

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

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
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



Е.И. БАРАНОВ
Ю.И. КОВАЛЕВ

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
	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 35 кВ	7,8
-ТД1	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 110 кВ	9,10
-ТД2	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

Инв. № табл. Подпись и дата Взам. инв. №

Инв. № табл.	Подпись	Дата	Взам. инв. №
133/197н-70			

3.407.9-174.0

Содержание выпуска

Страницы	Лист	Листов
Р		Г

Севзалэнергосетьпроект
Санкт-Петербург

Формат А4

10

выпуск 0

1. Введение

Серия, Унифицированные опоры под оборудование открытых распределительных устройств 35, 110, 220 кВ (вариант с не-армированной арматурой стоек и свай) выполнена институтом Севзалэнергосетьпроект по договору № 771-82 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 А₇ 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.

Инв. № табл. Подпись и дата Взам. инв. №

Инв. № табл.	Подпись	Дата	Взам. инв. №

3.407.9-174.0-ПЗ

Пояснительная записка и указания по применению серии.

Страницы	Лист	Листов
Р		Г

Севзалэнергосетьпроект
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 10 м от поверхности земли при повторяемости 1 раз в 10 лет - 0,50 кПа, что соответствует III ветровому району по ПУЭ Б изд.
- 2.3 Максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной 5-20 мм, что соответствует III району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ Б изд.
- 2.4 Грунты оснований однородные, непучинистые и непряморасклевываемые 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 6649-52.

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 250×250 мм и длиной 2,2; 3,0; 4,4 и 5,2 м.
- б) Сваи типа УСВ вибрированные с арматурой класса А-III и В-I и бетона класса В15 сечением 250×250 мм и длиной 4,5; 5,5 и 6,5 м.
- в) Поднажик 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 привариваются переходные стальные изделия марок МЭ, предназначенные для крепления электротехнического оборудования.

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

Не допускается 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 поднажик.

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 виброавтоматизирующих агрегатов,
 - из сборных железобетонных стоек типа УСО, заделанных
 в фундаменты стаканного типа УБ-1,
 - из сборных железобетонных стоек типа УСО, устанавли-
 ваемых в сверленные котлованы на щебеночной подуш-
 ке с последующим заполнением пазух крупнозернист-
 ым песком, а в некоторых случаях монолитным бетоном.
 Для всех вариантов, независимо от типа стоек, в вы-
 пусках серии по напряжениям ОРУ предусмотрена неиз-
 меняемая часть схем расположения элементов конструк-
 ции опор под оборудование со спецификацией сталь-
 ных элементов.

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

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

Опоры под оборудование разработаны с учетом воз-
 можности следующих отклонений стоек или свай от про-
 ектных отметок:

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

При отклонении в опорах отдельных стоек по гори-
 зонтالي, а также их наклоне, следует выдержать разме-
 ры между отверстиями крепежных деталей относительно
 главных осей опор за счет соответствующей подвижки

стальных изделий или за счет смещения главных осей опо-
 ры в целом не более 20 мм.

4. Основные расчетные положения.

Расчет опор выполнен по методу предельных состоя-
 ний. Расчетными режимами для опор под оборудование
 являются:

- I нормальный режим при скоростном напоре ветра
 $q_{\text{тах}}$ и отсутствии гололеда,
- II нормальный режим при скоростном напоре ветра
 $q = 0,25 q_{\text{тах}}$ и гололеде с толщиной стенки $s = 20$ мм,
- III монтажный (средне-эксплуатационный) режим при
 скоростном напоре ветра $q = 62,5 \text{ Па}$ ($6,25 \text{ кгс/м}^2$) и отсут-
 ствии 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 опре-
 делена 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, при-
 мененного в серии 3.407.9-153 для вышеуказанных напря-
 жений.

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

Выпуск 4

оборуженности строительных организаций.

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

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

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

5.2 Указания по выполнению поперечных расчетов

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

При применении серии для районов с большими 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 поперечные расчеты и при необходимости вносить изменения в конструкцию 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 407-03-262. „Закрепления в грунте унифицированных железобетонных опор 8135-500к3

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 построном направлении.

Расчет закреплений по несущей способности сводится к удовлетворению условий: $M \leq k_n \cdot t_z \cdot m_n$ где: M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета опоры, значения которого приведены в док. 3.407.9-174.0-ТБ1...ТБ3.

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

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

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

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

Инв. № подл. / Подпись и дата / Взам. инв. № 5319/11-70

закрепленій цилиндрического типа и закрепленій прямо-
угольного сечения.

Табл. 1

Мх Му	Влажность воздуха					
	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 действующи-
ми в сечении стойки на отметке поверхности грунта.

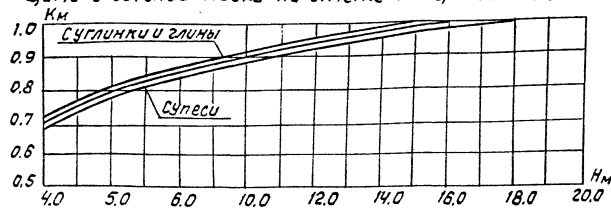


Рис. 1 График зависимости коэффициента K_m
от высоты приложения горизонтальной силы H
для закреплений диаметром 450 и 650 мм.

Пригодность выбранной схемы закрепления проверяет-
ся расчетом по деформациям и сводится к удовлетворе-
нию условия $\beta \leq \beta^H$ где:

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

β^H - нормативный угол поворота, принимаемый не
более 0,01 рад для всех грунтов, кроме глинистых

с $\beta < 0,5$, для которых $\beta^H \leq 0,02$ при условии установки ригелей.

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

Действительный угол поворота определяется по выра-
жению $\beta \leq \beta^H$ табл. 1, где:

U - периметр ствола бетонированного котлована, м;

f_i - расчетное сопротивление i -го слоя грунта по бако-
вой поверхности ствола, кН/м^2 ;

δ_i - толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с бако-
вой поверхностью, м;

G_f - 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-Д 2). Расчет несущей способности
основания при действии нормальных сил произведен
для глубины заложения стоек 2 м в сверленных котло-
ванах естественной структуры, а также при обетони-
ровке позух котлованов, с учетом трения по баковой
поверхности.

Тип опоры (узел)		OT-35-1	OT-35-2	OT-35-3	OT-35-4	OT-35-5	OT-35-6	OT-35-7	OT-35-7	OT-35-9	OT-35-10	OT-35-11	OT-35-12	OT-35-13	OT-35-14	OT-35-15																				
Наименование оборудования		Выключатель ВМЧЗ-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. раст. 1 м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. раст. 1 м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. раст. 2 м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. раст. 1 м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. раст. 1 м	Разъединитель РДЗ-35/1000 УХЛ1 с м.л. раст. 2 м	Разъединитель РДЗ-35/2000 УХЛ1 с м.л. раст. 1 м	Разъединитель РДЗ-35/2000 УХЛ1 с м.л. раст. 2 м	Три тр-ра тока ТФЗМ-35А-У1	Два тр-ра тока ТФЗМ-35А и шинная опора	Три тр-ра тока ТФЗМ-35Б-У1																				
Марка стойки	Для варианта из сдвй	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-4	УСВ-5	УСВ-4+ УСО-5-1	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5																				
	Для варианта с поднажн.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-1	УСО-2+ УСО-5-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	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-5-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1																				
	в сечении Н (ОТМ)	1950	1800	1550	1200	2700	3600	2700	2750	3850	2700	2700	2700	2750	2750	2750																				
	max NH - I, 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	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 NH - I, кН	-18,6	-14,8	11,02	-15,42	-32,2	-25,1	-33	-28,1																											
	Y QI - I, 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	1,71	2,13	2,49	3,3	2,43	2,37	3,35	4,25	2,61	2,46			
	Y MI - 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	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 QI - I, кН	1,68	0,62					1,44	0,49																											
	X MI - 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	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	0,000	0,000	0,000	
	max NI - 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	10,4	15,28	20,04	27,0			
	min NI - I, кН	-16,3	-12,4	13,3	17,6	-30,3	-24,3	-31,6	-26,6																											
	Y QI - 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	2,37	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 MI - 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 QI - I, кН	2,07	0,62					1,7	0,5																												
X MI - I, кН·М	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	-2,220	-2,170	-2,47	-2,260	-2,220	-2,220	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	-2,170	
max NI - II, кН	34,4	34,9	21,1	25,4	63,7	69,8	100,3	105,3	10,5	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 NI - II, кН	-13,6	-9,8	16,0	20,4	-21,2	-21,2	-29,7	-24,7																												
Y QI - 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 MI - 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	18,86	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 QI - II, кН	2,1	0,6					1,7	0,5																												
X MI - II, кН·М	5,6	2,6					4,5	1,4																												

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

3.407.9-174.0-ТД1

Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование

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

Стация	Лист	Листов
РП	1	2
СЕВЗАЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Санкт-Петербург		

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 ТФЭМ-355-1 У1 и шинная опора	Три тр-ра тока ТФЭМ-355-1 У1	Два тр-ра тока ТФЭМ-355-1 У1 и шинная опора	Тр-р напряжения НОМ-35-66 У1	Два тр-ра напряжения НОМ-35-66 У1	Тр-ры напряжения ЭНОМ-35 и предохранитель ПЕН	Тр-ры напряжения ЭНОМ-35, предохранитель и разрядника	Три разрядника РВС-35	Три разрядника РВМ-35 У1	Спаренные изоляторы с 4-195-1 УХЛ1 ОИШ-35-20-1 ИОС-35-1000 УХЛ1 ИОС-35-2000 УХЛ1		Конденсатор связи СМП-66 ВЗ-4,4 У1	Конденсатор связи СМП-66 ВЗ-4,4 У1	
Марка стойки	Для варианта из сдвой	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
	Для варианта с подножн.	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	Для вариан. в сверл. котл.	УСО-1	УСО-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-1	УСО-1	УСО-1
	в сечении Н (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 НН-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 НН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	У QН-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
	У МН-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
	QН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	МН-кН-М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	в сечении Н-И (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 НН-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	5,61 / 9,49	7,21 / 11,67	8,09 / 13,05
	min НН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	У QН-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
	У МН-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
QН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
МН-кН-М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
в сечении Н-И (ОТМ)	-2,170	-2,170	-2,170	-1,520	-1,520	-1,820	-1,820	-1,520	-1,520	-1,520	-1,920	-2,170	-1,920	-2,120	-2,120
max НН-кН	18,59 / 24,19	22,75 / 29,71	18,59 / 24,19	5,12 / 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 НН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
У QН-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	
У МН-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	
QН-кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
МН-кН-М	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

Взв. инв. Н

Подпись и дата

Инв. № подл. 133197м-ТО

3.407.9-174.0-ТД1 Лист 2

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-110-13		
Наименование оборудования		Выключатель ВМТ-1105-25/1250 УХЛ1	Выключатель ВМТ-1105-40/2000 УХЛ1	Выключатель ВМТ-1105-25/1250 УХЛ1	Выключатель ВМТ-1105-40/2000 УХЛ1	Выключатель ВВБК-1105-50/3150 У1	Отделитель ОДЗ-1-110/1000 УХЛ1	Коробок-защелка 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-1105-1105-1У1; ТФЗМ-1105-110-В У1; ТФЗМ-1105-1105-IV У1	Трансформатор тока ТФЗМ-1105-1105-1У1; ТФЗМ-1105-110-В У1; ТФЗМ-1105-1105-IV У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1	Трансформатор напряжения НКФ-110-83 У1		
Марка	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-2+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-2+УСО-5-1	УСО-1	УСО-2	УСО-2		
	В сечении I-I (ОТМ)	1300	1300	2450	2450	3800	2550	2650	2650	2650	2650	2650	2650	5000	2650	2600	2600		
	max N-I, кН	62	103,5	63,6	105	17,4	5,12	19,8	3,35	4,84	3,69	4,02	2,19	10,52	10,59	6,72	10,76	10,76	
	min N-I, 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	-	-	-	-	-	
	Q-I, 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	-	-	-	-	-	
	M-I, кН·М	-	-	-	-	-	-	1,52	2,19	-	-	1,32	1,32	1,47	2,36	1,77	2,94	0,97	0,73
	QI-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	-
	MI-I, кН·М	-	-	-	-	3,23	1,98	-	0,26	0,09	1,61	2,45	-	-	1,04	1,79	-	-	-
	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	0,000	
	max NII-II, кН	64,3	66,1	105,8	106,4	67,8	69,4	108,2	112	27,5	32,8	0,7	13,1	7,4	8,81	8,2	9,9	8,7	12,0
	min NII-II, 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
	QII-II, 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	0,98	1,56	1,17	1,95
	MII-II, 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
QII-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	
MII-I, кН·М	-	-	-	-	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 III-III (ОТМ)	-2820	-2820	-1670	-1670	-2520	-1570	-1470	-1470	-1470	-1470	-1470	-1470	-1470	-1520	-1920	-1470	-1520		
max NIII-III, 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	
min NIII-III, 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	
QIII-III, 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	
MIII-III, 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	
QIII-I, 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	1,65	1,04	
MIII-I, кН·М	-	-	-	-	19,94	10,53	1,75	3,14	2,13	0,77	5,25	5	3,79	1,05	3,93	1,04	3,93	1,04	

1. Значения усилий в стойках (сваях) опор, приведенные в числителе, 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.

3.407.9-174.0-ТД2

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

Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование

Стадия	Лист	Листов
РП	1	2
СВЗЭЛЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Санкт-Петербург		

Взам. инв. N
Подпись и дата
13/13 гм. 70

Тип опоры (узел)		ОТ-110-14	ОТ-110-15	ОТ-110-15	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/У3 -6,4У1	Конденсатор связи СМП-110/У3 -8,1У1 с фильтром присоединенная Ф/М	Конденсатор связи СМП-110/У3 -6,4 У1 со шкафом ШОН	В.ч. заградитель 83-1250-0,5У1 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 N-I (ОТМ)	2,700	2,650	2,800	3,350	2,750	2,800	2,800	2,800	2,800	3,350						
	max N-I, кН	8,96	2,24	1,32	1,32	2,91	2,31	2,28	2,28	2,27	3,62	8,92					
	min N-I, кН	6,3	3,98	2,3	2,3	4,31	3,78	3,08	3,06	3,08							
	Y QI-Л, кН	0,39	0,39	1,17	1,17	1,34	2,01				0,84	0,44					
	M Y-I, кН·М	1,31	1,27	1,5	1,5	1,68	2,44				1,59	1,12					
	Q X-I, кН	1,87	1,67	1,83	1,83	-	-	0,36	0,13	0,36	0,13	0,35	0,35				
	M X-I, кН·М	4,87	4,42	2,25	2,25	0,21	-	0,34	0,12	0,34	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	0,000					
	max NII-Л, кН	8,6	6,8	6,1	7,1	7,1	9,7	3,9	4,4	8,0	9,4	7,4	8,4	7,9	9,7	9,3	14,7
	min NII-Л, кН	10,9	8,4	7,1	8,1	9,1	9,1	12,3									
	Y QII-Л, кН	0,39	0,39	1,17	1,17	1,89	2,02	8,85	12,3			1,51	0,44				
	M YII-Л, кН·М	2,36	2,3	4,78	5,42	6,12	8,19					5,53	2,59				
Q XII-Л, кН	2,41	2,2	2,39	2,5	1,7	-			1,14	0,21	1,03	0,17	1,07	0,74	0,35	0,35	
M XII-Л, кН·М	12,1	9,55	8,16	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	-2,120	-1,570						
max NIII-Л, кН	9,6	8,0	8,5	8,1	10,0	9,4	10,4	9,8	10,2	10,2	10,2	15,7					
min NIII-Л, кН	11,9	9,7	9,4	9,1	11,1	10,9	11,8	10,8	11,5	11,5	15,7						
Y QIII-Л, кН	0,39	0,39	1,17	1,17	1,89	2,57					1,51	0,44					
M YIII-Л, кН·М	2,93	2,89	7,31	7,3	10,3	14,4					7,96	3,3					
Q XIII-Л, кН	2,41	2,2	2,39	2,5	1,7	-			1,14	0,21	1,03	0,17	1,07	0,74	0,35	0,35	
M XIII-Л, кН·М	15,63	12,87	13,32	13,53	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. 1319 М-ТО

3.407.9-174.0-ТД2

Лист

2

Формат А2

Тип опоры (узел)		OT-220-1	OT-220-2	OT-220-3	OT-220-4	OT-220-5	OT-220-6	OT-220-7 OT-220-8	OT-220-9	OT-220-10	OT-220-11	OT-220-12	OT-220-13	OT-220-14	OT-220-15	OT-220-16	OT-220-17
Наименование оборудования		Выключатель ВВЛ-220-5 40/2000 У1 ВВБ-220-5 31,5/2000У1	Выключатель ВВБК-220Б -56/3150У1	Выключатель У-220-1000У1	Выключатель ВМТ-220Б -40/2000У1 ВМТ-220Б 35/1250 УХЛ1	Выключатель ВЭК-220Б -40/2000У1	Отделитель ОД-220/1000 У1	Короткозамыкат КЗ-220-У1	Обновляющ. разъединит. РДЗ-12-220/1000-2000-3150 УХЛ1	Обновляющ. разъединит. РДЗ-12-220Б	Обновляющ. разъединит. РНД(З)-1а, 1б Z-220Б/2000 У1	Трёхполюсный разъединитель РДЗ-12-220/2000/3150 УХЛ1	Трёхполюсный разъединитель РНД(З)-1а, 1б Z-220Б/2000 У1	Трёхполюсный разъединитель РНД(З)-1а, 1б Z-220Б/2000 У1	Трансформ. тока ТФЗМ-220Б -В У1 ТФЗМ-220Б -И-У1	Трансформ. тока ТФЗМ-220Б -В У1 ТФЗМ-220Б -И-У1	Трансформ. тока 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
	Для варианта с поднажн.	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+1	УСО-2
	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+1	УСО-2+УСО-5+1	УСО-2
	В сечении N (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 NH-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 NH-I, кН	-9	-	-6	-13	-47 -42	-	-	2 2	2 2	4 7	2 2	-3 2	4 5	13 14	13 14	-1,0 -0,3
	У QH-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	-
	У MI-I, кН·М	-	-	-	-	-	-	-	-	5 5	-	-	-	-	-	-	-
	X QI-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 MI-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 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 NI-I, 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 NI-I, кН	-6 3	-	-3 -5	-10	-45 -40	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	У QI-I, 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	-
	У MI-I, 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 QI-I, 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 MI-I, кН·М	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 II-II (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 NI-II, кН	45 43	30 27	12 15	49	72 73	16 20	14 17	11 15	11 21	22 28	13 15	12 14	22 30	29 35	32 38	29 33	
min NI-II, 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	
У QII-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	-	
У MII-II, 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 QII-II, 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 MII-II, 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 числителе, соответствуют нагрузкам I нормального режима (при максимальном ветре), в знаменателе - нагрузкам I нормального режима (при гололеде).

2. Значения нормальных сил (N) с минусом соответствуют вырывающим усилиям, без минуса - сжимающим усилиям.

3.407.9-174.0-ТДЗ

Нач. отд.	Роменский	01.92	Таблица усилий в железобетонных стойках (сваях) опор под оборудование	Стандия	Лист	Листов
Н. контр.	Ковалев	01.92		РП	1	2
Гип. стр.	Ковалев	01.92		СЭВАПЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Гл. спец.	Кисанова	01.92		Санкт-Петербург		

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-220-29	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 У1	Разрядник РВМГ-220 У1	Шинная опора ШО-220 и колонки опорных изоляторов	Шинная опора ШО-220 и колонки опорных изоляторов	Конденсатор связи СМТ-110V3 +СМВ-110V3	Конденсатор связи СМТ-110V3 +СМВ-110V3	Конденсатор связи СМТ-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-5-1	УСВ-5	УСВ-5	УСВ-5				
	Для варианта с поднажн.	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-2	УСО-3	УСО-3	УСО-3	УСО-1	УСО-2+УСО-5-1	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-5-1	УСО-2+УСО-5-1	УСО-1	УСО-1	УСО-1				
	Ø сечении Н (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 NH - II, кН	22 26	3,5 6,7	7,5 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 NH - II, кН	-1,0	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				
	У Q II - II, кН	—	1,2 0,9	1,6 1,0	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				
	У M I - II, 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 - II, кН	14 1,3	—	—	1,7 0,7	—	—	1,8 0,8	1,5 2,1	1,5 2,1	—	—	—				
	M X - II, кН·М	4 5	—	—	5,0 2,4	—	—	6,0 3,0	3,0 5,5	2,0 3,0	—	—	—				
	Ø сечении II - 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				
	max NI - 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 NI - 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				
	У Q 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	2,0 2,0				
	У M I - 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				
X Q 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, кН·М	9 10	—	—	9,4 4,2	—	—	8,0 3,7	10 15	13 17	—	—	—					
Ø сечении III - II (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 - II, кН	28 33	8,7 12	13 17	17 23	6,5 9,8	11 16	16 22	9 10	12,0 13	11 14	11 14	11 14					
min N III - II, 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					
У Q III - 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	2,0 2,0					
У M III - II, 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					
X Q III - II, кН	2,5 2,0	—	—	1,7 0,7	—	—	2,0 1,0	2,2 2,8	2,5 3,1	—	—	—					
M X - II, кН·М	13 13	—	—	12 5,4	—	—	12 5,9	13 19	19 24	—	—	—					

Взам. инв. N
13319 от 70

Подпись и дата

Инв. N подл.
13319 от 70

3.407.9-174.0-ТДЗ

Лист
2

Выпуск 0

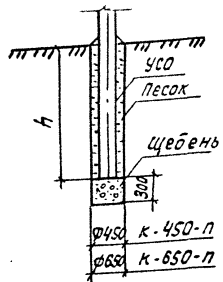
Основные характеристики
железобетонных стоек и свай опор под оборудование

Наименование элемента	Расчетное сечение, см×см	Длина стойки, свай м	Арматура	Действующие моменты				Несущая способность (чистый изгиб) М ^р , кН·м	Примечания
				От нормативных нагрузок		От расчетных нагрузок			
				М _x , кН·м	М _y , кН·м	М _x , кН·м	М _y , кН·м		
Стойки типа УСО									
УСО-1	25×25	5.2	4φ20АIII	27	0.8	32	1.0	36	
УСО-2	25×25	4.4	4φ18АIII	20	10	23	13	30	
УСО-4	25×25	3.0	4φ18АIII	20	10	23	13	30	
УСО-5	25×25	2.2	4φ18АIII	20	10	23	13	30	
Сваи типа УСВ									
УСВ-5	25×25	6.5	4φ20АIII	27	0,8	32	1.0	36	
УСВ-3	25×25	5.5	4φ18АIII	20	10	23	13	30	
УСВ-4	25×25	4.5	4φ18АIII	20	10	23	13	30	

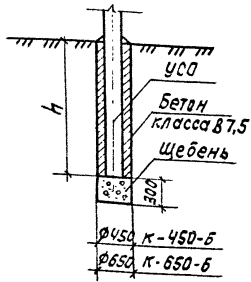
Инв. подл. Подпись и дата
13/07/02

				3.407.9-174.0-Д1			
Нач. отд.	Роменский		04.92	Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование		Лист	Листов
Н. контр.	Ковалев		04.92			Р	1
Глп.	Ковалев		04.92			СевЗалЭнергосетьПроект	
Гл. сп.	Курсанова		04.92				

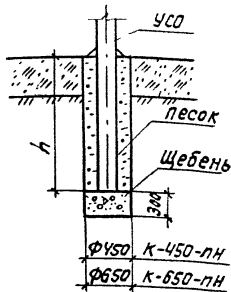
К-450-П



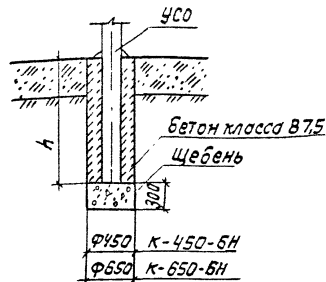
К-450-Б, К-650-Б



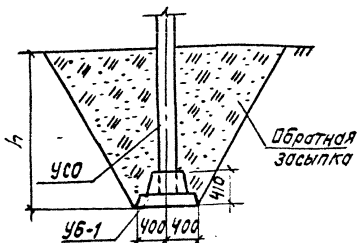
К-450-ПН



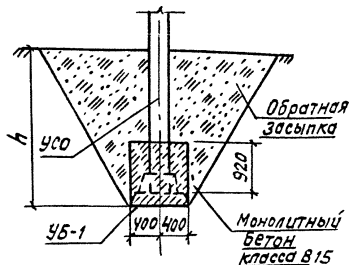
К-450-БН, К-650-БН



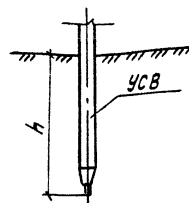
П



П-Б



С



При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принята среднее значение $h=30\text{ м}$

				3.407.9-174.0-Д2		Страница	Лист	Листов	
Нач. отд.	Роменский	04.92	Схемы закреплений стоек опор в грунте и табли- цы несущей способнос- ти оснований.	Р	1	8			
Н. контр.	Ковалев	04.92							
Г.И.П.	Ковалев	04.92						Севзапэнергостроярх	
Гл. спец.	Курсанова	04.92					Санкт-Петербург		

Ш.В. класс (подпись и дата) 13.01.70

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота стоек в грунте

Табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. группа	Характеристика грунтов						tg φ	Варианты																
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, МПа	К-450-п				К-450-б				К-650-б							
			φ, град	h, кла	ρ, т/м ³	φ, град	h, кла	ρ, т/м ³			h=1,5m	h=2,0m	h=2,5m	h=3,0m	h=1,5m	h=2,0m	h=2,5m	h=3,0m	h=1,5m	h=2,0m	h=2,5m	h=3,0m				
																							φ, град	h, кла	ρ, т/м ³	
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0,952	2,9	7,4	15,7	29,7	4,7	11,0	22,3	40,3	6,5	14,9	28,9	51,2	0,09	0,87	2,9	7,4
		2	40	1	2	35	0,25	2	40	0,849	2,2	5,6	11,9	22,5	3,1	8,6	17,3	31,0	6,0	11,5	22,5	39,3	0,06	0,58	2,2	5,6
		3	38	-	2	34	-	2	30	0,761	1,8	4,7	9,9	18,6	3,0	7,1	14,4	26,1	4,2	9,5	18,6	33,2	0,04	0,57	1,8	4,7
	Пески средней крупности	4	40	3	1,9	35	0,75	1,9	50	0,859	2,2	5,61	11,8	22,2	3,0	8,4	16,9	30,6	5,0	11,3	21,9	38,7	0,07	0,69	2,2	5,6
		5	30	2	1,9	34	0,5	1,85	40	0,801	1,9	4,7	9,9	18,4	3,0	7,1	14,1	25,4	4,2	9,4	18,6	32,3	0,05	0,6	1,9	4,7
		6	35	1	1,85	32	0,25	1,85	30	0,710	1,6	5,6	8,1	15,1	2,5	5,8	11,8	22,1	3,5	7,8	15,2	26,6	0,03	0,5	1,6	3,9
	Пески мелкие	7	38	6	1,85	34	1,5	1,85	48	0,841	2,0	4,7	10,3	19,2	3,3	7,5	14,8	26,3	4,5	9,9	19,1	33,3	0,08	0,6	2,03	4,9
		8	36	4	1,85	33	1,0	1,85	38	0,766	1,8	3,9	9,2	16,9	2,9	6,7	13,3	23,8	4,0	8,9	17,0	30,0	0,06	0,57	1,8	4,4
		9	32	2	1,8	29	0,5	1,8	28	0,545	1,2	4,9	6,2	11,6	2,0	4,6	9,1	16,4	2,6	5,3	12,1	21,0	0,02	0,4	1,2	3,0
		10	28	-	1,8	25	-	1,8	18	0,592	0,8	4,4	4,3	7,9	1,5	3,4	6,5	11,7	2,0	4,6	8,7	15,0	0,0	0,3	0,9	2,1
	Пески пылеватые	11	36	8	1,8	33	2,0	1,8	39	0,805	1,9	3,01	9,7	17,7	3,1	7,1	13,6	24,6	4,3	9,4	11,9	30,9	0,08	0,6	1,9	4,6
		12	34	6	1,8	31	1,5	1,8	23	0,734	1,5	2,1	7,9	14,5	2,6	5,9	11,4	20,4	3,6	7,8	15,1	25,8	0,06	0,5	1,6	3,9
		13	30	4	1,75	27	1,0	1,75	18	0,607	0,8	3,9	3,8	6,9	1,3	2,9	5,8	10,1	1,8	4,0	7,7	13,3	0,01	0,26	0,8	1,9
		14	26	2	1,75	23	0,5	1,75	11	0,503	0,15	2,03	0,04	0,02	0,11	0,05	0,03	0,02	0,09	0,04	0,03	0,02	0,09	0,23	0,1	0,05
Суглеси	0,5-1,5-0,25	15	30	15	2	27	6,25	2	32	0,727	2,2	5,1	3,9	7,7	3,6	7,7	14,4	24,4	4,9	10,3	18,6	30,8	0,17	0,8	2,2	5,13
		16	29	11	1,96	26	4,58	1,95	24	0,664	1,9	4,3	8,4	14,9	3,1	6,5	12,2	20,9	4,2	8,7	15,7	26,3	0,14	0,7	1,9	4,3
		17	27	8	1,9	24	3,33	1,9	16	0,590	1,6	3,5	6,8	12,0	2,5	5,3	10,0	17,3	3,5	7,1	13,1	21,6	0,11	0,6	1,6	3,5
		18	25	6	1,8	22	2,91	1,8	16	0,520	1,2	2,8	5,4	9,7	2,1	4,4	8,2	14,0	2,9	5,9	10,8	17,9	0,09	0,5	1,2	2,8

Инв. № подл. в дата 13.03.97-10

3.4079-1740-Д2

формат А3

Продолжение табл.1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный диаметр d, мм	Характеристика грунтов						t _г , ч	Варианты																																	
			Нормативные значения			Расчетные значения				k _д , м/с	K-450-П				K-450-Б				K-650-Б				K-450-ПН																				
			γ _н , град	C, кПа	ρ, т/м ³	γ _г , град	C, кПа	ρ, т/м ³			E, МПа	h=15m		h=20m		h=25m		h=15m		h=20m		h=25m		h=15m		h=20m		h=25m															
			γ _н	C	ρ	γ _г	C	ρ			E	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m	h=15m	h=20m														
Сугилки	0,25 < d ≤ 0,75	19	28	13	1.9	25	3.94	1.9	32	0.662	1.8	3.6	7.1	12.6	2.6	5.5	10.4	17.8	3.5	7.4	13.6	22.6	0.12	0.6	1.6	3.6	0.05	0.02	0.01	0.04	0.02	0.008	0.003	0.02	0.028	0.06	0.03	0.08	0.03	0.02			
		20	25	9	1.9	23	2.73	1.9	24	0.579	1.4	3.1	5.9	10.8	2.2	4.8	8.9	15.4	3.1	6.4	11.7	19.7	0.09	0.5	1.4	3.1	0.07	0.03	0.02	0.01	0.008	0.004	0.02	0.02	0.07	0.4	0.1	0.4	0.7				
		21	24	6	1.85	22	1.82	1.85	16	0.505	1.1	2.5	4.9	8.8	1.8	3.9	7.4	12.7	2.6	5.3	9.8	16.4	0.07	0.4	1.1	2.5	0.1	0.05	0.03	0.02	0.08	0.04	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02	0.01	0.6	0.16	0.07	0.03	
		22	21	3	1.8	19	0.91	1.8	10	0.414	0.8	1.9	3.7	6.5	1.4	3.0	5.7	9.6	2.0	4.2	7.5	12.7	0.05	0.3	0.8	1.8	0.18	0.08	0.04	0.03	0.12	0.06	0.03	0.02	0.1	0.05	0.03	0.02	0.9	0.26	0.1	0.05	
		23	19	2	1.7	16	0.87	1.7	10	0.389	0.7	1.4	2.8	4.8	1.1	2.3	4.4	7.4	1.5	3.2	5.9	9.7	0.04	0.2	0.7	1.4	0.23	0.11	0.06	0.04	0.08	0.05	0.02	0.1	0.07	0.04	0.03	1.4	0.36	0.15	0.08		
Сугилки	0,25 < d ≤ 0,25	24	25	47	2	23	19.58	2	34	0.958	3.2	7.1	13.5	23.4	5.1	10.5	18.9	31.8	6.8	13.5	24.1	39.2	0.27	1.1	3.2	7.1	0.05	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.005	0.03	0.01	0.008	0.005	0.28	0.08	0.03	0.02		
		25	25	37	1.95	23	15.42	1.95	27	0.836	2.5	5.4	10.5	18.1	4.0	8.2	14.9	25.2	5.1	10.9	19.3	31.03	0.21	0.9	2.5	5.4	0.08	0.03	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.007	0.04	0.02	0.01	0.007	0.36	0.09	0.04	0.02	
		26	24	31	1.9	22	12.92	1.9	22	0.755	2.1	4.5	8.6	14.9	3.3	6.9	12.5	20.7	4.5	9.0	16.1	26.1	0.18	0.8	2.1	4.5	0.07	0.03	0.02	0.01	0.05	0.03	0.01	0.01	0.04	0.11	0.05	0.02	0.01	0.44	0.11	0.05	0.02
		27	23	25	1.8	21	10.42	1.8	17	0.674	1.7	3.6	6.9	11.8	2.7	5.5	10.1	16.8	3.7	7.4	13.0	21.5	0.14	0.6	1.7	3.6	0.09	0.04	0.02	0.02	0.07	0.03	0.01	0.06	0.03	0.02	0.01	0.07	0.15	0.06	0.03		
		28	22	22	1.8	20	9.17	1.8	14	0.624	1.4	3.2	6.0	10.4	2.4	4.9	8.9	14.9	3.3	6.5	11.6	18.9	0.12	0.5	1.4	3.2	0.11	0.05	0.03	0.02	0.09	0.04	0.02	0.01	0.07	0.04	0.02	0.01	0.68	0.18	0.08	0.04	
		29	20	19	1.8	18	7.92	1.8	11	0.554	1.2	2.5	4.8	8.3	1.9	3.9	7.3	12.2	2.7	5.4	9.6	15.8	0.09	0.4	1.2	2.5	0.15	0.07	0.04	0.02	0.11	0.05	0.03	0.02	0.09	0.05	0.03	0.02	0.68	0.23	0.1	0.05	
		30	24	39	1.8	22	16.25	1.8	32	0.835	2.5	5.4	10.1	17.5	3.9	7.9	14.5	24.1	5.3	10.6	18.5	30.2	0.2	0.9	2.5	5.4	0.05	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.008	0.03	0.01	0.008	0.006	0.3	0.07	0.03	0.02		
		31	23	34	1.85	21	14.17	1.85	25	0.764	2.7	4.4	8.5	14.7	3.3	6.9	12.4	20.4	4.5	8.9	15.9	25.7	0.18	0.8	2.1	4.4	0.06	0.03	0.02	0.01	0.05	0.03	0.02	0.01	0.04	0.02	0.01	0.007	0.4	0.1	0.04	0.02	
		32	22	29	1.8	20	11.57	1.8	19	0.684	1.7	3.6	6.8	11.9	2.7	5.6	10.2	16.9	3.7	7.5	13.2	21.5	0.2	0.6	1.7	3.6	0.08	0.04	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02	0.01	0.07	0.04	0.02	0.01	0.009	0.5	0.13	0.06	0.03
		33	21	23	1.8	19	9.58	1.8	14	0.614	1.4	3.0	5.7	9.9	2.3	4.8	8.6	14.3	3.1	6.3	11.2	18.2	0.12	0.5	1.4	3.0	0.12	0.05	0.03	0.02	0.09	0.04	0.02	0.01	0.07	0.04	0.02	0.01	0.69	0.18	0.08	0.04	
		34	19	18	1.8	17	7.50	1.8	11	0.524	1.1	2.3	4.4	7.6	1.8	3.7	6.7	11.2	2.4	4.9	8.9	14.5	0.09	0.4	1.1	2.3	0.15	0.07	0.04	0.02	0.11	0.05	0.03	0.02	0.09	0.05	0.03	0.02	0.88	0.23	0.1	0.05	
		35	17	15	1.8	15	6.25	1.8	8	0.456	0.9	1.9	3.5	6.0	1.5	3.1	5.5	9.1	2.05	4.1	7.3	11.9	0.08	0.3	0.9	1.9	0.1	0.05	0.03	0.02	0.09	0.05	0.03	0.02	0.1	0.05	0.03	0.02	1.2	0.31	0.13	0.07	
		36	19	25	1.9	17	7.58	1.9	17	0.594	1.1	2.4	4.5	7.8	1.9	3.8	6.9	11.6	2.6	5.1	9.2	15.1	0.09	0.4	1.1	2.4	0.09	0.04	0.02	0.02	0.07	0.03	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02	0.01	0.56	0.15	0.06	0.03	
37	18	20	1.85	16	6.00	1.85	12	0.525	0.9	1.9	3.8	6.4	1.5	3.2	5.9	9.8	2.2	4.3	7.7	12.9	0.08	0.3	0.9	1.9	0.09	0.04	0.02	0.02	0.07	0.03	0.02	0.01	0.06	0.03	0.02	0.01	0.8	0.21	0.09	0.05			

Шп. № 0201
13319 ПМ-10

3.407.9-1740-02
ФОРМАТ А3
3

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консолидация глинистых грунтов	Условный № грунта	Характеристики грунтов						Модуль деформации	tgφ	Варианты											
			Нормативные значения			Расчетные значения					k-450-п	k-450-б				k-650-б						
			h, м	C, кПа	ρ, т/м³	φ, град	C, кПа	ρ, т/м³				E, МПа	h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м		
																					h=2,0м	h=2,5м
Суглинки	0,5 < I _L ≤ 0,75	38	16	16	18	14	4,85	1,8	8	0,447	0,8	1,6	3,1	5,4	1,3	2,7	4,9	8,3	1,8	3,7	6,6	10,9
		39	14	14	18	13	4,24	1,8	6	0,389	0,20	0,09	0,05	0,03	0,15	0,07	0,04	0,02	0,13	0,06	0,04	0,02
		40	12	12	1,75	11	3,64	1,75	5	0,233	0,6	1,4	2,6	4,4	1,1	2,3	4,2	6,9	1,5	3,1	5,6	9,3
Глины	0 ≤ I _L ≤ 0,25	41	21	81	1,8	19	33,75	1,8	2,6	1,194	0,27	0,13	0,07	0,04	0,2	0,09	0,05	0,03	0,17	0,08	0,05	0,03
		42	20	68	1,8	18	28,33	1,8	24	1,044	0,52	1,1	2,1	3,5	0,9	1,9	3,4	5,7	1,3	2,6	4,7	7,6
		43	19	54	1,8	17	22,50	1,8	2,1	0,884	0,32	0,15	0,08	0,05	0,24	0,12	0,05	0,04	0,21	0,10	0,06	0,04
		44	18	47	1,8	16	19,58	1,8	18	0,795	3,9	8,6	16,1	27,6	6,1	12,2	21,8	35,9	8,0	15,6	27,3	43,8
		45	16	41	1,75	14	17,08	1,75	15	0,697	0,08	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007	0,04	0,02	0,01	0,008
		46	14	36	1,75	13	15,00	1,75	12	0,609	3,2	6,8	12,7	21,5	4,9	9,8	17,7	28,8	6,5	12,8	22,2	35,4
	0,25 < I _L ≤ 0,5	47	18	57	1,75	16	23,75	1,75	21	0,895	0,07	0,03	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007
		48	17	50	1,8	15	20,83	1,8	18	0,806	2,4	5,1	9,6	16,1	3,8	7,6	13,6	22,2	5,1	10,0	17,4	27,8
		49	16	43	1,7	14	17,92	1,7	15	0,707	0,08	0,04	0,02	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,008
		50	14	37	1,7	13	15,42	1,7	12	0,619	1,9	4,3	7,9	13,4	3,2	6,5	11,6	18,7	4,4	8,5	14,8	23,6
		51	11	32	1,65	10	13,33	1,65	9	0,514	0,09	0,04	0,02	0,01	0,07	0,03	0,02	0,01	0,06	0,03	0,02	0,009
		52	15	45	1,75	14	13,64	1,75	18	0,718	1,65	3,5	6,6	10,9	2,7	5,5	9,7	15,9	3,7	7,2	12,6	19,9
0,5 < I _L ≤ 0,75	53	14	41	1,75	13	12,42	1,75	15	0,659	0,71	2,05	0,03	0,02	0,08	0,04	0,02	0,01	0,07	0,03	0,02	0,01	
	54	12	36	1,7	11	10,91	1,7	12	0,573	1,3	2,8	5,2	8,4	2,2	4,5	7,8	12,7	3,0	5,9	10,2	16,4	
	55	10	33	1,7	9	10	1,7	9	0,506	0,13	0,06	0,03	0,02	0,1	0,05	0,03	0,02	0,09	0,04	0,02	0,01	
	56	7	29	1,65	6	8,79	1,65	7	0,413	2,3	5,1	9,4	15,9	3,8	7,6	13,4	21,9	5,1	9,8	17,1	27,1	

ИДР. 40004 Подл. и дата: 13.01.1990

Глины

3.4079-1740-02 лист 4

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Угол α град	Характеристика грунтов						t_{ϕ}	Варианты																								
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформ.	К-450-6Н				К-650-6Н				п															
			σ_1 , град	σ , кПа	ρ , %	ρ , %	ρ , град	σ , кПа			ρ , %	ρ , %	E , МПа	h-1,5m	h-2,0m	h-2,5m	h-3,0m	h-1,5m	h-2,0m	h-2,5m	h-3,0m	h-1,5m	h-2,0m	h-2,5m	h-3,0m									
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0,952	0,25	1,5	4,7	11,0	0,4	2,2	6,5	28,9	87,1	122	159,1	198,6	0,14	0,04	0,02	0,01	0,11	0,03	0,01	0,04	0,03	0,013	0,008	0,005
		2	40	1	2	35	0,25	2	40	0,849	0,19	1,2	3,7	8,6	0,3	1,7	5,0	22,5	78,6	110,9	143,5	178,7	0,17	0,05	0,02	0,01	0,13	0,04	0,02	0,008	0,03	0,016	0,009	0,006
		3	38	-	2	34	-	2	30	0,781	0,15	0,9	3,0	7,1	0,3	1,4	4,2	18,6	73,2	102,8	133,8	165,5	0,23	0,06	0,03	0,01	0,19	0,05	0,03	0,007	0,04	0,022	0,013	0,008
	Пески средней крупности	4	40	3	1,9	35	0,75	1,9	50	0,859	0,22	1,19	3,6	8,4	0,3	1,8	5,0	21,9	75,8	10,6	137,6	171,1	0,14	0,04	0,016	0,01	0,11	0,03	0,01	0,009	0,03	0,013	0,008	0,005
		5	30	2	1,9	34	0,5	1,85	40	0,801	0,17	1,02	3,0	7,1	0,28	1,5	4,2	18,5	70,5	98,8	128,2	159,3	0,17	0,05	0,02	0,01	0,14	0,04	0,02	0,008	0,03	0,016	0,009	0,006
		6	35	1	1,85	32	0,25	1,85	30	0,710	0,13	0,8	2,5	5,8	0,23	1,2	3,5	15,2	61,2	89,9	116,7	144,9	0,23	0,06	0,03	0,01	0,19	0,05	0,02	0,009	0,04	0,022	0,013	0,008
	Пески мелкие	7	38	6	1,85	34	1,5	1,85	48	0,841	0,21	1,1	3,3	7,5	0,33	1,6	4,5	19,1	70,8	98,3	127,1	157,6	0,14	0,04	0,02	0,01	0,12	0,03	0,01	0,008	0,03	0,013	0,008	0,005
		8	36	4	1,85	33	1,0	1,85	38	0,766	0,18	0,9	2,9	6,7	0,28	1,4	4,0	17,1	67,7	94,2	122,1	151,4	0,18	0,05	0,02	0,01	0,15	0,04	0,02	0,008	0,03	0,017	0,01	0,006
		9	32	2	1,8	29	0,5	1,8	28	0,545	0,11	0,7	2,0	4,6	0,2	1,0	2,8	12,1	57,3	80,1	103,7	128,5	0,24	0,07	0,03	0,02	0,18	0,06	0,02	0,008	0,05	0,023	0,014	0,009
		10	28	-	1,8	25	-	1,8	18	0,592	0,07	0,5	1,5	3,4	0,12	0,7	2,0	8,6	49,9	70,0	90,8	112,4	0,38	0,1	0,04	0,02	0,31	0,09	0,03	0,01	0,07	0,036	0,02	0,013
	Пески пылеватые	11	36	8	1,8	33	2,0	1,8	39	0,806	0,22	1,1	3,1	7,1	0,34	1,6	4,3	17,9	67,9	93,9	120,9	149,6	0,17	0,05	0,02	0,01	0,14	0,04	0,02	0,008	0,03	0,017	0,01	0,006
		12	34	6	1,8	31	1,5	1,8	23	0,734	0,17	0,9	2,6	5,9	0,28	1,3	3,6	15,1	62,9	87,2	112,5	139,2	0,24	0,07	0,03	0,02	0,2	0,06	0,02	0,008	0,05	0,023	0,013	0,009
		13	30	4	1,75	27	1,0	1,75	18	0,607	0,11	0,6	1,8	4,1	0,2	0,91	2,5	10,7	53,5	74,0	95,8	118,4	0,38	0,11	0,04	0,02	0,31	0,09	0,04	0,012	0,07	0,036	0,02	0,013
		14	26	2	1,75	23	0,5	1,75	11	0,503	0,07	0,45	1,3	2,9	0,1	0,7	1,8	7,7	46,6	65,2	83,9	103,7	0,12	0,17	0,07	0,04	0,51	0,15	0,06	0,02	0,12	0,06	0,03	0,02
Супеси	$0 \leq L \leq 0,25$	15	30	15	2	27	6,25	2	32	0,727	0,34	1,3	3,6	7,7	0,5	1,96	4,9	18,6	15,3	99,3	124,3	150,1	0,21	0,06	0,03	0,01	0,17	0,05	0,02	0,007	0,04	0,02	0,008	0,028
		16	29	11	1,95	26	4,58	1,95	24	0,664	0,28	1,16	3,1	6,5	0,4	1,7	4,2	15,7	68,9	91,5	115,0	139,9	0,28	0,08	0,03	0,02	0,23	0,07	0,03	0,008	0,06	0,03	0,016	0,010
		17	27	8	1,9	24	3,33	1,9	16	0,590	0,24	0,9	2,5	5,3	0,36	1,4	3,5	13,1	62,4	83,1	104,8	127,2	0,42	0,12	0,05	0,03	0,35	0,1	0,04	0,014	0,08	0,04	0,023	0,015
		18	25	6	1,8	22	2,91	1,8	16	0,520	0,19	0,8	2,1	4,7	0,3	1,1	2,9	10,8	56,9	75,4	95,0	115,5	0,63	0,19	0,08	0,04	0,5	0,16	0,07	0,027	0,13	0,07	0,038	0,02

Ш.Б. 13319-70

Подп. и дата

Взам. инв.

3.407.9-174.0-02

Лист
5

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Устойчивый и грунта	Характеристики грунтов						tg φ	Варианты																
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, МПа	К-450-БН				К-650-БН				П							
			φ, град	C, кПа	ρ, т/м³	R, град	C, кПа	ρ, т/м³			h=1,5м		h=2,0м		h=2,5м		h=3,0м		h=1,5м		h=2,0м		h=2,5м		h=3,0м	
											h=1,5м	h=2,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=1,5м	h=2,0м				
Суглеси	0,25 < J ≤ 0,75	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 0,2	0,7 0,12	1,8 0,05	3,9 0,03	0,2 0,35	0,99 0,01	2,6 0,04	9,8 0,014	53,8 0,06	72,7 0,04	92,3 0,021	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	0,5 ≤ J ≤ 0,25	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 0,006	77,9 0,03	98,7 0,02	120,6 0,014	143,6 0,006				
		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 0,17	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 0,05	3,3 0,015	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	9,8 0,02	53,7 0,12	70,1 0,06	86,9 0,03	104,6 0,022				
		30	24	39	1,8	22	16,25	1,8	32	0,835	0,39 0,27	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 0,01	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	1,2 0,05	5,1 0,02	51,9 0,09	73,3 0,05	93,3 0,03	110,6 0,017				
34	19	18	1,8	17	7,50	1,8	11	0,524	0,18 0,67	0,7 0,17	1,8 0,07	3,7 0,04	0,27 0,57	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 0,89	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 ≤ 0,75	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	59,0 0,08	70,8 0,05	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 0,053	81,3 0,033	98,3 0,02					

Имя, инициал, Подп. и дата
1933.09.14.70

ФОРМАТ А3

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Условный диаметр d, мм	Характеристики грунтов							tg φ	Варианты																																
			Нормативные значения			Расчетные значения			Модуль деформ. E, МПа		К-450-ПН				К-450-БН				К-650-БН				П																				
			R, град	C, кПа	P, т/м ²	R, град	C, кПа	P, т/м ²			h=1.5m		h=2.0m		h=2.5m		h=1.5m		h=2.0m		h=2.5m		h=1.5m		h=2.0m		h=2.5m																
											0.08	0.28	0.8	1.6	0.12	0.5	1.3	2.7	0.2	0.7	1.8	6.6	44.9	59.8	75.2	91.1	0.06	0.28	0.8	1.6	0.12	0.5	1.3	2.7	0.2	0.7	1.8	6.6	44.9	59.8	75.2	91.1	
Суглинки	0.5 < J _L ≤ 0.75	38	16	16	1.8	14	4.85	18	8	0.447	1.2	0.32	0.13	0.07	0.85	0.24	0.1	0.05	0.69	0.2	0.09	0.03	0.11	0.08	0.05	0.03	0.15	0.6	1.5	5.6	41.7	55.8	70.2	89.1									
		39	14	14	1.8	13	4.24	18	6	0.389	0.09	0.24	0.6	1.4	0.1	0.4	1.1	2.28	0.19	0.9	0.27	0.11	0.04	0.22	0.11	0.08	0.06	0.24	0.9	0.27	0.11	0.04	0.22	0.11	0.08	0.06							
		40	12	12	1.75	11	3.64	1.75	5	0.233	0.09	0.19	0.5	1.1	0.09	0.4	0.9	1.66	0.12	0.5	1.3	4.7	37.8	50.7	63.8	77.4	0.24	0.9	0.27	0.11	0.04	0.22	0.11	0.08	0.06								
Силы	0 ≤ J _L ≤ 0.25	41	21	81	1.8	19	33.75	1.8	2.6	1.194	0.3	1.42	3.9	8.6	0.6	2.4	6.1	12.2	0.9	3.3	8.0	21.3	96.1	113.7	132.4	152.0	0.34	0.09	0.04	0.02	0.24	0.07	0.03	0.02	0.19	0.06	0.02	0.008	0.05	0.202	0.013	0.009	
		42	20	68	1.8	18	28.33	1.8	2.4	1.044	0.26	1.1	3.2	6.8	0.5	1.9	4.9	9.8	0.7	2.7	5.5	22.2	85.9	102.8	120.6	139.7	0.4	0.11	0.04	0.02	0.28	0.08	0.03	0.02	0.23	0.07	0.03	0.009	0.06	0.027	0.016	0.01	
		43	19	54	1.8	17	22.50	1.8	2.1	0.884	0.21	0.9	2.4	5.1	0.4	1.5	3.8	7.6	0.6	2.2	5.1	17.4	75.3	91.5	108.6	126.5	0.45	0.12	0.05	0.03	0.32	0.09	0.04	0.02	0.28	0.08	0.03	0.01	0.06	0.03	0.016	0.01	
		44	18	47	1.8	16	19.58	1.8	1.8	0.795	0.17	0.76	2.0	4.3	0.5	1.3	3.2	6.4	0.5	1.8	4.4	17.8	69.2	84.9	101.2	118.5	0.53	0.14	0.06	0.03	0.38	0.7	0.04	0.02	0.3	0.09	0.04	0.01	0.07	0.04	0.021	0.03	
		45	16	41	1.75	14	17.08	1.75	1.5	0.697	0.15	0.63	1.7	3.5	0.29	1.1	2.7	5.5	0.4	1.6	3.7	12.8	62.9	77.7	93.0	104.1	0.64	0.17	0.07	0.04	0.45	0.13	0.05	0.03	0.37	0.1	0.05	0.019	0.09	0.04	0.015	0.016	
		46	14	36	1.75	13	15.00	1.75	1.2	0.609	0.12	0.5	1.3	2.8	0.23	0.9	2.2	4.5	0.3	1.3	3.0	10.2	57.0	70.9	85.3	100.2	0.8	0.21	0.09	0.05	0.56	0.16	0.07	0.04	0.46	0.13	0.06	0.02	0.11	0.06	0.03	0.02	0.123
		47	18	57	1.75	16	23.75	1.75	2.1	0.895	0.2	0.9	2	5.1	0.39	1.5	3.8	7.6	0.6	2.1	5.1	17.1	74.6	89.9	106.1	123.1	0.45	0.12	0.05	0.03	0.32	0.09	0.04	0.02	0.26	0.08	0.03	0.01	0.06	0.03	0.018	0.011	
		48	17	50	1.8	15	20.83	1.8	1.8	0.806	0.18	0.7	2.0	4.2	0.33	1.3	3.2	6.4	0.5	1.8	4.4	14.7	69.5	89.8	100.7	117.4	0.53	0.14	0.06	0.03	0.38	0.11	0.04	0.02	0.31	0.09	0.04	0.01	0.07	0.04	0.021	0.013	
	49	16	43	1.7	14	17.92	1.7	1.5	0.707	0.15	0.6	1.6	3.4	0.28	1.1	2.7	5.3	0.4	1.3	3.6	12.1	61.7	75.7	90.2	105.4	0.64	0.17	0.07	0.04	0.45	0.13	0.05	0.03	0.37	0.11	0.05	0.01	0.09	0.04	0.03	0.016		
	50	14	37	1.7	13	15.42	1.7	1.2	0.619	0.12	0.5	1.3	2.8	0.24	0.9	2.2	4.5	0.4	1.3	3.1	10.4	56.7	70.2	84.2	98.7	0.8	0.21	0.09	0.05	0.56	0.16	0.07	0.04	0.46	0.13	0.06	0.02	0.11	0.06	0.03	0.02	0.123	
	51	11	32	1.65	10	13.33	1.65	9	0.514	0.1	0.4	1.0	2.1	0.18	0.7	1.7	3.4	0.3	0.9	2.3	7.9	49.1	61.1	73.4	86.2	1.07	0.28	0.11	0.06	0.75	0.21	0.09	0.05	0.62	0.17	0.08	0.02	0.15	0.07	0.04	0.03		
	52	15	45	1.75	14	13.64	1.75	1.8	0.718	0.12	0.5	1.3	2.77	0.22	0.9	2.2	4.4	0.3	1.3	3.0	10.2	56.2	70.5	85.3	100.6	0.53	0.14	0.06	0.03	0.37	0.1	0.04	0.02	0.31	0.09	0.04	0.01	0.07	0.04	0.021	0.013		
	53	14	41	1.75	13	12.42	1.75	1.5	0.659	0.1	0.4	1.2	2.4	0.20	0.79	1.9	3.9	0.3	1.1	2.6	9.1	53.2	66.9	81.3	96.1	0.64	0.17	0.07	0.04	0.45	0.13	0.05	0.03	0.37	0.11	0.05	0.01	0.09	0.04	0.025	0.016		
	54	12	36	1.7	11	10.91	1.7	1.2	0.573	0.087	0.4	0.9	1.9	0.16	0.64	1.6	3.2	2.9	2.2	7.4	47.8	60.3	73.3	86.8	0.8	0.21	0.09	0.05	0.56	0.16	0.07	0.04	0.46	0.13	0.06	0.02	0.11	0.05	0.03	0.02	0.123		
	55	10	33	1.7	9	10	1.7	9	0.506	0.074	0.3	0.8	1.6	0.14	0.54	1.3	2.7	0.2	0.8	1.9	6.3	44.2	56.1	68.3	80.9	1.1	0.28	0.12	0.06	0.75	0.21	0.09	0.05	0.62	0.18	0.08	0.02	0.15	0.07	0.04	0.03		
	56	7	29	1.65	6	8.79	1.65	7	0.413	0.054	0.2	0.6	1.2	0.1	0.4	1.0	2.0	0.15	0.5	1.5	4.9	38.7	48.3	60.1	71.2	1.4	0.38	0.15	0.08	0.97	0.21	0.11	0.07	0.8	0.23	0.1	0.03	0.19	0.09	0.05	0.03		

Инв. № подл. 13319 ПН-50

Силы

Подп. и дата 330м. инв. №

Таблица предельных сжимающих усилий в основании стоек и свай

Табл. 2

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта основания R , кПа					Расчетное со- противление грунта на бо- ковой поверх- ности свай R_b , кПа		Несущая способность стоек, кН						Несущая способность свай, кН							
	В сверленном котловане (не нарушенная структура)		В коло- ном котлова- не при $H=2$ м	Под нижним концом забив- ных свай		В сверленном кат- ловане без обес- тенирования пазух		В сверленном котловане с обетонированием пазух			В коло- ном котлова- не	$H=3$ м	$H=5$ м								
	При $H \leq 3$ м	При $H=2$ м		При $H=3$ м	При $H=5$ м	При $H=3$ м	При $H=5$ м	Тип закрепления													
														$\phi 450$ мм	$\phi 650$ мм						
													к-450-п	к-450-пн	к-450-б	к-450-бн	к-650-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 0,3 0,4 0,5 0,6 0,75	3600	2520	350	3000	4000	39	45	173	121	561	383	1100	750	170	220	340				
		2300	1610	330	2000	2800	27	33	110	77	375	253	720	490	160	150	240				
		1600	1120	300	1200	2000	18	23	77	54	266	178	510	345	150	90	170				
		1300	910	280	1100	1300	15	19	62	44	201	127	390	250	140	80	125				
		800	560	250	650	800	10	13	38	27	137	90	260	175	125	50	80				
		400	280	200	430	510	6	7	19	13	73	47	140	90	100	30	50				

в таблице приняты следующие обозначения

к-450-п - сверленный котлован $\phi 450$ мм $H=3$ м с заполнением пазух песком

к-450-пн - сверленный котлован $\phi 450$ мм $H=2$ м с заполнением пазух песком

к-450-б - сверленный котлован $\phi 450$ мм $H=3$ м с обетонировкой пазух

к-450-бн - сверленный котлован $\phi 450$ мм $H=2$ м с обетонировкой пазух

Схемы закреплений см. лист 1

34079-174.0-Д2

лист

8

формат А3

ИШ-МЗОВ/Получить и сдать в своем ИШ-М