

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

З.407.2-140

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

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

**2/882 - 0/**

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3.407.2-140

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

ВЫПУСК 0

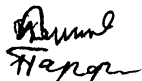
УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

РАЗРАБОТАНЫ  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ  
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“  
МИНЭНЕРГО СССР

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ  
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР  
ПРОТОКОЛ N 47 от 24.11.86

21882-01

ЗАМ. ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА  
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА



В.В. КАРЛОВ  
Ю.Д. ПАРФЕНОВ

3.407.2-140

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.2-140.0-00	Содержание	2
3.407.2-140.0-00 ПЗ	Пояснительная записка	
3.407.2-140.0-00ПЗ	1. Общая часть	2,3
	2. Конструктивные решения	3...4
	3. Основные расчетные допущения	4...5
	4. Указания по применению порталов	5...8
	5. Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подожжников	8
3.407.2-140.0-01	Расчетные схемы порталов ОРУ 35 кВ и таблицы нормативных нагрузок	9,10
3.407.2-140.0-02	Расчетные схемы порталов ОРУ 110 кВ и таблицы нормативных нагрузок.	11,12
3.407.2-140.0-03	Расчетные схемы порталов ОРУ 150 кВ и таблицы нормативных нагрузок	13,14
3.407.2-140.0-04	Расчетные схемы порталов для выбора фундаментов и таблицы усилий действующие на фундаменты	15...19
3.407.2-140.0-05	Схемы расположения фундаментов под порталы, таблицы и диаграммы несущей способности фундаментов в грунте.	20, 20

Срок за год / Технические и сметы / Введен 2002

И. контр.	Ковалев	И.И.	2002
И.И. отд.	Романский	И.И.	2002
Г.И.П.	Лавренко	И.И.	2002
Р.И.С.Г.	Курсанов	И.И.	2002

3.407.2-140.0-00		
Содержание	Стр.	Лист
	Р	Т
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

1. Общая часть.

Серия 3.407.2-140 разработана в следующем составе :

- Выпуск 0 Указания по применению конструкции и изделий. Рабочие чертежи
- Выпуск 1 Порталы ошиновки (для обычных условий) Рабочие чертежи
- Выпуск 2 Порталы ошиновки (для северных районов) Рабочие чертежи.
- Выпуск 3 Фундаменты порталов ошиновки. Рабочие чертежи.
- Выпуск 4 Стальные конструкции марки КМ Железобетонные изделия (для обычных районов) Рабочие чертежи.
- Выпуск 5 Стальные конструкции марки КМ Железобетонные изделия (для северных районов) рабочие чертежи.
- Выпуск 6 Карты технического уровня и качества продукции.

И. контр.	Ковалев	И.И.	2002
И.И. отд.	Романский	И.И.	2002
Г.И.П.	Лавренко	И.И.	2002
Р.И.С.Г.	Курсанов	И.И.	2002

3.407.2-140.0-00ПЗ		
Пояснительная записка	Стр.	Лист
	Р	Т
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Конструкции порталов ошиновки разработаны для следующих условий применения:

- а) расчетная минимальная температура воздуха до минус  $40^{\circ}\text{C}$  для обычных районов и от минус  $41^{\circ}$  до минус  $55^{\circ}\text{C}$  для северных районов.
- б) максимальная нормативная толщина стенки галерея на ошиновке принята равной  $S = 20\text{ мм}$ , что соответствует II району при повторяемости один раз в десять лет.
- в) нормативный скоростной напор ветра принят равным  $q = 950\text{ кг/м}^2$  ( $50\text{ кг/м}^2$ ), т.е. по III району при повторяемости один раз в десять лет по 1973-76.
- 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 6243-52.

Применение конструкций порталов не предусматривается в районах с макропористыми 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 и авторским свидетельствам или поданных заявок на изобретения не имеется.

## 2. Конструктивные решения.

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

Порталы разработаны в двух вариантах:

Легкий тип с узкобазыми стойками, устанавливаемыми на один фундамент.

Тяжелый тип с широкобазыми стойками, устанавливаемыми на 4 фундамента:

Траверсы, за исключением шинного портала 35 кВ, и узкобазы стойки выполнены стальными решетчатого типа сечением 500x500 мм с соединением элементов на сварке «внахлестку».

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

Широкобазы стойки выполнены стальными решетчатого типа коническими с размерами в основании 1900x1900 мм и вверху 500x500 мм с соединением элементов на болтах.

Конструкции порталов по материалу разработаны в двух вариантах:

из углеродистой стали ВСтЗ для обычных районов строительства с расчетной температурой воздуха до минус  $40^{\circ}\text{C}$  включительно;

из низколегированной стали для северных районов строительства с расчетной температурой воздуха до минус  $55^{\circ}\text{C}$  с применением марок стали, приведенных на чертежах см. докум. 3.407.2-140 вып. 4 и 5 в соответствии со СНиП II-23-81.

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

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

При наличии на строительной площадке вечномерзлых, пучинистых и слабых грунтов установку узкобазных стоек порталов рекомендуется производить на подложниках и сваи. Закрепление порталов с развитой базой стоек рекомендуется производить на подложниках и сваи, предназначенных для опор ВЛ, а также на цилиндрических фундаментах.

Соединение стальных узкобазных стоек с оголовниками цилиндрических фундаментов предусмотрено на сварке при помощи крепежных элементов, а их соединение со сваями - при помощи стального растверка.

Выбор типов фундаментов производится в соответствии с рекомендациями, приведенными в докум. 3.407.2-140.0-0013, ч. 1, 7 и в техническом описании выпуска 3.

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

Принята следующая маркировка стальных порталов и укрупненных марок:

ПСТ-110.89 - портал стальной для ОРУ 110 кВ  
ячейковый, тяжелый, тип 9  
обычное исполнение

ПСТ-110.89С - портал стальной для ОРУ 110 кВ  
ячейковый, тяжелый, тип 9  
для северного исполнения.

ПС-110.89 - Портал стальной легкий

для ОРУ 110 кВ, ячейковый, тип 9  
обычное исполнение

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

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

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

### 3. Основные расчетные положения

Расчет порталов выполнен по методу предельных состояний. Исходным материалом для проектирования являются технологические задания, включающие схематические чертежи порталов с указанием возможных мест подвески ошиновки, тросов и значения нагрузок для различных режимов работы порталов, определенных при помощи ЭВМ.

Расчетными режимами работы для порталов ОРУ являются:

Нормальный режим при скоростном напоре ветра для III района и повторяемости один раз в 10 лет.

$q_{max} = 0,50 \text{ кН/м}^2$  ( $50 \text{ кгс/м}^2$ ) и отсутствии гололеда.

нормальный режим при скоростном напоре ветра:  
 $q = 0,25 - q_{max} = 0,13 \text{ кН/м}^2$  ( $13 \text{ кгс/м}^2$ ) и гололеде в II районе с толщиной стенки  $S = 20 \text{ мм}$ ;

монтажный режим при скоростном напоре ветра  
 $q = 0,0825 \text{ кН/м}^2$  ( $8,25 \text{ кгс/м}^2$ ), отсутствии гололеда,  
Монтажный режим для упрощения расчета (в запас прочности) принят также и среднеэксплуатационным.  
Все стальные порталы рассчитаны как консольные анкерного типа на нагрузки нормальных режимов работы.

3. 407.2-140.0-0013

Копировал: *Ф.И.П.*

формат А3

Мас

3

Для выбора фундаментов порталов в работе приведены значения усилки действующей на фундаменты в III районе по ветру и во II и в IV районах по гололеду см. док. 3.407.2-140.0-04, таблицы 11 и диаграммы несущей способности фундаментов в грунте см. док. 3.407.2-140.0-05 л. 9...11.

По вопросу расчета конструкций порталов и фундаментов к ним обращаться в институт „Энергосетьпроект“ (193 036, Ленинград, Невский 111/3).

#### 4. Указания по применению порталов.

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

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

Рекомендуемые типы фундаментов приведены в док. 3.407.2-140.0-05 л. 2.

Одним из вариантов фундаментов является установка цилиндрических фундаментов в сверление котлованы  $\phi 650$  мм на щебеночной подушке 200 мм без установки ригелей, а также с установкой одного или двух верхних ригелей. Разработаны варианты установки цилиндрических фундаментов в сверление котлованы диаметром 800 и 1000 мм с последующей обетонировкой пазух (см. док. 3.407.2-140-140.3-06, -07, 08-09).

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на ОРУ срезкой и подсыпкой, в работе приведены соответствующие варианты закреплений, имеющие верхнюю часть грунта нарушенной структуры (см. док. 3.407.2-140 выт.3).

Для выполнения поверочных расчетов в работе приведены таблицы несущей способности оснований рекомендуемых типов цилиндрических фундаментов (см. док. 3.407.2-140.0-05 табл. 12).

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

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

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

Все расчеты закреплений, результаты которых приведены в настоящей работе (см. док. 3.407.2-140.0-05) выполнены с использованием расчетных характеристик грунтов, полученных по табличным значениям нормативных характеристик в соответствии с требованиями гл. СНиП 2.02.01-83.

Каждому нормативному значению прочностных и деформационных характеристик грунтов (табл. 1, 2 прил. 1 СНиП 2.02.01-83) присвоен порядковый номер грунта в построчном направлении см. док. 3.407.2-140.0-05 табл. 12.

3.407.2-140.0-00173

Лист  
4

Расчет закреплений цилиндрических фундаментов по несущей способности сводится к удовлетворению условия

$$M \leq \frac{1}{K_n} m_1 m_2 M_n$$

где:  $M$  - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала. Расчетные схемы порталов и таблицы с результатами статических расчетов см. докум. 3.407.2-140.0-04

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

$m_1$  - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, см. докум. 3.407.2-140.0-00ПЗ табл.1

Коэффициент  $m_2$  вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок  $M_x$  и  $M_y$ , значения которых для стоек порталов приведены в докум. 3.407.2-140.0-04 табл. 11.

табл. 1

$M_n$ в плоскости портала из плоскости портала	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
$m_1$	1,0	0,66	0,77	0,79	0,71	0,71

$m_2$  - коэффициент условий работы закрепления, принимаемый в зависимости от характеристик грунта см. докум. 3.407.2-140.0-00ПЗ табл. 2

табл. 2

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы закрепления $m_2$		
	Закрепления в грунте		
	Ненарушенной структуры	Нарушенной структуры	
Пески:	крупные	1,1	1
	средней крупности	1,05	1
	мелкие	1,1	1
	пылеватые	1,15	1,05
Супеси:	с $J_L \leq 0,25$	1,3	1,2
	$J_L > 0,25$	1,4	1,3
Суглинки:	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
	$0,25 < J_L \leq 0,5$	1,5	1,3
	$J_L > 0,5$	1,5	1,4

$M_n$  - предельный опрокидывающий момент для выбранного типа закрепления и грунта основания

$$M_n = K_m M_n(20)$$

где  $M_n(20)$  - предельный опрокидывающий момент цилиндрического фундамента для

высоты приложения действующей горизонтальной силы  $H = 20$  м. типы цилиндрических фундаментов и значения  $M_n(20)$  см. докум. 3.407.2-140.0-05 л. 2...?. Высота приложения действующей горизонтальной силы на цилиндрический фундамент:

3.407.2-140.0-00ПЗ

Лист  
5

Формат А3

2.13.12

$N = \frac{M_1}{Q_1}$ , при этом  $M_1$  и  $Q_1$  принимаются действующими в сечении стойки на отметке поверхности грунта см. докум. 3.407.2-140.0-04 табл. 11

Значения коэффициентов  $K_M$  приведены на рис. 3.4.

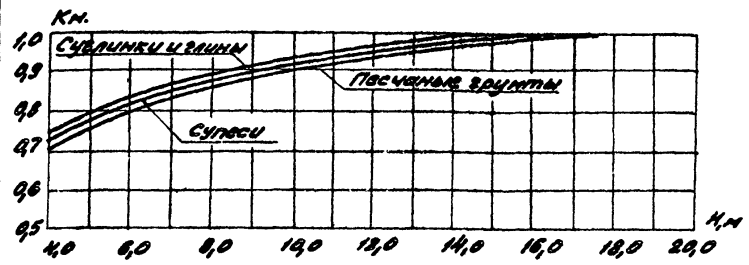


Рис. 3 График зависимости коэффициента  $K_M$  от высоты приложения горизонтальной силы  $N$  для закрепления диаметром 650 и 560 мм.

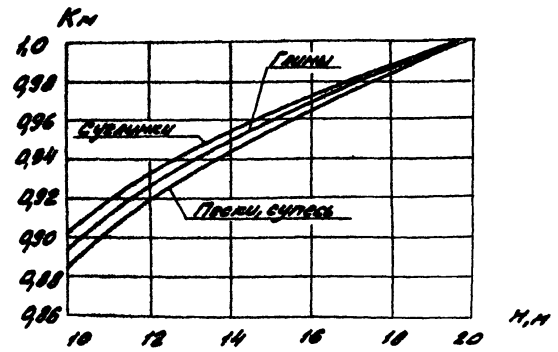


Рис. 4. График зависимости коэффициента  $K_M$  от высоты приложения горизонтальной силы  $N$  для закрепления диаметром 800 и 1000 мм.

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

$\beta$  - угол поворота оси фундамента от вертикали при действии горизонтальной силы от нормативных нагрузок.  
 $\beta^N$  - нормативный угол поворота, применяемый не более 0,01 рад для всех грунтов кроме глинистых с  $J \leq 0,5$  для которых  $\beta^N = 0,02$  при условии установки ригелей.

Действительный угол поворота определяется по формуле  $\beta = \beta_{табл.} \cdot Q^m \cdot 0,1$   
 где  $\beta_{табл.}$  - угол поворота цилиндрического фундамента в грунте от действия горизонтальной силы  $Q = 10$  кН, приложенной на высоте  $N = 20$  м от поверхности грунта см. докум. 3.407.2-140.0-05 табл. 12

$Q^m$  - действующая горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли в кН см. докум. 3.402.2-140.0-04 табл. 11  
 Выбранный тип фундамента подлежит также проверке на сущей способности основания стойки на сжатие как фундамента кругового очертания со сплошным опиранием при возможной величине осадки стойки не более 5 см по формуле:

$$N \leq \frac{m(RF - 0,6 + \rho_i \cdot e_i) - 1,1 \cdot \gamma_{ф}}{K_6}$$

$N$  - сжимающая сила от расчетных нагрузок, действующая на отметке подошвы стоек см. докум. 3.407.2-140.0-04;  
 В случаях установки фундаментов в сверленный котлован  $N = N_{max} \cdot 0,6$  и определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом  $m_1 = 0,6$ . Если фундамент устанавливается в копаный котлован,  $N$  определяется без учета  $m_1$  ( $m_1 = 1$ ), т.е.  $N = N_{max}$ .

3.407.2-140

Инв. №(под), Подпись и дата

3.407.2-140.0-0073 Лист 6

Контроль: *В.И.Ф.* Формат А3  
21111-01



$K_B$  - коэффициент безопасности по грунту;  $K_B = 1,3$   
 $\tau$  - коэффициент условий работы, принимаемый равным 1  
 $R$  - расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 13 (докум. 3.407.2-140.0-05) в зависимости от способа устройства котлована.

$F$  - площадь подошвы фундамента принимается при устройстве щелевидной распределительной подушки высотой не менее 200 мм под подошвой стойки, установленной в сверлений котлован, а также при выполнении бетонировки подушки, равной площади сверления котлована  
 $U$  - периметр стенок бетонированного котлована, м  
 $f$  - расчетное сопротивление  $i$ -го слоя грунта на боковой поверхности ствона  $\text{кН/м}^2$ .

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

$G_f$  - масса фундамента ниже поверхности грунта, кН.

Несущая способность оснований фундаментов в зависимости от характеристик грунта и закреплений приведена в табл. 13 (докум. 3.407.2-140.0-05).

Расчет несущей способности оснований при действии нормальных сил проведем для глубины заложения стоек 3 м в сверлений котлованах естественной структуры, и 2 м при наличии верхнего насыпного слоя 1 м, а также при бетонировке подушки котлованов с учетом трения по боковой поверхности.

5. Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подножников.

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

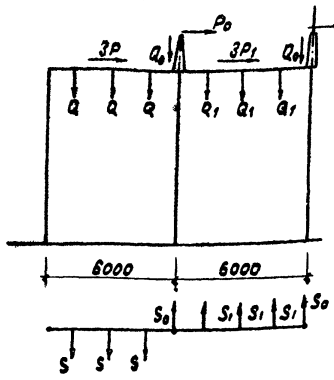
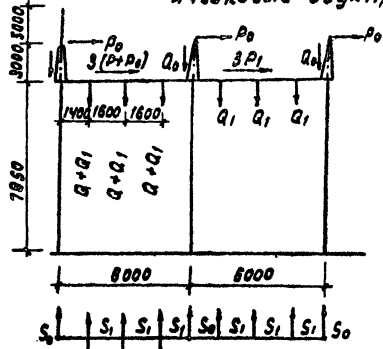
(см. докум. 3.407.2-140.0-04) для различных климатических условий.

Выбор типа фундамента следует производить по диаграммам, выполненным для наиболее характерных грунтов приведенных в докум. 3.407.2-140.0-05 л. 9, 10, 11.

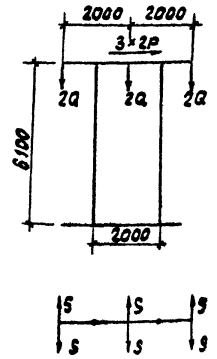
на наружки приведенные в табл. 11 (см. докум. 3.407.2-140.0-04). Условие прочности основания для принятых фундаментов обеспечено, если значения усилий находятся в пределах зоны, ограниченной ломаной линией, определенной для каждого вида грунта приведенного в докум. 3.407.2-140.0-05 л. 9, 10, 11. При несоответствии принятых условий фактически необходимо выполнить соответствующие расчеты.

Схемы расположения фундаментов см. докум. 3.407.2-140.0-05 л. 1.

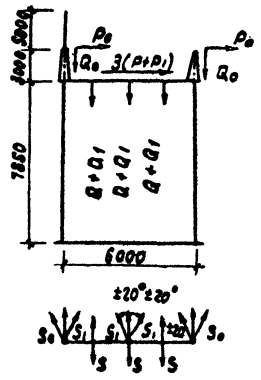
Ячеёковые двухпролетные порталы



Шпильный портал



Ячеёковый однопролетный портал



1. Приведенные в табл. 5,6 (докум. 3.407.2-140.0-01.2) нагрузки определены на эвм для типового проекта 407-0-134 орч 35 кв из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих орч, указанных в табл. 5,6 (докум. 3.407.2-140.0-01.2) и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для Шриланда и при толщине стенки гололеда с 20 мм для IV района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
  - а) установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячеёковых порталов;
  - б) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на traverse в любой точке;
  - в) действия нагрузок  $S_1$  и  $S_0$  под углом  $\leq 20^\circ$  в обе стороны от перпендикуляра к traverse;
  - г) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%;
  - д) одностороннего приложения нагрузок от ошиновки.
5. Условные обозначения см. докум. 3.407.2-140.0-01.2

3.407.2-140

Унифицированная таблица условных обозначений

И.Л.И.И.И.	Ковалева	17742	17728
И.Л.И.И.И.			
И.Л.И.И.И.			
И.Л.И.И.И.			

3.407.2 - 140.0 - 01

Расчетные схемы порталов орч 35 кв и таблицы нормативных нагрузок		Лист 1	Лист 2
И.Л.И.И.И.	И.Л.И.И.И.		
И.Л.И.И.И.	И.Л.И.И.И.		
И.Л.И.И.И.	И.Л.И.И.И.		

Формат А3  
210x297-01

**Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 35 кВ  
двухкошечные порталы** Табл. 5

Обозначения	ИИ 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 $E=23M$				ОРУ со сборными шинами на стороне СН или НС и пролетом $E=23M$					
		значения макс. нагруз. в различных режимах		АС-500		2АС-500		АС-500		2АС-500			
		Наименование нагрузок	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим		
S	Тяжение ошиновки, ПС, кгс	110	150	200	350	300	350	400	700	350	440	540	810
Q	Масса поковки пролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	45	45	65	95	65	65	90	125	110	110	160	220
P	Давление ветра на поковку пролета ошиновки ПС и гирл., кгс	6	28	12	15	10	25	14	27	10	48	25	50
S <sub>1</sub> S <sub>2</sub>	Тяжение проводов и тросов ВЛ, кгс	100 50	120 20	150 80	200 110	180 100	250 130	300 140	400 150	180 100	250 130	300 140	400 150
Q <sub>1</sub> Q <sub>2</sub>	Масса поковки пролета провода ВЛ и троса, кгс	80 10	80 10	120 20	150 40	80 10	80 10	120 20	160 40	80 40	80 10	120 20	150 40
P <sub>1</sub> P <sub>2</sub>	Давление ветра на поковку пролета провода ВЛ и троса, кгс	10 2	30 10	15 10	25 20	10 2	30 10	15 10	25 20	10 2	30 10	15 10	25 20

Условные обозначения:  
СН - среднее напряжение  
НН - низкое напряжение

**Шинные порталы ОРУ 35 кВ** Табл. 6

Обозначения	ИИ 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 $E=18M$				ОРУ со сборными шинами на стороне СН или НС					
		значения макс. нагруз. в различных режимах		2АС-500		$E=18M$		3АС-500		$E=12M$			
		Наименование нагрузок	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим	Монтажн. режим $V=10M/c$ $q=62,5M^2$	И норм. режим $V=10M/c$ $q=300M^2$ $c=0$	II нормальный режим		
S	Тяжение ошиновки, кгс	180	250	300	480	360	470	555	845	300	320	390	590
Q	Масса поковки пролета провода ошиновки ПС и гирлянды, кг	110	110	180	240	110	110	160	220	110	110	160	220
P	Давление ветра на поковку пролета провода ошиновки ПС и гирлянды, кгс	10	41	22	32	10	60	30	30	10	50	25	25

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов (см. докум. 3.407.2-140.0-04 л.1), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

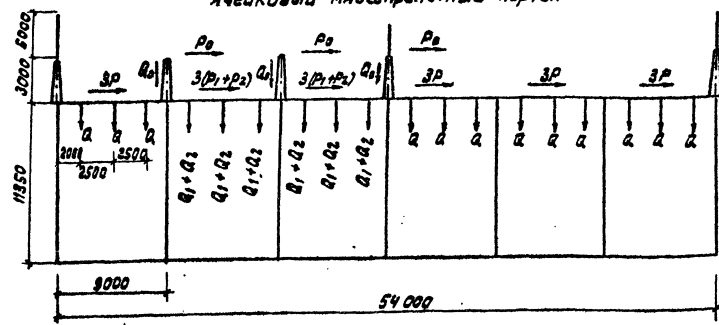
3.407.2-140.0-01

240-2

3.407.2-140

Илл. и табл. Взам. инв. № 4

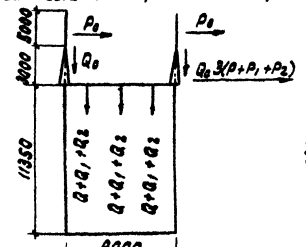
Ячейковый многопролетный портал



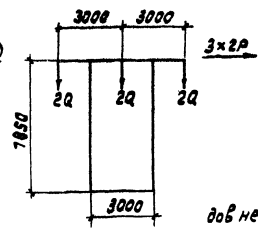
1. Приведенные в табл. 7,8 (докум. 3.407.2-140.0-02/12) нагрузки определены на ЗВМ для типового проекта № 407-0-166.85 ОРУ 110кВ из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 7,8 (докум. 3.407.2-140.0-02/12) и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для III района и при толщине стенки гололеда  $S = 20$  мм для IV района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
  - а) подвески в ячейках, выполненных одним пролетом АС-500, 3шт. высокочастотных заградителей типа РЗ-1000;
  - б) установки тросостоек и молниеотводов на мачевой стойке ячейковых порталов;
  - в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
  - г) действия нагрузок  $S_1$  и  $S_2$  под углом  $\pm 20^\circ$  в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
  - д) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при их монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10 %;
  - е) одностороннего приложения нагрузок от ошиновки.

3.407.2-140

Ячейковый однопролетный портал



Шумный портал



всех не допускаются. 6. условные обозначения см. док. 3.407.2-140.0-02/12

И. КОМП. Ковалев	КОР. В. И. И.	3.407.2-140.0-02	Расчетные схемы порталов ОРУ 110кВ и таблицы нормативных нагрузок	Лист 1	Лист 2
нач. отв. Романский	нач. отв. Гаврилов	нач. отв. Курбанов	нач. отв. Мухоморов	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТА	
нач. отв. ГАП	нач. отв. Павлов	нач. отв. Зайцев	нач. отв. Мухоморов	Соблюдение отечественных стандартов	
нач. отв. Курбанов	нач. отв. Мухоморов	нач. отв. Мухоморов	нач. отв. Мухоморов	ФОРМАТ А3	

И. КОМП. Ковалев

**Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 110 кВ  
Линейные порталы ОРУ 110 кВ**

Табл. 7

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 $\epsilon = 21$ и $28$ м											
		АС-300				2АС-300				2АС-500			
Наименование нагрузок	Значения макс. нагрузки в различных режимах	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим
		$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим
S	Тяжение ошиновки, кгс	160	210	210	340	200	240	300	400	360	450	560	700
Q	Масса половины пролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	80	80	110	160	100	100	140	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 ПС и гирл. кгс	4	35	20	25	5	40	20	30	10	20	35	55
P <sub>2</sub>	То же, на заградителе и гирлянду, кгс	13	35	25	35	13	35	25	35	—	—	—	—
S <sub>1</sub>	Тяжение ошиновки проводов ВЛ и тросов, кгс	120	180	240	280	150	210	300	350	150	210	300	350
S <sub>0</sub>		100	130	130	150	130	150	150	180	130	150	150	180
Q <sub>1</sub>	Масса половины пролета провода ВЛ и тросов, кг	120	120	180	235	120	120	180	235	120	120	180	235
Q <sub>0</sub>		20	20	45	65	20	20	45	65	20	20	45	65
P <sub>1</sub>	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	8	40	15	25	8	40	15	25	8	40	15	25
P <sub>2</sub>		5	20	10	20	5	20	10	20	5	20	10	20

Условные обозначения:  
СИ - среднее напряжение  
НИ - нижнее напряжение

**Шинные порталы ОРУ 110 кВ**

Табл. 8

Обозначения	ИМ условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок				III группа нагрузок			
		Область применения и параметры ошиновки											
		ОРУ со сборными шинами на стороне ВН с ошиновкой 2АС-500											
		$\epsilon = 27$ м				$\epsilon = 18$ м							
Наименование нагрузок	Значения макс. нагрузки в различных режимах	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим	Монтаж. режим	И норм. ре-жим	II нормальный режим
		$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим	$V=10$ м/сек $q=625$ Н/м <sup>2</sup>	И норм. ре-жим	II нормальный режим
S	Тяжение ошиновки, кгс	200	270	320	520	520	680	615	—	330	420	410	730
Q	Масса половины пролета провода ошиновки ПС и гирлянды, кг	80	80	120	160	170	170	250	—	140	140	200	280
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки ПС и гирлянду, кгс	5	35	20	25	12	100	45	—	10	60	30	40

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов (см. докум. 3.407.2-140.0-04 л. 1), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

3.407.2-140.0-02

Копир. Спиридонова

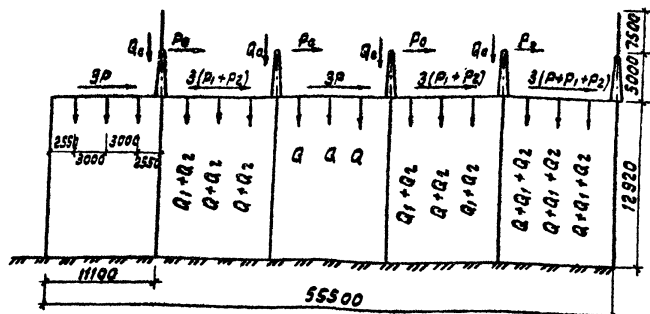
Формат А3

21892-01

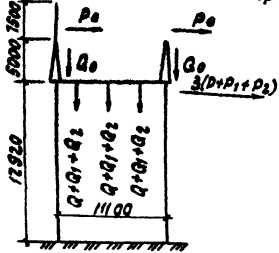
3.407.2-140

Шиб. наст. Видеть и фото

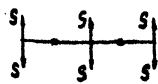
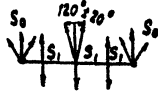
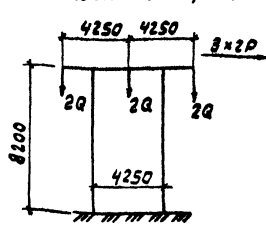
Ячеёковый многопролетный портал



Ячеёковый однопролетный портал



Шинный портал



1. Приведенные в табл. 9, 10 (докум. 3.407.2-140.0-03 л. 2) нагрузки определены на 38М для тип. в.о. проекта 407-03-319 ОРУ 150 кВ из унифицированных конструкций.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 9, 10 (докум. 3.407.2-140.0-03 л. 2) и предназначаются для расчета порталов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки при скоростном напоре ветра для I-II районов и при толщине стенки гололеда  $s = 20$  мм для I-II района в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
  - а) навески в Ячеёках, выполненных одним проводом АС-500 3 шт. высококачественных заградителей типа РЗ-1000
  - б) установки трассовок и молниевыводов на любой стойке ячеёковых порталов;
  - в) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
2. двусторонней нагрузки  $S_1$  и  $S_0$  под углом  $\pm 20^\circ$  обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
- д) увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжёлой ошиновки при монтаже за счёт перетяжки провода на 10 %;
- а) одностороннего приложения нагрузок от тяжёлой ошиновки.

5. Условные обозначения см. докум. 3.407.2-140.0-03 л. 2

И.п.о.м.т.	Ковалев	10/2	10/2
на ч.от.	Роменский	10/2	10/2
Г.И.П.	Лавренко	10/2	10/2
Р.к.з.	Курсанов	10/2	10/2

3.407.2 - 140.0 - 03

расчетные схемы порталов ОРУ 150 кВ и таблицы нормативных нагрузок

И.п.о.м.т.	Лист	Листов
Р	1	2

ЭНЕРГОСВЕТПРОЕКТ  
Объёмно-техническое задание  
Ленинград

Формат А3  
1:1000-01

3.407.2-140

Шинный портал

**Нормативные нагрузки на порталы ОРУ 150 кВ  
Трёхконовые порталы**

Табл. 9

Обозначения	ИИ условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок			
		Область применения и параметры ошиновки							
		Значения максимальных нагрузок в различных режимах							
Наименование нагрузок	ИИ норм. режим V=10 м/с 9-62,5 м/с	I норм. режим V=10 м/с 9-500 м/с	II норм. режим		III норм. режим V=10 м/с 9-62,5 м/с	I норм. режим V=10 м/с 9-500 м/с	II норм. режим		
			II-р-н по гололеду	II-р-н по гололеду			II-р-н по гололеду	II-р-н по гололеду	
S Тяжесть ошиновки, кгс	410	430	620	750	480	610	745	900	
Q Масса половины пролета ошиновки и гирлянды, кг	120	120	165	220	190	190	270	370	
Q2 Масса зарядителя P3-1000 и гирлянды, кг	390	390	560	730	390	390	560	730	
P Давление ветра на половину пролета ошиновки и гирлянды, кгс	7	35	15	20	15	70	30	40	
P2 Юбка на зарядителе и гирл., кгс	14	85	31	36	14	87	31	36	
S <sub>0</sub> Тяжесть проводов ВЛ и троса, кгс	175 145	230 155	300 165	400 200	175 145	230 165	300 165	400 200	
Q <sub>0</sub> Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	135 20	135 20	175 35	240 65	135 20	135 20	175 35	240 65	
P <sub>0</sub> Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	10 5	45 20	20 10	30 20	10 5	45 20	20 10	30 20	

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов (см. докум. 3.407.2-140.0-04.1), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

Условные обозначения:

СН - среднее напряжение  
ИИ - нижнее напряжение

**Шинные порталы**

Табл. 10

Обозначения	ИИ условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок			
		Область применения и параметры ошиновки							
		Значения максимальных нагрузок в различных режимах							
Наименование нагрузок	ИИ норм. режим V=10 м/с 9-62,5 м/с	I норм. режим V=10 м/с 9-500 м/с	II норм. режим		III норм. режим V=10 м/с 9-62,5 м/с	I норм. режим V=10 м/с 9-500 м/с	II норм. режим		
			II-р-н по гололеду	II-р-н по гололеду			II-р-н по гололеду	II-р-н по гололеду	
S Тяжесть ошиновки, кгс	280	280	410	470	460	580	700	920	
Q Масса половины пролета ошиновки подстанции и гирлянды, кг	110	110	150	200	165	165	235	320	
P Давление ветра на половину пролета ошиновки подстанции и гирлянды, кгс	5	35	15	20	10	80	30	40	

3.407.2-140.0-03

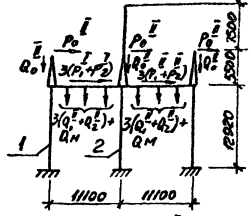
Копировал Спиридонова

формат А3

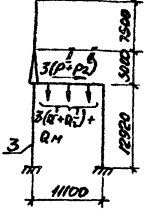
3.407.2-140

Шин. и подст. подстанц. и шин. вент. ШИН. П.

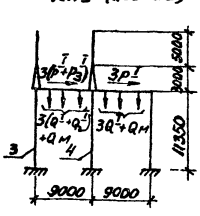
Ячейковый двухархитный портал 150кВ  
Туп I



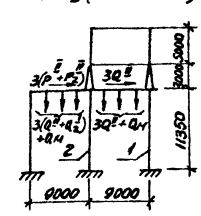
Ячейковый портал 150кВ  
Туп II



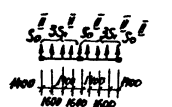
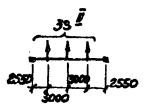
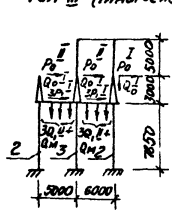
Ячейковый портал 110кВ  
Туп I (легкий)



Ячейковый портал 110кВ  
Туп II (тяжелый)



Ячейковый портал 35кВ  
Туп III (тяжелый)



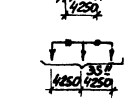
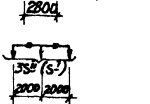
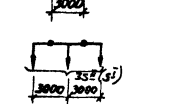
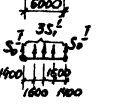
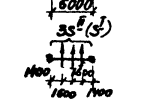
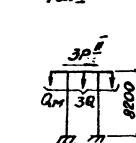
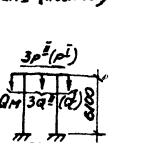
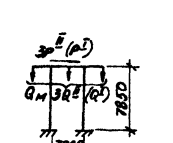
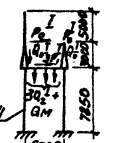
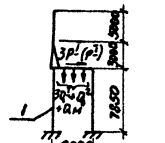
Ячейковый портал 35кВ  
Туп I (тяжелый)

Ячейковый портал 35кВ  
Туп II (легкий)

Шинный портал 110кВ  
Туп II (тяжелый)

Шинный портал 35кВ  
Туп II (тяжелый)

Шинный портал 150кВ  
Туп I



1. На данном листе приведены расчетные схемы порталов, принятые при определении действующих максимальных усилий на фундаменты см. докум. 3.407.2-140.0.-04 а.2...5.  
2. Значение нагрузок и индексы к ним, обозначенные римскими цифрами, на порталы приведены в табл. б...10, см. докум. 3.407.2-140.0.-01,-02,-03.

3. Легкий тип портала применяется на ОРУ, выполненном по упрощенным схемам и рассчитывается на нагрузки I группы см. докум. 3.407.2-140.0.-01,-02.

4. Тяжелый тип портала применяется на ОРУ, выполненном со сборными шинами на стороне среднего и низшего напряжений и рассчитывается на нагрузки II группы см. докум. 3.407.2-140.0.-01,-02.

И. Кондр. Ковалев	И.С.	И.С.	И.С.	3.407.2-140.0-04	Расчетные схемы порталов для выбора фундаментов и таблицы усилий	Лист	Листов
И.С.	И.С.	И.С.	И.С.			Р	1
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ						Ленинград	

Копир. Смирнов

формат А3  
1:1882-01

3.407.2-140

Шинный портал, порталы и детали в сборе ШНБ.И



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

Усилия расч/ норм.	Шинный портал 10 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)		
	II район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	II район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду
Nс, тс	1,1 1,0	1,4 1,1	1,7 1,25	1,0 0,85	1,1 0,9	1,2 1,0
Nв, тс	—	—	—	—	—	—
QII, тс	0,4 0,3	0,2 0,15	0,2 0,14	0,35 0,2	0,1 0,08	0,4 0,07
QI, тс	1,6 1,4	1,6 1,2	2,4 1,9	0,84 0,6	0,7 0,5	1,0 0,8
MII, тсм	2,1 1,7	1,1 0,85	1,2 0,9	1,6 1,2	0,7 0,5	0,8 0,6
MI, тсм	10,9 9,3	11,8 10,1	17,9 13,7	5,3 4,2	4,8 3,5	7,5 5,9
fст, см	2,9	3,2	4,82	1,43	1,4	2,0

Табл. 11

1. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий, см. докум. 3.407.2-140.0-04 л.1.
2. Схемы усилий и условные обозначения см. докум. 3.407.2-140.0-04 л.4
3. Значения усилий, приведенные в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе - от нормативных нагрузок.

3. ИЛТ. 2-140

Шиф. и подл. (вкл. шиф. №)  
Имярек и дата

Продолжение табл. 11

Усилия расч/ норм.	Шпунный портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ						Ячейковый портал 35 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)			Тип II (тяжелый) стойка 1			Тип I (легкий) стойка 1			Тип III (тяжелый) стойка 3			Тип IV (легкий) стойка 4		
	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду
Нс, тс	5,3 3,5	4,0 3,9	3,9 5,6	5,6 2,3	3,3 2,3	4,9 3,9	8,4 5,4	7,5 4,9	10,1 7,1	5,4 3,0	3,3 2,2	4,8 3,5	11,4 7,4	9,8 6,4	12,5 8,1	5,8 3,3	3,9 2,5	5,4 3,7
Н6, тс	4,4 2,8	2,9 3,0	6,7 4,6	2,7 1,5	2,2 1,4	3,5 2,4	7,3 4,6	6,3 3,9	8,7 6,0	4,4 2,1	2,3 1,4	3,6 2,5	10,0 6,1	8,1 5,0	10,5 6,6	4,5 2,2	2,5 1,3	3,8 2,4
Qн, тс	0,15 0,1	0,07 0,04	0,4 0,07	0,15 0,08	0,05 0,04	0,05 0,04	0,2 0,2	0,05 0,04	0,1 0,07	0,2 0,15	0,05 0,04	0,05 0,04	0,25 0,25	0,15 0,1	0,2 0,15	0,2 0,2	0,05 0,09	0,1 0,07
Q1, тс	0,55 0,45	0,55 0,4	0,83 0,65	0,35 0,3	0,3 0,25	0,47 0,35	0,65 0,5	0,55 0,4	0,8 0,6	0,35 0,3	0,25 0,2	0,4 0,3	0,65 0,7	0,65 0,6	0,9 0,7	0,4 0,3	0,25 0,2	0,35 0,3
Мн, тсм	0,55 0,4	0,3 0,2	0,4 0,3	0,5 0,35	0,25 0,19	0,25 0,2	1,2 1,1	0,4 0,3	0,7 0,45	1,15 0,95	0,3 0,25	0,3 0,3	1,6 1,4	1,05 0,7	1,4 1,05	1,15 1,0	0,4 0,4	0,5 0,35

3.407.2-140

Усилия расч/ норм.	Шпунный портал 10 кВ					
	Тип II (тяжелый)			Тип I (легкий)		
	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду	Усилия по ветру	Усилия по заголеду	Усилия по заголеду
Нс, тс	3,8 2,2	2,9 2,2	14,5 10,4	5,4 3,4	4,3 3,0	6,5 4,7
Н6, тс	2,7 1,5	6,2 5,9	12,9 9,2	4,4 2,6	3,2 2,0	6,3 3,7
Qн, тс	0,2 0,15	0,09 0,07	0,1 0,07	0,18 0,1	0,05 0,04	0,07 0,04
Q1, тс	0,8 0,7	0,8 0,6	1,2 0,95	0,48 0,3	0,35 0,2	0,5 0,4
Мн, тсм	1,05 0,85	0,5 0,4	0,6 0,45	0,8 0,6	0,25 0,3	0,4 0,3

1. На данном месте в таблице приведены нагрузки для фундаментов из свай.
2. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий см. дакум. 3.407.2-140.0-04 л.1.
3. Схемы усилий и условные обозначения см. дакум. 3.407.2-140.0-04 л.5.
4. Значения усилий, приведенных в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе - от нормативных нагрузок.

3.407.2-140.0-04

лист 3

Продолжение табл. 11

Усилия расу/ норм	Ячеёковый портал 110 кВ												150 кВ												
	Тип II (тяжёлый)						Тип I (легкий)						Шинный портал тип I				Ячеёковый портал тип II стойка 3,1				Ячеёковый портал тип I стойка 2				
	Стойка 2		Стойка 1				Стойка 4		Стойка 3				Стойка 1		Стойка 2		Стойка 3		Стойка 4		Стойка 1		Стойка 2		
	III район по ветру	II район по голланду	I район по ветру	IV район по голланду	III район по голланду	II район по ветру	I район по ветру	IV район по голланду	III район по голланду	II район по ветру	I район по ветру	IV район по голланду	III район по голланду	II район по ветру	I район по ветру	IV район по голланду	III район по голланду	II район по ветру	I район по ветру	IV район по голланду	III район по голланду	II район по ветру	I район по ветру	IV район по голланду	
Nc, тс	7,9 6,3	6,7 6,2	8,6 5,4	5,8 4,6	4,4 3,5	5,5 4,2	2,5 2,2	3,1 2,5	4,0 2,9	2,2 2,0	2,8 2,3	3,5 2,6	1,2 1,0	1,4 1,1	1,7 1,3	9,8 7,6	7,0 5,4	8,2 6,1	11,1 9,0	8,1 6,2	10,4 7,8				
N6, тс	6,5 5,2	4,85 3,7	6,4 4,8	5,0 3,9	3,4 2,7	4,4 3,4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8,4 6,5	5,2 4,0	6,2 4,7	9,1 7,4	6,6 4,3	7,0 5,4				
Qн, тс	0,2 0,16	0,05 0,04	0,18 0,06	0,2 0,14	0,08 0,06	0,08 0,06	0,66 0,5	0,2 0,15	0,2 0,14	0,66 0,5	0,2 0,15	0,2 0,14	0,4 0,3	0,15 0,08	0,13 0,14	0,25 0,2	0,08 0,06	0,01 0,06	0,3 0,2	0,1 0,08	0,13 0,07				
Qл, тс	0,53 0,4	0,45 0,35	0,6 0,4	0,4 0,3	0,4 0,2	0,4 0,3	1,5 1,2	1,0 1,8	1,5 1,1	1,0 0,8	0,57 0,4	0,8 0,65	1,4 1,1	1,4 1,1	1,8 1,4	0,53 0,4	0,4 0,3	0,5 0,4	0,6 0,4	0,4 0,3	0,6 0,4				
Mн, тс.м	—	—	—	—	—	—	5,1 3,8	4,7 1,2	1,9 1,3	5,1 3,8	1,7 1,15	1,9 1,3	2,0 1,5	0,9 0,6	0,7 0,7	—	—	—	—	—	—				
Mл, тс.м	—	—	—	—	—	—	14,5 11,6	10,3 7,9	18,8 12,0	9,5 7,2	5,7 4,3	8,6 6,4	9,7 1,6	10,0 7,8	13,1 10,3	—	—	—	—	—	—				
f, ст. см	3,6	3,3	4,3	2,4	2,06	2,62	6,4	4,6	7,0	4,3	2,6	3,9	2,6	2,7	3,5	5,8	4,8	5,6	6,0	5,0	6,35				

3.407.2-140

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

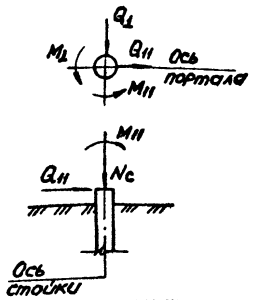
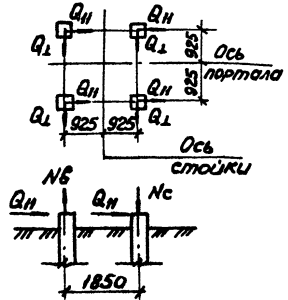


Схема нагрузок для стоек ячеёкового портала 110кВ Тип II, ячеёковых порталов 150кВ



Условные обозначения

- Nc - сжимающее усилие, действующее на цилиндрический фундамент и поднажик;
- N6 - то же, вырывающее усилие;
- Qн, Qл - горизонтальные усилия, действующие на цилиндрические фундаменты или поднажники, в плоскости и из плоскости портала;
- Mн, Mл - изгибающие моменты, действующие на цилиндрические фундаменты или поднажники, в плоскости и из плоскости портала;
- f - отклонение верха стоек на отметке оси траверсы при действии нормативных нагрузок.

3.407.2-140.0-04 Лист 4

Усилия расч./норм	110 кВ											150 кВ									
	Ячейковый портал						Ячейковый портал					Шпильный портал тип I	Ячейковый портал			Ячейковый портал					
	Тип II (тяжелый)						Тип I (легкий)						тип II			тип I					
	Стойка 2			Стойка 1			Стойка 4		Стойка 3				Стойка 3			Стойка 2					
Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу	Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу	Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу	Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу	Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу	Урагон по бетру	Урагон по голледу	Урагон по голледу				
$N_c, mc$	7,9 6,3	6,7 5,2	8,6 5,8	5,8 4,5	4,5 3,5	5,6 4,2	15,3 9,4	10,1 6,9	14,6 10,1	11,5 6,2	6,7 4,3	9,3 6,0	9,0 5,9	8,6 6,1	10,7 8,0	9,8 7,6	7,0 5,4	8,2 6,1	11,1 9,0	8,1 6,2	10,4 7,8
$N_B, mc$	6,5 5,2	4,8 3,7	6,4 4,9	5,0 3,9	3,5 2,7	4,4 3,4	12,8 7,2	7,0 4,4	10,6 7,1	9,3 4,2	3,9 1,9	5,8 3,4	7,8 4,9	7,2 5,0	9,05 6,7	8,4 6,5	5,2 4,0	6,2 4,7	9,1 7,4	5,6 4,3	7,0 5,4
$Q_H, mc$	0,2 0,16	0,05 0,04	0,09 0,06	0,2 0,14	0,08 0,06	0,09 0,06	0,33 0,25	0,1 0,07	0,1 0,07	0,33 0,25	0,1 0,08	0,1 0,07	0,2 0,15	0,075 0,05	0,07 0,06	0,25 0,2	0,08 0,06	0,08 0,06	0,3 0,2	0,1 0,08	0,13 0,07
$Q_L, mc$	0,5 0,4	0,45 0,35	0,6 0,4	0,4 0,3	0,3 0,2	0,4 0,3	0,75 0,6	0,5 0,4	0,75 0,55	0,5 0,4	0,3 0,2	0,4 0,3	0,7 0,55	0,7 0,5	0,9 0,7	0,53 0,4	0,4 0,3	0,5 0,35	0,6 0,4	0,4 0,3	0,6 0,4
$M_H, mc.m$	—	—	—	—	—	—	2,6 1,9	0,85 0,6	0,95 0,65	2,56 1,9	0,85 0,6	0,95 0,65	1,0 0,75	0,45 0,3	0,37 0,35	—	—	—	—	—	—

3.407.2-140

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

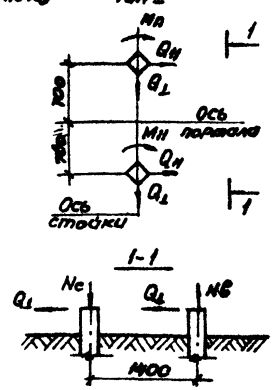
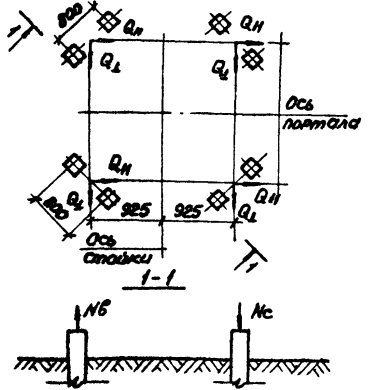


Схема нагрузок для стоек ячейкового портала 110кВ Тип II, ячейковых порталов 150кВ



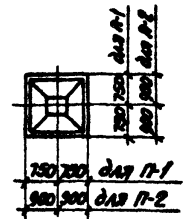
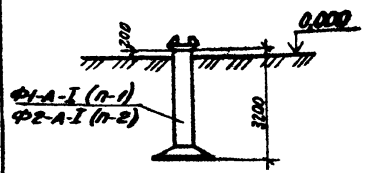
Условные обозначения

- $N_c, N_B$  - сжимающие и вытягивающие усилия, действующие на сваи
- $Q_H, Q_L$  - горизонтальные усилия, действующие на сваи в плоскости и из плоскости портала
- $M_H$  - изгибающий момент, действующий на сваи в плоскости портала

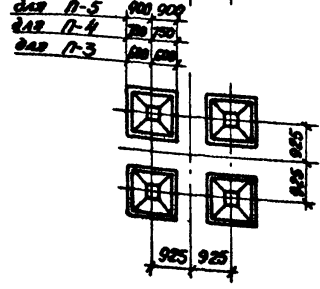
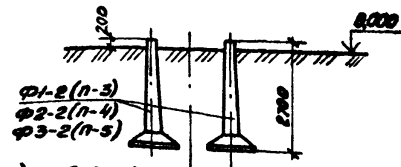
3.407.2-140.0-04 Лист 5

3.407.2-140

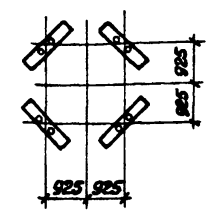
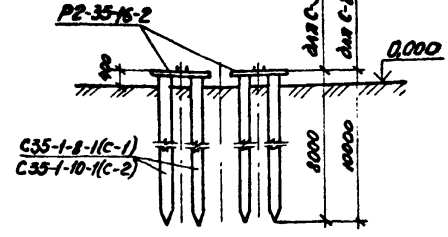
П-1.2



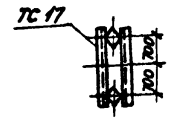
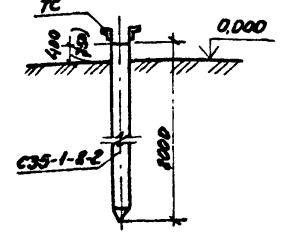
П-3:4:5



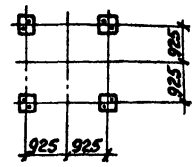
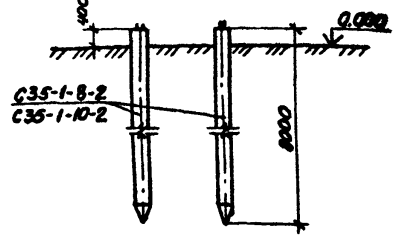
С-1.2



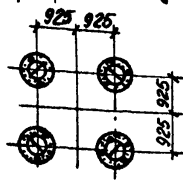
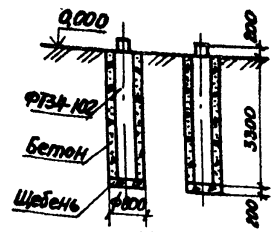
С-4



С-3.5



С4-1



Установочные чертежи фундаментов  
параметры закрепления и  
общие примечания см. сверху  
3.407.2-140 вып.3.

Шиф. и подл. Проект и дата Взам.Шиф. и

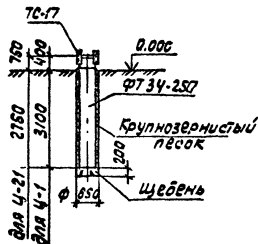
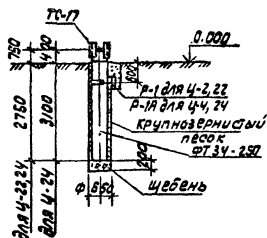
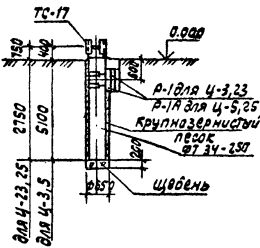
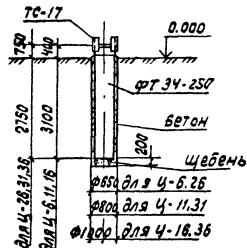
И.Котлов	К.Ковалев	Л.Спирidonова	М.И.И.	3.407.2-140.0-05		
Лек.отд.	Ремонтный	Спец.отд.	М.И.И.	Схемы расположения фунда-	Стадия	Лист
СНП	Лазаренко	И.К.А.	М.И.И.	ментов под порталы, табли-	Р	1
Рук.гр.	Курсанова	М.И.И.	М.И.И.	цы и диаграммы несущей	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
				способности фундаментов	Северо-Западное отделение	
				в грунте	Ленинград	

Копиробал Спиридонова

формат А3

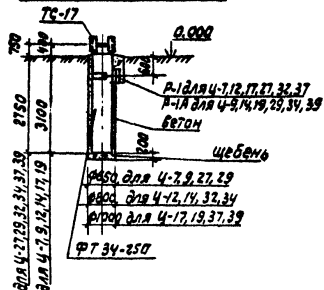
2.1982-01

4-1, 4-21

4-2, 4-4  
4-22, 4-244-3, 4-5  
4-23, 4-254-6, 4-11, 4-16  
4-26, 4-31, 4-36

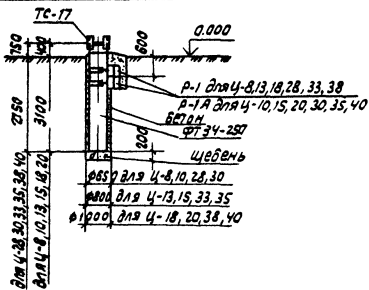
4-7, 4-9, 4-12, 4-14, 4-17, 4-19

4-27, 4-29, 4-32, 4-34, 4-37, 4-39



4-8, 4-10, 4-13, 4-15, 4-18, 4-20

4-28, 4-30, 4-33, 4-35, 4-38, 4-40



Установочные чертежи фундаментов  
параметры закреплений и  
общие примечания см. выпуск 3

3.407.2-140.0-05

Лист

2

Формат А3  
21822-01

3.407.2-140

Унифицированные чертежи фундаментов

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

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № грунта	Характеристики грунтов						γ <sub>гр</sub>	Типы закреплений																	
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль дефор. E, кН/м²	Узлов поворота, град																
			φ, град	C, кН/м²	γ, кН/м³	φ, град	C, кН/м²	γ, кН/м³			4-1	4-21	4-2	4-4	4-22	4-24	4-3	4-5	4-23	4-25	4-6	4-11	4-16	4-26	4-31	4-36	
			φ, град	C, кН/м²	γ, кН/м³	φ, град	C, кН/м²	γ, кН/м³			Узлы поворота, град																
Песчаные грунты	Пески гравелистые и крупные	1	43	2	20,0	39	0,5	20,0	50000	0,952	372,9	265,2	430,9	477,6	313,0	357,5	481,1	576,0	358,7	437,8	410,6	473,4	585,2	292,4	339,2	402,2	
		2	40	1	20,0	35	0,25	20,0	40000	0,849	310,6	220,9	352,8	398,4	264,8	301,4	403,6	484,4	304,3	372,3	339,8	392,9	470,1	243,9	284,4	337,6	
		3	38	-	20,0	34	-	20,0	30000	0,781	272,2	197,6	312,6	355,9	235,9	270,3	357,5	434,8	270,7	336,2	304,5	350,0	421,4	216,5	252,9	304,7	
	Пески средней крупности	4	40	3	19,0	35	0,75	19,0	50000	0,859	303,5	217,9	349,9	393,5	266,4	295,3	395,6	475,5	299,4	335,3	387,3	462,9	240,3	275,7	325,2		
		5	38	2	19,0	34	0,5	19,0	40000	0,801	270,8	194,1	311,7	349,4	232,0	265,6	352,4	426,6	267,3	330,4	296,6	346,4	411,9	212,9	246,5	299,4	
		6	35	1	18,5	32	0,25	18,5	30000	0,710	233,6	168,1	270,5	304,3	200,9	232,3	307,3	374,1	233,9	292,7	259,2	297,0	355,7	185,9	218,1	253,5	
	Пески мелкие	7	38	6	18,5	34	1,5	18,5	48000	0,841	278,3	199,7	321,4	363,6	240,1	274,8	365,7	441,6	276,6	344,8	303,5	352,7	423,4	221,2	254,5	307,0	
		8	36	4	18,5	33	1,0	18,5	38000	0,766	258,3	185,4	300,3	334,4	221,9	256,3	339,4	409,7	257,2	320,2	280,8	329,5	393,1	204,1	237,2	284,0	
		9	32	2	18,0	29	0,5	18,0	28000	0,645	199,6	145,2	234,5	265,4	175,9	202,3	267,5	326,0	205,8	256,2	218,7	257,2	304,9	159,4	186,3	224,5	
		10	28	-	18,0	25	-	18,0	18000	0,592	158,8	115,9	188,7	213,8	142,8	165,5	215,8	264,4	166,6	210,9	176,6	207,5	248,9	128,4	150,9	184,3	
	Пески пылеватые	11	36	8	18,0	33	2,0	18,0	39000	0,806	265,8	191,6	307,8	347,7	231,9	265,8	352,1	423,7	267,0	332,5	291,9	335,9	399,0	209,6	245,5	292,7	
		12	34	6	18,0	31	1,5	18,0	23000	0,734	231,9	168,7	271,9	306,5	204,9	235,3	310,6	379,0	238,9	297,2	257,1	353,0	185,0	217,5	267,9		
		13	30	4	17,5	27	1,0	17,5	18000	0,607	181,5	131,8	215,2	243,9	162,4	189,7	245,7	303,4	191,1	241,4	201,7	233,5	282,6	146,2	173,5	207,4	
		14	26	2	17,5	23	0,5	17,5	11000	0,508	145,2	106,3	173,5	199,4	130,6	155,9	201,1	248,9	157,0	200,2	163,1	191,6	230,7	118,9	140,5	170,1	
	Суглеси	0 ≤ J <sub>L</sub> ≤ 0,25	15	30	21	20,0	27	8,8	20,0	32000	0,787	294,5	219,9	350,5	404,1	269,9	316,8	406,5	502,7	318,5	400,0	325,1	374,9	454,9	241,7	282,7	341,3
			16	29	17	19,5	26	7,1	19,5	24000	0,724	255,2	190,5	306,9	354,0	237,1	278,9	357,7	442,7	281,1	352,5	283,1	331,1	395,5	210,7	242,2	292,0
			17	27	15	19,0	24	6,3	19,0	16000	0,660	218,3	161,9	263,6	302,1	203,3	238,5	306,5	381,0	244,9	304,5	241,5	278,8	338,4	180,9	211,5	254,8
			18	24	13	18,5	22	5,4	18,5	10000	0,580	184,1	137,8	224,1	258,2	174,3	205,4	262,7	326,4	206,9	263,3	203,7	238,1	286,8	151,9	177,9	215,1

Таблица 12

3.407.2-140  
Шифр метода Подпись и дата

Продолжение табл. 12

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Усл. № групп	Характеристики грунтов							γ <sub>ср</sub>	Типы закреплений																													
			Намативные значения				Расчетные значения				Модуль деформ.	γ-1	γ-2	γ-2	γ-4	γ-22	γ-24	γ-3	γ-5	γ-23	γ-25	γ-6	γ-11	γ-16	γ-26	γ-31	γ-36													
			q <sub>зад</sub>	c, кН/м <sup>2</sup>	φ, град	k <sub>н</sub> /м <sup>3</sup>	k <sub>р</sub> /м <sup>3</sup>	k <sub>с</sub> /м <sup>3</sup>	δ, %																			E, кН/м <sup>2</sup>	Центрирующий момент, кНм											
																													Углы поворота, град											
Сугилки	0,25 < J <sub>s</sub> < 0,75	19	28	19	19,0	25	5,8	19,0	32000	0,722	225,5 0,0054	188,3 0,0073	271,1 0,0051	310,7 0,0047	208,0 0,0068	246,1 0,0062	315,4 0,0045	389,5 0,0041	246,8 0,0059	312,6 0,0054	247,7 0,0051	291,0 0,0047	347,6 0,0043	186,7 0,0059	216,9 0,0044	254,0 0,0058														
		20	26	15	19,0	23	4,5	19,0	24000	0,538	202,0 0,0072	148,6 0,0039	240,7 0,0068	279,5 0,0062	185,4 0,0091	219,3 0,0083	282,3 0,0054	349,8 0,0054	221,9 0,0079	279,9 0,0068	223,3 0,0063	260,0 0,0057	313,8 0,0057	165,5 0,0092	195,4 0,0085	233,9 0,0077														
		21	24	13	18,5	22	3,9	18,5	16000	0,575	169,8 0,0108	126,9 0,0147	206,4 0,0103	238,5 0,0094	160,5 0,0136	188,0 0,0124	241,7 0,0090	300,9 0,0081	190,9 0,0118	242,7 0,0107	153,0 0,0102	220,9 0,0094	262,4 0,0086	141,1 0,0139	166,5 0,0128	192,5 0,0151														
		22	21	11	18,0	19	3,3	18,0	10000	0,494	137,3 0,0173	102,2 0,0235	166,9 0,0164	194,4 0,0150	129,2 0,0218	153,9 0,0193	198,6 0,0144	244,2 0,0130	156,1 0,0189	199,6 0,0171	151,3 0,0163	177,5 0,0151	113,2 0,0137	132,9 0,0222	161,8 0,0204	207,5 0,0185														
		23	18	9	17,5	16	2,7	17,5	7000	0,415	108,2 0,0247	81,1 0,0335	133,9 0,0235	157,5 0,0214	104,9 0,0371	124,5 0,0283	158,9 0,0205	200,8 0,0186	126,1 0,0270	162,5 0,0245	120,8 0,0216	142,5 0,0216	171,6 0,0196	90,4 0,0317	102,5 0,0291	123,7 0,0263														
Сугилки	0,5 < J <sub>s</sub> < 0,25	24	26	47	20,0	23	19,5	20,0	34000	0,958	308,8 0,0051	231,4 0,0069	376,9 0,0048	430,8 0,0044	288,9 0,0064	337,3 0,0058	438,5 0,0042	534,5 0,0038	339,9 0,0056	413,7 0,0050	339,3 0,0048	393,9 0,0044	462,8 0,0040	254,5 0,0065	296,3 0,0062	351,6 0,0055														
		25	25	37	19,5	23	15,42	19,5	27000	0,836	269,6 0,0064	201,0 0,0087	328,9 0,0061	379,6 0,0055	252,1 0,0081	294,9 0,0073	381,4 0,0053	468,6 0,0048	298,5 0,0070	365,5 0,0063	295,1 0,0055	343,2 0,0051	405,6 0,0048	220,9 0,0282	258,2 0,0276	306,7 0,0069														
		26	24	31	19,0	22	12,92	19,0	22000	0,755	235,4 0,0078	176,2 0,0107	287,1 0,0075	331,9 0,0068	222,0 0,0099	259,3 0,0090	335,4 0,0065	412,7 0,0059	263,5 0,0086	325,4 0,0078	257,8 0,0074	259,8 0,0069	354,6 0,0062	193,9 0,0101	225,9 0,0093	269,2 0,0084														
		27	23	25	18,0	21	10,42	18,0	17000	0,674	200,6 0,0102	150,4 0,0138	245,2 0,0097	284,6 0,0088	189,7 0,0128	223,9 0,0084	288,6 0,0076	356,8 0,0111	226,3 0,0101	282,1 0,0093	220,8 0,0089	254,5 0,0081	303,8 0,0081	165,8 0,0130	193,3 0,0120	230,3 0,0109														
		28	22	22	18,0	20	9,17	18,0	14000	0,624	181,4 0,0123	137,4 0,0168	224,3 0,0117	262,5 0,0107	174,3 0,0155	206,6 0,0142	265,5 0,0093	328,9 0,0083	209,5 0,0135	261,9 0,0122	200,4 0,0117	234,6 0,0108	279,8 0,0098	152,0 0,0158	176,9 0,0145	212,7 0,0133														
Сугилки	0,25 < J <sub>s</sub> < 0,5	29	20	19	18,0	18	7,92	18,0	11000	0,554	160,1 0,0157	120,8 0,0213	198,1 0,0149	230,4 0,0136	154,2 0,0198	183,7 0,0180	232,9 0,0130	291,4 0,0118	185,9 0,0172	234,2 0,0156	176,5 0,0148	206,0 0,0137	248,4 0,0125	133,0 0,0202	156,5 0,0185	137,9 0,0165														
		30	24	39	18,0	22	16,25	19,0	32000	0,835	252,4 0,0054	189,5 0,0073	308,6 0,0051	355,8 0,0047	236,5 0,0068	277,6 0,0062	361,6 0,0045	440,5 0,0041	280,9 0,0059	341,8 0,0054	278,2 0,0051	320,9 0,0047	381,9 0,0043	206,9 0,0069	239,5 0,0064	288,4 0,0058														
		31	23	34	18,5	21	14,17	18,5	25000	0,764	223,1 0,0069	166,8 0,0094	274,0 0,0066	319,7 0,0060	212,3 0,0087	249,3 0,0079	322,6 0,0057	395,4 0,0052	250,4 0,0076	308,5 0,0069	245,6 0,0065	286,5 0,0055	164,1 0,0089	213,5 0,0082	256,4 0,0084															
		32	22	28	18,0	20	11,67	18,0	19000	0,684	193,7 0,0091	143,8 0,0086	238,9 0,0079	276,3 0,0071	184,4 0,0115	216,6 0,0104	279,8 0,0076	345,7 0,0068	219,6 0,0099	270,5 0,0090	211,3 0,0086	245,4 0,0079	295,2 0,0072	159,9 0,0117	186,2 0,0107	222,8 0,0058														
		33	21	23	18,0	19	9,58	18,0	14000	0,614	170,4 0,0123	128,9 0,0168	211,4 0,0117	245,9 0,0107	184,8 0,0155	193,8 0,0142	249,5 0,0103	309,6 0,0093	196,3 0,0135	244,0 0,022	187,7 0,0108	220,5 0,0098	263,6 0,0098	141,6 0,0158	165,6 0,0146	197,8 0,0133														
Сугилки	0,5 < J <sub>s</sub> < 0,75	34	19	18	18,0	17	7,50	18,0	11000	0,524	143,3 0,0187	108,2 0,0213	179,5 0,0149	208,9 0,0136	139,6 0,0198	165,4 0,0180	212,2 0,0130	265,4 0,0118	167,3 0,0172	158,5 0,0156	120,6 0,0148	167,3 0,0137	221,9 0,0125	120,8 0,0202	140,7 0,0185	169,1 0,0155														
		35	17	15	18,0	15	6,25	18,0	8000	0,456	124,9 0,0216	94,9 0,0293	156,8 0,0205	184,4 0,0187	122,6 0,0272	146,4 0,0248	186,9 0,0179	234,4 0,0162	198,6 0,0236	168,3 0,0214	133,7 0,0189	163,7 0,0171	196,7 0,0081	104,7 0,0130	123,9 0,0255	143,6 0,0223														
		36	19	25	19,0	17	7,58	19,0	17000	0,594	149,1 0,0102	110,9 0,0138	188,7 0,0097	215,6 0,0088	143,9 0,0128	171,3 0,0117	218,6 0,0084	273,7 0,0076	172,9 0,0111	217,3 0,0101	165,2 0,0098	191,4 0,0089	231,9 0,0081	123,2 0,0130	145,4 0,0126	175,0 0,0109														
		37	18	20	18,5	16	6,06	18,5	12000	0,525	130,4 0,0144	99,1 0,0185	163,8 0,0137	191,4 0,0125	121,7 0,0181	151,3 0,0165	194,2 0,0120	244,1 0,0108	153,6 0,0157	194,9 0,0143	145,1 0,0136	169,9 0,0126	203,6 0,0114	109,8 0,0185	128,9 0,0170	154,7 0,0155														

3.407.2.140

Шпильки, болты и гайки

3.407.2.140.0-05

формат А3  
1:100-01



Продолжение табл. 12

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Усл. № грунта	Характеристики грунтов						γ <sub>ср</sub>	Типы закреплений																
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, кН/м <sup>2</sup>	Узловая момент КНМ															
			γ, град	c, кН/м <sup>2</sup>	φ, град	γ, град	c, кН/м <sup>2</sup>	φ, град			Узлы поворота, град															
			γ, град	c, кН/м <sup>2</sup>	φ, град	γ, град	c, кН/м <sup>2</sup>	φ, град			γ-1	γ-2	γ-2	γ-4	γ-23	γ-24	γ-3	γ-5	γ-23	γ-25	γ-6	γ-11	γ-16	γ-26	γ-31	γ-36
Суглинки	0.5 < J < 0.75	38	16	16	18,0	14	4,85	18,0	8000	0,447	111,3	84,2	140,4	164,6	109,2	130,7	166,2	209,9	132,7	168,9	124,4	144,9	174,5	94,1	109,5	132,8
		39	14	14	18,0	13	4,24	18,0	6000	0,389	104,0	78,6	130,9	153,2	101,8	121,8	155,3	196,4	123,9	158,7	114,9	135,9	164,6	86,7	102,7	123,9
		40	12	12	17,5	11	3,64	17,5	5000	0,233	91,6	68,7	115,1	135,7	90,1	108,5	137,4	175,4	110,0	143,0	101,6	119,3	144,7	77,3	90,5	109,9
Слимы	0.5 < J < 0.25	41	21	81	18,0	19	33,75	18,0	26000	1,194	355,5	266,7	432,6	494,9	332,6	380,7	498,9	594,5	386,2	451,5	389,2	445,1	526,8	295,1	339,4	399,1
		42	20	68	18,0	18	28,33	18,0	24000	1,044	301,6	227,2	367,2	422,7	284,4	330,1	428,5	514,8	332,8	394,3	328,6	379,0	451,4	250,3	288,2	341,8
		43	19	54	18,0	17	22,5	18,0	21000	0,884	246,9	186,3	306,4	353,1	238,3	276,6	358,4	432,8	279,6	334,5	272,5	313,9	375,7	206,9	240,2	285,1
		44	18	47	18,0	16	19,58	18,0	18000	0,795	218,4	165,6	271,3	316,3	211,3	248,5	319,1	389,9	251,3	303,3	240,4	279,8	333,3	183,6	213,9	255,9
		45	16	41	17,5	14	17,08	17,5	15000	0,697	184,2	141,2	233,1	271,8	182,3	215,4	274,2	338,3	217,9	265,1	204,8	237,9	286,5	156,0	183,6	219,4
		46	14	36	17,5	13	15,00	17,5	12000	0,609	166,6	127,6	210,3	243,7	165,4	195,6	248,9	307,9	197,4	242,9	184,6	214,6	256,8	140,9	165,0	198,8
		47	18	57	17,5	16	23,75	17,5	21000	0,895	233,6	176,2	280,7	336,7	225,4	262,3	338,7	409,6	263,3	312,1	257,8	299,2	353,1	195,1	226,6	269,2
		48	17	50	18,0	15	20,83	18,0	18000	0,806	208,5	158,9	260,9	302,9	202,8	236,6	306,9	371,8	239,4	285,2	229,4	267,9	316,9	175,1	204,7	243,5
		49	16	43	17,0	14	17,92	17,0	15000	0,707	180,5	136,7	226,6	264,3	175,6	206,7	266,9	324,1	208,6	250,9	197,8	231,2	275,1	152,2	177,1	210,4
		50	14	37	17,0	13	15,42	17,0	12000	0,619	158,6	120,9	200,3	233,6	157,3	185,3	237,5	291,6	187,8	227,3	176,2	204,7	245,9	133,8	157,3	189,3
Суглинки	0.5 < J < 0.75	51	11	32	16,5	10	13,33	16,5	9000	0,514	129,6	100,3	166,4	196,8	131,3	167,2	198,9	245,5	158,8	193,7	144,7	169,8	204,9	111,9	130,9	157,1
		52	15	45	17,5	14	13,64	17,5	18000	0,718	155,7	118,5	195,6	230,6	152,9	181,7	232,3	287,6	183,7	223,5	172,4	201,8	241,5	130,7	153,3	184,2
		53	14	41	17,5	13	12,42	17,5	15000	0,659	142,7	108,9	181,1	212,2	142,3	188,3	215,1	265,7	169,9	209,3	158,1	184,8	222,3	121,6	140,8	159,9
		54	12	36	17,0	11	10,91	17,0	12000	0,573	123,9	94,2	157,4	186,0	124,7	147,9	187,9	234,0	149,8	185,3	136,6	160,4	193,6	105,5	122,9	148,5
		55	10	33	17,0	9	10	17,0	9000	0,506	110,8	84,4	142,2	168,2	112,3	134,9	170,5	213,6	136,9	169,9	123,4	145,5	174,1	94,9	112,1	135,1
		56	7	29	16,5	6	8,79	16,5	7000	0,413	93,0	71,8	120,9	144,1	96,4	117,0	145,9	184,5	118,5	148,5	104,7	122,8	149,3	80,3	95,5	115,2

3. 307.2-140

Информация по листу и дату составления

3. 307.2-140.0-05

5

Формат А3

21812-01

Продолжение табл. 12

Усл. группа	Типы закреплений																							
	У-7	У-9	У-12	У-14	У-17	У-19	У-27	У-29	У-32	У-34	У-37	У-39	У-8	У-10	У-13	У-15	У-18	У-20	У-28	У-30	У-33	У-35	У-38	У-40
	Узеловый момент, кНм Узлы работы, град																							
1	461,9	508,9	513,4	571,2	580,7	652,1	335,3	380,4	374,3	419,6	432,6	482,5	511,7	606,7	553,7	657,9	327,1	734,2	378,7	460,5	407,7	428,6	454,7	556,8
2	385,2	428,1	427,8	475,5	498,9	545,1	282,9	321,0	315,1	358,0	363,9	407,3	424,9	508,2										
3	340,2	383,3	381,9	427,5	444,6	486,7	251,2	285,7	281,1	317,8	325,9	365,0	380,2	456,2	414,1	499,2	454,2	555,5	283,8	352,7	308,4	383,5	345,8	423,5
4	377,7	418,6	421,0	465,5	486,2	534,2	275,7	315,0	308,8	352,1	353,7	401,5	419,9	500,8	455,0	543,9	511,9	610,0	312,8	385,2	340,2	417,7	380,5	465,4
5	334,9	376,9	377,9	415,6	436,4	480,9	248,6	284,8	276,5	316,3	318,7	358,1	373,6	449,3	405,1	487,8	457,5	543,3	282,6	347,3	305,8	377,6	341,0	419,4
6	292,3	324,9	326,4	362,4	377,7	417,9	215,6	244,6	241,1	271,5	278,9	316,4	325,7	391,5	356,1	428,7	396,7	478,5	246,7	305,5	266,9	330,1	298,1	364,8
7	347,8	388,9	387,7	432,6	447,5	491,1	257,5	293,3	284,4	320,0	329,6	371,0	384,7	466,7	418,8	502,9	468,6	560,4	290,4	362,4	314,6	391,7	351,1	432,4
8	320,6	360,9	356,7	400,5	411,2	459,2	237,5	272,9	266,1	300,8	304,5	345,9	357,2	432,7	389,4	470,7	437,1	520,9	270,4	337,0	291,5	363,3	323,9	400,3
9	251,7	282,4	279,9	313,9	325,2	350,7	187,9	215,7	211,4	239,0	241,3	275,3	282,4	340,7	307,1	370,3	344,2	415,0	215,9	268,2	233,7	290,6	257,3	319,7
10	202,6	220,2	223,1	256,8	264,9	294,3	152,6	175,8	171,8	195,9	198,5	224,6	226,7	279,6	248,4	302,5	279,2	336,5	176,0	220,5	190,1	238,9	211,9	253,9
11	330,5	371,5	367,5	414,3	422,9	471,5	245,0	281,5	275,4	312,1	316,2	356,9	367,1	447,9	400,5	486,4	449,5	537,1	281,1	348,9	302,6	375,8	335,7	417,6
12	292,7	327,1	325,1	366,8	378,4	419,9	218,8	250,5	242,7	279,7	281,8	318,3	326,6	397,8	354,6	430,8	396,5	480,1	250,3	311,5	268,7	335,5	300,9	370,4
13	231,7	261,1	257,2	289,9	301,0	334,5	174,9	202,0	195,6	222,7	223,8	253,9	260,5	316,5	281,9	345,2	317,5	384,9	199,6	251,8	215,8	271,3	239,6	295,5
14	186,9	212,4	211,0	237,7	244,9	273,8	143,0	165,5	158,8	184,3	183,9	209,4	211,9	262,2	231,2	282,6	260,7	315,4	165,3	208,9	177,3	224,3	197,5	245,9
15	375,4	430,8	421,1	477,9	487,0	545,7	288,5	337,2	322,4	372,6	371,1	423,8	428,5	525,9	462,4	572,4	518,7	635,4	334,5	421,2	362,0	398,8	453,4	503,5
16	331,3	376,5	369,1	418,7	423,6	479,4	253,8	294,9	283,9	326,3	322,9	371,5	374,8	463,9	408,5	502,6	451,2	556,0	292,9	369,9	315,2	348,3	400,7	442,5
17	280,4	323,2	314,1	358,1	361,7	408,1	216,4	253,1	240,9	284,2	277,7	318,2	321,5	399,6	347,5	432,4	384,6	476,4	251,2	320,2	270,1	298,9	342,9	378,4
18	240,5	276,3	269,0	305,9	308,3	348,0	184,2	217,7	205,7	239,5	235,8	271,6	274,7	341,6	295,7	368,1	329,6	408,5	215,9	275,4	231,2	255,0	295,1	322,6

з. 107.2-140

Узеловый момент в дата

3.407.2-140.0-05

Формат А3

2/82-01

Типы закреплений

Усл. № группы	Узловая момент, кНм																						
	4-7	4-9	4-12	4-14	4-17	4-19	4-27	4-29	4-32	4-34	4-37	4-39	4-8	4-10	4-13	4-15	4-18	4-20	4-28	4-30	4-33	4-35	4-38
19	291,7 0,0050	332,0 0,0045	325 0,0048	369,6 0,0044	372,9 0,0046	423,1 0,0042	222,6 0,0066	260,3 0,0060	248,2 0,0063	287,6 0,0057	329,5 0,0055	330,9 0,0093	408,5 0,0039	356,9 0,0042	442,7 0,0037	397,5 0,0040	490,6 0,0075	258,8 0,0057	328,7 0,0052	278,4 0,0054	307,4 0,0052	352,9 0,0049	388,8 0,0046
20	259,6 0,0067	296,9 0,0061	290,8 0,0064	329,4 0,0058	334,4 0,0061	379,0 0,0055	200,3 0,0088	233,1 0,0080	222,9 0,0085	258,1 0,0077	253,5 0,0081	292,9 0,0073	266,4 0,0058	365,6 0,0052	318,9 0,0053	397,4 0,0050	438,6 0,0047	232,2 0,0076	293,5 0,0069	249,1 0,0073	273,7 0,0059	315,1 0,0065	346,6 0,0062
21	222,3 0,0100	255,9 0,0091	248,3 0,0096	283,8 0,0087	286,8 0,0092	322,4 0,0083	169,9 0,0152	201,4 0,0120	190,8 0,0127	220,6 0,0115	217,6 0,0121	251,6 0,0109	252,9 0,0087	316,7 0,0078	273,6 0,0083	340,9 0,0075	305,6 0,0079	198,7 0,0071	253,5 0,0114	214,1 0,0103	233,8 0,0109	272,7 0,0103	299,4 0,0092
22	179,6 0,0160	207,9 0,0145	199,6 0,0154	230,7 0,0139	230,4 0,0147	261,5 0,0133	139,1 0,0211	163,3 0,0192	152,9 0,0203	179,8 0,0184	175,4 0,0194	203,1 0,0175	205,2 0,0139	257,6 0,0126	222,5 0,0133	278,8 0,0120	246,8 0,0127	162,3 0,0113	207,2 0,0183	172,6 0,0165	189,5 0,0174	221,8 0,0165	242,7 0,0157
23	144,1 0,0228	168,1 0,0208	160,9 0,0220	184,6 0,0199	185,2 0,0210	210,3 0,0190	110,9 0,0302	131,9 0,0275	124,4 0,0290	145,2 0,0262	140,7 0,0277	163,2 0,0250	167,2 0,0199	210,2 0,0179	180,2 0,0190	225,7 0,0171	198,5 0,0181	130,9 0,0161	168,5 0,0261	153,6 0,0236	139,6 0,0249	152,3 0,0236	197,3 0,0224
24	401,2 0,0047	461,5 0,0043	443,3 0,0045	506,4 0,0041	499,7 0,0043	572,7 0,0039	308,1 0,0062	356,7 0,0057	338,4 0,0060	392,8 0,0054	384,9 0,0057	442,2 0,0051	456,2 0,0041	560,9 0,0037	493,2 0,0039	606,8 0,0035	539,2 0,0037	656,6 0,0033	355,7 0,0054	426,4 0,0049	378,9 0,0051	474,7 0,0046	415,8 0,0049
25	350,9 0,0059	402,9 0,0054	388,5 0,0057	443,7 0,0052	439,6 0,0055	500,9 0,0049	268,3 0,0078	311,9 0,0071	295,1 0,0075	345,3 0,0068	336,6 0,0072	388,4 0,0055	399,1 0,0045	492,1 0,0049	429,9 0,0044	533,4 0,0044	470,2 0,0047	586,6 0,0042	311,9 0,0068	386,3 0,0061	332,8 0,0064	418,6 0,0061	461,2 0,0055
26	303,6 0,0073	353,5 0,0068	340,3 0,0070	389,7 0,0063	383,5 0,0067	441,4 0,0060	234,7 0,0098	276,2 0,0087	259 0,0092	303,4 0,0084	293,7 0,0088	342,0 0,0080	350,4 0,0063	435,4 0,0057	377,1 0,0061	469,1 0,0054	414,1 0,0058	515,7 0,0051	274,4 0,0083	341,1 0,0075	292,9 0,0079	370,2 0,0071	405,8 0,0067
27	260,8 0,0094	302,2 0,0086	290,2 0,0091	330,8 0,0082	330,3 0,0087	376,7 0,0078	202,3 0,0124	238,4 0,0113	222,6 0,0119	261,3 0,0108	253,3 0,0114	293,4 0,0103	299,9 0,0082	374,3 0,0074	322,5 0,0078	402,7 0,0070	354,7 0,0074	443,7 0,0066	235,2 0,0107	295,9 0,0097	251,3 0,0102	318,8 0,0092	349,4 0,0087
28	239,6 0,0114	279,4 0,0104	266,2 0,0110	307,1 0,0100	305,2 0,0105	345,5 0,0095	185,3 0,0151	219,3 0,0137	204,7 0,0145	241,2 0,0131	233,4 0,0139	271,6 0,0125	345,9 0,0099	297,0 0,0090	372,8 0,0095	325,2 0,0085	409,8 0,0090	216,6 0,0081	273,9 0,0118	232,2 0,0124	294,6 0,0112	251,8 0,0118	322,6 0,0106
29	210,5 0,0145	244,8 0,0132	235,1 0,0140	271,1 0,0127	267,2 0,0134	308,1 0,0121	164,7 0,0192	193,4 0,0175	182,2 0,0185	213,8 0,0167	206,6 0,0177	241,3 0,0159	243,2 0,0126	305,6 0,0114	251,0 0,0121	329,6 0,0109	287,0 0,0115	361,4 0,0103	192,7 0,0166	244,1 0,0150	205,5 0,0158	263,5 0,0142	223,3 0,0150
30	327,9 0,0050	378,2 0,0045	362,8 0,0048	417,3 0,0044	410,9 0,0046	469,3 0,0042	251,2 0,0066	293,4 0,0060	278,4 0,0063	323,2 0,0057	314,8 0,0061	363,7 0,0055	376,5 0,0093	463,5 0,0039	405,7 0,0042	500,7 0,0037	442,5 0,0040	549,5 0,0075	292,4 0,0057	360,0 0,0052	313,7 0,0054	392,3 0,0049	430,0 0,0052
31	291,9 0,0064	338,8 0,0058	324,4 0,0062	373,2 0,0056	366,3 0,0059	420,1 0,0053	226,2 0,0085	264,5 0,0077	247,7 0,0081	289,0 0,0073	279,6 0,0078	326,1 0,0055	337,4 0,0093	415,5 0,0039	360,4 0,0042	449,2 0,0037	395,2 0,0040	494,2 0,0075	261,6 0,0057	325,3 0,0052	278,9 0,0054	352,6 0,0049	387,9 0,0052
32	253,8 0,0084	293,5 0,0077	280,8 0,0081	324,1 0,0073	318,7 0,0078	366,5 0,0070	195,1 0,0111	229,9 0,0101	214,9 0,0107	259,5 0,0097	244,0 0,0102	283,9 0,0092	292,6 0,0073	364,1 0,0066	313,9 0,0070	391,5 0,0063	344,2 0,0067	430,6 0,0059	227,8 0,0096	286,2 0,0087	243,1 0,0092	308,5 0,0082	339,2 0,0078
33	225,9 0,0114	262,8 0,0104	251,2 0,0110	289,3 0,0100	283,2 0,0105	375,9 0,0095	174,9 0,0151	205,0 0,0137	191,8 0,0145	224,8 0,0131	218,3 0,0139	254,7 0,0125	260,3 0,0099	324,1 0,0090	279,5 0,0095	350,1 0,0085	307,2 0,0090	385,6 0,0081	203,5 0,0130	256,6 0,0118	216,9 0,0124	277,2 0,0112	303,5 0,0108
34	181,8 0,0145	222,7 0,0132	213,2 0,0140	246,1 0,0127	242,3 0,0134	278,0 0,0121	148,9 0,0192	175,8 0,0175	164,5 0,0185	193,8 0,0167	185,2 0,0177	217,3 0,0159	220,9 0,0126	277,7 0,0114	257,2 0,0121	299,8 0,0109	260,9 0,0115	329,5 0,0103	174,8 0,0166	221,3 0,0150	185,6 0,0158	238,3 0,0142	259,9 0,0150
35	167,9 0,0200	196,4 0,0182	186,6 0,0192	217,2 0,0179	212,5 0,0184	244,5 0,0166	131,3 0,0264	155,8 0,0240	145,0 0,0254	170,9 0,0230	163,7 0,0243	191,5 0,0219	194,6 0,0174	245,5 0,0157	209,1 0,0167	264,5 0,0150	229,1 0,0158	289,6 0,0141	153,9 0,0228	196,9 0,0207	164,4 0,0218	178,7 0,0196	229,6 0,0185
36	197,5 0,0094	229,2 0,0086	218,9 0,0091	253,9 0,0082	250,4 0,0087	288,0 0,0078	153,4 0,0124	180,8 0,0113	168,9 0,0119	199,6 0,0108	191,6 0,0114	224,8 0,0103	229,4 0,0082	265,3 0,0074	245,9 0,0078	310,1 0,0070	269,9 0,0074	338,9 0,0066	179,9 0,0107	226,0 0,0097	192,3 0,0102	244,9 0,0092	268,4 0,0087
37	175,2 0,0133	203,4 0,0121	195,5 0,0128	225,5 0,0116	221,5 0,0123	255,3 0,0111	135,9 0,0176	160,3 0,0160	149,6 0,0169	171,2 0,0153	170,7 0,0162	198,5 0,0146	209,2 0,0116	254,5 0,0105	218,1 0,0111	274,7 0,0100	240,1 0,0105	302,4 0,0094	159,9 0,0152	203,4 0,0138	169,7 0,0145	184,7 0,0131	237,8 0,0123

3. 407. 1 - 140

Усл. номера, подбиты и даны в том. смбл.

Окончание табл. 12

34072-140. 0-05

Лист 7

ФОРМАТ А3

21982-01

Таблица предельных сжимающих усилий в основаниях фундаментов

Таблица 13

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта $R$ , кН/м <sup>2</sup> в сверленном котловане (ненарушенная структура)		Несущая способность									
			в сверленном котловане без бетонирования пазах				в сверленном котловане с обетонированием пазух					
			при $H \leq 3$ м		при $H = 2$ м		Ф 650 мм		Ф 800 мм		Ф 1000 мм	
			Тип закрепления									
		без банкетки	с банкеткой	без банкетки	с банкеткой	без банкетки	с банкеткой	без банкетки	с банкеткой			
Пески крупные		5200	3640	1320	924	1355	945	2053	1433	3193	2230	
Пески средней крупности		3900	3730	990	693	1025	714	1551	1081	2408	1681	
Пески мелкие		2050	1435	520	364	543	378	823	572	1274	888	
Пески пылеватые		1300	910	330	231	346	240	523	363	810	564	
Суглинки и глины	$J_L =$	0.2	3600	2520	914	640	943	658	1428	996	2218	1550
		0.3	2300	1610	584	409	604	421	913	636	1419	990
		0.4	1600	1120	377	284	391	292	636	442	987	688
		0.5	1300	910	330	231	341	237	516	359	802	559
		0.6	800	560	203	142	210	146	318	221	495	344
		0.75	400	280	102	71	106	74	160	110	248	173

3.407.2-140

УИИГ Л. введ. Подписано в печать 03.07.1988

3.407.2-140.0-05

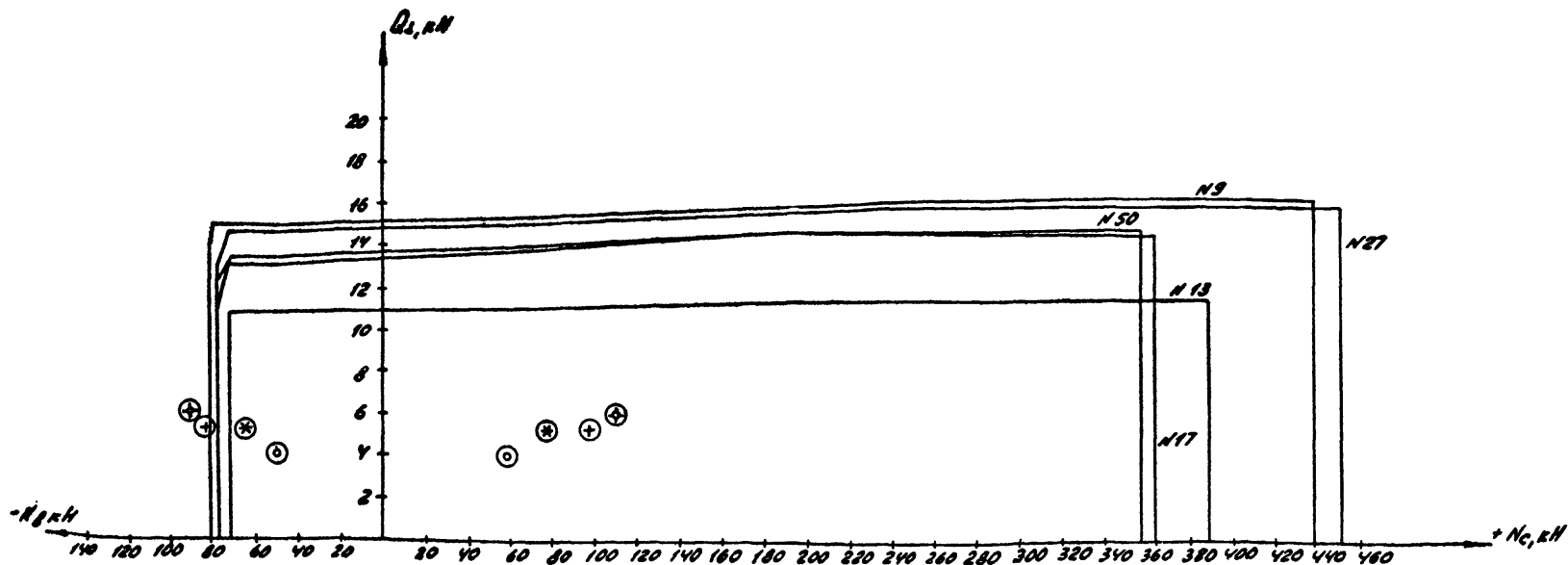
Лист

8

формат А3

1/802-01

Диаграммы предельных нагрузок на фундамент П-3 из поднажников ФТ-2  
для различных грунтовых условий (I нормальный режим)



Наимен. грунта № зр.	Усл.	Характерист. грунта			
		$\gamma$ , г/см <sup>3</sup>	$\sigma_{ср}$ , кПа	$\beta$ , кПа/кПа	$E$ , кПа
Пески мелкие	9	29	0,5	18,0	28000
Пески пылеватые	13	27	1,0	17,5	18000
Суглинки	17	24	6,3	19,0	16000
Суглинки	27	21	10,42	18,0	17000
Глины	50	13	15,42	17,0	12000

Условные обозначения:

- ⊗ - ячеёвый портал 110 кв; тип II; стойка 2;
- ⊙ - ячеёвый портал 110 кв; тип I; стойка 1;
- ⊕ - ячеёвый портал 150 кв; тип II; стойка 3;
- ⊗ - ячеёвый портал тип I стойка 2.
- + N<sub>c</sub> - сжимающее усилие;
- N<sub>b</sub> - вырывающее усилие;
- Q<sub>d</sub> - горизонтальное усилие, действующее из плоскости портала;

Величины действующих нагрузок для указанных порталов см. докум. 3.407.2-140.0-01 табл. 11.

Стены порталов см. докум.  
3.407.2-140.0-04.1

3.407.2-140.0-05

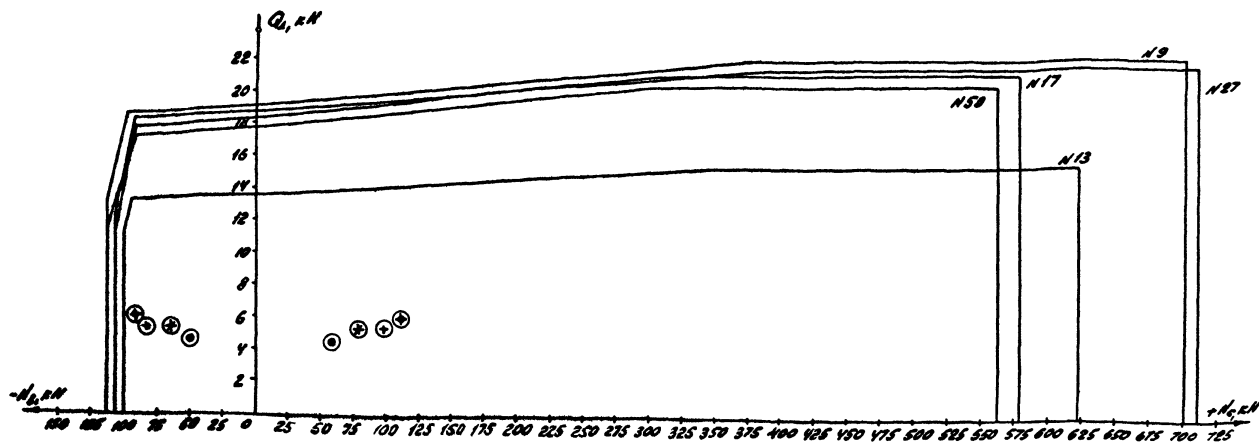
Лист  
9

Копирован: Фирма

форма 13

21884-01

Диаграммы предельных нагрузок на фундамент П-У из подложников Ф2-2  
для различных грунтовых условий (I нормальный режим).



Наименование грунта	№ группы	Характеристики грунтов			
		$\gamma_{\text{ср}}$ , т/м <sup>3</sup>	$C_u$ , т/м <sup>2</sup>	$\gamma_{\text{ср}}$ , т/м <sup>3</sup>	$E$ , МПа
Пески мелкие	9	2,9	0,5	18,0	28 000
Пески пылеватые	13	2,7	1,0	17,5	18 000
Сугилки	17	2,4	6,3	13,0	16 000
Сугилки	21	1,9	10,0	10,0	17 000
Глины	50	1,5	12,0	17,0	13 000

Условные обозначения: ⊕ - ячеиковый портал 110 кв, тип I; стойка 2

⊙ - ячеиковый портал 110 кв; тип II; стойка 1

⊕ - ячеиковый портал 150 кв; тип II; стойка 3

⊖ - ячеиковый портал 150 кв тип I; стойка 2

+N<sub>c</sub> - сжимающее усилие

-N<sub>d</sub> - вырывающее усилие

Q<sub>d</sub> - горизонтальное усилие, действующее из плоскости портала

величины действующих нагрузок для указанных порталов см. докум. 3.407.2-  
-140.0-04 табл. 11

Схемы порталов см. докум.

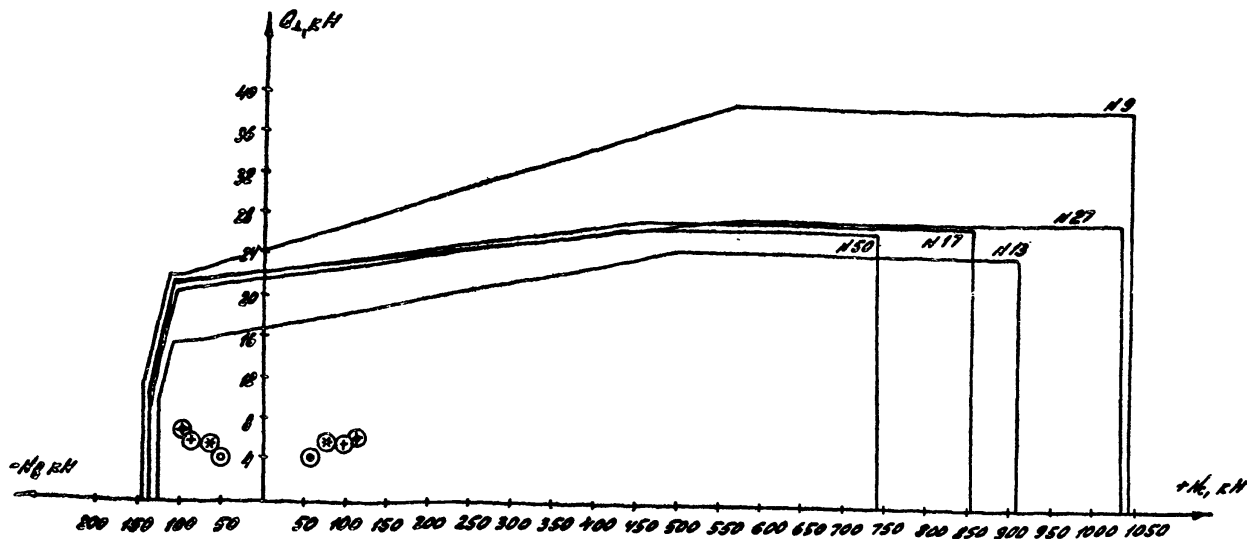
3.407.2-140.0-04.1

3.407.2-140.0-05

Копировано: в.м.к. формат А3

Лист  
10

Диаграммы предельных нагрузок на фундамент П-5 из подножников ФЗ-2  
для различных грунтовых условий (I нормальный режим)



Наименование грунта	Усл. № 49	Характеристики грунтов			
		$\gamma_{ср}$ , кН/м <sup>3</sup>	$\sigma_{ср}$ , кН/м <sup>2</sup>	$\mu$ , %	$E_s$ , кН/м <sup>2</sup>
Пески пылеватые	9	29	0,5	18,0	28000
Пески пылеватые	13	27	1,0	17,5	18000
Супеси	17	24	6,3	19,0	16000
Суглинки	27	21	10,42	18,0	17000
Глины	50	19	15,42	17,0	12000

Условные обозначения:

- ⊙ - ячеиковый портал 110 кв; тип I; стойка 2
- ⊖ - ячеиковый портал 110 кв; тип I; стойка 1
- ⊕ - ячеиковый портал 150 кв; тип II; стойка 3
- ⊗ - ячеиковый портал 150 кв тип I; стойка 2
- +N<sub>c</sub> - сжимающее усилие
- N<sub>g</sub> - вырывающее усилие
- Q<sub>d</sub> - горизонтальное усилие, действующее из пл. портала

Величины действующих нагрузок для указанных порталов см. докум. 3.407.2-140.0-04 табл. 11.

Схемы порталов см. докум. 3.407.2-140.0-04.1

3.407.2-140.0-05

лист  
11

Комплект: 2 листа портал 13  
21882-01

Госстрой СССР  
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ  
Свердловский филиал

620062, г. Свердловск-62, ул. Чбышева, 4

Заказ № 1850/ин. № 21882-01 серия 2400

Сдано в печать 9.05. 1987г. ценом 4-22