ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.9-174

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ ПОД ОБОРУДОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35, 110, 220 кВ

(ВАРИАНТ С НЕНАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ СТОЕК И СВАЙ)

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

13319тм-т0

gost.e-ecolog.ru

ТИПОВЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ

СЕРИЯ 3.407.9-174

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ОПОРЫ ПОД ОБОРУДОВАНИЕ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ 35, 110, 220 кВ

(ВАРИАНТ С НЕНАПРЯЖЕННОЙ АРМАТУРОЙ СТОЕК И СВАЙ)

ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

РАЗРАБОТАНЫ ИНСТИТУТОМ
" СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ
НТС ИНСТИТУТА "СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ"
И СОГЛАСОВАНЫ ИНСТИТУТОМ "МИНСКТИППРОЕКТ"
ПРОТОКОЛ ОТ 15.05.92г N3

ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ИНСТИТУТА Е.И.БАРАНОВ
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА Ю.И.КОВАЛЕВ

13319ТМ-ТО

Выпуск 0

Обозначение документа	Наименование	Стр.
3.407.9-174.0	Содержание выпуска	2
3.407.9-174.0-ПЗ	Пояснительная записка и указания по применению серии	2...6
-ТД1	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 35 кВ	7,8
-ТД2	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 110 кВ	9,10
-ТД3	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 220 кВ	11,12
-Д1	Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование	13
-Д2	Схемы закреплений стоек опор под оборудование в грунте и таблицы несущей способности.	14...21

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл. 133/9тм-ТО

Нач. отд.	Роменский		04.92
Н. контр.	Ковалев		04.92
ГИП	Ковалев		04.92
Гл. спец.	Кирсанова		04.92

3.407.9-174.0

Содержание выпуска

Стадия	Лист	Листов
Р		1

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Санкт-Петербург

формат А4

Выпуск 0

1. Введение

Серия „Унифицированные опоры под оборудование открытых распределительных устройств 35, 110, 220 кВ (Вариант с ненапряженной арматурой стоек и свай)" выполнена институтом Севзапэнергосетьпроект по договору № 771-62 с институтом Минсктиппроект.

Необходимость разработки типовой документации заключается в отсутствии у большинства заводов возможности изготовления стоек и свай по серии 3.407.9-153 в связи с отсутствием высокопрочной арматуры класса Ат VI и отсутствием свободных производственных площадей и новых металлических форм для изготовления предварительно напряженных изделий.

Серия включает чертежи схем расположения элементов конструкций опор под оборудование открытых распределительных устройств (ОРУ) напряжением 35, 110, 220 кВ, сооружаемых на электрических подстанциях и чертежи сборных железобетонных и стальных элементов, входящих в эти конструкции опор.

Настоящая серия выполнена в следующем составе:

Выпуск 0. Материалы для проектирования

Выпуск 1. Опоры под оборудование ОРУ 35 кВ. Рабочие чертежи.

Выпуск 2. Опоры под оборудование ОРУ 110 кВ. Рабочие чертежи.

Выпуск 3. Опоры под оборудование ОРУ 220 кВ. Рабочие чертежи.

Выпуск 4. Строительные изделия. Рабочие чертежи.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Нач. отд.	Роменский		04.92
Н. контр.	Ковалев		04.92
ГИП	Ковалев		04.92
Гл. спец.	Кирсанова		04.92

3.407.9-174.0-ПЗ

Пояснительная записка и указания по применению серии.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	

СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Санкт-Петербург

формат А4

2. Область применения

Конструкции опор под оборудование разработаны для применения в районах строительства со следующими климатическими и инженерно-геологическими условиями:

2.1 Расчетная минимальная температура наружного воздуха наиболее холодной пятидневки до минус 40° включительно.

2.2. Нормативное значение ветрового давления на высоте 10м от поверхности земли при повторяемости 1раз в 10лет-0.50кпа, что соответствует III ветровому району по ПУЭ 6 изд.

2.3 Максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной С=20мм, что соответствует III району по гололеду при повторяемости 1раз в 10лет по ПУЭ 6 изд.

2.4 Грунты оснований однородные, непучинистые и непросадочные в соответствии с классификацией СНиП 2.02.01-83.

2.5 Грунтовые воды отсутствуют.

2.6. Рельеф территории спокойный.

2.7 Сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

Применение конструкций не предусматривается в районах вечной мерзлоты и на площадках, подверженных оползням и карстам.

3. Конструктивные решения

Опоры под оборудование состоят из сборных железобетонных стоек или свай и переходных стальных изделий, к которым непосредственно крепится электротехническое оборудование.

Сборные железобетонные изделия опор под оборудование следующие:

а) Стойки типа УСО вибрированные с арматурой класса А-III и В-I и бетона класса В15 сечением 250×250мм и длиной 2,2; 3,0; 4,4 и 5,2м.

б) Сваи типа УСВ вибрированные с арматурой класса А-III и В-I и бетона класса В15 сечением 250×250мм и длиной 4,5; 5,5 и 6,5м.

в) Подножник стаканного типа УБ вибрированный с арматурой класса А-I и бетона класса В15 сечением по подошве 800×800 мм.

Железобетонные стойки и сваи имеют в оголовке стальную закладную деталь, к которой приваривают переходные стальные изделия марок МЭ, предназначенные для крепления электротехнического оборудования.

В стойке УСО длиной 2,2м вариантно предусматривается устройство оголовка с двух сторон, что позволяет выполнять составные стойки и увеличить, при необходимости, глубину заложения стоек или свай в грунте.

Не допускайте расположения стыков между элементами стоек или свай ниже уровня земли.

Железобетонные изделия обозначены марками, состоящими из буквенных и цифровых значений.

Буквенные значения следующие:

УСО-унифицированная стойка под оборудование;

УСВ-унифицированная свая вибрированная;

УБ-унифицированный железобетонный подножник.

Цифровые значения обозначают типоразмер изделия.

Все опоры под оборудование выполняются в следующих вариантах:

-из сборных железобетонных свай типа УСВ, погружае-

мых в грунт при помощи вибровдавливающих агрегатов,
- из сборных железобетонных стоек типа УСО, заделанных в фундаменты стаканного типа УБ-1,
- из сборных железобетонных стоек типа УСО, устанавливаемых в сверленые котлованы на щебеночной подушке с последующим заполнением пазух крупнозернистым песком, а в некоторых случаях монолитным бетоном.

Для всех вариантов, независима от типа стоек, в выпусках серии по напряжениям ОРУ представлена неизменяемая часть схем расположения элементов конструкций опор под оборудование со спецификацией стальных элементов.

Изменяемая часть, зависящая от типа стоек и варианта закрепления в грунте, сведена в табличную форму и дана в начале каждого выпуска.

Результаты выбора записываются в таблицу закреплений в грунте и спецификацию к плану строительных конструкций ОРУ конкретной подстанции.

Опоры под оборудование разработаны с учетом возможности следующих отклонений стоек или свай от проектных отметок:

- по вертикали ± 15 мм,
- по горизонтали (относительно главных осей вдоль и поперек опоры) ± 20 мм или наклон стоек (свай) не более 1 см на каждый метр выступающей части из земли,
- разворот стоек (свай) в плане - 5°.

При отклонении в опорах отдельных стоек по горизонтали, а также их наклоне, следует выдержать размеры между отверстиями крепежных деталей относительно главных осей опор за счет соответствующей подвижки стальных изделий или за счет смещения главных осей опоры в целом не более 20 мм.

4. Основные расчетные положения.

Расчет опор выполнен по методу предельных состояний. Расчетными режимами для опор под оборудование являются:

I нормальный режим при скоростном напоре ветра q_{max} и отсутствии гололеда,

II нормальный режим при скоростном напоре ветра $q = 0,25\, q_{max}$ и гололеде с толщиной стенки $C = 20$ мм,

III монтажный (средне-эксплуатационный) режим при скоростном напоре ветра $q = 62.5$ Па (6,25 кгс/м²) и отсутствии гололеда.

Значения действующих усилий на стойки и сваи опор под оборудование сведены в таблицы.
(см. докум. 3.407.9-174.0-ТБ1 ... 3.407.9-174.0-ТБ3)

Несущая способность железобетонных элементов определена в соответствии с СНиП 2.03.01-84.

Расчет стальных элементов выполнен в соответствии с СНиП II-23-81.*

5. Указания по применению

5.1. Общие указания.

Опоры под оборудование ОРУ 35, 110, 220 кв разработаны на номенклатуру электротехнического оборудования, примененного в серии 3.407.9-153 для вышеуказанных напряжений.

При применении опор под оборудование для конкретных подстанций следует выбирать наиболее экономичный и наименее трудоемкий вариант стоек или свай с учетом гидро-геологических условий площадки и механо-

вооруженности строительных организаций.

Рекомендуемые схемы закреплений приведены в докум. 3.407.9-174.0-Д2 л.1

При установке опор под оборудование в пучинистые грунты следует выполнить поверочные расчеты на устойчивость стоек и свай при действии касательных сил морозного пучения.

Основным вариантом закрепления является установка стоек в сверленые котлованы диаметром 450 или 650 мм на щебеночной подушке с засыпкой пазух крупнозернистым песком, а при необходимости, с заполнением пазух бетоном на всю высоту котлована или части высоты котлована.

5.2 Указания по выполнению поверочных расчетов

Для выбора типа закреплений в работе приведены таблицы со значениями несущей способности оснований для различных видов закреплений и различных грунтов (см. докум. 3.407.9-174.0-Д2 л. 2...4)

При применении серии для районов с бо́льшими значениями скоростного напора ветра или гололеда, а также в грунтовых условиях, отличающихся от принятых в серии (наличие пучинистых грунтов, насыпных грунтов и т.п.) следует производить поверочные расчеты и при необходимости вносить изменения в конструкции опор и закреплений стоек и свай в грунте.

Выбор типа закреплений стоек опор под оборудование производится на основании расчета по предельным состояниям при действии горизонтальных и вертикальных сил:

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

Расчеты основания выполнены по методике, приведенной в материалах для проектирования 407-03-282. „Закрепления в грунте унифицированных железобетонных опор ВЛ35-500кВ"

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

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

Расчет закреплений по несущей способности сводится к удовлетворению условий. $M \leq \frac{1}{K_H} m_3 m_1 M_H$

где: M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета опоры, значения которого приведены в докум. 3.407.9-174.0-ТБ1...ТБ3.

K_H - коэффициент надежности, принимаемый для опор равный 1,3;

m_3 - коэффициент условий работы закреплений, принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл. 2

m_1 - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1

Коэффициент m_1 вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок (M_x, M_y) для

закреплений цилиндрического типа и закреплений прямоугольного сечения.

Табл. 1

M_x в плоскости подвала / M_y из плоскости подвала	0	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0
m_1	1.0	0.86	0.77	0.73	0.71	0.71

M_n - предельный опрокидывающий момент,
$M_n = Q_n \cdot H$, где Q_n - предельная горизонтальная сила,
H - высота приложения горизонтальной силы, принимая равной $H = M/Q$ при этом M и Q принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта.

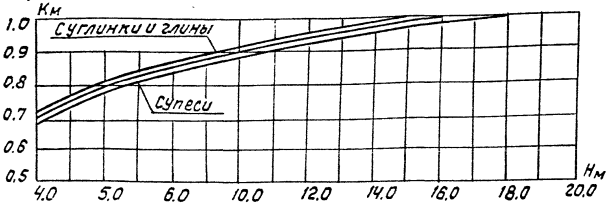


Рис. 1 График зависимости коэффициента Км от высоты приложения горизонтальной силы H для закреплений диаметром 450 и 650 мм.

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

β - угол поворота оси стойки 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 $\beta^н \leq 0,02$ при условии установки ригелей.

В докум. 3.407.9-174.0-Д2 л. 2... 4 приведены значения углов поворота стоек от действия горизонтальной силы $Q = 10$ кН, приложенной на высоте 20м от поверхности грунта.

Действительный угол поворота определяется по выражению $\beta = \beta$ табл. $Q^н \cdot 0,1$, где:

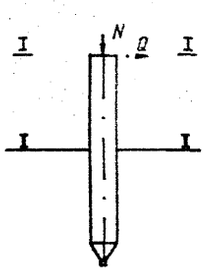
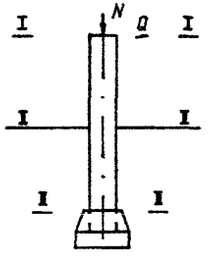
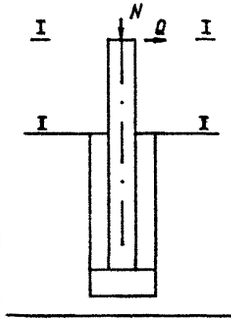
U - периметр ствола бетонируемого котлована, м;

f_i - расчетное сопротивление i-го слоя грунта по боковой поверхности ствола, кн/м^2;

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

$G_ф$ - масса фундамента ниже поверхности грунта - кн.

Несущая способность оснований стоек в зависимости от характеристик грунтов приведена в табл. (см. докум. 3.407.9-174.0-Д2). Расчет несущей способности основания при действии нормальных сил произведен для глубины заложения стоек 2м в сверленых котлованах естественной структуры, а также при обетонировке пазух котлованов, с учетом трения по боковой поверхности.

Тип опоры (узел)			ОТ-35-1	ОТ-35-2	ОТ-35-3	ОТ-35-4	ОТ-35-5	ОТ-35-6	ОТ-35-7	ОТ-35-7	ОТ-35-9	ОТ-35-10	ОТ-35-11	ОТ-35-12	ОТ-35-13	ОТ-35-14	ОТ-35-15
Наименование оборудования			Выключатель ВМУЭ-35Б-25/1250 УХЛ1	Выключатель ВВУ-35А-40/2000-3150 У1	Выключатель С-35м-630-10 У1	Выключатель С-35м-3200/2000-50БУ1	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 1м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 1м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 2м	Разъединитель РНДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 1м	Разъединитель РНДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 1м	Разъединитель РНДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. расст. 2м	Разъединитель РДЗ-35/2000 УХЛ1 с м.л. расст. 1м	Разъединитель РДЗ-35/2000 УХЛ1 с м.л. расст. 2м	Три тр-ра тока ТФЗМ-35А-У1	Два тр-ра тока ТФЗМ-35А и шинная опора	Три тр-ра тока ТФЗМ-35Б-I У1
Марка стойки	Для варианта из свай		УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-4	УСВ-5	УСВ-4+УСО-5-I	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-4+УСО-5-I	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5
	Для варианта с подножн.		УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-1	УСО-2+УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-2+УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	Для вариан. в сверл. котл.		УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-1	УСО-2+УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-2+УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	В сечении H (ОТМ)		1,950	1,800	1,550	1,200	2,700	3,800	2,700	2,750	3,850	2,700	2,700	2,700	2,750	2,750	2,750
	max N H, кН		29,44 / 30	16,2 / 20,5	58,8 / 64,9	97 / 101,5	4,24 / 9,64	4,24 / 9,64	5,9 / 11,3	4,24 / 9,64	4,24 / 9,64	4,24 / 9,64	5,9 / 11,3	5,97 / 11,4	7,22 / 13,1	7,03 / 11,91	16,67 / 23,63
	min N H, кН		-18,6 / -14,8	11,02 / -15,42	-32,2 / -25,1	-33 / -28,1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	y Q H, кН		0,89 / 1,47	1,41 / 0,87	2,12 / 1,89	0,49 / 0,78	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	1,71 / 2,13	2,49 / 3,3	2,43 / 2,37	3,35 / 4,25	2,61 / 2,46
	y M I-I, кН·м		1,93 / 3,19	—	3,57 / 4,15	—	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	1,58 / 2,99	2,72 / 4,77	2,07 / 2,75	2,76 / 4,09	2,43 / 3,34
	x Q I-I, кН		1,68 / 0,62	—	—	1,44 / 0,49	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	x M I-I, кН·м		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	В сечении I-I (ОТМ)		0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	max N I-I, кН		31,76 / 32,3	18,3 / 22,6	60,6 / 66,71	98,5 / 103,4	7,9 / 13,6	9,23 / 14,97	9,52 / 15,26	7,86 / 13,6	9,23 / 14,97	9,52 / 15,26	8,02 / 13,82	9,61 / 15,41	10,59 / 16,47	10,4 / 15,28	20,04 / 27,0
	min N I-I, кН		-16,3 / -12,4	13,3 / 17,6	-30,3 / -24,3	-31,6 / -26,8	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	y Q I-I, кН		0,89 / 1,47	1,77 / 0,87	2,43 / 1,89	0,5 / 0,8	2,4 / 2,2	2,59 / 2,17	2,37 / 2,17	2,37 / 2,17	2,59 / 2,17	2,37 / 2,17	3,27 / 3,38	3,27 / 3,38	2,98 / 2,37	3,9 / 4,25	3,16 / 2,46
	y M I-I, кН·м		3,62 / 6,05	2,86 / 1,57	7,1 / 7,1	0,6 / 0,9	7,1 / 8,8	9,64 / 11,12	7,05 / 8,78	7,05 / 8,78	9,64 / 11,12	7,05 / 8,78	10,48 / 13,78	10,48 / 13,78	9,51 / 9,27	12,73 / 15,78	10,36 / 8,78
	x Q I-I, кН		2,07 / 0,62	—	—	1,7 / 0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	x M I-I, кН		3,28 / 1,21	—	—	1,9 / 0,6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	В сечении II-II (ОТМ)		-2,170	-2,320	-2,570	-1,520	-2,220	-2,520	-2,220	-2,170	-2,47	-2,260	-2,220	-2,220	-2,170	-2,170	-2,170
	max N II-II, кН		34,4 / 34,9	21,1 / 25,4	63,7 / 69,8	100,3 / 105,3	10,6 / 16,4	13,61 / 19,35	12,29 / 18,03	10,63 / 16,37	13,61 / 19,35	12,29 / 18,03	10,79 / 16,59	12,38 / 18,18	13,3 / 19,18	13,11 / 17,99	22,8 / 29,71
	min N II-II, кН		-13,5 / -9,8	16,0 / 20,4	-21,2 / -21,2	-29,7 / -24,7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	y Q II-II, кН		0,9 / 1,5	1,8 / 0,9	2,4 / 1,9	0,5 / 0,8	2,4 / 2,2	2,59 / 2,17	2,37 / 2,17	2,37 / 2,17	2,59 / 2,17	2,37 / 2,17	3,27 / 3,38	3,27 / 3,38	2,98 / 2,37	3,9 / 4,25	3,12 / 2,46
	y M II-II, кН·м		4,6 / 9,3	7,0 / 3,6	13,4 / 12,0	1,4 / 2,2	12,4 / 13,7	18,86 / 18,85	12,41 / 13,68	12,41 / 13,68	18,85 / 18,85	12,41 / 13,68	17,87 / 21,42	17,87 / 21,42	15,1 / 14,51	21,35 / 25,17	17,3 / 14,2
	x Q II-II, кН		2,1 / 0,6	—	—	1,7 / 0,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	x M II-II, кН·м		5,6 / 2,6	—	—	4,5 / 1,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

1. Значения усилий в стойках (сваях) опор, приведенные в числители, соответствуют нагрузкам I нормального режима (при максимальном ветре), в знаменателе – нагрузкам II нормального режима (при гололеде).
2. Значения нормальных сил (N) с минусом соответствуют вырывающим усилиям, без минуса-сжимающим усилиям.

Нач. отд.	Ременский	05.92
Н. контр.	Ковалев	05.92
ГИП стр.	Ковалев	05.92
Гл. спец.	Кирсанова	05.92

3.407.9-174.0-ТД1

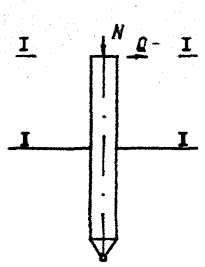
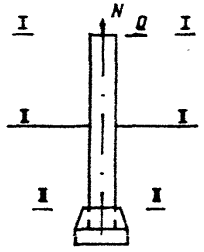
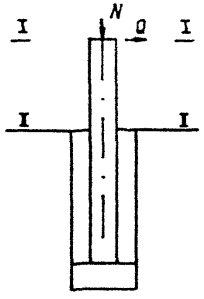
Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 1331/9тм-ТО

Формат А3

Тип опоры (узел)		ОТ-35-16	ОТ-35-17	ОТ-35-18	ОТ-35-19	ОТ-35-20	ОТ-35-21	ОТ-35-22	ОТ-35-23	ОТ-35-24	ОТ-35-25	ОТ-35-26	ОТ-35-27	ОТ-35-28	ОТ-35-29		
Наименование оборудования		Два тр-ра тока ТФЗМ--35Б-I У1 и шинная опора	Три тр-ра тока ТФЗМ--35Б-I У1	Два тр-ра тока ТФЗН-35Б -I У1 и шинная опора	Тр-р напряжения НОМ-35--66 У1	Два тр-ра напряжения НОМ-35--66У1	Тр-ры напряжения ЗНОМ-35 и предохранители ПКН	Тр-ры напряжения ЗНОМ-35, предохр. и разрядники	Три разрядника РВС-35	Три разрядника РВМ-35У1	Опорные изоляторы с 4-195-I, I УХЛ1 ОНШ-35-20-1, ИОС-35-1000 УХЛ 1 ИОС-35-2000 УХЛ 1			Конденсатор связи СМП-66У3--4,4 У1	Конденсатор связи СМП-68У3--4,4 У1 заградитель ВЗ-630		
Марка стойки	Для варианта из свай	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5+ УСО-5-I	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5		
	Для варианта с подножн.	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-2		
	Для вариан. в сверл. котл.	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-5+ УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-2		
	В сечении I-I (ОТМ)	2.750	2.750	2.750	2.600	2.600	2.300	2.300	2.600	2.600	3.000	4.150	3.000	2.800	2.800		
	max N_{I-I}, кН	12,51 / 18,11	16,67 / 23,63	12,51 / 18,11	1,18 / 2,04	2,72 / 4,44	7,07 / 11,93	10,31 / 18,17	3,2 / 6,2	5,2 / 11,6	2,75 / 5,63	2,75 / 5,63	2,93 / 5,81	3,44 / 7,58	4,31 / 9,05		
	min N_{I-I}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	y Q^{y}_{I-I}, кН	3,47 / 4,31	2,61 / 2,46	3,47 / 4,31	0,56 / 0,45	1,12 / 0,92	2,28 / 1,86	3,72 / 2,37	1,44 / 0,51	1,98 / 0,63	2,85 / 4,11	2,85 / 4,11	2,85 / 4,11	1,44 / 0,46	1,56 / 0,53		
	y M^{y}_{I-I}, кН·м	3,05 / 4,48	2,43 / 3,34	3,05 / 4,48	0,43 / 0,45	0,87 / 0,91	3,56 / 3,67	4,48 / 2,99	1,16 / 0,41	1,99 / 0,63	1,59 / 2,42	1,59 / 2,42	1,59 / 2,42	2,77 / 0,89	2,63 / 3,62		
	x Q^{x}_{I-I}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	x M^{x}_{I-I}, кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	В сечении II-II (ОТМ)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000		
	max N_{II-II}, кН	15,88 / 21,48	20,04 / 27,0	15,88 / 21,48	4,27 / 5,13	6,75 / 9,37	11,03 / 16,79	13,98 / 22,74	6,29 / 9,29	9,29 / 14,69	6,43 / 9,31	7,86 / 10,73	6,61 / 9,49	7,21 / 11,67	8,09 / 13,05		
	min N_{II-II}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	y Q^{y}_{II-II}, кН	4,02 / 4,31	3,16 / 2,46	4,02 / 4,31	1,08 / 0,45	2,0 / 1,06	3,1 / 2,0	4,54 / 2,51	1,96 / 0,51	2,5 / 0,63	3,45 / 4,11	3,68 / 4,11	3,45 / 4,11	2,14 / 0,52	2,26 / 0,59		
	y M^{y}_{II-II}, кН·м	13,35 / 16,33	10,36 / 8,78	13,35 / 16,33	2,56 / 1,62	5,34 / 4,16	10,21 / 8,81	14,44 / 9,3	4,9 / 1,74	7,14 / 2,27	11,04 / 14,75	15,14 / 19,47	11,04 / 14,75	7,13 / 2,32	7,33 / 5,41		
	x Q^{x}_{II-II}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	x M^{x}_{II-II}, кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	В сечении III-III (ОТМ)	-2,170	-2,170	-2,170	-1,520	-1,520	-1,820	-1,820	-1,520	-1,520	-1,920	- 2,170	-1,920	-2,120	-2,120		
	max $N_{III-III}$, кН	18,59 / 24,19	22,75 / 29,71	18,59 / 24,19	6,12 / 6,98	8,6 / 11,22	13,24 / 19,0	16,2 / 24,95	8,14 / 11,14	11,14 / 15,54	8,83 / 11,71	11,81 / 14,68	9,01 / 11,89	9,85 / 14,32	10,74 / 15,7		
	min $N_{III-III}$, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	y $Q^{y}_{III-III}$, кН	4,02 / 4,31	3,16 / 2,46	4,02 / 4,31	1,08 / 0,45	2,0 / 1,06	3,1 / 2,0	4,54 / 2,51	1,96 / 0,51	2,5 / 0,63	3,45 / 4,11	3,68 / 4,11	3,45 / 4,11	2,14 / 0,52	2,26 / 0,59		
	y $M^{y}_{III-III}$, кН·м	22,23 / 25,86	17,34 / 14,22	22,23 / 25,86	4,24 / 2,32	8,46 / 5,81	16,0 / 12,53	12,88 / 13,97	7,96 / 2,54	11,04 / 3,25	17,8 / 22,8	26,95 / 32,66	17,8 / 22,8	11,75 / 3,44	12,21 / 6,68		
	x $Q^{x}_{III-III}$, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	x $M^{x}_{III-III}$, кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		

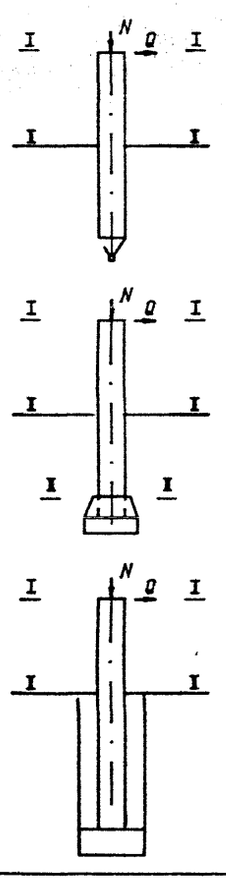
Инв. N подл. 13319ГМ-ТО | Подпись и дата | Взам. инв. N

3.407.9-174.0-ТД1

Лист 2

Формат А2

Тип опоры (узел)		ОТ-110-1		ОТ-110-2		ОТ-110-3	ОТ-110-4	ОТ-110-5	ОТ-110-6	ОТ-110-7		ОТ-110-8	ОТ-110-9	ОТ-110-10	ОТ-110-11	ОТ-110-12	ОТ-11013
Наименование оборудования		Выключатель ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1	Выключатель ВМТ-110Б-40/2000 УХЛ1	Выключатель ВМТ-110Б-25/1250 УХЛ1	Выключатель ВМТ-110Б-40/2000 УХЛ1	Выключатель ВЭБК-110Б-50/3150 У1	Отделитель ОДЗ-1-110/1000 УХЛ1	Короткозамыкатель КЗ-110 УХЛ1	Однополюсный РДЗ-110/2000 УХЛ1 с приводом ПР-У1	Разъединитель РДЗ-110/1000 УХЛ1 с приводом ПР-1	Разъединитель РДЗ-СК-110/2000 УХЛ1 с приводом ПР-1	Разъединитель РДЗ-СК-110/1000 УХЛ1 с приводом ПР-У1	Трансформатор тока ТФЗМ-110Б I У1; ТФЗМ-110Б-IV-У1	Трансформатор тока ТФЗМ-110Б I У1; ТФЗМ-110-II У1; ТФЗМ-110Б-IV У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1
Марка стойки	Для варианта из свай	УСВ-4	УСВ-4	УСВ-3	УСВ-3	УСВ-3+УСО-5-1	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5+УСО-5-1	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5
	Для варианта с подножн.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2+УСО-5-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1+УСО-5-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2
	Для вариан. в сверл. котл.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2+УСО-5-1	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-1+УСО-5-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2
	В сечении H (ОТМ)	1,300	1,300	2,450	2,450	3,800	2,550	2,650	2,650	2,650	2,650	2,650	2,650	5,000	2,650	2,600	2,600
	max N H, кН	62 / 63,8	103,5 / 104,1	63,6 / 65,2	105 / 107	17,4 / 21,5	5,12 / 6,81	19,8 / 2,78	3,35 / 4,84	3,69 / 6,91	4,02 / 7,63	2,19 / 4,53	10,52 / 13,6	10,59 / 13,68	6,72 / 8,66	10,76 / 14,72	10,76 / 14,72
	min N H, кН	-54,2 / -50,8	-75,3 / -69,6	-54,3 / -50,6	-75,3 / -69,6	+7,11 / 9,3	5,12 / 6,81	–	–	3,32 / 6,76	3,65 / 7,48	–	–	–	–	–	–
	y Q H, кН	0,95 / 6,4	1,13 / 0,69	0,95 / 0,64	1,13 / 0,69	2,54 / 0,65	0,94 / 1,14	–	0,83 / 0,83	0,98 / 1,56	1,17 / 1,95	0,97 / 0,73	2,09 / 2,28	2,09 / 2,28	1,43 / 1,52	2,15 / 2,28	2,15 / 2,28
	y M I-I, кН·М	–	–	–	–	–	1,52 / 2,19	–	1,32 / 1,32	1,47 / 2,36	1,77 / 2,94	1,2 / 0,99	2,64 / 3,55	3,05 / 4	1,82 / 2,2	2,81 / 3,39	2,81 / 3,39
	x Q I-I, кН	–	–	–	–	0,39 / 1,58	–	0,29 / 0,1	1,13 / 1,44	0,53 / 0,21	0,53 / 0,21	0,65 / 1,04	–	–	–	–	–
	x M I-I, кН·М	–	–	–	–	3,23 / 1,98	–	0,26 / 0,09	1,61 / 2,45	–	–	1,04 / 1,79	–	–	–	–	–
	В сечении I-I (ОТМ)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	max N I-I, кН	64,3 / 66,1	105,8 / 106,4	67,8 / 69,4	108,2 / 111,2	27,5 / 32,8	0,7 / 13,1	7,4 / 8,81	8,2 / 9,9	8,7 / 12,0	9,0 / 12,8	7,2 / 9,7	15,3 / 18,9	18,6 / 23,2	12,1 / 14,9	16,1 / 21,0	15,1 / 21,0
	min N I-I, кН	-52,6 / 49,2	-73,7 / -68	-51,3 / -47,7	-72,3 / -66,6	13,3 / 15,5	8,15 / 9,8	–	–	7,02 / 10,58	7,35 / 11,3	–	13,51 / 16,69	16,74 / 19,83	–	13,85 / 17,81	13,85 / 17,81
	y Q I-I, кН	1,2 / 6,4	1,4 / 0,69	1,45 / 0,64	1,63 / 0,69	0,39 / 0,65	1,69 / 1,22	–	0,83 / 0,83	0,98 / 1,56	1,17 / 1,95	1,61 / 0,77	2,79 / 2,35	3,27 / 2,35	2,34 / 1,66	3,06 / 2,42	3,06 / 2,42
	y M I-I, кН·М	1,46 / 0,86	1,7 / 0,93	3 / 0,96	3,45 / 1,73	1,52 / 2,53	4,84 / 5,19	0,39 / 0,7	3,52 / 3,52	4,07 / 6,49	4,87 / 8,11	4,95 / 2,97	9,04 / 9,59	16,28 / 15,51	7,12 / 6,96	9,98 / 10,13	9,98 / 10,13
	x Q I-I, кН	–	–	–	–	3,56 / 1,65	0,88 / 1,58	0,53 / 0,18	1,77 / 1,46	1,09 / 0,22	1,09 / 0,22	1,65 / 1,04	–	–	–	–	–
	x M I-I, кН	–	–	–	–	6,2 / 4,16	0,33 / 0,6	1,33 / 0,5	2,58 / 2,77	2,14 / 0,72	2,14 / 0,72	2,95 / 4,88	–	–	–	–	–
	В сечении II-II (ОТМ)	-2,820	-2,820	-1,670	-1,670	-2,520	-1,570	-1,470	-1,470	-1,470	-1,470	-1,470	-1,520	-1,920	-1,470	-1,520	-1,520
	max N II-II, кН	68,3 / 70,2	109,8 / 110,4	69,4 / 72,0	110,8 / 112,7	31,7 / 36,9	12,10 / 14,5	8,6 / 10,0	9,3 / 11,0	9,9 / 13,2	10,2 / 13,9	8,3 / 10,8	16,7 / 20,3	21,0 / 24,6	13,3 / 16,1	17,4 / 22,3	17,4 / 22,3
	min N II-II, кН	-49,3 / 45,8	-70,4 / -64,7	-49,3 / -45,7	-70,4 / -64,6	18 / 20,2	10,06 / 11,65	–	–	0,981 / 12,37	9,14 / 13,09	–	15,45 / 18,54	19,64 / 22,73	–	15,7 / 19,66	15,7 / 19,66
	y Q II-II, кН	1,2 / 0,64	1,4 / 0,69	1,45 / 0,64	1,63 / 0,69	0,39 / 0,65	1,69 / 1,22	–	0,83 / 0,83	0,98 / 1,56	1,17 / 1,95	1,61 / 0,77	2,79 / 2,35	3,27 / 2,35	2,34 / 1,66	3,06 / 2,42	3,06 / 2,42
	y M II-II, кН·М	4,89 / 2,66	5,63 / 2,87	5,4 / 2,02	6,15 / 2,88	3,03 / 5,04	7,56 / 7,15	0,39 / 0,7	4,77 / 4,77	5,55 / 8,85	6,64 / 11,05	7,02 / 4,13	13,39 / 13,25	24 / 21,06	10,77 / 9,55	14,75 / 13,9	14,75 / 13,9
	x Q II-II, кН	–	–	–	–	3,56 / 1,65	0,88 / 1,58	0,53 / 0,18	1,77 / 1,48	1,09 / 0,22	1,09 / 0,22	0,65 / 6,45	–	–	–	–	–
	x M II-II, кН·М	–	–	–	–	19,94 / 10,53	1,75 / 3,14	2,13 / 0,77	5,25 / 5	3,79 / 1,05	3,79 / 1,05	3,93 / 1,04	–	–	–	–	–



1. Значения усилий в стойках (сваях) опор, приведенные в числители, соответствуют нагрузкам I нормального режима (при максимальном ветре), в знаменателе – нагрузкам II нормального режима (при гололеде).
2. Значения нормальных сил (N) с минусом соответствуют выдёргивающим усилиям, без минуса-сжимающим усилиям.

Нач. отд.	Раменский		05.92
Н. контр.	Ковалев		05.92
ГИП стр.	Ковалев		05.92
Гл. спец.	Кирсанова		05.92

3.407.9-174.0-ТД2

Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование

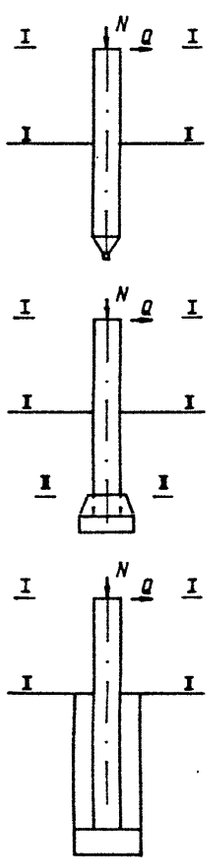
Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

«СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Санкт-Петербург

Взам. инв. N | Подпись и дата | Инв. N подл. 13319 гм-70

Формат А2

Тип опоры (узел)		ОТ-110-14	ОТ-110-15	ОТ-110-16	ОТ-110-17	ОТ-110-18	ОТ-110-19	ОТ-110-20	ОТ-110-21	ОТ-110-22	ОТ-110-23
Наименование оборудования		Разрядник РВМГ-110м	Разрядник РВС-110м	Шинная опора ШО-110-У1 h=2,95м	Шинная опора ШО-110-У1 h=3,5м	Две шинные опоры ШО-110-У1	Три шинные опоры ШО-110-У1	Конденсатор связи СМП-110/√3-6,4У1	Конденсатор связи СМП-110/√3-8,1У1 с фильтром присоединения ФЛМ	Конденсатор связи СМП-110/√3-6,4 У1 со шкафом ШОН	в.ч. заградитель ВЗ-1250-0,5У1 на шинных опорах ШО-110-У1
Марка стойки	Для варианта из свай	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5
	Для варианта с подножн.	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	Для вариан. в сверл. котл.	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	в сечении I-I (ОТМ)	2.700	2.650	2.800	3.350	2.750	2.800	2.800	2.800	2.800	3.350
	N_{max}, кН	8,96 / 6,3	2,24 / 3,98	1,32 / 2,3	1,32 / 2,3	2,91 / 4,31	2,31 / 3,78	2,28 / 3,08	2,28 / 3,06	2,27 / 3,08	3,62 / 8,92
	N_{min}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q^{y}, кН	0,39 / 0,65	0,39 / 0,65	1,17 / 1,95	1,17 / 1,95	1,34 / 2,02	2,01 / 3,03	—	—	—	0,84 / 0,44
	M^{y}, кН·м	1,31 / 2,18	1,27 / 2,12	1,5 / 2,5	1,5 / 2,5	1,68 / 2,63	2,44 / 3,82	—	—	—	1,59 / 1,12
	Q^{x}, кН	1,87 / 1,31	1,67 / 1,24	1,83 / 1,7	1,83 / 1,7	— / —	— / —	0,36 / 0,13	0,36 / 0,13	0,36 / 0,13	0,35 / 0,35
	M^{x}, кН·м	4,87 / 3,87	4,42 / 3,65	2,25 / 2,14	2,25 / 2,14	0,21 / 0,77	— / —	0,34 / 0,12	0,34 / 0,12	3,4 / 0,12	0,48 / 0,48
	в сечении II-II (ОТМ)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	N_{max}, кН	8,6 / 10,9	6,8 / 8,4	6,1 / 7,1	7,1 / 8,1	9,7 / 9,1	3,9 / 4,4	8,0 / 9,4	7,4 / 8,4	7,9 / 9,7	9,3 / 14,7
	N_{min}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q^{y}, кН	0,39 / 0,65	0,39 / 0,65	1,17 / 1,95	1,17 / 1,95	1,89 / 2,02	8,85 / 12,3	—	—	—	1,51 / 0,44
	M^{y}, кН·м	2,36 / 3,94	2,3 / 3,84	4,78 / 7,96	5,42 / 9,03	6,12 / 8,19	—	—	—	—	5,53 / 2,59
	Q^{x}, кН	2,41 / 1,31	2,2 / 1,24	2,39 / 1,7	2,5 / 1,7	— / —	—	1,14 / 0,21	1,03 / 0,17	1,07 / 0,74	0,35 / 0,35
	M^{x}, кН·м	12,1 / 7,41	9,55 / 8,94	8,16 / 6,9	9,5 / 7,84	0,21 / 0,77	—	2,81 / 0,94	2,44 / 0,66	5,81 / 0,74	1,65 / 1,65
	в сечении III-III (ОТМ)	-1,420	-1,470	-2,120	-1,570	-2,170	-2,120	-2,120	-2,120	-2,120	-1,570
	N_{max}, кН	9,6 / 11,9	8,0 / 9,7	8,5 / 9,4	8,1 / 9,1	10,0 / 11,1	9,4 / 10,9	10,4 / 11,8	9,8 / 10,8	10,2 / 11,5	10,2 / 15,7
	N_{min}, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q^{y}, кН	0,39 / 0,85	0,39 / 0,65	1,17 / 1,95	1,17 / 1,95	1,89 / 2,02	2,57 / 3,03	—	—	—	1,51 / 0,44
	M^{y}, кН·м	2,93 / 4,89	2,89 / 4,82	7,31 / 12,17	7,3 / 12,17	10,3 / 12,65	14,4 / 16,35	—	—	—	7,96 / 3,3
	Q^{x}, кН	2,41 / 1,31	2,2 / 1,24	2,39 / 1,7	2,5 / 1,7	— / —	—	1,14 / 0,21	1,03 / 0,17	1,07 / 0,74	0,35 / 0,35
	M^{x}, кН·м	15,63 / 9,32	12,87 / 8,81	13,32 / 10,57	13,53 / 10,58	0,21 / 0,77	—	5,27 / 1,39	4,66 / 1,03	8,12 / 2,29	2,21 / 2,21



Взам. инв. N

Подпись и дата

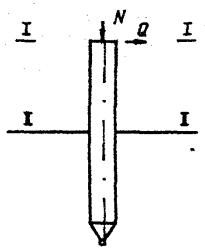
Инв. N подл. 13319-т-0

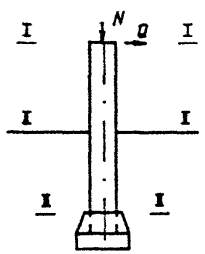
3.407.9-174.0-ТД2

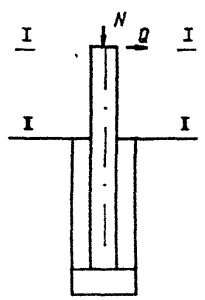
Лист 2

Формат А2

Тип опоры (узел)	ОТ-220-1	ОТ-220-2	ОТ-220-3	ОТ-220-4	ОТ-220-5	ОТ-220-6	ОТ-220-7 ОТ-220-8	ОТ-220-9	ОТ-220-10	ОТ-220-11	ОТ-220-12	ОТ-220-13	ОТ-220-14	ОТ-220-15	ОТ-220-16	ОТ-220-17
Наименование оборудования	Выключатель ВВД-220-Б 40/2000 ХЛ1 ВВБ-220-Б 31,5/2000У1	Выключатель ВВБК-220Б -56/3150У1	Выключатель У-220-1000/ 2000-40У1	Выключатель ВМТ-220-Б -40/2000УХЛ1 ВМТ-220Б-35/1250 УХЛ 1	Выключатель ВЭК-220Б -40/2000У1	Отделитель ОД-220/ 1000 У1	Короткозамыкат КЭ-220-У1	Однополюс. разъединит. РДЗ-1,2-220/1000--2000-3150 УХЛ1	Однополюс. разъедин. РДЗ-1,2-220Б 2000-3150 УХЛ 1	Однополюс. разъедин. РНД(3)-1а, 1б Z-220Б/ 2000 У1	Трехполюсный разъединитель РДЗ-1,2-220/ 1000-2000-3150 УХЛ1	Трехполюсный разъединитель РДЗ-1,2-220Б/2000 -3150 УХЛ1	Трехполюсный разъединитель РНД(3-1а,1б 2)-220Б/ 2000 У1	Трансфор. тока ТФЗМ-220Б - III У1 ТФЗМ-220Б -IV- У1	Трансфор. тока ТФЗМ-220Б - III У1 ТФЗМ-220Б -IV- У1	Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1
Марка стойки: Для варианта из свай	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5
Марка стойки: Для варианта с подножн.	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-2	УСО-3	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-2
Марка стойки: Для вариан. в сверл. котл.	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-2	УСО-3	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-2
в сечении I-I (ОТМ)	2,000	2,050	0,600	2,350	0,800	2,600	2,700	2,650	2,650	2,300	2,650	2,650	2,800	3,500	5,000	2,600
max N I-I, кН	36 / 34	26 / 23	9 / 10	41,4	66 / 67	7 / 10	3 / 5	5 / 8	5 / 7	13 / 18	5 / 8	6 / 8	13 / 21	22 / 28	22 / 28	22 / 26
min N I-I, кН	-9 / -	—	-6 / -6	-13	-47 / -42	—	—	2 / 2	2 / 2	4 / 7	2 / 2	-3 / 2	4 / 5	13 / 14	13 / 14	-1,0 / -0,3
y Q I-I, кН	—	1 / 0,5	—	—	—	1	—	—	2 / 2	0,5 / 0,8	—	0,5 / 0,8	0,5 / 0,8	0,4 / 0,7	0,4 / 0,7	—
y M I-I, кН·М	—	—	—	—	—	—	—	—	5 / 5	—	—	—	—	—	—	—
x Q I-I, кН	2 / 1	—	1 / 1	1,9	2 / 1,5	—	—	2 / 2	—	3 / 2	3 / 3	3 / 2,5	4 / 4	4 / 3	4 / 3	1,4 / 1,3
x M I-I, кН·М	—	—	—	—	—	1 / 1	—	5 / 5	—	9 / 7	7 / 7	7 / 7	11 / 11	9 / 10	9 / 10	2,5 / 2,8
в сечении II-II (ОТМ)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
max N II-II, кН	41 / 39	29 / 26	10,3 / 11,3	46,2	68 / 69	13 / 17	11 / 14	9 / 13	9 / 19	19 / 25	11 / 15	10 / 12	19 / 27	27 / 34	29 / 35	26 / 31
min N II-II, кН	-6 / 3	—	-3 / -5	-10	-45 / -40	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
y Q II-II, кН	0,3 / 0,5	1,4 / 0,5	—	—	—	2 / 1	—	—	3 / 3	0,5 / 0,8	1 / 1	0,6 / 0,8	0,7 / 0,9	0,4 / 0,7	0,4 / 0,7	—
y M II-II, кН·М	1 / 1	2,4 / 1	—	—	—	4 / 3	—	—	12 / 12	2 / 3	2 / 2,25	2 / 2,4	2 / 2,5	1,5 / 3	2 / 3,7	—
x Q II-II, кН	2 / 1	—	1 / 1	2	2,2 / 1,5	—	1 / -	3 / 3	—	4 / 3	4 / 4	4 / 3	5 / 5	5 / 5	4,3 / 3,3	2,4 / 1,6
x M II-II, кН	4 / 1	—	0,6 / 0,6	4,5	1,6 / 1,2	3 / 2	4 / 2	12 / 12	—	19 / 14	14 / 10	16 / 15	24 / 24	26 / 24	26 / 19,5	8 / 7
в сечении III-III (ОТМ)	-2,000	-1,950	-2,120	-1,770	-1,920	-1,520	-1,420	-1,470	-1,470	-1,820	-1,470	-1,470	-2,120	-3,720	-2,320	-1,520
max N III-III, кН	45 / 43	30 / 27	12 / 15	49	72 / 7,3	16 / 20	14 / 17	11 / 15	11 / 21	22 / 28	13 / 15	12 / 14	22 / 30	29 / 35	32 / 38	28 / 33
min N III-III, кН	2 / 7	—	-3 / -1	-7 / .	-41 / -36	—	—	8 / 8	8 / 16	12 / 16	9 / 10	3 / 8	12 / 14	19 / 21	23 / 23	5 / 7
y Q III-III, кН	0,3 / 0,5	1,4 / 0,5	—	—	—	2 / 1	—	—	3 / 3	0,5 / 0,8	1 / 1	0,6 / 0,8	0,7 / 0,9	0,4 / 0,7	0,4 / 0,7	—
y M III-III, кН·М	2 / 2	5,1 / 2,4	—	—	—	6 / 4	—	—	16 / 16	3 / 3	3 / 4	3 / 4	3 / 4	2 / 4	3 / 5,3	—
x Q III-III, кН	2 / 1	—	1 / 1	2	2,2 / 1,5	—	1 / -	3 / 3	—	2 / 3	4 / 4	4 / 3	5 / 5	5 / 5	4,3 / 3,3	2,4 / 1,6
x M III-III, кН·М	8 / 3	—	2,7 / 2,7	8	5,8 / 4,1	2 / 3	5 / 2	16 / 17	—	23 / 20	20 / 11	22 / 19	34 / 34	33 / 31	36 / 37,2	11,4 / 9,2







1. Значения усилий в стойках (сваях) опор, приведенные в числители, соответствуют нагрузкам I нормального режима (при максимальном ветре), в знаменателе – нагрузкам II нормального режима (при гололеде).
2. Значения нормальных сил (N) с минусом соответствуют вырывающим усилиям, без минуса-сжимающим усилиям.

Нач. отд.	Роменский		04.92
Н. контр.	Ковалев		04.92
ГИП стр.	Ковалев		04.92
Гл. спец.	Кирсанова		04.92

3.407.9-174.0-ТД3

Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2

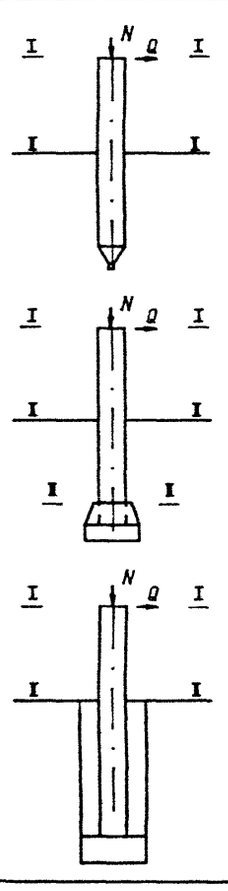
"СЕВЗАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ" Санкт-Петербург

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл. 1331/9 тм-70

Формат А2

Тип опоры (узел)		ОТ-220-18	ОТ-220-19	ОТ-220-20	ОТ-220-21	ОТ-220-22	ОТ-220-23	ОТ-220-24	ОТ-220-25	ОТ-220-26	ОТ-220-27	ОТ-220-28	ОТ-220-29				
Наименование оборудования		Трансформатор напряжения НКФ-220-58 У1	Разрядник РВС-220-м	Разрядник РВМГ--220м У1	Разрядник РВМГ-220м у1	Разрядник РВС-220 м	Разрядник РВМГ-220 м У1	Разрядник РВМГ-220-40/70 ХЛ 1	Шинная опора ШО-220 и колонки опорных изоляторов	Шинная опора ШО-220 и колонки опорных изоляторов	Конденсатор связи СМП-110V3 +СМВ--110V3	Конденсатор связи СМП-110V3 +СМВ--110V3	Конденсатор связи СМП-110V3 +СМВ--110V3				
Марка стойки	Для варианта из свай	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСВ-5	УСВ-3+ УСО-5-I	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5				
	Для варианта с подножн.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-3	УСО-3	УСО-1	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-1				
	Для вариан. в сверл. котл.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-3	УСО-3	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-2+ УСО-5-I	УСО-1	УСО-1	УСО-1				
	В сечении I-I (ОТМ)	2,600	2,600	2,600	2,400	0,600	0,650	0,550	3,500	5,000	2,950	2,950	2,950				
	max N_{I-I}, кН	22 / 26	3,5 / 6,7	7,6 / 12	12,1 / 18	3,5 / 6,7	7,6 / 12	12 / 18	2,0 / 3,8	2,0 / 3,8	4,0 / 5,8	4,0 / 5,8	4,0 / 5,8				
	min N_{I-I}, кН	-1,0 / -0,3	2,9 / 4,5	6,2 / 8,5	9 / 12	2,9 / 4,5	6,2 / 8,5	9 / 12	1,5 / 2,5	1,5 / 2,5	3,0 / 4,1	3,0 / 4,1	3,0 / 4,1				
	Q^{y}_{I-I}, кН	—	1,2 / 0,9	1,6 / 10	0,6 / 0,9	1,2 / 0,9	1,6 / 1,0	—	1,1 / 1,1	1,1 / 1,1	1,0 / 0,9	1,0 / 0,9	1,0 / 0,9				
	M^{y}_{I-I}, кН·м	—	3,6 / 3,5	4,2 / 4,7	3,2 / 4,8	3,6 / 3,5	7,0 / 5,5	—	2,4 / 2,4	1,6 / 1,6	1,5 / 2,0	1,5 / 2,0	1,5 / 2,0				
	Q^{x}_{I-I}, кН	1,4 / 1,3	—	—	1,7 / 0,7	—	—	1,8 / 0,8	1,5 / 2,1	1,5 / 2,1	—	—	—				
	M^{x}_{I-I}, кН·м	4 / 5	—	—	5,0 / 2,4	—	—	6,0 / 3,0	3,0 / 5,5	2,0 / 3,0	—	—	—				
	В сечении II-II (ОТМ)	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000				
	max N_{II-II}, кН	26 / 31	6,8 / 10	11 / 15	15 / 21	4,2 / 7,4	8,0 / 13	13 / 19	7 / 8,4	8,5 / 10	8,3 / 11	8,3 / 11	8,3 / 11				
	min N_{II-II}, кН	3 / 4,5	6,2 / 7,8	9,5 / 12	12 / 15	3,6 / 5,2	7,0 / 9,5	10 / 13	6 / 7,1	8,0 / 9,0	7,2 / 9,0	7,2 / 9,0	7,2 / 9,0				
	Q^{y}_{II-II}, кН	—	1,7 / 1,4	2,1 / 1,5	1,1 / 1,4	1,3 / 1,0	2,0 / 1,1	—	1,1 / 1,1	1,1 / 1,1	2,0 / 2,0	2,0	2,0				
	M^{y}_{II-II}, кН·м	—	7,4 / 6,5	9,0 / 8,0	12 / 14,5	4,3 / 4,0	8,0 / 6,0	—	6,4 / 6,4	7,4 / 7,4	6,4 / 6,0	6,4 / 6,0	6,4 / 6,0				
	Q^{x}_{II-II}, кН	2,5 / 2	—	—	1,7 / 0,7	—	—	2,0 / 1,0	2,2 / 2,8	2,5 / 3,1	—	—	—				
	M^{x}_{II-II}, кН·м	9 / 10	—	—	9,4 / 4,2	—	—	8,0 / 3,7	10 / 15	13 / 17	—	—	—				
	В сечении III-III (ОТМ)	-1,520	1,520	1,520	-1,720	-2,120	-2,070	-2,170	-1,420	-2,320	-2,120	-2,120	-2,120				
	max $N_{III-III}$, кН	28 / 33	8,7 / 12	13 / 17	17 / 23	6,6 / 9,8	11 / 16	16 / 22	9 / 10	12,0 / 13	11 / 14	11 / 14	11 / 14				
	min $N_{III-III}$, кН	5 / 7	8,1 / 9,7	11,5 / 14	14 / 17	6,0 / 7,6	10 / 12,5	13 / 16	8 / 9,0	11,0 / 12	6,0 / 12	6,0 / 12	6,0 / 12				
	$Q^{y}_{III-III}$, кН	—	1,7 / 1,4	2,1 / 1,5	1,1 / 1,4	1,3 / 1,0	2,0 / 1,1	—	1,1 / 1,1	1,1 / 1,1	2,0 / 2,0	2,0 / 2,0	2,0 / 2,0				
	$M^{y}_{III-III}$, кН·м	—	10 / 8,6	12 / 10	14 / 16,9	7,0 / 6,0	12 / 8,0	—	8,0 / 10,4	10 / 10	11 / 10	11 / 10	11 / 10				
	$Q^{x}_{III-III}$, кН	2,5 / 2,0	—	—	1,7 / 0,7	—	—	2,0 / 1,0	2,2 / 2,8	2,5 / 3,1	—	—	—				
	$M^{x}_{III-III}$, кН·м	13 / 13	—	—	12 / 5,4	—	—	12 / 5,9	13 / 19	19 / 24	—	—	—				

Взам. инв. N

Подпись и дата

Инв. N подл. 13349 ТМ-ТО

3.407.9-174.0-ТДЗ

Лист 2

Формат А2

Выпуск 0

Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование

Наименование элемента	Расчетное сечение, см×см	Длина стойки, сваи м	Арматура	Действующие моменты от нормативных нагрузок Mx, кН·м	Действующие моменты от нормативных нагрузок My, кН·м	Действующие моменты от расчетных нагрузок Mx, кН·м	Действующие моменты от расчетных нагрузок My, кН·м	Несущая способность (чистый изгиб) M_1^p, кН·м	Примечания
Стойки типа УСО									
УСО-1	25×25	5,2	4Ф20А$\overline{III}$	27	0,8	32	1,0	36	
УСО-2	25×25	4,4	4Ф18А$\overline{III}$	20	10	23	13	30	
УСО-4	25×25	3,0	4Ф18А$\overline{III}$	20	10	23	13	30	
УСО-5	25×25	2,2	4Ф18А$\overline{III}$	20	10	23	13	30	
Сваи типа УСВ									
УСВ-5	25×25	6,5	4Ф20А$\overline{III}$	27	0,8	32	1,0	36	
УСВ-3	25×25	5,5	4Ф18А$\overline{III}$	20	10	23	13	30	
УСВ-4	25×25	4,5	4Ф18А$\overline{III}$	20	10	23	13	30	

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

Нач.отд.	Роменский		04.92
Н.контр.	Ковалев		04.92
ГИП	Ковалев		04.92
Гл.сп.	Кирсанова		04.92

3.407.9-174.0-Д1

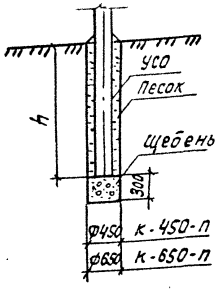
Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование

Стадия	Лист	Листов
Р		1

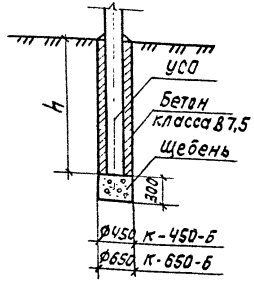
Севзапэнергосетьпроект
Санкт-Петербург

Формат А3

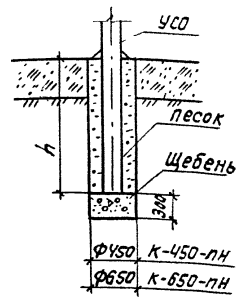
К-450-П



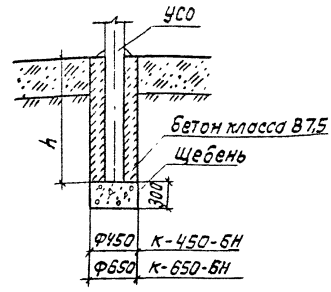
К-450-Б, К-650-Б



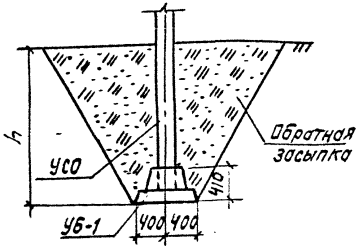
К-450-ПН



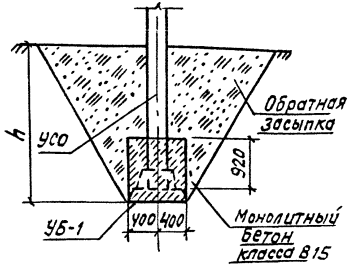
К-450-БН, К-650-БН



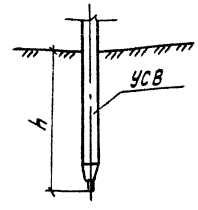
П



П-Б



С



При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принято среднее значение h=2,0 м

Нач.отд.	Роменский		04.92	3.407.9-174.0-Д2		
Н.контр	Ковалев		04.92	Схемы закреплений стоек опор в грунте и таблицы несущей способности оснований.	Стадия: Р	Лист: 1	Листов: 8
ГИП	Ковалев		04.92		Севзапэнергосетьпроект Санкт-Петербург	
Гл.спец.	Кирсанова		04.92			

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам. инв.№ | 13319тм-т0

Табл. 1

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота стоек в грунте

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. N грунта	Характеристика грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ_1, град	C_1, кПа	ρ, т/м³	Модуль дефор. E, мПа	tg ψ	Варианты: К-450-п h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-Б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-Б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-пн h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0.952	2,9 / 0,03	7,4 / 0,02	15,7 / 0,01	29,7 / 0,01	4,7 / 0,02	11,0 / 0,02	22,3 / 0,01	40,3 / 0,004	6,5 / 0,02	14,9 / 0,01	28,9 / 0,005	51,2 / 0,004	0,09 / 0,19	0,87 / 0,05	2,9 / 0,02	7,4 / 0,01
		2	40	1	2	35	0,25	2	40	0.849	2,2 / 0,04	5,6 / 0,02	11,9 / 0,01	22,5 / 0,01	3,1 / 0,03	8,6 / 0,01	17,3 / 0,01	31,0 / 0,005	6,0 / 0,03	11,5 / 0,01	22,5 / 0,007	39,3 / 0,004	0,06 / 0,24	0,66 / 0,05	2,2 / 0,03	5,6 / 0,01
		3	38	-	2	34	-	2	30	0,761	1,8 / 0,05	4,7 / 0,03	9,9 / 0,01	18,6 / 0,01	3,0 / 0,04	7,1 / 0,02	14,4 / 0,01	26,1 / 0,007	4,2 / 0,03	9,5 / 0,02	18,6 / 0,009	33,2 / 0,006	0,04 / 0,32	0,57 / 0,09	1,8 / 0,04	4,7 / 0,02
	Пески средней крупности	4	40	3	1,9	35	0,75	1,9	50	0.859	2,2 / 0,03	5,61 / 0,02	11,8 / 0,01	22,2 / 0,01	3,6 / 0,02	8,4 / 0,01	16,9 / 0,01	30,6 / 0,004	5,0 / 0,02	11,3 / 0,01	21,9 / 0,006	38,7 / 0,004	0,07 / 0,19	0,69 / 0,05	2,2 / 0,02	5,6 / 0,811
		5	30	2	1,9	34	0,5	1,85	40	0.801	1,9 / 0,04	4,7 / 0,03	9,9 / 0,01	18,4 / 0,01	3,0 / 0,03	7,1 / 0,01	4,1 / 0,01	25,4 / 0,005	4,2 / 0,03	9,4 / 0,01	18,6 / 0,007	32,3 / 0,004	0,05 / 0,24	0,6 / 0,06	1,9 / 0,03	4,7 / 0,013
		6	35	1	1,85	32	0,25	1,85	30	0.710	1,6 / 0,05	5,6 / 0,02	8,1 / 0,02	15,1 / 0,01	2,5 / 0,04	5,8 / 0,02	11,8 / 0,01	27,1 / 0,007	3,5 / 0,03	7,8 / 0,02	15,2 / 0,009	26,6 / 0,006	0,03 / 0,32	0,5 / 0,09	1,5 / 0,04	3,9 / 0,018
	Пески мелкие	7	38	6	1,85	34	1,5	1,85	48	0.841	2,0 / 0,03	4,7 / 0,02	10,3 / 0,01	19,2 / 0,01	3,3 / 0,03	7,5 / 0,01	14,8 / 0,01	26,3 / 0,004	4,5 / 0,02	9,9 / 0,01	19,1 / 0,006	33,3 / 0,004	0,08 / 0,2	0,6 / 0,05	2,03 / 0,02	4,9 / 0,011
		8	36	4	1,85	33	1,0	1,85	38	0.766	1,8 / 0,04	3,9 / 0,03	9,2 / 0,01	16,9 / 0,01	2,9 / 0,03	6,7 / 0,02	13,3 / 0,01	23,8 / 0,005	4,0 / 0,03	8,9 / 0,01	17,0 / 0,007	30,0 / 0,005	0,06 / 0,3	0,57 / 0,07	1,8 / 0,03	4,4 / 0,014
		9	32	2	1,8	29	0,5	1,8	28	0.545	1,2 / 0,06	4,9 / 0,02	6,2 / 0,01	11,6 / 0,01	2,0 / 0,04	4,6 / 0,02	9,1 / 0,01	16,4 / 0,007	2,6 / 0,04	6,3 / 0,02	12,1 / 0,01	21,0 / 0,006	0,02 / 0,34	0,4 / 0,09	1,2 / 0,04	3,0 / 0,019
		10	28	-	1,8	25	-	1,8	18	0.592	0,8 / 0,09	4,4 / 0,02	4,3 / 0,02	7,9 / 0,01	1,5 / 0,07	3,4 / 0,03	6,5 / 0,02	11,7 / 0,01	2,0 / 0,06	4,6 / 0,03	8,7 / 0,02	15,0 / 0,01	0,0 / 0,53	0,3 / 0,14	0,9 / 0,06	2,1 / 0,03
	Пески пылеватые	11	36	8	1,8	33	20	1,8	39	0.805	1,9 / 0,04	3,01 / 0,03	9,7 / 0,01	17,7 / 0,01	3,1 / 0,03	7,1 / 0,01	13,6 / 0,01	24,6 / 0,005	4,3 / 0,03	9,4 / 0,01	11,9 / 0,007	30,9 / 0,005	0,08 / 0,25	0,6 / 0,01	1,9 / 0,03	4,6 / 0,01
		12	34	6	1,8	31	1,5	1,8	23	0.734	1,5 / 0,06	2,1 / 0,04	7,9 / 0,01	14,5 / 0,01	2,6 / 0,04	5,9 / 0,02	11,4 / 0,01	20,4 / 0,007	3,6 / 0,04	7,8 / 0,02	15,1 / 0,01	25,8 / 0,006	0,06 / 0,34	0,5 / 0,09	1,6 / 0,04	3,9 / 0,02
		13	30	4	1,75	27	1,0	1,75	18	0.607	1,1 / 0,09	4,6 / 0,02	5,4 / 0,02	9,9 / 0,01	1,8 / 0,07	4,1 / 0,03	8,1 / 0,02	14,3 / 0,01	2,5 / 0,06	5,5 / 0,03	10,7 / 0,02	18,2 / 0,01	0,03 / 0,53	0,4 / 0,14	1,1 / 0,06	2,6 / 0,03
		14	26	2	1,75	23	0,5	1,75	11	0.503	0,8 / 0,15	3,9 / 0,03	3,8 / 0,04	6,9 / 0,02	1,3 / 0,11	2,9 / 0,05	5,8 / 0,03	10,1 / 0,02	1,8 / 0,09	4,0 / 0,04	7,7 / 0,03	13,3 / 0,02	0,01 / 0,9	0,26 / 0,23	0,8 / 0,1	1,9 / 0,05
Супеси	$0 \le J_L \le 0,25$	15	30	15	2	27	6.25	2	32	0.727	2,2 / 0,05	5,1 / 0,02	9,9 / 0,01	17,7 / 0,01	3,6 / 0,04	7,7 / 0,02	14,4 / 0,01	24,4 / 0,006	4,9 / 0,03	10,3 / 0,02	18,6 / 0,009	30,8 / 0,006	0,17 / 0,3	0,8 / 0,08	2,2 / 0,03	5,13 / 0,02
		16	29	11	1,96	26	4.58	1,95	24	0.664	1,9 / 0,07	4,3 / 0,03	8,4 / 0,02	14,9 / 0,01	3,1 / 0,05	6,5 / 0,02	12,2 / 0,01	20,8 / 0,01	4,2 / 0,04	8,7 / 0,02	15,7 / 0,01	26,3 / 0,007	0,14 / 0,4	0,7 / 0,1	1,9 / 0,04	4,3 / 0,02
		17	27	8	1,9	24	3,33	1,9	16	0.590	1,6 / 0,1	3,5 / 0,05	6,8 / 0,03	12,0 / 0,02	2,5 / 0,08	5,3 / 0,04	10,0 / 0,02	17,13 / 0,01	3,5 / 0,06	7,1 / 0,03	13,1 / 0,02	21,6 / 0,01	0,11 / 0,6	0,6 / 0,16	1,6 / 0,07	3,5 / 0,03
		18	25	6	1,8	22	2,91	1,8	16	0.520	1,2 / 0,16	2,8 / 0,08	5,4 / 0,04	9,7 / 0,03	2,1 / 0,12	4,4 / 0,06	8,2 / 0,03	14,0 / 0,02	2,9 / 0,1	5,9 / 0,05	10,8 / 0,03	17,9 / 0,02	0,09 / 0,9	0,5 / 0,26	1,2 / 0,11	2,8 / 0,05

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл. 13319тм-то

3.407.9-174.0-Д2

Лист 2

формат А3

Продолжение табл.1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный № грунта	Характеристика грунтов: Нормативные значения $\gamma_н$, т/м³	$\varphi_н$, град	$C_н$, кПа	Расчетные значения ρ, т/м³	φ, град	C, кПа	Модуль деформ. E, мпа	$tg\,\varphi$	Варианты: К-450-л h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-пн h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Супеси	$0,25<J_L\leq 0,75$	19	28	13	1,9	25	3,94	1,9	32	0.662	1,6 / 0,05	3,6 / 0,02	7,1 / 0,01	12,8 / 0,01	2,6 / 0,04	5,5 / 0,02	10,4 / 0,01	17,8 / 0,008	3,5 / 0,03	7,4 / 0,02	13,6 / 0,008	22,6 / 0,06	0,12 / 0,03	0,6 / 0,08	1,6 / 0,03	3,6 / 0,02
		20	25	9	1,9	23	2,73	1,9	24	0.579	1,4 / 0,07	3,1 / 0,03	5,9 / 0,02	10,8 / 0,01	2,2 / 0,05	4,8 / 0,02	8,9 / 0,01	15,4 / 0,008	3,1 / 0,04	6,4 / 0,02	11,7 / 0,01	19,7 / 0,07	0,09 / 0,4	0,5 / 0,1	1,4 / 0,04	3,1 / 0,02
		21	24	6	1,85	22	1,82	1,85	16	0.505	1,1 / 0,1	2,5 / 0,05	4,9 / 0,03	8,8 / 0,02	1,8 / 0,08	3,9 / 0,04	7,4 / 0,02	12,7 / 0,01	2,6 / 0,06	5,3 / 0,03	9,8 / 0,02	16,4 / 0,01	0,07 / 0,6	0,4 / 0,15	1,1 / 0,07	2,5 / 0,03
		22	21	3	1,8	19	0,91	1,8	10	0,414	0,8 / 0,18	1,9 / 0,08	3,7 / 0,04	6,5 / 0,03	1,4 / 0,12	3,0 / 0,06	5,7 / 0,03	9,6 / 0,02	2,0 / 0,1	4,2 / 0,05	7,5 / 0,03	12,7 / 0,02	0,05 / 0,9	0,3 / 0,26	0,8 / 0,1	1,8 / 0,05
		23	19	2	1,7	16	0.87	1,7	10	0.389	0,7 / 0,23	1,4 / 0,11	2,8 / 0,06	4,8 / 0,04	1,1 / 0,17	2,3 / 0,08	4,4 / 0,05	7,4 / 0,02	1,5 / 0,1	3,2 / 0,07	5,9 / 0,04	9,7 / 0,03	0,04 / 1,4	0,2 / 0,36	0,7 / 0,15	1,4 / 0,08
Суглинки	$0\leq J_L\leq 0,25$	24	25	47	2	23	19,58	2	34	0.958	3,2 / 0,05	7,1 / 0,02	13,5 / 0,01	23,4 / 0,01	5,1 / 0,04	10,5 / 0,02	18,9 / 0,01	31,8 / 0,005	6,8 / 0,03	13,5 / 0,01	24,1 / 0,008	39,2 / 0,005	0,27 / 0,28	1,1 / 0,08	3,2 / 0,03	7,1 / 0,02
		25	25	37	1,95	23	15,42	1,95	27	0.836	2,5 / 0,06	5,4 / 0,03	10,5 / 0,02	18,1 / 0,01	4,0 / 0,04	8,2 / 0,02	14,9 / 0,01	25,2 / 0,007	5,1 / 0,04	10,9 / 0,02	19,3 / 0,01	31,03 / 0,007	0,21 / 0,36	0,9 / 0,09	2,5 / 0,04	5,4 / 0,02
		26	24	31	1,9	22	12,92	1,9	22	0.755	2,1 / 0,07	4,5 / 0,03	8,6 / 0,02	14,9 / 0,01	3,3 / 0,05	6,9 / 0,03	12,5 / 0,01	20,7 / 0,01	4,5 / 0,05	9,0 / 0,02	16,1 / 0,01	26,1 / 0,01	0,18 / 0,44	0,8 / 0,11	2,1 / 0,05	4,5 / 0,02
		27	23	25	1,8	21	10,42	1,8	17	0.674	1,7 / 0,09	3,6 / 0,04	6,9 / 0,02	11,8 / 0,02	2,7 / 0,07	5,5 / 0,03	10,1 / 0,02	16,8 / 0,01	3,7 / 0,06	7,4 / 0,03	13,0 / 0,02	21,5 / 0,01	0,14 / 0,57	0,6 / 0,15	1,7 / 0,06	3,6 / 0,03
		28	22	22	1,8	20	9,17	1,8	14	0.624	1,4 / 0,11	3,2 / 0,05	6,0 / 0,03	10,4 / 0,02	2,4 / 0,09	4,9 / 0,04	8,9 / 0,02	14,9 / 0,01	3,3 / 0,07	6,5 / 0,04	11,6 / 0,02	18,9 / 0,01	0,12 / 0,68	0,5 / 0,18	1,4 / 0,08	3,2 / 0,04
		29	20	19	1,8	18	7,92	1,8	11	0.554	1,2 / 0,15	2,5 / 0,07	4,8 / 0,04	8,3 / 0,02	1,9 / 0,11	3,9 / 0,05	7,3 / 0,03	12,2 / 0,02	2,7 / 0,09	5,4 / 0,05	9,6 / 0,03	15,8 / 0,02	0,09 / 0,88	0,4 / 0,23	1,2 / 0,1	2,5 / 0,05
		30	24	39	1,8	22	16,25	1,8	32	0.835	2,5 / 0,05	5,4 / 0,02	10,1 / 0,01	17,5 / 0,01	3,9 / 0,04	7,9 / 0,02	14,5 / 0,01	24,1 / 0,006	5,3 / 0,03	10,6 / 0,02	18,5 / 0,009	30,2 / 0,006	0,2 / 0,3	0,9 / 0,07	2,5 / 0,03	5,4 / 0,02
		31	23	34	1,85	21	14,17	1,85	25	0.764	2,1 / 0,06	4,4 / 0,03	8,5 / 0,02	14,7 / 0,01	3,3 / 0,05	6,9 / 0,02	12,4 / 0,01	20,4 / 0,01	4,5 / 0,04	8,9 / 0,02	15,9 / 0,01	25,7 / 0,007	0,18 / 0,4	0,8 / 0,1	2,1 / 0,04	4,4 / 0,02
		32	22	29	1,8	20	11,57	1,8	19	0.684	1,7 / 0,08	3,6 / 0,04	6,8 / 0,02	11,9 / 0,01	2,7 / 0,06	5,6 / 0,03	10,2 / 0,02	16,9 / 0,01	3,7 / 0,05	7,5 / 0,03	13,2 / 0,01	21,5 / 0,009	0,14 / 0,5	0,6 / 0,13	1,7 / 0,05	3,6 / 0,03
	$0,25<J_L\leq 0,5$	33	21	23	1,8	19	9,58	1,8	14	0.614	1,4 / 0,12	3,0 / 0,05	5,7 / 0,03	9,9 / 0,02	2,3 / 0,09	4,8 / 0,04	8,6 / 0,02	14,3 / 0,01	3,1 / 0,07	6,3 / 0,04	11,2 / 0,02	18,2 / 0,01	0,12 / 0,69	0,5 / 0,18	1,4 / 0,08	3,0 / 0,04
		34	19	18	1,8	17	7,50	1,8	11	0.524	1,1 / 0,15	2,3 / 0,07	4,4 / 0,04	7,6 / 0,02	1,8 / 0,11	3,7 / 0,05	6,7 / 0,03	11,2 / 0,02	2,4 / 0,09	4,9 / 0,05	8,9 / 0,03	14,5 / 0,02	0,09 / 0,88	0,4 / 0,23	1,1 / 0,1	2,3 / 0,05
		35	17	15	1,8	15	6,25	1,8	8	0.456	0,9 / 0,2	1,9 / 0,09	3,5 / 0,05	6,0 / 0,03	1,5 / 0,16	3,1 / 0,07	5,5 / 0,04	9,1 / 0,03	2,05 / 0,13	4,1 / 0,06	7,3 / 0,04	11,9 / 0,02	0,08 / 1,2	0,3 / 0,31	0,9 / 0,13	1,9 / 0,07
		36	19	25	1,9	17	7,58	1,9	17	0.594	1,1 / 0,09	2,4 / 0,04	4,5 / 0,02	7,8 / 0,02	1,9 / 0,07	3,8 / 0,03	6,9 / 0,02	11,6 / 0,01	2,6 / 0,06	5,1 / 0,03	9,2 / 0,02	15,1 / 0,01	0,09 / 0,56	0,4 / 0,15	1,1 / 0,06	2,4 / 0,03
	$0,5<J_L\leq 0,75$	37	18	20	1,85	16	6,00	1,85	12	0.525	0,9 / 0,13	1,9 / 0,06	3,8 / 0,03	6,4 / 0,02	1,5 / 0,1	3,2 / 0,04	5,19 / 0,03	9,8 / 0,02	2,2 / 0,09	4,3 / 0,04	7,7 / 0,02	12,9 / 0,01	0,08 / 0,8	0,3 / 0,21	0,9 / 0,09	1,9 / 0,05

Инв.№подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 13319-ТМ-ТО

3.407.9-174.0-Д2

Лист 3

Формат А3

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ_I, град	C_I, кПа	ρ_I, т/м³	Модуль деформ. E, мПа	$tg\varphi$	Варианты: К-450-П h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-Б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-Б h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Суглинки	$0,5<J_L\leq0,75$	38	16	16	1,8	14	4,85	1,8	8	0,447	0,8 / 0,20	1,6 / 0,09	3,1 / 0,05	5,4 / 0,03	1,3 / 0,15	2,7 / 0,07	4,9 / 0,04	8,3 / 0,02	1,8 / 0,13	3,7 / 0,06	6,6 / 0,04	10,9 / 0,02
		39	14	14	1,8	13	4,24	1,8	6	0,389	0,6 / 0,27	1,4 / 0,13	2,6 / 0,07	4,4 / 0,04	1,1 / 0,2	2,3 / 0,09	4,2 / 0,05	6,9 / 0,03	1,5 / 0,17	3,1 / 0,08	5,6 / 0,05	9,3 / 0,03
		40	12	12	1,75	11	3,64	1,75	5	0,233	0,52 / 0,32	1,1 / 0,15	2,1 / 0,08	3,5 / 0,05	0,9 / 0,24	1,9 / 0,12	3,4 / 0,05	5,7 / 0,04	1,3 / 0,21	2,6 / 0,10	4,7 / 0,06	7,6 / 0,04
Глины	$0\leq J_L\leq0,25$	41	21	81	1,8	19	33,75	1,8	2,6	1,194	3,9 / 0,06	8,6 / 0,03	16,1 / 0,02	27,6 / 0,01	6,1 / 0,04	12,2 / 0,02	21,8 / 0,01	35,9 / 0,007	8,0 / 0,04	15,6 / 0,02	27,3 / 0,01	43,8 / 0,006
		42	20	68	1,8	18	28,33	1,8	24	1,044	3,2 / 0,07	6,8 / 0,03	12,7 / 0,02	21,5 / 0,01	4,9 / 0,05	9,8 / 0,02	17,7 / 0,01	28,8 / 0,01	6,5 / 0,04	12,8 / 0,02	22,2 / 0,01	35,4 / 0,007
		43	19	54	1,8	17	22,50	1,8	2,1	0,884	2,4 / 0,08	5,1 / 0,04	9,6 / 0,02	16,1 / 0,01	3,8 / 0,06	7,6 / 0,03	13,6 / 0,02	22,2 / 0,01	5,1 / 0,05	10,0 / 0,02	17,4 / 0,01	27,8 / 0,008
		44	18	47	1,8	16	19,58	1,8	18	0,795	1,9 / 0,09	4,3 / 0,04	7,9 / 0,02	13,4 / 0,01	3,2 / 0,07	6,5 / 0,03	11,6 / 0,02	18,7 / 0,01	4,4 / 0,06	8,5 / 0,03	14,8 / 0,016	23,6 / 0,009
		45	16	41	1,75	14	17,08	1,75	15	0,697	1,65 / 0,11	3,5 / 0,05	6,6 / 0,03	10,9 / 0,02	2,7 / 0,08	5,5 / 0,04	9,7 / 0,02	15,9 / 0,01	3,7 / 0,07	7,2 / 0,03	12,6 / 0,02	19,9 / 0,01
		46	14	36	1,75	13	15,00	1,75	12	0,609	1,3 / 0,13	2,8 / 0,06	5,2 / 0,03	8,4 / 0,02	2,2 / 0,1	4,5 / 0,05	7,8 / 0,03	12,7 / 0,02	3,0 / 0,09	5,9 / 0,04	10,2 / 0,02	16,4 / 0,01
	$0,25\leq J_L\leq0,5$	47	18	57	1,75	16	23,75	1,75	21	0,895	2,3 / 0,08	5,1 / 0,04	9,4 / 0,02	15,9 / 0,01	3,8 / 0,06	7,6 / 0,03	13,4 / 0,02	21,9 / 0,01	5,1 / 0,05	9,8 / 0,02	17,1 / 0,01	27,1 / 0,01
		48	17	50	1,8	15	20,83	18	18	0,806	1,9 / 0,09	4,2 / 0,04	7,8 / 0,02	13,3 / 0,01	3,2 / 0,07	6,5 / 0,03	11,4 / 0,02	18,6 / 0,01	4,4 / 0,06	8,4 / 0,03	14,7 / 0,02	23,4 / 0,01
		49	16	43	1,7	14	17,92	1,7	15	0,707	1,6 / 0,13	3,4 / 0,05	6,3 / 0,03	10,6 / 0,02	2,7 / 0,08	5,3 / 0,04	9,3 / 0,02	15,2 / 0,01	3,6 / 0,07	7,0 / 0,03	12,1 / 0,02	19,3 / 0,01
		50	14	37	1,7	13	15,42	1,7	12	0,619	1,3 / 0,13	2,8 / 0,06	5,2 / 0,03	8,7 / 0,02	2,2 / 0,1	4,5 / 0,05	7,9 / 0,03	12,8 / 0,02	3,1 / 0,09	5,9 / 0,04	10,4 / 0,02	16,5 / 0,01
		51	11	32	1,65	10	13,33	1,65	9	0,514	0,9 / 0,18	2,1 / 0,08	3,8 / 0,05	6,3 / 0,03	1,7 / 0,13	3,4 / 0,06	5,9 / 0,04	9,6 / 0,02	2,3 / 0,11	4,5 / 0,06	7,9 / 0,03	12,5 / 0,02
	$0,5\leq J_L\leq0,75$	52	15	45	1,75	14	13,64	1,75	18	0,718	1,3 / 0,09	2,8 / 0,04	5,1 / 0,02	8,7 / 0,01	2,2 / 0,07	4,4 / 0,03	7,8 / 0,02	12,7 / 0,01	3,0 / 0,06	5,8 / 0,03	10,2 / 0,01	16,2 / 0,01
		53	14	41	1,75	13	12,42	1,75	15	0,659	1,2 / 0,11	2,4 / 0,05	4,5 / 0,03	7,5 / 0,02	1,9 / 0,08	3,9 / 0,04	6,9 / 0,02	11,2 / 0,01	2,6 / 0,01	5,2 / 0,03	9,1 / 0,02	14,5 / 0,01
		54	12	36	1,7	11	10,91	1,7	12	0,573	0,9 / 0,13	1,9 / 0,06	3,5 / 0,03	5,9 / 0,02	1,6 / 0,1	3,2 / 0,05	5,5 / 0,03	9,0 / 0,02	2,2 / 0,09	4,3 / 0,04	7,4 / 0,02	11,8 / 0,01
		55	10	33	1,7	9	10	1,7	9	0,506	0,8 / 0,18	1,6 / 0,08	2,9 / 0,05	4,8 / 0,03	1,3 / 0,13	2,7 / 0,05	4,7 / 0,04	7,6 / 0,02	1,9 / 0,11	3,6 / 0,06	6,3 / 0,03	10,0 / 0,02
		56	7	29	1,65	6	8,79	1,65	7	0,413	0,6 / 0,23	1,2 / 0,11	2,1 / 0,06	3,5 / 0,04	1,0 / 0,17	2,07 / 0,08	3,6 / 0,05	5,8 / 0,03	1,4 / 0,15	2,8 / 0,07	4,9 / 0,04	7,8 / 0,03

Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№ | 13319тм-т40

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. N грунта	Характеристика грунтов: Нормативные значения $\varphi^н$, град	$C^н$ кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения φ_1, град	C_1, кПа	ρ_1, т/м³	Модуль дефор. E, МПа	$tg\,\psi$	Варианты: К-450-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	n h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0.952	0.25 / 0.14	1.5 / 0.04	4.7 / 0.02	11.0 / 0.01	0.4 / 0.11	2.2 / 0.03	6.5 / 0.01	28.9 / 0.004	87.1 / 0.03	122 / 0.013	159.1 / 0.008	198.6 / 0.005
		2	40	1	2	35	0.25	2	40	0.849	0.19 / 0.17	1.2 / 0.05	3.7 / 0.02	8.6 / 0.01	0.3 / 0.13	1.7 / 0.04	5.0 / 0.02	22.5 / 0.005	78.6 / 0.03	110.4 / 0.016	143.5 / 0.009	178.7 / 0.006
		3	38	–	2	34	–	2	30	0.781	0.15 / 0.23	0.9 / 0.06	3.0 / 0.03	7.1 / 0.01	0.3 / 0.19	1.4 / 0.05	4.2 / 0.03	1.86 / 0.007	73.2 / 0.04	102.8 / 0.022	133.8 / 0.013	166.5 / 0.008
	Пески средней крупности	4	40	3	1.9	35	0.75	1.9	50	0.859	0.22 / 0.14	1.19 / 0.04	3.6 / 0.016	8.4 / 0.01	0.3 / 0.11	1.8 / 0.03	5.0 / 0.01	21.9 / 0.004	75.8 / 0.03	10.6 / 0.013	137.6 / 0.008	171.1 / 0.005
		5	30	2	1.9	34	0,5	1.85	40	0.801	0.17 / 0.17	1.02 / 0.05	3.0 / 0.02	7.1 / 0.01	0.28 / 0.14	1.5 / 0.04	4.2 / 0.02	18.5 / 0.005	70.5 / 0.03	98.8 / 0.016	128.2 / 0.009	159.3 / 0.006
		6	35	1	1.85	32	0.25	1.85	30	0.710	0.13 / 0.23	0.8 / 0.06	2.5 / 0.03	5.8 / 0.01	0.23 / 0.19	1.2 / 0.05	3.5 / 0.02	15.2 / 0.007	64.2 / 0.04	89.9 / 0.022	116.7 / 0.013	144.9 / 0.008
	Пески мелкие	7	38	6	1.85	34	1.5	1.85	48	0.841	0.21 / 0.14	1.1 / 0.04	3.3 / 0.02	7.5 / 0.01	0.33 / 0.12	1.6 / 0.03	4.5 / 0.01	19.1 / 0.005	70.8 / 0.03	98.3 / 0.013	127.1 / 0.08	157.6 / 0.005
		8	36	4	1.85	33	1.0	1.85	38	0.766	0.18 / 0.18	0.9 / 0.05	2.9 / 0.02	6.7 / 0.01	0.28 / 0.15	1.4 / 0.04	4.0 / 0.02	17.1 / 0.006	67.7 / 0.04	94.2 / 0.017	122.1 / 0.01	151.4 / 0.006
		9	32	2	1.8	29	0,5	1.8	28	0.545	0.11 / 0.24	0.7 / 0.07	2.0 / 0.03	4.6 / 0.02	0.2 / 0.18	1.0 / 0.06	2.8 / 0.02	12.1 / 0.008	57.3 / 0.05	80.1 / 0.023	103.7 / 0.014	128.5 / 0.009
		10	28	–	1.8	25	–	1.8	18	0.592	0.07 / 0.38	0.5 / 0.1	1.5 / 0.04	3.4 / 0.02	0.12 / 0.31	0.7 / 0.09	2.0 / 0.03	8.6 / 0.01	49.9 / 0.07	70.0 / 0.036	90.8 / 0.02	112.4 / 0.013
	Пески пылеватые	11	36	8	1.8	33	2,0	1.8	39	0.806	0.22 / 0.17	1.1 / 0.05	3.1 / 0.02	7.1 / 0.01	0.34 / 0.14	1.6 / 0.04	4.3 / 0.02	17.9 / 0.006	67.9 / 0.03	93.9 / 0.017	120.9 / 0.01	149.6 / 0.006
		12	34	6	1.8	31	1,5	1.8	23	0.734	0.17 / 0.24	0.9 / 0.07	2.6 / 0.03	5.9 / 0.02	0.28 / 0.2	1.3 / 0.06	3.6 / 0.02	15.1 / 0.008	62.9 / 0.05	87.2 / 0.023	112.5 / 0.013	139.2 / 0.009
		13	30	4	1.75	27	1.0	1.75	18	0.607	0.11 / 0.38	0.6 / 0.11	1.8 / 0.04	4.1 / 0.02	0.2 / 0.31	0.91 / 0.09	2.5 / 0.04	10.7 / 0.012	53.5 / 0.07	74.0 / 0.036	95.8 / 0.02	118.4 / 0.013
		14	26	2	1.75	23	0.5	1.75	11	0.503	0.07 / 0.12	0.45 / 0.17	1.3 / 0.07	2.9 / 0.04	0.1 / 0.51	0.7 / 0.15	1.8 / 0.06	7.7 / 0.02	46.6 / 0.12	65.2 / 0.06	83.9 / 0.03	103.7 / 0.02
Супеси	$0 \le J_L \le 0{,}25$	15	30	15	2	27	6.25	2	32	0.727	0.34 / 0.21	1.3 / 0.06	3.6 / 0.03	7.7 / 0.01	0.5 / 0.17	1.96 / 0.05	4.9 / 0.02	18.6 / 0.007	75.3 / 0.04	99.3 / 0.02	124.3 / 0.012	150.7 / 0.008
		16	29	11	1.95	26	4.58	1.95	24	0.664	0.28 / 0.28	1.16 / 0.08	3.1 / 0.03	6.5 / 0.02	0.4 / 0.23	1.7 / 0.07	4.2 / 0.03	15.7 / 0.009	68.9 / 0.06	91.5 / 0.03	115.0 / 0.016	139.9 / 0.010
		17	27	8	1.9	24	3.33	1.9	16	0.590	0.24 / 0.42	0.9 / 0.12	2.5 / 0.05	5.3 / 0.03	0.36 / 0.35	1.4 / 0.1	3.5 / 0.04	13.1 / 0.014	62.4 / 0.08	83.1 / 0.04	104.6 / 0.023	127.2 / 0.015
		18	25	6	1.8	22	2.91	1.8	16	0.520	0.19 / 0.63	0.8 / 0.19	2.1 / 0.08	4.4 / 0.04	0.3 / 0.5	1.1 / 0.16	2.9 / 0.07	10.8 / 0.021	56.4 / 0.13	75.4 / 0.07	95.0 / 0.038	115.5 / 0.02

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
13319 тм-т0

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчанных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный N грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\varphi^{н}_{1}$, град	$C^{н}_{1}$, кПа	$\rho^{m}/м^{3}$	Расчетные значения ρ_{1}, град	C_{1}, кПа	$\rho^{m}_{1}/м^{3}$	Модуль деформ. E, мПа	tg ψ	Варианты: К-450-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	n h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Супеси	$0,25<J_L\le0,75$	19	28	13	19	25	3,94	1,9	32	0.662	0.24 / 0.21	0.9 / 0.06	2.6 / 0.03	5.5 / 0.01	0.4 / 0.17	1.4 / 0.05	3.5 / 0.02	13.6 / 0.007	63.3 / 0.04	84.6 / 0.02	106.7 / 0.011	129.9 / 0.007
		20	25	9	1.9	23	2,73	1.9	24	0.579	0.19 / 0.28	0.8 / 0.07	2.2 / 0.03	4.8 / 0.02	0.3 / 0.23	1.2 / 0.07	3.08 / 0.03	11.7 / 0.009	59.3 / 0.06	79.9 / 0.03	101.3 / 0.016	123.7 / 0.01
		21	24	6	1.85	22	1.82	1.85	16	0.505	0.16 / 0.42	0.7 / 0.12	1.8 / 0.05	3.9 / 0.03	0.2 / 0.35	0.99 / 0.1	2.6 / 0.04	9.8 / 0.014	53.8 / 0.08	72.7 / 0.04	97.3 / 0.024	112.6 / 0.02
		22	21	3	1.8	19	0.91	1.8	10	0.414	0.12 / 0.68	0.5 / 0.19	1.4 / 0.08	3.1 / 0.04	0.2 / 0.6	0.8 / 0.16	2.0 / 0.07	7.5 / 0.02	47.4 / 0.13	64.2 / 0.07	81.5 / 0.038	99.5 / 0.02
		23	19	2	1.7	16	0.67	1.7	10	0.389	0.09 / 0.49	0.4 / 0.27	1.1 / 0.12	2.3 / 0.06	0.1 / 0.79	0.6 / 0.23	1.5 / 0.10	5.9 / 0.03	41.7 / 0.19	56.6 / 0.09	71.9 / 0.054	87.7 / 0.03
Суглинки	$0\le J_L\le0,25$	24	25	47	2	23	19,58	2	34	0.958	0.5 / 0.19	1.9 / 0.06	5.1 / 0.02	10.5 / 0.01	0.8 / 0.16	2.8 / 0.05	6.8 / 0.02	24.1 / 0.006	88.4 / 0.04	110.5 / 0.02	138.8 / 0.01	158.7 / 0.007
		25	25	37	1.95	23	15,42	1.95	27	0.836	0.4 / 0.25	1.6 / 0.07	4.0 / 0.03	8.2 / 0.02	0.6 / 0.2	2.2 / 0.06	5.4 / 0.03	19.3 / 0.008	77.9 / 0.05	98.7 / 0.02	120.6 / 0.014	143.6 / 0.009
		26	24	31	1.9	22	12,92	1.9	22	0.755	0.34 / 0.31	1.3 / 0.09	3.3 / 0.04	6.8 / 0.02	0.5 / 0.25	1.9 / 0.07	4.5 / 0.03	16.1 / 0.01	70.6 / 0.06	90.2 / 0.03	110.7 / 0.017	132.3 / 0.011
		27	23	25	1.8	21	10.42	1.8	17	0.674	0.3 / 0.39	1.07 / 0.11	2.7 / 0.05	5.5 / 0.02	0.4 / 0.3	1.5 / 0.09	3.7 / 0.04	13.0 / 0.01	62.2 / 0.08	80.2 / 0.04	98.9 / 0.02	118.5 / 0.014
		28	22	22	1.8	20	9.17	1.8	14	0.624	0.2 / 0.48	0.94 / 0.14	2.4 / 0.06	4.9 / 0.03	0.4 / 0.39	1.3 / 0.1	3.3 / 0.05	11.6 / 0.015	58.7 / 0.09	76.1 / 0.05	94.2 / 0.03	113.1 / 0.017
		29	20	19	1.6	18	7.92	1.8	11	0.554	0.2 / 0.62	0.8 / 0.17	1.9 / 0.07	3.9 / 0.04	0.3 / 0.51	1.09 / 0.15	2.7 / 0.06	9.6 / 0.02	53.7 / 0.12	70.1 / 0.06	86.9 / 0.03	104.6 / 0.022
	$0,25<J_L\le0,5$	30	24	39	1.8	22	16.25	1.8	32	0.835	0.39 / 0.21	1.5 / 0.06	3.9 / 0.03	7.9 / 0.01	0.6 / 0.17	2.2 / 0.05	5.3 / 0.02	18.5 / 0.007	76.3 / 0.04	96.1 / 0.02	116.7 / 0.012	138.5 / 0.008
		31	23	34	1.85	21	14.17	1.85	25	0.764	0.34 / 0.27	1.3 / 0.08	3.3 / 0.03	6.9 / 0.01	0.5 / 0.22	1.9 / 0.06	4.5 / 0.03	15.9 / 0.009	69.8 / 0.05	88.4 / 0.03	107.8 / 0.015	128.3 / 0.009
		32	22	29	1.8	20	11.67	1.8	19	0.684	0.29 / 0.36	1.09 / 0.09	2.7 / 0.04	5.6 / 0.02	0.4 / 0.24	1.5 / 0.08	3.7 / 0.04	13.2 / 0.011	62.8 / 0.07	80.3 / 0.03	98.5 / 0.02	117.6 / 0.013
		33	21	23	1.8	19	9.58	1.8	14	0.614	0.23 / 0.48	0.9 / 0.14	2.3 / 0.06	4.8 / 0.03	0.35 / 0.39	1.3 / 0.11	3.1 / 0.05	11.2 / 0.02	51.9 / 0.09	14.8 / 0.05	92.3 / 0.03	110.6 / 0.017
		34	19	18	1.8	17	7.50	1.8	11	0.524	0.18 / 0.61	0.7 / 0.17	1.8 / 0.07	3.7 / 0.04	0.27 / 0.51	1.0 / 0.15	2.4 / 0.06	8.9 / 0.02	51.7 / 0.12	67.6 / 0.06	84.0 / 0.034	101.1 / 0.022
		35	17	15	1.8	15	6.25	1.8	8	0.455	0.14 / 0.85	0.57 / 0.24	1.5 / 0.1	3.1 / 0.05	0.2 / 0.69	0.8 / 0.2	2.1 / 0.09	7.3 / 0.03	47.3 / 0.17	62.2 / 0.08	77.6 / 0.05	93.5 / 0.03
	$0,5<J_L\le0,75$	36	19	25	1.9	17	7.58	1.9	17	0.594	0.18 / 0.39	0.72 / 0.11	1.9 / 0.05	3.8 / 0.02	0.3 / 0.33	1.0 / 0.09	2.6 / 0.04	9.2 / 0.01	54.0 / 0.08	70.8 / 0.04	88.1 / 0.02	106.1 / 0.014
		37	18	20	1.85	16	6.00	1.85	12	0.525	0.15 / 0.56	0.6 / 0.16	1.5 / 0.07	3.2 / 0.03	0.2 / 0.46	0.9 / 0.13	2.2 / 0.06	7.7 / 0.02	49.0 / 0.11	65.1 / 0.055	81.3 / 0.032	98.3 / 0.02

Инв. № подл. 13319тм-70 | Подп. и дата | Взам. инв. №

формат А3

Окончание табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный № грунта	Характеристики грунтов: Нормативные значения $\rho^н$, град	$C^н$, кПа	ρ, т/м³	Расчетные значения ρ_1, град	C_1, кПа	ρ_1, т/м³	Модуль деформ. E, мПа	tg ψ	Варианты: К-450-НН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-450-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	К-650-БН h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	П h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м
Суглинки	$0,5<J_L\leq0,75$	38	16	16	1.8	14	4.85	18	8	0.447	0.06 / 1.2	0.28 / 0.32	0.8 / 0.13	1.6 / 0.07	0.12 / 0.85	0.5 / 0.24	1.3 / 0.1	2.7 / 0.05	0.2 / 0.69	0.7 / 0.2	1.8 / 0.09	6.6 / 0.03	44.9 / 0.11	59.8 / 0.08	75.2 / 0.05	91.1 / 0.03
		39	14	14	1.8	13	4.24	18	6	0.389	0.05 / 1.6	0.24 / 0.43	0.6 / 0.18	1.4 / 0.09	0.1 / 1.13	0.4 / 0.32	1.1 / 0.13	2.28 / 0.07	0.15 / 0.9	0.6 / 0.27	1.5 / 0.11	5.6 / 0.04	41.7 / 0.22	55.8 / 0.11	70.2 / 0.06	89.1 / 0.04
		40	12	12	1.75	11	3.64	1.75	5	0.233	0.04 / 1.9	0.19 / 0.51	0.5 / 0.21	1.1 / 0.1	0.09 / 1.35	0.4 / 0.38	0.9 / 0.16	1.86 / 0.08	0.12 / 1.11	0.5 / 0.32	1.3 / 0.14	4.7 / 0.04	37.8 / 0.26	50.7 / 0.13	63.8 / 0.08	77.4 / 0.05
Глины	$0\leq J_L\leq0,25$	41	21	81	1.8	19	33.75	1.8	26	1.194	0.3 / 0.34	1.42 / 0.09	3.9 / 0.04	8.6 / 0.02	0.6 / 0.24	2.4 / 0.07	6.1 / 0.03	12.2 / 0.02	0.9 / 0.19	3.3 / 0.06	8.0 / 0.02	21.3 / 0.008	96.1 / 0.05	113.7 / 0.02	132.4 / 0.013	152.0 / 0.009
		42	20	68	1.8	18	28,33	1.8	2,4	1.044	0.26 / 0.4	1.1 / 0.11	3.2 / 0.04	6.8 / 0.02	0.5 / 0.28	1.9 / 0.08	4.9 / 0.03	9.8 / 0.02	0.7 / 0.23	2.7 / 0.07	5.5 / 0.03	22.2 / 0.009	85.9 / 0.06	102.8 / 0.027	120.6 / 0.016	139.7 / 0.01
		43	19	54	1.8	17	22,50	1.8	2.1	0.884	0.21 / 0.45	0.9 / 0.12	2.4 / 0.05	5.1 / 0.03	0.4 / 0.32	1.5 / 0.09	3.8 / 0.04	7.6 / 0.02	0.6 / 0.26	2.2 / 0.08	5.7 / 0.03	17.4 / 0.01	75.3 / 0.06	91.5 / 0.03	108.6 / 0.018	126.5 / 0.01
		44	18	47	1.8	16	19,58	1.8	18	0.795	0.17 / 0.53	0.76 / 0.14	2.0 / 0.06	4.3 / 0.03	0.5 / 0.38	1.3 / 0.7	3.2 / 0.04	6.4 / 0.02	0.5 / 0.3	1.8 / 0.09	4.4 / 0.04	17.8 / 0.01	69.2 / 0.07	84.9 / 0.04	101.5 / 0.021	118.5 / 0.03
		45	16	41	1.75	14	17,08	1.75	15	0,697	0.15 / 0.64	0.63 / 0.11	1.7 / 0.07	3.5 / 0.04	0.29 / 0.45	1.1 / 0.13	2.7 / 0.05	5.5 / 0.03	0.4 / 0.37	1.6 / 0.1	3.7 / 0.05	12.6 / 0.014	62.9 / 0.09	77.7 / 0.04	93.0 / 0.015	109.1 / 0.016
		46	14	36	1.75	13	15,00	1.75	12	0,609	0.12 / 0.8	0.5 / 0.21	1.3 / 0.09	2.8 / 0.05	0.23 / 0.56	0.9 / 0.16	2.2 / 0.07	4.5 / 0.04	0.3 / 0.46	1.3 / 0.13	3.0 / 0.06	10.2 / 0.02	57.0 / 0.11	70.9 / 0.06	85.3 / 0.031	100.2 / 0.02
		47	18	57	1.75	16	23,75	1.75	21	0.895	0.2 / 0.45	0.9 / 0.12	2 / 0.05	5.1 / 0.03	0.39 / 0.32	1.5 / 0.09	3.8 / 0.04	7.6 / 0.02	0.6 / 0.26	2.1 / 0.08	5.1 / 0.03	17.1 / 0.01	74.6 / 0.06	89.9 / 0.03	106.1 / 0.018	123.1 / 0.011
		48	17	50	1.8	15	20.83	1.8	18	0.806	0.18 / 0.53	0.7 / 0.14	2.0 / 0.06	4.2 / 0.03	0.33 / 0.38	1.3 / 0.11	3.2 / 0.04	6.4 / 0.02	0.5 / 0.31	1.8 / 0.09	4.4 / 0.04	14.7 / 0.01	69.5 / 0.07	89.8 / 0.04	100.7 / 0.021	117.4 / 0.013
	$0,25\leq J_L\leq0,5$	49	16	43	1.7	14	17.92	1.7	15	0.707	0.15 / 0.64	0.6 / 0.17	16 / 0.07	3.4 / 0.04	0.28 / 0.45	1.1 / 0.13	2.7 / 0.05	5.3 / 0.03	0.4 / 0.37	1.3 / 0.11	3.6 / 0.05	12.1 / 0.01	61.7 / 0.09	75.7 / 0.04	90.2 / 0.03	105.4 / 0.016
		50	14	37	1.7	13	15,42	1.7	12	0.619	0.12 / 0.8	0.5 / 0.21	1.3 / 0.09	2.8 / 0.05	0.24 / 0.56	0.9 / 0.16	2.2 / 0.07	4.5 / 0.04	0.4 / 0.46	1.3 / 0.13	3.1 / 0.06	10.4 / 0.02	56.7 / 0.11	70.2 / 0.06	84.2 / 0.03	98.7 / 0.02
		51	11	32	1.65	10	13,33	1.65	9	0.514	0.1 / 1.07	0.4 / 0.28	1.0 / 0.11	2.1 / 0.06	0.18 / 0.75	0.7 / 0.21	1.7 / 0.09	3.4 / 0.05	0.3 / 0.62	0.98 / 0.17	2.3 / 0.08	7.9 / 0.02	49.1 / 0.15	61.1 / 0.07	73.4 / 0.04	86.2 / 0.03
		52	15	45	1.75	14	13,64	1.75	18	0.718	0.12 / 0.53	0.5 / 0.14	1.3 / 0.06	2.77 / 0.03	0.22 / 0.37	0.9 / 0.1	2.2 / 0.04	4.4 / 0.02	0.3 / 0.31	1.3 / 0.09	3.0 / 0.07	10.2 / 0.01	56.2 / 0,07	70.5 / 0.04	85.3 / 0.021	100.6 / 0.013
		53	14	41	1.75	13	12,42	1.75	15	0.659	0.1 / 0.64	0.4 / 0.17	1.2 / 0.07	2.4 / 0.04	0.20 / 0.45	0.79 / 0.13	1.9 / 0.05	3.9 / 0.03	0.3 / 0.37	1.1 / 0.11	2.6 / 0.05	9.1 / 0.01	53.2 / 0.09	66.9 / 0.04	81.3 / 0.025	96.1 / 0.016
	$0,5\leq J_L\leq0,75$	54	12	36	1.7	11	10.91	1.7	12	0,573	0.087 / 0.8	0.4 / 0.21	0.9 / 0.09	1.9 / 0.05	0.16 / 0.56	0.64 / 0.16	1.6 / 0.07	3.2 / 0.04	0.2 / 0.46	0.9 / 0.13	2.2 / 0.06	7.4 / 0.02	47.6 / 0.11	60.3 / 0.05	73.3 / 0.03	86.8 / 0.02
		55	10	33	1.7	9	10	1.7	9	0.506	0.074 / 1.1	0.3 / 0.28	0.8 / 0.12	1.6 / 0.06	0.14 / 0.75	0.54 / 0.21	1.3 / 0.09	2.7 / 0.05	0.2 / 0.62	0.8 / 0.18	1.9 / 0.08	6.3 / 0.02	44.2 / 0.15	56.1 / 0.07	68.3 / 0.04	80.9 / 0.03
		56	7	29	1.65	6	8.79	1.65	7	0.413	0.054 / 1.4	0.2 / 0.36	0.6 / 0.15	1.2 / 0.08	0.1 / 0.97	0.4 / 0.21	1.0 / 0.11	2.0 / 0.07	0.15 / 0.8	0.6 / 0.23	1.5 / 0.1	4.9 / 0.03	38.7 / 0.19	49.3 / 0.09	60.1 / 0.05	71.2 / 0.03

Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №
13319тм-т0

Таблица предельных сжимающих усилий в основании стоек и свай

Табл. 2

Наименование грунта		Расчетное сопротивление грунта основания R, кПа					Расчетное сопротивление грунта на боковой поверхности свай f_i, кПа		Несущая способность стоек, кН							Несущая способность висячей сваи, кН	
		В сверленом котловане (не нарушенная структура)		В колодном котловане при H=2м	Под нижним концом забивных свай				В сверленом котловане без обетонирования пазух		В сверленом котловане с обетонированием пазух				В колодном котловане		
									Ф 450 мм		Ф 650 мм					H=3м	H=5м
		При H≤3м	При H=2м		При H=3м	При H=5м	При H=3м	При H=5м	Тип закрепления								
									К-450-П	К-450-ПН	К-450-Б	К-450-БН	К-450-Б	К-650-БН	П, П-Б	С	С
Пески крупные		5200	3640	1200	6600	7000	39	45	250	175	745	511	1490	1030	590	380	470
Пески средней крупности		3900	2730	800	3100	3400	39	45	187	131	587	400	1155	790	395	220	310
Пески мелкие		2050	1435	390	2000	2200	27	33	98	69	324	218	630	430	190	150	220
Пески пылеватые		1400	980	280	1100	1300	18	23	67	47	220	147	430	290	140	90	140
Суглинки и глины	J_L = 0,2	3600	2520	350	3000	4000	39	45	173	121	561	383	1100	750	170	220	340
	0,3	2300	1610	330	2000	2800	27	33	110	77	375	253	720	490	160	150	240
	0,4	1600	1120	300	1200	2000	18	23	77	54	266	178	510	345	150	90	170
	0,5	1300	910	280	1100	1300	15	19	62	44	201	127	390	250	140	80	125
	0,6	800	560	250	650	800	10	13	38	27	137	90	260	175	125	50	80
	0,75	400	280	200	430	510	6	7	19	13	73	47	140	90	100	30	50

В таблице приняты следующие обозначения

К-450-П - сверленый котлован Ф450мм H=3м с заполнением пазух песком

К-450-ПН - сверленый котлован Ф450мм H=2м с заполнением пазух песком

К-450-Б - сверленый котлован Ф450мм H=3м с обетонировкой пазух

К-450-БН - сверленый котлован Ф450мм H=2м с обетонировкой пазух

Схемы закреплений см. лист 1

Инв.№ подл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ | 13319-ТМ-ТХ
gost.e-ecolog.ru