

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И УЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 34071-137

УНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ
ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
УСТРОЙСТВ 35-110 кВ

ВЫПУСК 0

УКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
МИНЭНЕРГО СССР

21625-01

ЗАМ ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА *М. Минин*
ГЛАВНЫМ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА *В. Карпов*

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

В. В. КАРПОВ
Ю. Д. ПАРФЕНОВ

Обозначение	Наименование	Стр.
3.407.1-137.0-00 ПЗ	Пояснительная записка	2...9
3.407.1-137.0-01	Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок	10...16
3.407.1-137.0-02	Схемы закреплений стоек порталов в грунте и таблицы несущей способности оснований	17...24

Серия 3.407.1-137.0-00

Имя подл. Подпись и дата

Н.контр	Ковалев	10/12	11.11.85
Нач.отд.	Роменский	А.И.	11.11.85
Гип	Парфенов	М.А.	11.11.85
Рук.гр.	Курсанова	Т.И.	11.11.85
Провер.	Шленова	В.И.	11.11.85

3.407.1-137.0-00

Содержание

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

формат А4

1. Введение

Серия 3.407.1-137.0-00 выполнена в следующем составе:

Выпуск 0. 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

Н.контр	Ковалев	10/12	11.11.85
Нач.отд.	Роменский	А.И.	11.11.85
Гип	Парфенов	М.А.	11.11.85
Рук.гр.	Курсанова	Т.И.	11.11.85
Провер.	Шленова	В.И.	11.11.85

3.407.1-137.0-00 ПЗ

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
Р	1	8

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

формат А4

21625-01

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 гололеда на ошиновке и заградителях принята равной $s=20$ мм, что соответствует IV району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-76;

в) нормативную скоростную напор ветра принят равным $q = 0.50 \text{ кН/м}^2$ (50 кгс/м²) т.е. по III району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-76

г) грунты в основаниях приняты условно не пылинистые 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 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 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 АТ-III и А-V и бетона класса В30

Стойки выполнены длиной 14.0; 10.5 и 9 м

Сечение стоек по длине переменное и равно в основании 500x500, 450x450 и 390x390

Траверсы выполнены длиной 9 и 6 м и сечением 350 (h) x 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, предназначенного 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 500x500 см

Серия 3407.1-137 выдана

ИИВ ИПОД Подпись и дата

3.407.1-137.0-00 ПЗ 2

формат А3

21625-01

На схемах порталов принята следующая маркировка конструкций и марок:

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

В работе приняты два типа железобетонных ригелей по серии 3.407-115 вып. 5 Р-1А размером 3x0.4м и Р-1-размером 1.5x0.5м

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

Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются 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 отрытые котлованы.

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 типової документации марки стали указаны для климатического района с расчетной температурой минус 40°С

Соединение траверс со стойками и тросастойками выполняется на болтах. Закрепление стоек порталов производится путем заземления 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.

Серия 3.407.1-137 выпуска

ИМВ/подл
Подпись и дата
Взам.инвн

3.407.1-137.0-00ЛВ Лист
3

формат А3

21625-01

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 ошиновки, проводов, тросов ВЛ и высокочастотных заградителей 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/м² и отсутствии гололеда;

Для выбора креплений стоек порталов в грунте в работе приведены значения нагрузок и усилий, действующих на крепления во II и III районах по гололеду 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 шинами.

Для удобства применения порталов в работе приведены таблицы нормативных нагрузок, действующих от ошиновки, проводов, тросов и оборудования в зависимости от климатических условий и характеристик ОРУ и условно разделенных по группам (см. табл. 1.. 4 докум. 3.407.1-137.0-01.034).

В работе приведены расчетные схемы нагрузок для различных типов порталов ОРУ 35, 110 кВ (см. документы ТБ 1.143) 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 креплений.

5.2. Рекомендации по выбору типа креплений в грунте

Рекомендуемые схемы крепления стоек порталов в грунте приведены в документе 3.407.1-137.0-02 л. 1

Основным вариантом крепления является установка стоек в сверленные котлованы диаметром 650 мм на щебеночной 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 обетонировкой пазах и установка стоек в отрытые котлованы при невозможности устройства сверленных котлованов.

3.407.1-137.0-00ПЗ

Лист
4

Формат А3

21625-01

Серия 3.407.1-137 выдана

Имя и подл. Подпись и дата

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на оры 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. докум. 3.407.1-137.0-02 л 2...8)

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

При применении серии для районов с большими значениями 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 $M \leq \frac{1}{K_n} M_p$, где: M - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала значения которого приведены в табл. 5, 6 (см. докум. 3.407.1-137.0-01 л 6)

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

m_z - коэффициент условий работы закреплений принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-00 л 3 л 6)

m_1 - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-00 л 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_p - предельный опрокидывающий момент, $M_p = Q_n \cdot H$, 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.

Серия 3.407.1-137.0-00 л 3 л 5

Имя подл. Подпись и дата. Взам. инв.

табл. 2

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

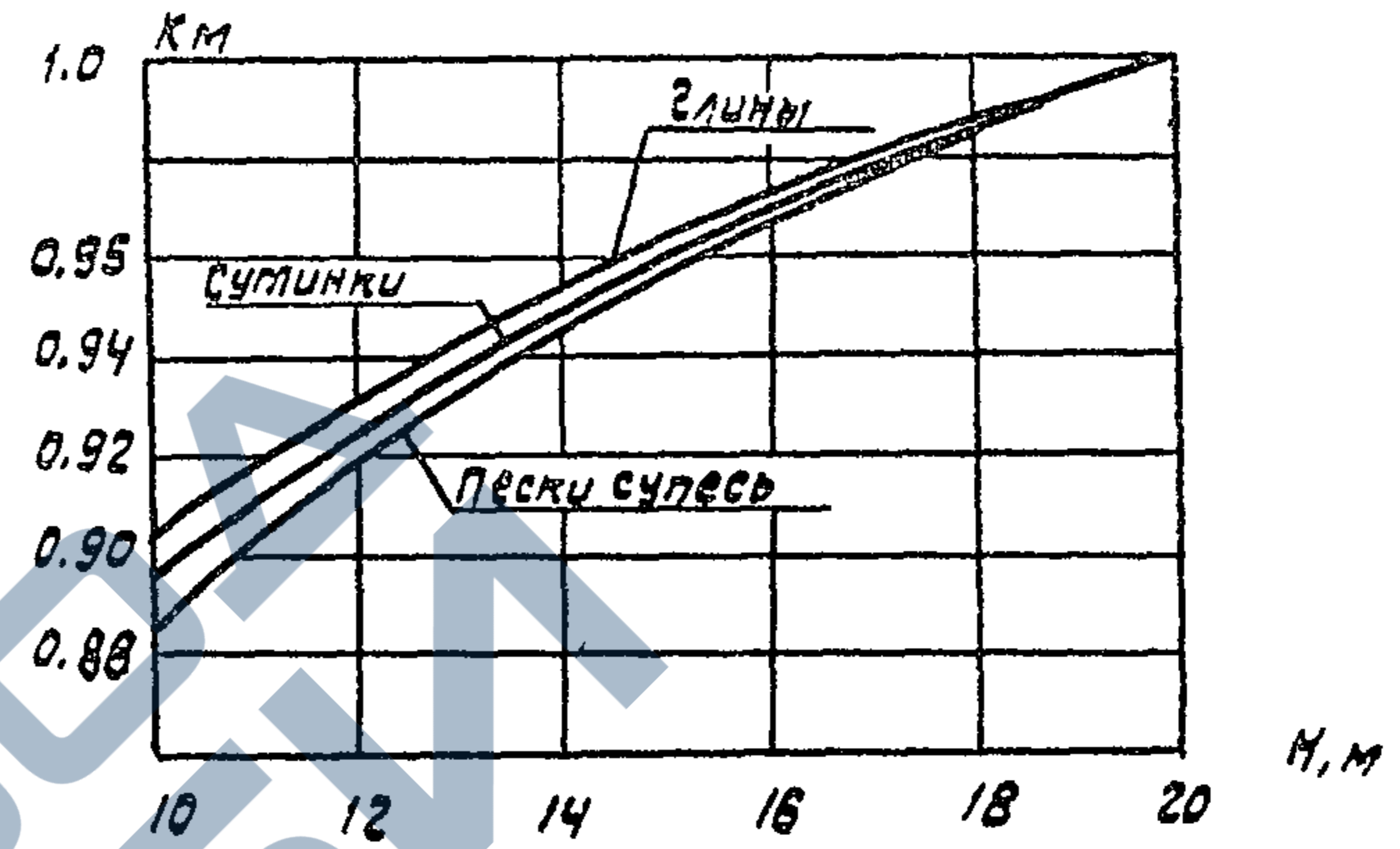


Рис. 2 График зависимости коэффициента K_m от высоты приложения горизонтальной силы H для закреплений диаметром 800 мм и 1000 мм

Серия 3 407.1-137 Выпуск 0

Значения m, n приведенные в табл. 1 (докум. 3.407.1-137.0-01 л 2...7) даны при высоте приложения горизонтальной силы $H_n = 20$ м. При $H = m/Q < 20$ м действительный предельный опрокидывающий момент $M_n = K_m \cdot M_n(20)$. Значение коэффициентов K_m приведены на рис. 1, 2.

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

В табл. 1 (докум 3.407.1-137.0-02 л 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 $\beta = \beta_{табл.} \cdot Q^H \cdot 0.1$, где Q^H - действующая горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли (в кН).

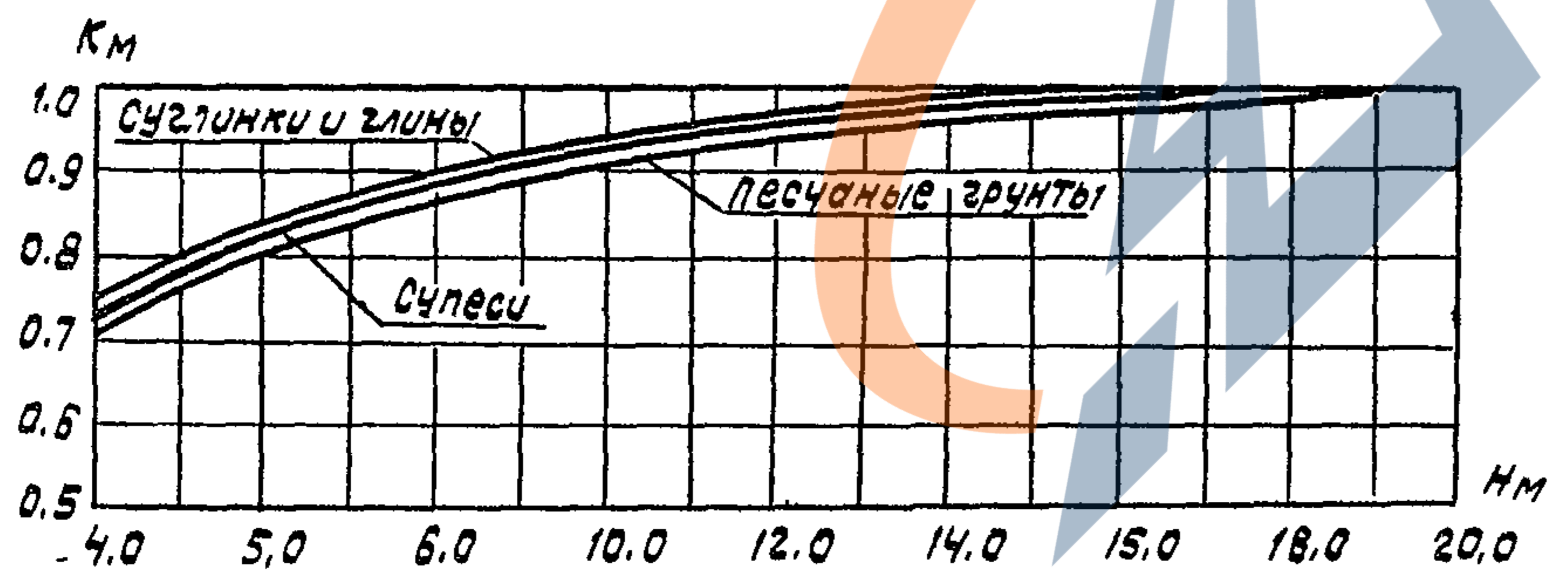


Рис. 1 График зависимости коэффициента K_m от высоты приложения горизонтальной силы H для закреплений диаметром 650 и 560 мм

Исполнитель Подпись и дата

Выборный 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 $N \leq \frac{m(R_F - 0.6 \mu R_i R_c) - 1.1 \mu \Phi}{K_b}$ где:

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

в случаях установки стоек в сверленный котлован

$N = N \cdot 0.6$ определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижающим коэффициентом $m_1 = 0.6$. Если стойка устанавливается в копаный котлован, N определяется без учета m_1 ($m = 1$), $N = N_{max}$.

K_b - коэффициент безопасности по грунту: $K_b = 1.3$

m - коэффициент условий работы, принимаемый равным - 1

R - расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л в) 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

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

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

$\mu \Phi$ - 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

$$M_x^H = 17.0 \text{ кН}\cdot\text{м}, M_y^H = 141.6 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad M_x^P = 20.4 \text{ кН}\cdot\text{м} \quad M_y^P = 190.7 \text{ кН}\cdot\text{м}$$

$$N^H = 69.3 \text{ кН} \quad N^P = 79.7 \text{ кН} \quad S_x^P = 2.2 \text{ кН} \quad S_y^P = 16.8 \text{ кН}$$

$$S_x^H = 1.9 \text{ кН} \quad S_y^H = 13 \text{ кН} \quad Q^H = 13 \text{ кН}$$

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

$$\varphi^P = 33^\circ \quad c = 2 \text{ кПа} \quad \gamma = 1.87 / \text{м}^3 \quad E = 39 \text{ МПа}$$

Предварительно задается безригельным закреплением стойки в сверленном котловане $\Phi 800$ мм с обетонировкой пазух, что соответствует условному наименованию С-26 (см. докум. 3.407.1-137.0-02 л 1) 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

Серия 3.407.1-137 Выпуск 0

Исполнитель, подписавший и дата

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия $M_y^P \leq \frac{1}{K_H} m_3 m_1 m_2$ - где $m_3 = 1.15$ по табл. 2 (см. докум. 3.407.1-137.0-00ПЗ л.б) для пылеватых песков и сверленных котлованов m_1 - коэффициент условий работы при одновременном действии опрокидывающих моментов в 2^х плоскостях определяется по табл. 1 (см. докум. 3.407.1-137.0-00ПЗ л.4)

при $\frac{M_x^P}{M_y^P} = \frac{20.4}{190.7} = 0.11$ $m_1 = 0.92$

$K_H = 1.3$ для порталов ДРУ

$M_1 = M_1(20) \cdot K_m = 276.9 \cdot 0.96 = 238 \text{ кН}\cdot\text{м}$,

где $M_1(20) = 276.9 \text{ кН}\cdot\text{м}$ 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 данного 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.6)

при $H = \frac{190.7}{16.8} = 11.3$ $M = \frac{1.15 \times 0.92 \times 238}{1.3} = 193 \text{ кНм} > 190.7 \text{ кНм}$

3.2 Проверка принятого типа закрепления по II 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-2Б

$\beta_{\text{табл.}} = 0.0042$ 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 $0.6 N^P \leq \frac{N_{\text{табл.}} - 1.1 \cdot \gamma_{\text{ф}}}{K_6}$, где

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

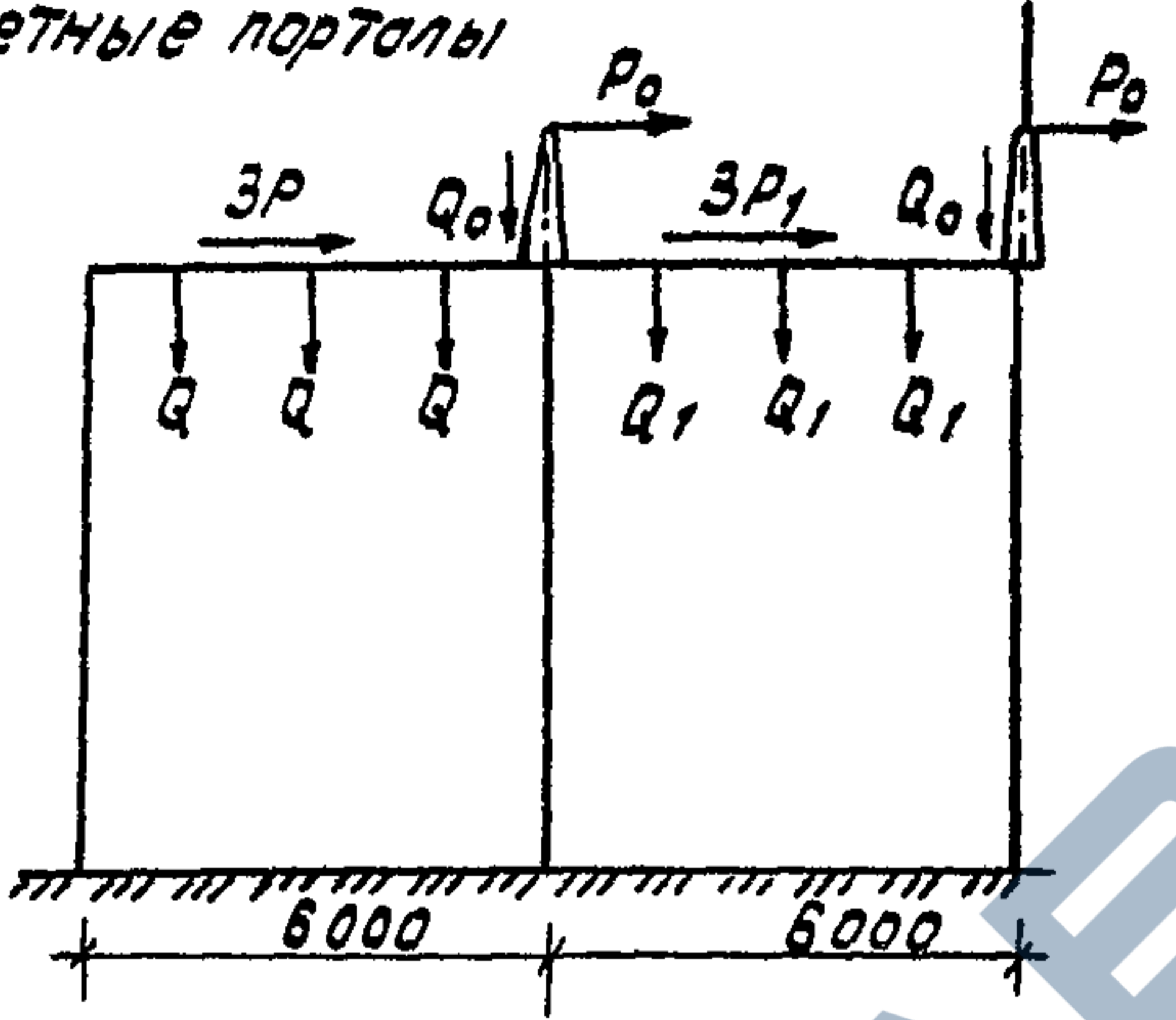
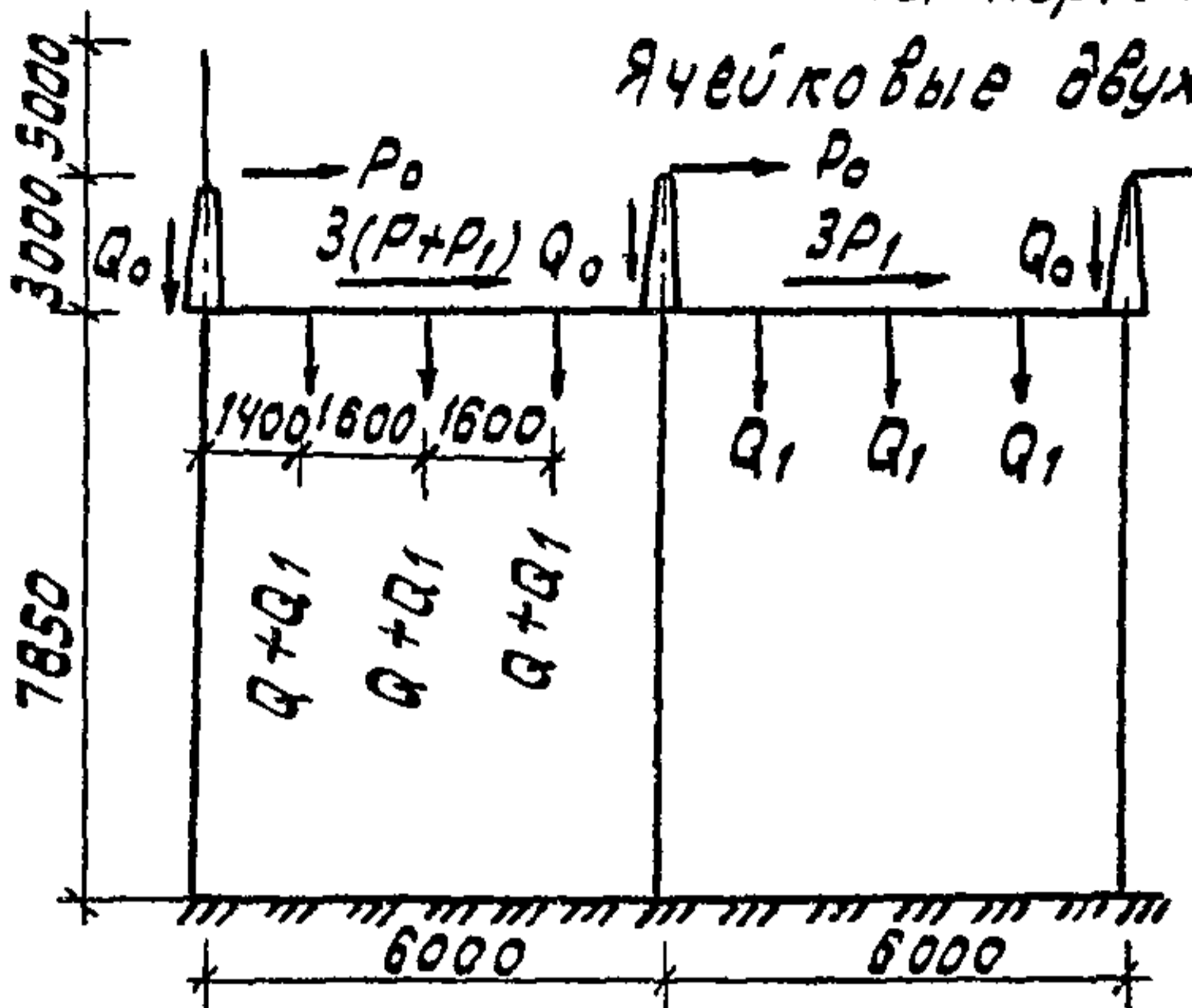
$\gamma_{\text{ф}} = 38.0 \text{ кН}$ масса фундамента (стойки) ниже отм. 0.000
 $0.6 N^P = 48 < \frac{523 - 41.8}{1.3} = 370 \text{ кН}$

Итак, выбранный тип закрепления удовлетворяет всем трем проверкам

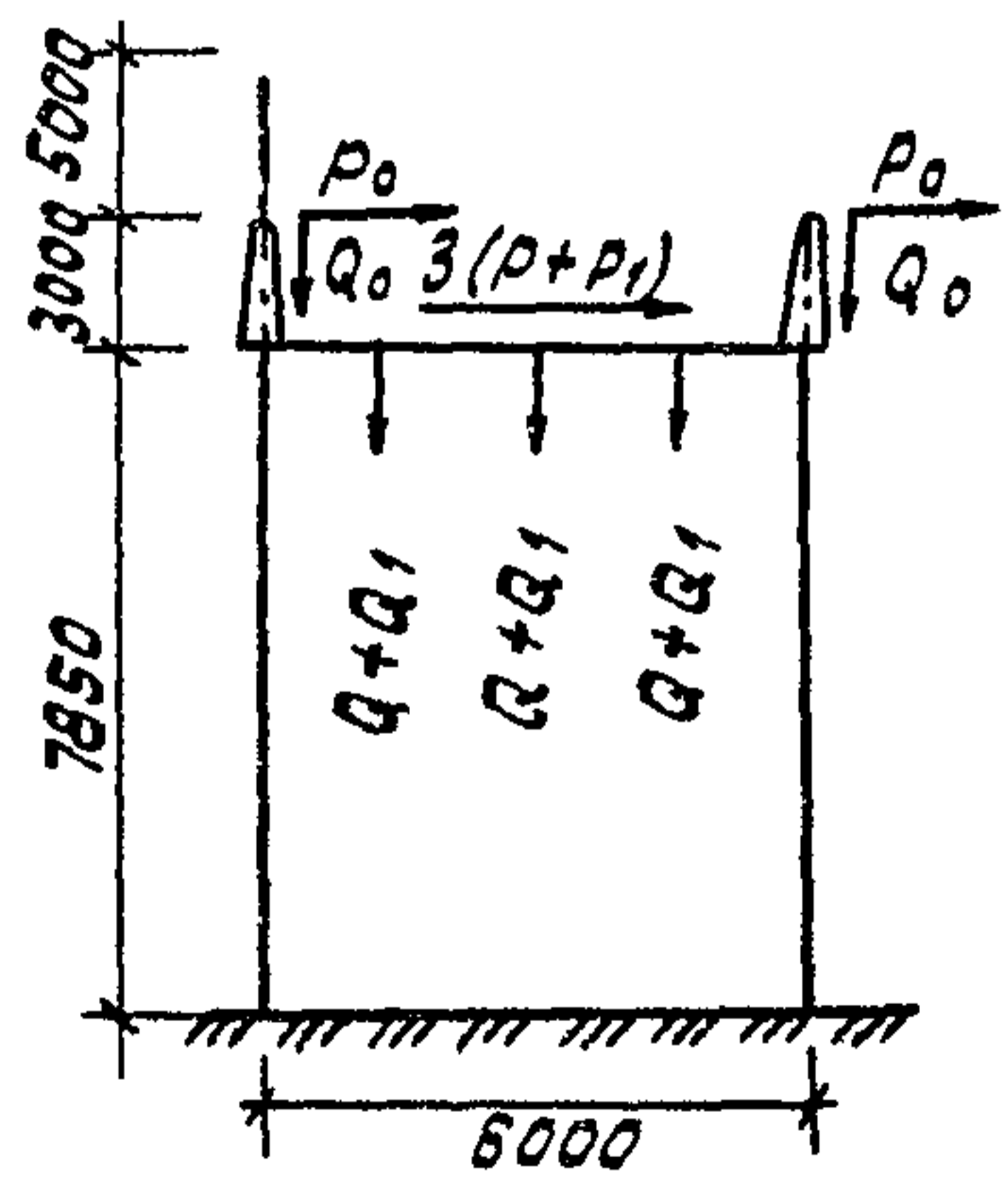
Серия 3.407.1-137 выпуск 0

Имя подл. Подпись и дата Взам. инв.н

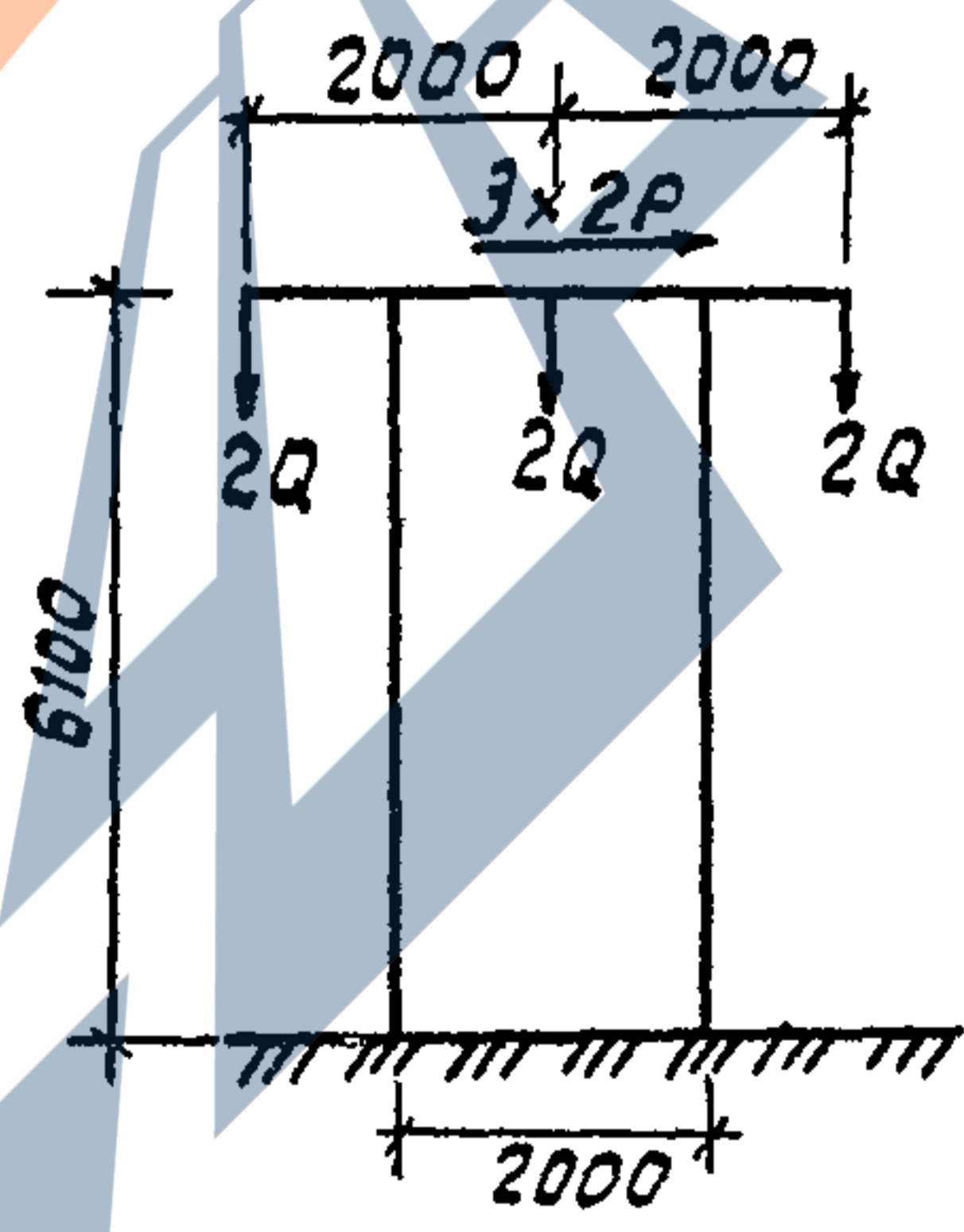
Схемы порталов ОРУ 35 кВ
Ячейковые двухпролетные порталы



Ячейковый однопролетный портал



Шинный портал



1. Приведенные в табл. 1, 2 (докум. 3.407.1-137.0-01 л. 2) нагрузки определены на 38 м применительно к типовому проекту ОРУ 35 кВ 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 оснований и 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) установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;
 - б) приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке;
 - в) действия нагрузок S_1 и S_0 под углом $\leq 20^\circ$ 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 тяжёлых 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

Серия 3.407.1-137 Выпуск 0

ИМН подл. Подпись и дата ВЗМ. ИМН

Н. КОНТР.	Ковалев	ВК	11.11.85	3.407.1-137.0-01			
Нач. отд.	Раменский	Г	11.11.85				
ГИП	Порфенов	Д	11.11.85	Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок	Стадия	Лист	Листов
Рук. гр.	Курсанова	Т	11.11.85		Р	1	7
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

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

Табл. 1

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 $l=23$ м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН ПС и пролетом $l=23$ м				АС-500				2АС-500	
Наименование нагрузок	Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим	
		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду
З	Тяжение ошиновки п/ст, кгс	110	150	200	350	300	350	400	700	350	440	540	810		
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/сти гирл кгс	8	28	12	15	10	25	14	27	10	48	25	50		
S ₁ /S ₀	Тяжение проводов и тросов вл, кгс	100/50	120/20	160/80	250/110	180/100	260/130	300/140	400/150	180/100	260/130	300/140	400/150		
Q ₁ /Q ₀	Масса половины пролета провода вл и тросса, кг	80/10	80/10	120/20	160/40	80/10	80/10	120/20	160/40	80/40	80/10	120/20	160/40		
R ₁ /R ₀	Давление ветра на половину пролета провода вл и тросса, 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		

Шинные порталы ОРУ 35 кВ

Табл. 2

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 $l=18$ м				2АС-500 $l=18$ м				3АС-500 $l=12$ м					
Наименование нагрузок	Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим		Монтажн режим $V=10$ м/с $q=62.5$ Н/м	I норм. режим Π р-н по ветру $q=500$ Н/м $C=0$		II нормальный режим	
		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду		Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду	Π р-н по гололеду
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

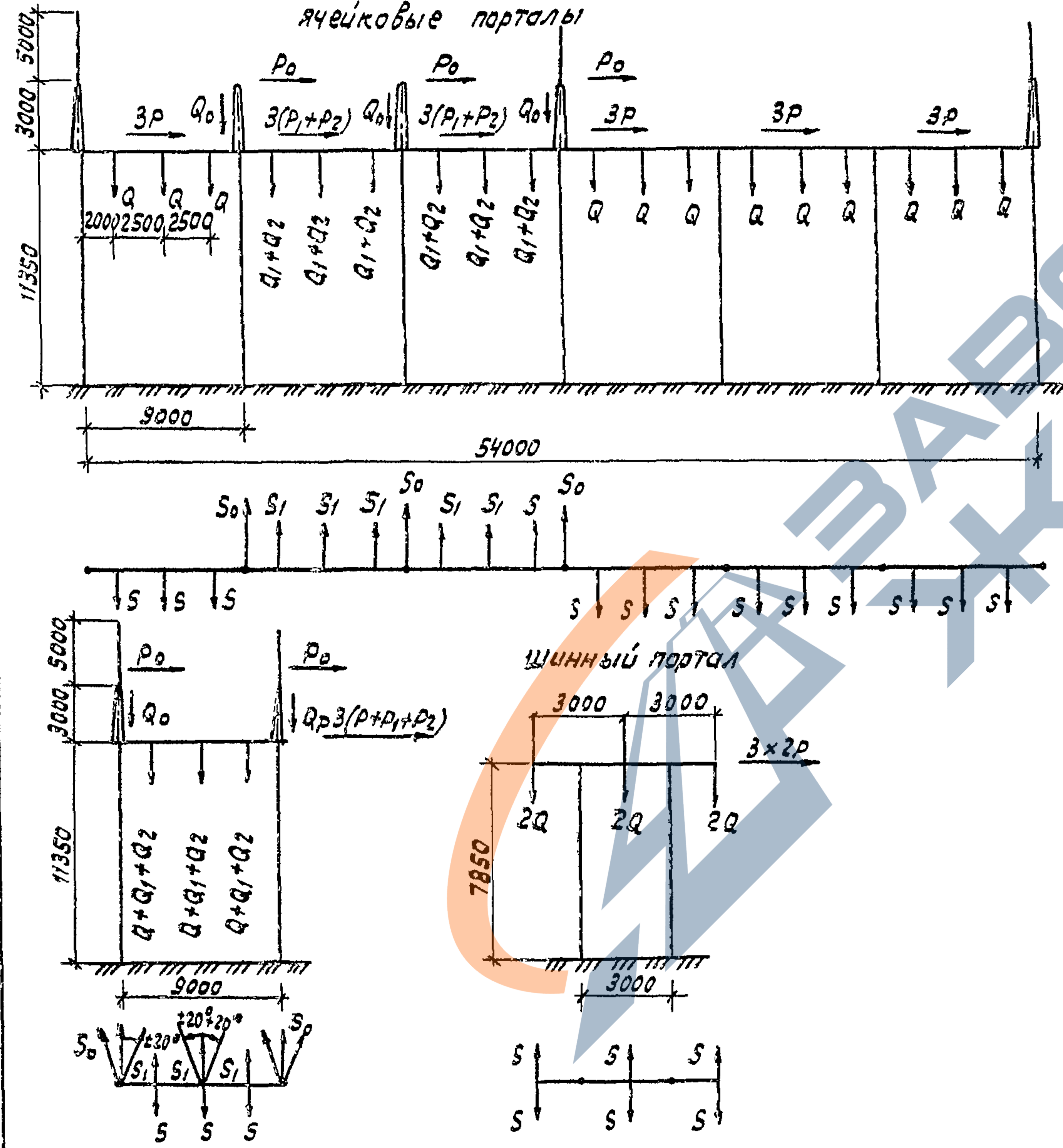
Формат А3

21625-01

Серия 3.407.1-137 Выпуск 0

Имя подл. Подпись и дата. Взам инвн.

Схемы порталов ОРУ 110 кВ
ячейковые порталы



1. Приведенные в табл. 3, 4 (докум. 3.407.1-137.0-01/4) нагрузки определены на ЭВМ 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 предназначаются для расчета оснований и 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 $\delta = 20$ 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, 3 шт высокочастотных заградителей типа РЗ-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 S_1 и S_0 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.
5. Выполнение ошиновки подстанции в смежных ячейках из 2х проводов АС-500 не допускается.
6. Условные обозначения см. документ 3.407.1-137.0-01/4.

Серия 3.407.1-137.0-01/4

УТВЕРЖДЕНО Подпись дата В.З.М.И.Н.В.

3.407.1-137.0-01 Лист 3

Формат А3
21625-01

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

Табл 3

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 $E=21$ и 28 м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и ИИ при $E=28$ м				АС-500				2АС-500	
Значения макс нагрузок в различных режимах	Наименование нагрузок	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим		
		$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м	III р-н по вл $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м ²	III р-н по ветру $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м	III р-н по вл $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду		
S	Тяжение 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 ₂	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 ₂	То же, на заградитель и гирлянду	13	35	25	35	13	35	25	35	-	-	-	-		
S ₁ S ₀	Тяжение ошиновки проводов ВЛ и тросов, кгс	120 100	190 130	240 130	280 150	150 130	210 150	300 150	350 180	150 130	210 150	300 150	350 180		
Q ₁ Q ₀	Масса половины пролета провода ВЛ и тросов, кг	120 20	120 20	180 45	235 65	120 20	120 20	180 45	235 65	120 20	120 20	180 45	235 65		
P ₁ P ₂	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	8 5	40 20	15 10	25 20	8 5	40 20	15 10	25 20	8 5	40 20	15 10	25 20		

Шинные порталы ОРУ 110 кВ

Табл 4

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 $E=27$ м				ОРУ со сборными шинами на стороне СН и ИИ с ошиновкой 2АС-500				$E=18$ м			
Значения макс нагрузок в различных режимах	Наименование нагрузок	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим	Монтаж режим	I норм режим	II нормальный режим
		$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м	III р-н по вл $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м ²	III р-н по вл $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	$V=10$ м/сек $q=62.5$ Н/м	III р-н по вл $q=500$ Н/м ² $C=0$	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду
S	Тяжение 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 гирлянду, 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

3 407 1-137 0-01-

Лист 4

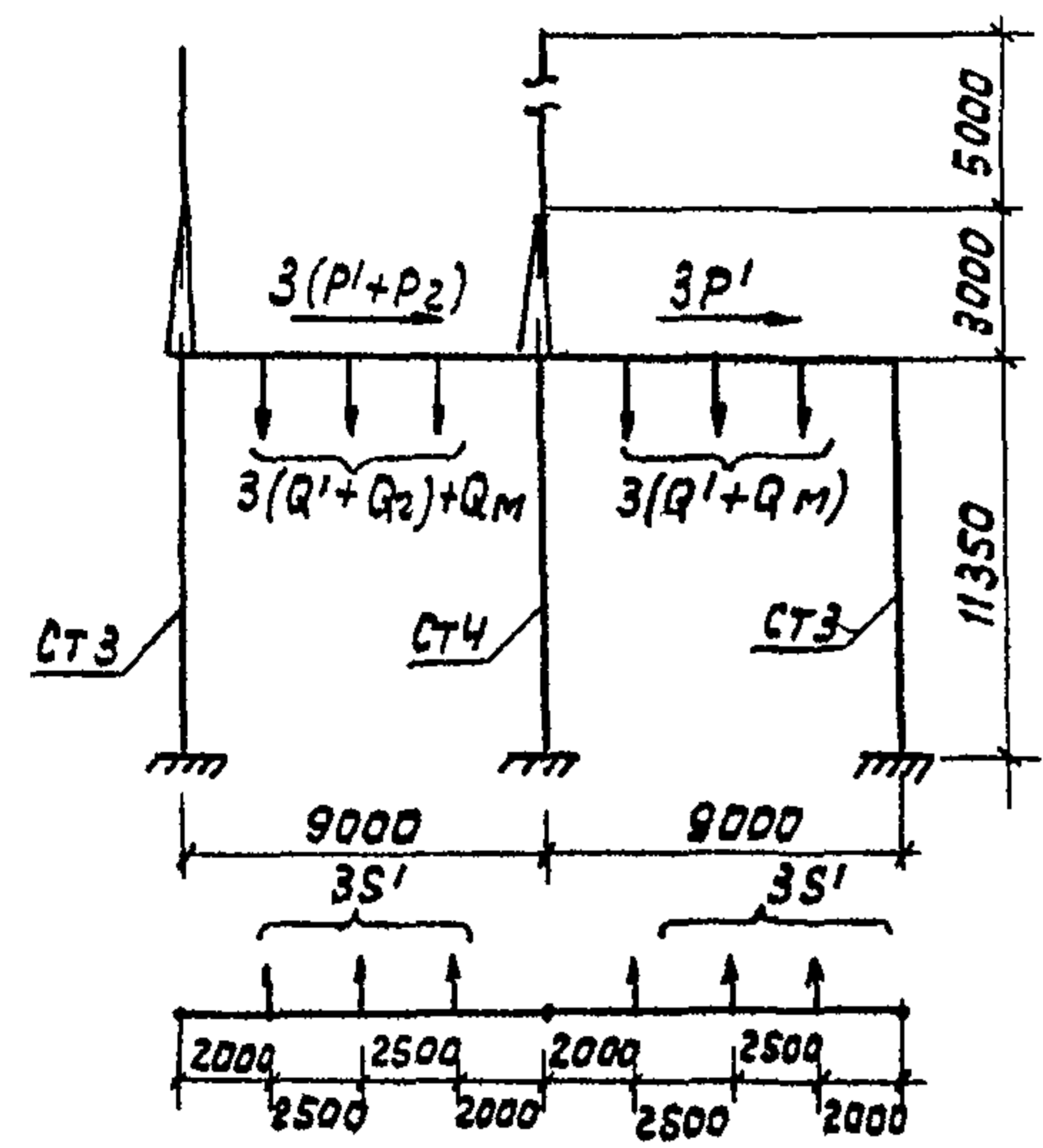
Формат А3

21625-01

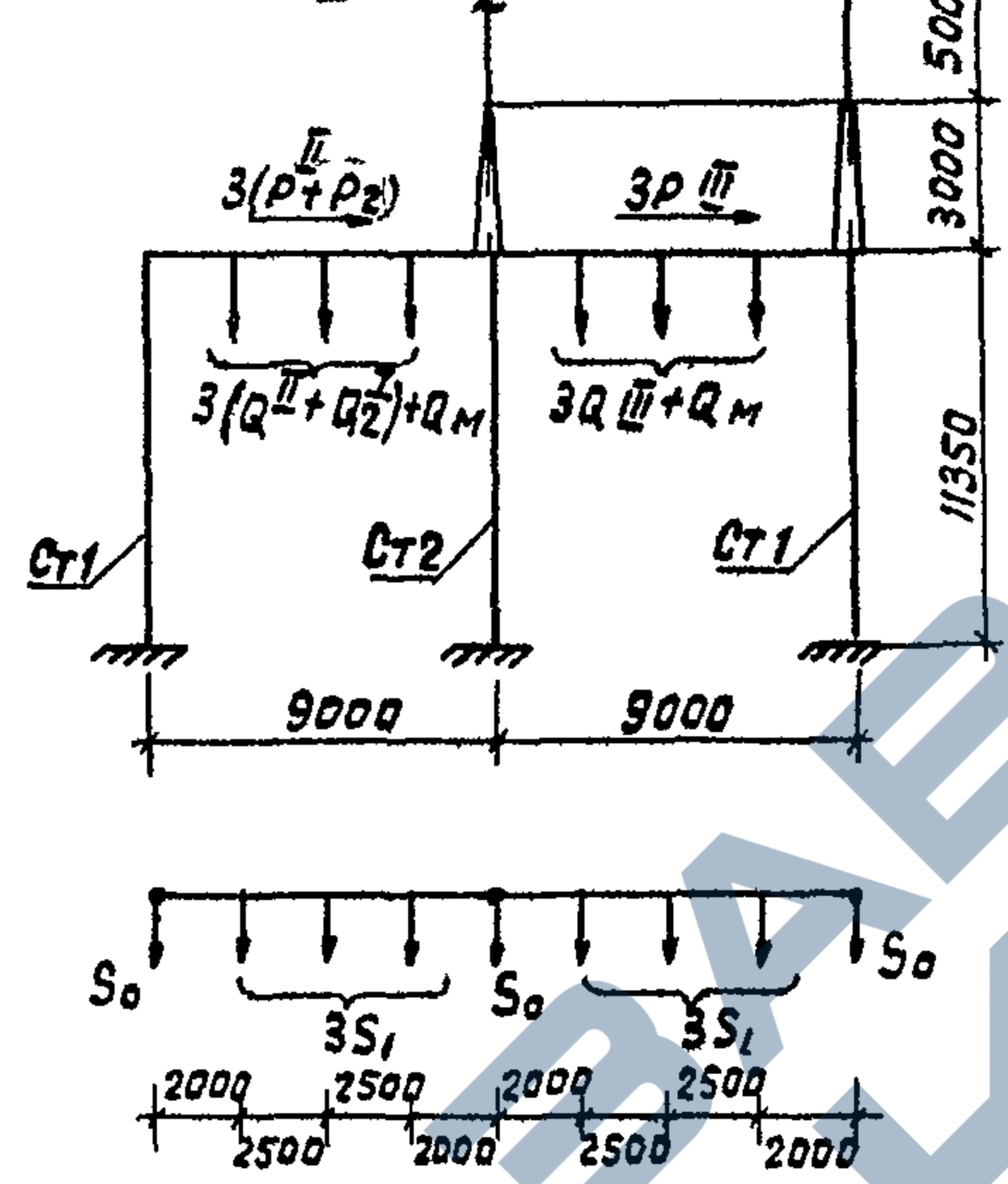
Серия 3 407 1-137 Выпуск

ИИИ и подпись и дата

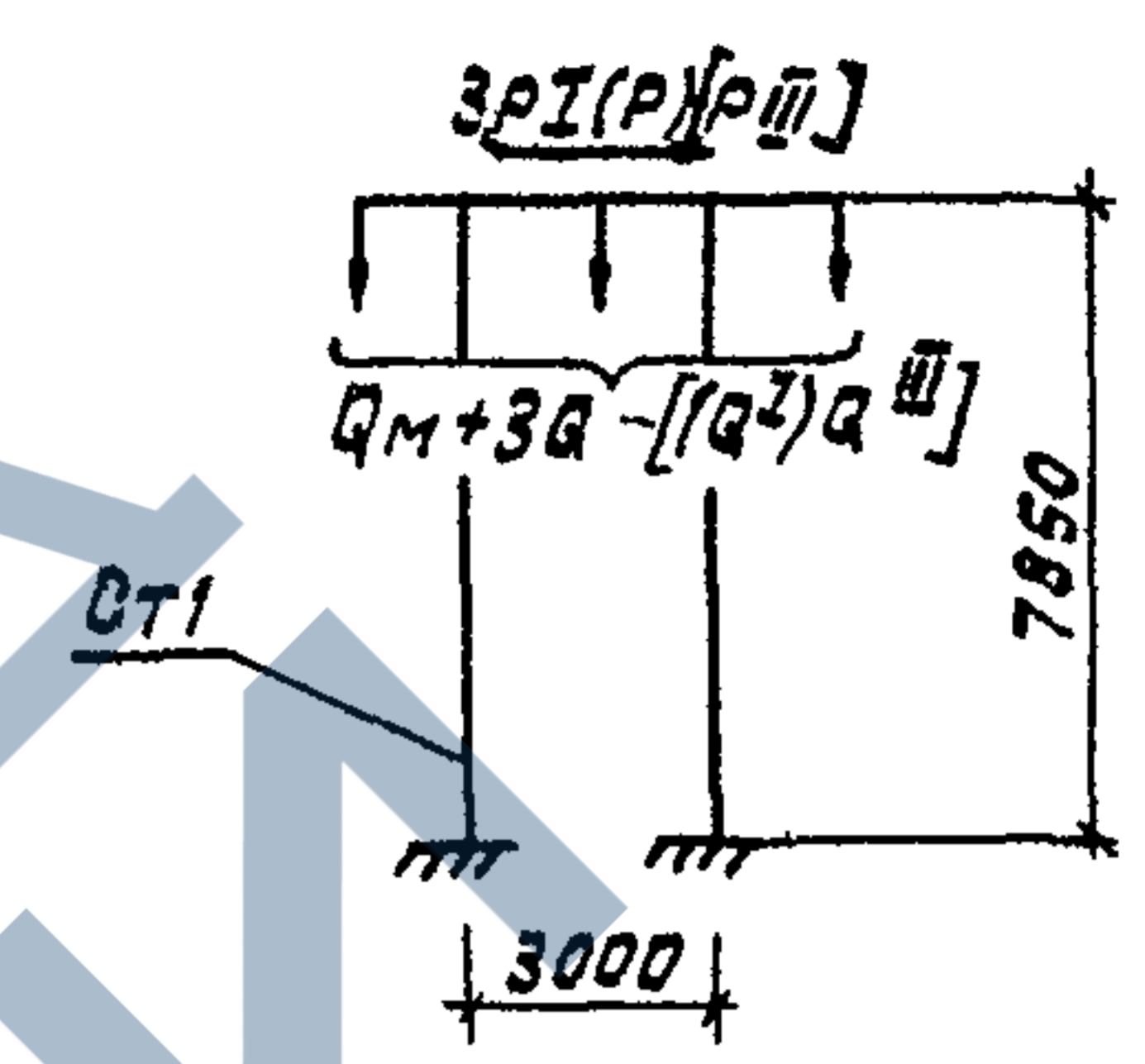
Ячейковый портал 110 кВ тип I



Расчетные схемы порталов ДРУ 35, 110 кВ
Ячейковый портал 110 кВ
тип II



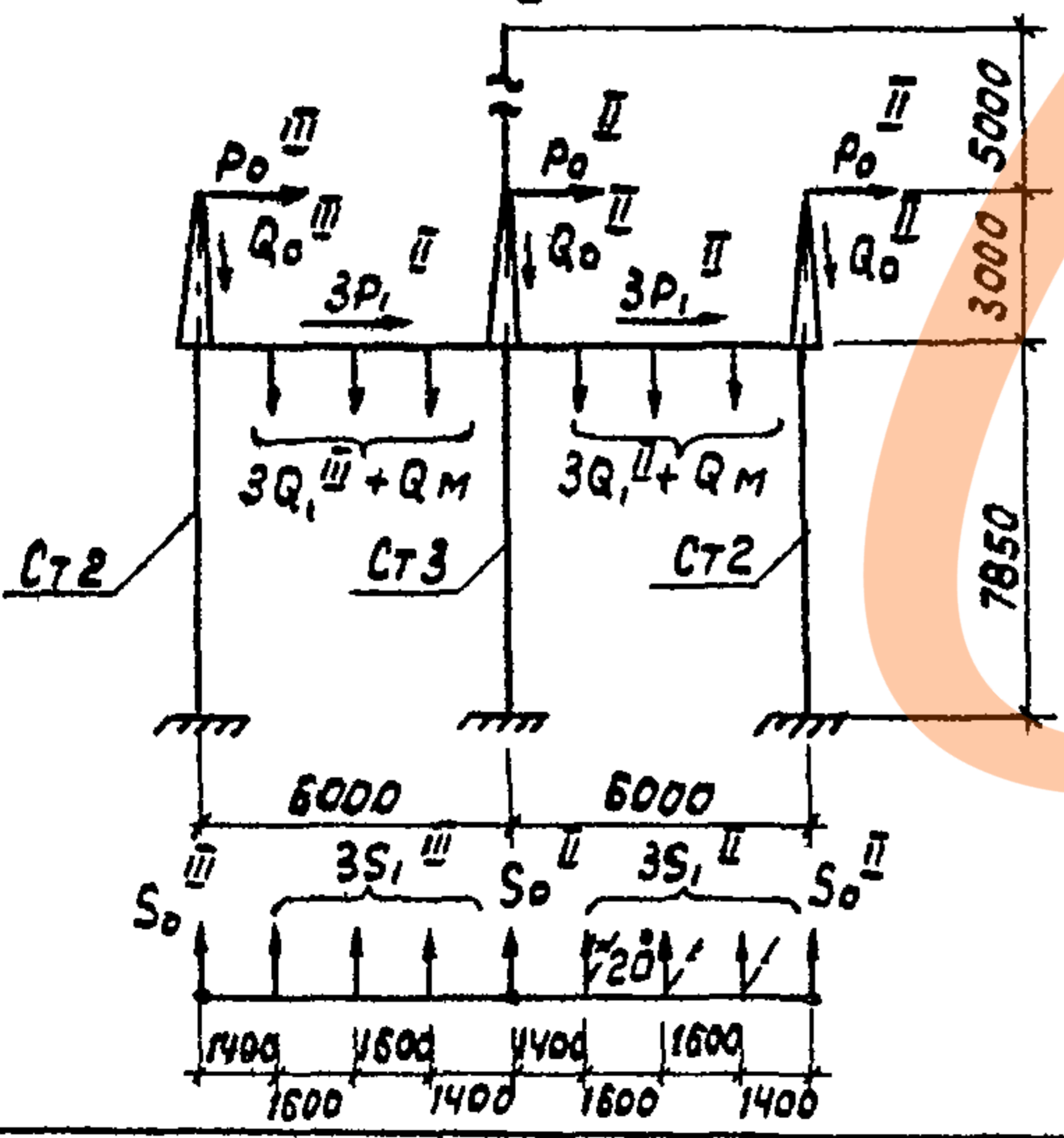
Шинный портал 110 кВ
тип I, II



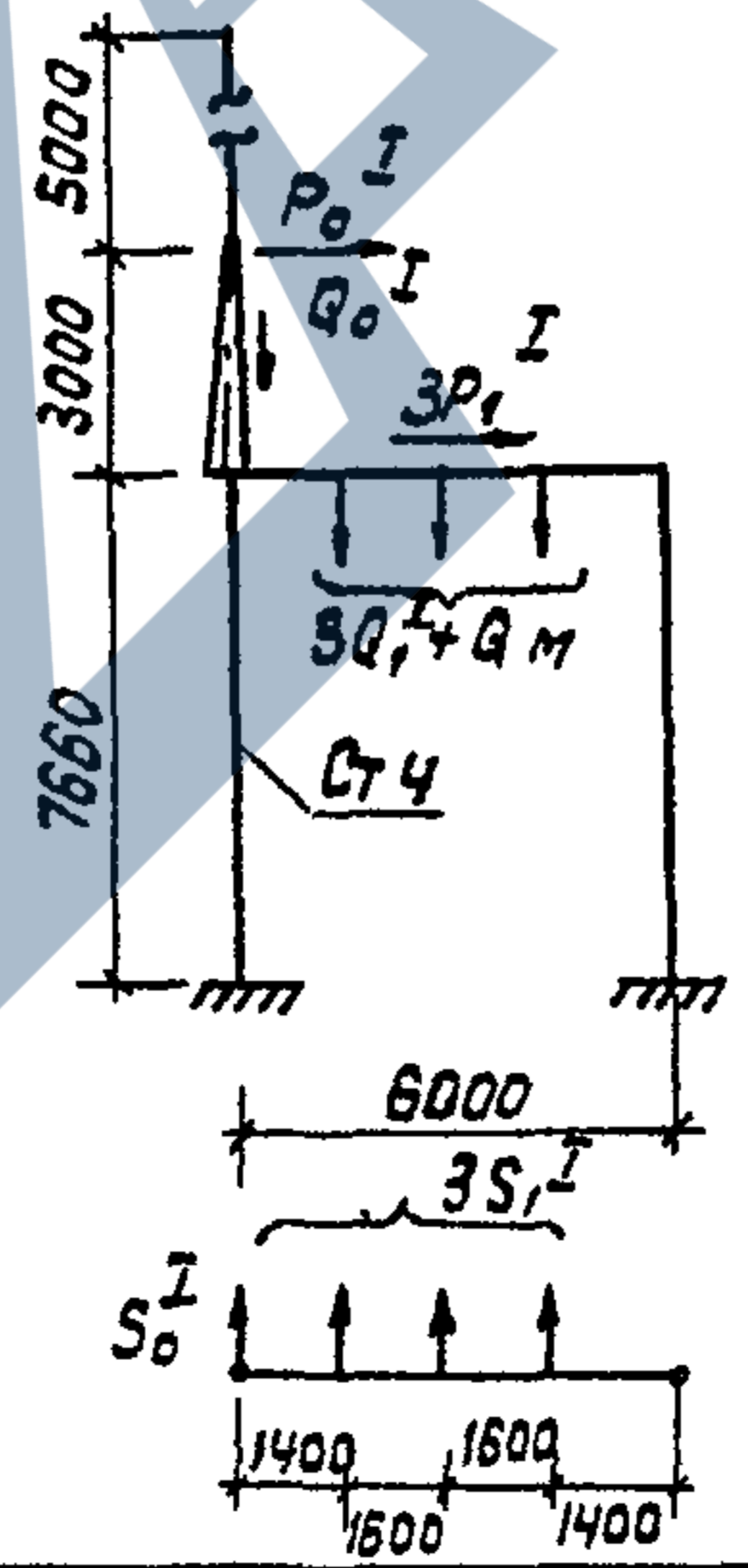
1. Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты для определения действующих максимальных нагрузок на закрепления стоек в грунте (см табл 5 7 документа 3 407 1-137.0-01 л. 6, 7)
2. Значения нагрузок на порталы приведены в таблицах 1 4 документа 3 407.1-137.0-01 л. 2, 4

Ячейковые линейные порталы 35 кВ

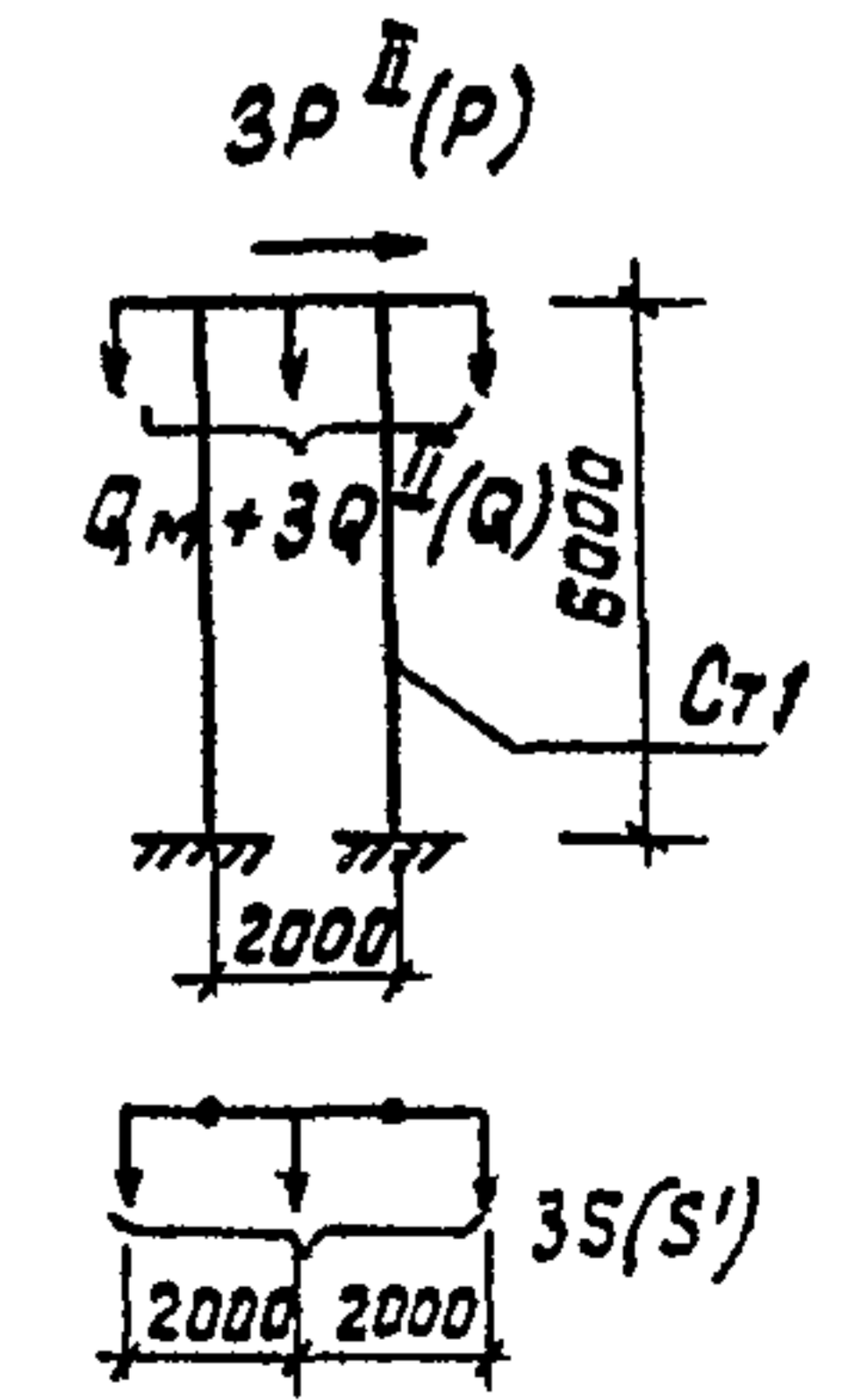
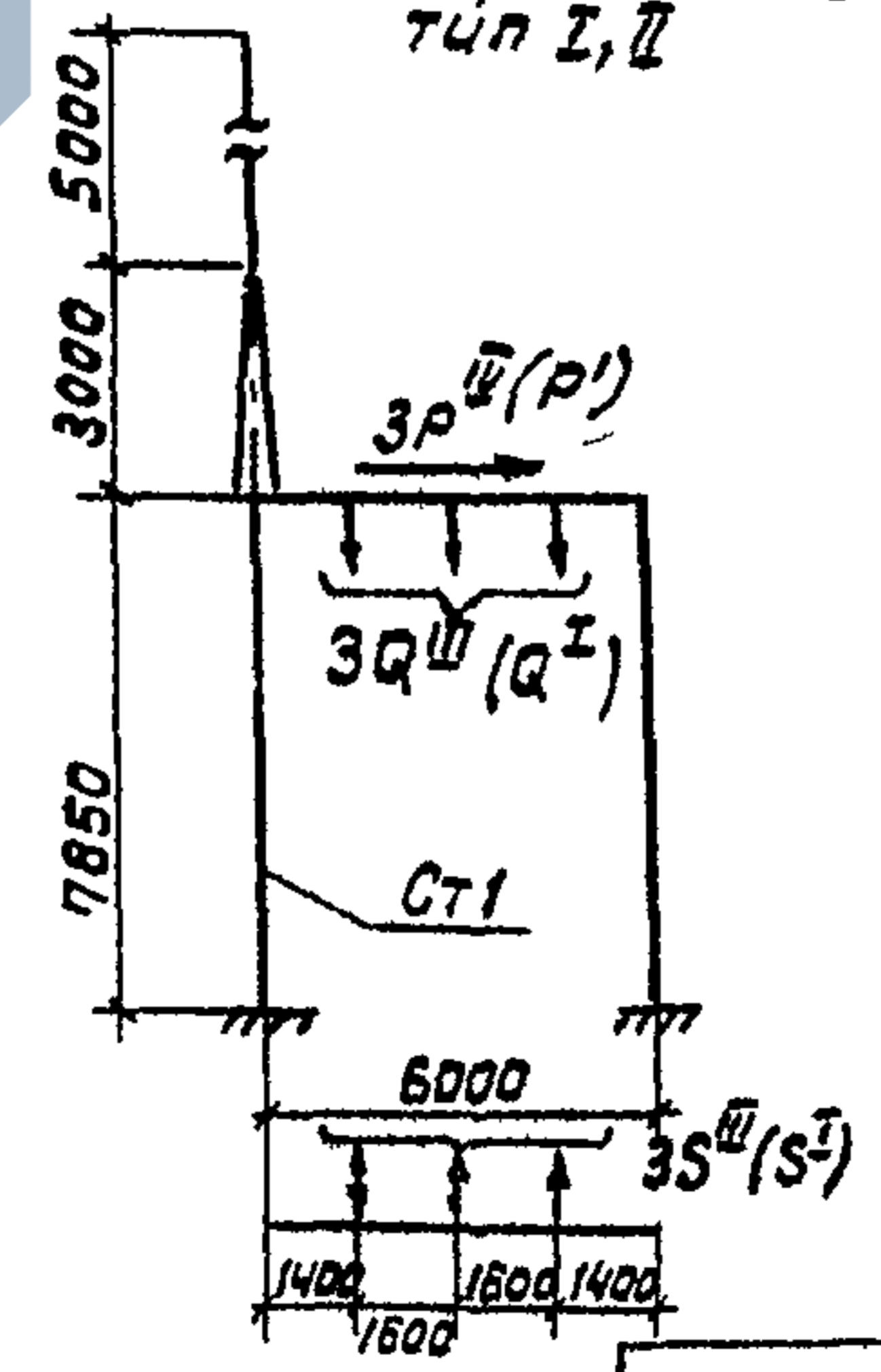
Портал тип III



Портал тип IV



Портал тип I, II



3 407 1-137.0-01

лист 5

Формат А3

21625-01

Серия 3 407 1-137 Выпуск 0

Имя и подл. Подпись и дата ВЗЛОМ ИЛИ

Таблицы действующих усилий на стойки порталов

табл. 5

35 кВ

Ячеёковый линейный портал

Шинный портал

Table with 24 columns (4 for each of 6 portal types) and 10 rows of load data (Sx, Sy, Qx, Qy, N, Mx, My).

110 кВ

Ячеёковый линейный портал

Шинный портал

табл. 6

Table with 24 columns (4 for each of 6 portal types) and 10 rows of load data (Sx, Sy, Qx, Qy, N, Mx, My).

Моменты My, приведенные в таблице, определены без учета весовых составляющих на стрелах прогибов стоек. При расчете закреплений стоек в грунте, а также стоек по прочности и деформациям, на приведенные значения изгибающих моментов My^0.600 и My^0.00 следует вводить коэффициент k=1.03

3.407.1-137.0-01

Лист 6

Формат А3 21625-01

Серия 3407.1-137 выгусто

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

Основные характеристики железобетонных элементов порталов

Табл. 7

Наименование элемента	Расчетное сечение, см	Длина, м	Арматура		Действующие моменты				Несущая способность			Общее усилие натяжения арматуры Nc, кН	Примечания
			Напрягаемая	Ненапрягаемая	От нормативных нагрузок		От расчетных нагрузок		По прочности M, кН·м	По деформативности Mt, кН·м	f, см		
					Mx, кН·м	Mx, кН·м	My, кН·м	Mx, кН·м					
BC 90-112	38×38	9.0	8φ12A \bar{V}	2φ12A \bar{V}	6.9	86.2	8.8	112	126.9	55.9	5.8	531	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-1 Дополнительный вариант
BC 90-112-1	38×38	9.0	6φ12A \bar{V}	2φ12A \bar{V}	6.9	85.2	8.8	112	121.5	55.9	6.2	399	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-1 Основной вариант
BC 105-167	38×38	10.5	12φ12A \bar{V}	6φ12A \bar{V}	9.8	128.4	12.4	167	176.4	87.2	6.2	773	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-2 Дополнительный вариант
BC 105-167-1	38×38	10.5	10φ12A \bar{V}	6φ12A \bar{V}	9.8	128.4	12.4	167	196	87.2	6.8	670	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-2 Основной вариант
BC 140-257	45×45	14.0	14φ12A \bar{V}	10φ12A \bar{V}	24.5	197.0	31.4	257	269.5	144.1	19.6	917	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-3 Основной вариант
BC 140-257-1	45×45	14.0	10φ16A \bar{V}	6φ12A \bar{V}	24.5	197.0	31.4	257	269.5	144.1	20.1	895	Стойка взаимозаменяемая со стойкой BC-3 Дополнительный вариант
ТЖ 90-107	25×35	9.0	8φ12A \bar{V}	2φ12A \bar{V}	3.9	82.3	4.9	107	100.0	55.9	7.1	531	
ТЖ 60-32 ТЖ 60-32A	25×35	6.0	8φ10A \bar{V}	2φ10A \bar{V}	20.6	25.5	26.5	32	67.6	46.1	4.0	369	

Серия 3.407.1-137 выпуск 0

ИИВ. Институт Подпись и дата 1930м. ИИВ

3.407.1-137.0-01 Лист 7

Формат А3
21625-01

Схемы закреплений стоек порталов в грунте

С-1П, С-2П

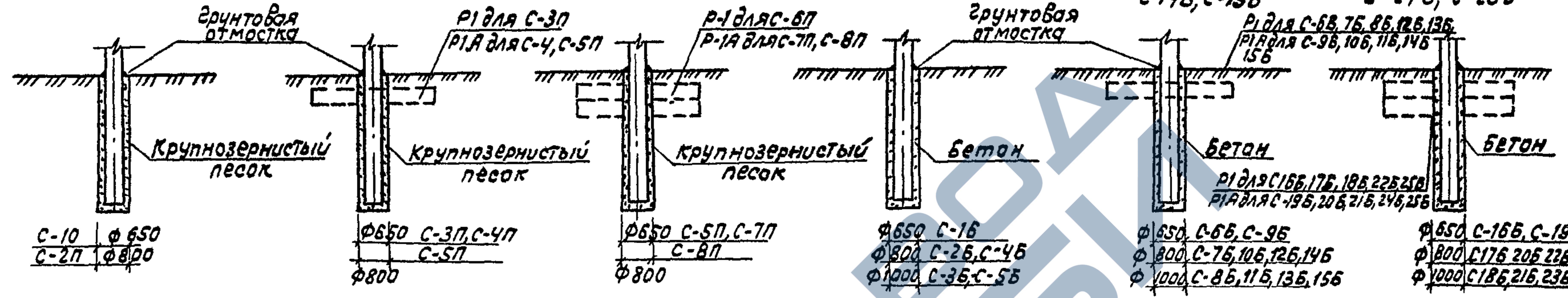
С-3П, С-4П, С-5П

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

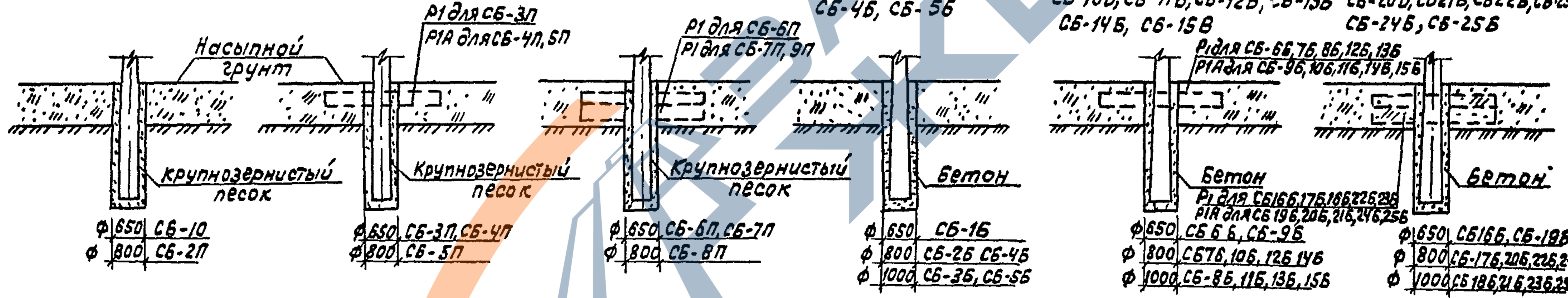
СБ-3П, СБ-4Б, СБ-5Б

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

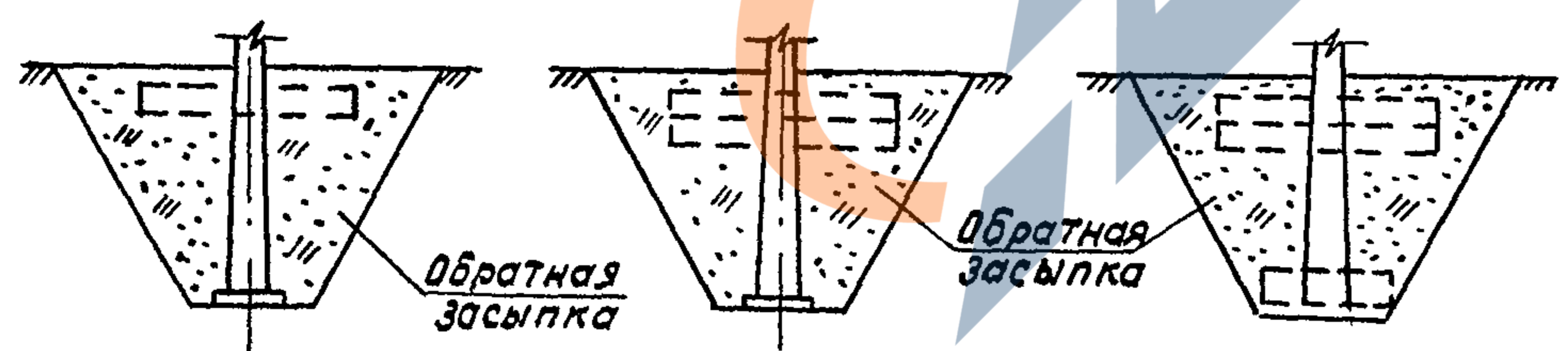
СБ-16Б, СБ-17Б, СБ-18Б, СБ-19Б
СБ-20Б, СБ-21Б, СБ-22Б, СБ-23Б
СБ-24Б, СБ-25Б



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. вып. 1
2. Расчет закреплений типа К, выполняемых с засыпкой пазух открытых котлованов крупнозернистым песком, рекомендуется производить для характеристик грунта №1 (доп. 3.407.1-137.0-02г2)
3. Выполнение закреплений в сверленных котлованах φ650мм предусмотрено только для стоек ВС-90 и ВС-105

И. КАНТР КОВАЛЕВ	15.11.85	3.407.1-137.0-02	Схема закреплений стоек порталов в грунте и таблица несущей способности оснований	Стация	Лист	Листов
Нач. отд. Роменский	15.11.85			Р	1	8
ГИП Парфенов	15.11.85			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Рук. гр. Кирсанова	15.11.85			Северо-Западное отделение Ленинград		

Формат А3

21625-01

Серия 3.407.1-137.0-02г2

Имя Подп. и дата

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

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Угол α , град	Характеристики грунтов						γ	Типы закреплений															
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E , кН/м ²															
			$\gamma_{н}$, град	C , кН/м ²	φ , град	$\gamma_{р}$, град	C_r , кН/м ²	φ_r , град																	
			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 равномерные и крупные	1	43	2	20,0	39	0,5	20,0	50000	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	152,9 0,0038	180,9 0,0035	206,8 0,0034	183,8 0,0034	232,9 0,0031	260,2 0,0029	232,9 0,0029	293,5 0,0026	311,3 0,0026
		2	40	1	20,0	35	0,25	20,0	40000	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	131,1 0,0048	159,9 0,0044	188,6 0,0042	159,4 0,0042	204,9 0,0042	230,6 0,0038	204,9 0,0037	257,5 0,0036	274,7 0,0033
		3	38	—	20,0	34	—	20,0	30000	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	120,7 0,0064	144,9 0,0058	166,7 0,0056	145,9 0,0056	187,9 0,0051	212,8 0,0049	185,6 0,0049	236,9 0,0044	251,6 0,0044
	Пески средней крупности	4	40	3	19,0	35	0,75	19,0	50000	0,859	200,1 0,0043	250,4 0,0040	284,7 0,0035	314,7 0,0034	358,2 0,0031	391,7 0,0029	128,4 0,0038	154,9 0,0035	178,1 0,0034	155,7 0,0034	198,6 0,0031	226,0 0,0029	197,8 0,0029	250,6 0,0026	268,7 0,0026
		5	38	2	19,0	34	0,5	19,0	40000	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	117,4 0,0048	141,8 0,0044	164,1 0,0042	142,9 0,0042	183,9 0,0038	208,8 0,0037	179,8 0,0036	230,6 0,0033	246,7 0,0033
		6	35	1	18,5	32	0,25	18,5	30000	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	104,7 0,0064	126,6 0,0058	147,8 0,0056	127,7 0,0056	164,6 0,0051	188,5 0,0049	159,2 0,0049	206,3 0,0044	220,4 0,0044
	Пески мелкие	7	38	6	18,5	34	1,5	18,5	48000	0,841	179,4 0,0045	208,7 0,0042	260,7 0,0036	289,8 0,0035	330,1 0,0032	364,5 0,0031	120,1 0,0040	144,9 0,0036	166,7 0,0035	146,5 0,0035	187,4 0,0032	213,1 0,0031	183,9 0,0030	235,5 0,0027	252,7 0,0027
		8	36	4	18,5	33	1,0	18,5	38000	0,766	164,4 0,0056	194,4 0,0053	239,3 0,0046	268,4 0,0044	303,1 0,0040	335,7 0,0039	112,1 0,0051	136,3 0,0046	157,3 0,0044	137,9 0,0045	176,6 0,0040	202,5 0,0039	173,1 0,0038	222,7 0,0034	237,8 0,0034
		9	32	2	18,0	29	0,5	18,0	28000	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	92,1 0,0069	112,7 0,0062	131,5 0,0060	112,7 0,0060	146,9 0,0055	169,1 0,0052	140,9 0,0052	182,5 0,0047	196,1 0,0047
		10	28	—	18,0	25	—	18,0	18000	0,592	96,3 0,0119	116,4 0,0112	144,3 0,0097	167,2 0,0094	188,7 0,0085	214,0 0,0082	77,4 0,0107	95,7 0,0097	112,8 0,0094	95,6 0,0094	125,9 0,0085	146,4 0,0082	116,6 0,0081	154,9 0,0073	165,1 0,0073
	Пески пылеватые	11	36	8	18,0	33	2,0	18,0	39000	0,806	171,0 0,0055	198,5 0,0052	247,1 0,0045	277,9 0,0043	315,1 0,0039	350,1 0,0038	115,1 0,0049	138,8 0,0045	162,0 0,0043	140,8 0,0043	180,1 0,0039	205,8 0,0038	176,7 0,0037	228,3 0,0034	243,7 0,0034
		12	34	6	18,0	31	1,5	18,0	23000	0,734	147,9 0,0093	174,9 0,0088	216,7 0,0076	244,4 0,0073	276,5 0,0066	309,6 0,0064	103,5 0,0083	126,6 0,0076	148,2 0,0073	127,8 0,0074	164,8 0,0066	189,9 0,0064	160,7 0,0063	206,4 0,0057	221,0 0,0057
		13	30	4	17,5	27	1,0	17,5	18000	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	85,2 0,0107	105,2 0,0097	129,7 0,0094	106,0 0,0094	138,4 0,0085	160,1 0,0082	130,6 0,0081	170,6 0,0073	183,5 0,0073
		14	26	2	17,5	23	0,5	17,5	11000	0,508	86,5 0,0195	106,2 0,0183	134,7 0,0159	156,4 0,0154	175,5 0,0139	201,9 0,0134	72,1 0,0175	89,3 0,0159	106,1 0,0153	89,9 0,0154	118,7 0,0139	138,1 0,0134	108,4 0,0132	145,2 0,0119	155,1 0,0119
Сугилы	$0,4 \leq L \leq 0,25$	15	30	21	20,0	27	8,8	20,0	32000	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	129,9 0,0060	161,1 0,0055	187,7 0,0053	161,4 0,0053	209,3 0,0048	242,5 0,0046	207,3 0,0045	269,9 0,0041	289,1 0,0041
		16	29	17	19,5	26	7,1	19,5	24000	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	115,7 0,0080	144,1 0,0073	167,7 0,0070	144,8 0,0071	187,6 0,0064	218,6 0,0061	184,2 0,0061	240,9 0,0055	259,4 0,0055
		17	27	15	19,0	24	6,3	19,0	16000	0,660	135,9 0,0134	162,2 0,0126	212,1 0,0109	241,0 0,0105	272,5 0,0096	308,1 0,0092	101,7 0,0120	126,0 0,0109	147,9 0,0105	126,3 0,0106	164,8 0,0096	192,5 0,0092	161,6 0,0091	212,7 0,0082	227,3 0,0082
		18	25	13	18,5	22	5,4	18,5	10000	0,580	112,9 0,0214	135,9 0,0202	179,5 0,0175	206,6 0,0169	232,2 0,0153	265,2 0,0147	88,3 0,0192	110,5 0,0175	129,8 0,0169	110,7 0,0169	144,9 0,0153	169,3 0,0147	141,9 0,0146	186,9 0,0131	200,1 0,0131

Серия 3.407.1-137 Выпуск 10

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

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

3.407.1-137.0-02 Лист 2

Продолжение табл. 1.

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Угол наклона грунта	Характеристики грунтов						γ _г	Типы закреплений															
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E, кН/м ²	Углы поворота, град														
			φ, град	c ^н , кН/м ²	γ ^н , кН/м ³	φ ^р , град	c ^р , кН/м ²	γ ^р , 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
Суглеси	0,25 < J _L < 0,75	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	129,7	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	0,494	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	64,64	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 _L ≤ 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
		29	20	19	18,0	18	7,92	18,0	11000	0,554	98,6	112,7	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
Суглинки	0,25 < J _L < 0,75	30	24	39	18,0	22	16,25	19,0	32000	0,835	169,9	195,2	263,8	293,2	325,7	363,0	116,0	142,5	162,4	143,9	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	199,2	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	82,3	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	113,7	129,6	112,7	151,4	160,6

Серия 3 407.1-137 выпуск 0

МШ 19 пед. Подпись и дата Взам инв №

3.407.1-137.0-02 3

21625-01

Копирован. Л.Л. - Сервис АЗ

Продолжение табл. 1.

Серия 3 407.1-137.0-02

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

Наименование грунта	Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых грунтов	Угол α , град	Характеристики грунтов						γ , кН/м ³	Типы закреплений															
			Нормативные значения			Расчетные значения				Модуль деформации E_s , кН/м ²	ИЗЪЯБЛЯЮЩИЕ МОМЕНТЫ КНМ/ЕДИНИЧНЫЕ УГЛЫ ПОБОРОТА, град														
			φ , град	c , кН/м ²	γ , кН/м ³	φ , град	c , кН/м ²	γ , кН/м ³			C-17	C-27	C-47	C-57	C-77	C-87	K-1	K-2	K-3	K-4	K-5	K-6	K-7	K-8	K-9
СУГЛИНКИ	0,5 < J _L ≤ 0,75	38	16	16	18,0	14	4,85	18,0	8000	0,447	86,4	80,5	112,6	129,8	145,9	168,8	59,2	74,3	87,9	74,3	97,7	115,6	97,5	131,8	139,9
		39	14	14	18,0	13	4,24	18,0	6000	0,389	61,0	74,9	104,9	121,2	135,9	157,5	55,5	70,1	83,3	70,8	92,9	109,7	91,7	124,5	132,2
		40	12	12	17,5	11	3,64	17,5	5000	0,293	52,8	65,8	91,9	103,8	119,7	140,1	49,9	63,5	74,8	64,1	84,3	99,7	81,1	111,3	116,5
СЛИШЬ	0 < J _L ≤ 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	487,1	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	134,1	162,8	186,5	162,8	199,8	229,4	239,1	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	155,2	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	111,5	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	242,9	82,1	102,4	119,7	102,2	126,8	153,0	142,9	188,2	199,4
СЛИШЬ	0,25 < J _L ≤ 0,5	47	18	57	17,5	16	23,75	17,5	21000	0,895	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	146,3	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	188,9	197,7	231,6	78,6	97,8	113,5	97,9	119,2	143,3	139,3	182,7	192,8
	51	11	32	16,5	10	13,33	16,5	9000	0,514	80,0	97,4	136,9	156,6	160,1	191,7	66,8	83,1	98,2	83,5	101,9	124,7	117,9	156,2	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	
	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	156,0	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	115,6	133,9	139,4	167,4	58,4	73,6	86,9	74,1	92,7	112,4	102,9	137,3	146,0		
56	7	29	16,5	6	8,79	16,5	7000	0,413	54,5	67,4	97,1	113,5	116,3	142,8	50,5	64,2	76,3	64,3	81,0	99,6	88,1	113,2	126,9		

3.407.1-137.0-02

Лист 4

21625-01

табл 1.2

Усл

Гипы закрепленч

арунтка	C-15	C-25	C-65	C-75	C-95	C-105	C-165	C-175	C-195	C-205	СБ-117	СБ-217	СБ-417	СБ-517	СБ-717	СБ-817	СБ-15	СБ-25	СБ-65	СБ-75	СБ-95	СБ-105	СБ-165	СБ-175	СБ-195	СБ-205
1	311,8	402,3	387,9	437,5	438,9	489,2	432,8	475,9	522,6	571,5	73,7	87,8	193,9	215,2	233,3	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	282,9	319,3	320,7	359,5	315,0	347,6	384,2	424,5	53,9	66,0	148,3	166,4	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	163,5	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	223,5	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	303,2	265,9	296,3	325,5	358,2	45,7	57,1	98,9	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	286,9	324,0	323,2	363,0	322,5	353,6	391,7	429,5	55,5	68,5	115,6	131,4	169,8	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	270,0	263,7	297,5	299,6	334,9	296,2	327,5	361,8	398,1	51,5	63,2	108,3	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	142,9	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	128,7	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	303,5	268,5	297,0	329,7	361,9	47,3	58,2	101,1	116,0	149,3	167,9	67,9	82,9	103,0	117,2	123,6	137,6	135,4	150,8	173,8	190,7
13	128,5	187,4	184,8	211,4	210,5	238,6	209,3	230,9	258,4	293,8	36,8	45,6	83,2	94,9	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	168,7	184,8	209,0	230,2	29,1	36,5	70,3	80,4	106,2	121,1	44,0	52,7	69,0	78,1	84,9	93,9	93,6	103,5	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	209,6	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	168,6	165,3	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	106,9	123,2	156,2	178,9	70,5	84,8	108,5	123,0	130,5	145,8	143,6	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	268,0	271,1	307,7	270,7	295,6	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

Серия 34071-137 бынучк

Мод. № 34071-137 бынучк

3.407.1-137.0-02

Копирован Инж. формат А3

Продолжение табл. 19

Усл №	Типы закреплений																									
	С-15	С-25	С-65	С-75	С-95	С-105	С-165	С-175	С-195	С-205	СБ-1п	СБ-2п	СБ-4п	СБ-5п	СБ-7п	СБ-8п	СБ-15	СБ-25	СБ-65	СБ-75	СБ-95	СБ-105	СБ-165	СБ-175	СБ-195	СБ-205
20	174,5 0,0074	210,5 0,0068	208,7 0,0072	236,7 0,0069	242,8 0,0065	273,3 0,0063	240,5 0,0062	263,3 0,0060	300,9 0,0056	330,1 0,0054	43,2 0,0185	53,9 0,0174	98,3 0,0140	112,7 0,0135	144,5 0,0124	165,8 0,0118	64,4 0,0152	77,6 0,0139	98,9 0,0139	112,9 0,0133	119,3 0,0125	133,1 0,0118	131,8 0,0119	145,7 0,0112	169,9 0,0109	185,0 0,0102
21	146,4 0,0111	179,2 0,0102	177,7 0,0108	201,4 0,0104	206,5 0,0098	231,8 0,0094	204,4 0,0094	224,1 0,0090	257,9 0,0085	283,1 0,0081	36,9 0,0277	45,9 0,0261	85,5 0,0211	99,2 0,0203	127,4 0,0185	146,2 0,0178	54,5 0,0228	66,1 0,0209	89,7 0,0208	96,6 0,0199	104,1 0,0187	115,9 0,0177	114,7 0,0178	127,1 0,0169	148,9 0,0162	161,8 0,0152
22	117,6 0,0177	141,5 0,0164	143,1 0,0173	162,4 0,0166	166,6 0,0157	187,1 0,0151	166,2 0,0150	180,4 0,0143	208,8 0,0135	228,8 0,0129	29,4 0,0444	37,1 0,0418	71,6 0,0337	82,6 0,0324	107,0 0,0297	123,0 0,0284	43,4 0,0365	51,9 0,0334	70,8 0,0333	79,6 0,0318	86,1 0,0299	95,5 0,0284	95,9 0,0285	104,8 0,0270	124,1 0,0259	135,0 0,0244
23	99,3 0,0253	112,7 0,0234	114,0 0,0247	129,2 0,0237	134,2 0,0224	150,4 0,0215	133,6 0,0214	145,2 0,0205	169,1 0,0193	185,2 0,0184	23,1 0,0634	29,3 0,0597	59,5 0,0481	68,9 0,0463	89,3 0,0424	103,1 0,0406	34,4 0,0521	41,9 0,0477	58,0 0,0476	64,8 0,0455	71,2 0,0427	78,3 0,0405	79,1 0,0407	86,6 0,0386	103,5 0,0370	116,0 0,0348
24	265,2 0,0024	338,1 0,0048	344,9 0,0051	395,1 0,0046	384,7 0,0049	440,9 0,0044	394,5 0,0044	428,0 0,0040	481,9 0,0042	528,0 0,0038	74,7 0,0130	89,6 0,0123	155,9 0,0099	175,8 0,0095	221,0 0,0087	246,9 0,0084	106,9 0,0107	127,8 0,0098	161,7 0,0098	181,7 0,0094	191,4 0,0088	214,0 0,0083	210,1 0,0084	233,6 0,0079	264,9 0,0076	290,3 0,0072
25	224,8 0,0030	290,2 0,0061	296,2 0,0064	344,4 0,0058	330,3 0,0069	381,0 0,0056	341,7 0,0056	370,6 0,0053	420,0 0,0050	459,2 0,0048	63,3 0,0164	77,1 0,0155	137,0 0,0125	154,3 0,0120	194,6 0,0110	218,8 0,0105	92,7 0,0135	109,9 0,0124	140,2 0,0123	158,7 0,0118	166,9 0,0111	186,7 0,0105	183,6 0,0106	203,3 0,0100	232,3 0,0096	254,3 0,0090
26	190,9 0,0037	252,5 0,0075	256,3 0,0078	298,6 0,0071	286,9 0,0076	331,3 0,0068	296,4 0,0068	321,7 0,0065	367,3 0,0062	403,7 0,0059	54,9 0,0202	67,2 0,0190	120,4 0,0153	137,1 0,0147	172,8 0,0135	195,5 0,0129	80,4 0,0166	95,7 0,0152	123,1 0,0152	138,5 0,0145	147,5 0,0136	163,7 0,0129	162,2 0,0129	179,5 0,0123	205,8 0,0118	225,5 0,0111
27	157,5 0,0048	214,3 0,0096	216,7 0,0102	252,4 0,0092	243,9 0,0098	282,6 0,0089	250,7 0,0088	273,7 0,0084	313,0 0,0080	341,7 0,0076	46,0 0,0261	57,5 0,0246	103,9 0,0198	118,8 0,0191	149,7 0,0175	170,7 0,0167	68,1 0,0215	81,1 0,0196	105,6 0,0196	118,4 0,0187	127,1 0,0176	141,6 0,0167	139,8 0,0168	154,3 0,0159	178,7 0,0158	194,3 0,0143
28	141,3 0,0058	194,3 0,0117	197,9 0,0123	230,1 0,0112	223,6 0,0119	257,3 0,0108	228,7 0,0107	250,6 0,0102	286,7 0,0097	313,7 0,0092	42,7 0,0317	52,4 0,0298	96,3 0,0241	110,5 0,0232	139,0 0,0212	159,3 0,0203	61,7 0,0261	73,9 0,0238	97,0 0,0238	109,1 0,0227	117,1 0,0219	129,8 0,0203	128,8 0,0203	142,7 0,0193	164,9 0,0185	180,6 0,0174
29	119,7 0,0074	168,9 0,0149	171,3 0,0157	202,3 0,0143	193,5 0,0151	225,8 0,0137	199,3 0,0136	218,2 0,0130	250,6 0,0123	275,5 0,0117	36,5 0,0403	45,8 0,0380	86,2 0,0306	99,1 0,0295	124,7 0,0270	143,9 0,0258	53,6 0,0332	65,0 0,0303	86,1 0,0303	97,0 0,0289	103,9 0,0272	115,7 0,0258	115,6 0,0259	127,3 0,0245	147,8 0,0235	160,9 0,0222
30	214,6 0,0025	274,2 0,0051	280,9 0,0054	326,9 0,0049	314,2 0,0052	363,6 0,0047	323,5 0,0047	348,9 0,0045	398,8 0,0042	435,5 0,0040	60,3 0,0189	72,7 0,0181	131,0 0,0105	146,6 0,0101	185,6 0,0093	207,3 0,0089	87,4 0,0144	102,9 0,0104	132,5 0,0104	149,7 0,0100	159,0 0,0093	177,9 0,0089	174,9 0,0089	193,4 0,0084	221,9 0,0081	242,4 0,0076
31	181,6 0,0039	243,6 0,0066	248,8 0,0069	290,0 0,0063	278,6 0,0066	322,4 0,0060	286,8 0,0060	312,2 0,0057	353,8 0,0054	388,1 0,0052	53,1 0,0177	64,9 0,0167	117,1 0,0135	132,0 0,0130	167,1 0,0119	187,9 0,0114	77,5 0,0146	91,2 0,0134	118,9 0,0133	134,3 0,0127	142,8 0,0120	158,9 0,0114	158,1 0,0114	173,7 0,0108	200,3 0,0103	218,7 0,0097
32	156,3 0,0043	207,2 0,0086	212,8 0,0091	248,4 0,0083	238,4 0,0087	276,9 0,0079	245,9 0,0079	268,4 0,0076	306,6 0,0071	335,2 0,0062	45,4 0,0234	55,7 0,0220	102,1 0,0177	116,2 0,0171	146,4 0,0156	166,6 0,0150	65,6 0,0192	79,1 0,0176	103,9 0,0175	116,4 0,0168	125,2 0,0157	138,8 0,0149	137,4 0,0150	152,3 0,0142	175,6 0,0136	190,8 0,0128
33	134,9 0,0058	183,8 0,0117	187,6 0,0123	220,2 0,0112	214,6 0,0119	244,3 0,0108	218,3 0,0107	235,7 0,0102	272,9 0,0097	299,0 0,0092	39,7 0,0317	49,3 0,0298	92,1 0,0241	105,0 0,0232	132,3 0,0212	150,8 0,0203	57,5 0,0261	69,4 0,0238	92,0 0,0238	103,6 0,0227	112,0 0,0213	124,1 0,0203	123,4 0,0203	135,8 0,0193	157,9 0,0185	171,4 0,0174
34	109,9 0,0074	153,8 0,0149	156,4 0,0157	184,6 0,0143	175,9 0,0151	206,8 0,0137	183,3 0,0136	198,6 0,0130	230,2 0,0123	251,7 0,0117	32,8 0,0403	41,3 0,0380	78,9 0,0306	90,8 0,0295	114,7 0,0270	131,9 0,0258	48,6 0,0332	58,2 0,0303	78,7 0,0303	87,9 0,0289	95,9 0,0272	105,8 0,0258	105,9 0,0259	116,8 0,0245	136,3 0,0235	148,1 0,0222
35	92,9 0,0102	132,3 0,0205	136,9 0,0216	160,9 0,0196	153,7 0,0208	179,9 0,0188	159,8 0,0187	173,7 0,0179	201,5 0,0169	220,1 0,0161	28,1 0,055	35,6 0,0522	70,5 0,0425	81,1 0,0405	102,7 0,0371	119,3 0,0355	42,0 0,0456	50,2 0,0417	69,7 0,0417	77,7 0,0398	84,9 0,0374	93,8 0,0355	94,4 0,0356	103,8 0,0337	122,0 0,0323	132,4 0,0305
36	144,7 0,0046	159,9 0,0096	162,8 0,0102	190,5 0,0092	183,1 0,0098	213,8 0,0089	189,2 0,0088	206,6 0,0084	238,3 0,0080	262,0 0,0070	33,5 0,0261	42,1 0,0246	81,8 0,0198	93,5 0,0191	118,6 0,0175	136,0 0,0167	49,9 0,0215	59,7 0,0196	80,7 0,0196	91,3 0,0187	98,8 0,0176	109,2 0,0167	109,6 0,0168	120,9 0,0159	141,3 0,0152	153,5 0,0143
37	97,6 0,0068	139,6 0,0137	142,8 0,0144	167,0 0,0131	159,9 0,0138	187,2 0,0125	166,2 0,0125	181,9 0,0120	209,5 0,0113	230,7 0,0107	29,6 0,0370	37,3 0,0348	72,9 0,0281	83,9 0,0270	106,5 0,0247	122,8 0,0237	43,6 0,0304	52,7 0,0278	71,7 0,0278	80,5 0,0265	87,9 0,0249	97,1 0,0237	97,4 0,0237	107,2 0,0225	125,9 0,0216	137,2 0,0203
38	80,2 0,0102	117,5 0,0205	119,6 0,0216	141,8 0,0196	136,1 0,0208	158,8 0,0188	141,2 0,0187	152,8 0,0179	178,9 0,0169	195,4 0,0161	24,7 0,055	31,4 0,0522	63,3 0,0421	73,2 0,0405	93,2 0,0371	108,6 0,0355	36,8 0,0456	44,6 0,0417	61,8 0,0417	69,2 0,0398	76,2 0,0374	83,9 0,0355	84,5 0,0356	92,8 0,0337	109,6 0,0323	119,1 0,0305

Серия 3 407 1-137 Выпуск 02

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

3,407.1-137.0-02
Копирован вручную
формат А3
21625-01
Лист 6

Продолжение табл. 1.9

Типы закрепления

Усл № группа	Типы закрепления																									
	C-15	C-25	C-65	C-75	C-85	C-105	C-156	C-175	C-195	C-205	СБ1П	СБ-2П	СБ-4П	СБ-5П	СБ-7П	СБ-8П	СБ-15	СБ-25	СБ-55	СБ-75	СБ-95	СБ-105	СБ-195	СБ-175	СБ-195	СБ-205
39	72.8	109.3	111.7	131.7	125.8	147.6	130.1	141.9	165.4	181.9	22.8	28.9	59.6	58.8	87.9	102.5	34.3	41.5	57.8	65.0	71.5	78.8	79.5	87.2	103.4	111.9
	0.0135	0.0273	0.0288	0.0262	0.0277	0.0251	0.0250	0.0239	0.0226	0.0215	0.0139	0.0196	0.0381	0.0540	0.0495	0.0479	0.0608	0.0556	0.0556	0.0531	0.0498	0.0473	0.0475	0.0450	0.0431	0.0406
40	511	94.8	97.3	115.7	110.5	129.4	114.2	124.4	146.1	160.4	19.8	25.4	53.5	61.9	79.6	93.1	30.1	36.1	51.4	57.8	63.6	70.0	71.2	77.5	92.6	100.0
	0.0163	0.0328	0.0345	0.0314	0.0332	0.0301	0.0300	0.0287	0.0271	0.0258	0.0187	0.0235	0.0474	0.0549	0.0593	0.0568	0.0730	0.0668	0.0667	0.0637	0.0598	0.0568	0.0570	0.0540	0.0517	0.0487
41	316.4	391.7	400.6	459.5	443.9	508.3	454.5	493.3	546.2	597.8	90.6	106.6	184.4	204.8	255.1	282.7	128.2	152.6	191.3	21.4	225.9	251.1	246.2	272.7	304.5	336.2
	0.0029	0.0059	0.0062	0.0056	0.0059	0.0054	0.0054	0.0051	0.0048	0.0046	0.0158	0.0149	0.0120	0.0116	0.0106	0.0101	0.0130	0.0119	0.0119	0.0114	0.0107	0.0101	0.0102	0.0096	0.0092	0.0087
42	260.3	327.3	336.2	388.3	376.4	431.1	386.4	418.2	467.7	514.9	75.8	90.6	159.0	177.9	221.3	247.1	109.5	129.2	164.3	185.5	195.0	217.7	213.3	236.4	267.6	293.7
	0.0034	0.0068	0.0072	0.0065	0.0069	0.0063	0.0062	0.0060	0.0056	0.0054	0.0185	0.0174	0.0140	0.0135	0.0124	0.0118	0.0152	0.0139	0.0139	0.0133	0.0125	0.0118	0.0119	0.0112	0.0108	0.0102
43	209.1	270.9	278.2	322.3	310.9	359.6	320.5	346.3	389.3	428.9	61.6	74.3	133.8	150.4	186.9	211.1	88.9	106.6	136.4	154.8	164.3	182.1	180.1	198.8	226.1	240.7
	0.0039	0.0078	0.0082	0.0075	0.0079	0.0072	0.0071	0.0068	0.0065	0.0061	0.0211	0.0199	0.0160	0.0159	0.0141	0.0135	0.0174	0.0159	0.0159	0.0152	0.0142	0.0135	0.0136	0.0129	0.0123	0.0116
44	181.2	237.9	244.7	284.7	273.9	378.8	283.0	307.1	345.4	382.7	53.4	65.6	119.5	135.7	168.1	191.2	78.9	94.1	121.8	135.6	146.8	163.2	161.5	178.9	204.2	223.7
	0.0045	0.0091	0.0096	0.0087	0.0092	0.0084	0.0083	0.0080	0.0076	0.0072	0.0246	0.0232	0.0187	0.0180	0.0165	0.0158	0.0203	0.0185	0.0185	0.0177	0.0166	0.0158	0.0158	0.0150	0.0144	0.0135
45	198.3	200.2	206.2	242.7	231.3	271.8	240.8	260.7	294.9	327.3	45.4	56.0	104.3	119.1	146.3	168.4	67.2	80.2	105.4	119.7	127.9	142.4	140.6	155.3	178.1	195.3
	0.0050	0.0109	0.0115	0.0105	0.0111	0.0100	0.0100	0.0096	0.0095	0.0086	0.0296	0.0278	0.0225	0.0216	0.0198	0.0189	0.0243	0.0223	0.0222	0.0212	0.0199	0.0189	0.0190	0.0180	0.0172	0.0162
46	129.2	178.0	184.3	216.5	207.7	242.9	216.5	234.1	266.1	295.3	40.6	50.6	94.7	108.8	133.3	154.9	59.7	71.7	95.2	108.3	115.6	128.9	127.9	141.2	162.1	177.9
	0.0054	0.0137	0.0144	0.0131	0.0138	0.0125	0.0125	0.0120	0.0113	0.0107	0.0370	0.0348	0.0281	0.0270	0.0247	0.0237	0.0304	0.0278	0.0278	0.0265	0.0249	0.0237	0.0237	0.0225	0.0216	0.0203
47	203.5	258.9	267.4	308.4	297.4	343.8	305.9	332.2	371.7	410.9	59.1	70.1	128.9	143.8	179.4	201.2	85.1	101.1	131.9	148.5	157.7	174.5	173.7	191.6	217.7	238.4
	0.0068	0.0078	0.0082	0.0075	0.0079	0.0072	0.0071	0.0060	0.0064	0.0061	0.0211	0.0198	0.0160	0.0154	0.0141	0.0135	0.0174	0.0159	0.0159	0.0152	0.0142	0.0135	0.0136	0.0129	0.0123	0.0116
48	179.7	230.5	239.0	276.3	265.9	308.5	276.1	298.9	334.6	369.2	57.9	63.0	116.3	130.6	162.8	183.9	75.0	89.8	119.2	133.3	143.1	158.1	157.4	173.5	197.8	217.4
	0.0039	0.0091	0.0096	0.0087	0.0092	0.0084	0.0083	0.0080	0.0075	0.0072	0.0246	0.0232	0.0187	0.0180	0.0165	0.0158	0.0203	0.0185	0.0185	0.0177	0.0166	0.0158	0.0158	0.0150	0.0144	0.0135
49	150.7	195.6	204.7	237.9	228.5	265.6	237.5	257.8	289.4	319.7	44.0	54.1	101.9	115.1	142.5	162.6	65.0	78.0	102.9	117.0	124.8	138.3	137.5	151.9	173.9	190.6
	0.0042	0.0109	0.0115	0.0105	0.0111	0.0100	0.0100	0.0096	0.0090	0.0086	0.0296	0.0278	0.0225	0.0216	0.0198	0.0189	0.0243	0.0223	0.0222	0.0212	0.0199	0.0189	0.0190	0.0180	0.0172	0.0162
50	129.9	173.1	179.5	210.9	200.8	235.3	208.9	227.7	257.3	284.2	38.9	48.1	91.1	103.8	127.9	147.1	57.6	68.9	92.2	104.2	111.6	123.8	123.5	136.0	156.5	171.1
	0.0045	0.0137	0.0144	0.0131	0.0138	0.0125	0.0125	0.0120	0.0113	0.0107	0.0370	0.0348	0.0281	0.0270	0.0247	0.0237	0.0304	0.0278	0.0278	0.0265	0.0249	0.0237	0.0237	0.0225	0.0216	0.0203
51	101.2	141.3	146.6	173.1	165.9	194.0	172.3	187.5	212.7	235.3	31.9	39.9	77.5	89.3	108.3	126.7	47.1	56.9	77.9	87.5	94.5	104.6	104.7	115.3	132.7	145.2
	0.0054	0.0182	0.0192	0.0174	0.0185	0.0167	0.0167	0.0159	0.0150	0.0143	0.0493	0.0464	0.0374	0.0360	0.0330	0.0316	0.0405	0.0371	0.0370	0.0354	0.0332	0.0315	0.0317	0.0300	0.0287	0.0271
52	126.8	168.7	175.9	206.7	196.9	231.2	205.6	223.3	253.2	279.1	37.5	46.6	88.9	100.9	125.2	143.6	55.7	66.2	89.7	100.9	108.5	120.2	119.9	132.2	152.4	166.6
	0.0068	0.0091	0.0096	0.0087	0.0092	0.0084	0.0083	0.0080	0.0075	0.0072	0.0246	0.0232	0.0187	0.0180	0.0165	0.0158	0.0203	0.0185	0.0185	0.0177	0.0166	0.0158	0.0158	0.0150	0.0144	0.0135
53	115.2	155.1	161.3	189.6	181.2	212.7	188.5	204.1	233.4	258.1	34.6	42.9	82.9	94.8	116.6	134.9	50.8	61.0	82.9	93.2	100.8	111.8	111.7	123.3	141.8	155.4
	0.0090	0.0109	0.0115	0.0105	0.0111	0.0100	0.0100	0.0096	0.0090	0.0086	0.0296	0.0278	0.0225	0.0216	0.0198	0.0189	0.0243	0.0223	0.0222	0.0212	0.0199	0.0189	0.0190	0.0180	0.0172	0.0162
54	95.9	133.2	138.2	163.7	156.0	183.7	162.6	176.6	202.4	223.9	29.7	37.1	73.1	84.2	102.9	120.3	43.9	53.1	72.9	81.7	88.8	98.5	98.6	108.6	125.6	137.1
	0.0045	0.0137	0.0144	0.0131	0.0138	0.0125	0.0125	0.0120	0.0113	0.0107	0.0370	0.0348	0.0281	0.0270	0.0247	0.0237	0.0304	0.0278	0.0278	0.0265	0.0249	0.0237	0.0237	0.0225	0.0216	0.0203
55	83.3	118.8	124.4	146.7	139.5	164.6	145.5	158.5	182.3	201.1	26.2	33.7	66.9	77.3	94.3	111.2	39.3	47.9	65.9	74.7	81.0	89.6	89.8	98.6	114.8	125.4
	0.0054	0.0182	0.0192	0.0174	0.0185	0.0167	0.0167	0.0159	0.0150	0.0143	0.0493	0.0464	0.0374	0.0360	0.0330	0.0316	0.0405	0.0371	0.0370	0.0354	0.0332	0.0315	0.0317	0.0300	0.0287	0.0271
56	66.5	98.8	103.3	123.3	116.8	138.5	120.9	133.8	154.2	170.3	22.3	28.3	58.2	67.8	81.9	97.9	33.3	40.7	56.9	64.1	69.9	77.6	77.9	85.8	99.9	108.8
	0.0068	0.0234	0.0247	0.0224	0.0237	0.0215	0.0214	0.0205	0.0193	0.0184	0.0634	0.0597	0.0481	0.0483	0.424	0.0406	0.0221	0.0477	0.0476	0.0455	0.0427	0.0409	0.0407	0.0386	0.0370	0.0340

Серия 3.407.1-137 вынута

Усл. № группа
Всего усл. №
Подпись и дата

3.407.1-137.0-02

Лист 7

21625-01
Формат А3

Таблица предельных сжимающих усилий в основаниях стоек

Табл. 2

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта основания R, кН/м ²		Несущая способность стоек, кН										
	В сверленном котловане (не нарушен- ная структура)		В ко- паном котлова- не	В сверленном кот- ловане без обето- нирования пазух		В сверленном котловане с обетонированием пазух				В копа- ном котловане			
				φ 650 мм		φ 650 мм		φ 800 мм			φ 1000 мм		
	при H ≤ 3 м	при H = 2 м	при H = 2 м	Тип закрепления									
С				СН	СБ	СНБ	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 $\gamma_L =$ {	0.2	3600	2520	350	914	640	943	658	1428	996	2218	135	
	0.3	2300	1610	330	584	409	604	421	913	636	1419	127	
	0.4	1600	1120	300	377	284	391	292	636	442	987	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 Выпуски

ИНВЕНТАРЬ ПОДПИСЕЙ И ПЕЧАТОВ