

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3.407.9-153

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
ОПОР ПОД ОБОРУДОВАНИЕ
ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
35-500кВ
ВЫПУСК 0

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2467/1

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ
СЕРИЯ 3.407.9-153

УНИФИЦИРОВАННЫЕ КОНСТРУКЦИИ
ОПОР ПОД ОБОРУДОВАНИЕ
ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
35-500 кВ
ВЫПУСК 0
МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ

2462/1

ОСФ ЦИТИ Госстроя СССР 1988г

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

В.В. Карпов
Ю.Д. Парфенов

В.В. КАРПОВ
Ю.Д. ПАРФЕНОВ

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ № 20 ОТ 16.03.88

Копия введена 11/12/82 Попр.

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.9-153.0-00	Содержание	2
- ПЗ	Пояснительная записка и указания по применению серии	3...9
- ТБ1	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 35 кВ	10,11
- ТБ2	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 110 кВ	12...14
- ТБ3	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 150 кВ	15
- ТБ4	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 220 кВ	16,17
- ТБ5	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 330 кВ	18,19
- ТБ6	Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 500 кВ	20,21
- Д1	Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование	22
- Д2	Схемы закрепления стоек опор под оборудование в грунте и таблицы несущей способности	23...30

Шиф. и табл. 2205СН-10

Исполн.	Проверен.	Дата
Нач. отд.	Романенко	02.11.82
Н. контр.	Ковалев	02.11.82
Г.И.П.	Парченко	02.11.82
Рук. гр.	Порсанова	02.11.82

3.407.9-153.0-00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	1

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

1. Введение

Серия „Унифицированные конструкции опор под оборудование для открытых распределительных устройств 35-500 кВ“ выполнена Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ по плану типового проектирования Госстроя СССР на 1986 (поз. ТЗ.Б.43) и 1987 (поз. ТЗ.Б.35) годы взамен серии 3.407-93

Серия включает чертежи схем расположения элементов конструкций опор под оборудование открытых распределительных устройств (ОРУ) напряжением 35-500 кВ и материалы по выбору типа стоек (свай) опор и варианты закреплений в грунте.

Шиф. и табл. 2205СН-10

Исполн.	Проверен.	Дата
Нач. отд.	Романенко	02.11.82
Н. контр.	Ковалев	02.11.82
Г.И.П.	Парченко	02.11.82
Рук. гр.	Порсанова	02.11.82
Вед. инж.	Сурянова	02.11.82

3.407.9-153.0-ПЗ

Пояснительная записка и указания по применению серии.

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
Ленинград

Настоящая серия выполнена в следующем составе:

- Выпуск 0 Материалы для проектирования
- Выпуск 1 Опоры под оборудование для ОРУ 35 кВ. Рабочие чертежи
- Выпуск 2 Опоры под оборудование для ОРУ 110 кВ. Рабочие чертежи
- Выпуск 3 Опоры под оборудование для ОРУ 150 кВ. Рабочие чертежи
- Выпуск 4 Опоры под оборудование для ОРУ 220 кВ. Рабочие чертежи
- Выпуск 5 Опоры под оборудование для ОРУ 330 кВ. Рабочие чертежи
- Выпуск 6 Опоры под оборудование для ОРУ 500 кВ
- Выпуск 7 Стальные изделия
Рабочие чертежи
- Выпуск 8 Железобетонные изделия
Рабочие чертежи.

2. Область применения

Конструкции опор под оборудование разработаны для следующих условий применения:

- а) Расчетная минимальная температура наружного воздуха по самой холодной пятидневке до минус 40°C включительно.
- б) Нормативный скоростной напор ветра принят по ПУЭ (изд. 6) для III ветрового района: для напряжений 35... 330 кВ - $q^H = 0,50 \text{ кПа}$ (50 кгс/м²) при повторяемости 1 раз в 10 лет; для напряжения 500 кВ - $q^H = 0,55 \text{ кПа}$ (55 кгс/м²) при повторяемости 1 раз в 15 лет;
- в) Максимальная нормативная толщина стенки гололеда принята равной $S = 20 \text{ мм}$, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет по ПУЭ (изд. 6)
- г) Грунты оснований приняты условно не пучинистые со следующими характеристиками.

$$\varphi^H = 0,49 \text{ рад. или } 28^\circ, c^H = 2 \text{ кПа}$$

$$E = 14,7 \text{ МПа, } \rho = 1,8 \text{ т/м}^3, \sigma \text{ в}$$

указаниях по применению приводятся рекомендации и для других грунтов по номенклатуре СНиП 2.02.01-83

г) Грунтовые воды отсутствуют.

Копия верна
А.С.С. Лавров

Инв. № подл.
К2965/11-10
Подпись и дата
Испол. инж. А.М.

Копия верна
Имя, фамилия, отчество
Подпись и дата
Вопрос № 40
29.05.1970

- е) Рельеф территории спокойный;
- ж) 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.

Конструкции и изделия, разработанные в настоящей серии, обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

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

3. Конструктивные решения

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

Сборные железобетонные элементы опор под оборудование следующие:

- а) Сваи типа СН с предварительно напряженной арматурой класса АТ-IV и бетона класса В30 сечением 210 x 210 мм и длиной 4,5; 6,5 и 8,0 м;
- б) Стойки типа СОН с предварительно напряженной арматурой класса АТ-IV и бетона класса В30 сечением 210 x 210 мм и длиной 2,2; 3,0; 4,4; 5,2 и 7,6 м;
- в) Подожники стаканного типа вибрированные с арматурой класса А-III и бетона класса В15

сечением по подошве 800 x 800 мм.

Железобетонные стойки и сваи имеют в оголовке закладную стальную деталь, к которой приворачиваются переходные стальные изделия марок МЭ

Стойки и сваи обозначены марками

Марка стойки (сваи) состоит из буквенно-цифровых групп, разделенных дефисом

Первая группа содержит обозначение типоразмера стойки (сваи), включающего:

- буквенное обозначение (СОН - стойка оборудования напряженная; СН - свая напряженная);
- длину стойки (сваи) в дециметрах

Вторая группа содержит:

- величину расчетного изгибающего момента в килограммотонах-метрах

Третья группа включает в себя:

- проектную марку бетона по морозостойкости,
- проектную марку бетона по водонепроницаемости и приводится в конкретном проекте на листах общих данных и в локальных спецификациях.

Техническое описание материалов в сборных железобетонных изделиях см. выпуск 6

Технические требования на изготовление стальных изделий см. выпуск 7

Все опоры выполняются в следующих вариантах:

- а) из сборных железобетонных свай типа СН, погруженных в грунт при помощи вибробудавливающих агрегатов;

- б) из сборных железобетонных стоек типа СОН, заделанных в фундаменты стаканного типа;
- в) из сборных железобетонных стоек типа СОН, устанавливаемых в сверленные котлованы на щебеночной подушке с последующим заполнением и уплотнением пазух крупнозернистым песком, а в некоторых случаях монолитным бетоном.
- Для всех вариантов, независимо от типа стоек, в выпусках по напряжениям 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 и спецификацию к плану строительных конструкций ОРУ конкретной подстанции.

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

- а) по вертикали ± 15 мм;
- б) 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.
- в) разворот стойки (свай) в плане - 5°

При отклонении в опорах отдельных стоек по горизонтали, а также их наклоне, следует выдерживать размеры между отверстиями крепежных деталей относительно главных осей опор за счет соответствующей подвижки металлических 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.

Исходным материалом для проектирования являются электротехнические задания, включающие в себя:

- а) схематический чертеж установки оборудования с указанием точек его крепления, расположения нагрузок и необходимых размеров;
- б) значения нагрузок в различных режимах работы оборудования.

Расчетными режимами для опор под оборудование являются:

I нормальный режим при скоростном напоре ветра q тах и отсутствии гололеда,

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

III монтажный (средне-эксплуатационный) режим при скоростном напоре ветра $q = 62,5 \text{ Па}$ ($6,25 \text{ кгс/м}^2$) и отсутствии гололеда

Сбор нагрузок и определение усилий в стойках и сваях приведены в альбоме IX*

Значения действующих усилий на стойки и свои опор под оборудование сведены в таблицы (см. докум. 3.407.9-153.0-ТБ1... 3.407.9-153.0-ТБ6)

Несущая способность железобетонных элементов определена в соответствии со СНиП 2.03.01-84

Расчет стальных конструкций выполнен в соответствии со СНиП II-23-81

Расчеты железобетонных элементов и металлоконструкций приведены в альбоме X*

5. Указания по применению серии

1. Общие указания.

Опоры под оборудование предназначены для применения на ОРУ 35-500 кВ, разработанных Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект“ в типовых проектах по состоянию на 1.01.87г.

При применении опор под оборудование для конкретных подстанций следует выбирать

* Альбомы IX и X в состав серии не включены и находятся у автора проектной документации

наиболее экономичный и наименее трудоемкий вариант стоек или свай с учетом гидро-геологических условий площадки и возможностей строительных организаций.

Рекомендуемые схемы закреплений приведены в докум. 3.407.9-153.0-Д2 л.1

При установке опор под оборудование в пучинистых грунтах следует выполнить поперечные расчеты на устойчивость стоек и свай при действии касательных 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 заполнением пазух бетоном на всю высоту котлована или части высоты котлована

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. докум. 3.407.9-153.0-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

Копия берма
М.С.А.П.р.р.р.

Инв. № инв.
Р296611-70
Лист и дата
Взят инв. №

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 У07-03-282.

Закрепления в грунте унифицированных железобетонных опор. ВЛ 35-500 кВ

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

$$M \leq K_n m_3 m_1 m_n$$

где: M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный

в результате статического расчета опоры, значения которого приведены в докуп. З.407.9-153.0-ТБ1...ТБ6
K_n - коэффициент надежности, принимаемый для опор равным 1,3

m₃ - коэффициент условий работы закреплений, принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл. 2

m₁ - 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 закреплений цилиндрического типа и закреплений прямоугольного сечения

Табл. 1

M _x M _y	В плоскости подпора	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
m ₁	из плоскости подпора	1,0	0,86	0,77	0,73	0,71	0,71

M_n - предельный опрокидывающий момент,

M_n = Q_n · H, где Q_n - предельная горизонтальная сила,

H - высота приложения горизонтальной силы, принимаемая равной H = M/Q, при этом M и Q принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта

Копия гл. 1

Лист 1 табл. 1.2
Лист 1 табл. 1.2
Лист 1 табл. 1.2
Лист 1 табл. 1.2

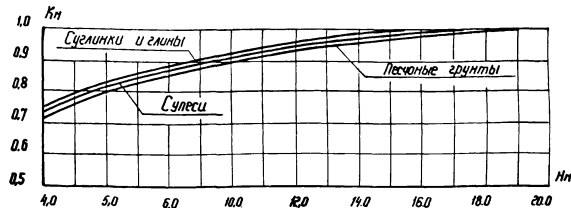
Табл. 2

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы закрепления M_2		
	Закрепление в грунте		
	Ненарушенной структурой	Нарушенной структурой	
Пески: крупные	1,1	1	
средней крупности	1,05	1	
мелкие	1,1	1	
полупесчаные	1,15	1,05	
Супеси: $J_L \leq 0,25$	1,3	1,2	
	$J_L > 0,25$	1,4	1,3
Суглинки: $J_L \leq 0,25$	1,25	1,15	
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,4	1,25
	$J_L > 0,5$	1,4	1,25
Глины: $J_L \leq 0,25$	1,5	1,3	
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,5	1,3
	$J_L > 0,5$	1,5	1,4

Значения M_2 , приведенные в докум. 3.407.9-153.0-Д2 даны при высоте приложения горизонтальной силы $H_0 = 20$ м.

При $H = M/Q < 20$ м действительный предельный опрокидывающий момент $M_0 = K_m \cdot M_2 (20)$

Значения коэффициентов K_m приведены на рис. 1.

Рис. 1 График зависимости коэффициента K_m

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 $\beta \leq \beta''$ где

β - угол поворота оси стойки от вертикали при действии горизонтальной силы от нормативных нагрузок β'' - нормативный угол поворота, принимаемый не более 0,01 рад для всех грунтов, кроме глинистых с $J_L < 0,5$, для которых $\beta'' \leq 0,02$ при условии установки ригелей.

В докум. 3.407.9-153.0-Д2 л. 2...4 приведены значения углов поворота стоек от действия горизонтальной силы $Q = 10$ кН, приложенной на высоте 20 м от поверхности грунта

Действительный угол поворота определяется по выражению $\beta = \beta_{табл.} \cdot \alpha'' \cdot 0,1$, где

Копия берна

Изд. 1 табл. 2
Листов в сборе 1
Всего листов 2
ИЗДАНИЕ 1970

Q^H — действующая горизонтальная сила от нормальных нагрузок в уровне земли (в кН)

Выбранный тип закрепления подлежит также проверке несущей способности основания стойки на сжатие, как фундамента кругового очертания со сплошным опиранием по формуле:

$$N \leq \frac{m(RF - 0,6 \psi \sum \xi_i) - 1,1 G \Phi}{K_B}, \text{ где:}$$

N — сжимающая сила от расчетных нагрузок, действующая на отлетке подошвы стоек;

в случаях установки стоек в сверленный котлован $N = N \cdot 0,6$ определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом $m = 0,6$

Если стойка устанавливается в копаный котлован, N определяется без учета m ($m = 1$), $N = N_{\text{max}}$
 K_B — коэффициент безопасности по грунту; $K_B = 1,3$
 m — коэффициент условий работы, принимаемый равным 1
 R — расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 2 (см. докум. 3.407.9-153.0-Д2.15) в зависимости от способа устройства котлована.

F — площадь подошвы фундамента принятой при устройстве щебеночной распределительной подушки под подошвой стойки, устанавливаемой в сверленный котлован, высотой не менее 200 мм, а также при выполнении обетонировки пазух котлована, равной площади сверленного котлована.

U — периметр ствола бетонированного котлована, м

f_i — расчетное сопротивление i -го слоя грунта по боковой поверхности ствола, кН/м²

ξ_i — толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, м.

$G \Phi$ — масса фундамента ниже поверхности грунта — кН

Несущая способность оснований стоек в зависимости от характеристик грунтов приведена в табл. (см. докум. 3.407.9-153.0-Д2) Расчет несущей способности основания при действии нормальных сил произведен для глубины заложения стоек 2 м в сверленных котлованах естественной структуры, а также при обетонировке пазух котлована, с учетом трения по боковой поверхности.

Копия верна

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-35-8	ОТ-35-9	ОТ-35-10	ОТ-35-11	ОТ-35-12	ОТ-35-13	ОТ-35-14	ОТ-35-15	ОТ-35-16	
Наименование оборудования		Выключатель ВМУЭ-35Б-25/250УМ1	Выключатель ВВУ-35-40/2000 3150 А	Выключатель С-35М-630-10У1 (10БУ1)	Выключатель ВТ(ВТД) 35-630-12,5У1	Выключатель МКП-35 1000-25У1	Выключатель С-35-3200/2000-50БУ1	Разъединитель РД(З)-35	Разъединитель РНД(З)-35	3 трансформатора тока ТФЗМ-35Б-1, II У1	3 трансформатора тока ТФЗМ-35А-У1	3 трансформатора тока ТФЗМ-35А-У1	3 трансформатора тока ТФЗМ-35А-У1	2 трансформатора тока ТФЗМ-35Б-1, II У1	2 трансформатора тока ТФЗМ-35А-У1	2 трансформатора тока ТФЗМ-35А-У1		
Марка	Для варианта из своей стойки	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	
стойки	Для варианта с подножн.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	
	Для вар. в сверл. котлован	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	
I		II		I		II		I		II		I		II		I		
В сечении I-I (мм)		1.950	1.800	1.550	1.550	0.600	1.200	2.700	2.750	2.750	2.750	2.750	2.800	2.800	2.750	2.750		
N ^{max} I-I, кН		12,8	19	23,5	46,6	50,9	58	60	86	87	3	4,2	3	7	18	24	12	
N ^{min} I-I, кН		-10,9	-7	7,0	18	-23,4	-20	-23,4	-20	-43	-42	-57	-55					
Q ^y I-I, кН		0,3	0,5	1,0	1,0	1,8	1,4	1,8	1,4	2	1	2	1					
M ^y I-I, кН·м		0,7	1,2		2,6	3,5	2,6	3,5						2,5	4	2,5	3	
Q ^x I-I, кН		0,9	1,3							2,3	3,1	2	1	4,4	2,8	3	2	
M ^x I-I, кН·м									1,95	2,9	1	1	3,6	2	2	1		
В сечении II-II (мм)		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	
N ^{max} II-II, кН		16,3	16,7	22	27	50,0	54	50,0	54	60	62	88	89	7,7	8,8	8	13	
N ^{min} II-II, кН		-7,0	-3	10	21	-20	-16	-20	-16	-41	-41	-55	-53					
Q ^y II-II, кН		0,3	0,5	1	1	2,2	1,4	2,2	1,4	2	1	2	1					
M ^y II-II, кН·м		1,4	2,3	2	2	6,2	6	6,2	6	2	2	2,5	2					
Q ^x II-II, кН		1,3	4,3							2,9	3,1	3	2	5	2,8	4	2	
M ^x II-II, кН·м		2,5	0,7							9	11	7	4	18	10	11	8	
В сечении III-III (мм)		-2.170	-2.320	-2.570	-2.570	-2.120	-1.520	-2.220	-2.170	-2.170	-2.170	-2.170	-2.170	-2.120	-2.120	-2.170	-2.170	
N ^{max} III-III, кН		20	20,4	25	30	54,4	58	54,4	58	63	65	93	94	11,5	12,6	11	15	
N ^{min} III-III, кН		3,3		12	23	-15,6	-12	-15,6	-12	-38	-38	-51	-49					
Q ^y III-III, кН		0,3	0,5	1	1	2,2	1,4	2,2	1,4	2	1	2	1					
M ^y III-III, кН·м		2,0	3,3	4	4	11,3	9,2	11,3	9,2	5,5	3,5	6,5	3,5					
Q ^x III-III, кН		1,3	0,3							2,9	3,1	3	2	5	2,8	4	2	
M ^x III-III, кН·м		5,0	1,3							15	18	14	8	26,8	16	21	13	

1. Значения усилий в стойках (сваях) опор, приведённые в числителе, соответствуют нагрузкам I нормального режима (при максимальном ветре) в знаменателе - нагрузкам II нормального режима (при гололёде)

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

3.407.9-153.0-ТБ 1

Нач. отд.	Роменский	Демин	Ст. 111
Н. контр.	Ковалева	Иванов	Ст. 112
ГНП	Парфенов	Яковлев	Ст. 113
Рук. гр.	Курсанова	Иванов	Ст. 114

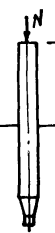
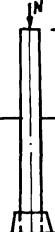
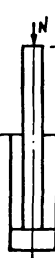
Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 35 кВ

Страница	Лист	Листов
Р	1	2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Центр-Западное отделение
Формат А3

Ив. Н. Лодка Подпись и дата (взлом инв.) 12/06/2017-0

Копия берма 11 а 227 1986 года

Тип опоры (узел)		DT-35-17	DT-35-18	DT-35-19	DT-35-20	DT-35-21	DT-35-22	DT-35-23	DT-35-24	DT-35-25	DT-35-26	DT-35-27	DT-35-28																					
Наименование оборудования		Т-р напряжения НОМ-35-66	3тр-ра напряжения НОМ-35-66	2тр-ра напряжения НОМ-35-66	Разрядник РВС-35	Разрядник РВМ-35	Шинные опоры ШО-35	Шинные опоры ШО-35	Конденсатор связи СМН-66/3	Конденсатор связи СМН-66/2	Конденсатор связи СМН-66/3	Тр-р напряжения и предохранитель	Тр-р напряжения разрядник и предохранитель																					
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39																					
	Для варианта с подложн.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 44-29	СОН 44-29																					
	Для вар. в сверт. котлован.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 52-29	СОН 44-29	СОН 44-29																					
		в сечении I-I (мм)		2.600		2.600		2.600		2.600		2.600		3.000		3.000		2.800		2.800		2.800		2.300		2.300								
I		N_{I-I}^{max} , кН	1 2	5 12	2 4	3 5	7 10	2 3	2 3	3 3	3 3	3 8	3 8	4 8	6,6	13,7																		
II		N_{I-I}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																		
I		Q_{I-I}^y , кН	—	2,5 2,3	0,8 0,7	1,5 1,4	1,6 1,5	1,8 3	1,8 3	1,3 —	1,3 —	1,3 —	3,2 2,4	—	—	—																		
II		M_{I-I}^y , кН·м	—	3,0 3	1 1	1 2	2 2,5	1 2	1 2	1,8 —	1,8 —	1,8 —	3,6 2,7	—	—	—																		
I		Q_{I-I}^x , кН	—	—	—	—	—	2,6 2,4	2,6 2,4	—	—	—	4 2,7	—	—	—																		
II		M_{I-I}^x , кН·м	—	—	—	—	—	1,5 7	1,5 7	—	—	—	4 2,7	—	—	—																		
		в сечении II-II (мм)		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		
I		N_{II-II}^{max} , кН	6 7	10 17	7 9	8 11	12 15	7 8	7 8	8,5 13,8	8,5 13,8	8,5 13,8	8,6 13	11,2 18,3																				
II		N_{II-II}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																		
I		Q_{II-II}^y , кН	—	—	1,3 0,7	2 1,4	2 1,5	1,8 3	1,8 3	2 —	2 —	2 —	3,8 2,4	—	—	—																		
II		M_{II-II}^y , кН·м	1 —	3 2,3	3,1 2,8	6 5	7 6	6 11	6 11	6 —	6 —	6 —	10,9 8,3	—	—	—																		
I		Q_{II-II}^x , кН	1,5 —	10 9	—	—	—	—	3 2	3 2	—	—	—	4,6 2,7	—	—																		
II		M_{II-II}^x , кН·м	—	—	—	—	—	—	10 9	10 9	—	—	—	13,2 9,1	—	—																		
		в сечении III-III (мм)		-1,520		-1,520		-1,520		-1,520		-1,520		-1,920		-1,920		-2,120		-2,120		-2,120		-1,820		-1,820		0.000		0.000		0.000		
I		$N_{III-III}^{max}$, кН	9 10	13 20	10 12	10 13	14 17	10 11	10 11	12,5 17,8	12,5 17,8	12,5 17,8	11,7 16	14,3 21,4																				
II		$N_{III-III}^{min}$, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—																		
I		$Q_{III-III}^y$, кН	1 —	3 2,3	8,5 0,7	2 1,4	2 1,5	1,8 3	1,8 3	2 —	2 —	2 —	3,8 2,4	—	—	—																		
II		$M_{III-III}^y$, кН·м	3 —	15 13	5 4	9 7	10 9	10 17	10 17	10 —	10 —	10 —	17,9 12,7	—	—	—																		
I		$Q_{III-III}^x$, кН	—	—	—	—	—	—	3 2	3 2	—	—	—	4,6 2,7	—	—																		
II		$M_{III-III}^x$, кН·м	—	—	—	—	—	—	16 13	16 13	—	—	—	21,6 14,2	—	—																		

ИВ.М. подл. Подпись и дата. Взам. инв.м. 2966 ТН-70

Примечания см. на л. 1

3.407.9-153.0-ТБ 1

Тип опоры (узел)		ОТ-НО-1	ОТ-НО-2	ОТ-НО-3	ОТ-НО-4	ОТ-НО-5	ОТ-НО-6	ОТ-НО-7	ОТ-НО-8	ОТ-НО-9	ОТ-НО-10	ОТ-НО-11	ОТ-НО-12	ОТ-НО-13	ОТ-НО-14																
Наименование оборудования		Масляный выключатель У-НО-2000-50У1	Масляный выключатель ВМТ-НО6	Масляный выключатель ВМТ-НО6	Маломасляный выключатель ММО-НО	Маломасляный выключатель ММО	Воздушный выключатель ВВБ-НО6 50/3150У1 ВВБ-НО6 3-5/2000У1	Воздушный выключатель ВВУ-НО6 40/2000У1	Элегазовый выключатель ВЭН-НО6 40/2000У1	Каргоказный выключатель КЗ-НО м с одним ТР-ом типа ТШЛ-0,5	Каргоказный выключатель КЗ-НО м с двумя ТР-ами типа ТШЛ05	Отделитель ДЗ-Т-НО/1000	Однополюсный разветвитель СОНК-12-31-5	Трехполюсный разветвитель СОНК-12-31-5	Трансформаторы тока ТФЗМ-НО6-1, Ш У1																
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39																
	Для варианта с поднажн.	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29																
	Для вар в сверл котлован	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29																
	В сечении I-I (отм)	1,000	1,650	2,700	2,500	3,600	3,900	1,800	1,700	2,700	2,700	2,550	2,350	2,350	2,600																
	N_{I-I}^{max} , кН	104	105	36,4	37,3	36,4	37,3	47,6	53,9	47,6	53,9	17,2	26,9	32,3	29,6	73	84,5	2	3,8	2	3,8	2,5	5,6	2,7	5,5	4	8	16	17,6		
	N_{I-I}^{min} , кН	-61	-55	—	—	—	—	—	—	-3,4	-2,5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	Q_{I-I}^y , кН	—	1,4	1,3	1,4	1,3	—	—	0,39	0,65	—	0,8	0,3	0,8	1,7	0,8	1,1	—	1	—	—	—	—	—	—	2	2,2	1,2	2		
	M_{I-I}^y , кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	0,8	1,1	1,6	1,1	1,6	—	1	—	—	—	—	—	—	—	3,4	5,6	1,8	3	
	Q_{I-I}^z , кН	1,3	0,4	—	—	2,3	2,3	2,3	2,3	0,7	0,22	—	—	—	—	—	—	1,8	2	1,3	1,45	—	—	—	—	—	—	1,0	0,4		
	M_{I-I}^z , кН·м	—	—	—	—	3,7	5,2	3,7	5,2	1,4	0,44	—	—	—	—	—	—	2,4	2,3	2	2,64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	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	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	N_{II-II}^{max} , кН	106	107	39,2	40,1	41	41,9	53	58,6	54	59,6	24,2	33,9	35,5	79	81,5	8	11	8	11	9,1	12,8	7	9,4	8,3	12,5	21	23	—	—	
	N_{II-II}^{min} , кН	-60	-54	—	—	—	—	—	—	—	—	-0,9	5	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q_{II-II}^y , кН	—	1,73	1,3	1,8	1,3	—	—	0,39	0,65	—	1,1	0,3	1,6	1,2	1,6	1,2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2,2	1,2	2,0	
	M_{II-II}^y , кН·м	—	2,6	2,1	3,8	3,5	—	—	1,4	2,4	—	3,5	1,3	4,9	5,1	4,9	5,1	—	3,4	—	—	—	—	—	—	—	8,8	11	5	6	
Q_{II-II}^z , кН	1,8	0,4	—	—	2,9	2,3	3	2,3	1,44	0,22	1,9	1,6	—	—	—	—	2,4	2	1,8	1,5	—	—	—	—	—	—	2	1,1	—		
M_{II-II}^z , кН·м	1,55	0,4	—	—	11,1	11,8	13,3	13,5	3,39	1,25	3,0	1,9	—	—	—	—	7,5	9	5,6	6	—	—	—	—	—	—	3,8	1,2	—		
В сечении III-III (отм)	-1,720	-2,470	-2,220	-1,620	-3,720	-3,420	-2,320	-2,420	-1,420	-1,420	-1,420	-1,420	-1,570	-1,770	-1,770	-1,520	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$N_{III-III}^{max}$, кН	108	109	43,4	45	45,2	46,1	56,1	62,1	57,1	63,1	30	39,7	42	39,4	84	92,5	105	13,5	10,5	13,5	12,1	13,2	10	12,4	11,4	15,6	24	26	—	—	
$N_{III-III}^{min}$, кН	-57	-51	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
$Q_{III-III}^y$, кН	—	1,73	1,3	1,8	1,3	—	—	0,39	0,65	—	1,1	0,3	1,6	1,2	1,6	1,2	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	2,5	2,2	1,2	2	
$M_{III-III}^y$, кН·м	—	6,8	5,3	7,8	6,4	—	—	2,73	4,62	—	6,3	2,1	7,2	7	7,2	7,0	—	5,2	—	—	—	—	—	—	—	13	15	7	11		
$Q_{III-III}^z$, кН	1,8	0,4	—	—	2,9	2,3	3	2,3	1,44	0,22	1,9	1,6	—	—	—	—	2,4	2	1,8	1,5	—	—	—	—	—	—	2	1,05	—	—	
$M_{III-III}^z$, кН·м	4,6	1,1	—	—	17	16,5	21,5	19,8	8,91	2,00	7,4	4,6	—	—	—	—	12	10,6	8,9	8,0	—	—	—	—	—	—	6,8	2,8	—	—	

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

3.407.9-153.0-ТБ2

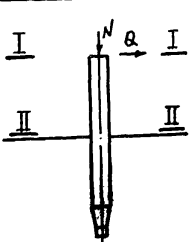
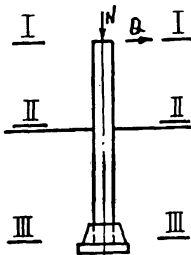
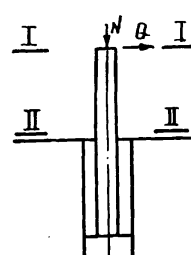





Исх. отд.	Роменский	02.11.01
Н. констр.	Ковалев	02.11.01
Г.Н.П.	Порфенов	02.11.01
Рук. гр.	Курсанова	02.11.01

Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 110 кВ

Стация	Лист	Листов
Р	1	3

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копия верна

Тип опоры (узел)		УО-110-15	УО-110-16	УО-110-17	УО-110-18	УО-110-19	УО-110-20	УО-110-21	УО-110-22	УО-110-23	УО-110-24	УО-110-25	УО-110-26	УО-110-27	
Наименование оборудования		Трансформаторы тока ТФЗМ-110б I, III У1	Б трансформаторов тока ТФЗМ-110б-1, III У1	Трансформаторы напряжения НКФ-110-83У	Трансформаторы напряжения НКФ-110-89У	Разрядник РВМГ-110М	Разрядник РВС-110М	Разрядник РВС-100М с ограждением	Разрядник РВМГ-110М с ограждением	Шинная опора ШО-110М	Три шинных опоры ШО-110М	Три шинных опоры ШО-110М	Три шинных опоры ШО-110М	Две шинные опоры ШО-110М	
Марка	Для варианта из свай	СН 80-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-29	СН 45-29	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	
стойки	Для варианта с подножн.	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 52-39	
	Для вар. в сверт. котлован.	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 56-39	СОН 52-39	
	в сечении I-I (мм)	5,000	5,000	2,600	2,600	2,900	2,850	0,500	0,650	2,850	2,850	5,000	2,850	2,850	
	N _{I-I} ^{max} , кН	31,7	35,2	40,3	68,8	7,7	9,3	14,6	14,4	4	7	2,1	4	2,1	4
	N _{I-I} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{I-I} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	1,5	1,5	2,2	2,3	1	1	0,9	1	0,9	1
	в сечении II-II (мм)	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	
	N _{II-II} ^{max} , кН	42,1	46,2	50,5	79,9	12,3	13,9	16,5	19,6	8,2	11,2	6	8	3	5
	N _{II-II} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{II-II} ^y , кН	1,2	2,0	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1,1	0,9
	в сечении III-III (мм)	-2,320	-2,320	-1,520	-1,520	-2,020	-2,070	-2,220	-2,100	-2,070	-2,070	-2,320	-2,070	-2,070	
	N _{III-III} ^{max} , кН	45,7	49,8	54,1	83,5	14,8	16,5	19,4	22,6	13	14,2	10,4	12,4	7	9
	N _{III-III} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{III-III} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1	0,9
	в сечении I-I (мм)	5,000	5,000	2,600	2,600	2,900	2,850	0,500	0,650	2,850	2,850	5,000	2,850	2,850	
	N _{I-I} ^{max} , кН	31,7	35,2	40,3	68,8	7,7	9,3	14,6	14,4	4	7	2,1	4	2,1	
	N _{I-I} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Q _{I-I} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	1,5	1,5	2,2	2,3	1	1	0,9	1	0,9	
	в сечении II-II (мм)	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	
	N _{II-II} ^{max} , кН	42,1	46,2	50,5	79,9	12,3	13,9	16,5	19,6	8,2	11,2	6	8	3	5
	N _{II-II} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{II-II} ^y , кН	1,2	2,0	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1,1	0,9
	в сечении III-III (мм)	-2,320	-2,320	-1,520	-1,520	-2,020	-2,070	-2,220	-2,100	-2,070	-2,070	-2,320	-2,070	-2,070	
	N _{III-III} ^{max} , кН	45,7	49,8	54,1	83,5	14,8	16,5	19,4	22,6	13	14,2	10,4	12,4	7	9
	N _{III-III} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{III-III} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1	0,9
	в сечении I-I (мм)	5,000	5,000	2,600	2,600	2,900	2,850	0,500	0,650	2,850	2,850	5,000	2,850	2,850	
	N _{I-I} ^{max} , кН	31,7	35,2	40,3	68,8	7,7	9,3	14,6	14,4	4	7	2,1	4	2,1	
	N _{I-I} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	Q _{I-I} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	1,5	1,5	2,2	2,3	1	1	0,9	1	0,9	
	в сечении II-II (мм)	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	
	N _{II-II} ^{max} , кН	42,1	46,2	50,5	79,9	12,3	13,9	16,5	19,6	8,2	11,2	6	8	3	5
	N _{II-II} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{II-II} ^y , кН	1,2	2,0	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1,1	0,9
	в сечении III-III (мм)	-2,320	-2,320	-1,520	-1,520	-2,020	-2,070	-2,220	-2,100	-2,070	-2,070	-2,320	-2,070	-2,070	
	N _{III-III} ^{max} , кН	45,7	49,8	54,1	83,5	14,8	16,5	19,4	22,6	13	14,2	10,4	12,4	7	9
	N _{III-III} ^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q _{III-III} ^y , кН	1,2	2	1,2	2	2	1,5	3,1	2,3	1,5	1	1,5	0,9	1	0,9

Шк.И. подл. Подпись и дата в зонт. инв.И. 12986711-10

Примечания см. на л. 1

3.407.9 - 153.0 - ТБ2

Лист 2

Копия № 2

Формат А3

Тип опоры (узел)		OT-150-1	OT-150-2	OT-150-3	OT-150-4	OT-150-5	OT-150-5	OT-150-7	OT-150-8	OT-150-9	OT-150-10	OT-150-11	OT-150-12	OT-150-13	OT-150-14	OT-150-15 OT-150-16 OT-150-17		
Наименование оборудования		Отделитель DD-150/1000 У1	Короткозамыкатель КЗ-150У1	Однополюсный разъединитель РДЗ-150/1000-2000У1	Однополюсный разъединитель РДЗ-150/1000-2000У1	3-х полюсный разъединитель РДЗ-150/1000-2000У1	3-х полюсный разъединитель РДЗ-150/1000-2000У1	Трансформаторы тока ТФЗМ-150А-1 У1	Трансформаторы тока ТФЗМ-150А-1 У1	Трансформаторы напряжения ННФ-220-38У1	Разрядник РВС-150 м	Разрядник РВС-150 м	Разрядник РВМГ-150 м	Разрядник РВМГ-150 м	Опорный изолятор	Конденсатор связи БС-150У3 БСБ-150У3		
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-29	СН 65-39	СН 45-29	СН 65-39	СН 65-39		
	Для варианта с поднажн	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 44-39	СОН 44-39	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 52-39		
	Для вар. в сверл. котлового	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 44-39	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 52-39		
	I	В сечении I-I (отм.)	2.100	2.700	2.700	2.700	2.700	2.700	2.800	4.800	2.500	2.500	0.600	2.800	0.650	3.050	2.800	
		N_{I-I}^{max} , кН	7/10	1/2	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	15/20	15/20	18/21	2/6	2/6	5/8	5/8	1,5/3	7/10
		N_{I-I}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
		Q_{I-I}^y , кН	0,3	0,3	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	1/1	—	—	2/1,7	1/—
	M_{I-I}^y , кН.м	1	1	1	1	2/3	2/3	2/3	2/3	—	—	—	2/2	—	—	3/3	2/1	
	Q_{I-I}^x , кН	0,7	0,5	—	3/2	3/2	3/2	3/2	0,5/0,5	0,5/0,5	—	1/1	—	1,3/1	1/1	1/1	2,1/—	
	M_{I-I}^x , кН.м	—	—	5/4	5/4	5/4	5/4	5/4	—	—	—	3/3	—	4/4	4/4	2/4	—	
	II	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
		N_{II-II}^{max} , кН	12/16	7/10	14/20	14/20	14/20	14/20	20/25	23/29	22/26	7/10	3/7	6/9	6/9	6,5/8	12/16	
		N_{II-II}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
		Q_{II-II}^y , кН	0,3	0,3	2/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2,3/1	2/1	—	1/1	—	—	2,6/1,7	2/—
	M_{II-II}^y , кН.м	1	1	6/4	9/10	9/10	9/10	9/10	4/2,8	9/5	4/2	—	3/3	—	—	9/8	6/1	
Q_{II-II}^x , кН	2	0,5	—	4/2	4/2	4/2	4/2	0,5/0,5	0,5/0,5	—	1,5/1	—	1,7/1	1/1	1/1	2/—		
M_{II-II}^x , кН.м	3	2	—	14/10	14/10	14/10	14/10	14/1,4	2,4/2,4	—	6/5	—	5/5	1/1	5/10	—		
III	В сечении III-III (отм.)	-2,020	-1,420	-1,420	-1,420	-1,420	-1,420	-2,120	-2,420	-1,620	-1,620	-2,120	-2,120	-2,070	-1,870	-2,120		
	$N_{III-III}^{max}$, кН	15/19	10/13	17/23	17/23	17/23	17/23	23/28	26/31	26/30	10/13	7/11	11/14	11/14	9/11	15/20		
	$N_{III-III}^{min}$, кН	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—		
	$Q_{III-III}^y$, кН	0,3	0,3	2/1	1/1	1/1	1/1	1/1	2/1	2,3/1	2/1	—	1/1	—	—	2,6/1,7	2/—	
$M_{III-III}^y$, кН.м	1,5	1	7/5	10/12	10/12	10/12	10/12	3,2/6,9	14,6/7,4	7,2/—	—	5/5	—	—	12/10	9/1		
$Q_{III-III}^x$, кН	2	0,5	—	4/2	4/2	4/2	4/2	0,5/0,5	0,5/0,5	—	1,5/1	—	1,4/1	1/1	1/1	2/—		
$M_{III-III}^x$, кН.м	6	3	—	20/13	20/13	20/13	20/13	2,5/2,5	3,6/3,6	—	8,4/6,6	—	8/7	3/3	6/13	—		

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.

3.407.9-153.0-ТБЗ

Нач. отд	Роменский	Иванов	02.11.82
Г.Н. контр	Лобалева	А.И.	02.11.82
рук. гр.	Парфенов	И.С.	02.11.82
	Курсанова	И.С.	02.11.82

Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 150 кВ

Стация	Лист	Листов
Р		1

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северно-Западное отделение
Ленинград

Формат А3

Копия берма

Инв.М подл. Подпись и дата введ. инв.М
12955тн-70

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 88Д-220Б 40/2000 УХЛ1 88Б-220Б-31,5/2000 У1	Выключатель 88БК-220Б 56/3150 У1	Выключатель 4-220-1000 2000-40 У1	Выключатель 8МТ-220Б 40/2000 УХЛ1 8МТ-220Б 35/1250 УХЛ1	Выключатель 8ЗК-220Б 40/2000 У1	Отделитель ОД-220/1000 У1	Короткозамыкат КЗ-220 У1	Однополюсный разрядник РДЗ-12-220/1000-2000-3150 УХЛ1	Однополюсный разрядник РДЗ-12-220/2000-3150 УХЛ1	Однополюсный разрядник РДЗ(3)-14,15 2-220Б/1000-2000 У1	Трехполюсный разрядник РДЗ-12-220/3150 УХЛ1	Трехполюсный разрядник РДЗ-12-220/2000-3150 УХЛ1	Трехполюсный разрядник РДЗ(3)-14,15 2-220Б/2000-3150 У1	Трансформатор ТФЗМ-220Б-10 У1	Трансформатор ТФЗМ-220Б-10 У1	Трансформатор ТФЗМ-220Б-10 У1	Трансформатор ТФЗМ-220Б-10 У1		
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39			
	Для варианта с подножн.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 44-29			
	Для вар. в сверл. котлован.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 44-29			
	I	II	В сечении I-I (омм)	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	
			N_{I-I}^{max} , 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	22/27,7	22/26	
			N_{I-I}^{min} , кН	-9	-	-6/-6	-13	-47/-42	-	-	2/2	2/2	4/7	2/2	-3/2	4/5	13/13	13/12,9	-1,0/-0,3	
			Q_{I-I}^y , 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	-	
			M_{I-I}^y , кН·м	-	-	-	-	-	-	-	-	5/5	-	-	-	-	-	-	-	
			Q_{I-I}^x , кН	2/1	-	1/1	1,9	2/1,5	-	-	2/2	-	3/2	3/3	3/2,5	4/4	4/3	3/2,2	1,4/1,3	
	II	II	В сечении II-II (омм)	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	
			N_{II-II}^{max} , кН	40/38	28/25	10/11	45	68/69	13/17	11/14	9/13	9/19	19/25	11/15	10/12	19/27	27/34	29/35	26/31	
			N_{II-II}^{min} , кН	-6/3	-	-3/-5	-10	-45/-40	-	-	6/6	6/14	9/13	7/8	0,9/0,6	9/11	17/19	20/20	3/4,5	
			Q_{II-II}^y , 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	0,4/0,7	-	
			M_{II-II}^y , кН·м	1/1	2,4/1	-	-	4/3	-	-	12/12	2/3	2/2,5	2/2,4	2/2,5	1,5/3	2/3,7	-		
			Q_{II-II}^x , кН	2/1	-	1/1	2	2,2/1,5	-	1/-	3/3	-	4/3	4/4	3/5	5/5	5/4,3	3,3/2,5	2	
III	III	В сечении III-III (омм)	-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		
		$N_{III-III}^{max}$, 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	29/36	32/38	28/33		
		$N_{III-III}^{min}$, 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		
		$Q_{III-III}^y$, 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	0,4/0,7	-		
		$M_{III-III}^y$, кН·м	2/2	5,1/2,4	-	-	6/4	-	-	16/16	3/3	3/3	4/3	4/3	4/3	4/2	4/3	5,3/-		
		$Q_{III-III}^x$, кН	2/1	-	1/1	2	2,2/1,5	-	1/-	3/3	-	2/3	4/4	4/3	5/5	5/4,3	3,3/2,5	2		
I	II	$M_{III-III}^x$, 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	27,2/13			

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.

3.407.9-153.0-ТБ4

Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 220 кВ

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Формат А3

Шиб.м. посл. 12956 ТМ-70 Подпись и дата 03.08.81 Шиб.м.

Конуб. Нага

Копия верна № 041 1986

Тип опоры (узел)		OT-220-18	OT-220-19	OT-220-20	OT-220-21	OT-220-22	OT-220-23	OT-220-24	OT-220-25	OT-220-26	OT-220-27	OT-220-28	OT-220-29					
Наименование оборудования		Трансформатор напряжения НКД-220-58У1	Разрядник РВС-220М	Разрядник РВМГ-220МУ1	Разрядник РВМГ-220У0/70 ХЛ1	Разрядник РВМГ-220М	Разрядник РВМГ-220М У1	Разрядник РВМГ-220У0/70 ХЛ1	Шинная опора ШО-220 и колодки опорных изоляторов	Шинная опора ШО-220 и колодки опорных изоляторов	Конденсатор связи СМЛ-110У3+СМВ-110У3	Конденсатор связи СМЛ-110У3+СМВ-110У3	Конденсатор связи СМЛ-110У3+СМВ-110У3					
Марка стоек	Для варианта из ств	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-29	СН 45-29	СН 45-29	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39					
	Для варианта с подножн.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39					
	Для вар. в сверл. котлован.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 30-29	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39					
I II		В сечении I-7 (отт.)	2.600	2.600	2.600	2.400	0.600	0.650	0.550	3.500	5.000	2.950	2.950	2.950				
		N_{I-I}^{max} , 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				
		N_{I-I}^{min} , кН	-1.0 -0.3	2.9 4.5	6.2 8.5	9 12	2.9 4.5	6.2 8.5	9 1.2	1.5 2.5	1.5 2.5	3.0 4.1	3.0 4.1	3.0 4.1				
		Q_{I-I}^y , 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				
		M_{I-I}^y , 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_{I-I}^x , кН	1.4 1.3			1.7 0.7	-	-	1.8 0.8	1.5 2.1	1.5 2.1	-	-	-				
		M_{I-I}^x , кН·м	4 5			5.0 2.4	-	-	6.0 3.0	3.0 5.5	2.0 3.0	-	-	-				
I II III		В сечении II-II (отт.)	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	
		N_{II-II}^{max} , 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				
		N_{II-II}^{min} , 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_{II-II}^y , 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_{II-II}^y , 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_{II-II}^x , кН	2.5 2	-	-	1.7 0.7	-	-	2.0 1.0	2.2 2.8	2.5 3.1	-	-	-				
		M_{II-II}^x , кН·м	9 10	-	-	9.4 4.2	-	-	8.0 3.7	10 15	13 17	-	-	-				
I II		В сечении III-III (отт.)	-1.520	-1.520	-1.520	-1.720	-2.120	-2.070	-2.170	-1.420	-2.320	-2.120	-2.120	-2.120				
		$N_{III-III}^{max}$, 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				
		$N_{III-III}^{min}$, 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				
		$Q_{III-III}^y$, 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				
		$M_{III-III}^y$, 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				
		$Q_{III-III}^x$, кН	2.5 2.0	-	-	1.7 0.7	-	-	2.0 1.0	2.2 2.8	2.5 3.1	-	-	-				
		$M_{III-III}^x$, кН·м	13 13	-	-	12 5.4	-	-	12 5.9	13 19	19 24	-	-	-				

Шк.М подл. Подпись и дата. Взам. инв. № 12966-Н-10

Примечания см. на л. 1

3.407.9-153.0-ТБ4

Лист 2

Копия из...

Итого стр.

Копия формы №12

Тип опоры (узел)		ОТ-330-1 ОТ-330-2	ОТ-330-3	ОТ-330-4	ОТ-330-5	ОТ-330-6	ОТ-330-7	ОТ-330-8 ОТ-330-9	ОТ-330-10 ОТ-330-11	ОТ-330-12 ОТ-330-13	ОТ-330-14 ОТ-330-15							
Наименование оборудования		Выключатель ВВД-330 Б	Выключатель ВВ-330Б-31,5/2000У1	Выключатель ВВ-330Б-31,5/2000У1	Выключатель ВВВ-330	Выключатель ВВВ-330	Объединительный разъединитель РДЗ-330/3150 У1	Тр-рЫ тока ТФУМ-330А-У1	Тр-рЫ тока ТФУМ-330А-У1	Тр-рЫ тока ТФРМ-330Б-У1	Тр-рЫ тока ТФРМ-330Б-У1							
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-29	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 80-39							
	Для варианта с подложн.	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 76-39							
	Для вар. в сверл. наплавон	СОН 44-29	СОН 30-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 76-39							
I		В сечении I-I (см)	1.800	1.200	1.700	1.800	3.400	2.850	2.800	4.500	2.600	4.700						
II		N_{I-I}^{max} , кН	32,4 31,2	45 48	45 48	43 44	55,5 63,6	9,0 8,0	20 23	12 14	17 28	4 15,3						
I		N_{I-I}^{min} , кН	-6,2 -4,8	2,0 16	2,0 16	3,0 17	—	-3,5 -1,0	1,0 4	-2 -0,6	-2,0 0,8	—						
II		Q_{I-I}^y , кН	—	4 2	4 2	3,0 1,0	—	1,9 0,4	0,6 0,6	0,3 0,3	0,3 0,3	—						
I		M_{I-I}^y , кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—						
II		Q_{I-I}^x , кН	1,5 0,9	0,3 0,5	0,3 0,5	—	0,5 1,9	1,5 0,3	0,5 1,0	0,9 0,6	0,5 1,0	0,8 4	0,8					
I		M_{I-I}^x , кН·м	—	—	—	—	6,5 2,9	—	4,0 2,0	—	—	—						
I		В сечении II-II (см)	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
II		N_{II-II}^{max} , кН	37,2 56,2	95 101	95 101	45 46	55,8 68,4	14 13	25 28	19 21	22 32	23 24						
I		N_{II-II}^{min} , кН	—	42 56	42 56	5 19	—	1,0 4	4,0 8	3 5	1,0 4,5	—						
II		Q_{II-II}^y , кН	—	4 2	4 2	3,4 1,4	—	1,6 1,0	0,8 0,7	0,5 0,4	1,0 0,9	—						
I		M_{II-II}^y , кН·м	—	5,2 3	8 4,0	6,4 2	—	2,0 2,0	2,0 2,0	2,0 1,0	2,0 1,8	—						
II		Q_{II-II}^x , кН	1,9 0,9	0,6 0,8	0,7 0,9	—	0,5 2,6	1,5 0,3	0,5 2,0	2,0 2,0	1,0 1,0	1,0 0,8	1,9 0,8					
I		M_{II-II}^x , кН·м	2,7 1,6	0,6 0,9	0,8 1,0	—	1,0 1,3	1,5 12,8	0,8 1,4	8,0 6,0	5,0 4,0	3,0 2,2	6,9 3,8					
I		В сечении III-III (см)	-2.320	-1.520	-2.420	-2.320	-1.520	-2.070	-2.120	-2.820	-2.320	-2.620						
II		$N_{III-III}^{max}$, кН	44,4 40	97 103	98 104	48 49	58 70,6	17 16	28 36	23 25	24 34	26 27						
I		$N_{III-III}^{min}$, кН	—	44 58	45 59	8,0 22	—	4,0 7	7 6	7,0 9	3,0 6,5	—						
II		$Q_{III-III}^y$, кН	—	4 2,0	4 2	3,4 1,4	—	1,6 1,6	0,8 0,7	0,5 0,4	1,0 0,9	—						
I		$M_{III-III}^y$, кН·м	—	11 8,0	18 9,0	14 5	—	5,4 5,4	5,0 1,0	4 2,0	4 3,2	—						
II		$Q_{III-III}^x$, кН	1,9 0,9	0,6 0,8	0,7 0,9	—	0,5 2,6	1,5 0,3	0,5 2,0	2,0 2,0	1,0 1,0	1,0 0,8	1,9 0,8					
I		$M_{III-III}^x$, кН·м	7,1 3,7	2,0 2,0	3,0 3,0	—	2,0 17	1,5 1,5	1,4 2,5	12 10	8 7,0	5 3,4	11,9 5,9					

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.

Нач. отд. Ровенский
 Н. контр. Ковалев
 ГИП Парфенов
 Руч. эр. Хирсанова

3.407.9-153.0-Т55

Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 330 кВ
 Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград
 ф. формат А3

Шиб. П. код. Подпись и дата. Элект. шиб.х
 12065тн-Г

Налич. №2

Копия верна
Л.К. Марфа

Тип опоры (узел)		07-330-16	07-330-17	07-330-18	07-330-19	07-330-20	07-330-21	07-330-22	07-330-23 07-330-24	07-330-25 07-330-26	07-330-27	07-330-28								
Наименование оборудования		Тр-р напряж. ния НКФ-330 73У1	Тр-р напряж. ния НКФ-330 73У1	Разрядник РВМК-330 м	Разрядник РВМГ-330 м	Шинная опора ШО-330м-У1	Шинная опора ШО-330м-У1	Шинная опора ШО-330м-У1	Конденсатор связи СМВ-166/√3 + СМН-166/√3	Конденсатор связи СМВ-110/√3 + СМН-110/√3	Высококач. трансформатор ВЗ-2000-191 ВЗ-2000-43УН	Распределительный шкаф								
Марка стойки	Для варианта из стальной	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-29								
	Для варианта с подножн.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 22-29	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 22-29								
	Для вар. в сверл. котлован	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 22-29	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 22-29								
I		В сечении I-I (отм.)	2,600	2,600	2,350	2,550	0,450	2,850	4,450	2,850	2,850	2,350	0,500							
		N _{I-I} ^{max} , кН	13 15	13 15	21 28	7,9 13	8 10	8 10	8 10	8 10	13 13	4,4 4,3	13 14	-						
		N _{I-I} ^{min} , кН	-3 -2	-3 -2	4 11	6,5 8	-5 -5	-5 -5	-5 -5	-5 -5	5 8	0,3 2	0,5 5	-						
		Q _{I-I} ^y , кН	0,8 0,6	0,8 0,6	-	0,12 0,2	1,0 0,9	1,0 0,9	1 0,9	-	-	-	-	-						
		M _{I-I} ^y , кН·м	-	-	-	0,8 1,0	-	-	-	-	-	-	-	-						
		Q _{I-I} ^x , кН	-	-	2,0 1,0	1,4 1	1,0 1,1	1,0 1,1	1 1,1	0,8 0,3	0,4 0,1	0,5 0,3	-	-						
M _{I-I} ^x , кН·м	-	-	-	6 6	3 3	3 3	3 3	1,0 0,4	0,8 0,3	-	-	-								
II		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	
		N _{II-II} ^{max} , кН	19 21	19 21	24 31	12 17	9 11	12 14	14 16	17 18	9 9	16 17	-							
		N _{II-II} ^{min} , кН	-2 6	-2 6	7 14	10 12	-4 -4	-1 -1	1,0 1	9 12	5 7	0,4 8	-							
		Q _{II-II} ^y , кН	2 1	2 1	-	0,12 0,2	1,0 0,9	1 0,9	1 0,9	0,2 -	0,3 0,1	-	-							
		M _{II-II} ^y , кН·м	3 2	3 2	-	1,0 1,6	0,6 0,5	3 3	4 4	0,4 -	0,6 0,3	-	-							
		Q _{II-II} ^x , кН	-	-	3 2	1,6 1,1	1,2 1,5	1,7 2	2 2	2,0 1,0	1,0 0,8	1,0 0,8	-							
M _{II-II} ^x , кН·м	-	-	6 3	11 10	4 4	7 7,2	9 10	5 2,4	3 1,7	2,0 1,0	-									
III		В сечении III-III (отм.)	-1,520	-1,520	-1,770	-1,570	-1,420	-2,070	-2,870	-2,070	-2,070	-1,770	-1,420							
		N _{III-III} ^{max} , кН	21 23	21 23	26 33	14 19	11 13	15 17	18 20	20 21	12 12	18 19	-							
		N _{III-III} ^{min} , кН	- 8	- 8	9 16	12 14	-2 -2	2 2	5 5	12 15	8 10	6 8	-							
		Q _{III-III} ^y , кН	2 1	2 1	-	0,12 0,2	1,0 0,9	1,0 0,9	1,0 0,9	0,2 -	0,3 0,1	-	-							
		M _{III-III} ^y , кН·м	7 4	7 4	-	1,0 2	2 2	5 5	7 7	0,8 -	1,0 0,5	-	-							
		Q _{III-III} ^x , кН	-	-	11 7	14 13	6 6	10 11	15 16	7,0 5	1,0 0,8	1,0 0,8	-							
M _{III-III} ^x , кН·м	-	-	11 7	14 13	6 6	10 11	15 16	7,0 5	1,0 0,8	1,0 0,8	-									

Инв. № подл. 12966ТН-70
Подпись и дата. Взят. инв. №

Примечание см. на л. 1

3.407.9-153.0-Т65

Лист 2

Копия из...

Фабриком РЗ

Тип опоры (узел)		OT-500-1	OT-500-2	OT-500-3	OT-500-4	OT-500-5	OT-500-6	OT-500-7	OT-500-8	OT-500-9	OT-500-10	OT-500-11	OT-500-12	OT-500-13													
Наименование оборудования		Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6К-500А/50-3150У1	Выключатель ВВ6-500	Разветвитель РДЗ-500/3150 У1	Трансформатор ТФРМ-500БУ1	Трансформатор ТФРМ-500БУ1	Трансформатор ТФРМ-500БУ1	Трансформатор ТФРМ-500БУ1	Делитель напряжения													
Марка стойки	Для варианта из свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 80-39	СН 80-39	СН 65-39												
	Для варианта с подномм.	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 52-39												
	Для вар. в сверл котлован.	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 76-39	СОН 76-39	СОН 52-39												
	в сечении I-I (отм.)	2.750	2.750	2.450	2.450	1.800	1.800	3.100	3.050	3.300	3.300	4.600	4.600	2.800													
	N_{I-I}^{max} , кН	43	31,8	43	31,8	43	31,8	51,8	39,2	51,8	39,2	64	54,1	9	11	35	33	35	33	31,3	30,5	31,3	30,5	34,5	35,4		
	N_{I-I}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	—	-24,5	-4,1	—	-4,1	—	-3	-2	—	6	—	6	—	—	—	—	—	—	—	
	Q_{I-I}^y , кН	0,14	0,23	0,14	0,23	0,14	0,23	—	—	2,9	1,3	—	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,0	0,4	1,4	1,7	1,4	1,7	1,3	0,4	
	M_{I-I}^y , кН·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	Q_{I-I}^x , кН	1,54	0,65	1,54	0,65	1,54	0,65	2,3	1	2,3	1	—	1,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	—	—	—	—	—	—	
	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	0.000													
	N_{II-II}^{max} , кН	49,6	38,4	49,6	38,4	49	38	56,6	45,2	56,6	45,2	68,9	59	14	16	40	38	40	38	36,8	36	36,8	36	40	43,7		
	N_{II-II}^{min} , кН	—	—	—	—	—	—	-21	-0,6	-21	-0,6	—	1,3	3	5	11	5	11	—	—	—	—	—	—	—		
	Q_{II-II}^y , кН	0,14	0,23	0,14	0,23	0,14	0,23	—	—	-3,5	1,9	—	2	1,0	2	1,0	1,9	2,4	1,9	2,4	1,9	2,4	2,1	1			
	M_{II-II}^y , кН·м	0,42	0,69	0,42	0,69	0,37	0,62	—	—	9,1	4,6	—	5	3	5	3	5,7	6,4	5,7	6,4	5,4	5,4	5,4	2,3			
	Q_{II-II}^x , кН	2,7	1,5	2,7	1,5	2,7	1,5	2,7	1	—	—	2	2	3	2	3	2	—	—	—	—	—	—	—	—		
	в сечении III-III (отм.)	-2.170	-2.170	-1.670	-1.670	-2.320	-2.320	-1.820	-1.750	-1.620	-1.620	-2.720	-2.720	-2.120													
	$N_{III-III}^{max}$, кН	52,5	41,6	52,5	41,6	52	41	60,4	49	73,1	63,2	17	19	42	40	42	40	41,2	40,4	41,2	40,4	44,4	48,1				
	$N_{III-III}^{min}$, кН	—	—	—	—	—	—	-17,3	3,2	—	—	4	5	7	13	7	13	—	—	—	—	—	—	—			
	$Q_{III-III}^y$, кН	0,14	0,23	0,14	0,23	0,14	0,23	—	—	3,5	1,9	—	2	1,0	2	1,0	1,9	2,4	1,9	2,4	2,1	1					
	$M_{III-III}^y$, кН·м	0,7	1,1	0,7	1,1	0	1,0	0,6	1	—	—	16,7	8,4	—	8	4	8	4	9,1	10,7	9,1	10,7	10	4,5			
	$Q_{III-III}^x$, кН	2,7	1,5	2,7	1,5	2,7	1,5	2,7	1	—	—	2	2	3	2,0	3	2,0	—	—	—	—	—	—	—			
$M_{III-III}^x$, кН·м	11,4	5,9	11,4	5,9	10,5	5,5	10,5	5,5	10,6	4,1	—	8	8	13	8	13	8	—	—	—	—	—	—				

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.

3.407.9-153.0-ТБ 6

Имя-н. подл.	Подпись и дата	Имя-н. подл.	Подпись и дата	Имя-н. подл.	Подпись и дата	Имя-н. подл.	Подпись и дата
Нач. отд.	Роменский	Инж.	02.11.18	Н. контр.	Ковалев	Инж.	02.11.18
ГНП	Лорденов	Инж.	02.11.18	Руч. эр.	Ирсанова	Инж.	02.11.18

Таблица действующих усилий в стойках (сваях) ОРУ 500 кВ

Страница	Лист	Листов
2	1	2




ЭНЕРГ О С Е Т Ь П Р О Е К Т
Северо-Западное отделение
Ленинград

Копия №24
Формат А3

Копия берна

Имя-н. подл. Подпись и дата

Копия берма

Тип опоры (узел)		OT-500-14	OT-500-15	OT-500-16	OT-500-17	OT-500-18	OT-500-19	OT-500-20	OT-500-21	OT-500-22	OT-500-23	OT-500-24						
Наименование оборудования		Трансформаторное устройство НДЕ-500	Трансформаторное устройство НДЕ-500	Трансформатор напряж. НКФ-500-83У1-1	Трансформатор напряж. НКФ-500-83У1-1	Разрядник РВМГ-500У1	Разрядник РВМК-500ПУ1	Шинная опора ШО-500У-У1	В.ч. заградитель ВЗ-2000-1А на шинной опоре	Конденсатор СВЯЗИ ЗСМЛ-166/√3	Конденсатор СВЯЗИ ЗСМЛ-166	Шкаф ШР						
Марка стойки	Для варианта из ст. свай	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 65-39	СН 45-29						
	Для варианта с подожж.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 22-29						
	Для вар. в сверл. котлован.	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 44-29	СОН 52-39	СОН 52-39	СОН 22-29						
I 	В сечении I-I (мм)	2,250	2,250	2,250	2,250	2,350	2,550	2,700	2,400	2,800	2,800	0,45						
	N _{II} ^{max} , кН	7,6 10,1	7,6 10,1	24 22	24 22	23 23	40,6 66	16 18	23 27	16 19	16 19	-						
	N _{II} ^{min} , кН	-	-	1,3 8	1,3 8	1,0 6,3	3,4 -9,3	-8 -6	-8 2	5 11	5 11	-						
	Q _{FEI} ^y , кН	-	-	0,3 0,5	0,3 0,5	-	-	-	0,4 0,7	0,3 -	0,3 -	-						
	M _{FEI} ^y , кН·м	-	-	-	-	-	-	-	-	1,0 -	1,0 -	-						
	Q _{FEI} ^x , кН	0,9 0,3	0,9 0,3	1,0 0,4	1,0 0,4	3,2 1,4	4,2 6,0	1,5 1,2	2 0,7	1,0 0,35	1,0 0,35	-						
M _{FEI} ^x , кН·м	0,7 0,2	0,7 0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
II 	В сечении II-II (мм)	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	
	N _{II-II} ^{max} , кН	12,3 15,3	12,3 15,3	30 28	30 28	26 26	44 69	20 22	28 30	22 24	22 24	-						
	N _{II-II} ^{min} , кН	-	-	3,0 11	3,0 11	4 9	7,0 -6	-4 -2,4	-5 5	9 16	9 16	-						
	Q _{FEII} ^y , кН	-	-	1,0 1,0	1,0 1,0	0,5 0,5	0,5 0,5	-	1,0 1,0	1,0 -	1,0 -	-						
	M _{FEII} ^y , кН·м	-	-	1,0 2,0	1,0 2,0	0,6 0,6	0,7 0,7	-	3,0 3	4,3 -	4,3 -	-						
	Q _{FEII} ^x , кН	1,64 0,82	1,64 0,82	1,5 1,0	1,5 1,0	3,7 2	4,7 6,5	2 1,8	3,0 1,0	2 1,0	2 1,0	-						
M _{FEII} ^x , кН·м	3,2 1,5	3,2 1,5	3,0 2,0	3,0 2,0	9 4	12 17	5,1 4,0	8,0 3	4,5 2,2	4,5 2,2	-							
III 	В сечении III-III (мм)	-1,870	-1,870	-1,870	-1,870	-1,770	-1,570	-1,420	-1,720	-2,120	-2,120	-1,470						
	N _{III-III} ^{max} , кН	15,6 18,6	15,6 18,6	32 30	32 30	28 28	47 72	23 25	28 32	25 27	25 27	-						
	N _{III-III} ^{min} , кН	-	-	5 13	5 13	6 11	10 -3	-1,0 0,6	-3 7	12 11	12 11	-						
	Q _{FEIII} ^y , кН	-	-	1,0 1,0	1,0 1,0	0,5 0,5	0,5 0,5	-	1,0 1,0	1,0 -	1,0 -	-						
	M _{FEIII} ^y , кН·м	-	-	3 4	3 4	1,5 1,5	1,8 1,8	-	5 3	6,0 -	6,0 -	-						
	Q _{FEIII} ^x , кН	1,6 0,9	1,6 0,9	1,5 1,0	1,5 1,0	3,7 2,0	4,7 6,5	2 1,8	3,0 3	2,0 1,0	2,0 1,0	-						
M _{FEIII} ^x , кН·м	5,3 2,7	5,3 2,7	6 4	6 4	16 6,0	22 23,0	9,3 8,0	13 8	9,0 4,0	9,0 4,0	-							

Шк. и подп. Подпись и дата. Шк. инв. № 12966 гн-70

Примечания см. на л. 1

3.407.9-153.0-Т66

Лист 2

Копир. № 2

формат А3

Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование

Наименование элемента	Расчетное сечение, см × см	Длина стойки, м	Арматура стойки		Действующие моменты				Несущая способность		Общее усилие натяжения арматуры	Примечания
			Напрягаемая	Ненапрягаемая	От нормативных нагрузок		От расчетных нагрузок		по прочности	по деформативности		
					Мх, кН·м	My, кН·м	Мх, кН·м	My, кН·м				

Стойки типа "СОН"

СОН 76 - 39	21 × 21	7,6	4φ12А1У	4φ12А1У	27	0,8	32	1,0	39	24	316	f = 7,1 см
СОН 52 - 39	21 × 21	5,2	4φ12А1У	4φ12А1У	27	0,8	32	1,0	39	24	316	f = 4,7 см
СОН 44 - 29	21 × 21	4,4	4φ12А1У	—	20	10	23	13	29	20	316	f = 3,5 см
СОН 30 - 29	21 × 21	3,0	4φ12А1У	—	20	10	23	13	29	20	316	f = 2,3 см
СОН 22 - 29	21 × 21	2,2	4φ12А1У	—	20	10	23	13	29	20	316	f = 1,2 см

Сваи типа "СН"

СН 80 - 39	21 × 21	8,0	4φ12А1У	4φ12А1У	27	0,8	32	1,0	39	24	316	f = 6,5 см
СН 65 - 39	21 × 21	6,5	4φ12А1У	4φ12А1У	27	0,8	32	1,0	39	24	316	f = 4,5 см
СН 45 - 29	21 × 21	4,5	4φ12А1У	—	20	10	23	13	29	20	316	f = 2,1 см

Имя и подпись	Репенский	02.11.81
И.контр.	Кобелев	02.11.81
Г.И.П.	Поршенов	02.11.81
Руч. эр.	Курсанова	02.11.81
Руч. эр.	Шленова	02.11.81

3.407.9-153.0-Д1

Основные характеристики железобетонных стоек и свай опор под оборудование.

Свая	Лист	Листов
Р	1	1

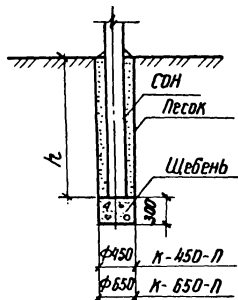
ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ
Центр-Западное отделение
Ленинград

Копия берня

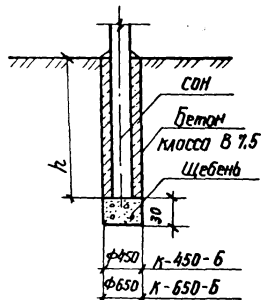
Имя и подпись
12.06.81-10
В.С.П.Ш.П.

Копия верна

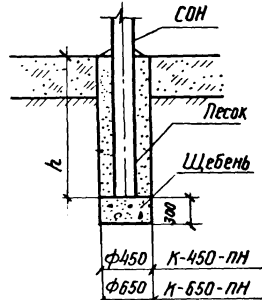
К-450-П; К-650-П



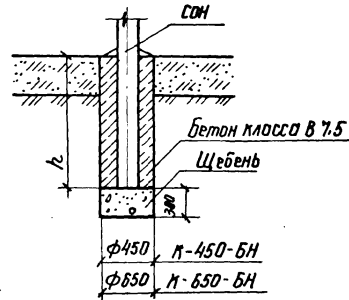
К-450-Б; К-650-Б



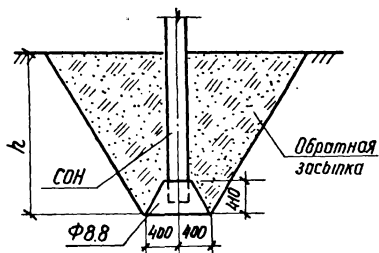
К-450-ПН; К-650-ПН



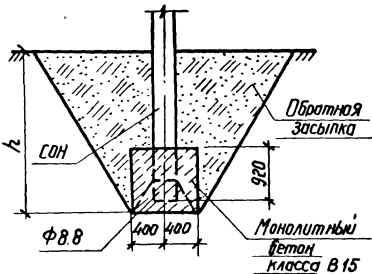
К-450-БН; К-650-БН



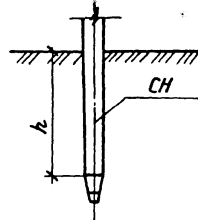
П



П-Б



С



При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принято среднее значение $h = 2,0 \text{ м}$

Исполн.	Рапенский	Провер.	02.11.82	3.407.9-153.0-Д2	Схема закреплений стоек опор в грунте и таблицы несущей способности оснований.	Страница	Лист	Листов
Н. контрол.	Кобалев	02.11.82	02.11.82			Р	1	8
ГИП	Ладженко	02.11.82		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ				
Гл. спец.	Кобалев	02.11.82		Север-Западный отделение				
Вед. инж.	Смирнова	02.11.82		Ленинград.				

Шифр листа. Подпись и дата. Взам. инв. №. ИР.886.т-10

Копия формы № 1, 198

Шифр заказа подл. и дата 12936511-10

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота стоек в грунте Табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. N грунта	Характеристика грунтов						γ, т/м³	Варианты																				
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформ.	К-450-П			К-650-П			К-450-Б			К-650-Б			К-450-ПН							
			φ, град	C, кПа	γ, т/м³	φ, град	C, кПа	γ, 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=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м			
																												φ, град	C, кПа	γ, т/м³
Песчаные грунты	Пески крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0.952	2,9	7,4	15,7	29,7	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	2,2	5,6	11,9	22,5	3,7	8,8	17,3	31,0	5,0	11,5	22,5	39,3	0,06	0,66	2,2	5,6
		3	38	-	2	34	-	2	30	0.781	1,8	4,7	9,9	18,6	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	2,2	5,6	11,8	22,2	3,6	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	1,9	4,7	9,9	18,4	3,0	7,1	14,4	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	8,7	15,1	1,6	5,6	8,7	15,1	2,5	5,8	11,8	27,1	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	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	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	1,2	4,9	6,2	11,6	2,0	4,6	9,1	16,4	2,8	6,3	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	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	1,9	3,01	9,7	17,7	3,1	7,1	13,8	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	1,6	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	1,1	4,6	5,4	9,9	1,1	4,6	5,4	9,9	1,8	4,1	8,1	14,3	2,5	5,5	10,7	18,6	0,03	0,4	1,1	2,6
		14	26	2	1,75	23	0,5	1,75	11	0.503	0,8	3,9	3,8	6,9	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
Гилесу 0 ≤ γ ≤ 0,25	15	30	15	2	27	6,25	2	32	0.727	2,2	5,1	9,9	17,7	2,2	5,1	9,9	17,7	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	1,95	26	4,58	1,95	24	0.664	1,9	4,3	8,4	14,9	1,9	4,3	8,4	14,9	3,1	6,5	12,2	20,8	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	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	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	

Продолжение табл. 1

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция пластичных грунтов	Усл. н групп	Характеристики грунтов						tgφ	Варианты																					
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, МПа	К-450-П				К-650-П				К-450-Б				К-650-Б				К-450-ПН				
			ρ _г , град	C, кПа	ρ _г % м ³	ρ _г , град	C, кПа	ρ _г % м ³			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=2,5м	h=3,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	h=1,5м	h=2,0м	h=2,5м	h=3,0м	
																															ρ _г , град
Суглеси	0,25 < J ≤ 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	12,6 0,01	1,6 0,05	3,6 0,02	7,1 0,01	12,6 0,01	2,6 0,04	5,5 0,02	10,4 0,01	17,8 0,006	3,5 0,03	7,4 0,02	13,6 0,008	22,6 0,05	0,12 0,03	0,2 0,08	1,6 0,03	3,6 0,01	
		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	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 0,009	3,1 0,02	6,4 0,01	11,7 0,04	19,7 0,01	0,09 0,07	0,3 0,1	0,8 0,1	2,5 0,11	
		21	24	6	1,85	22	1,82	1,85	16	0,505	0,1 0,05	0,3 0,03	0,2 0,02	0,1 0,01	0,1 0,05	0,3 0,03	0,2 0,02	0,1 0,01	0,2 0,08	0,4 0,04	0,7 0,02	1,2 0,04	2,0 0,01	3,6 0,02	6,2 0,01	9,8 0,01	16,4 0,01	0,07 0,06	0,4 0,1	0,7 0,11	2,5 0,07
		22	21	3	1,8	19	0,91	1,8	10	0,414	0,8 0,16	1,9 0,08	3,7 0,04	6,5 0,03	0,8 0,16	1,9 0,08	3,7 0,04	6,5 0,03	1,4 0,12	3,0 0,06	5,2 0,04	9,6 0,02	2,0 0,1	4,2 0,05	7,5 0,03	12,7 0,02	0,09 0,02	0,3 0,1	0,8 0,1	2,5 0,07	
		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 0,03	0,7 0,23	1,4 0,11	2,8 0,06	4,8 0,03	1,1 0,17	2,3 0,08	4,4 0,05	7,4 0,02	1,5 0,07	3,2 0,04	5,9 0,03	9,7 0,02	0,04 0,03	0,2 0,1	0,7 0,1	2,0 0,15	
Суглинки	0,5 J ≤ 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	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 0,18	0,9 0,03	2,5 0,08	5,4 0,03	
		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 0,03	2,5 0,06	5,4 0,03	10,5 0,02	18,1 0,03	3,3 0,04	6,9 0,02	12,5 0,01	20,7 0,007	35,9 0,004	5,9 0,02	11,6 0,01	18,1 0,01	0,35 0,08	0,9 0,1	2,5 0,1	5,4 0,07	
		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	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 0,02	20,7 0,01	35,9 0,005	5,9 0,02	11,6 0,01	18,1 0,01	0,35 0,08	0,9 0,1	2,5 0,1	5,4 0,07	
		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	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	27,7 0,006	3,7 0,03	7,4 0,02	13,0 0,01	0,14 0,07	0,6 0,15	1,7 0,1	3,6 0,03	
		29	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	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	25,2 0,007	5,4 0,02	10,9 0,01	19,3 0,007	31,03 0,007	0,21 0,35	0,9 0,09	2,5 0,1	5,4 0,07
		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	1,2 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	12,7 0,02	5,9 0,05	9,9 0,03	16,8 0,02	27,7 0,01	0,09 0,08	0,3 0,23	0,9 0,1	2,5 0,1	
	0,25 < J ≤ 0,5	30	24	39	1,8	22	16,25	1,8	32	0,835	2,5 0,05	5,4 0,02	10,5 0,01	18,1 0,01	2,5 0,05	5,4 0,02	10,5 0,01	18,1 0,01	3,9 0,04	7,9 0,02	14,5 0,006	24,1 0,003	5,3 0,02	10,6 0,01	18,5 0,005	30,2 0,003	0,2 0,06	0,9 0,03	2,5 0,07	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	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 0,006	4,5 0,02	8,9 0,01	15,9 0,004	25,7 0,007	0,18 0,4	0,8 0,1	2,1 0,1	4,4 0,07	
		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	1,7 0,08	3,6 0,04	6,8 0,02	11,9 0,01	2,7 0,09	5,6 0,04	10,2 0,02	16,9 0,01	27,7 0,005	3,7 0,03	7,5 0,02	13,2 0,01	21,5 0,009	0,2 0,5	0,9 0,13	2,5 0,06	5,4 0,03
		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	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 0,09	0,5 0,18	1,7 0,1	3,0 0,07	
		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	1,1 0,15	2,3 0,07	4,4 0,04	7,6 0,02	1,8 0,11	3,7 0,05	7,2 0,03	12,7 0,02	5,9 0,01	9,9 0,01	16,8 0,005	27,7 0,003	0,09 0,08	0,3 0,23	0,9 0,1	2,5 0,1	
		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	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	15,9 0,01	2,5 0,13	4,9 0,06	8,9 0,02	14,5 0,01	0,09 0,08	0,4 0,1	1,1 0,1	2,3 0,07
0,5 < J ≤ 0,75	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	1,1 0,09	2,4 0,04	4,5 0,02	7,8 0,02	1,9 0,07	3,8 0,04	6,9 0,02	11,6 0,01	2,6 0,08	5,1 0,03	9,2 0,02	15,1 0,01	0,09 0,05	0,4 0,15	1,1 0,1	2,4 0,07		
	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	0,9 0,13	1,9 0,06	3,8 0,03	6,4 0,02	1,5 0,1	3,2 0,04	5,9 0,03	9,8 0,02	2,2 0,09	4,3 0,04	7,7 0,02	12,9 0,01	0,08 0,01	0,3 0,1	0,9 0,21	1,9 0,09		

3. 407.9-153.0-Д2

лист 3

содмат А3

Копия верна

Инв. № подл. и дата взят. инв. 120651н-10

Продолжение табл. 1

№ п/п
 № инв. лодки и дата взвешивания
 № 1296611-10
 Капил Верна
 ГЛУШЫ

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. N грунта	Характеристики грунтов						tg φ	Варианты																	
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, МПа	К-450-II				К-650-II				К-450-Б				К-650-Б				
			h, град	h, м	ρ, т/м ³	φ, град	c, кПа	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	h=1,5m	h=2,0m	h=2,5m	h=3,0m	
Суглинки	0,5 < I _L ≤ 0,75	38	16	16	18	14	4,85	18	8	0,447	0,8	1,6	3,1	5,4	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	18	6	0,389	0,20	0,09	0,05	0,03	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	0,27	1,4	2,6	4,4	0,6	1,4	2,6	4,4	0,2	0,3	0,2	0,09	0,05	0,03	0,17	0,08	0,05
	0,5 < I _L ≤ 0,25	41	21	81	1,8	19	33,75	1,8	2,6	1,194	0,52	1,1	2,1	3,5	0,52	1,1	2,1	3,5	0,2	0,9	1,9	3,4	5,7	1,3	2,6	4,7	7,6
		42	20	68	1,8	18	28,33	1,8	2,4	1,044	0,32	0,15	0,08	0,05	0,32	0,15	0,08	0,05	0,24	0,12	0,06	0,04	0,01	0,07	0,04	0,02	0,01
		43	19	54	1,8	17	22,50	1,8	2,1	0,884	3,9	8,6	16,1	27,6	3,9	8,6	16,1	27,6	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007	0,04	0,02	0,01	0,006
44		18	47	1,8	16	19,58	1,8	1,8	0,795	0,06	0,03	0,02	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01	21,5	4,9	9,8	17,7	28,8	6,5	12,8	22,2	35,4	
45		16	41	1,75	14	17,08	1,75	1,5	0,697	3,2	6,8	12,7	21,5	3,2	6,8	12,7	21,5	0,01	0,05	0,02	0,01	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007	
46		14	36	1,75	13	15,00	1,75	1,2	0,609	0,07	0,03	0,02	0,01	0,07	0,03	0,02	0,01	16,1	3,8	7,6	13,6	22,2	5,1	10,0	17,4	27,8	
0,25 < I _L ≤ 0,05	47	18	57	1,75	16	23,75	1,75	2,1	0,895	2,4	5,1	9,6	16,1	2,4	5,1	9,6	16,1	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,008	
	48	17	50	1,8	15	20,83	1,8	1,8	0,806	0,08	0,04	0,02	0,01	0,08	0,04	0,02	0,01	7,9	13,4	1,9	4,3	7,9	13,4	1,9	4,3	7,9	
	49	16	43	1,7	14	17,92	1,7	1,5	0,707	1,9	4,3	7,9	13,4	1,9	4,3	7,9	13,4	0,01	0,09	0,04	0,02	0,01	0,06	0,03	0,01	0,009	
	50	14	37	1,7	13	15,42	1,7	1,2	0,619	1,6	3,4	6,3	10,6	1,6	3,4	6,3	10,6	0,01	0,08	0,04	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,008	
	51	11	32	1,65	10	13,33	1,65	0,9	0,514	2,3	5,1	9,4	15,9	2,3	5,1	9,4	15,9	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01	0,05	0,02	0,01	0,007	
	52	15	45	1,75	14	18,64	1,75	1,8	0,718	0,08	0,04	0,02	0,01	0,08	0,04	0,02	0,01	10,9	2,7	5,5	9,7	15,9	3,7	7,2	12,6	19,9	
0,5 < I _L ≤ 0,25	53	14	41	1,75	13	12,42	1,75	1,5	0,659	1,3	2,8	5,2	8,4	1,3	2,8	5,2	8,4	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007	
	54	12	36	1,7	11	10,91	1,7	1,2	0,573	0,09	0,04	0,02	0,01	0,09	0,04	0,02	0,01	13,3	3,2	6,5	11,4	18,6	4,4	8,4	14,7	23,4	
	55	10	33	1,7	9	10	1,7	0,9	0,506	1,3	2,8	5,2	8,4	1,3	2,8	5,2	8,4	0,01	0,05	0,03	0,02	0,01	0,04	0,02	0,01	0,007	
	56	7	29	1,65	6	8,79	1,65	0,7	0,413	0,09	0,04	0,02	0,01	0,09	0,04	0,02	0,01	16,1	3,8	7,6	13,6	22,2	5,1	10,0	17,4	27,8	

3. 407.9-1530-112

лист 4

Таблица предельных опрокидывающих моментов и единичных углов поворота стоек в грунте
Варианты

Табл. 1

Именное группы	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № группы	Характеристики грунтов						tg φ	К-650-ПН				К-450-БН				К-650-БН				П								
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформ.	К-650-ПН		К-450-БН		К-650-БН		П		П		П									
			φ _н , град	С, т/кПа	γ, т/м ³	φ _р , град	С _л , кПа	γ _р , т/м ³			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	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	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 группы	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	2	39	0,5	2	50	0,952	0,09	0,87	2,9	7,4	0,25	1,5	4,7	11,0	0,4	2,2	6,5	28,9	87,1	122	159,1	198,6	0,013	0,008	0,005	
		2	40	1	2	35	0,25	2	40	0,849	0,06	0,66	2,2	5,6	0,19	1,2	3,7	8,6	0,3	1,7	5,0	22,5	78,6	110,4	143,9	178,7	0,009	0,006	0,004	
		3	38	-	2	34	-	2	30	0,781	0,04	0,57	1,8	4,7	0,15	0,9	3,0	7,1	0,3	1,4	4,2	18,6	73,2	102,8	133,8	166,5	0,007	0,005	0,003	
	Пески средней крупности	4	40	3	1,9	35	0,75	1,9	50	0,859	0,07	0,69	2,2	5,6	0,22	1,19	3,6	8,4	0,1	1,1	0,03	0,01	0,004	0,03	0,013	0,008	0,005	0,013	0,008	0,005
		5	30	2	1,9	34	0,5	1,85	40	0,801	0,05	0,6	1,9	4,7	0,17	1,02	3,0	7,1	0,28	1,5	4,2	18,5	70,5	98,8	128,2	159,3	0,009	0,006	0,004	
		6	35	1	1,85	32	0,25	1,85	30	0,710	0,03	0,5	1,6	3,9	0,13	0,8	2,5	5,8	0,19	0,05	0,02	0,007	0,04	0,022	0,013	0,008	0,013	0,008	0,005	
	Пески мелкие	7	38	6	1,85	34	1,5	1,85	48	0,841	0,08	0,6	2,03	4,9	0,21	1,1	3,3	7,5	0,33	1,6	4,5	19,1	70,8	98,3	127,1	157,6	0,013	0,008	0,005	
		8	36	4	1,85	33	1,0	1,85	38	0,766	0,06	0,57	1,8	4,4	0,18	0,9	2,9	6,7	0,28	1,4	4,0	17,1	67,7	94,2	122,1	151,4	0,011	0,007	0,004	
		9	32	2	1,8	29	0,5	1,8	28	0,545	0,02	0,4	1,2	3,0	0,11	0,7	2,0	4,6	0,2	1,0	2,8	12,1	57,3	80,1	103,7	128,5	0,008	0,005	0,003	
		10	28	-	1,8	25	-	1,8	18	0,592	0,04	0,3	0,9	2,1	0,07	0,5	1,5	3,4	0,12	0,7	2,0	8,6	49,9	70,0	90,8	112,4	0,007	0,004	0,003	
Пески пылеватые	11	36	8	1,8	33	2,0	1,8	39	0,806	0,08	0,6	1,9	4,6	0,22	1,1	3,1	7,1	0,34	1,6	4,3	17,9	67,9	93,9	120,9	149,6	0,013	0,008	0,005		
	12	34	6	1,8	31	1,5	1,8	23	0,734	0,06	0,5	1,6	3,9	0,17	0,9	2,6	5,9	0,28	1,3	3,6	15,1	62,9	87,2	112,5	139,2	0,011	0,007	0,004		
	13	30	4	1,75	27	1,0	1,75	18	0,607	0,03	0,4	1,1	2,6	0,11	0,6	1,8	4,1	0,2	0,91	2,5	10,7	53,5	74,0	95,8	118,4	0,008	0,005	0,003		
	14	26	2	1,75	23	0,5	1,75	11	0,503	0,03	0,3	0,9	2,1	0,07	0,5	1,5	3,4	0,12	0,7	2,0	8,6	49,9	70,0	90,8	112,4	0,007	0,004	0,003		
Супеси	0 ≤ J _L ≤ 0,25	15	30	15	2	27	6,25	2	32	0,727	0,17	0,8	2,2	5,13	0,34	1,3	3,6	7,7	0,5	1,96	4,9	18,6	75,3	99,3	124,3	150,7	0,023	0,016	0,010	
		16	29	11	1,95	26	4,58	1,95	24	0,664	0,4	0,7	1,9	4,3	0,28	1,16	3,1	6,5	0,4	1,7	4,2	15,7	68,9	91,5	115,0	139,9	0,023	0,016	0,010	
		17	27	8	1,9	24	3,33	1,9	16	0,590	0,11	0,6	1,6	3,5	0,24	0,9	2,5	5,3	0,35	1,4	3,5	13,1	62,4	83,1	104,6	127,2	0,023	0,016	0,010	
		18	25	6	1,8	22	2,91	1,8	16	0,520	0,09	0,5	1,2	2,8	0,19	0,8	2,1	4,4	0,3	1,1	2,9	10,8	56,4	75,4	95,0	115,5	0,023	0,016	0,010	

3 407.9-153.0-Д2 Лист 5

Инв. № подл. КЭ96671-70
 Листы и объем
 Объем инв. №
 Кол-во верха

Таблица предельных сжимающих усилий в основании стоек

Табл. 2

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта основания $R, \text{кПа}$			Несущая способность стоек, кН									
	В сверленном котловане (не нарушенная структура)		В ко- лонном котло- ване	В сверленном котловане без обетонирования позух				В сверленном котловане с обетонированием позух				В коло- ном котло- ване	
	При $H \leq 3\text{м}$	При $H = 2\text{м}$		ф 450 мм		ф 650 мм		ф 450 мм		ф 650 мм			
			Тип закрепления										
					к-450-п	к-450-пн	к-650-п	к-650-пн	к-450-б	к-450-бн	к-650-б	к-650-бн	п
Пески крупные	5200	3640	1200			1320	924			1355	945	462	
Пески средней крупности	3900	2730	800			990	693			1025	714	308	
Пески мелкие	2050	1435	390			520	364			543	378	150	
Пески пылеватые	1300	910	280			330	231			346	240	108	
Суглинки и глины	$J_L =$	0,2	3600	2520	350		914	640			943	658	135
		0,3	2300	1610	330		584	409			604	421	127
		0,4	1600	1120	300		377	284			391	292	115
		0,5	1300	910	280		330	231			341	237	108
		0,6	800	560	250		203	142			210	146	86
		0,75	400	280	200		102	71			106	74	77

В таблице приняты следующие обозначения:

к-450-п- сверленный котлован ф 450мм $H=3\text{м}$ с заполнением позух песком

к-450-пн- сверленный котлован ф 450мм $H=2\text{м}$ в грунтах ненарушенной структуры с заполнением позух песком

к-450-б - сверленный котлован ф 450мм $H=3\text{м}$ с обетонировкой позух

к-450-бн- сверленный котлован ф 450мм $H=2\text{м}$ в грунтах ненарушенной структуры с обетонировкой позух

Шиф. и дата. Подп. и дата. Взам. инв. №

12918511-70

3.407.9-153.0-Д2

Лист 8