / 0.007	507.3 / 0.006	270.7 / 0.010	334.9 / 0.009	320.0 / 0.009	363.9 / 0.009	315.8 / 0.009	402.86 / 0.008
45	287.6 / 0.093	355.9 / 0.08	308.7 / 0.089	385.7 / 0.08	335.0 / 0.08	425.6 / 0.075	227.5 / 0.121	280.5 / 0.110	268.9 / 0.106	304.8 / 0.105	264.5 / 0.11	337.6 / 0.098
46	255.9 / 0.012	317.2 / 0.010	274.1 / 0.011	343.8 / 0.009	298.8 / 0.011	379.1 / 0.009	201.8 / 0.015	250.5 / 0.014	238.9 / 0.013	273.0 / 0.013	233.4 / 0.014	300.7 / 0.012

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

Окончание табл. 22

Усл. № грун-та	Типы закреплений											
	Ц-8	Ц-10	Ц-13	Ц-15	Ц-18	Ц-20	Ц-28	Ц-30	Ц-33	Ц-35	Ц-38	Ц-40
	Изгибающий момент, кН·м; Углы поворота, град											
47	382,8 / 0.007	469.1 / 0.006	409,2 / 0.006	508,9 / 0.006	448,3 / 0.006	562,1 / 0.005	301,9 / 0.009	366,7 / 0.008	353,9 / 0.008	400,3 / 0.007	351,9 / 0.008	443,5 / 0.007
48	297,5 / 0.008	360,9 / 0.007	317,9 / 0.007	393,3 / 0.007	346,4 / 0.007	435,1 / 0.006	228,2 / 0.011	273,4 / 0.009	268,9 / 0.009	301,8 / 0.009	264,5 / 0.009	336.1 / 0.008
49	291.7 / 0.009	361.5 / 0.008	312,0 / 0.009	391,1 / 0.008	340,2 / 0.008	430,4 / 0.008	231,2 / 0.012	284,3 / 0.0110	272,1 / 0.011	308.8 / 0.010	268.6 / 0.011	341.7 / 0.009
50	257.0 / 0.012	317.6 / 0.01	274.7 / 0.011	345,5 / 0.009	298,9 / 0.011	378,2 / 0.009	202,5 / 0.015	250.9 / 0.014	239,6 / 0.013	273.7 / 0.013	235,8 / 0.014	300,2 / 0.012
51	202,0 / 0.015	252,6 / 0.014	216,9 / 0.015	273,2 / 0.013	235,6 / 0.014	300,2 / 0.013	160.6 / 0.02	197.6 / 0.018	189.1 / 0.018	215,6 / 0.017	184.2 / 0.018	238.8 / 0.016
52	254.9 / 0.008	318.8 / 0.007	273,2 / 0.008	343,3 / 0.007	297,9 / 0.007	377,9 / 0.006	202.1 / 0.010	252,0 / 0.009	238,4 / 0.009	273,2 / 0.009	233.6 / 0.009	300,5 / 0.008
53	231,5 / 0.009	290,7 / 0.008	248.8 / 0.009	313.0 / 0.008	271,5 / 0.008	345,6 / 0.008	184.6 / 0.012	230.8 / 0.011	218.6 / 0.011	248,9 / 0.01	212,8 / 0.011	274,1 / 0.009
54	195,9 / 0.011	244.7 / 0.01	208,9 / 0.011	265,4 / 0.009	229,0 / 0.011	291.0 / 0.009	155,3 / 0.015	194.2 / 0.014	183,3 / 0.013	210,5 / 0.013	178,2 / 0.014	231,4 / 0.012
55	169.1 / 0.015	212,7 / 0.014	181,3 / 0.015	230,7 / 0.013	198,5 / 0.014	253,8 / 0.013	134,5 / 0.020	167,7 / 0.018	159,8 / 0.018	182,6 / 0.017	154.1 / 0.018	200,2 / 0.016
56	133.4 / 0.020	167,9 / 0.018	143,3 / 0.019	183,1 / 0.017	156,2 / 0.018	200.7 / 0.016	105,2 / 0.026	131,3 / 0.024	125,6 / 0.023	143.7 / 0.022	122,0 / 0.024	158,6 / 0.021

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

Таблица предельных сжимающих усилий в основаниях фундаментов

Таблица 23

Наименование грунта		Расчетное сопротивление грунта основания R, кПа в сверленом котловане (ненарушенная структура) при H≤3м	при H=2м	Несущая способность: в сверленом котловане без обетонирования пазух Ф 650 мм, тип закрепления без банкетки	с банкеткой	в сверленом котловане с обетонированием пазух Ф 650 мм, тип закрепления без банкетки	с банкеткой	Ф 800 мм без банкетки	с банкеткой	Ф 1000 мм без банкетки	с банкеткой
Пески крупные		5200	3540	1320	924	1355	945	2053	1433	3193	2230
Пески средней крупности		3900	3730	990	693	1025	714	1551	1081	2408	1681
Пески мелкие		2050	1435	520	364	543	378	823	572	1274	888
Пески пылеватые		1300	910	330	231	346	240	523	363	810	564
Суглинки и глины	J_L = 0,2	3600	2520	914	640	943	658	1428	996	2218	1550
	0,3	2300	1610	584	409	604	421	913	636	1419	990
	0,4	1600	1120	377	284	391	292	636	442	987	688
	0,5	1300	910	330	231	341	237	516	359	802	559
	0,6	800	560	203	142	210	146	318	221	495	344
	0,75	400	280	102	71	106	74	160	110	248	173

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

gost.e-ecolog.ru