

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 34071-137

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ  
ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ  
УСТРОЙСТВ 35-110кВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕР-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР с 27.08.86  
ПРОТОКОЛ №27 от 27.08.86

21625-01

ЗАМ ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *М.И.Медведев*  
ГЛАВНЫМ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *В.В.Карпов*  
В.В. КАРПОВ  
Ю.Д. ПАРФЕНОВ

Серия 3.407.1-137.0-00

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-137.0-00 ПЗ	Пояснительная записка	в...9
3.407.1-137.0-01	Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок	10...16
3.407.1-137.0-02	Схемы закрепления стоек порталов в грунте и таблицы несущей способности оснований	17...24

Исполнитель: Давыд Г.А. и др.

И.контр	Ковалева	АР	И.И.
Нач. отд.	Роменский	А.И.	И.И.
ГМП	Парфенов	Ф.И.	И.И.
Рук. гр.	Кирсанова	П.И.	И.И.
Провер.	Шленова	А.И.	И.И.

3.407.1-137.0-00		
Содержание	Листов	Листов
	Р	1
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград		

Формат А4

1. Введение

Серия 3.407.1-137 выполнена в следующем составе:

Выпуск А. Указания по применению конструкций и изделий.

Выпуск 1. Порталы ошиновки  
Рабочие чертежи

Выпуск 2. Железобетонные изделия  
Рабочие чертежи  
Стальные конструкции  
Чертежи км

Выпуск 3. Карты технического уровня и качества продукции

И.контр	Ковалева	АР	И.И.
Нач. отд.	Роменский	А.И.	И.И.
ГМП	Парфенов	Ф.И.	И.И.
Рук. гр.	Кирсанова	П.И.	И.И.
Провер.	Шленова	А.И.	И.И.

3.407.1-137.0-00 ПЗ		
Пояснительная записка	Листов	Листов
	Р	1
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение Ленинград		

Формат А4

2.10.25-01

## 2. Область применения

Конструкции порталов разработаны для следующих условий применения

а) Расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°С включительно;

б) максимальная нормативная толщина стенки голледа на шпильке и заградителях принята равной  $S=20$  мм, что соответствует IV району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-76;

в) нормативный скоростной напор ветра принят равным  $q = 0,50 \text{ кН/м}^2$  ( $50 \text{ кгс/м}^2$ ) т.е. по III району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-76

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

д) грунтовые воды отсутствуют;

е) сейсмичность района строительства не выше 6 баллов по шкале ГОСТ 6249-52.

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

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

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

## 3. Конструктивные решения

Порталы ОРУ 35, 110 кВ выполнены свободностоящими в виде плоских П-образных конструкций с заземленными в грунте стойками и шарнирным соединением стоек с траверсами.

Порталы выполняются из сборных железобетонных стоек и траверс с предварительно-напряженной стержневой арматурой классов А<sub>т</sub>-IV и А-IV и бетона класса В30. Стойки выполнены длиной 14,0; 10,5 и 9 м. Сечение стоек по длине переменное и равно в основании 500×500, 450×450 и 390×390.

Траверсы выполнены длиной 9 и 6 м и сечением 350 (H)×300 мм.

Траверсы шинных порталов ОРУ 35 кВ длиной 4 м в связи с небольшой потребностью выполнены стальными.

Все железобетонные стойки и траверсы имеют закладные части, соединенные с ненапряженной арматурой для ее использования при выполнении заземления.

Для молниезащиты ОРУ на ячеёковых порталах предусмотрена установка стальных решетчатого типа тросостоек и стержневых молниеприемников.

В качестве варианта, предпочтительного для применения в удаленных районах, в работе предусмотрено возможность выполнения порталов со стальными траверсами, используемых в основном для стальных порталов ОРУ 35, 110 кВ.

Стальные траверсы решетчатого типа сечением 500×500 мм

Серию 3.407.1-137 выдать

Издательство Энергоатомиздат

3.407.1-137.0-00 ПЗ

ИГО  
2

формата 3

На схемах порталов принята следующая маркировка конструкций и марок:

- ПЖ-110 Я1- портал железобетонный для ОРУ 110кВ, ячеёковый, тип 1
- ПЖС-110 Я1- портал железобетонный со стальной траверсой для ОРУ 110кВ, ячеёковый, тип 1
- ПЖ-110 Ш1- портал железобетонный для ОРУ 110кВ, шинный, тип 1
- ТЖ-90-107- Траверса железобетонная, длина 90дм, несущая способность при действии изгибающего момента 107кНм

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

Сварные элементы конструкций порталов ошиновки относятся к группе 2 согласно табл. 50 СНиП II-23-81

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

Соединение траверс со стойками и тросастойками выполняется на балках. Закрепление стоек порталов производится путем зацементирования их в грунт по схемам, приведенным в докум. 3.407.1-137.0-02 л.1

При необходимости закрепление стоек производится с помощью установки подземных ригелей.

В работе приняты два типа железобетонных ригелей по серии 3.407-115 вып.5 Р-1А размером 3х0.4м и Р-1 размером 1.5х0.5м

Основным типом закрепления стоек является их установка в сверленные котлованы на щебеночной подушке толщиной 200 мм.

Пазухи между стойками и стенками котлованов запаиваются крупнозернистым песком, а при необходимости монолитным бетоном класса В 7.5

При отсутствии возможности устройства сверленных котлованов в работе даны типы закрепления стоек, устанавливаемых в открытые котлованы.

Серия 3.407.1-137 выпуск 0

Известно Подпись и дата Взам.инж.

3.407.1-137.0-0013 3

#### 4. Основные расчетные положения

Расчет порталов выполнен по методу предельных состояний. Исходным материалом для проектирования являются технологические задания, включающие в себя:

- а) схематические чертежи порталов с указанием возможных мест подвески ашшювки, проводов, тросов ВЛ и высокочастотных загравдителей связи,
- б) значения наибольших нагрузок для типовых ОРУ в разных режимах работы порталов, определенные на ЭВМ.

Расчетными режимами работы для порталов ОРУ являются:

- 1) нормальный режим при скоростном напоре ветра  $q$  такс и отсутствии гололеда;
- 2) нормальный режим при скоростном напоре ветра  $q = 0.25q$  такс и гололеде с толщиной стенки  $s = 20$  мм;
- 3) монтажный (средне-эксплуатационный) режим при скоростном напоре ветра  $q = 62.5$  Н/м<sup>2</sup> и отсутствии гололеда;

Для выбора закреплений стоек порталов в грунте в работе приведены значения нагрузок и усилий, действующих на закрепления во II и III районах по ПУЭ-76.

Область применения порталов разных типов определена в указании по применению серии.

#### 5. Указания по применению серии

##### 5.1 Общие указания по определению нагрузок, действующих на стойки порталов

Железобетонные порталы предназначены для применения в ОРУ 35, 110 кВ, выполненных по типовым компоновкам «распластанного типа» как по упрощенным схемам, так и со сборными шпанами.

Для удобства применения порталов в работе приведены таблицы нормативных нагрузок, действующих от ашшювки, проводов, тросов и оборудования в зависимости от климатических условий и характеристик ОРУ и условно разделенных по группам (см. табл. 1. 4 докум. 3.407.1-137.0-01 и 3).

В работе приведены расчетные схемы нагрузок для различных типов порталов ОРУ 35, 110 кВ (см. документы ВБ Л. 1 и 3), а также значения усилий в стойках на отм. 0.000 и -0.500 от действия нормативных и расчетных нагрузок во II, III районах по гололеду и III ветровом районах для выбора типа закреплений.

##### 5.2. Рекомендации по выбору типа закреплений в грунте

Рекомендуемые схемы закрепления стоек порталов в грунте приведены в документе 3.407.1-137.0-02 Л. 1

Основным вариантом закрепления является установка стоек в сверленных котлованах диаметром 650 мм на цементной подушке 200 мм без установки ригелей, а также с установкой одного или двух верхних ригелей. Вспомогательными вариантами являются установка стоек в сверленные котлованы диаметром 800 и 1000 мм с последующей бетонировкой пазух и установка стоек в открытые котлованы при невозможности устройства сверленных котлованов.

3.407.1-137.0-0013

лист  
4

Формат А3

21625-01

Серия 3.407.1-137 выделена

Шифр карты, таблицы и даты размещения

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на ДРУ срезкой и подсыпкой, в работе приведены соответствующие варианты заделок, имеющих верхнюю часть грунта нарушенной структуры.

Для выполнения расчетов в работе приведены таблицы несущей способности оснований рекомендуемых типов закреплений стоек в грунте (см. док. 3.407.1-137.0-02.1 2-8)

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

При применении серии для районов с большим значением скоростного напора ветра или гололеда следует определить новые нагрузки и выполнить соответствующие расчеты.

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

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

Расчеты основания выполнены по методике, приведенной в типовых проектных решениях 407-03-282

„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  $M \leq K_n \cdot m_2 \cdot m_1 \cdot M_n$  где:  $M$  - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала значения которого приведены в табл. 5, 6 (см. док. 3.407.1-137.0-01.1 6)

$K_n$  - коэффициент надежности, принимаемый для порталов равным - 1,3;

$m_2$  - коэффициент условий работы закреплений принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл. 2 (см. док. 3.407.1-137.0-00.1 3 л 6)

$m_1$  - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1 (см. док. 3.407.1-137.0-00.1 3 л 5)

Коэффициент  $m_1$  вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок ( $M_x, M_y$ ) для закреплений цилиндрического типа и на пассивное давление грунта на ригели для закреплений прямоугольного сечения

Табл. 1

$M_x$ в плоскости портала $M_y$ из плоскости портала	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$m_1$	1,0	0,66	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, принимаемая равной  $H = m/Q$  при этом  $m$  и  $Q$  принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта.

3.407.1-137.0-00.1 3

лист 5

формат А3

04626-01

Серия 3.407.1-137.0-01.1 6

Инд. табл. 1  
Порталы и вето. Взам. инв. 6

табл 2

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы закрепления $m_3$		
	Закрепления в грунте ненарушенной структуры	Закрепления в грунте нарушенной структуры	
Пески: крупные	1.1	1	
средней крупности	1.05	1	
мелкие	1.1	1	
пылеватые	1.15	1.05	
Суглеси: с $J_L \leq 0.25$	1.3	1.2	
	$J_L > 0.25$	1.4	1.3
Суглилки с $J_L \leq 0.25$	1.25	1.15	
	$0.25 < J_L \leq 0.5$	1.4	1.25
	$J_L > 0.5$	1.4	1.25
Глины: с $J_L \leq 0.25$	1.5	1.3	
	$0.25 < J_L \leq 0.25$	1.5	1.3
	$J_L > 0.5$	1.5	1.4

Значения  $m_3$ , приведенные в табл. 1 (докум. 3.407.1-137.0-01г.2...7) даны при высоте приложения горизонтальной силы  $H_n = 20$  м. При  $H = m/d \leq 20$  м действительный предельный опрокидывающий момент  $M_n = K_m \cdot M_n(20)$

Значение коэффициентов  $K_m$  приведены на рис. 1, 2

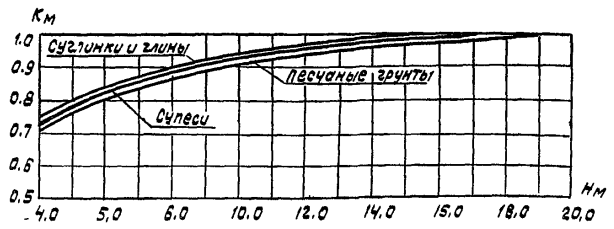


Рис. 1 График зависимости коэффициента  $K_m$  от высоты приложения горизонтальной силы  $H$  для закреплений диаметром 650 и 550 мм

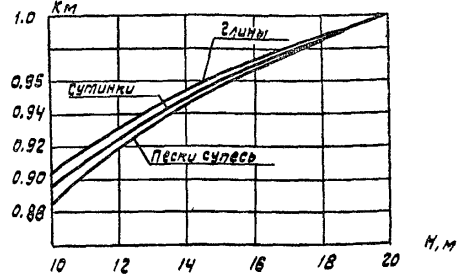


Рис. 2 График зависимости коэффициента  $K_m$  от высоты приложения горизонтальной силы  $H$  для закреплений диаметром 800 мм и 1000 мм

Пригодность выбранной схемы закрепления проверяется расчетом по деформациям и сводится к удовлетворению условия  $\beta \leq \beta^H$ , где  $\beta$  - угол поворота оси стойки от вертикали при действии горизонтальной силы от нормативных нагрузок.  $\beta^H$  - нормативный угол поворота, принимаемый не более 0.01 рад для всех грунтов кроме глинистых с  $J_L < 0.5$ , для которых  $\beta^H \leq 0.02$  при условии установки ригелей.

В табл. 1 (докум. 3.407.1-137.0-02 г.2...7) 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  $\beta = \beta^H \cdot q^H \cdot 0.1$ , где  $q^H$  - действительная горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли ( $\beta$  км)

Серия 3 Нот 1-137.0-01г.2

Им. П. П. Павлова и др. в 2-х экземплярах

Выбранный тип закрепления подлежит также проверке несущей способности основания стойки на сжатие, как фундамента кругового очертания со сплошным опиранием при возможной величине осадки стойки не более 5 см по формуле  $N \leq \frac{t(R_0 - 0,5 \mu_f \gamma_{\text{г}}) \cdot 1,19 \varphi}{K_0}$  где:

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

в случаях установки стоек в сверленные котлован  $N = N \cdot 0,6$  определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом  $t_f = 0,6$ . Если стойка устанавливается в копаный котлован,  $N$  определяется без учета  $t_f$  ( $t_f = 1$ ),  $N = N_{\text{так}}$ .

$K_0$  - коэффициент безопасности по грунту:  $K_0 = 1,3$   
 $t$  - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1

$R_0$  - расчетное сопротивление грунта основания, принятое по табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 лв) в зависимости от способа устройства котлована.

$F$  - площадь подошвы фундамента принимаемой 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 бетонируемого котлована, м

$\gamma_{\text{г}}$  - расчетное сопротивление  $\gamma_{\text{г}}$  слоя грунта по боковой поверхности ствола, кН/м<sup>2</sup>

$\gamma_{\text{г}}$  - толщина  $\gamma_{\text{г}}$  слоя грунта, соприкасающегося с боковой поверхностью, м;

$\gamma_{\text{ф}}$  - масса фундамента ниже поверхности грунта - кН

Несущая способность оснований стоек в зависимости от характеристик грунтов приведена в табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л.2...7) Расчет несущей способности основания при действии нормальных сил произведен для глубины заложения стоек 3 м в сверленных котлованах естественной структуры и 2 м при наличии верхнего насыпного слоя 1 м, а также при обетонировке пазух котлованов, с учетом трения по боковой поверхности.

### 3. Пример расчета закреплений стоек в грунте

Выбор типа закрепления под среднюю стойку № 2 ячеякового портала ПЖ-110-Я1 устанавливаемого в ОРУ 110 кВ на стороне низшего напряжения во II районе по толщине стенки гололеда. По табл. 5 (см. докум. 3.407.1-137.0-01 л.6) действующие усилия для стойки № 2 во II районе по толщине стенки гололеда на отм. 0

$$\begin{aligned} M_x^H &= 170 \text{ кН}\cdot\text{м}, M_y^H = 141,6 \text{ кН}\cdot\text{м} & M_x^P &= 20,4 \text{ кН}\cdot\text{м} & M_y^P &= 190,7 \text{ кН}\cdot\text{м} \\ N^H &= 69,3 \text{ кН} & N^P &= 79,7 \text{ кН} & S_x^H &= 2,2 \text{ кН} & S_y^H &= 16,8 \text{ кН} \\ S_x^P &= 1,9 \text{ кН} & S_y^P &= 13 \text{ кН} & Q^H &= 13 \text{ кН} \end{aligned}$$

Грунт основания - песок мелкий, пылеватый с соответствующими условному номеру грунта II следующими характеристиками:

$$\varphi^P = 33^\circ \quad c = 2 \text{ кПа} \quad \gamma = 1,87 \text{ т/м}^3 \quad E = 39 \text{ МПа}$$

Предварительно задаемся безригельным закреплением стойки в сверленном котловане  $\Phi 300$  мм с обетонировкой пазух, что соответствует условному наименованию С-26 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л1) и производим проверки

3.1. Проверка закреплений стойки по первому предельному состоянию при действии опрокидывающего момента.

3.407.1-137.0-00ПЗ

Лист

7

Формат А3



Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия  $M_y \leq \frac{1}{K_y} m_z m_l m_l - \text{где}$

$m_z = 1.15$  по табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-00ПЗ.л.б) для пылеватых песков и сверлемых котлованов  
 $m_l$  - коэффициент условий работы при одновременном действии опрокидывающих моментов в 2<sup>х</sup> плоскостях определяется по табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-00ПЗ.л.ч)

$$\text{при } \frac{M_y}{M_x} = \frac{20.4}{190.7} = 0.11 \quad m_l = 0.92$$

$K_N = 1.3$  для порталов ОРУ

$$M_l = M_n(20) \cdot K_N = 278.9 \cdot 0.96 = 238 \text{ кН·м,}$$

где  $M_n(20) = 278.9$  кН·м предельный опрокидывающий момент при действии горизонтальной силы на высоте 20 м, приведенный в табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л.2...7) для ванного типа закрепления и грунта.

$K_m = 0.96$  - коэффициент приведения высоты приложения горизонтальной силы для котлована  $\phi 800$  и определяется по рис. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-00ПЗ.л.б)  
 при  $H = \frac{190.7}{18.8} = 11.13 \quad M = 115 \times 0.92 \times 2.38 = 193 \text{ кН·м} > 190.7 \text{ кН·м}$

3.2 Проверка принятого типа закрепления по III предельному состоянию. Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при выполнении условия  $\beta = \beta_{\text{табл.}} \cdot Q^{0.1}$

по табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л.2...7) для закрепления С-26

$$\beta_{\text{табл.}} = 0.0042 \text{ от } Q = 10 \text{ кН}$$

$$\beta = 0.0042 \cdot 13 \cdot 0.1 = 0.0055 < 0.01$$

3.3 Проверка закрепления при действии сжимающих сил  $0.6 N^p \leq \frac{N_{\text{табл.}}}{K_y} \varphi^p$ , где

$N_{\text{табл.}} = 523$  кН - несущая способность закреплений, приведенная в табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л.8)

$$\varphi^p = 38.0 \text{ кН масса фундамента (стойки) ниже отн. 0.000}$$

$$0.6 N^p = 48 < \frac{523 \cdot 41.8}{1.3} = 370 \text{ кН}$$

Итак, выбранный тип закрепления удовлетворяет всем трем проверкам

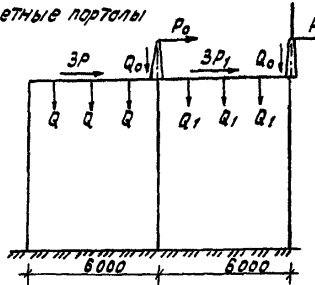
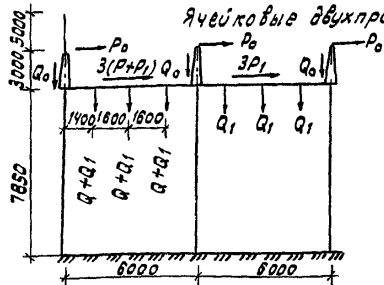
Сервис 3.407.1-137 вынужден

Исп. подл. Проверка и дата введ. инж.

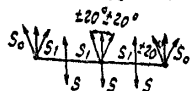
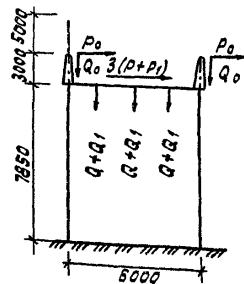
3.407.1-137.0-00ПЗ

ИЛС  
8

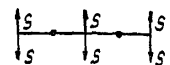
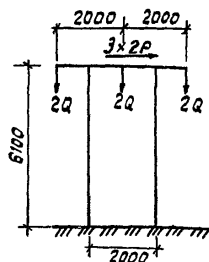
Схемы порталов ОРУ 35 кВ  
Ячеёковые двухпролетные порталы



Ячеёковый однопролетный портал



Шимный портал



1. Приведенные в табл. 1, 2 докум. 3.407.1-137.0 01 л. 2 нагрузки определены на 38М применительно к типовому проекту ОРУ 35кВ из унифицированных конструкций
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 1, 2 (докум. 3.407.1-137.0 01 л. 2) и предназначаются для расчета основной закреплений стоек в грунте в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для II района и при толщине стенки гололеда  $s = 20$  мм для II района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
  - а) установки тросостроек и молниеводов на любой стойке ячеёковых порталов;
  - б) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
  - в) действия нагрузок  $S_1$  и  $S_0$  под углом  $\alpha \leq 20^\circ$  в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
  - г) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки при монтаже до значения равного удвоенному весу монтируемой фазы, а также увеличения тяжёлой ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%
  - д) одностороннего приложения нагрузок от ошиновки.
5. Условные обозначения см. докум. 3.407.1-137.0-01 л. 2

И. КОМП.	Ковалев	УЗКЗ	Г.И.И.
Нач. отд.	Каменицкий	Горюхов	Г.И.И.
ГИП	Лордманов	Александров	Г.И.И.
Рук. з/д	Курсков	Трусов	Г.И.И.

3.407.1-137.0-01

Схемы порталов и  
таблицы нормативных  
нагрузок

Листов 7  
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ  
Северное отделение  
Ленинград

Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 35кВ  
Ячейковые порталы ОРУ 35кВ

Табл. 1

Обозначения	ИМ условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок									
		Область применения и параметры ошиновки																	
		ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-185 и пролетом $\ell=23\text{м}$				ОРУ со сборными шинами на стороне СН или НН ПС и пролетом $\ell=23\text{м}$				АС-500				2АС-500					
Наименование нагрузок	Значения макс. нагруз в различных режимах	Монтажн режим $V=10\text{ м/с}$		I норм. режим		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10\text{ м/с}$		I норм. режим		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10\text{ м/с}$		I норм. режим		II нормальный режим	
		$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$		
З	Тяжение ошиновки п/ст, кгс	110	150	200	350	300	350	400	700	350	440	540	610						
Q	Масса половины портала ошиновки п/ст и гирлянды, кг	45	45	65	95	65	65	90	125	110	110	160	220						
Р	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст и гирл кгс	6	28	12	15	10	25	14	27	10	48	25	50						
З	Тяжение проводов и тросов ВЛ, кгс	100	120	160	250	180	260	300	400	180	260	300	400						
Q	Масса половины пролета провода ВЛ и тросса, кг	80	10	80	10	120	20	160	40	80	10	80	10						
Р	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и тросса, кгс	10	2	30	10	15	10	25	20	10	2	30	10						

Шинные порталы ОРУ 35 кВ

Табл. 2

Обозначения	ИМ условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
		Область применения и параметры ошиновки											
		ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АС-300 и пролетом $\ell=18\text{м}$				2АС-500 $\ell=18\text{м}$				3АС-500 $\ell=12\text{м}$			
Наименование нагрузок	Значения макс. нагруз в различных режимах	Монтажн режим $V=10\text{ м/с}$		I норм. режим		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10\text{ м/с}$		I норм. режим		II нормальный режим	
		$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$	$\text{I}-\text{р-н по гололеду}$	$\text{II}-\text{р-н по гололеду}$	$q=62.5\%/\text{м}$	$q=50\%/\text{м}$
З	Тяжение ошиновки, кгс	180	250	300	480	360	470	555	345	300	320	390	590
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	110	110	180	240	110	110	160	220	110	110	160	220
Р	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянду, кгс	10	41	22	32	10	60	30	50	10	50	25	25

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

3.407.1-137.0-01

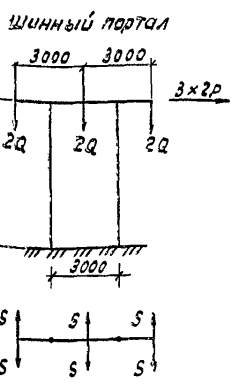
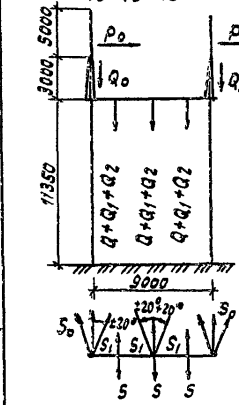
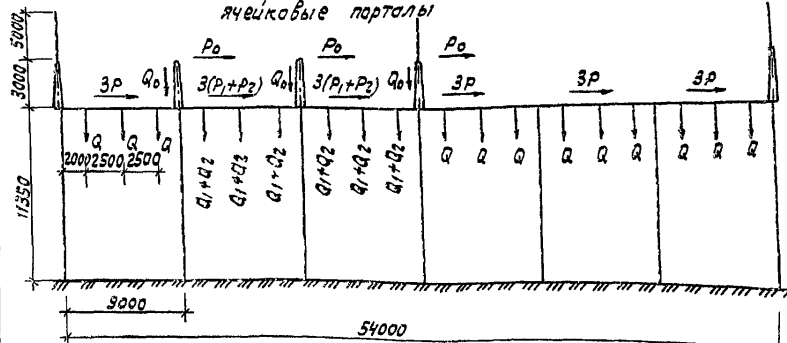
лист 2

формат А3

Среды 3 407.1-137.0-01

Шины под напряжением и дата взят инв.

Схемы порталов ОРУ 110 кВ  
ячейковые порталы



Серия 3 по Т-1-137 вынесена

Шкала: Пальцы и вето (в м. шк.)

1. Приведенные в табл. 3.4 (докум. 3.407.1-137.0-01/4) нагрузки определены на 38М применительно к типовому проекту ОРУ 110 кВ из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 3.4 (докум. 3.407.1-137.0-01/4) и предназначены для расчета основачий закреплений стоек в грунте в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для III района и при толщине стенки гололеда  $S=20$  мм для IV района в соответствии с расчетными схемами
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
  - а) подвески в ячейках, выполненных одним проводом АС-500, 3шт высокочастотных заградителей типа ЭЗ-1000;
  - б) установки тросостоек и молниезащитов на любой стойке ячейковых порталов;
  - в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
  - г) действия нагрузок  $S1$  и  $S0$  под углом  $\pm 20^\circ$  со стороны от перпендикуляра к траверсе;
  - д) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при их монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжения ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10% в одностороннем приложении нагрузок от ошиновки.
5. Выполнение ошиновки подстанции в смежных ячейках из 2х проводов АС-500 не допускается
6. Условные обозначения см. докум 3.407.1-137.0-01/4

Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 110 кВ  
ячейковые порталы ОРУ 110 кВ

Табл 3

Обозначения	И группа нагрузок		II группа нагрузок				III группа нагрузок						
	Область применения и параметры ошиновки		Область применения и параметры ошиновки										
	Область применения и параметры ошиновки		АС-500				2АС-500						
	Область применения и параметры ошиновки		II нормальный режим		II нормальный режим		II нормальный режим		II нормальный режим				
Имя условной группы	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	
S	Тяжесть ошиновки, кгс	160	210	210	340	200	240	300	400	360	450	560	700
Q	Масса половины пролета ошиновки п/ст и гирлянды, кг	80	80	110	160	100	100	140	185	160	160	225	310
Q <sub>2</sub>	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянды, кг	385	385	555	125	385	385	555	125	-	-	-	-
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст гирл кгс	4	35	20	25	5	40	20	30	10	80	35	55
P <sub>2</sub>	То же, на заградитель и гирлянды	13	35	25	35	13	35	25	35	-	-	-	-
S <sub>0</sub>	Тяжесть ошиновки проводов ВЛ и тросов, кгс	120	190	210	280	150	130	210	300	150	210	300	350
Q <sub>0</sub>	Масса половины пролета провода ВЛ и тросов, кг	120	20	120	20	180	45	235	65	120	20	120	20
P <sub>0</sub>	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ тросов, кгс	8	5	40	20	15	10	25	20	8	5	40	20

Шинные порталы ОРУ 110 кВ

Табл 4

Обозначения	I группа нагрузок		II группа нагрузок				III группа нагрузок						
	Область применения и параметры ошиновки		Область применения и параметры ошиновки										
	Область применения и параметры ошиновки		E=27 м				E=18 м						
	Область применения и параметры ошиновки		II нормальный режим		II нормальный режим		II нормальный режим		II нормальный режим				
Имя условной группы	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	Монтаж режим V=10 м/сек 9-62,5 м/м	II норм ре-жим ШР-н по в-р-н по С=0	II нормальный режим ШР-н по гололеду	II нормальный режим ШР-н по гололеду	
S	Тяжесть ошиновки, кгс	200	270	320	520	520	680	615	-	330	420	410	730
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	80	80	120	160	170	170	250	-	140	140	200	280
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кгс	5	35	20	25	12	100	45	-	10	60	30	40

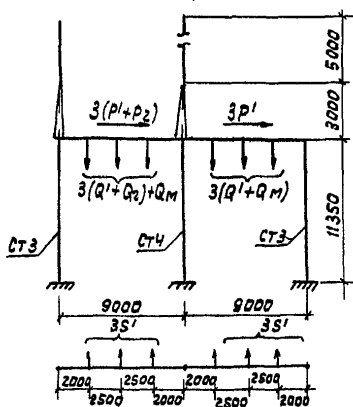
В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов, указывается индекс, соответствующий группе нагрузок

3 4071-137 0-02-

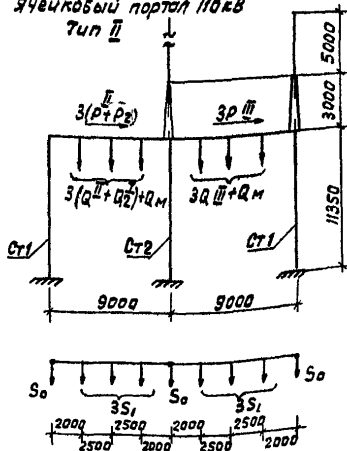
Серию 3 4071-137 выпуск

Имя и фамилия автора проекта

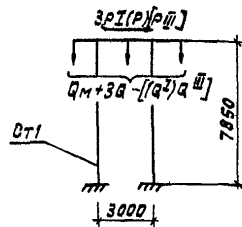
Ячейковый портал 110 кВ тип I



Расчетные схемы порталов ОРУ 35, 110 кВ  
ячейковый портал 110 кВ  
тип II

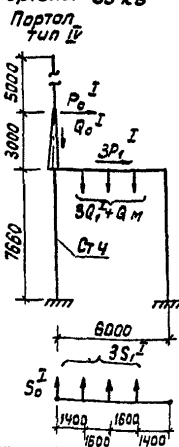
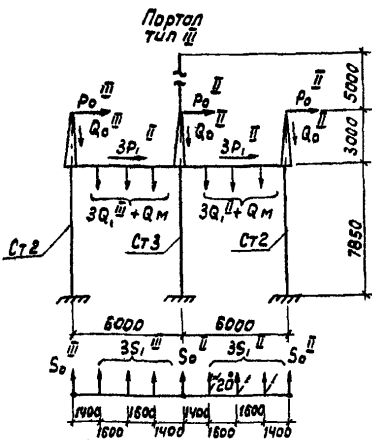


Шинный портал 110 кВ  
тип I, II

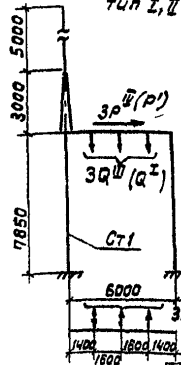


1. Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты для определения действующих максимальных нагрузок на закрепления стоек в фундаменте (см табл 5 7 документа 3 407 1-137.0-01 б),
2. Значения нагрузок на порталы приведены в таблицах 1 4 документа 3 407.1-137.0-01 л, 2, 4

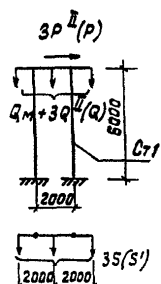
Ячейковые линейные порталы 35 кВ



Портал тип I, II



Шинный портал 35 кВ  
тип I, II



3 407 1-137.0-01

Лист 5

Формат А3  
21625-01

Серия 3 407 1-137 6 мм/кг-0

Лин и пров. Листы и детали

Таблицы действующих усилий на стойки порталов

Табл. 5

Нормативные нагрузки	35 кВ												Шинный портал												
	Ячеёковый линейный портал												Шинный портал												
	Стойка 1, тип I, II			Стойка 2, тип III			Стойка 3, тип III			Стойка 4, тип IV			Стойка 1, тип I			Стойка 1, тип II									
Расчетные нагрузки	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим					
	Sx, H	3,48(2,1) 4,11(2,76)	1,18(0,8) 1,34(0,98)	1,35(1,2) 1,85(1,5)	0,11(0,12)	3,32(2,35) 4,0(2,83)	1,21(1,0)	1,71(1,4)	0,21(0,55)	5(3,5) 6(4,2)	2,5(2,05) 2,9(2,5)	3,1(2,7) 3,8(3,4)	1,5(1,2)	3,3(2,3)	0,32(0,25)	1,1(0,8)	0,7(0,6)	1,8(1,4)	0,6(0,5)	0,8(0,7)	0,3(0,2)	2,11(1,6)	0,2(0,15)	1,0(0,75)	0,2(0,15)
Sy, H	3,6 8,6	8,1 10,5	12,2 15,8	3,3 7,5	3,8 6,4	3,8 10,5	8,1 10,5	4,1	9,5 12,3	10,7 13,9	13,7 17,8	6,8 9,4	2,6 3,4	3,5 4,5	5,3 6,9	2,2	3,8 4,9	5,9 7,2	5,9 9,4	2,7	7,1 9,2	3,3 10,8	12,7 16,5	5,4	
Gx, H	4,7(4,4) 5,72(3,7)	1,5(1,06) 1,72(1,2)	1,94(1,4) 2,24(1,7)	0,14(0,1)	4,7(3,2) 5,6(3,8)	1,49(1,05)	1,8(1,4)	0,2(0,5)	6,3(4,3) 7,6(5,1)	2,88(2,3)	3,48(2,9)	1,69(1,3)	4,5(3,4)	1,35(1,0)	1,5(1,1)	2,49(2,0)	2,8(2,0)	0,8(0,6)	1,0(0,9)	1,2(1,1)	0,4(0,3)	2,8(2,3)	0,2(0,15)	1,24(1,0)	0,43(0,3)
Gy, H	6,6 8,6	8,1 10,5	12,2 15,8	5,3 7,5	5,8 8,3	6,4 10,5	9,1 10,5	4,1	9,5 12,3	10,7 13,9	13,7 17,8	6,6 9,4	2,6 3,4	3,5 4,5	5,3 6,9	2,2	3,8 4,9	5,9 7,2	5,9 9,4	2,7	7,1 9,2	3,3 10,8	12,7 16,5	5,4	
N, H	3,0 4,2	3,8 4,4	3,9 4,5	3,8	3,7 4,2	3,7 4,3	3,8 4,4	3,7	3,9 4,4	4,0 4,5	4,1 4,8	3,9	3,7	3,7	3,7	3,7	3,9	3,9	3,9	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7	3,7
Mx <sup>000</sup> , H·M	18,1 21,7	6,5 7,7	9,4 11,8	2,4	18,5 22,2	5,85 7,35	7,85 11,1	4,32	16,1 33	21,2 33	27,2 26,7	9,4	18,1	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
Mx <sup>000</sup> , H·M	31,8 37,5	6,6 8,1	9,5 12,4	4,1	30,2 36,9	8,5 11,2	11,2 15,2	5,9	21,2 50,7	27,2 24,5	32,2 32,7	12,7	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2
Mx <sup>0500</sup> , H·M	2,9 34,7	9,7 11,3	13,2 15,7	4,6	27,9 35,8	7,85 11,0	10,2 14,4	5,9	42,3 50,7	21,5 24,5	26,2 32,7	12,7	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2	27,2
Mx <sup>0800</sup> , H·M	55,8 72,7	6,9 8,8	10,1 13,3	4,4	49,0 63,4	10,1 13,3	16,8 22,2	31,6	80,3 117,5	30,4 43,0	45,8 60,4	55,8	28,7	38,0	58,3	22	32,8	42,8	52,8	62,8	72,8	82,8	92,8	102,8	112,8

Серия 3.407.1-137 выгусло

Шне и габел. Подпись и дату Взам. Инв. №

110 кВ

Табл. 6

Нормативные нагрузки	Ячеёковый линейный портал						Шинный портал																	
	Стойка 1, тип II		Стойка 2 тип II		Стойка 3, тип I		Стойка 4, тип I		Стойка 1, тип I			Стойка 1, тип II												
	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим	И-р-н по ветру	И-р-н по гололеду	И-р-н по гололеду	Среднее экстр. режим								
Sx, H	5,3(3,9)	2,2(1,6)	2,7(2,0)	0,3(0,6)	5,3(3,9)	1,9(1,5)	2,4(1,9)	0,2(0,6)	4,8(4,4)	1,9(1,3)	2,2(1,5)	0,9(0,5)	5,2(3,8)	1,9(1,5)	2,2(1,8)	0,8(0,6)	2,2(1,6)	0,8(0,6)	0,9(0,7)	0,3(0,2)	5,2(3,8)	1,9(1,5)	2,2(1,8)	0,9(0,6)
Sy, H	6,8	8,5	10,5	5,4	14	18	25	8,4	7,2	7,2	7,2	2,4	6,2	8,2	10,2	4,8	4,1	4,2	3,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Gx, H	7,5(5,3)	2,2(1,6)	2,7(2,0)	1,5(1,2)	7,5(5,3)	2,5(1,9)	3,0(2,3)	1,1(0,8)	7,0(4,8)	2,5(1,7)	2,8(1,9)	0,5(0,1)	7,3(5,1)	2,4(1,8)	2,5(1,9)	1,1(0,8)	3,5(2,3)	1,2(0,9)	1,3(0,9)	0,5(0,3)	7,3(5,1)	2,4(1,8)	2,5(1,9)	1,1(0,8)
Gy, H	8,8	11,9	15,3	5,4	14	18	25	8,4	7,2	7,2	7,2	2,4	6,2	8,2	10,2	4,8	4,1	4,2	3,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
N, H	3,8	4,4	4,5	6,3	6,6	6,9	7,85	6,6	6,2	6,4	6,6	6,2	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Mx <sup>000</sup> , H·M	14,3	18,2	22,1	6,8	14,3	17,0	21,5	6,8	36,6	14,8	11,0	3,7	43,1	17,0	20,4	5,8	12,5	4,1	5,1	1,57	47,1	17,0	20,4	5,8
Mx <sup>000</sup> , H·M	32,9	42,9	52,9	16,3	32,9	40,9	50,9	16,3	36,3	36,3	37,4	27,2	71,5	71,5	115,8	54,9	37,9	37,7	23,8	71,5	71,5	115,8	54,9	
Mx <sup>0500</sup> , H·M	16,2	20,7	25,2	8,1	16,2	19,7	24,8	8,1	28,3	18,2	14,0	4,1	31,1	14,0	16,4	4,6	18,6	6,2	7,6	2,5	62,1	22,7	27,4	8,5
Mx <sup>0800</sup> , H·M	81,3	101,5	125,5	31,5	81,3	101,5	125,5	31,5	100,4	38,2	30,9	28,7	15,3	75,3	121,9	57,4	34,6	40,6	55,7	25,4	15,3	75,3	121,9	57,4

Моменты Mx, приведенные в таблице, определены без учета ветровых составляющих на стержнях пролетов стоек.  
 При расчете закреплений стоек в грунте, а также стоек по прочности и деформациям, на приведенные значения изгибающих моментов Mx<sup>0500</sup>, Mx<sup>0800</sup> следует вводить коэффициент K=1,03

3.407.1-137.0-01

Формат А3  
21625-01

Основные характеристики железобетонных элементов порталов

Табл. 7

Наименование элемента	Расчетное сечение, см	Длина, м	Арматура		Действующие моменты				Несущая способность			Общее число натяжения арматуры	Примечания
			Напрягаемая	Ненапрягаемая	От нормативных нагрузок		От расчетных нагрузок		По прочности	По деформативности	f, см		
					M <sub>x</sub> , кН·м	M <sub>y</sub> , кН·м	M <sub>x</sub> , кН·м	M <sub>y</sub> , кН·м					
УС 90-112	38×38	9.0	8Ф12АУ	2Ф12АУ	6.9	86.2	8.8	112	126.9	55.9	5.8	531	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-1 Дополнительный вариант
ВЗ 90-112-1	38×38	9.0	8Ф12АТУ	2Ф12АТУ	6.9	86.2	8.8	112	121.5	55.9	6.2	399	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-1 Основной вариант
ВС 105-167	38×38	10.5	12Ф12АУ	6Ф12АУ	9.8	128.4	12.4	167	176.4	87.2	6.2	773	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-2 Дополнительный вариант
ВС 105-167-1	38×38	10.5	10Ф12АТУ	6Ф12АТУ	9.8	128.4	12.4	167	196	87.2	6.8	670	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-2 Основной вариант
ВС 140-257	45×45	14.0	14Ф12АУ	10Ф12АУ	24.5	197.0	31.4	257	269.5	144.1	19.6	917	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-3 Основной вариант
ВС 140-257-1	45×45	14.0	10Ф16АУ	6Ф12АУ	24.5	197.0	31.4	257	269.5	144.1	20.1	895	Стойка взаимозаменяемая со стойкой ВС-3 Дополнительный вариант
ТЖ 90-107	25×35	9.0	8Ф12АТУ	2Ф12АТУ	3.9	82.3	4.9	107	100.0	55.9	7.1	531	
ТЖ 90-32 ТЖ 90-32А	25×35	6.0	8Ф10АТУ	2Ф10АТУ	20.6	25.5	26.5	32	67.6	46.1	4.0	369	

Среды 3.407.1-137 Вольско

УТВ. Исполн. Подпись и дата

3.407.1-137.0-01

Лист

7

Формат А3

21625-01



Схемы закреплений стоек порталов в грунте

С-1П, С-2П

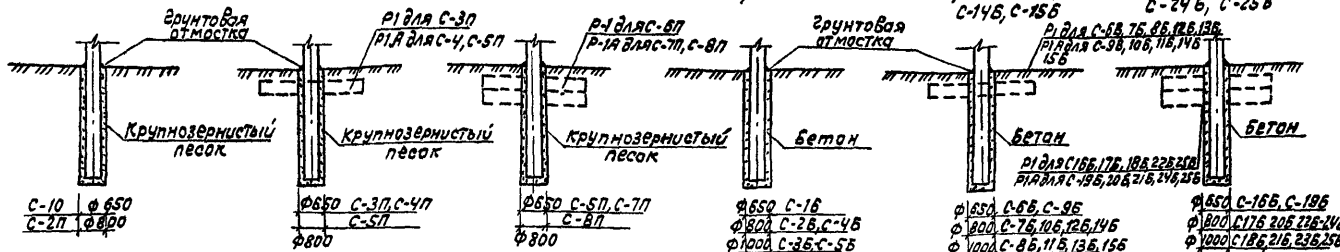
С-3П, С-4П, С-5П

С-6П, С-7П, С-8П

С-1Б, С-2Б, С-3Б  
С-4Б, С-5Б

С-6Б, С-7Б, С-8Б, С-9Б  
С-10Б, С-11Б, С-12Б, С-13Б,  
С-14Б, С-15Б

С-16Б, С-17Б, С-18Б, С-19Б,  
С-20Б, С-21Б, С-22Б, С-23Б,  
С-24Б, С-25Б



СБ-1П, СБ-2П

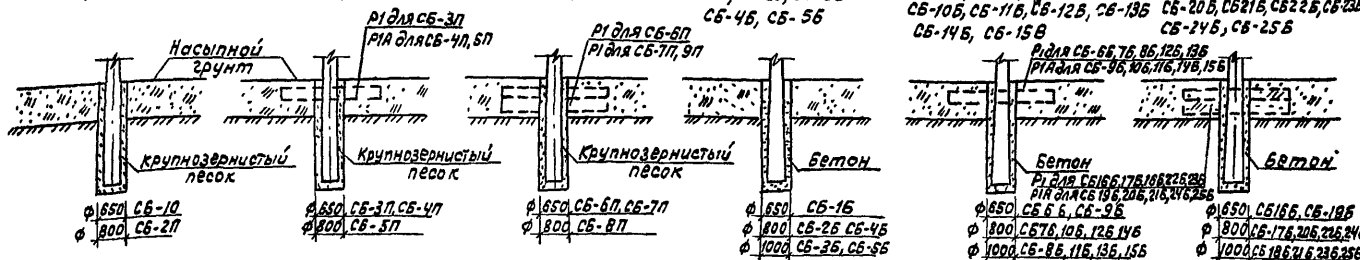
СБ-3П, СБ-4Б, СБ-5Б

СБ-6П, СБ-7П, СБ-8П

СБ-1Б, СБ-2Б, СБ-3Б  
СБ-4Б, СБ-5Б

СБ-6Б, СБ-7Б, СБ-8Б, СБ-9Б  
СБ-10Б, СБ-11Б, СБ-12Б, СБ-13Б,  
СБ-14Б, СБ-15Б

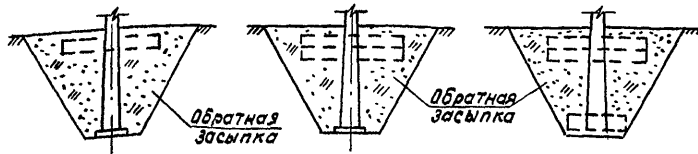
СБ-16Б, СБ-17Б, СБ-18Б, СБ-19Б,  
СБ-20Б, СБ-21Б, СБ-22Б, СБ-23Б,  
СБ-24Б, СБ-25Б



К-1, К-2, К-3

К-4, К-5, К-6  
К-4х, К-5х, К-6х

К-7, К-8, К-9  
К-7х, К-8х, К-9х



1. Параметры закреплений и общие указания см. в п. 1
2. Расчет закреплений типа К, выполняемых с засыпкой пазух открытых котлованов крупнозернистым песком, рекомендуется производить для характеристик грунта ИБ(ИП.З.407.1-137.0-02)
3. Выполнение закреплений в скрепленных котлованах бетоном предусмотрено только для стоек ВС-90 и ВС-105

И.контр.Кобалева	15.11.88
Нач. отд. Рамановский	15.11.88
Г.ИП. Лавренко	15.11.88
В.к. в.р. Курсанова	15.11.88

3. 407.1-137.0-02

Схема закреплений стоек порталов в грунте и таблица несущей способности оснований	Лист 1	Листов 8
	В	В

Серия З 407.1-137 выпуск С

Шкала Подл. и дата Взам инв.

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

Масштабные группы	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	№ группы	Характеристики грунтов						$Lg\gamma$	Типы закреплений																
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации $E, \text{кН/м}^2$	Узкообъемные моменты кНм/единичные углы поворота, 2000															
			$C, \text{кПа}$	$\sigma_{1, \text{кН/м}^2}$	$\gamma, \text{кН/м}^3$	$\sigma_{2, \text{кПа}}$	$\sigma_{3, \text{кН/м}^2}$	$\gamma, \text{кН/м}^3$			С-1П	С-2П	С-4П	С-5П	С-7П	С-8П	К-1	К-2	К-3	К-4	К-5	К-6	К-7	К-8	К-9	
Песчаные грунты	Пески равнелистые и крупные	1	43	2	20,0	39	0,5	20,0	50 000	0,952	256,5 0,0043	287,8 0,0040	351,7 0,0035	387,0 0,0034	437,7 0,0031	477,2 0,0029	520,9 0,0028	580,9 0,0025	606,8 0,0024	633,8 0,0023	683,9 0,0021	700,2 0,0020	729,5 0,0019	751,3 0,0018	774,7 0,0017	800,0 0,0016
		2	40	1	20,0	35	0,25	20,0	40 000	0,849	205,0 0,0054	236,4 0,0050	288,4 0,0044	319,7 0,0042	365,5 0,0038	399,5 0,0037	431,1 0,0034	459,9 0,0033	482,6 0,0031	509,4 0,0029	530,0 0,0028	554,9 0,0027	571,5 0,0026	590,0 0,0025	610,0 0,0024	
		3	38	—	20,0	34	—	20,0	30 000	0,781	177,6 0,0071	208,8 0,0067	255,2 0,0058	284,9 0,0056	322,6 0,0051	355,4 0,0049	407,7 0,0046	420,7 0,0045	449,9 0,0043	466,7 0,0042	495,9 0,0041	512,8 0,0040	531,6 0,0039	549,9 0,0038	569,0 0,0037	589,0 0,0036
	Пески средней крупности	4	40	3	19,0	35	0,75	19,0	50 000	0,859	202,1 0,0043	230,4 0,0040	284,7 0,0035	311,7 0,0034	353,2 0,0031	391,7 0,0029	424,4 0,0028	454,9 0,0027	482,6 0,0026	509,4 0,0025	530,0 0,0024	554,9 0,0023	571,5 0,0022	590,0 0,0021	610,0 0,0020	
		5	38	2	19,0	34	0,5	19,0	40 000	0,801	175,8 0,0054	204,9 0,0050	250,8 0,0044	280,5 0,0042	317,9 0,0038	350,9 0,0037	379,1 0,0034	407,7 0,0033	431,1 0,0031	454,9 0,0029	478,2 0,0028	500,0 0,0027	520,0 0,0026	540,0 0,0025	560,0 0,0024	
		6	35	1	18,5	32	0,25	18,5	30 000	0,710	148,8 0,0071	175,3 0,0067	215,6 0,0058	243,3 0,0056	273,2 0,0051	303,8 0,0049	342,8 0,0046	361,5 0,0045	380,9 0,0043	400,0 0,0042	419,9 0,0041	439,9 0,0040	459,9 0,0039	479,9 0,0038	499,9 0,0037	519,9 0,0036
	Пески мелкие	7	38	6	18,5	34	1,5	18,5	48 000	0,841	179,4 0,0045	208,7 0,0042	260,7 0,0036	289,8 0,0035	330,1 0,0032	361,5 0,0031	401,7 0,0029	420,7 0,0028	449,9 0,0027	466,7 0,0026	495,9 0,0025	512,8 0,0024	531,6 0,0023	549,9 0,0022	569,0 0,0021	589,0 0,0020
		8	36	4	18,5	33	1,0	18,5	38 000	0,766	164,4 0,0056	194,4 0,0053	239,9 0,0046	268,4 0,0044	303,1 0,0040	335,7 0,0039	371,1 0,0037	397,2 0,0036	423,9 0,0035	449,9 0,0034	475,9 0,0033	499,9 0,0032	520,0 0,0031	540,0 0,0030	560,0 0,0029	580,0 0,0028
		9	32	2	18,0	29	0,5	18,0	28 000	0,645	124,4 0,0077	147,2 0,0072	182,8 0,0062	208,2 0,0060	235,0 0,0055	264,1 0,0052	291,1 0,0049	317,9 0,0047	344,9 0,0046	371,9 0,0045	398,9 0,0044	424,9 0,0043	449,9 0,0042	474,9 0,0041	499,9 0,0040	524,9 0,0039
		10	28	—	18,0	25	—	18,0	18 000	0,532	96,3 0,0119	116,4 0,0112	144,3 0,0097	167,2 0,0094	188,7 0,0085	214,0 0,0082	239,2 0,0080	264,4 0,0079	289,7 0,0078	315,0 0,0077	340,3 0,0076	365,5 0,0075	390,7 0,0074	416,0 0,0073	441,3 0,0072	466,6 0,0071
	Пески пылеватые	11	36	8	18,0	33	2,0	18,0	39 000	0,806	171,0 0,0055	198,5 0,0052	247,1 0,0045	272,9 0,0044	315,1 0,0039	350,1 0,0038	387,9 0,0037	426,6 0,0036	462,2 0,0035	496,8 0,0034	530,0 0,0033	562,2 0,0032	593,4 0,0031	623,6 0,0030	652,8 0,0029	681,0 0,0028
		12	34	6	18,0	31	1,5	18,0	23 000	0,734	147,8 0,0083	174,9 0,0088	216,7 0,0076	244,4 0,0073	276,5 0,0066	309,6 0,0064	343,5 0,0063	377,2 0,0062	410,8 0,0061	444,4 0,0060	477,9 0,0059	510,0 0,0058	542,2 0,0057	573,4 0,0056	603,6 0,0055	
		13	30	4	17,5	27	1,0	17,5	18 000	0,607	110,9 0,0119	133,2 0,0112	167,1 0,0097	192,6 0,0094	217,7 0,0085	245,3 0,0082	274,0 0,0080	302,7 0,0079	331,4 0,0078	360,1 0,0077	388,8 0,0076	417,5 0,0075	446,2 0,0074	474,9 0,0073	503,6 0,0072	
		14	26	2	17,5	23	0,5	17,5	11 000	0,528	86,5 0,0145	106,2 0,0133	134,7 0,0113	156,4 0,0104	175,5 0,0094	201,9 0,0091	229,7 0,0089	257,9 0,0087	286,5 0,0086	315,1 0,0085	343,7 0,0084	372,3 0,0083	400,9 0,0082	429,5 0,0081	458,1 0,0080	
Сугилки	0,4 $\leq$ $\sigma_{1, \text{кН/м}^2}$ $\leq$ 0,25	15	30	21	20,0	27	3,2	20,0	32 000	0,787	187,3 0,0067	220,3 0,0063	285,3 0,0055	321,9 0,0053	364,8 0,0048	410,1 0,0046	459,9 0,0044	510,0 0,0042	560,0 0,0041	610,0 0,0040	660,0 0,0039	710,0 0,0038	760,0 0,0037	810,0 0,0036	860,0 0,0035	910,0 0,0034
		16	29	17	19,5	26	2,1	19,5	24 000	0,724	161,5 0,0089	191,9 0,0084	248,8 0,0073	281,9 0,0070	318,2 0,0064	359,9 0,0061	401,7 0,0059	443,4 0,0057	485,1 0,0056	526,8 0,0055	568,5 0,0054	610,2 0,0053	651,9 0,0052	693,6 0,0051	735,3 0,0050	
		17	27	15	19,0	24	6,3	19,0	16 000	0,660	135,9 0,0134	162,2 0,0128	212,1 0,0109	241,0 0,0105	272,5 0,0096	308,1 0,0092	347,7 0,0089	387,3 0,0087	426,9 0,0086	466,5 0,0085	506,1 0,0084	545,7 0,0083	585,3 0,0082	624,9 0,0081	664,5 0,0080	
		18	25	13	18,5	22	5,4	18,5	10 000	0,580	112,9 0,0214	135,9 0,0202	179,5 0,0175	208,6 0,0169	232,2 0,0153	265,2 0,0147	298,2 0,0142	331,2 0,0137	364,2 0,0134	397,2 0,0131	430,2 0,0128	463,2 0,0125	496,2 0,0123	529,2 0,0121		

Серия 3.407.1-13.7 Вып. 1

Песчаные грунты

Сугилки

Рамкой обведены предельные опрокидывающие моменты и единичные углы поворота для закреплений К-4\*.. К-9\*

3,407.1-137.0-02

Лист 2

21625-01

Продолжение табл. 1.

Средн 3 407.1-137.0-02

Мас А8 модн Подпись в форме Взам инст №

Классификация грунтов	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл и групп та	Характеристики грунтов						tgφ	Типы закреплений															
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, кН/м²															
			γ, град	с <sup>н</sup> , кН/м²	γ, кН/м³	γ, град	с <sup>р</sup> , кН/м²	γ, кН/м³																	
			С-1П	С-2П	С-4П	С-5П	С-7П	С-8П			К-1	К-2	К-3	К-4	К-5	К-6	К-7	К-8	К-9						
Суглинки	q <sub>25</sub> < J <sub>L</sub> = q <sub>75</sub>	19	28	19	19,0	25	5,8	19,0	32000	0,722	139,4	166,8	217,4	249,2	280,5	316,6	103,7	128,6	151,0	179,7	169,0	197,1	164,5	217,1	231,9
		20	26	15	19,0	23	4,5	19,0	24000	0,638	123,4	148,3	192,8	220,5	249,9	283,9	94,9	117,9	137,9	118,9	155,1	180,5	149,6	197,1	212,0
		21	24	13	18,5	22	3,9	18,5	16000	0,575	104,0	124,9	164,7	189,1	214,1	244,6	82,9	103,4	121,8	104,2	136,8	159,5	130,9	174,5	186,2
		22	21	11	18,0	19	3,3	18,0	10000	0,484	81,8	100,5	132,7	153,8	174,1	199,4	68,9	86,9	102,5	87,3	114,7	134,2	110,2	146,9	157,2
		23	18	9	17,5	16	2,7	17,5	7000	0,415	64,84	79,4	106,9	124,4	140,5	161,7	57,4	72,3	85,3	72,9	95,8	112,4	91,4	124,1	132,3
Суглинки	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	24	26	47	20,0	23	19,58	20,0	34000	0,958	211,0	239,7	321,1	356,3	394,5	438,7	138,6	169,2	192,8	170,9	212,1	244,8	233,6	299,9	316,1
		25	25	37	19,5	23	15,42	19,5	27000	0,836	178,8	206,0	277,5	308,2	345,8	384,4	123,0	150,6	172,1	152,5	190,5	220,2	206,4	266,7	281,4
		26	24	31	19,0	22	12,92	19,0	22000	0,755	153,8	177,6	240,6	270,5	300,6	337,9	109,4	134,2	154,9	135,9	171,8	198,6	182,9	238,5	251,7
		27	23	25	18,0	21	10,42	18,0	17000	0,674	127,1	150,7	203,4	229,5	256,4	289,6	94,7	117,3	136,4	118,3	151,3	175,8	158,4	207,2	219,9
		28	22	22	18,0	20	9,17	18,0	14000	0,624	115,4	137,2	186,3	210,8	234,6	267,6	87,8	109,7	127,8	110,2	141,8	165,2	146,8	193,3	204,9
Суглинки	0,25 < J <sub>L</sub> = q <sub>5</sub>	29	20	19	18,0	18	7,92	18,0	11000	0,554	98,6	117,7	161,1	184,3	205,1	235,0	79,0	98,7	115,6	99,7	128,4	150,8	130,6	173,7	184,9
		30	24	39	18,0	22	16,25	19,0	32000	0,835	162,9	195,2	263,8	293,2	325,7	363,0	116,0	142,5	162,4	149,9	179,3	206,1	198,2	256,2	269,7
		31	23	34	18,5	21	14,17	18,5	25000	0,764	147,3	172,6	234,5	259,2	288,6	323,8	104,9	128,9	147,7	130,2	163,1	189,2	178,4	231,9	245,1
		32	22	28	18,0	20	11,67	18,0	19000	0,684	125,6	146,5	193,7	224,4	249,7	281,2	92,5	113,9	131,5	115,4	145,3	169,6	157,4	205,4	217,3
		33	21	23	18,0	19	9,58	18,0	14000	0,614	108,7	128,9	176,2	199,2	222,1	251,8	83,4	104,2	120,4	104,8	133,5	155,2	141,9	186,8	197,3
		34	19	18	18,0	17	7,50	18,0	11000	0,524	89,1	106,7	148,1	167,6	186,9	214,4	72,7	91,0	105,8	91,6	117,6	138,1	121,9	162,4	172,1
		35	17	15	18,0	15	6,25	18,0	8000	0,456	76,2	91,8	128,2	147,4	163,5	188,5	65,3	81,6	95,8	82,8	106,6	125,4	108,8	145,9	154,9
		36	19	25	19,0	17	7,58	19,0	17000	0,594	92,1	110,4	152,9	173,7	193,8	221,5	75,5	94,4	109,1	94,9	122,1	142,6	127,0	168,6	179,2
		37	18	20	18,5	16	6,06	18,5	12000	0,525	80,1	96,2	133,9	152,6	171,4	196,8	67,6	84,9	99,2	85,6	110,7	128,6	112,7	151,4	160,6

3.407.1-137.0-02

21625-01

Копирован. Л. Р. - Формат А3

Продолжение табл. 1.

Серия 3 407 1-137 Выпуск 0

Мин. геол. разведки и зап. нед. СССР

Исходные данные	Виды расчетов и коэффициенты влияния грунтов	№ и тип грунта	Характеристики грунтов						lg γ	Типы закреплений															
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, кН/м²	Используемые моменты кНм/ребристые углы поворота, град														
			φ, град	c, кН/м²	γ, кН/м³	φ, град	c, кН/м²	γ, кН/м³			Типы закреплений														
											С-17	С-27	С-47	С-57	С-77	С-87	К-1	К-2	К-3	К-4	К-5	К-6	К-7	К-8	К-9
Суглинки	0,5-1,0	38	16	16	18,0	14	4,85	18,0	8000	0,447	86,4	80,5	112,6	129,8	145,9	168,0	59,2	74,3	87,9	74,9	97,7	115,6	97,5	121,8	139,9
		39	14	14	18,0	13	4,24	18,0	6000	0,389	61,0	74,9	104,9	121,2	135,8	157,5	55,5	70,1	83,9	70,8	92,9	109,7	91,7	124,5	132,2
		40	12	12	17,5	11	3,64	17,5	5000	0,233	52,8	65,8	91,9	103,8	118,7	140,1	49,9	63,5	74,8	61,1	81,9	99,7	81,1	114,3	118,5
С. л. и м. ш.	0 = J <sub>L</sub> = 0,25	41	21	81	18,0	19	33,75	18,0	26000	1,194	250,2	283,9	374,2	408,7	441,1	471,1	154,2	185,1	210,5	186,0	219,6	256,6	265,6	333,5	351,4
		42	20	68	18,0	18	28,33	18,0	24000	1,044	205,4	234,7	315,8	340,6	372,4	418,6	142,8	186,5	203,6	193,8	229,4	238,4	295,9	311,1	
		43	19	54	18,0	17	22,50	18,0	21000	0,884	164,5	190,6	258,2	289,1	307,4	350,7	113,6	139,9	161,5	140,4	169,2	201,1	199,2	255,2	269,9
		44	18	47	18,0	16	19,58	18,0	18000	0,735	142,9	166,6	228,9	250,5	272,1	312,9	102,9	126,8	146,8	127,8	184,9	179,9	232,5	245,8	
		45	16	41	17,5	14	17,08	17,5	15000	0,697	118,8	140,5	193,3	218,6	230,3	267,9	89,9	110,9	130,1	114,5	136,6	164,7	156,3	204,7	217,3
		46	14	36	17,5	13	15,00	17,5	12000	0,609	104,6	123,8	172,4	196,7	207,1	243,9	82,1	102,4	119,7	102,2	126,8	153,0	142,9	180,2	194,4
С. л. и м. ш.	0,25-1,0	47	18	57	17,5	16	23,75	17,5	21000	0,825	158,9	182,4	249,3	276,1	290,4	329,8	108,6	132,9	152,3	133,5	157,3	187,4	192,9	246,5	259,1
		48	17	50	18,0	15	20,83	18,0	18000	0,806	138,5	161,3	221,7	247,7	260,9	290,0	99,7	122,3	140,6	122,7	146,9	174,5	176,7	227,3	239,1
		49	16	43	17,0	14	17,92	17,0	15000	0,707	110,9	136,9	189,6	213,2	223,2	258,9	87,2	107,4	124,3	108,2	129,5	156,0	155,1	200,9	212,4
		50	14	37	17,0	13	15,42	17,0	12000	0,619	101,1	120,0	167,1	188,3	197,7	231,6	78,6	97,8	113,5	97,9	119,2	143,3	139,3	182,1	192,8
		51	11	32	16,5	10	13,33	16,5	9000	0,514	80,0	97,4	136,9	158,6	160,1	191,7	66,8	83,1	98,2	83,5	104,9	124,7	117,9	156,8	165,9
		52	15	45	17,5	14	13,64	17,5	18000	0,718	98,9	116,8	164,5	185,8	197,3	228,7	77,7	96,8	112,1	97,3	119,7	142,3	136,8	179,9	189,9
С. л. и м. ш.	0,5-1,0	53	14	41	17,5	13	12,42	17,5	15000	0,659	90,5	107,7	150,9	171,2	181,5	211,9	72,7	90,5	105,0	90,9	112,6	134,5	127,6	168,8	177,8
		54	12	36	17,0	11	10,91	17,0	12000	0,573	76,1	91,8	129,8	148,4	158,0	185,4	64,1	80,1	94,4	80,9	100,4	121,1	112,5	149,8	158,1
		55	10	33	17,0	9	10,0	17,0	9000	0,506	66,4	80,8	116,6	133,9	139,4	167,4	58,4	73,6	86,9	74,1	92,7	108,4	102,3	137,3	146,0
		56	7	29	16,5	6	8,79	16,5	7000	0,443	54,5	67,4	97,1	113,5	116,9	142,8	50,5	64,2	76,3	64,9	81,0	99,6	88,1	119,2	126,9

3.407.1-137.0-02

табл 1.9

Типы закрепленны

№ п/п	Типы закрепленны																									
	C-15	C-25	C-65	C-75	C-95	C-105	C-165	C-175	C-195	C-205	C5-117	C5-217	C5-417	C5-517	C5-717	C5-817	C5-15	C5-25	C5-65	C5-75	C5-95	C5-105	C5-165	C5-175	C5-195	C5-205
1	314,8	402,3	387,9	437,5	438,3	489,2	432,8	475,9	522,6	571,5	73,7	87,8	193,9	215,2	228,3	324,0	104,7	125,3	182,9	205,2	230,4	253,2	256,4	280,4	339,8	367,4
2	252,2	332,3	319,4	360,9	361,8	404,1	356,4	393,3	431,5	475,3	60,0	74,3	164,6	183,5	250,3	278,8	86,7	105,4	154,4	174,4	195,5	213,6	218,5	238,6	290,6	313,9
3	215,8	291,2	282,3	319,3	320,7	354,5	315,0	347,6	384,2	421,5	53,9	66,0	148,3	165,4	226,3	253,4	76,8	93,8	139,9	155,2	175,2	193,0	197,3	215,3	262,1	282,6
4	244,9	324,8	315,6	351,3	355,1	396,7	352,7	387,5	426,6	465,3	60,5	73,7	169,5	182,6	246,7	276,1	86,1	102,5	152,9	172,1	193,0	212,4	215,9	235,9	286,4	308,9
5	213,9	284,7	275,9	314,2	315,5	350,5	309,8	344,0	379,9	415,2	53,6	65,1	147,5	165,6	229,5	250,9	77,5	92,8	137,8	154,1	174,3	190,3	199,3	213,1	259,4	279,9
6	175,7	244,6	236,5	269,9	271,3	309,2	265,9	296,3	325,5	358,9	45,7	57,1	92,9	112,3	146,7	164,2	66,3	79,7	99,9	114,6	120,4	134,5	132,5	147,1	171,2	185,6
7	218,7	291,5	282,9	324,0	323,2	363,0	322,5	353,6	391,7	429,5	55,5	68,5	113,6	131,4	169,9	189,7	80,7	97,5	118,1	135,6	141,6	159,1	155,3	172,2	198,6	217,1
8	198,8	270,2	263,7	297,5	299,6	334,9	296,2	327,5	361,8	398,1	51,5	63,2	106,3	122,7	158,8	178,6	73,8	88,2	109,8	125,8	132,0	147,6	144,7	160,8	185,6	202,9
9	142,3	206,2	202,1	228,9	228,2	260,9	227,5	252,4	282,2	310,3	39,8	49,5	87,9	101,2	131,2	148,8	58,1	70,3	88,8	100,7	106,6	118,9	117,6	130,7	152,7	165,8
10	107,2	163,4	160,3	181,9	181,8	207,5	180,7	202,1	226,2	248,2	31,6	38,8	73,5	84,6	111,4	126,8	46,6	55,8	73,4	82,7	88,9	99,6	99,2	109,3	124,7	139,6
11	215,3	276,9	272,1	309,9	308,3	345,6	307,8	335,1	375,8	413,4	53,9	66,2	112,4	128,1	164,3	184,8	77,4	93,2	114,3	130,1	137,2	153,1	150,9	166,8	192,1	210,9
12	176,4	241,5	238,7	270,5	271,3	308,5	268,5	297,0	329,7	361,9	47,3	58,2	101,1	116,0	149,3	167,9	67,9	80,9	103,0	117,2	123,6	137,6	135,4	150,8	173,8	180,7
13	128,5	187,4	184,8	211,4	210,5	238,6	209,3	230,2	258,1	293,8	36,8	45,6	83,2	94,2	124,1	141,3	53,9	64,6	83,7	94,8	101,1	111,8	111,4	122,5	144,3	156,8
14	95,8	150,0	146,6	168,5	167,2	192,0	168,2	184,2	209,0	239,2	29,1	36,5	70,3	80,4	106,2	121,1	44,0	52,7	69,0	78,1	84,9	93,9	99,6	109,5	122,6	132,8
15	259,7	310,1	311,4	350,5	356,6	403,5	355,5	388,9	439,0	485,0	65,7	81,3	138,0	159,3	200,3	228,6	96,7	117,2	142,9	163,9	171,0	192,3	188,0	209,5	238,9	263,2
16	226,3	271,9	270,9	304,6	311,7	351,7	308,2	338,5	384,9	422,6	51,2	71,1	122,7	140,8	178,3	203,9	83,4	101,2	125,5	144,3	150,4	168,8	163,3	184,4	211,5	231,9
17	189,0	227,1	228,9	259,1	263,3	297,7	262,4	286,9	328,6	360,6	48,1	59,9	108,9	123,2	156,2	178,9	70,5	84,8	108,5	123,0	130,5	145,8	143,8	159,0	184,4	201,2
18	158,7	193,4	192,6	217,8	223,9	252,2	222,9	243,8	280,2	306,5	40,3	50,9	92,8	107,1	136,7	157,4	59,7	72,4	93,2	106,4	113,2	126,1	124,4	137,9	160,7	175,4
19	196,9	235,3	236,3	266,0	271,1	307,7	270,7	295,8	337,2	370,4	49,6	61,9	108,6	125,9	159,8	182,6	72,3	87,3	110,5	125,9	133,6	149,1	146,5	162,3	187,9	205,3

Сорус 3 4071-137 Вильчук

№ п/п, Таблица в форме 324 и 46

Продолжение табл. 1<sup>а</sup>

Уси №	Типы закрепений																									
	C-15	C-25	C-65	C-75	C-95	C-105	C-165	C-175	C-195	C-205	C6-1n	C6-2n	C6-4n	C6-5n	C6-7n	C6-8n	C5-15	C5-25	C5-65	C5-75	C5-95	C5-105	C5-165	C5-175	C5-195	C5-205
20	174.5	210.5	208.7	236.7	242.8	273.3	240.5	263.3	300.9	330.1	43.2	53.9	98.3	112.7	144.5	165.8	64.4	77.6	98.9	112.9	119.3	133.1	131.8	145.7	169.9	185.0
21	146.4	179.2	177.7	201.4	206.5	231.8	204.4	224.1	257.9	283.1	36.9	45.9	85.5	99.2	127.4	146.2	54.5	66.1	89.7	96.6	104.1	115.9	114.7	127.1	148.9	161.8
22	117.5	141.5	143.1	162.4	166.6	187.1	166.2	180.4	208.8	228.8	23.4	37.1	71.6	82.6	107.0	123.0	43.4	51.9	70.8	79.6	86.1	95.5	95.9	104.8	124.1	135.0
23	99.3	112.7	114.0	129.2	134.2	150.4	133.6	145.2	169.1	185.2	23.1	29.3	59.5	68.9	89.3	103.1	34.4	41.9	58.0	64.8	71.2	78.3	79.1	86.6	103.5	116.0
24	265.2	338.1	344.9	395.1	384.7	440.9	394.5	428.0	481.9	528.0	74.7	89.6	155.9	175.8	221.0	246.9	106.9	127.8	161.7	181.7	191.4	214.0	210.1	233.6	264.9	290.3
25	224.8	290.2	296.2	344.4	330.3	381.0	341.7	370.6	420.0	459.2	63.3	77.1	137.0	154.3	194.6	218.8	92.7	109.9	140.2	158.7	166.9	186.7	183.6	203.3	232.3	254.3
26	190.9	252.5	256.9	298.6	286.9	331.9	296.4	321.7	367.3	403.7	54.9	67.2	124.4	137.1	172.8	193.5	80.4	95.7	123.1	133.5	147.5	163.2	162.2	179.5	205.2	226.5
27	157.5	214.3	216.7	252.4	243.9	282.6	250.7	273.7	313.0	341.7	46.0	57.5	103.9	118.8	149.7	170.7	68.1	81.1	105.6	118.4	127.1	141.6	139.8	154.9	178.7	194.3
28	141.3	194.3	197.9	230.1	223.6	257.3	228.7	250.6	286.7	313.7	42.7	52.4	96.3	110.5	139.0	159.3	61.7	73.9	97.0	109.1	117.1	129.8	128.8	142.7	164.9	180.6
29	119.7	168.9	171.3	202.3	193.5	225.8	199.3	218.2	250.6	275.5	36.5	45.8	86.2	99.1	124.7	143.9	53.6	65.0	86.1	97.0	109.9	115.7	115.6	127.3	147.8	160.9
30	214.6	274.2	280.9	326.9	314.2	363.6	323.5	348.9	398.8	435.5	60.3	72.7	131.0	146.6	185.6	207.3	87.4	102.9	132.5	149.7	159.0	177.9	174.9	193.4	221.9	242.4
31	181.6	243.6	248.8	290.0	278.6	322.4	286.8	312.2	353.8	388.1	53.1	64.9	117.1	132.0	167.1	187.9	77.5	91.2	118.9	134.3	142.8	158.9	158.1	173.7	200.9	218.7
32	156.3	207.2	212.8	248.4	238.4	276.9	245.9	268.4	306.6	335.2	45.4	55.7	102.1	116.2	146.4	166.6	65.6	79.1	103.9	116.4	125.2	138.8	137.4	152.3	175.6	190.8
33	134.9	183.8	187.6	220.2	214.6	244.3	218.3	235.7	272.9	299.0	39.7	49.3	92.1	105.0	132.3	150.8	57.5	69.4	92.0	103.6	112.0	124.1	123.4	135.8	157.9	171.4
34	109.9	153.8	156.4	184.6	175.9	206.8	183.3	198.6	230.2	251.7	32.8	41.3	78.9	90.8	114.7	131.9	48.6	58.2	78.7	87.9	95.9	105.8	105.9	116.8	136.3	148.1
35	92.9	132.3	136.9	160.9	153.7	179.9	159.8	173.7	201.5	220.1	28.1	35.6	70.5	81.1	102.7	119.3	42.0	50.2	69.7	77.7	84.9	93.8	94.4	104.8	122.0	132.4
36	144.7	189.9	192.8	230.5	213.1	243.8	213.8	229.2	266.6	288.3	36.2	43.1	81.8	93.5	118.6	136.0	49.9	59.7	80.7	91.3	98.8	109.2	109.6	120.9	141.3	153.5
37	97.6	133.6	142.8	167.0	159.9	187.2	166.2	181.9	209.5	230.7	29.6	37.9	72.9	83.9	106.5	122.8	43.6	52.7	71.7	80.5	87.9	97.1	97.4	107.2	125.9	137.2
38	80.2	117.5	119.6	141.8	136.1	158.8	144.2	152.8	178.9	195.4	24.7	31.4	63.3	73.2	93.2	108.6	36.8	44.6	61.8	68.2	76.2	83.9	84.5	92.8	109.6	119.1

Серия 3 407.1-137.0-02

Ил. № 22. Подпись и дата выемки

3, 407.1-137.0-02

Копирован черт. формат А3  
21625-01

Итого  
5

Продолжение табл. 1<sup>а</sup>

Усл № грунта	Типы закрепления																									
	C-16	C-26	C-66	C-76	C-86	C-106	C-166	C-176	C-196	C-206	CВНП	CБ-20	CБ-40	CБ-50	CБ-70	CБ-80	CБ-16	CБ-26	CБ-66	CБ-76	CБ-96	CБ-106	CБ-196	CБ-176	CБ-196	CБ-206
39	72.8 0.0135	109.3 0.0273	111.7 0.0288	131.7 0.0252	125.0 0.0277	147.6 0.0231	130.1 0.0250	141.9 0.0239	166.4 0.0226	181.9 0.0245	22.8 0.0739	28.9 0.0896	59.6 0.0581	68.8 0.0540	87.9 0.0495	102.5 0.0479	34.3 0.0608	41.5 0.0556	57.8 0.0556	65.0 0.0531	71.5 0.0498	78.8 0.0473	79.5 0.0475	87.2 0.0450	103.4 0.0431	111.9 0.0406
40	611 0.0163	94.8 0.0328	97.3 0.0345	115.7 0.0314	110.5 0.0332	129.4 0.0301	114.2 0.0300	124.4 0.0287	146.1 0.0271	160.4 0.0258	19.8 0.0887	25.4 0.0835	53.6 0.0674	61.9 0.0649	79.6 0.0593	93.1 0.0568	30.1 0.0730	36.1 0.0668	51.4 0.0667	57.8 0.0637	63.6 0.0598	70.0 0.0568	71.2 0.0570	77.5 0.0540	92.6 0.0517	100.0 0.0487
41	316.4 0.0029	391.7 0.0059	400.6 0.0062	469.6 0.0056	443.9 0.0059	508.3 0.0054	454.5 0.0054	493.3 0.0051	546.2 0.0048	597.8 0.0046	30.6 0.0159	106.6 0.0149	184.4 0.0120	204.8 0.0116	253.4 0.0106	282.7 0.0107	128.2 0.0130	152.6 0.0119	191.3 0.0119	214 0.0114	225.9 0.0107	251.1 0.0101	246.2 0.0102	272.7 0.0096	304.5 0.0092	336.2 0.0087
42	260.3 0.0034	327.3 0.0068	336.2 0.0072	388.3 0.0065	376.4 0.0069	431.1 0.0063	386.4 0.0062	418.2 0.0060	467.7 0.0056	514.9 0.0054	75.8 0.0185	90.6 0.0174	159.0 0.0140	177.9 0.0135	224.3 0.0124	247.1 0.0118	109.5 0.0152	129.2 0.0139	164.3 0.0139	185.5 0.0133	195.0 0.0125	217.7 0.0118	213.3 0.0119	236.4 0.0112	267.6 0.0108	293.7 0.0102
43	209.1 0.0039	270.4 0.0078	278.2 0.0082	322.3 0.0075	310.9 0.0079	359.6 0.0072	320.5 0.0071	346.3 0.0068	399.3 0.0065	428.9 0.0061	61.6 0.0211	74.3 0.0199	133.8 0.0160	150.4 0.0159	186.9 0.0144	211.1 0.0135	88.9 0.0174	106.6 0.0159	136.4 0.0159	154.8 0.0152	164.3 0.0142	182.1 0.0135	180.1 0.0136	198.8 0.0129	226.1 0.0123	248.7 0.0116
44	181.2 0.0045	237.9 0.0091	244.7 0.0095	284.7 0.0087	273.9 0.0092	318.8 0.0084	283.0 0.0083	307.1 0.0080	345.4 0.0076	382.7 0.0072	53.4 0.0246	65.6 0.0232	119.5 0.0187	135.7 0.0180	168.1 0.0165	191.2 0.0158	78.9 0.0203	94.1 0.0185	121.8 0.0185	135.6 0.0177	146.8 0.0166	163.2 0.0158	161.5 0.0158	178.9 0.0150	204.2 0.0144	223.7 0.0135
45	148.3 0.0050	200.2 0.0109	206.2 0.0115	242.7 0.0105	231.3 0.0111	271.8 0.0100	240.8 0.0100	260.7 0.0096	294.9 0.0093	327.3 0.0086	45.4 0.0296	56.0 0.0278	104.3 0.0225	119.1 0.0216	146.3 0.0198	160.4 0.0189	67.2 0.0243	80.2 0.0223	105.4 0.0222	119.7 0.0212	127.9 0.0199	142.4 0.0189	140.6 0.0190	156.3 0.0180	178.1 0.0172	195.3 0.0162
46	129.2 0.0054	178.0 0.0137	184.3 0.0144	216.5 0.0131	207.7 0.0138	242.9 0.0125	216.5 0.0125	234.1 0.0120	266.1 0.0113	295.3 0.0107	40.6 0.0370	50.6 0.0348	94.7 0.0281	108.8 0.0270	133.3 0.0247	154.9 0.0237	59.7 0.0304	71.7 0.0278	95.2 0.0278	108.3 0.0265	115.6 0.0249	128.9 0.0237	127.9 0.0237	141.2 0.0225	162.1 0.0216	177.9 0.0203
47	203.5 0.0068	258.9 0.0078	267.4 0.0082	308.4 0.0075	297.4 0.0079	343.8 0.0072	305.9 0.0071	332.2 0.0060	371.7 0.0064	410.9 0.0061	59.1 0.0211	70.1 0.0198	128.9 0.0160	143.8 0.0154	179.4 0.0141	201.2 0.0135	85.1 0.0174	101.1 0.0159	131.9 0.0159	148.5 0.0152	157.2 0.0142	174.5 0.0135	173.7 0.0136	191.6 0.0129	217.7 0.0123	238.4 0.0116
48	179.7 0.0039	230.5 0.0091	239.0 0.0096	276.3 0.0087	265.9 0.0092	308.5 0.0084	276.1 0.0083	298.9 0.0080	334.6 0.0075	369.2 0.0072	57.9 0.0246	63.0 0.0232	116.3 0.0187	130.6 0.0180	162.8 0.0165	183.9 0.0158	75.0 0.0203	89.8 0.0185	119.2 0.0185	133.3 0.0177	143.1 0.0166	158.1 0.0158	157.4 0.0158	173.5 0.0150	197.8 0.0144	217.4 0.0135
49	150.7 0.0042	195.6 0.0109	204.7 0.0115	237.9 0.0105	228.5 0.0111	265.6 0.0100	237.5 0.0100	257.8 0.0096	289.4 0.0090	319.7 0.0085	44.0 0.0296	54.1 0.0278	101.9 0.0225	115.1 0.0216	142.5 0.0198	162.6 0.0189	65.0 0.0243	78.0 0.0223	102.9 0.0222	117.0 0.0212	124.8 0.0199	136.3 0.0189	131.5 0.0190	151.9 0.0180	173.9 0.0172	190.6 0.0162
50	129.9 0.0045	173.1 0.0137	179.5 0.0144	210.9 0.0131	200.8 0.0138	235.3 0.0125	208.9 0.0125	227.7 0.0120	257.3 0.0113	284.2 0.0107	38.9 0.0370	48.1 0.0348	91.1 0.0281	103.8 0.0270	127.9 0.0247	147.1 0.0237	57.6 0.0304	68.9 0.0278	92.2 0.0278	104.2 0.0265	111.6 0.0249	123.8 0.0237	123.5 0.0237	136.0 0.0225	156.5 0.0216	171.1 0.0203
51	101.2 0.0054	141.3 0.0122	146.6 0.0122	173.1 0.0114	165.9 0.0115	194.0 0.0107	172.3 0.0107	187.5 0.0109	212.7 0.0100	235.3 0.0093	31.9 0.0493	39.9 0.0464	77.5 0.0374	89.3 0.0360	108.3 0.0330	126.7 0.0316	47.1 0.0405	56.9 0.0371	77.9 0.0370	87.5 0.0354	96.5 0.0332	104.6 0.0315	104.7 0.0317	115.3 0.0300	132.7 0.0287	145.2 0.0271
52	126.8 0.0068	168.7 0.0091	175.9 0.0096	206.7 0.0087	196.9 0.0092	231.2 0.0084	205.6 0.0083	223.3 0.0080	253.2 0.0075	279.1 0.0072	37.5 0.0246	46.6 0.0232	88.9 0.0187	100.9 0.0180	125.2 0.0165	143.6 0.0158	55.7 0.0203	66.2 0.0185	89.7 0.0185	100.9 0.0177	108.5 0.0166	120.2 0.0158	119.9 0.0158	132.2 0.0150	152.4 0.0144	166.6 0.0135
53	115.2 0.0090	155.1 0.0129	161.3 0.0135	189.6 0.0105	181.2 0.0111	212.7 0.0100	188.5 0.0100	204.1 0.0096	233.4 0.0090	258.1 0.0086	34.6 0.0296	42.9 0.0278	82.9 0.0225	94.8 0.0216	116.6 0.0198	134.9 0.0189	50.8 0.0243	61.0 0.0223	82.9 0.0222	93.2 0.0212	100.8 0.0199	111.8 0.0189	111.7 0.0190	123.3 0.0180	141.8 0.0172	155.4 0.0162
54	95.9 0.0045	133.2 0.0137	138.2 0.0144	163.7 0.0131	156.0 0.0138	183.7 0.0125	162.6 0.0125	176.6 0.0120	202.4 0.0113	223.9 0.0107	29.7 0.0370	37.1 0.0348	73.1 0.0281	84.2 0.0270	102.9 0.0247	120.3 0.0237	43.9 0.0304	53.1 0.0278	72.9 0.0278	81.7 0.0265	88.8 0.0249	98.5 0.0237	98.6 0.0237	108.6 0.0225	125.6 0.0216	137.1 0.0203
55	83.3 0.0054	118.8 0.0122	124.4 0.0122	146.7 0.0114	139.5 0.0115	164.6 0.0107	145.5 0.0107	158.5 0.0109	182.3 0.0100	201.1 0.0093	26.2 0.0493	33.7 0.0464	66.9 0.0374	77.3 0.0360	94.3 0.0330	111.2 0.0316	39.3 0.0405	47.9 0.0371	65.9 0.0370	74.7 0.0354	81.0 0.0332	89.6 0.0315	89.8 0.0317	98.6 0.0300	114.8 0.0287	125.4 0.0271
56	66.5 0.0068	98.8 0.0234	103.3 0.0247	123.3 0.0224	116.8 0.0237	138.5 0.0215	120.9 0.0214	133.8 0.0205	154.2 0.0193	170.3 0.0184	22.3 0.0634	28.3 0.0597	58.2 0.0481	67.8 0.0463	81.9 0.0424	97.9 0.0406	33.3 0.0221	40.7 0.0477	56.9 0.0476	64.1 0.0455	69.9 0.0427	77.6 0.0403	77.9 0.0407	85.8 0.0386	99.4 0.0370	108.0 0.0348

Серия 3.407.1-137 вывукско

Шифр и дата Подпись и дата Шифр инв. №

3.407.1-137.0-02

Итого

7

21626-01

Формат А3

Таблица предельных сжимающих усилий в основаниях стоек

Табл. 2

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта основания R, кН/м <sup>2</sup>		Несущая способность стоек, кН											
	в сверленном котловане (не нарушенная структура)		в котловане	в сверленном котловане без обетонирования пазух		в сверленном котловане с обетонированием пазух				в котловане				
	при H ≤ 3м	при H = 2м		Ф 650 мм	Ф 650 мм	Ф 800 мм	Ф 1000 мм							
			Тип закрепления											
				С	СН	СБ	СНБ	СБ	СНБ	СБ	СНБ	К		
Пески крупные	5200	3640	1200	1320	924	1355	945	2053	1433	3193	2230	462		
Пески средней крупности	3900	2730	800	990	693	1025	714	1551	1081	2408	1681	308		
Пески мелкие	2050	1435	390	520	364	543	378	823	572	1274	888	150		
Пески пылеватые	1300	910	280	330	231	346	240	523	363	810	564	108		
Суглинки и глины	γ <sub>с</sub> =	0.2	3600	2520	350	914	640	943	658	1428	996	2218	1550	135
		0.3	2300	1610	330	584	409	604	421	913	636	1419	990	127
		0.4	1600	1120	300	377	284	391	292	636	442	987	688	115
		0.5	1300	910	280	330	231	341	237	516	359	802	559	108
		0.6	800	560	250	203	142	210	146	318	221	495	344	96
		0.75	400	280	200	102	71	106	74	160	110	248	173	77

В таблице приняты следующие обозначения котлованов:

С - сверленный котлован H=3м

СН - сверленный котлован в грунтах ненарушенной структуры H=2м

СБ - сверленный котлован H=3м с обетонировкой пазух.

СНБ - то же в грунтах ненарушенной структуры H=2м

Серия 3.407.1-137 Вып. 02

Инв. № подл. Подпись и дата