

типовые конструкции изделия и узлы зданий и сооружений

СЕРИЯ 3407.9-149

унифицированные железобетонные и стальные
 портала открытых распределительных
 устройств 220-330 кВ

вып.ск □

указания по применению конструкций и изделий

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ, ИЗДЕЛИЯ И ЧУЗЛЫ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

СЕРИЯ 3407 9-149

ЧУНИФИЦИРОВАННЫЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫЕ И СТАЛЬНЫЕ
ПОРТАЛЫ ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ
ЧУСТРОЙСТВ 220-330 кВ

ВЫПУСК 0

ЧУКАЗАНИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ КОНСТРУКЦИЙ И ИЗДЕЛИЙ

12965тм-го

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

ЗАМ ГЛАВНОГО ИНЖЕНЕРА
ГЛАВНЫЙ ИНЖЕНЕР ПРОЕКТА

Макаров
Гарин

УТВЕРЖДЕНЫ И ВВЕДЕНЫ
В ДЕЙСТВИЕ МИНЭНЕРГО СССР
ПРОТОКОЛ № 10 от 22.01.88

В.В. КАРЛОВ
Ю.Д. ПАРФЕНОВ

Обозначение	Наименование	Стр
3 407 9-149 0-00	Содержание	2
3 407 9-149 0-00ПЗ	Пояснительная записка	2 11
3 407 9-149 0-01	Схемы порталов и таблицы нормативных нагрузок и усилий	12 25
3 407 9-149 0-02	Схемы закреплений стоек порталов в грунте и таблицы несущей способности оснований	26 36
3 407 9-149 0-03	Схемы фундаментов под стальные порталы	37, 38

И КОНТР	Ковалев	100887

3 407 9-149 0-00

Содержание

Страница	лист	листов
р		/
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		

ПРИМЕР РУ

И КОНТР	Ковалев	100887

И КОНТР	Роменский	100887
ГИП	Парфенов	100887
РУК гр	Кирсанова	100887
РУК гр	Кулешова	100887

Пояснительная
записка

Страница	лист	листов
р	1	10
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		

формат А4

1 Введение

Серия 3 407 9-149 выполнена в
следующем составе

Выпуск 0 Указания по применению конструкций и изделий

Выпуск 1 Железобетонные порталы
ошиновки
рабочие чертежи

Выпуск 2 Стальные порталы ошиновки
рабочие чертежи

Выпуск 3 Стальные конструкции.
Чертежи км
железобетонные изделия
рабочие чертежи

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 принята рабочей $S=20\text{мм}$, что соответствует I^{му} району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-87,

в) нормативный скоростной напор ветра принят рабочим $\varphi=0.50 \text{ кН}/\text{м}^2 (50 \text{ кгс}/\text{м}^2)$, т.е. по I^{му} району при повторяемости один раз в десять лет по ПУЭ-87,

г) грунты в основаниях приняты условно не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП 202 01-83,

д) грунтовые воды отсутствуют,

Применение серии не предусматривается в районах вечной мерзлоты с макропористыми грунтами II типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстом.

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

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

3 Конструктивные решения

3.1 Железобетонные порталы

Порталы ОРУ 220, 330 кВ выполнены в виде плоских П-образных однопролетных и много-

пролетных конструкций с защемленными в грунте стойками и шарнирным соединением стоек с трансверсами.

Устойчивость ячеековых линейных и перегородочных, а также концевых шинных порталов из плоскости портала, а в некоторых случаях и в плоскости портала обеспечивается установкой тросовых оттяжек.

В некоторых случаях устойчивость порталов в плоскости портала обеспечивается жесткостью стоек, защемленных в грунте, закрепление оттяжек порталов в грунте выполняется при помощи железобетонных анкерных плит по серии З 407-115 вып 5.

Стойки порталов выполняются из цилиндрических железобетонных труб с предварительно-напряженной арматурой класса А-У и бетона класса В-40, разработанных в данной серии.

Длина стоек 19,45, 17,14 и 12 м, диаметр 560 мм.

Стойки трансформаторных порталов ОРУ 330 кВ выполняются из цилиндрических железобетонных труб Ф 800 мм, длиной 20 м, ГОСТ 22687.2-85.

Все стойки имеют закладные детали, соединенные на сборке с ненапряженной арматурой для ее использования в качестве заземления.

Одностоечные однофазные опоры выполняются также из железобетонных труб длиной 22,20 м с защемлением нижней части в грунте. Траверсы порталов выполняются стальными решетчатого типа с соединением элементов на болтах для возможности очинковки горячим способом.

Для молниезащиты ОРУ на ячеековых порталах предусмотрена установка стальных решетчатого типа подстоечек для трубчатых молниеприемников.

Стальные траверсы и молниеприемники железобетонных порталов приняты одинаковыми с траверсами и молниеприемниками порталов в металле. Характеристики и прочие данные железобетонных изделий приведены в докум. З 407.9-149.0-01 п 13.

Соединение траверс со стойками и тросостойками выполняется на болтах. На монтажных схемах принята следующая маркировка железобетонных порталов и марок:

ПЖ-330-п1 - портал железобетонный для ОРУ 330 кВ линейный, тип 1;

ПЖ-330-п2 - портал железобетонный для ОРУ 330 кВ, перемычечный, тип 2;

ПЖ-330-ш1 - портал железобетонный для ОРУ 330 кВ, шинный тип 1

ПА-2-2 - плита анкерная тип 2-2

Закрепление стоек порталов производится путем заглубления их в грунт по схемам, приведенным в докум. З 407.9-149.0-02.

На схемах приведены варианты закрепления стоек в сверленые котлованы с засыпкой пазух песком (закрепление СП-1 СП-18) и бетоном (закрепление СБ-1 СБ-30). Закрепление стоек в сверленые котлованы в насып-

ном грунте с засыпкой пазух песком (закрепление СН-1 СН-18) и бетоном (СНБ-1 СНБ-30); копанные котлованы (закрепление К-1 К-9).

При необходимости закрепление стоек производится с помощью установки подземных ригелей. В проекте приняты три типа железобетонных ригелей по серии З 407-115 вып 5-Р-1А размером 3×0,4 м, Р-1 размером 1,5×0,5 м и АРБ-1 размером 3,5×0,5 м.

Основным типом закрепления стоек является их установка в сверленые котлованы на щебеночной подушке толщиной 200 мм. Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются крупнозернистым песком, а при необходимости монолитным бетоном класса В7,5.

При отсутствии возможности устройства сверленых котлованов в работе даны варианты закрепления стоек, устанавливаемых в копанные котлованы.

3.2 Стальные порталы

Порталы ОРУ 220, 330 кВ выполнены свободностоящими в виде образных рам с шарнирным соединением стоек с траверсами с жестким защемлением стоек в фундаментах.

Стойки и траверсы порталов выполнены решетчатого типа с соединением элементов на болтах для удобства транспортировки и возможности выполнения очинковки горячим способом, за исключением элементов сечением 500×500 мм.

Нижние секции стоек выполнены переменного квадратного сечения с базами в верхней части 1x1 м в нижней части 2,1×2,1 и 2,5×2,5 м, что позволяет применить унифицированные подножники.

Стойки шинных порталов ОРУ 220 кВ выполнены постоянного сечения 0,5×0,5 м.

З 407.9-149.0-00ПЗ

Лист

3

формат А3

Траверсы выполнены сечением $0,5 \times 0,5\text{м}, 0,8 \times 0,8\text{м}$ и $1,0 \times 1,0\text{м}$. Стальные траверсы порталов разработаны, с учетом возможности их применения в порталах с железобетонными стойками.

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

Сварные элементы конструкций порталов ошиновки относятся к группе 2, а болтовые к группе 3 согласно табл. 50 СНиП Г 23.81.

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

На монтажных схемах принята следующая маркировка стальных порталов и марок

ПС-330-я1 - портал стальной для ОРУ 330 кВ
ячейковый, тип 1

ПС-330-я2 - портал стальной для ОРУ 330 кВ
перемычечный, тип 2

ПС-220-ш1 - портал стальной ОРУ 220 кВ
шинный, тип 1

Закрепление стоек порталов выполняется на унифицированных подножниках по серии 3,407.1-144 вып. 1 или сваях по серии 3,407.9-146.

Тип подножников или свай назначается в зависимости от действующих усилий и характеристик грунта в соответствии с рекомендациями, приведенными в настоящей работе.

4 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, трасс 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 южного района и повторяемости один раз в 10 лет $\varrho_{\max} = 0,50 \text{ кН}/\text{м}^2 (50 \text{ кгс}/\text{м}^2)$ и отсутствии гололеда;

- нормальный режим при скоростном напоре ветра $\varrho = 0,25 \varrho_{\max} = 0,14 \text{ кН}/\text{м}^2 (14 \text{ кгс}/\text{м}^2)$ и гололеде в южном районе с толщиной стенки $C = 20 \text{ мм}$.

- аварийный режим без ветра при гололеде в южном районе с толщиной стенки $C = 20 \text{ мм}$ с учетом обрыва двух смежных фаз ошиновки в одной ячейке при полых проводах и с учетом обрыва одной фазы ошиновки при применении проводов сплошного сечения.

Местоположение обрываемых фаз при расчете конструкций портала назначается из условия возникновения максимальных усилий в элементах портала.

- монтажный режим при скоростном напоре ветра $\varrho = 0,625 \text{ кН}/\text{м}^2 (62,5 \text{ кгс}/\text{м}^2)$ и отсутствии гололеда.

Монтажный режим для упрощения расчета (в запас прочности) принят также и среднеэксплуатационным.

Все стальные порталы рассчитаны как концевые анкерного типа на нагрузки нормальных режимов работы.

железобетонные порталы рассчитаны на действующие фактических нагрузок при двухсторонней подвеске ошиновки с учетом разности или без разности тяжей, как в нормальных режимах, так и при необходимости, в аварийном режиме при обрыве проводов.

Расчет порталов выполнен в соответствии с действующими СНиП 203 01-84

Расчет закрепления стоек в грунте и оснований фундаментов выполнен с помощью ЭВМ, результаты которых приведены в докум З.407.9-149.0-02, З.407.1-440 З.407.9-146.0

Расчетные схемы порталов с нагрузками и усилиями, действующие в закреплении стоек и на обрезе верха фундаментов, приведены в докум З.407.9-149.0-01 настоящего выпуска

5 Материал конструкций

5.1 Бетон

5.1.1 Стойки следует изготавливать из тяжелого бетона (средней плотности более 2200 до 2500 кг/м³ включительно) класса по прочности на сжатие В40, марки по морозостойкости не ниже W150, по водонепроницаемости не ниже F6

5.1.2 Чемент и инертные применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям ГОСТа 13015.0-83 "Конструкции и изделия бетонные и железобетонные сборные. Общие технические требования". Наибольший размер зерен не должен превышать 20 мм

5.1.3 Контроль прочности бетона производится в

соответствии с ГОСТ 10180-78 "Бетоны. Методы определения прочности на сжатие и растяжение", ГОСТ 10181.0-81 (смеси бетонные. Общие требования к методам испытаний)

5.2. Арматура

5.2.1 В качестве продольной арматуры стоеч-горячекатаная арматурная сталь класса А-У по ГОСТ 5781-82 *

5.2.2 В качестве монтажных элементов стоек принята арматурная сталь класса А-Г по ГОСТ 5781-82 *

5.2.3 Поперечная арматура - из арматурной проволоки класса В-Г по ГОСТ 6727-80.*

5.2.4 Закладные изделия следует выполнять из углеродистой стали обыкновенного качества по ГОСТ 380-71* марки ВСтЗпс6 - при толщине проката 4-10 мм

5.2.5 Натяжение напрягаемой арматуры производить механическим способом на упоры

6 Требования к изготавлению и монтажу

6.1 Конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями СНиП II-16-80 на изготовление сборных железобетонных конструкций, общими требованиями ГОСТ 13015.0-83*, а также с учетом указаний настоящего раздела.

6.1.1 Конструкции должны изготавливаться в металлических опалубках

6.1.2 Защитный слой рабочей арматуры стоек должна быть не менее 19мм

6.1.3 Прочность бетона к моменту его предварительного обжатия, должна быть не менее 75% от проектной

6.1.4 Предельные отклонения от проектных размеров не должны превышать отклонений, разрешенных ГОСТ'ом 22687.0-85

6.2 Стальные конструкции порталов ошиновки должны изготавливаться в соответствии с требованиями ТУ 34-29-10057-80

6.2.1 Сварку стальных элементов производить электродами Э42А и Э46А ГОСТ 9467-75

6.2.2. Защита стальных элементов от коррозии должна выполняться на заводе-изготовителе в виде горячей оцинковки и в виде лакокрасочного покрытия в соответствии с требованиями рабочих чертежей и наряд-заказа толщина цинкового покрытия должна быть не менее 80 мкм толщина слоя лакокрасочного покрытия должна быть не менее 35 мкм

Материал лакокрасочного покрытия должен быть определен требованиями СНиП 2.03.11-85 в зависимости от конкретных условий загрязнения воздушной среды в районе строительства

6.2.3 Для сборки стальных элементов порталов должны применяться болты классов прочности 4,6, 4,8, 5,8 из углеродистых сталей грубы, нормальной и повышенной точности исполнения 1 с крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-70*, ГОСТ 7805-70*

ГОСТ 15589-70*, ГОСТ 15591-70* и ГОСТ 34-13-021-77 гайки классов 4 и 5 из углеродистой стали, грубый, нормальный и повышенной прочности по ГОСТ 5915-70*, ГОСТ 5927-70* и ГОСТ 15526-70* шайбы по ГОСТ 11371-78 и 6402-70*

7 Указания по применению серии

7.1 Разработанные в настоящей серии железобетонные порталы предназначены для применения при выполнении ОРУ по типовым проектам

В качестве основного варианта в серии разработаны железобетонные порталы и в качестве вспомогательного варианта - стальные порталы, применение которых возможно при соответствующем обосновании

7.2 Рекомендации по выбору типа закреплений стоек железобетонных порталов в грунте

Рекомендуемые схемы закрепления стоек порталов в грунте приведены в докум 3.407.9-149.0-007(03)

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

Принимая во внимание возможность выполнения планировки земли на ору срезкой и подсыпкой, в серии приведены соответствующие варианты закреплений, имеющие верхнюю часть грунта нарушенной структуры.

Для выполнения поверочных расчетов в серии приведены таблицы несущей способности оснований рекомендуемых типов закреплений стоек в грунте.

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

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

Выбор схемы закрепления 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, закрепления в грунте унифицированных железобетонных опор ВЛ35-500 кв."серия 407-03-282

Все расчеты закреплений, результаты которых приведены в настоящей серии, выполнены с использованием расчетных характеристик грунтов, полученных по различным значениям нормативных в соответствии с требованиями гл. СНиП 2.02.01-83

Каждой клетке табл 1,2 прил 2 гл СНиП 2.02.01-83 присвоен порядковый номер в построчном направлении

Расчет закреплений по несущей способности сводится к удовлетворению условий $M_{\text{р}} \leq M_p$, где

$M_{\text{р}}$ - расчетный опрокидывающий момент в уровне поверхности грунта, полученный в результате статического расчета портала, значения которых приведены в табл 4 и табл 7 докум 3.407.9-149.0-01 л. 5, б; 12

γ_n - коэффициент надежности, принимаемый для порталов равным 1,3

t_3 - коэффициент условий работы закрепления, принимаемый в зависимости от характеристик грунта по табл 2 докум 3.407.9-149.0-00ПЗ л 8

t_1 - коэффициент условий работы закрепления при наличии опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1, приведенной на данном листе. Коэффициент t_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	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
M_y из плоскости портала						
t_1	1,0	0,65	0,77	0,79	0,71	0,71

M_p - предельный опрокидывающий момент
(см докум 3.407.9-149.0-02л З. 8табл 10)

$M_p = Q_p H, 2\theta e$ Q_p - 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

табл 2

Виды песчаных грунтов и консистенция глинистых	Коэффициент условий работы закрепления та закрепления в грунте		
	Ненарушен- ной структуры	Нарушенной структурой	
Пески:	крупные средней крупности мелкие пылеватые	1.1 1.05 1.1 1.15	/ / / 1.05
Супеси	с $J_L \leq 0,25$ $J_L > 0,25$	1.3 1.4	1.2 1.3
Суглинки	с $J_L \leq 0,25$ $0,25 < J_L \leq 0,5$ $J_L > 0,5$	1.25 1.4 1.4	1.15 1.25 1.25
Глины:	с $J_L \leq 0,25$ $0,25 < J_L \leq 0,5$ $J_L > 0,5$	1.5 1.5 1.5	1.3 1.3 1.4

Величины опрокидывающих моментов определены при высоте приложения горизонтальной силы $H_p = 20$ м
При $H = m/Q < 20$ м действительный предельный опрокидывающий момент $M_p = K_m \cdot M_p(20)$

Значения коэффициентов K_m приведены на рис. 1, 2

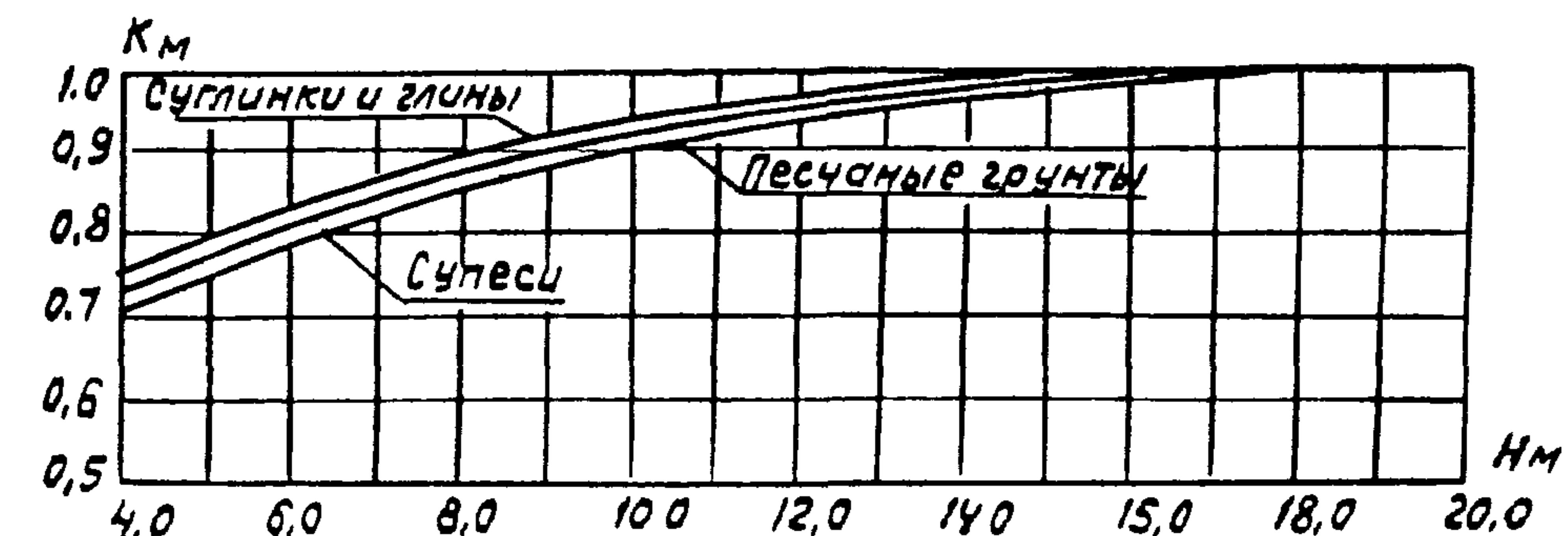


Рис.1 График зависимости коэффициента K_m от высоты приложения горизонтальной силы H для закреплений диаметром 650 и 560 мм

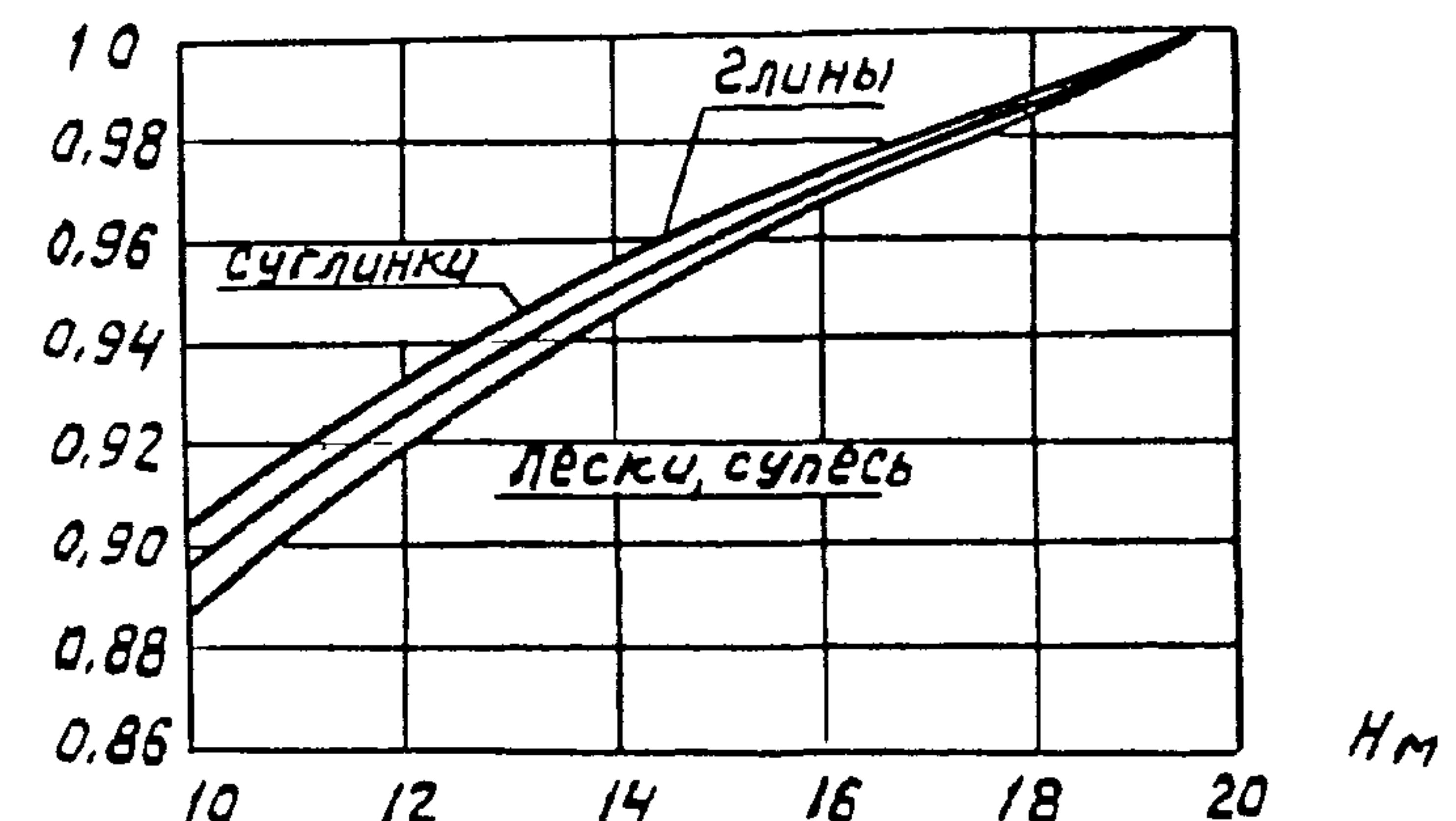


Рис.2 График зависимости коэффициента K_m от высоты приложения горизонтальной силы H для закреплений диаметром 800 и 1000 мм

Пригодность выбранной схемы закрепления стоек в направлении не закрепленных оттяжками 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 Q^H -нормативный угол поворота, принимаемый не более 0,01рад для всех грунтов кроме глинистых с $J<0,5$ для которых $\beta^H \leq 0,02$ при условии установки ригелей.

В табл. 10 (см. докум. З.407.9-149.0-02 л. 3. В приведенны значения углов поворота стоек от действия горизонтальной силы $Q=10\text{ кН}$, приложенной на высоте 20м от поверхности грунта. Действительный угол поворота определяется по выражению $\beta = \beta^H \cdot Q^H / 0,1$, где:

Q^H -действующая горизонтальная сила от нормативных нагрузок в уровне земли (β^H кН)

Выбранный тип закрепления подлежит также проверке несущей способности основания стойки на сжатие как фундамента кругового очертания со сплошным опиранием при возможной величине осадки стойки не более 5см по формуле $N \leq \frac{t(RF \cdot 0,6 + f_i r_i) - 1,1}{\psi_f}$

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

В случаях установки стоек в сверленый котлован $N=N_{\max} \cdot 0,6$ и определяется с учетом частичной реализации деформаций при действии временных нагрузок, учитываемой понижющим коэффициентом $t_r = 0,6$. Если стойка устанавливается в копаный котлован, N определяется без учета t_r ($t_r = 1$), т.е. $N = N_{\max}$. K_b -коэффициент безопасности по грунту: $K_b = 1,3$ t -коэффициент условий работы, принимаемый равным 1.

R -расчетное сопротивление грунта основания, принимаемое по табл. 11 (докум. З.407.9-149.0-02 л. 9) в зависимости от способа устройства котлована.

F -площадь подошвы фундамента, принимаемая при устройстве щебеночной распределительной подушки высотой не менее 200мм под подошвой стойки, установленной в сверленый котлован, а также при выполнении обетонировки пазух, равной площади сверленого котлована.

t -периметр ствола бетонируемого котлована, м

f -расчетное сопротивление i -го слоя грунта на боковой поверхности ствола, kN/m^2

r_i -толщина i -го слоя грунта, соприкасающегося боковой поверхностью, м

ψ_f -масса фундамента ниже поверхности грунта, кН

Несущая способность оснований стоек в зависимости от характеристик грунта и закреплений приведена в табл. 11 (докум. З.407.9-149.0-02 л. 9)

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

7.3 Рекомендации по выбору анкерной плиты для закрепления оттяжек.

Подбор анкерных плит для закрепления оттяжек порталов в грунте произведен в соответствии с расчетом.

По несущей способности и деформациям соответственно по формулам

$$N_3 \leq K_H (N_n + 0,9 q_p \cos \beta)$$

$$N_B \leq m (R_3 F + q_p \cos \beta), \text{ где -}$$

- β - угол наклона линии действия вырывывающей силы к вертикали

q_p - масса плиты

F - площадь плиты

K_H - коэффициент надежности принимается рабочим 1,3

R_3 - расчетное сопротивление грунта

m - коэффициент условий работы = 1,2

N_n - величина несущей способности анкерной плиты

В табл 12 (см докум 3.407.9-149.0-02 л 10) приведены величины несущей способности анкерных плит, а в табл 13 (см докум 3.407.9-149.0-02 л 11) приведены предельные значения усилий в оттяжке по условиям обеспечения допускаемых деформаций оснований

7.4 Рекомендации по выбору фундаментов стальных порталов из подножников и свай

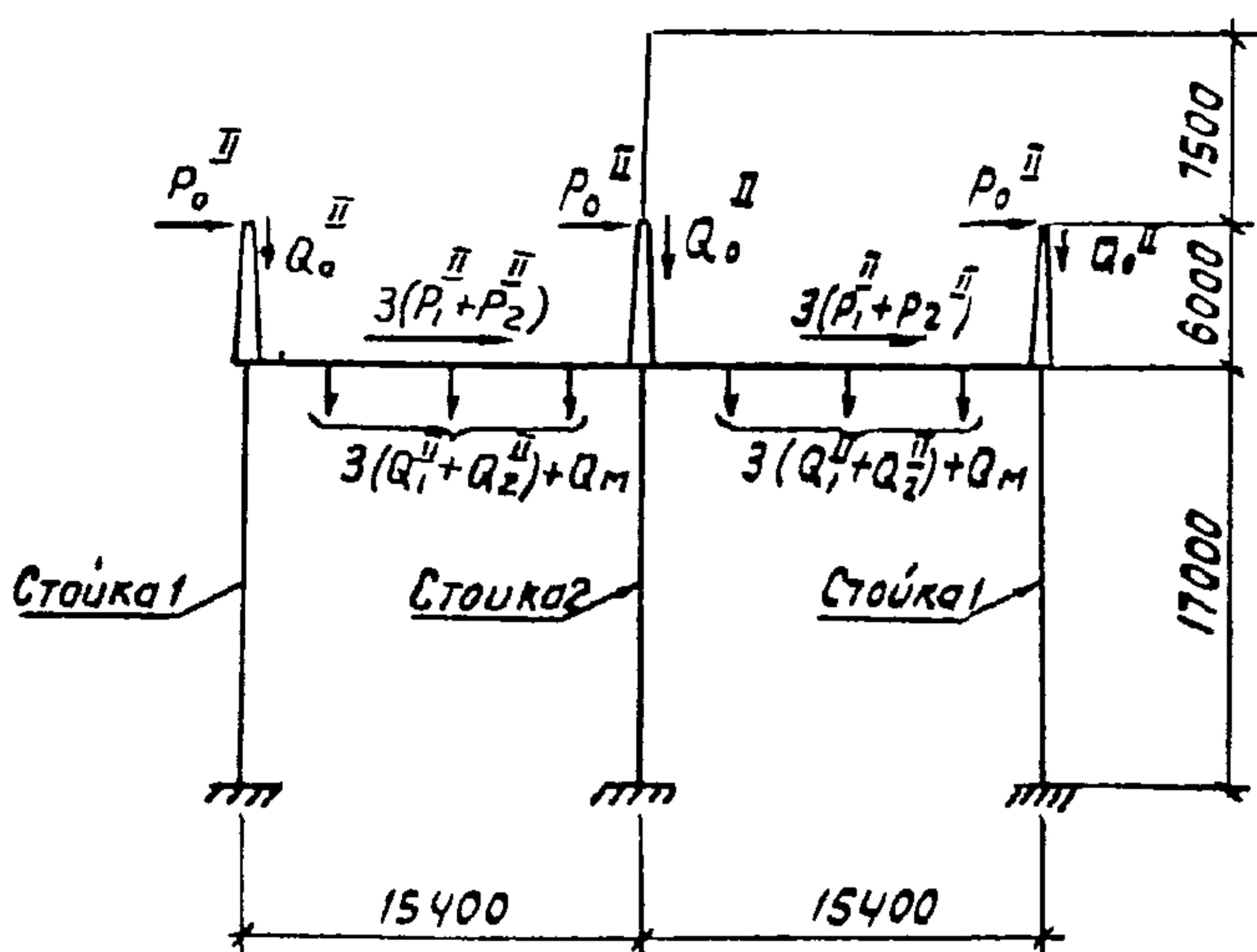
Основания фундаментов из подножников и свай рассчитываются на вырывание, сжатие и действие горизонтальных сил по методу предельных состояний в соответствии с СНиП 2 02 01-83 в зависимости от усилий, приведенных в табл 5,8 (см докум 3.407.9-149.0-01 л 7,8,13) для различных климатических условий и конкретных грунтовых условий площадки ОРУ

Выбор типа фундаментов следует производить по серии 3.407.1-144.0 и серии 3.407.9-146.0

Расчетные схемы железобетонных порталов 220кв

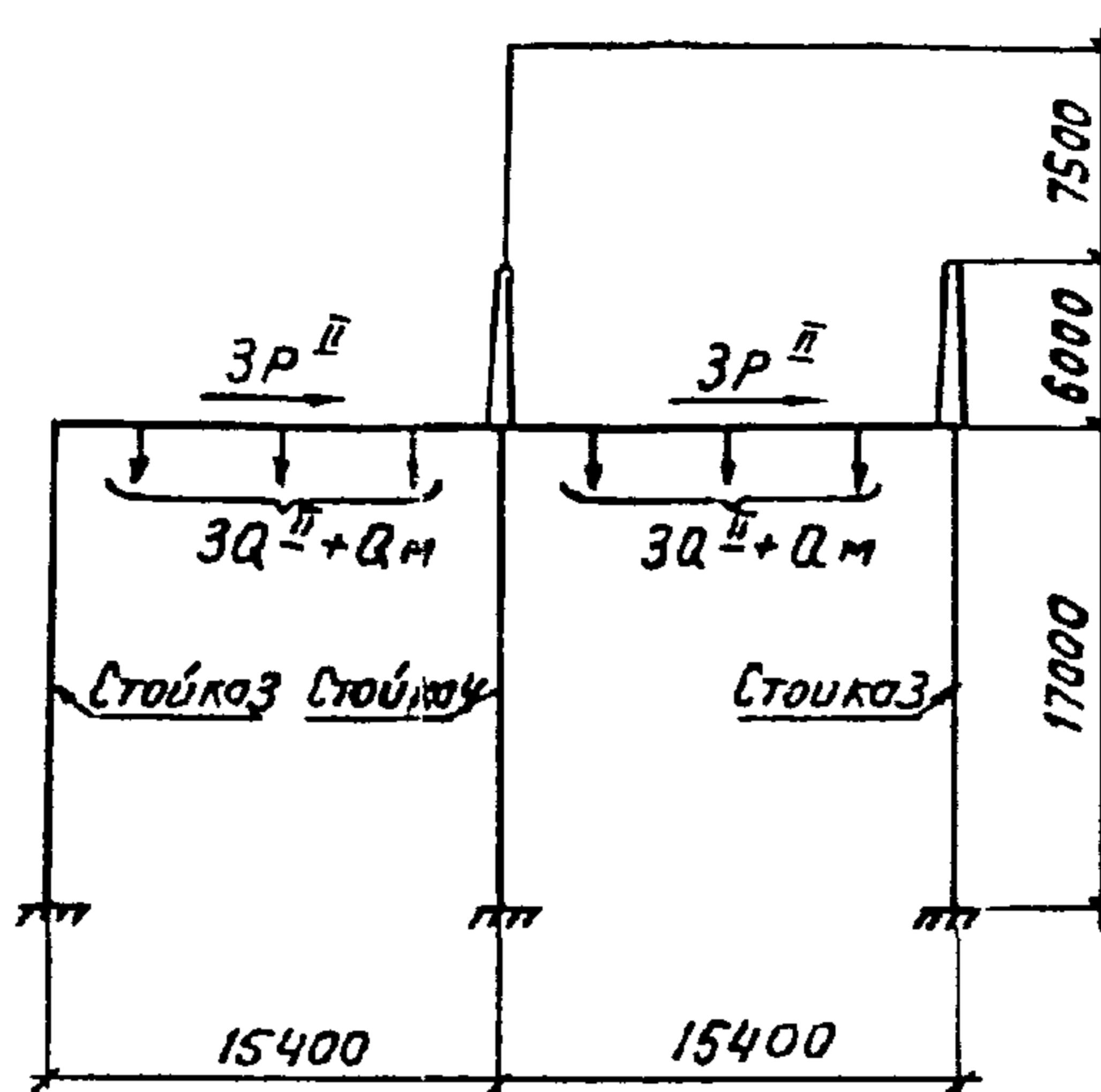
Ячеековый линейный портал

тип I



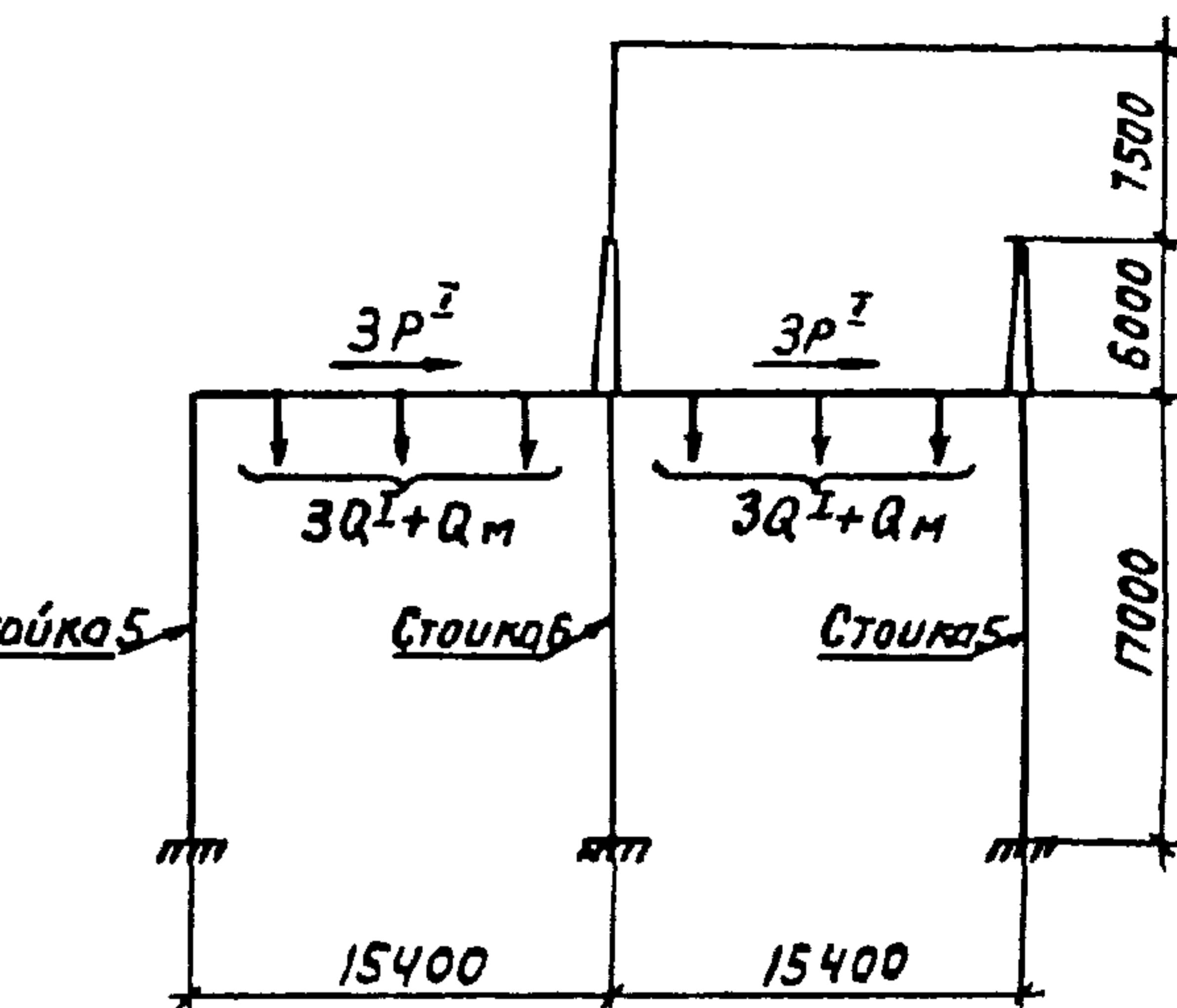
Ячеековый портал

тип II



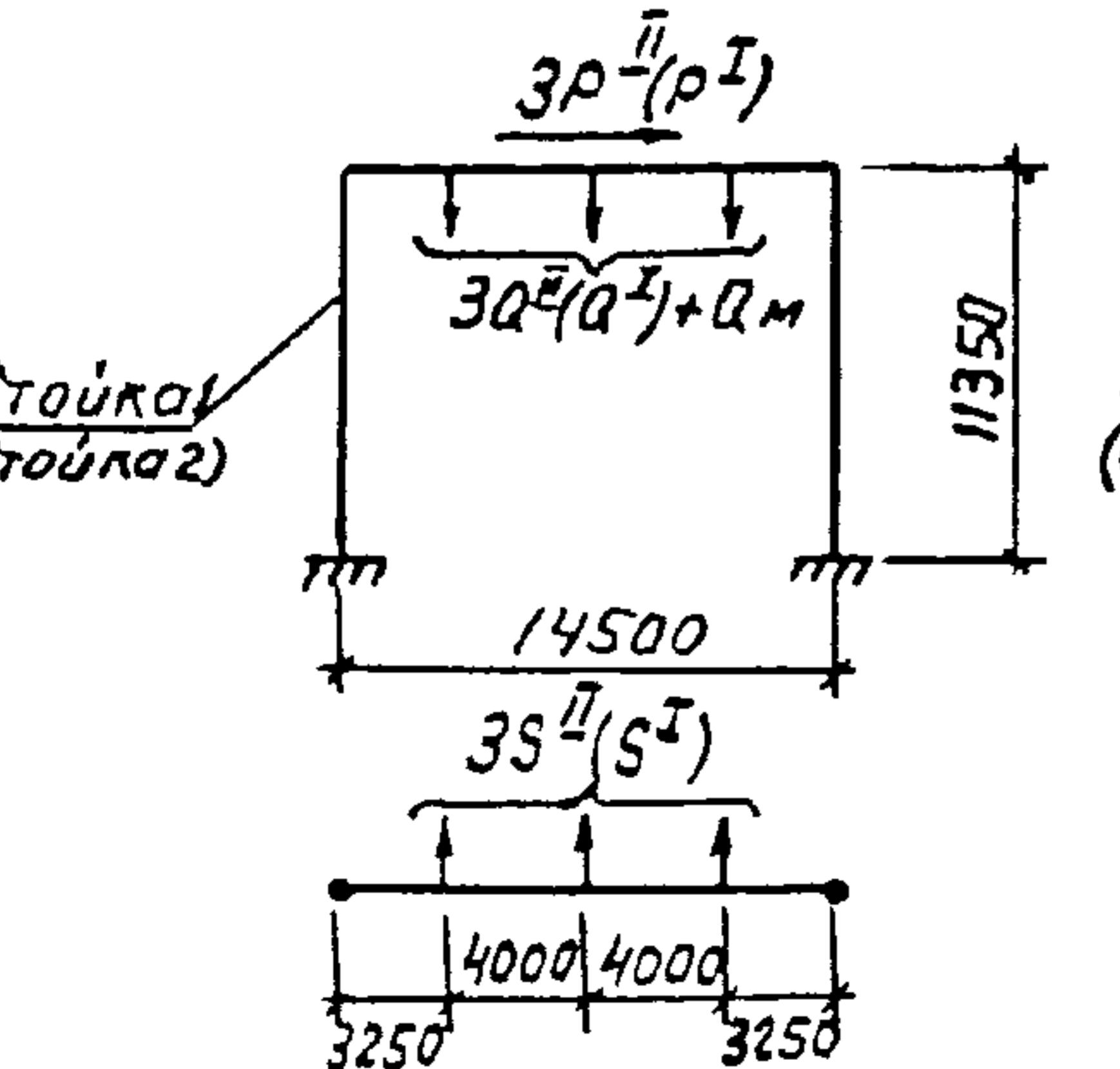
Ячеековый портал

тип III



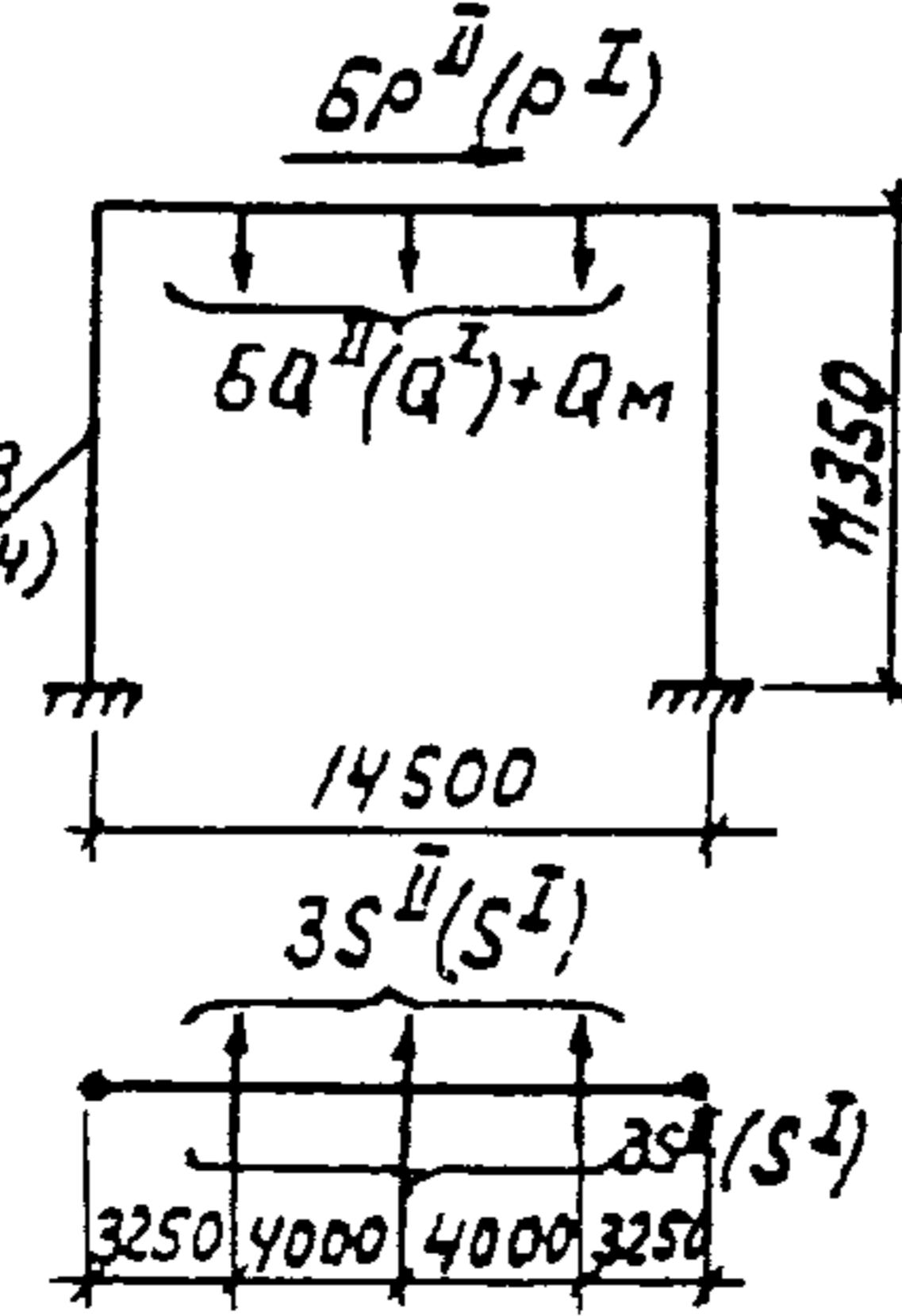
Шинный портал

тип I



Шинный портал

тип II



- 1 Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты при определении действующих максимальных нагрузок на закрепления стоек в грунте
- 2 Значения нагрузок на порталы приведены в табл 3 докум 3 407 9-149 0 отл 4

Номер	Контрольный	Контрольный	Контрольный
Науч отд	Роменский	10/12/1981	
ГИП	Парфенов	11/12/1981	
РУК зр	Кирсанова	11/12/1981	
РУК зр	Куликова	11/12/1981	

3 407 9-149 0-01

Схемы порталов
и таблицы нормативных нагрузок

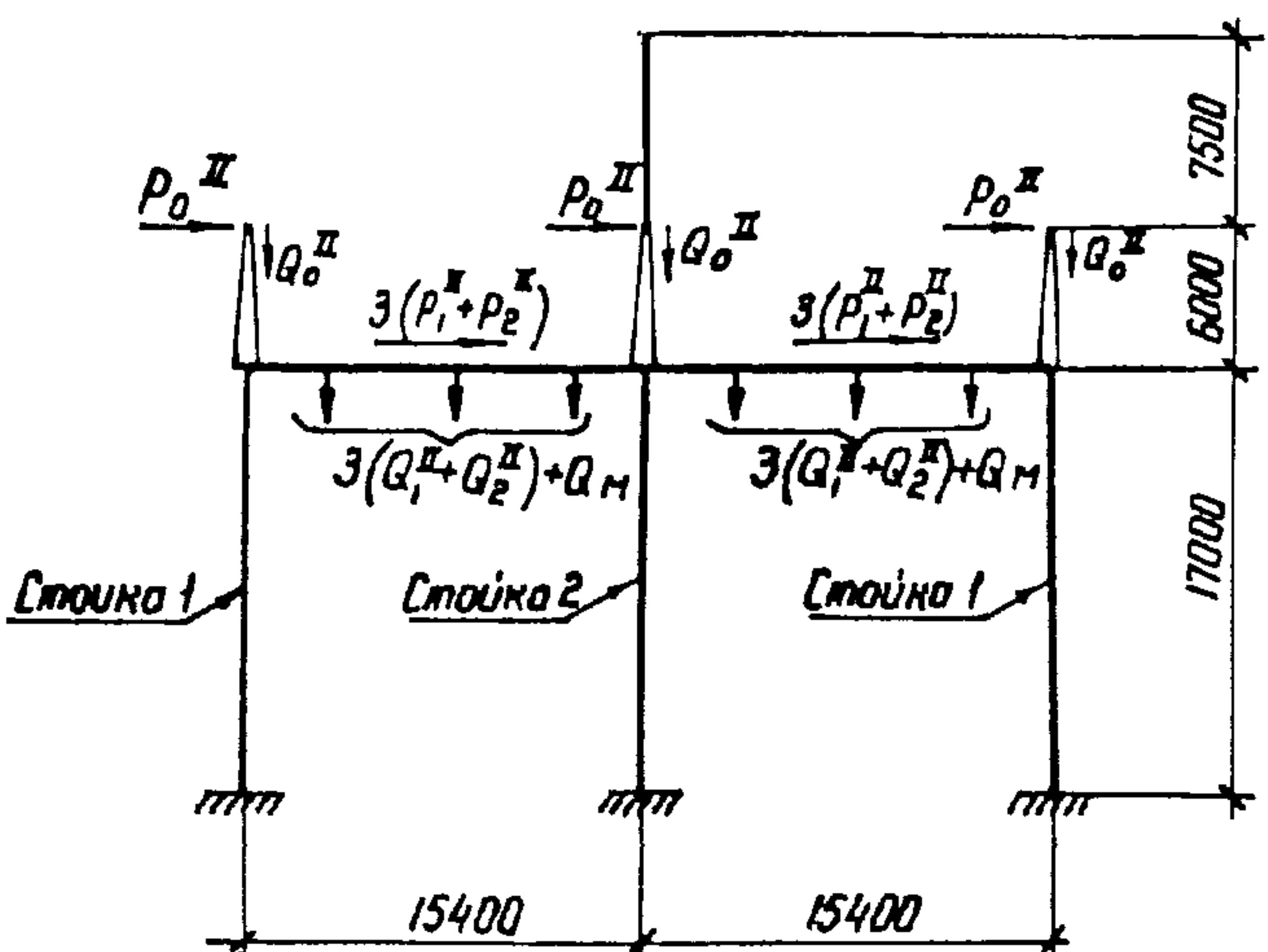
Страница	Лист	Листов
р	1	14
Энергосетьпроект Северо-западное отделение г. Ленинград		

формат А3

Расчетные схемы стальных порталов 220 кВ

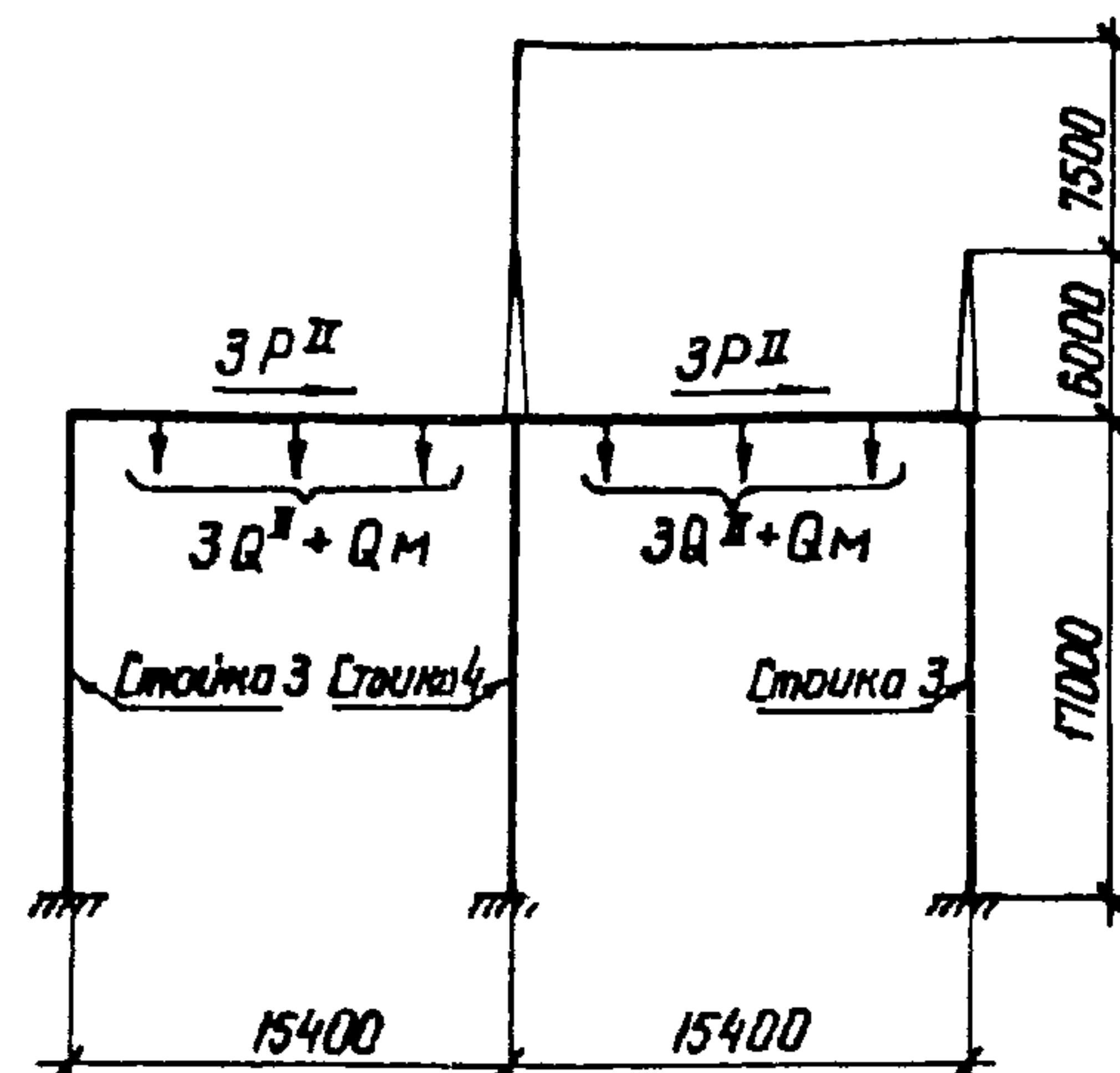
Ячейковый линейный портал

Тип I



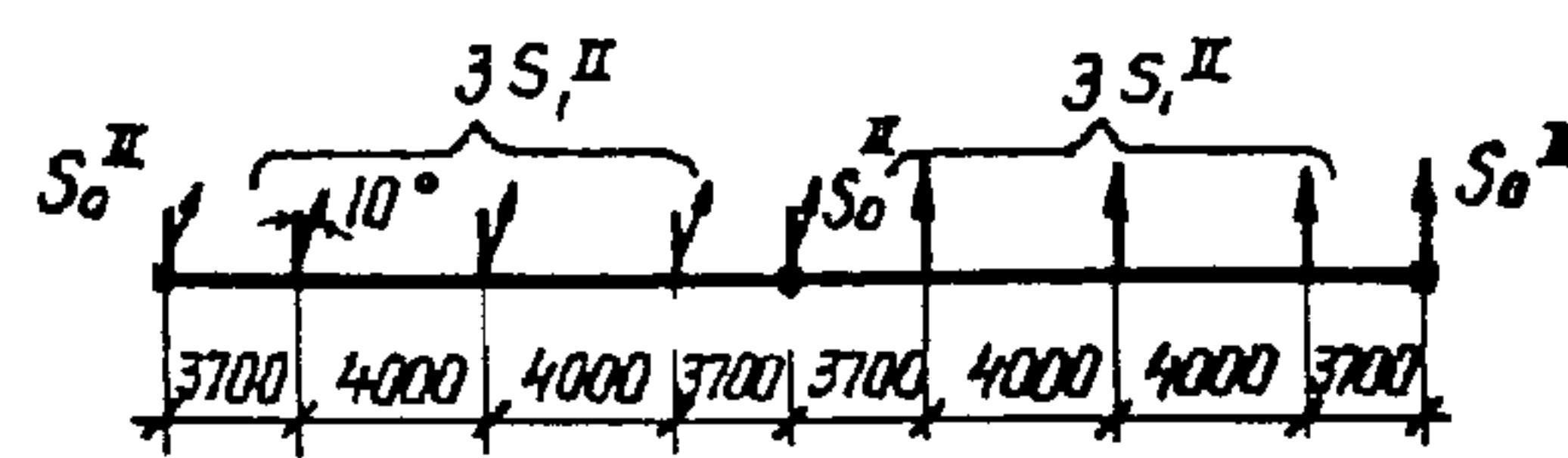
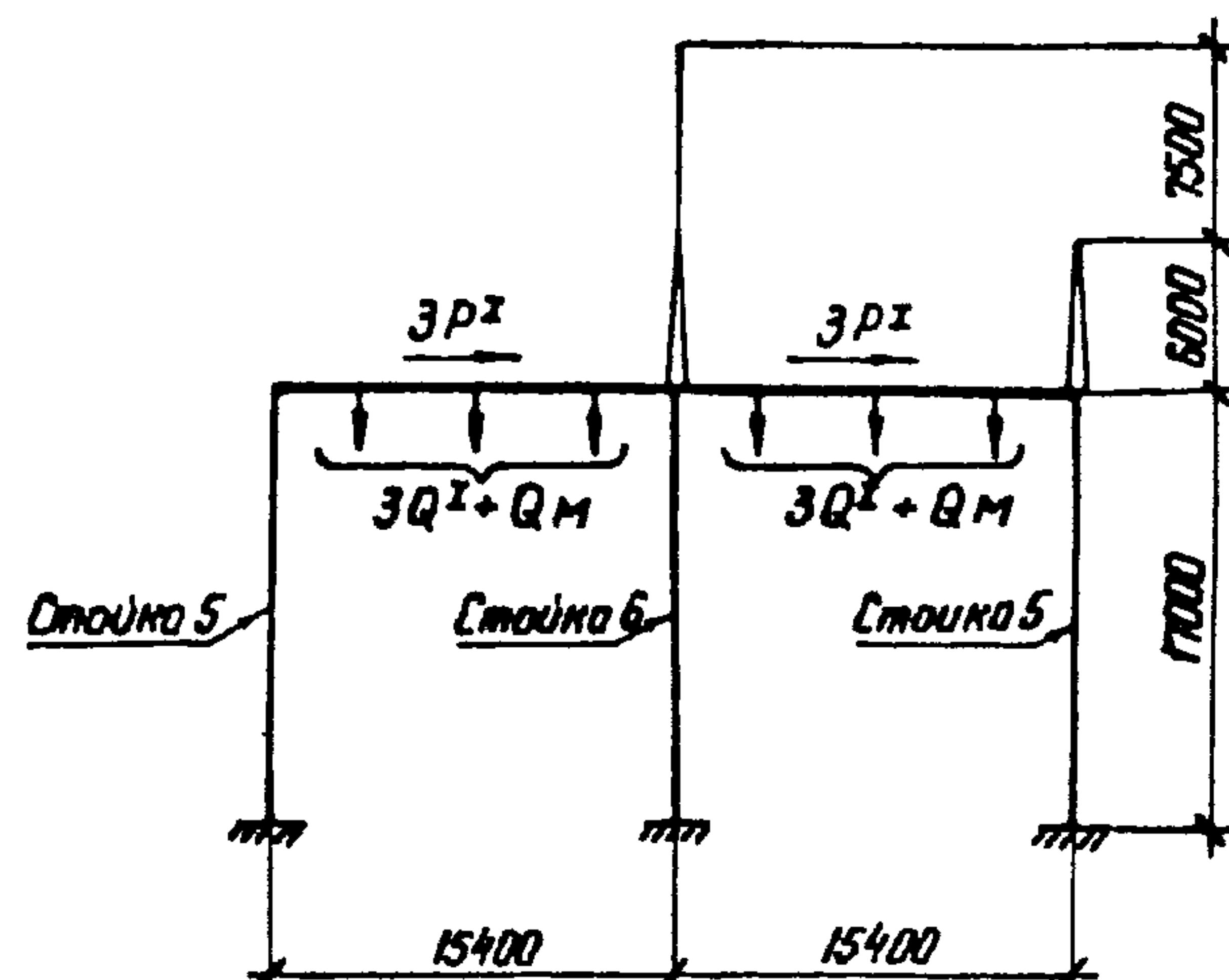
Ячейковый портал

Тип II



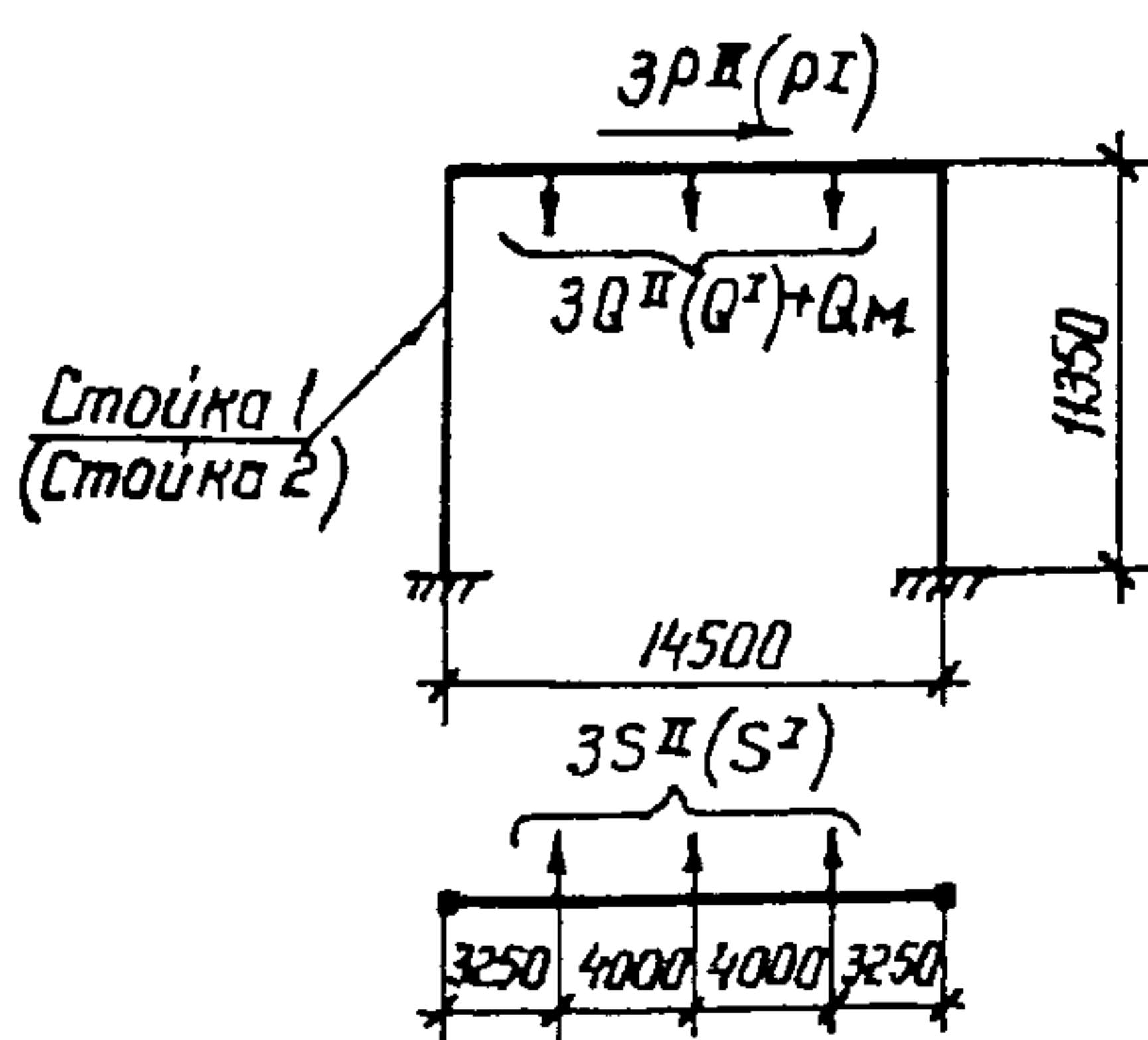
Ячейковый портал

Тип III



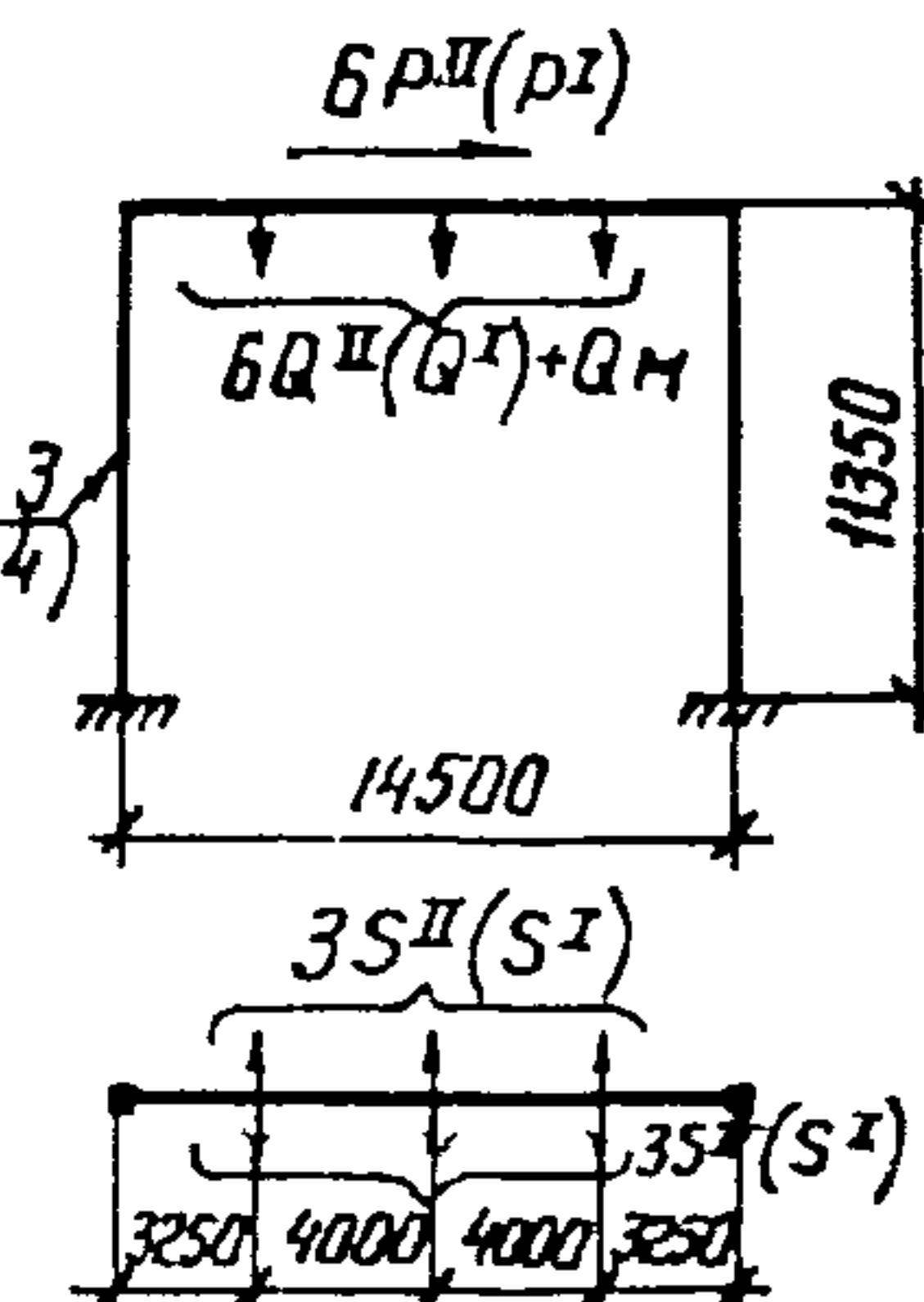
Шинный портал

Тип I



Шинный портал

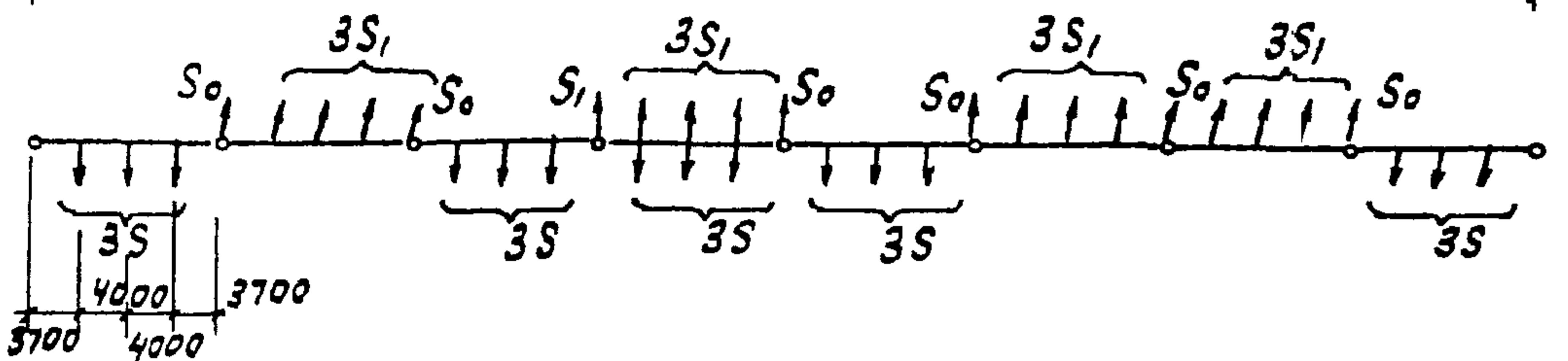
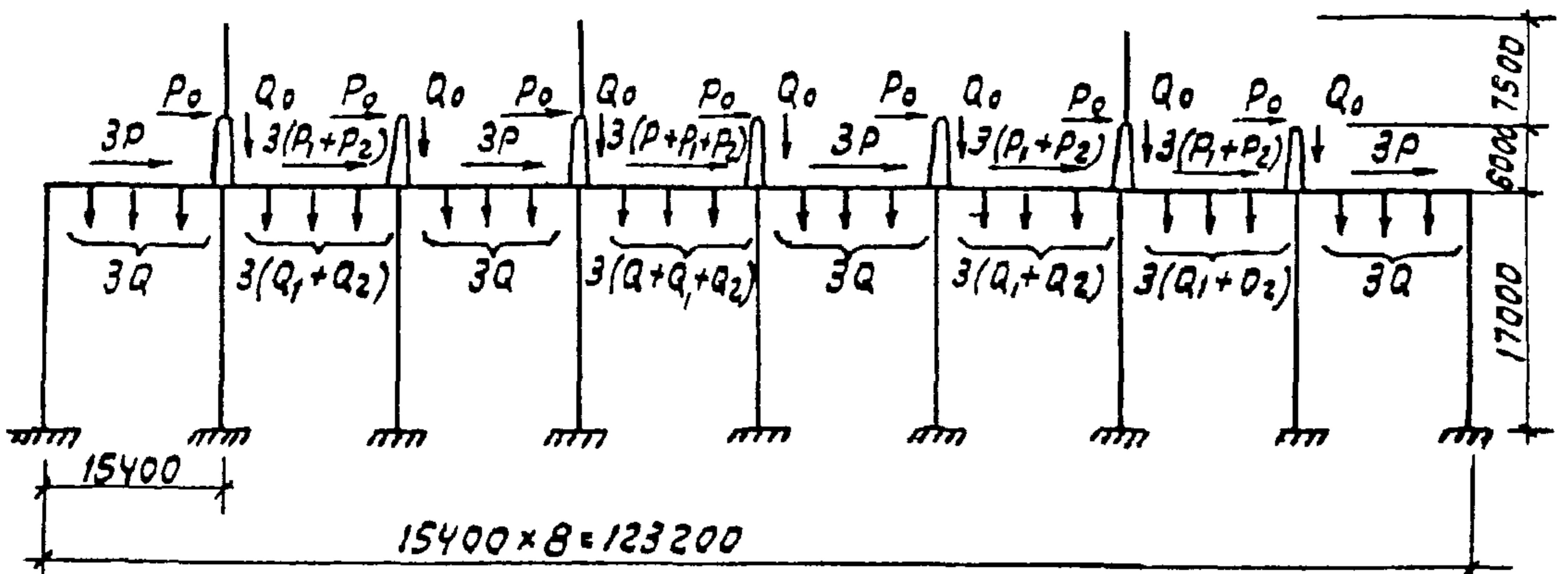
Тип II



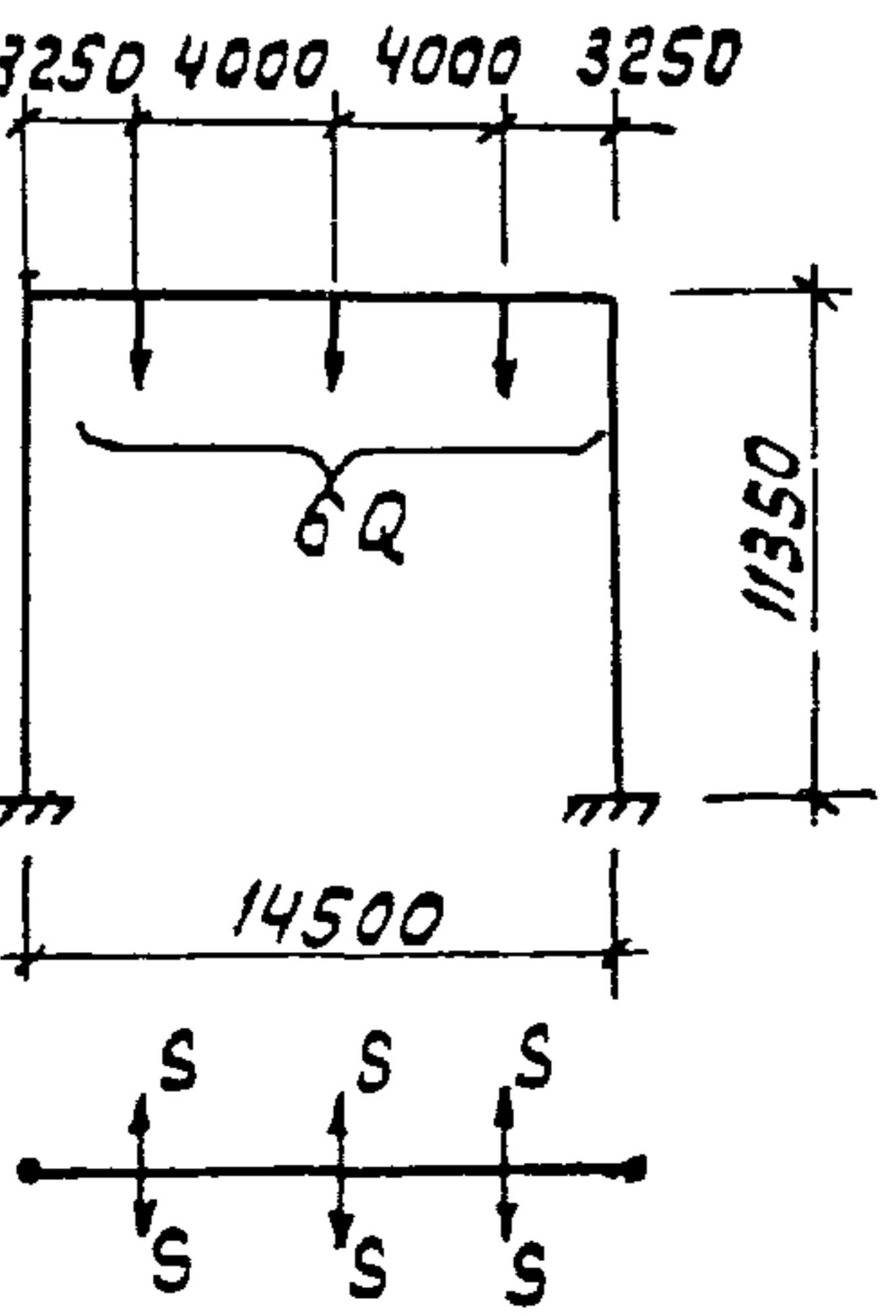
1 Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты при определении действующих максимальных нагрузок на фундаменты

2 Значения нагрузок на порталы приведены в табл 3 докум З 407.9-149 0-01 и 4

Схемы порталов ОРУ 220 кВ
Вариант ячеекового портала



Шинный портал



- Нагрузки, приведенные в табл. 3 и табл. 6 (документ З 4079-149.0-01 л 4, 11) определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-87, применительно к типовому проекту ОРУ 220 кВ, ОРУ 330 кВ, являются максимальными и предназначаются для расчета стоек и оттяжек в различных климатических условиях
- 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
- При расчете строительных конструкций учтена возможность
 - подвески в ячейках проводов ЗАС-500/64 в фазе в ОРУ 330 кВ и проводов ЗАС-500 в ОРУ 220 кВ
 - установка молниеприемников на любой стойке линейного портала
 - приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на троверсе в любой точке,
 - увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки при монтаже до значения равногого удвоенному весу монтируемой фазы, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%
- Железобетонные порталы рассчитаны на одностороннюю, а также на двухстороннюю подвеску ошиновки
 - с учетом разности тяжения ошиновки и тросов,
 - без учета разности тяжения ошиновки и тросов,
 - в аварийном режиме - с учетом обрыва двух смежных фаз ошиновки при поломке сечения провода или обрыва одной фазы при применении проводов сплошного сечения

Нормативные нагрузки на порталы 220кВ

Ячейковые порталы

Табл 3

Обозначения	НН условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок			
		ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-500 и пролетом $\ell = 42,0 \text{ м}$				ОРУ со сборными шинами на стороне ВН при $\ell = 42,0 \text{ м}$ 2АСО-500			
		Монтажн режим	И норм рен режим шириной V=10 м/с	II нормальный режим	Монтажн режим	И норм рен режим шириной V=10 м/с	II нормальный режим	Монтажн режим шириной V=10 м/с	И норм рен режим шириной V=10 м/с
	значения максимальных нагрузок в различных режимах	9-625 кг/м ²	9-50 кг/м ²	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду
S	Тяжение ошиновки п/ст, кгс	360	450	500	650	800	510	630	800
Q	Масса половины пролета ошиновки п/ст и гирлянды, кг	150	150	205	230	260	200	200	300
Q ₂	Масса заградителя 831250 0,5У1 и гирлянды, кг	454	454	519	551	584	454	519	551
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст и гирл, кгс	10	83	35	41	48	20	153	70
P ₂	То же, но заградитель 831250-0,5У1 и гирлянды, кгс	16	119	24	33	37	16	119	24
S ₀ /S ₀	Тяжение проводов и тросов в л, кгс	500 300	600 375	800 400	850 450	900 500	500 300	600 375	800 400
Q ₁ /Q ₀	Масса половины пролета провода в л и троса, кг	180 20	180 20	230 40	270 55	310 70	190 20	180 20	230 40
P ₁ /P ₀	Давление ветра на половину пролета провода в л и троса, кгс	9 3	68 20	33 15	40 20	48 25	9 3	68 20	33 15

Шинные порталы

Обозначения	НН условной группы	I группа нагрузок				II группа нагрузок			
		ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-500 и пролетом $\ell = 30,8 \text{ м}$				ОРУ со сборными шинами на стороне СН/НН при $\ell = 30,8 \text{ м}$ 2АСО-500			
		Монтажн режим	И норм рен режим шириной V=10 м/с	II нормальный режим	Монтажн режим	И норм рен режим шириной V=10 м/с	II нормальный режим	Монтажн режим	И норм рен режим шириной V=10 м/с
	значения максимальных нагрузок в различных режимах	9-625 кг/м ²	9-50 кг/м ²	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду	II-Р-Н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	270	330	400	480	560	450	550	650
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	145	145	200	225	250	200	200	290
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кгс	10	80	35	40	46	20	150	70

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

УСИЛИЯ В СТОЙКАХ И ОПОРНЫХ КОЛОНКАХ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПОРТАЛОВ 220 кВ

Продолжение табл. 4

Наименование нагрузок	Шинный портал тип I												Шинный портал тип II											
	Стойка 1						Стойка 2						Стойка 3						Стойка 4					
	Шр-н по ветру	Гр-н по гололеду	Шр-н по гололеду	Гр-н по гололеду	Шр-н по эксплуат. ветру	Гр-н по эксплуат. ветру	Шр-н по ветру	Гр-н по ветру	Шр-н по эксплуат. ветру	Гр-н по эксплуат. ветру														
S_x , кН	4,8 5,8	1,7 2,2	1,8 2,3	1,9 2,5	0,6 —	3,8 4,5	1,2 1,4	1,3 1,5	1,3 1,6	0,5 —	7,1 8,5	2,6 3,6	2,9 4	3,1 4,3	0,9 —	5 6	1,7 2,2	1,9 2,4	2 2,6	0,6 —	— —	— —	— —	— —
S_y , кН	8,2 10,7	9,8 12,7	12 16,8	15 21	6,8 —	5 6,5	6 7,8	7,2 10,1	8,4 11,8	4,1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
Q_x , кН	5,9 7,1	1,9 2,5	2 2,6	2,2 2,8	0,8 —	4,8 5,8	1,4 1,7	1,5 1,8	1,6 1,9	0,6 —	8,2 9,8	2,8 3,9	3,1 4,3	3,3 4,6	1,1 —	6,1 7,3	1,9 2,5	2,1 2,7	2,2 2,9	0,7 —	— —	— —	— —	— —
Q_y , кН	8,2 10,7	9,8 12,7	12 16,8	15 21	6,8 —	5 6,5	6 7,8	7,2 10,1	8,4 11,8	4,1 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
N_{0000} , кН	32 35	35 38	35 39	37 41	32 —	32 35	33 36	34 37	35 38	31 —	35 39	39 43	43 47	45 50	35 —	34 37	36 40	38 42	39 43	33 —	— —	— —	— —	— —
$M_{x+0,000}$, кН·м	55 66	19 25	20 26	22 28	7 —	43 51	14 16	15 17	15 18	6 —	81 97	30 41	33 46	35 49	10 —	57 69	19 25	22 27	23 30	7 —	— —	— —	— —	— —
$M_{y+0,000}$, кН·м	94 122	111 144	136 191	170 239	77 —	57 74	68 89	82 115	96 134	47 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	
$M_{x-0,600}$, кН·м	57 69	20 26	22 28	23 30	7 —	45 54	14 17	16 18	16 19	6 —	85 102	31 43	35 48	37 61	11 —	60 72	20 26	23 29	24 31	7 —	— —	— —	— —	— —
$M_{y-0,600}$, кН·м	99 128	117 152	144 201	179 251	81 —	60 78	72 93	86 121	101 141	49 —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	— —	

3.407.9-149.0-01

Чист

6

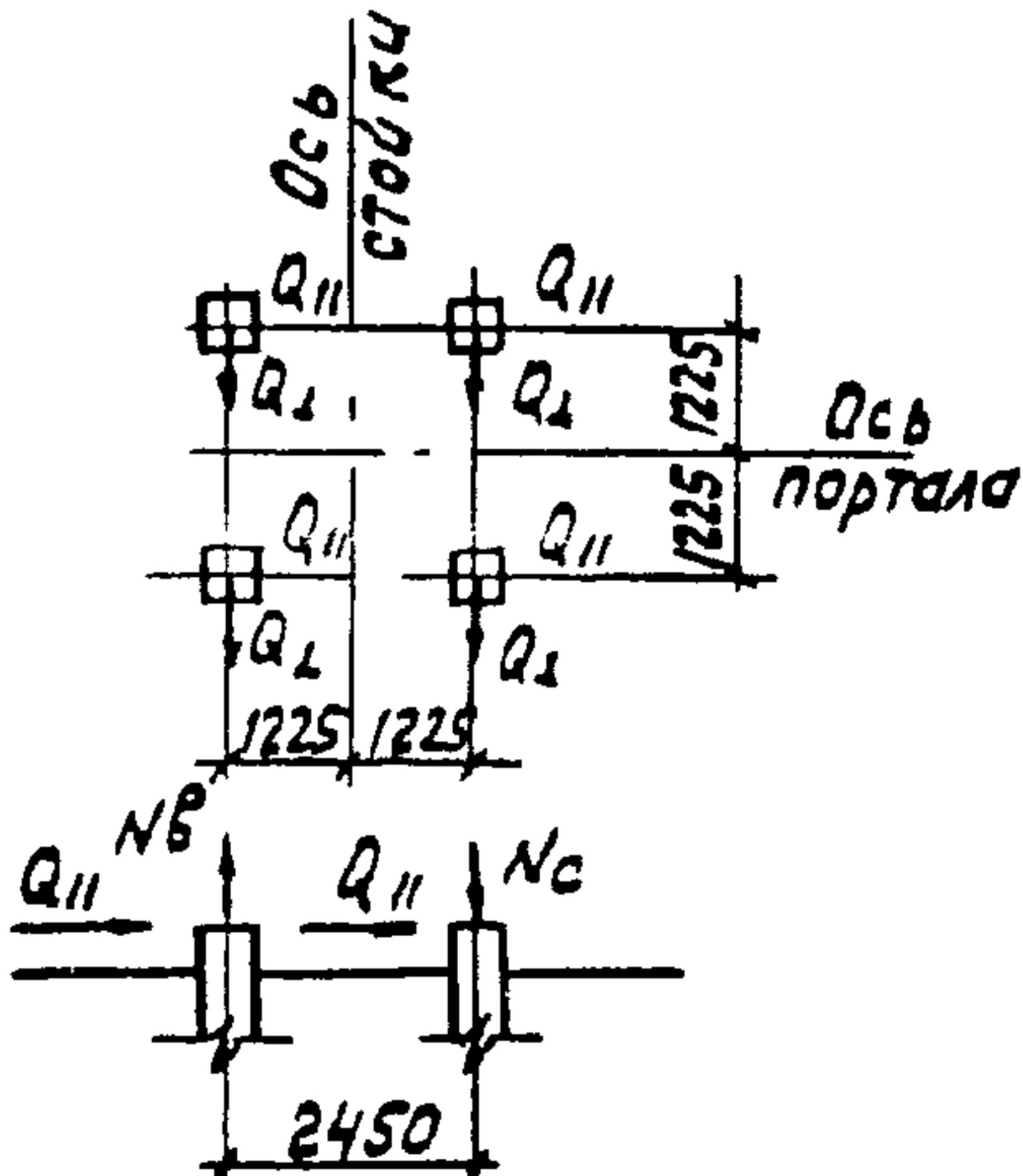
Нагрузки на фундаменты стальных порталов ОРУ 220 кВ

Табл. 5

Расчетные усилия	Ячейковый линейный портал тип I												Ячейковый портал тип II											
	Стойка 1						Стойка 2						Стойка 3						Стойка 4					
Нормативные усилия	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим				
N_c , кН	148 114	114 85	130 93	139 99	— —	214 165	177 131	201 144	214 157	— —	115 89	78 58	94 67	109 78	— —	177 136	137 102	166 118	197 141	— —	— —			
N_b , кН	130 100	92 68	106 76	113 81	— —	116 143	143 106	163 117	172 122	— —	99 76	62 46	76 54	91 65	— —	157 120	113 84	142 102	171 122	— —	— —			
Q_{II} , кН	18 14	7 5,8	8 5,7	8 5,7	— —	19 14,6	7 5,2	8 5,7	8 5,7	— —	16 12,3	5 3,7	6 4,3	7 5	— —	16 12,3	5 3,7	5 3,6	7 5	— —	— —			
Q_L , кН	31 24	23 17	27 19,3	2,8 20	— —	47 36	40 30	45 32	48 34	— —	26 20	18 13,3	20 14,2	24 17	— —	41 31,4	34 25	42 30	48 34	— —	— —			

Расчетные усилия	Ячейковый портал тип III														
	Стойка 5						Стойка 6								
Нормативные усилия	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	Средне- эксплуат- режим
N_c , кН	97 75	57 42	70 50	80 56	— —	150 115	95 70	12 86	143 102	— —	— —	— —	— —	— —	— —
N_b , кН	83 64	41 31	54 38	64 46	— —	130 100	73 54	99 71	119 85	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Q_{II} , кН	14 10,8	4 3	4 2,8	4 2,8	— —	15 11,5	4 3,1	4 2,8	4 2,8	— —	— —	— —	— —	— —	— —
Q_L , кН	22 17	13 9,6	16 11,4	19 13,5	— —	34 25	23 17	36 31,4	38 25,8	— —	— —	— —	— —	— —	— —

Схема нагрузок
(Ячейковый портал)



Условные обозначения:

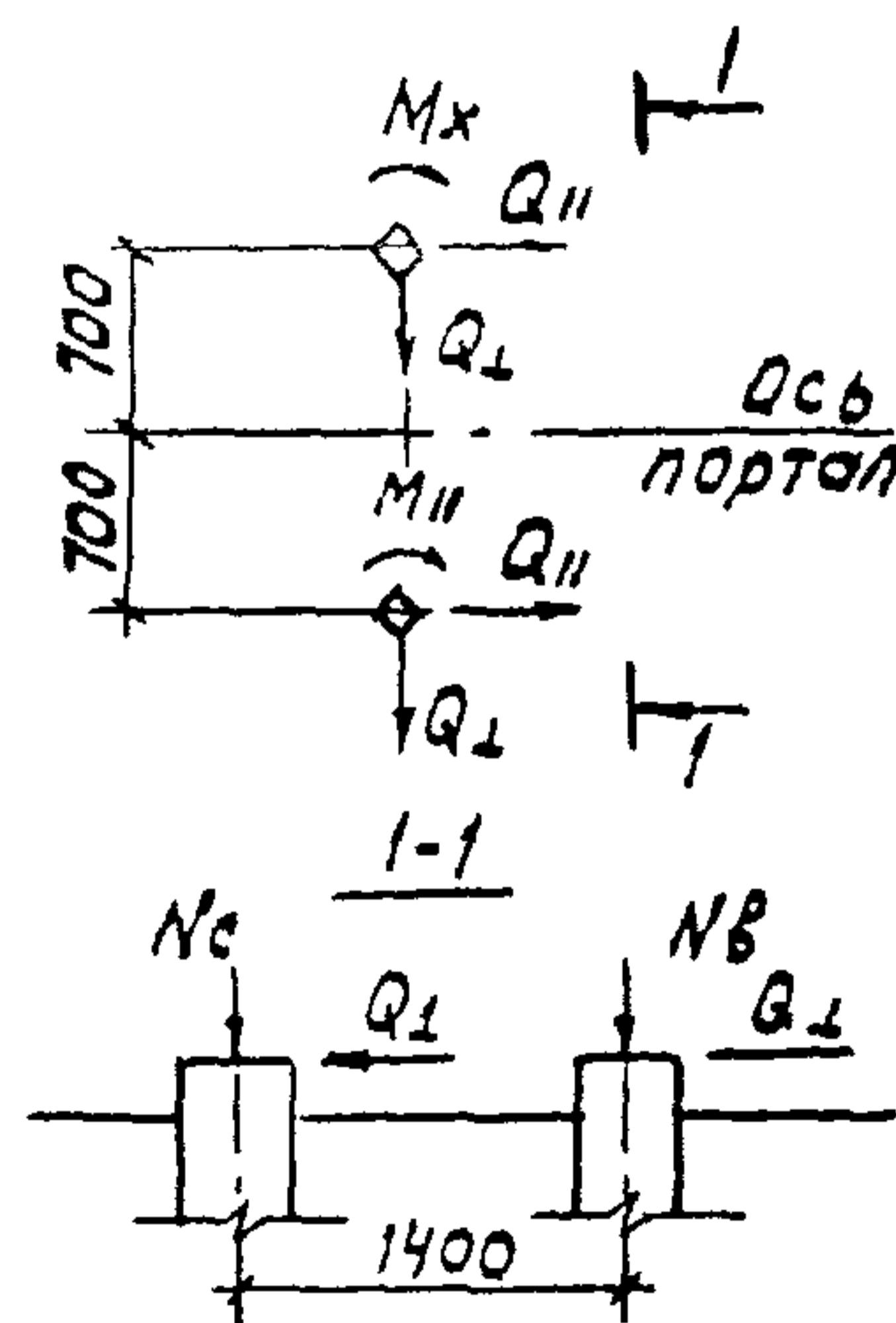
- N_c - сжимающее усилие, действующее на фундамент
 N_b - то же, вырывывающее усилие,
 Q_{II} , Q_L - горизонтальные усилия, действующие на фундамент, в плоскости и из плоскости портала
 M_{II} , M_L - изгибающие моменты, действующие на фундамент, в плоскости и из плоскости портала.

Нагрузки на фундаменты стальных пилонов 220 кВ

Продолжение табл 5

Расчетные усилия нормати- вные усилия	Шинный портал тип I								Шинный портал тип II								
	Стойка 1				Стойка 2				Стойка 3				Стойка 4				
	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру	ШР-Н по гололеду	ШР-Н по ветру		
$N_c, \text{кН}$	115 92	109 84	142 101	175 125	- -	83 66	70 54	9 7,6	106 7,6	- -	37 31	12 9	14 10	16 12	- -	9 8	
$N_b, \text{кН}$	99 79	90 69	122 87	153 109	- -	67 54	53 41	71 62	87 - -	17 17	- -	- -	- -	- -	- -		
$Q_{II}, \text{кН}$	3 2,5	1,5 11	1,5 1,1	1,5 1,1	- -	2,5 2	1 0,8	1 0,7	- -	4 3,3	2 1,4	2,5 1,8	2,5 1,8	- -	4 3,3	1,5 1,1	
$Q_L, \text{кН}$	7,5 6	6,5 5	8,5 6	10,5 7,5	- -	5,5 4,4	4,5 2,5	5, 4,6	6,5 - -	2,5 2,1	- -	- -	- -	- -	- -		
$M_{II}, \text{кН}$	24,5 20	12,5 10	13 9	14 10	- -	19,5 15,5	8 6	6 7	7 5	- -	35 29	20 15	22,5 16	24 17	- -	33,5 28	12,5 9
																10 11	

Схема нагрузок
(шинный портал)



Условные обозначения

N_c, N_b - сжимающие и выталкивающие усилия, действующие на фундамент
 Q_{II}, Q_L - горизонтальные усилия, действующие на фундамент в плоскости и из плоскости портала
 M_{II} - изгибающий момент, действующий на фундамент в плоскости портала

N_c - усилие, действующее на фундамент в вертикальном направлении

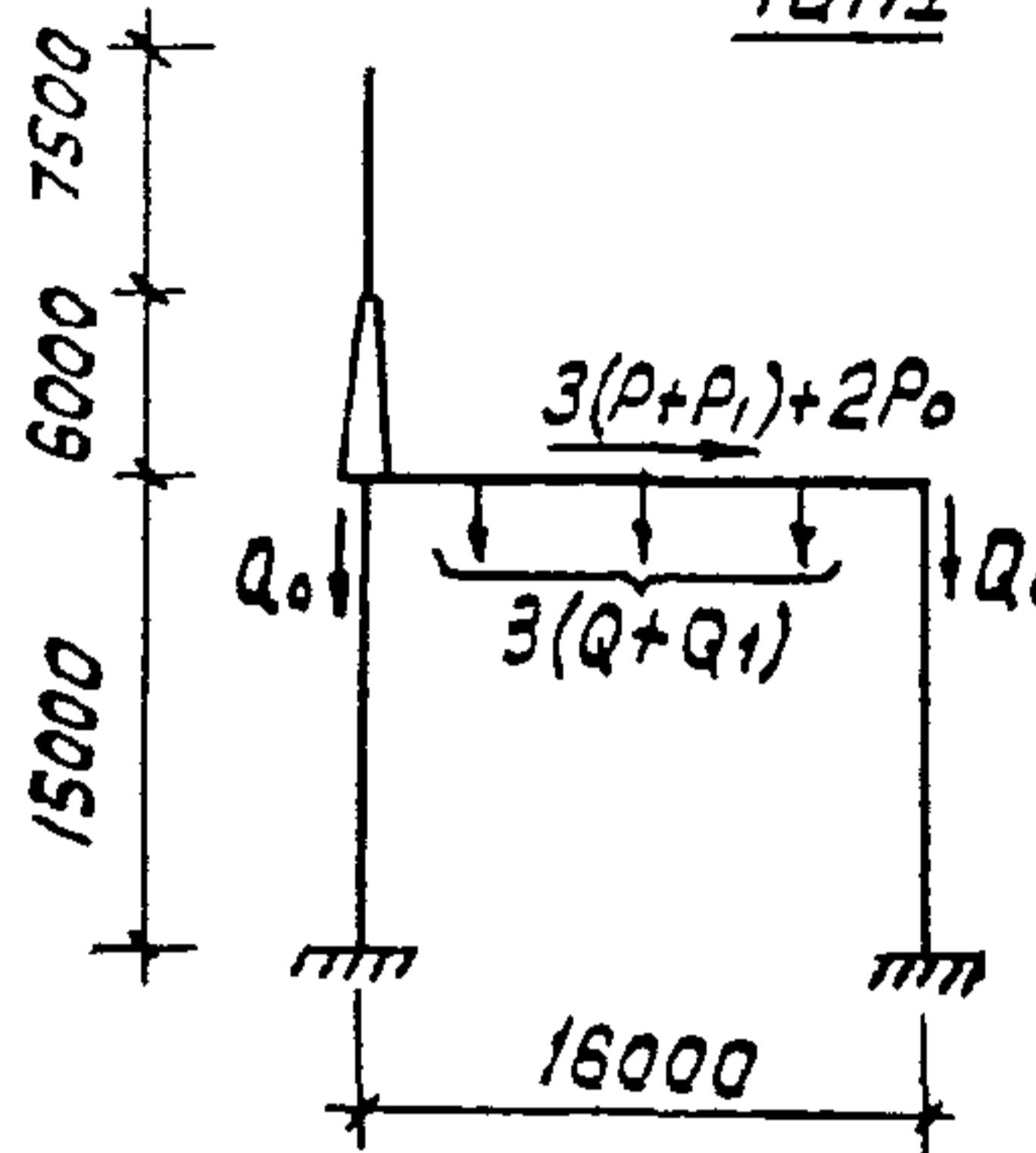
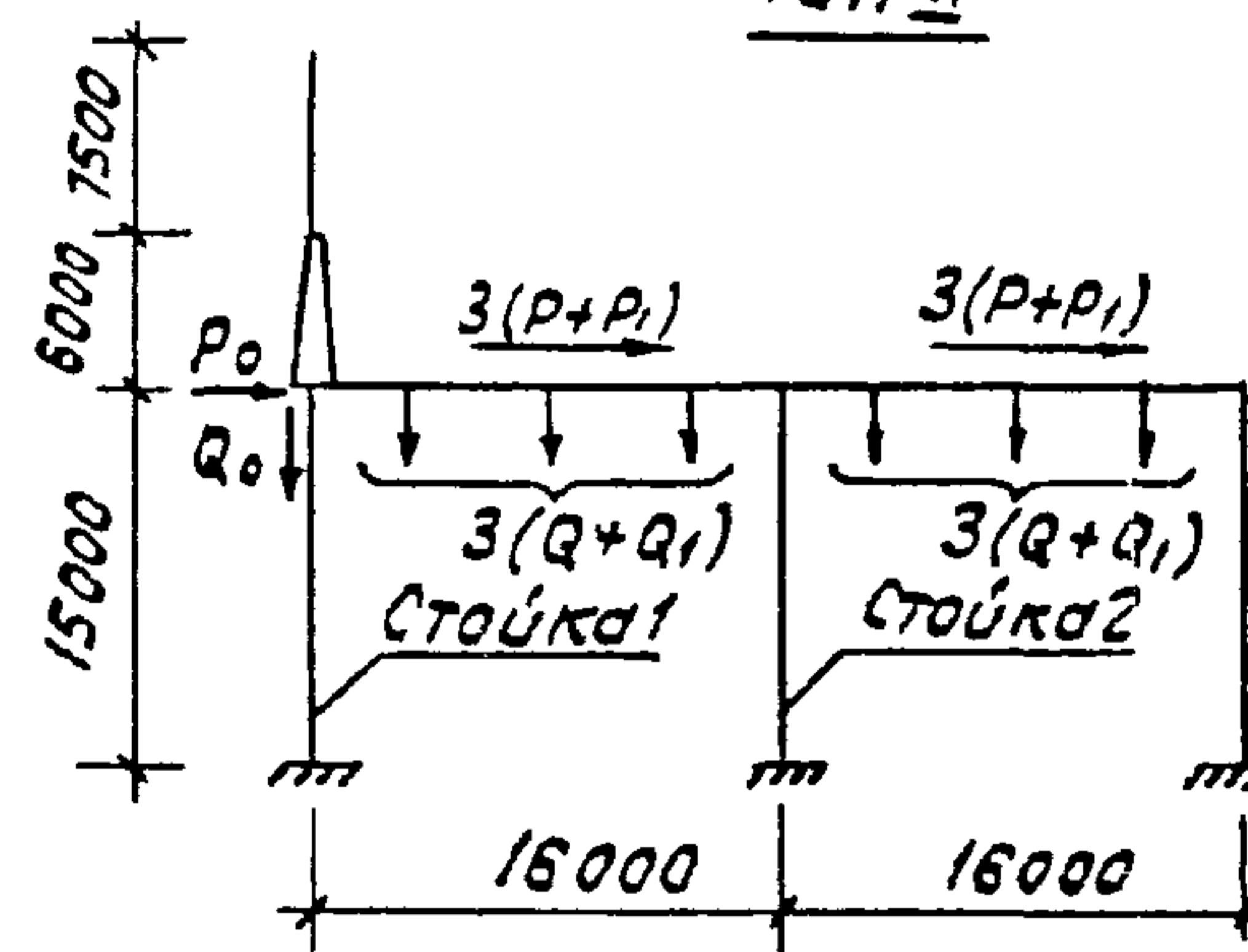
3.407.9-149.0-01

формата З

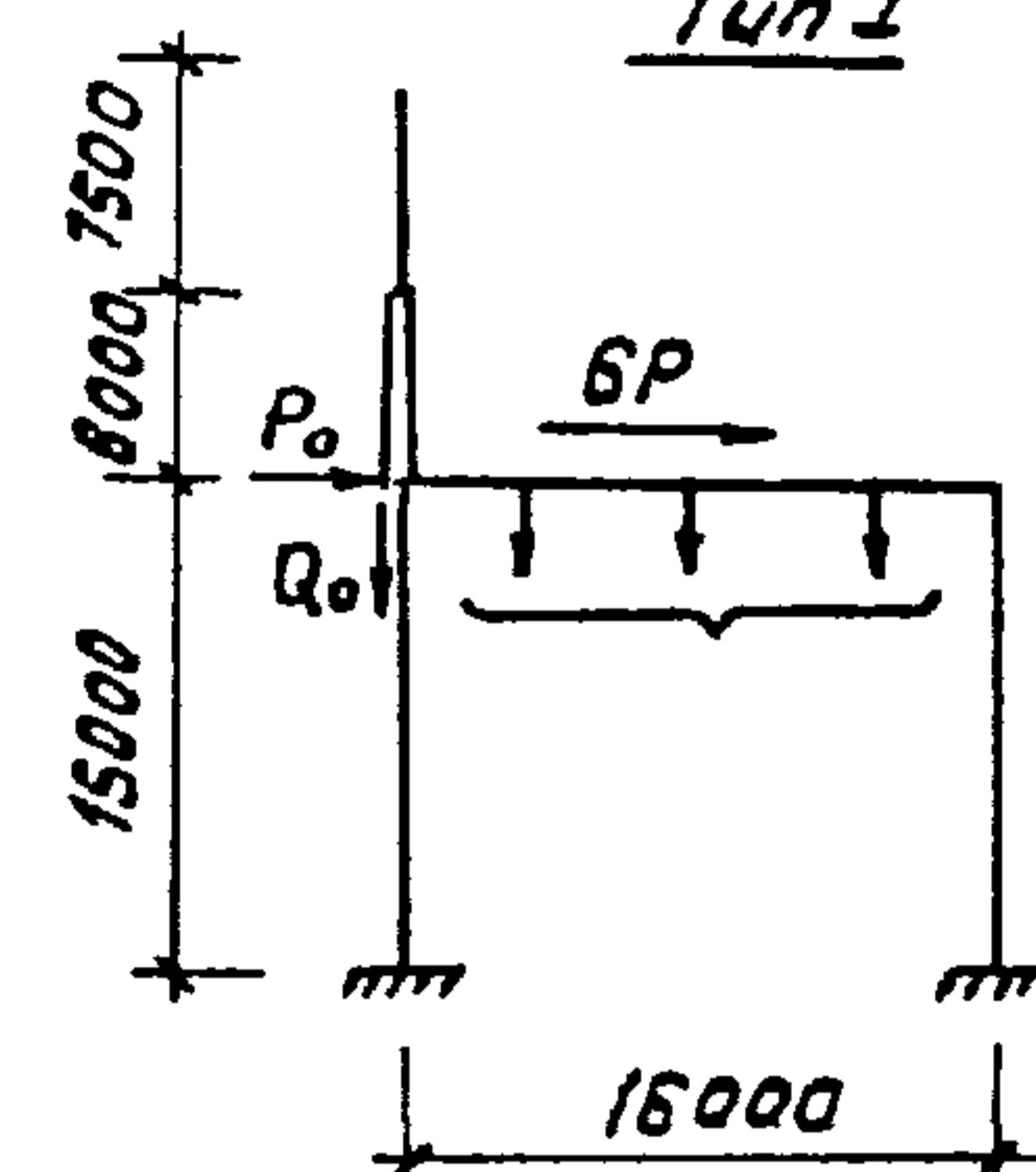
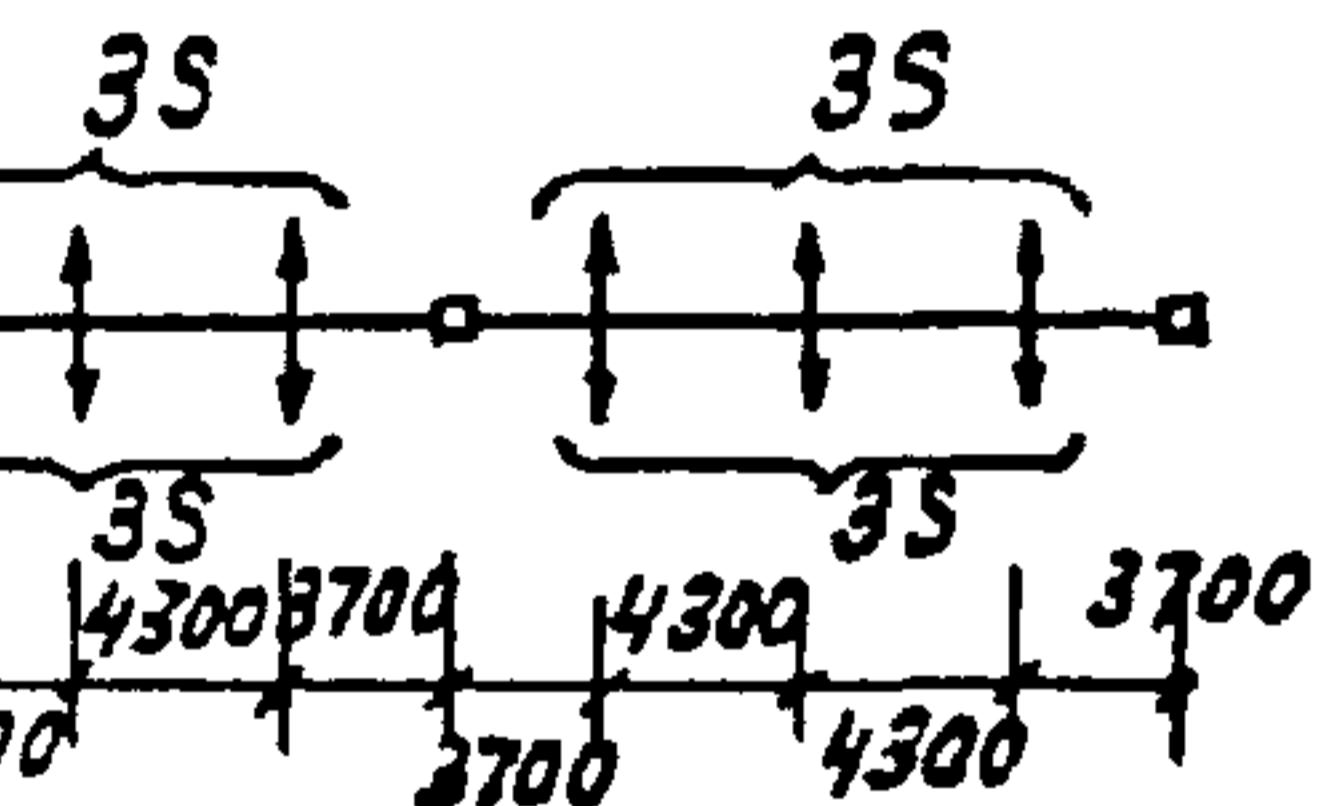
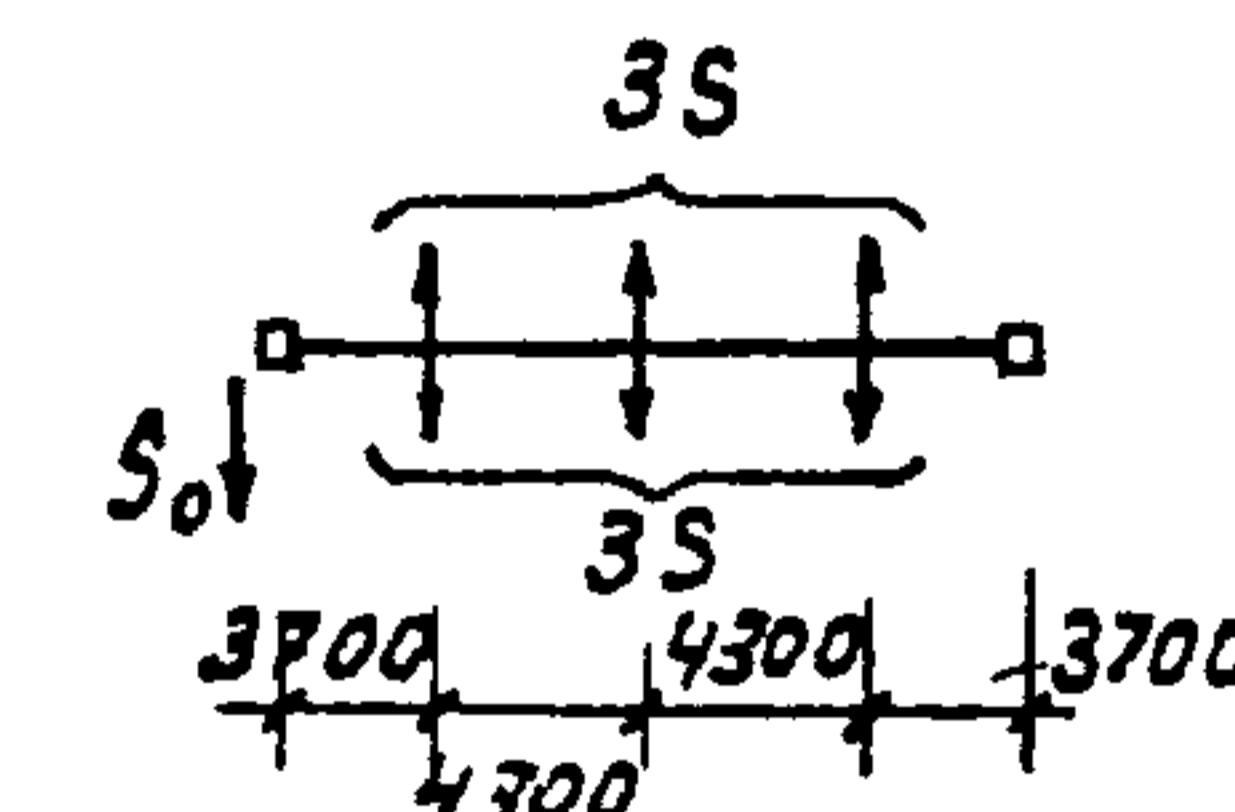
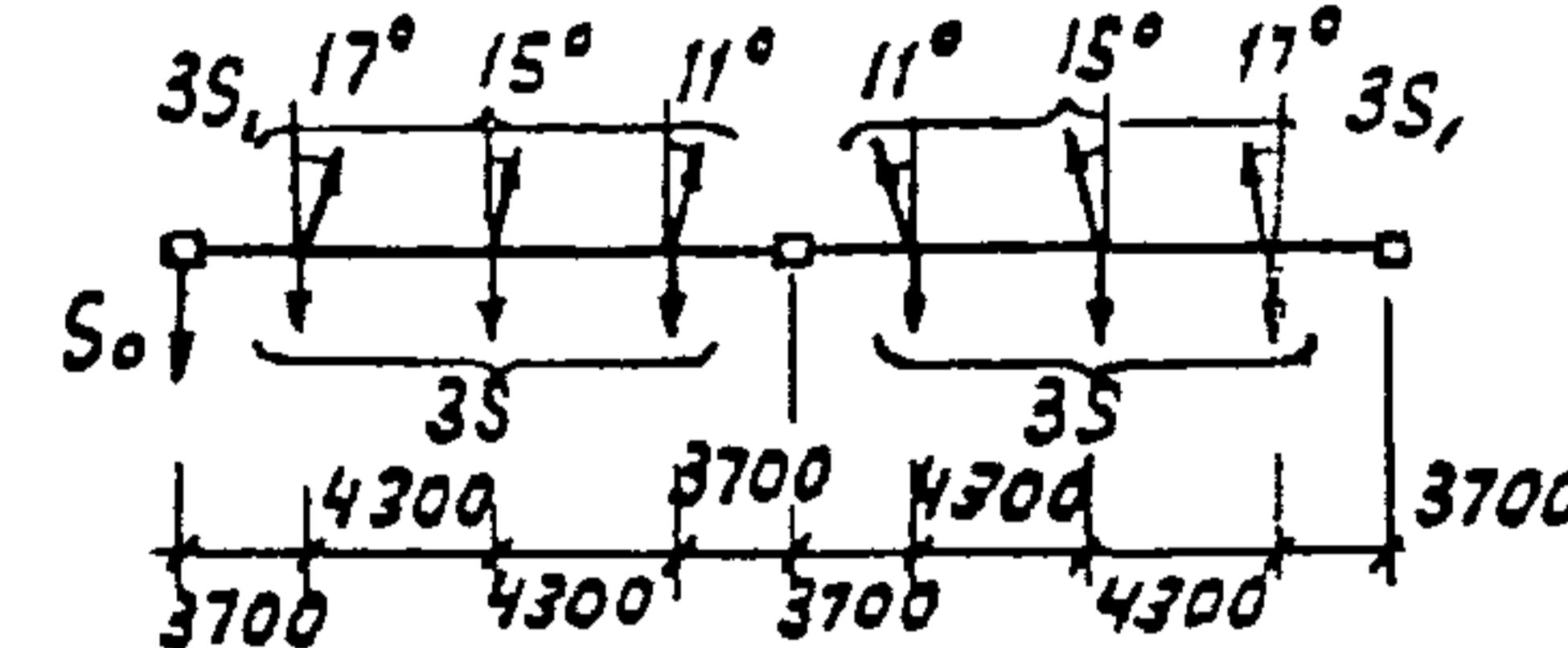
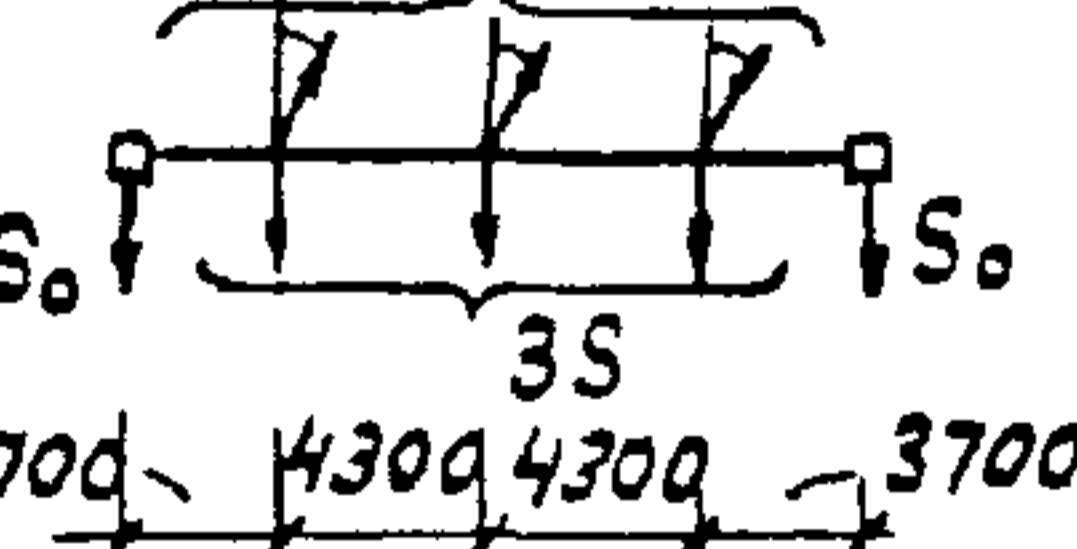
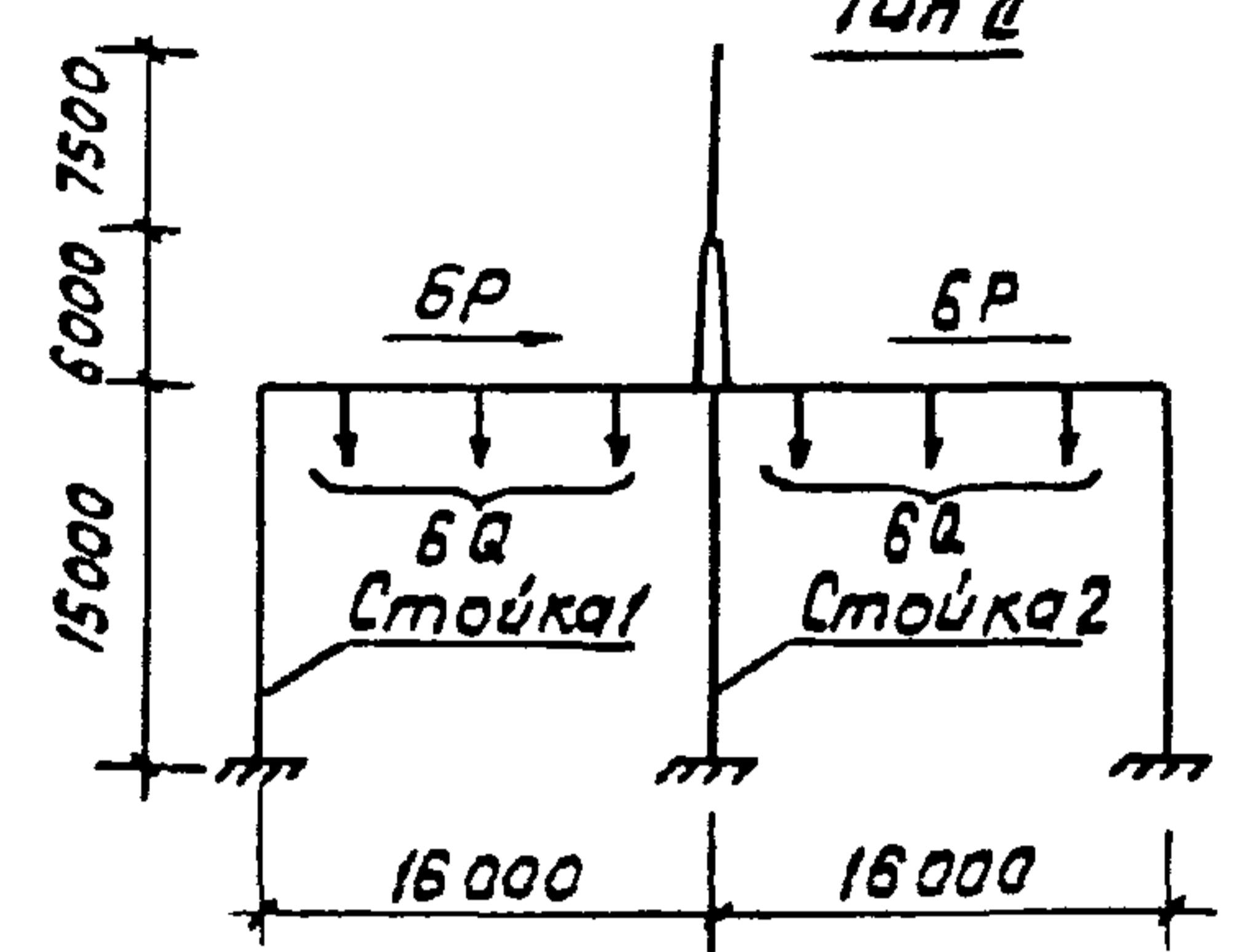
Расчетные схемы порталов 330 кВ

Стальные порталы

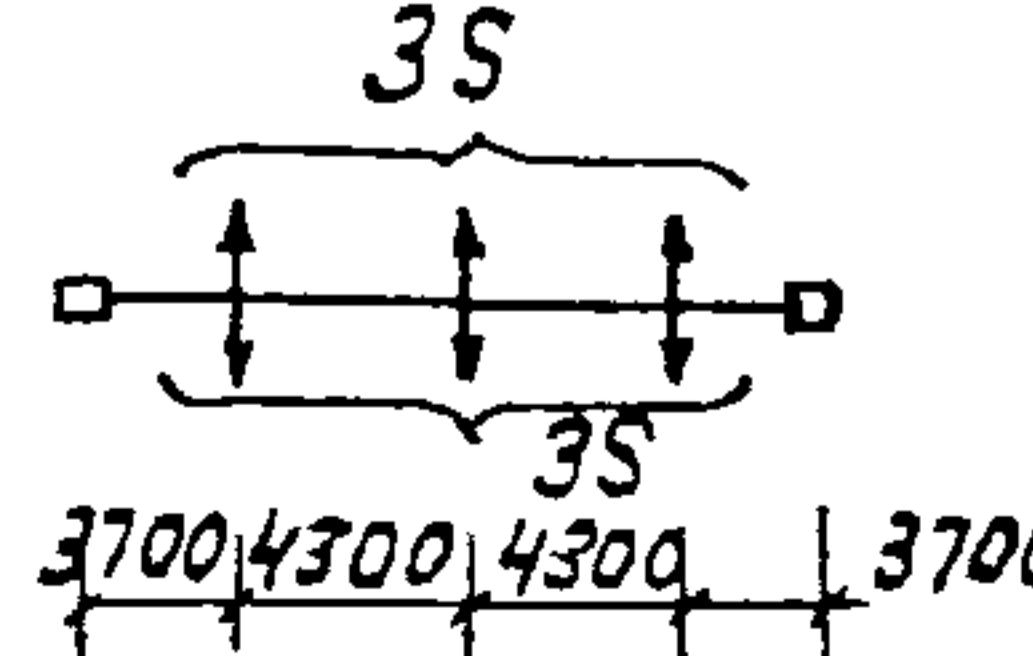
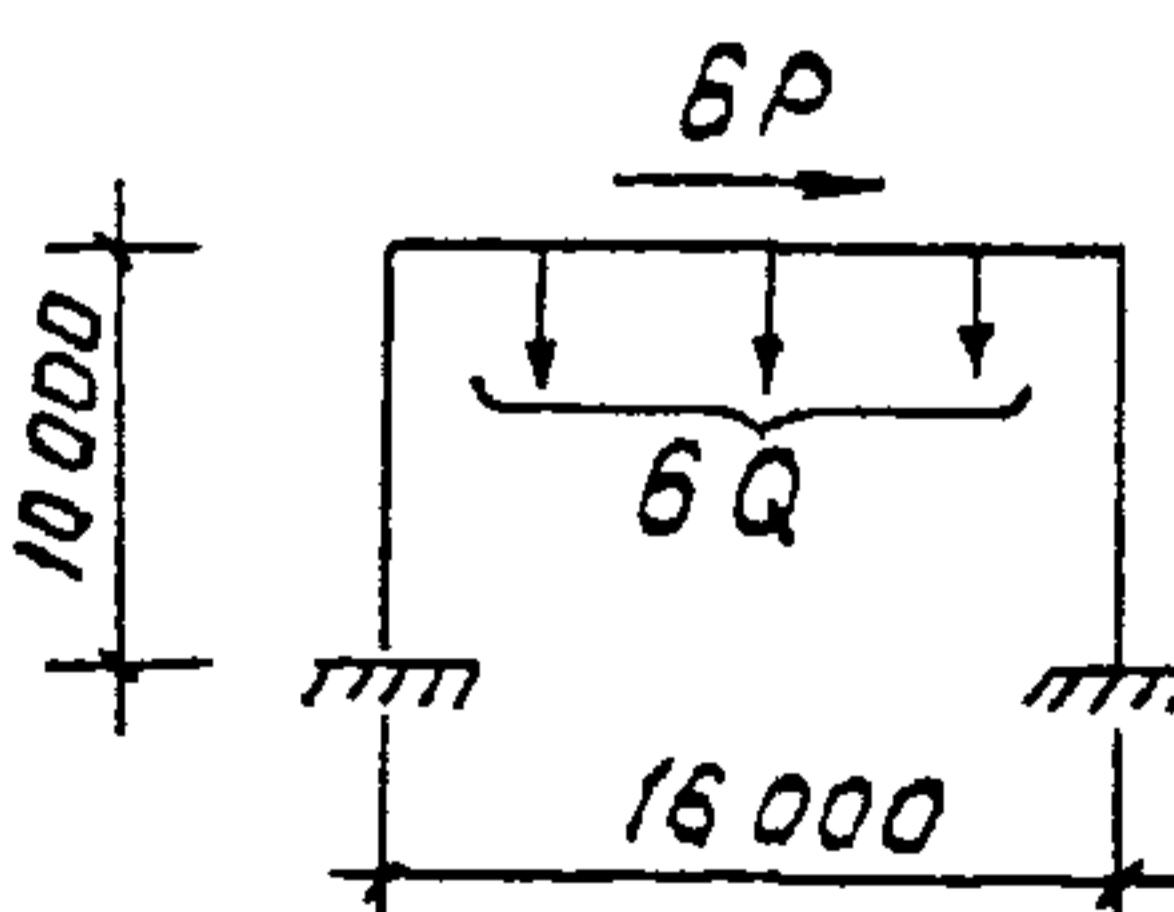
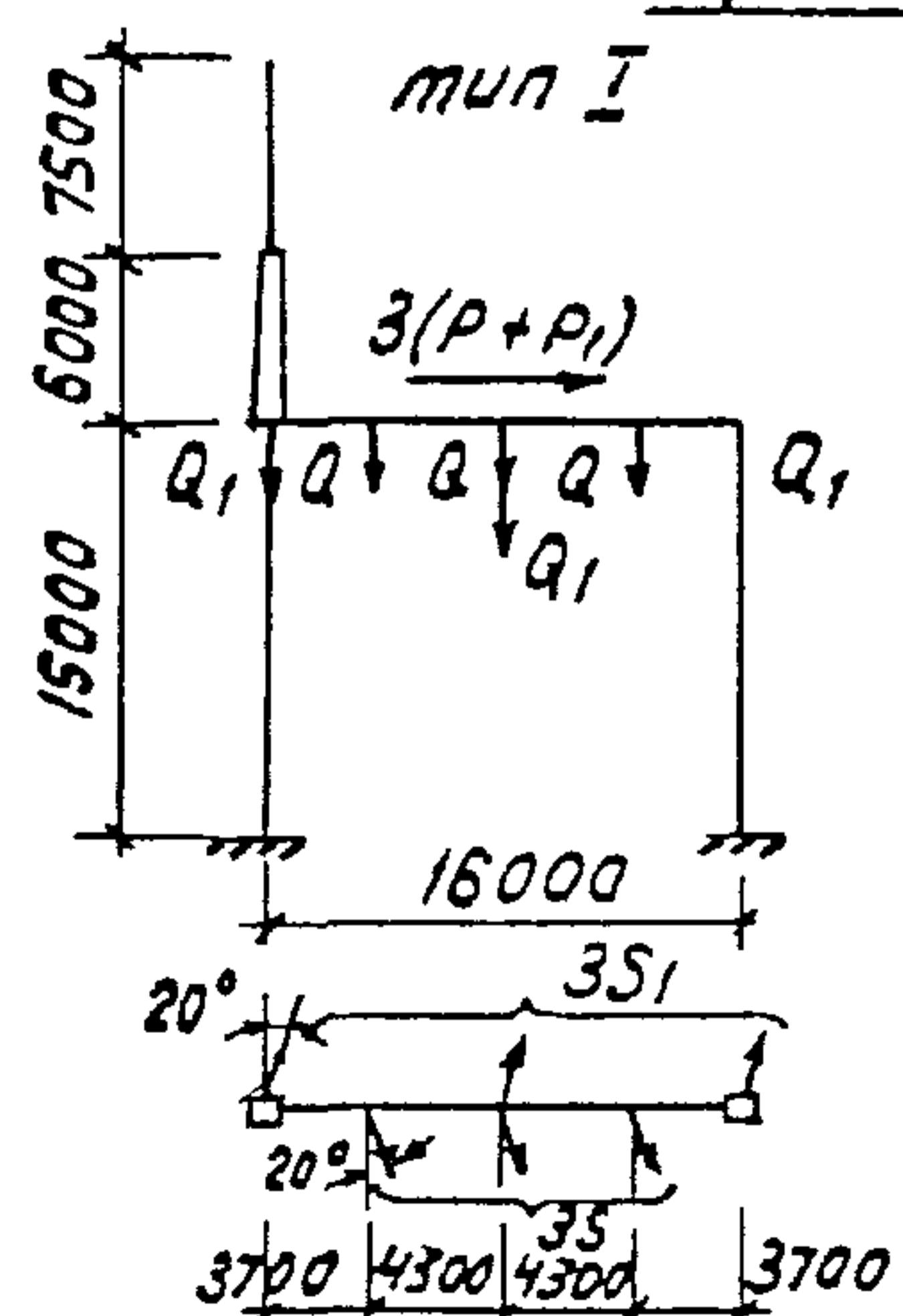
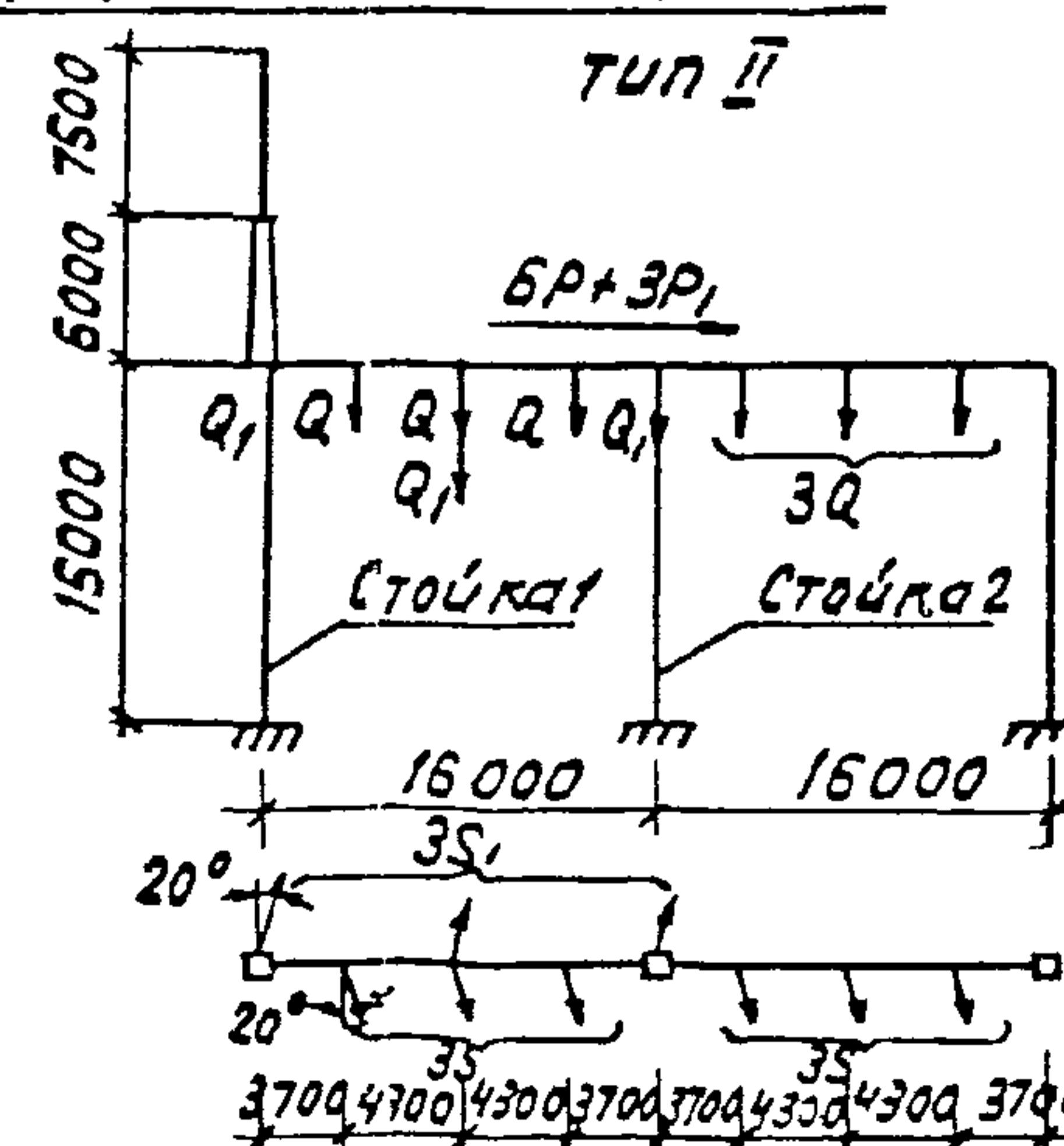
Ячеековые порталы

Тип IТип II

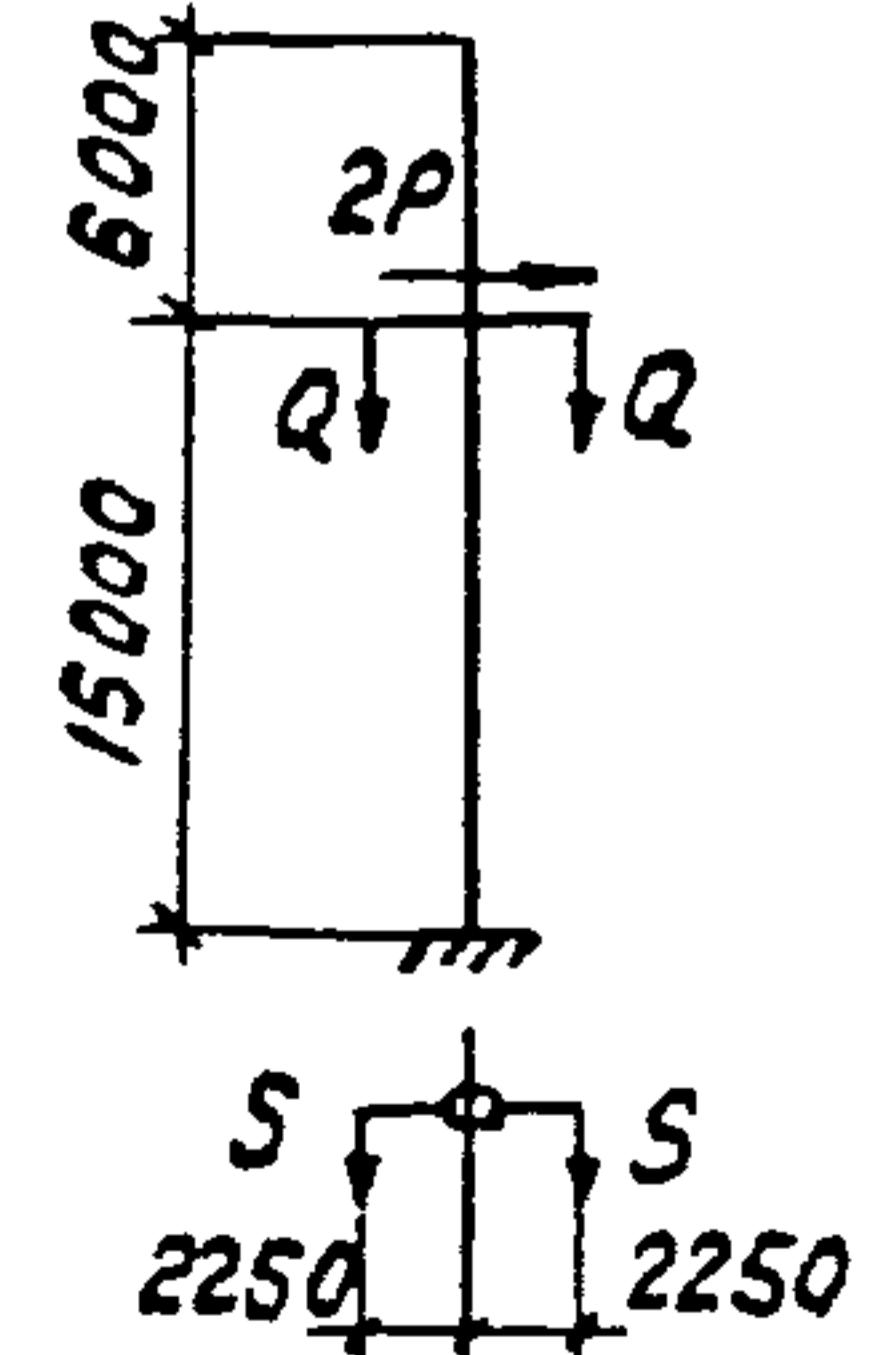
Перемычечные порталы

Тип IТип II

Шинный портал

тип Iтип II

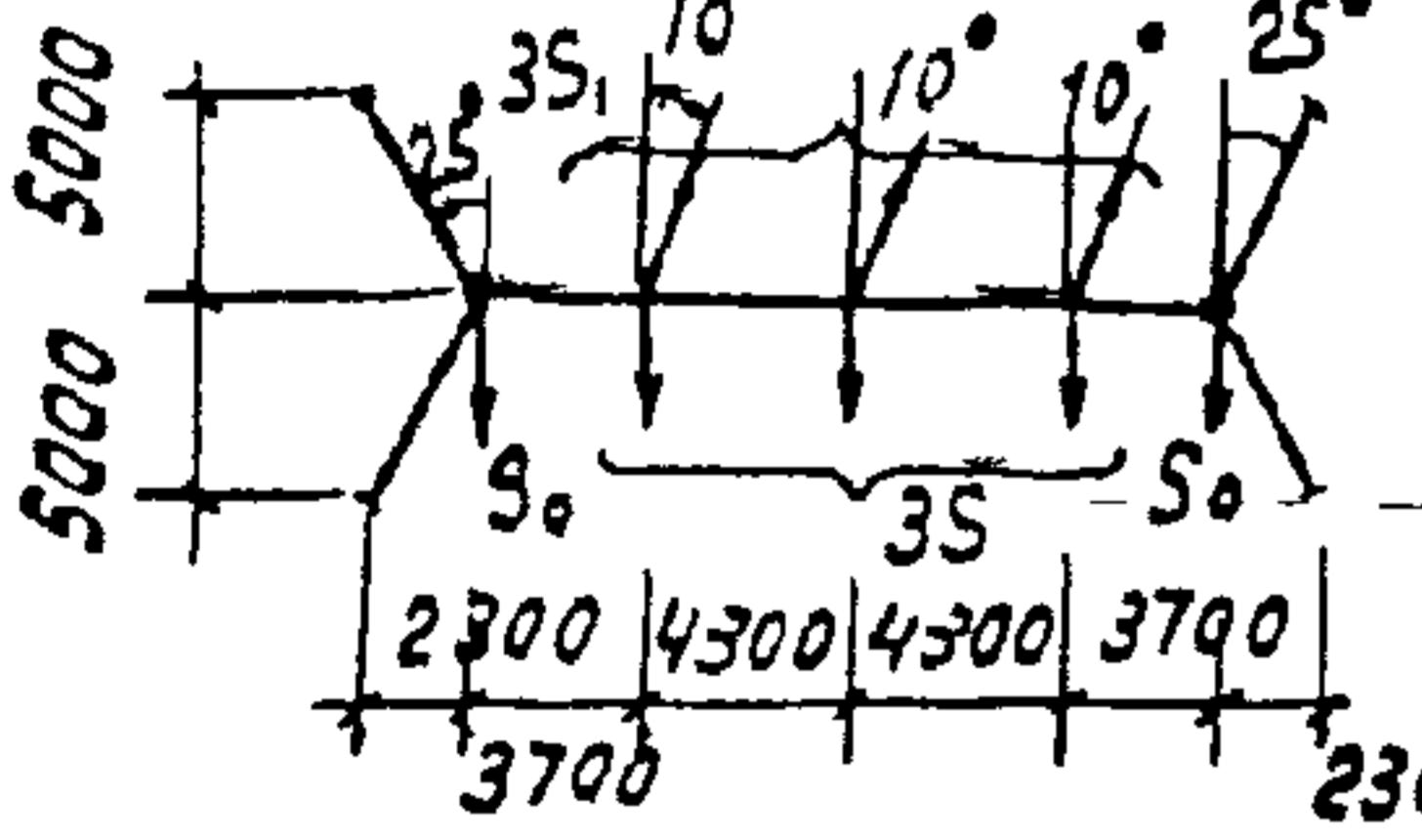
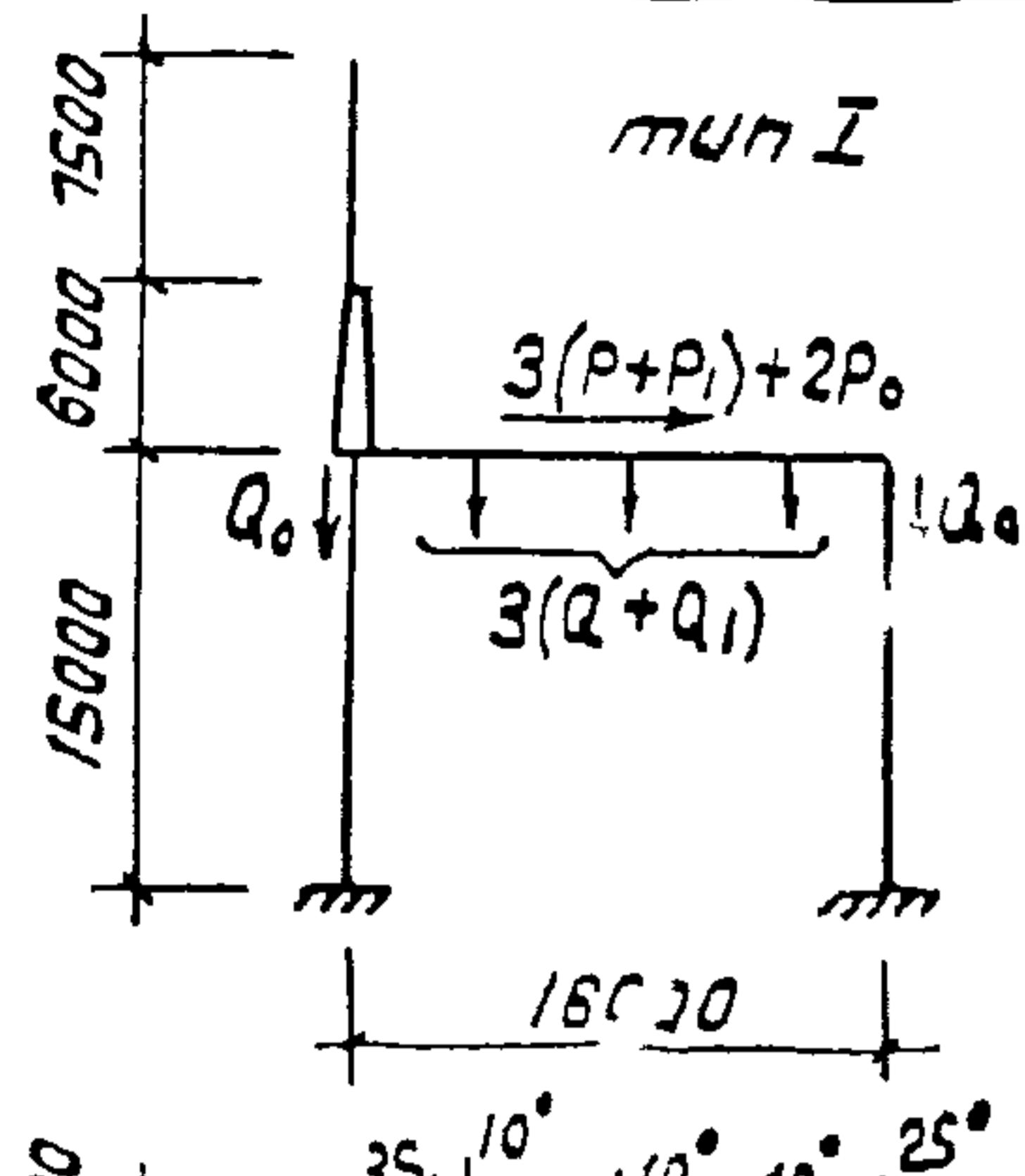
Одностоечная перемычечная опора



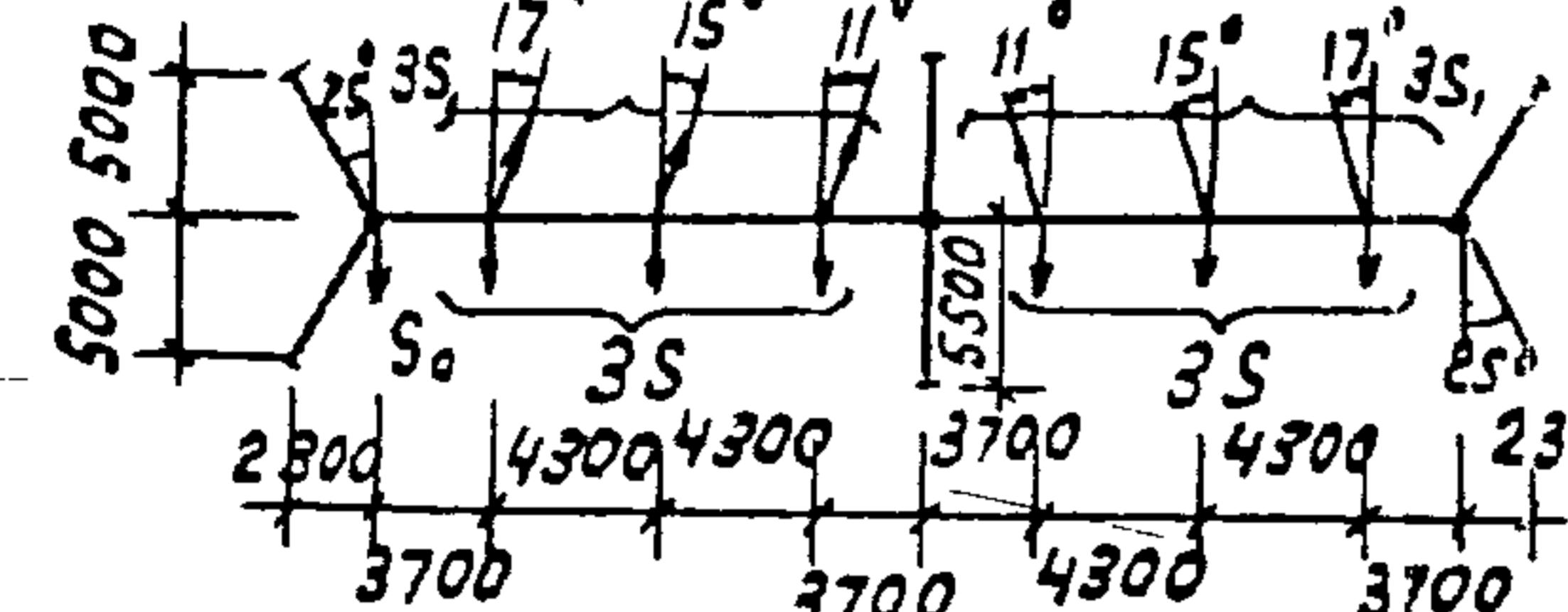
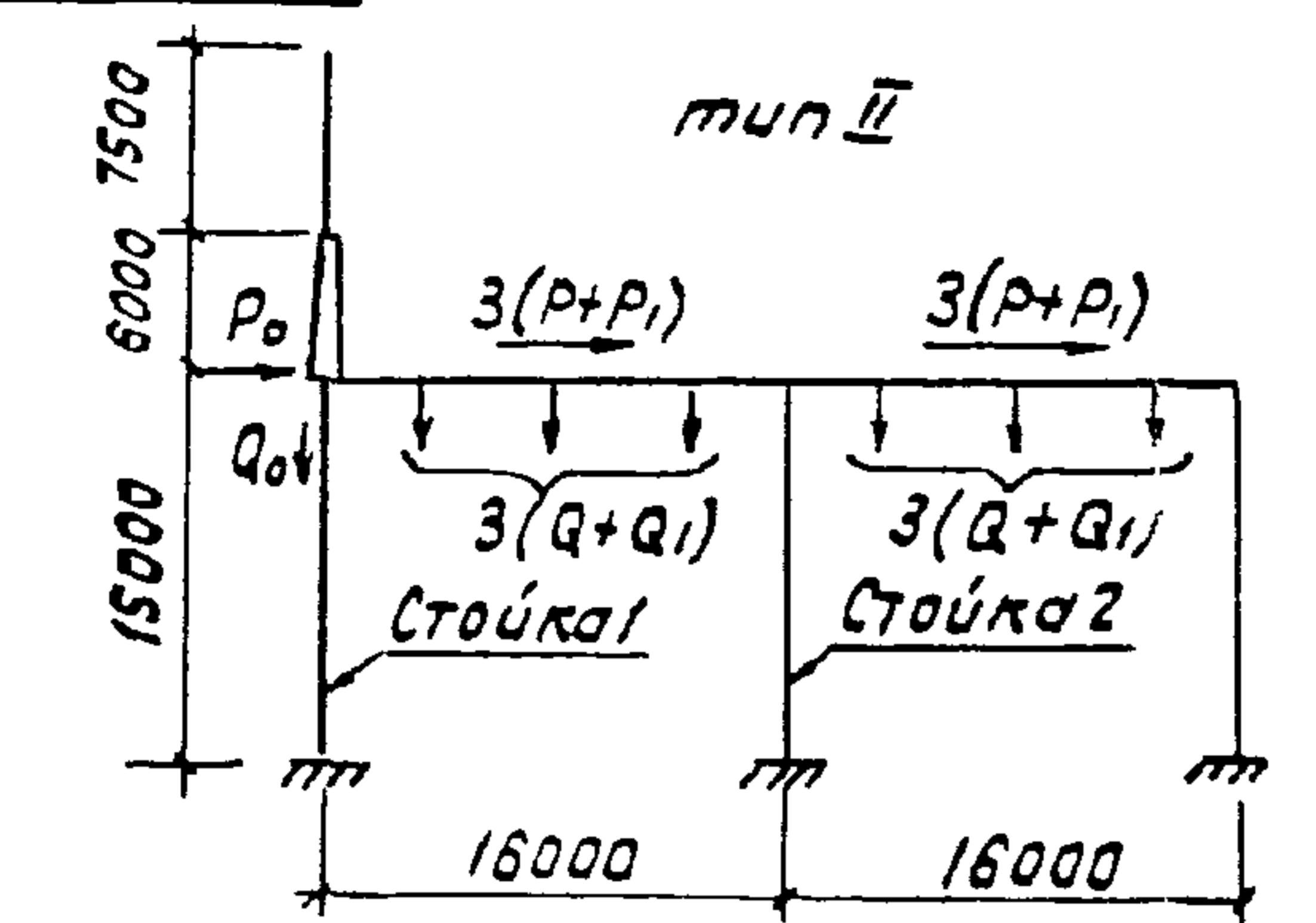
Расчетные схемы порталов 330 кВ

Железобетонные порталы

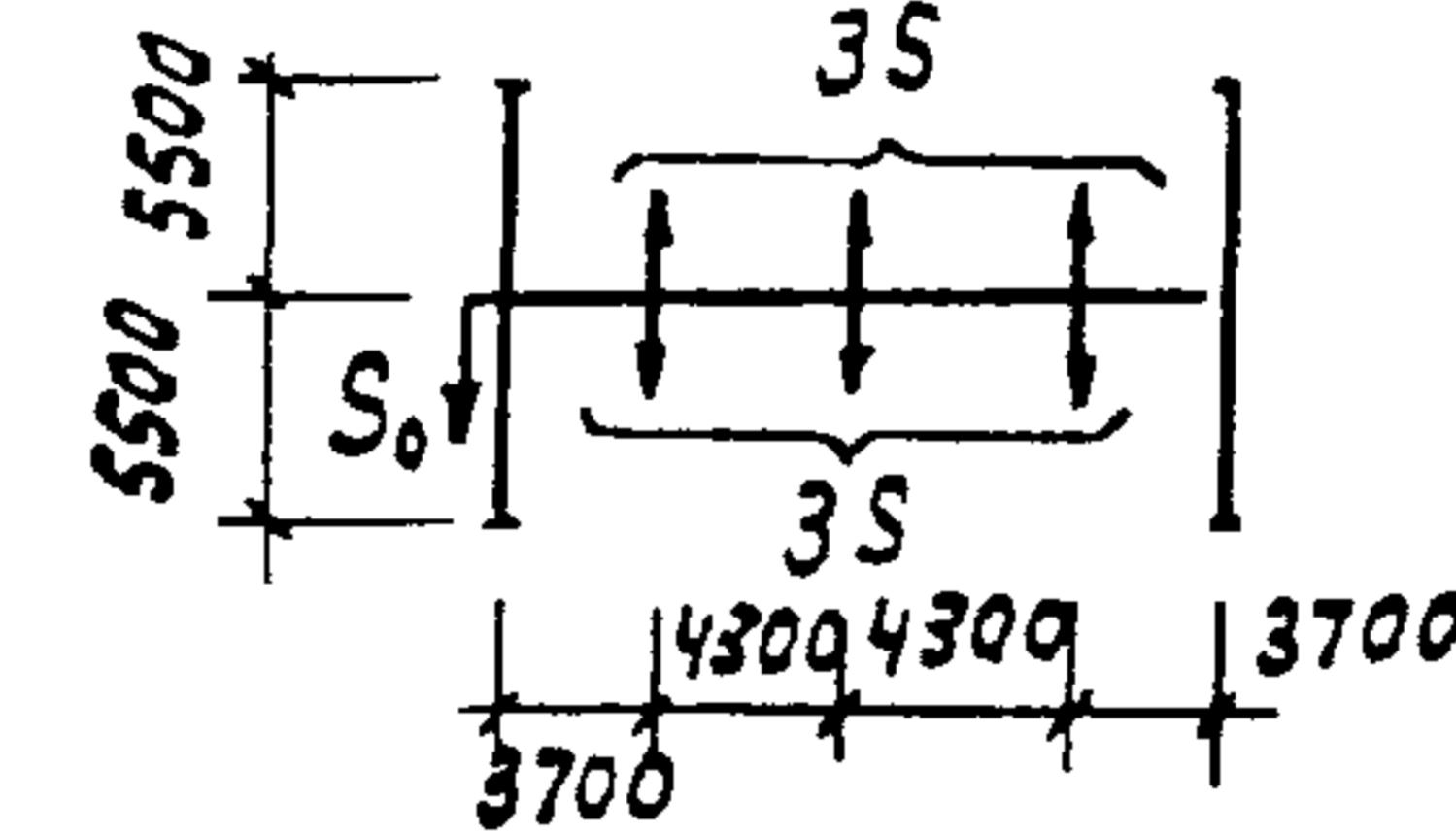
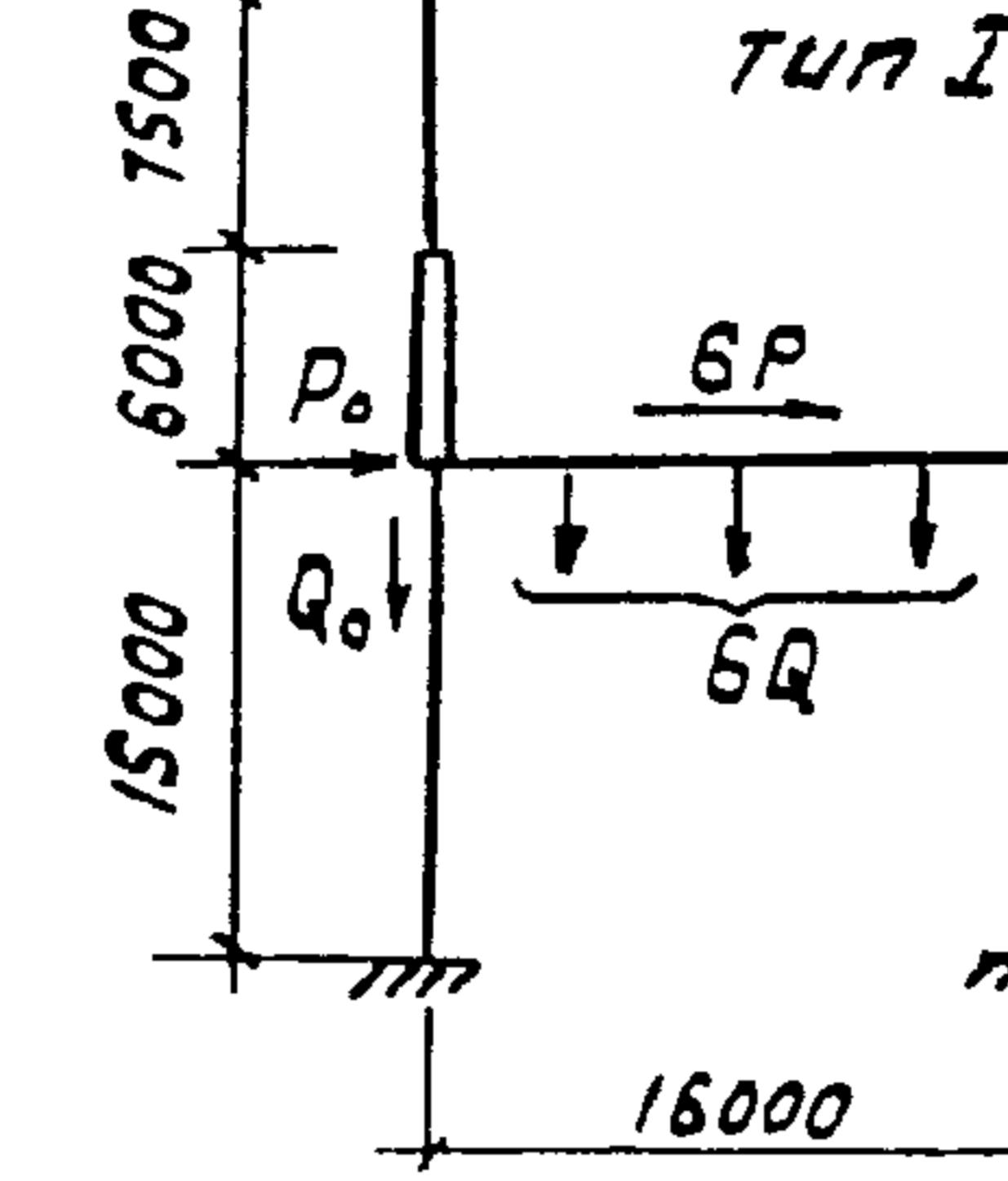
Ячеековые порталы



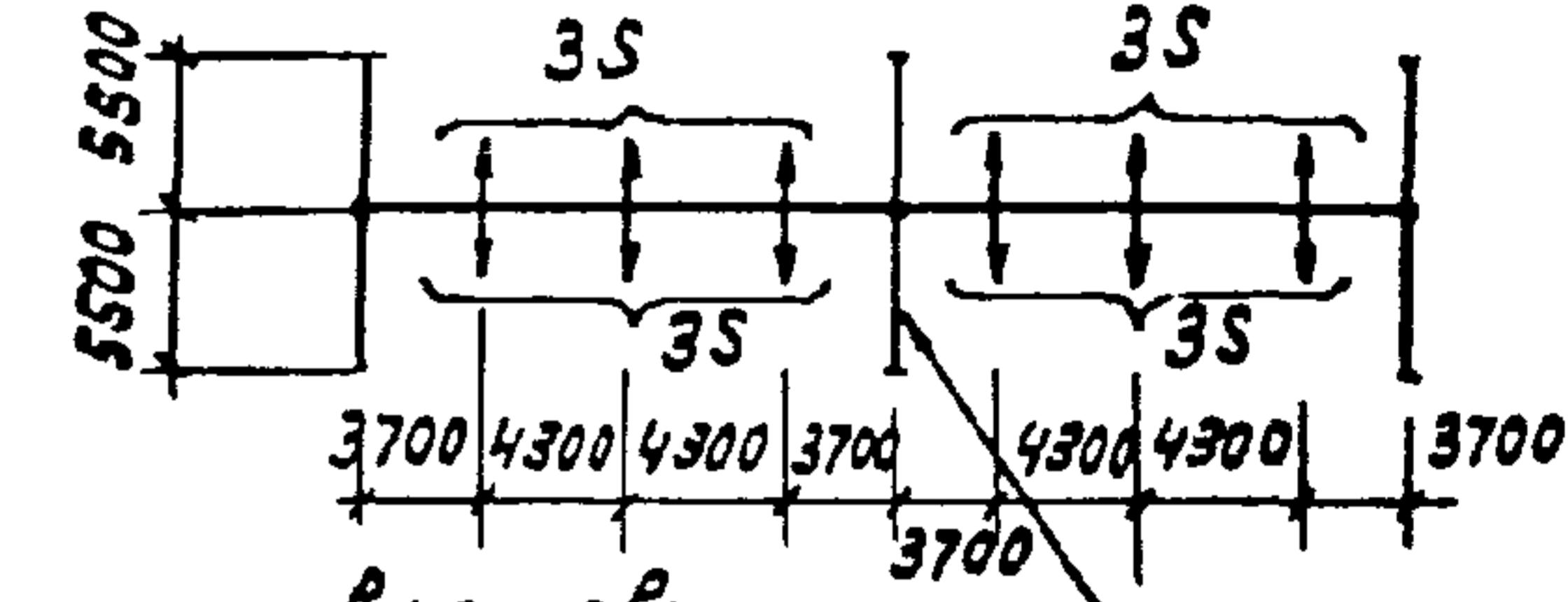
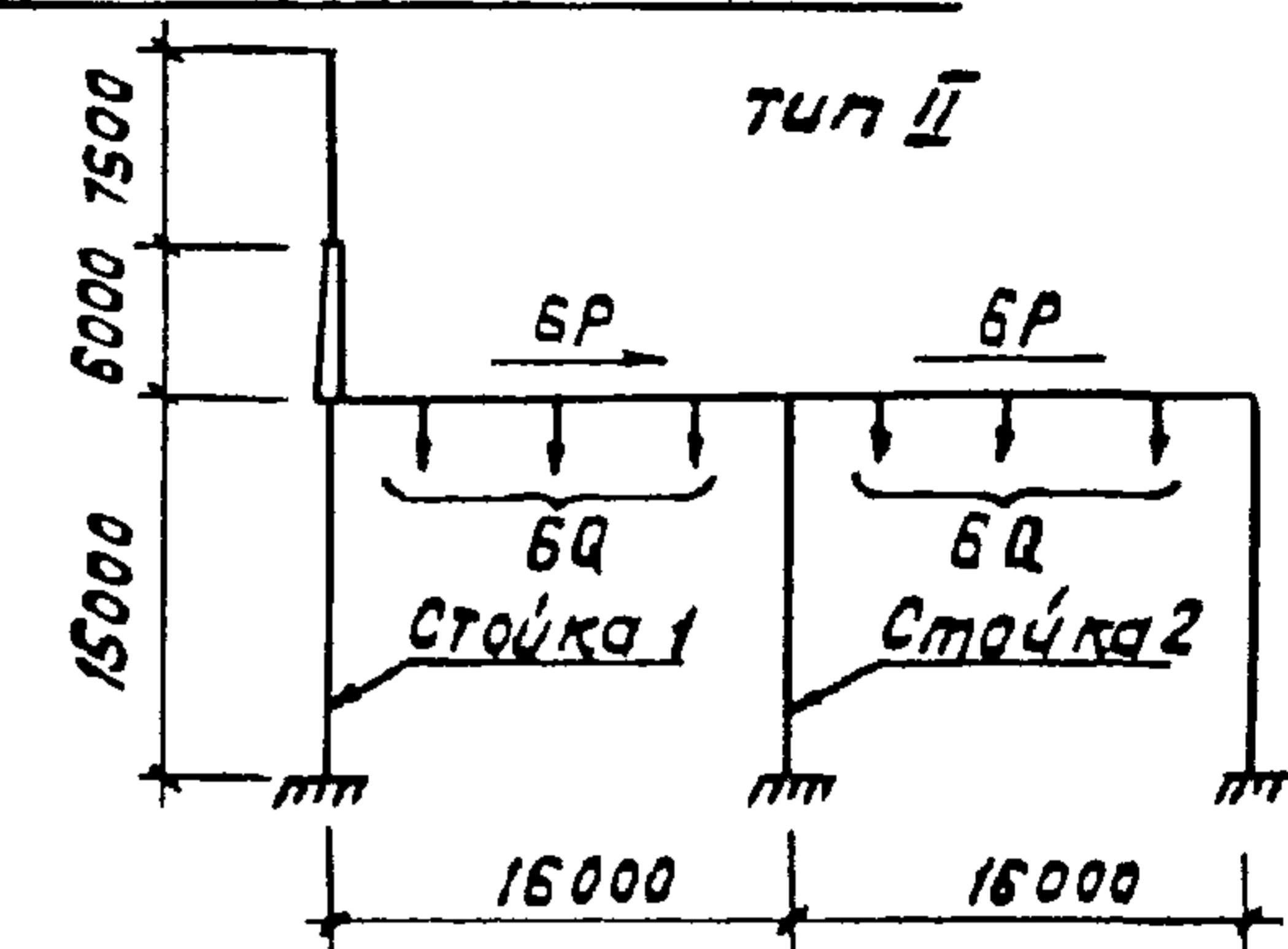
типа II



перемычечные порталы

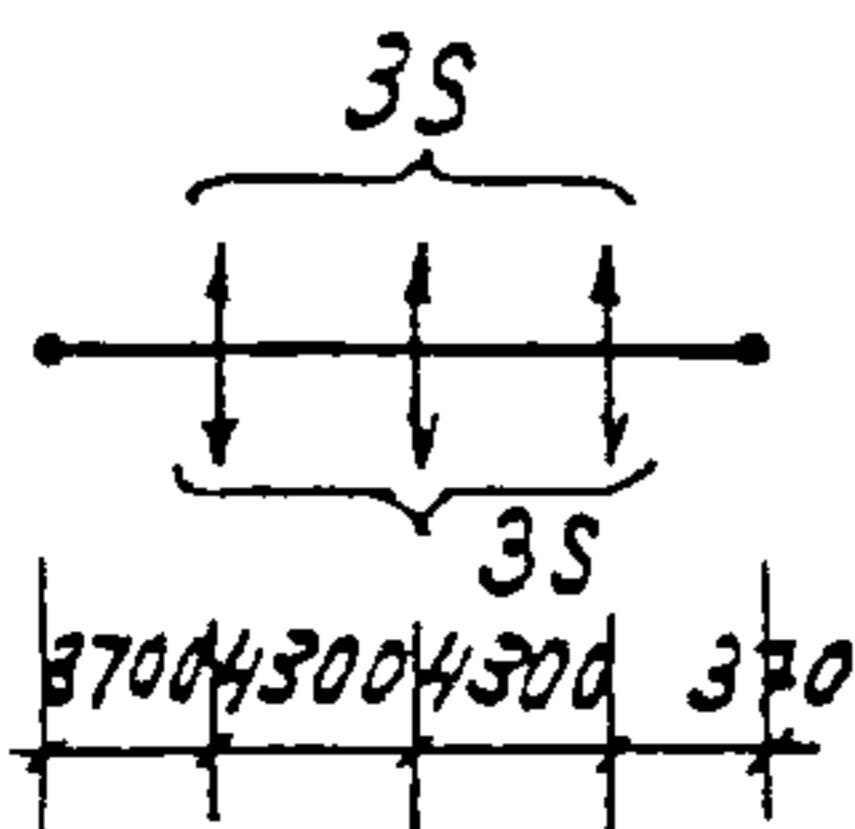
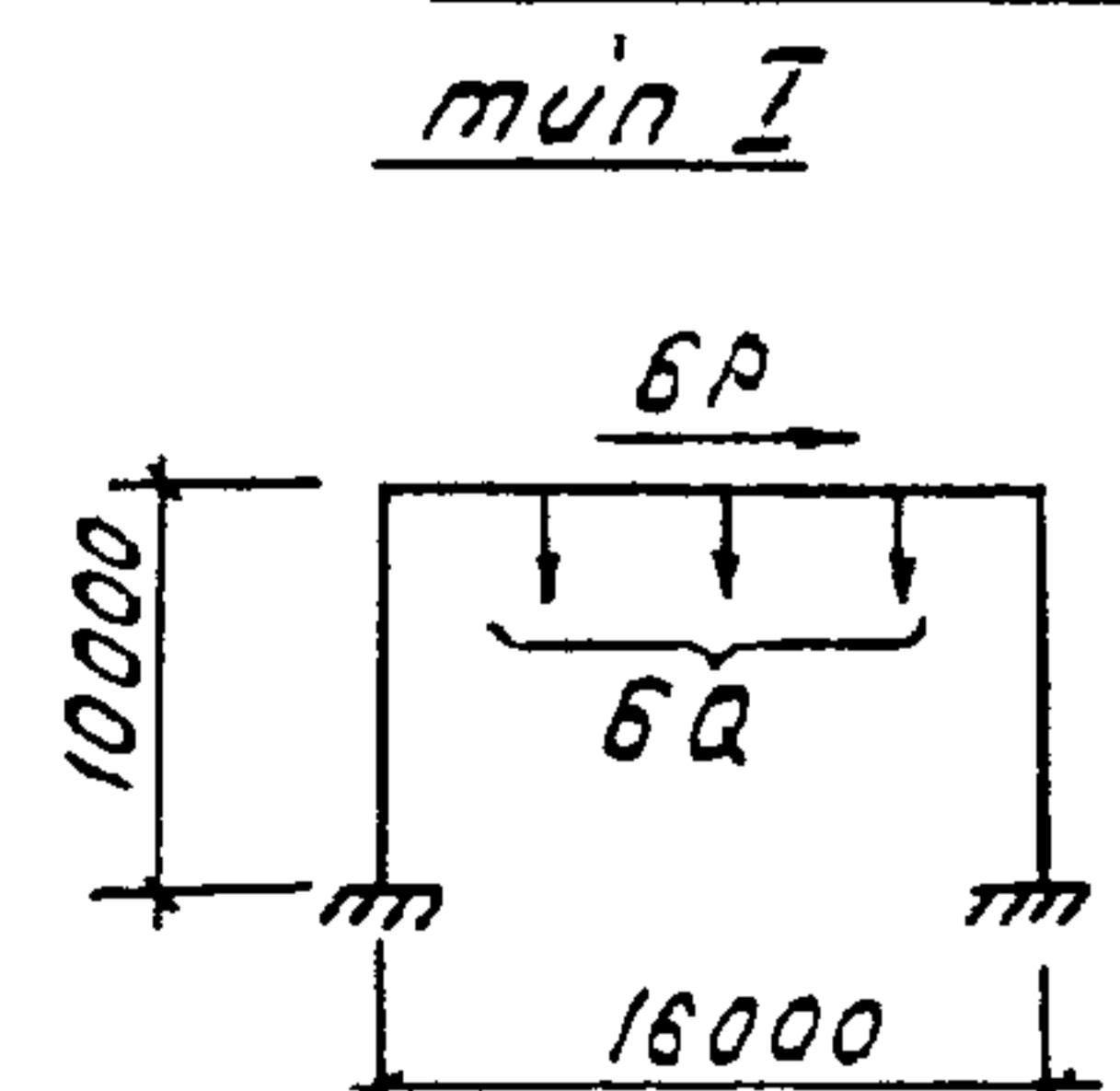


типа II

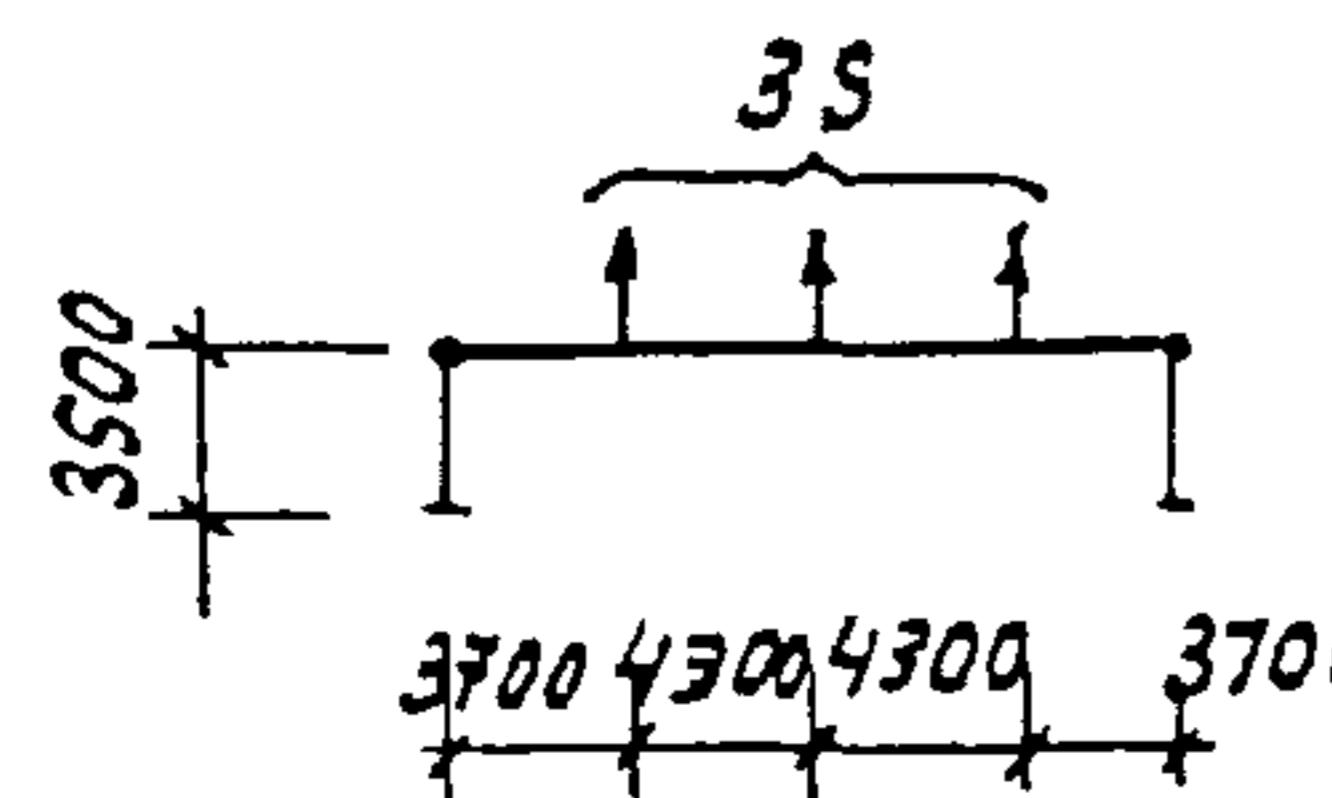
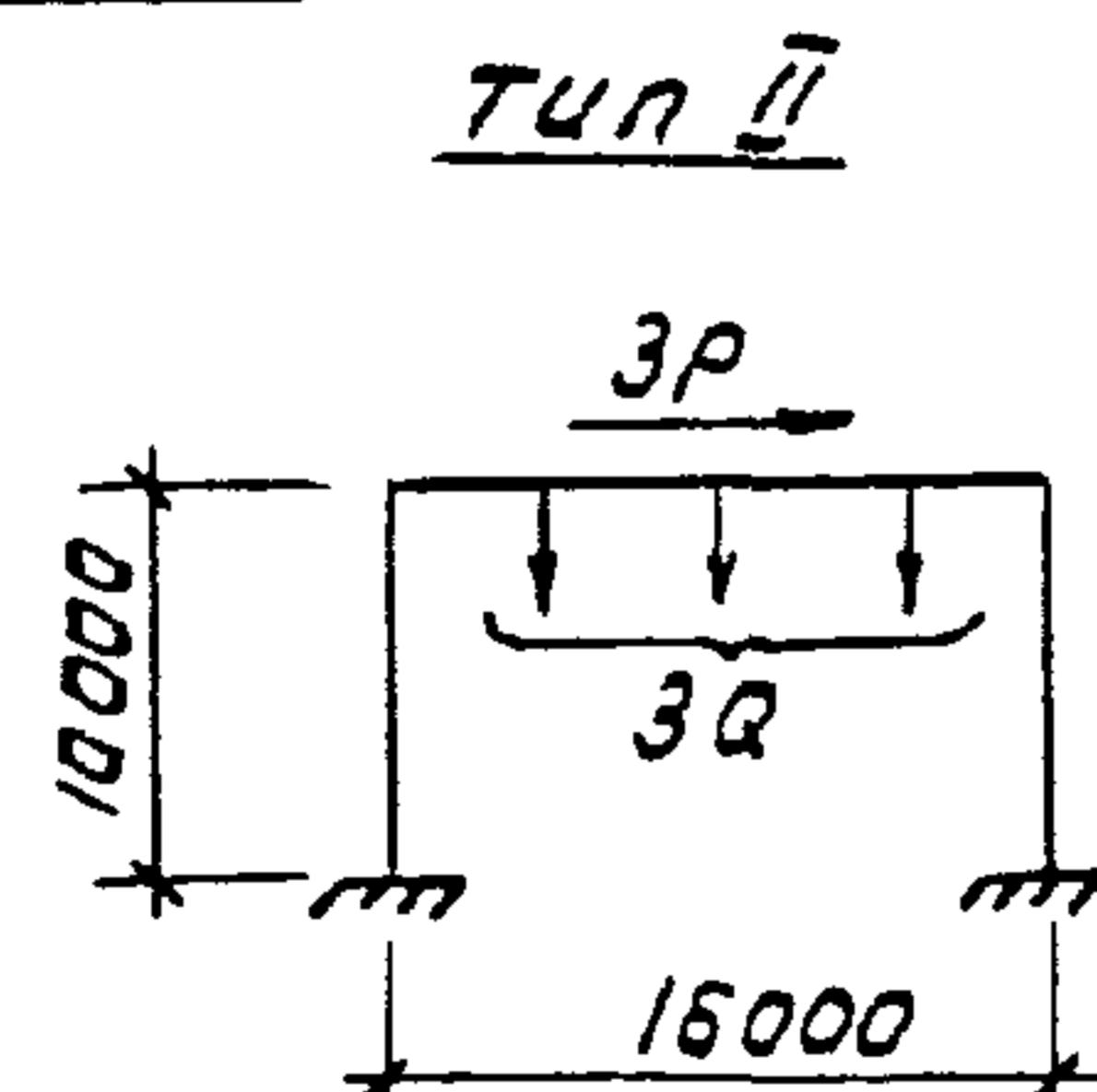


в концевых порталах
предусмотрено установка
спаренной оттяжки

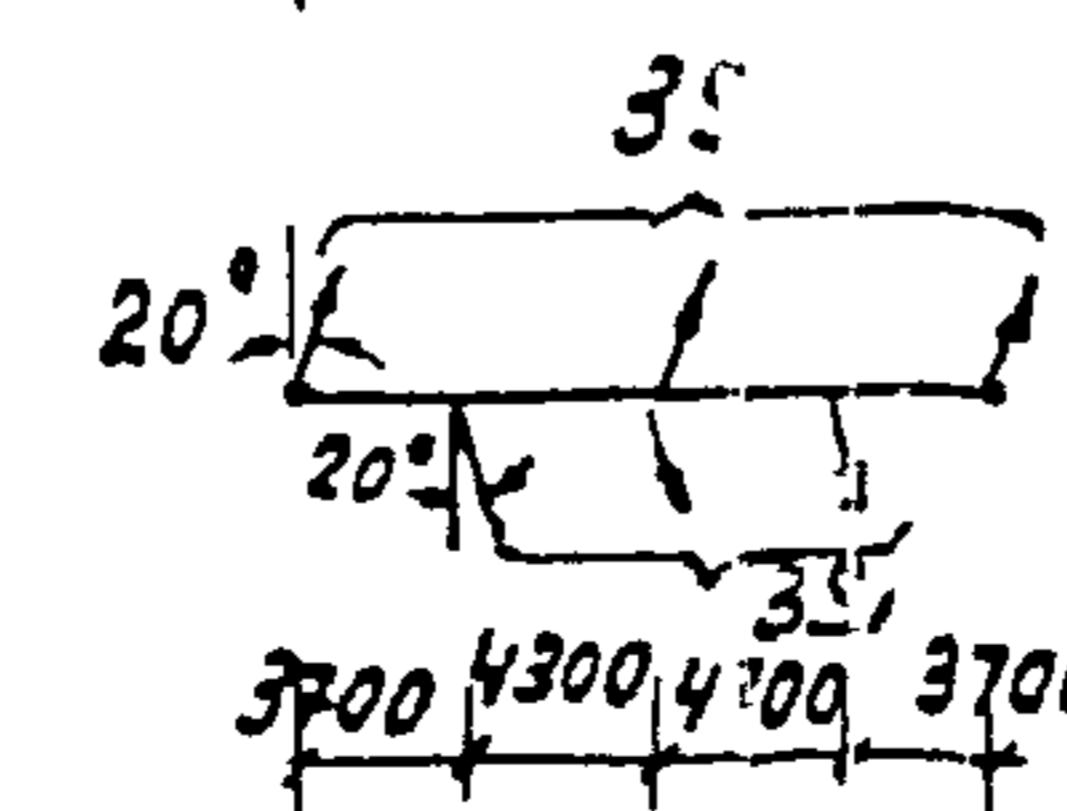
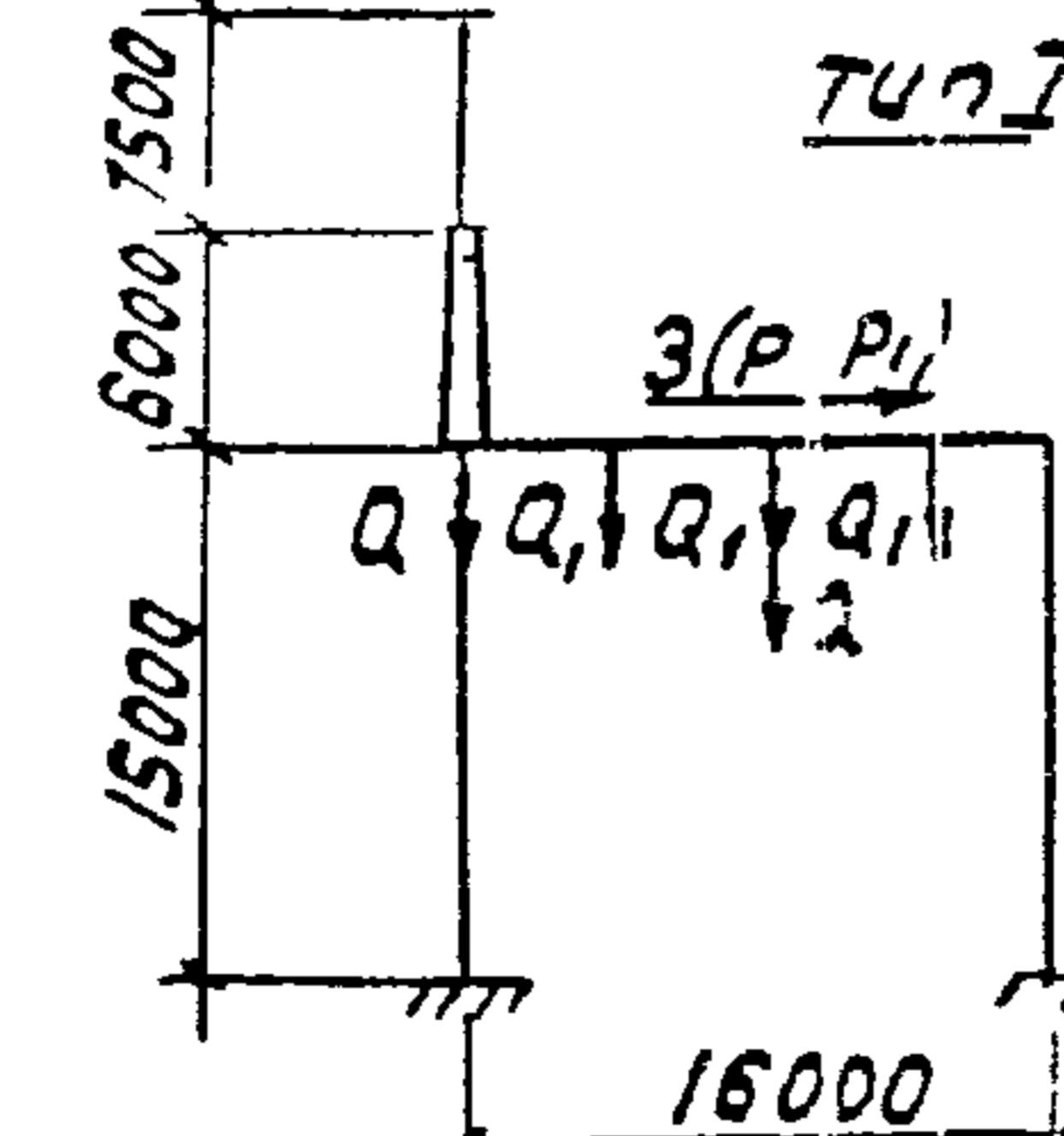
шинные порталы



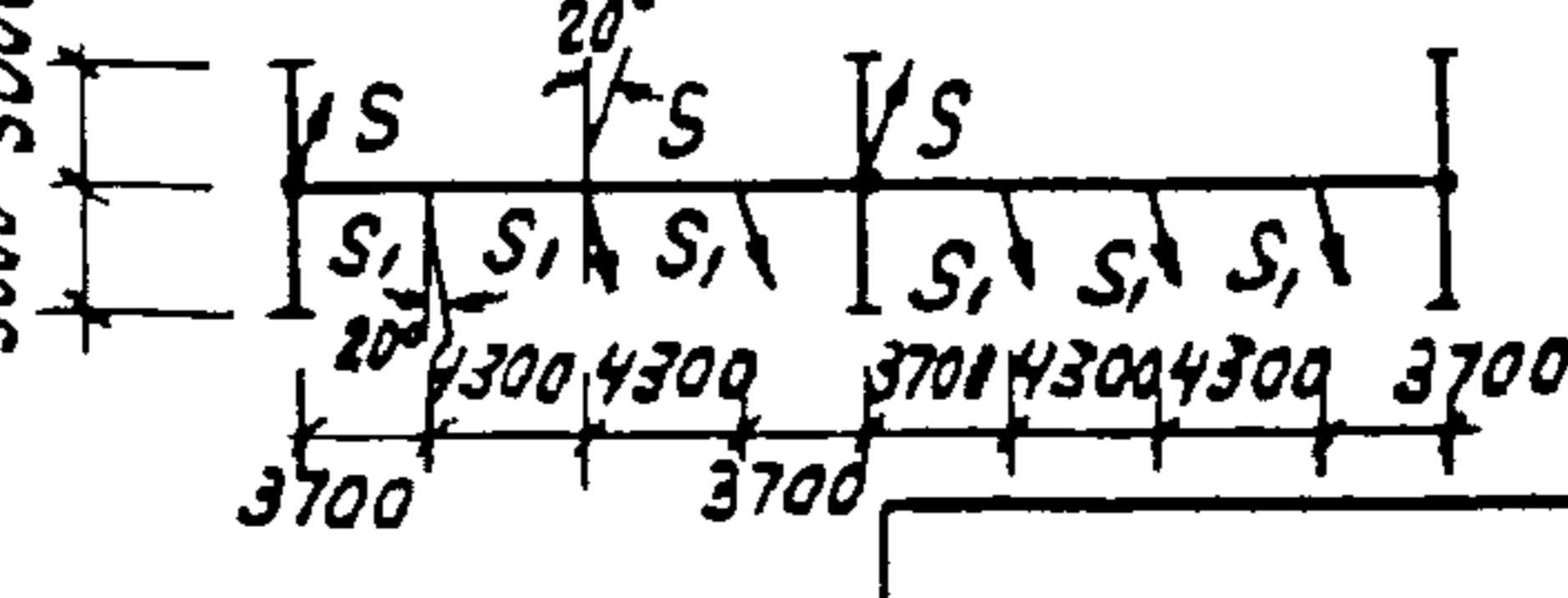
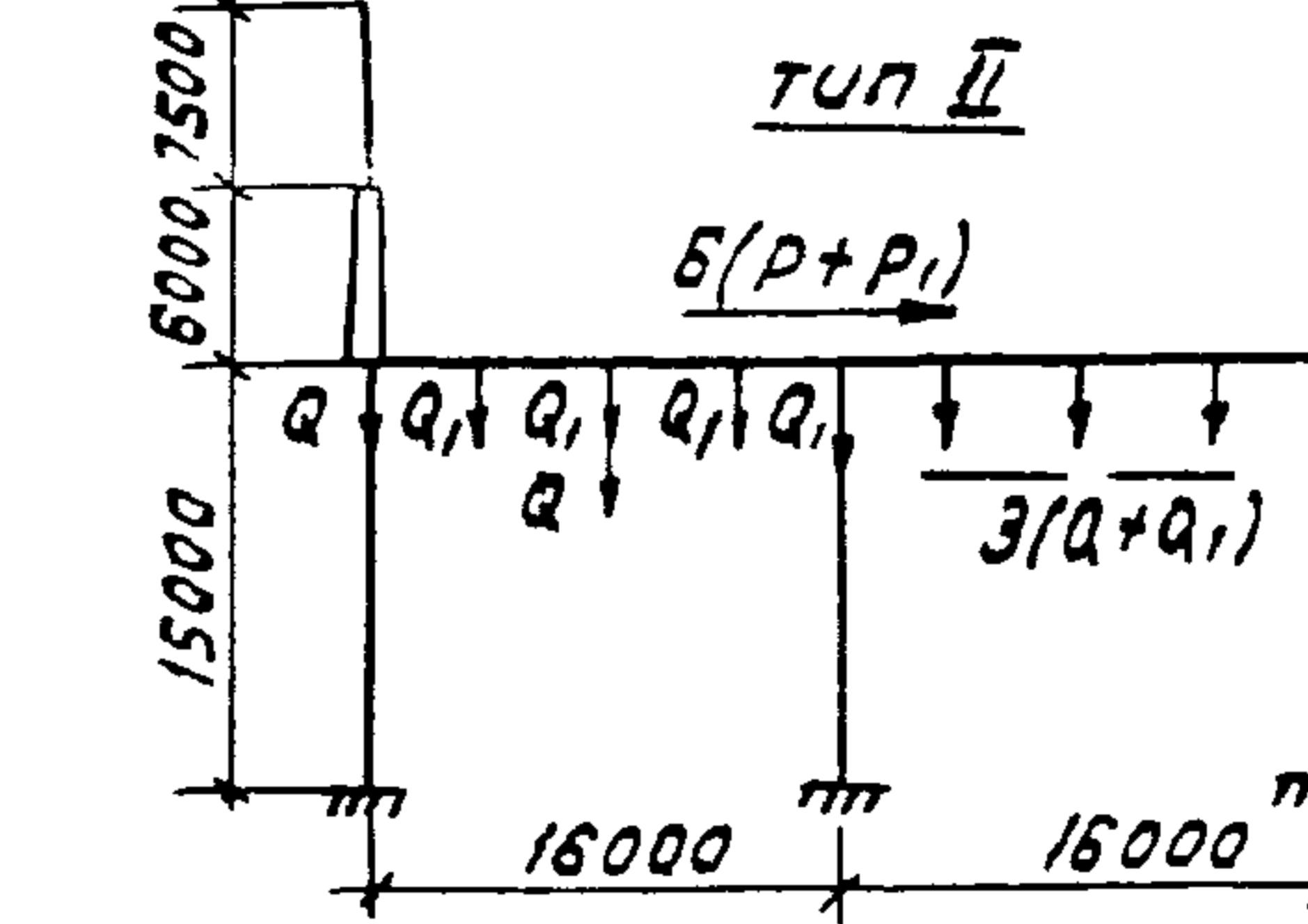
типа II



трансформаторные порталы



типа II



односторонняя перемычечная опора



Нормативные нагрузки на портала 330 кВ табл 6

Обозначения	НН условной группы	I группа нагрузок		II группа нагрузок	
		Ошиновка проводами 2ЯС-500 в фазе		Ошиновка проводами 2ПА-500 в фазе	
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах	И норм режим $q=50 \text{ кг/м}^2$	И норм режим $q=14 \text{ кг/м}^2$	Монтаж режим $q=50 \text{ кг/м}^2$	Монтаж режим $q=14 \text{ кг/м}^2$
	Наименование различных нагрузок	$9-50 \text{ кг/м}^2$	$9-14 \text{ кг/м}^2$	$9-50 \text{ кг/м}^2$	$9-14 \text{ кг/м}^2$
	$c, t = -5^\circ\text{C}$	$c, t = 20^\circ\text{C}$	$c, t = 15^\circ\text{C}$	$c, t = 5^\circ\text{C}$	$c, t = -5^\circ\text{C}$

Ячейковые и перемычечные порталы

Двухпролетный и однопролетный порталы

Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	270	480	270	240	500	240
Q_1	Масса полпролета проводов ВЛ и гирлянды, кг	270	480	270	240	500	240
Q_0	Масса полпролета экрана, кг	15	130	15	15	130	15
S	Тяжение ошиновки ПС, кг	1700	3000	1350	2200	3000	1100
S_1	Тяжение проводов ВЛ, кг	1700	3000	1350	2200	3000	1100
S_0	Тяжение троса экрана, кг	220	1000	140	220	1000	140
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кПа	180	115	30	180	115	30
P_1	Давление ветра на полпролета проводов ВЛ и гирлянды, кПа	180	115	30	180	115	30
P_0	Давление ветра на полпролета троса экрана, кПа	25	65	4	25	65	4

Шинный портал

Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	280	520	280	250	540	250
S	Тяжение ошиновки ПС, кН	1750	3000	1400	2300	3000	1150
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кПа	180	115	30	180	115	30

Одностоечный портал

Q	Масса полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кг	215	360	215	205	360	205
S	Тяжение ошиновки ПС, кН	550	950	450	850	1000	420
P	Давление ветра на полпролета ошиновки ПС и гирлянды, кПа	115	65	20	115	65	20

Продолжение табл 6

Обозначения	НН условной группы	I группа нагрузок		II группа нагрузок	
		Параметры ошиновки		Ошиновка проводами 2ЯС-500 в фазе	
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах	И норм режим $q=50 \text{ кг/м}^2$	И норм режим $q=14 \text{ кг/м}^2$	Монтаж режим $q=50 \text{ кг/м}^2$	Монтаж режим $q=14 \text{ кг/м}^2$
	Наименование различных нагрузок	$9-50 \text{ кг/м}^2$	$9-14 \text{ кг/м}^2$	$9-50 \text{ кг/м}^2$	$9-14 \text{ кг/м}^2$

Трансформаторный портал							
Q	Масса полпролета ошиновки и гирлянды 330 кВ, кг	150	280	150	-	-	-
Q_1	Масса полпролета ошиновки и гирлянды 150 кВ, кг	160	220	160	-	-	-
S	Тяжение ошиновки 330 кВ, кг	1800	3000	1100	-	-	-
S_1	Тяжение ошиновки 150 кВ, кг	600	900	400	-	-	-
P	Давление ветра на полпролета ошиновки и гирлянды 330 кВ	80	40	10	-	-	-
P_1	Давление ветра на полпролета ошиновки и гирлянды 150 кВ	65	35	10	-	-	-

Усилия в стойках и оттяжках железобетонных порталов ЗЗ0кв

Табл. 7

Наименование нагрузок	Ячейковый портал тип II				Перемычечный портал тип II				Шинный портал				Трансформаторный портал тип II			
	Стойка 1		Стойка 2		Стойка 1		Стойка 2		Тип I		Тип II		Стойка 1		Стойка 2	
	Пр-н по ветру	Пр-н по гололеду	Пр-н по ветру	Пр-н по гололеду	Пр-н по ветру	Пр-н по гололеду	Пр-н по ветру	Пр-н по гололеду	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру	Пр-н по ветру
$S_x, \text{ кН}$	38,6	16,6	13,4	8,2	16,5	7,8	10,9	5,7	11,7	6,1	8,5	3,7	23,7	21,3	20,2	25,1
$S_y, \text{ кН}$	41	31	1,4	2,6	11,3	37,5	11,3	37,5	-	-	10,9	39,5	11,1	27,6	27,1	65,6
$S_y'', \text{ кН}$	2,1	2,1	1,2	1,2	2,1	2,1	1,4	1,4	1,6	1,6	1,9	23,1	7,1	7,1	27,9	27,9
$M_y^{0,600}, \text{ кНм}$	58,3	25	209	127,9	257,4	121,7	170	86,9	124	64,7	115,5	39,2	369,7	332,3	315	391,6
$M_y^{-0,000}, \text{ кНм}$	62,8	475	2,1	4,3	17,4	89	17,4	89	-	-	40	167	17,4	43,3	65,3	158
$N_{ot}, \text{ кН}$	118,2 131,2	60,4 105	7,2	10,3	96,7	165,6	96,7	165,6	-	-	74,7	124,2	61,1	104,5	152,8	254,1
$N_{ct}^{-0,600}, \text{ кН}$	280	253,4	124,9	144,6	190	305,8	209	290,6	43,9	61,3	108,5	165,2	144,8	191,2	257,5	362,4

Оттяжки из стального каната 2/18,5-Г-8-С Н-1362 ГОСТ 3264-80

Расчетное разрывное усилие каната в целом

$$[N_{ot}] = 2 \cdot \frac{R_u}{\gamma_m} \gamma_c = 2 \cdot \frac{229,5}{1,6} \cdot 0,9 = 258 \text{ кН}$$

где R_u - разрывное усилие каната по ГОСТ равняется 258 кН

$\gamma_m = 1,6$ - коэффициент надежности (см п 3,9 СНиП II-23-81)

$\gamma_c = 0,9$ - коэффициент условий работы (см табл 44

СНиП II-23-81)

Условные обозначения

S_x, S_y - приведенные горизонтальные силы, действующие на стойку по оси трапеции, в плоскости и из плоскости портала

M_x, M_y - значения действующих изгибающих моментов в плоскости и из плоскости портала на отм -0,800

N_{ot} - усилие в оттяжке

N_{ct} - сжимающее усилие в стойке на отм -0,600

3, 407, 9-149 0-01

12

формат А3

Нагрузки на фундаменты стапельных порталов ЗЗ0К8

Табл 8

расчетные усилия	Ячеековый портал тип II		Перемычечный портал тип I		Шинный портал	Трансформаторный портал тип II		одностоечный, перемычечный портал								
	Стойка 1	Стойка 2	Стойка 1	Стойка 2		Стойка 1	Стойка 2									
	Ветровой режим	Гололед нью режим	Ветро- вой режим	Гололед нью режим		Ветровой режим	Гололед нью режим									
N_C , кН	136,0 109	145,0 116	271 217	290 232	191 158	206 165	373 298	398 318	154 123	163 130	239 191	274 219	328 262,4	444 355	120 96	99 79
N_B , кН	118 94	122 98	235 188	243,6 195	177 142	182 146	343 274	358 286	134 107	138 110	218 174	250 200	280 224	413 330	105 84	81 65
Q_{II} , кН	3,5 2,8	2,3 1,9	6,9 5,5	4,6 3,7	4,0 3,2	1,3 1,0	5,0 4,0	1,5 1,2	2,8 2,2	0,9 0,7	8,5 6,8	7,8 6,2	7,5 6,0	7,5 6,0	3,4 2,7	0,9 0,7
Q_L , кН	8,2 6,6	9,2 7,3	16,4 13,1	18,3 14,6	14,4 11,5	15,4 12,3	29,6 23,7	30,5 24,4	14,0 11,2	15,3 12,2	13,0 10,4	14,5 11,6	21,3 17,0	28,5 22,8	8,5 6,8	7,1 5,7

Схема нагрузок
(линейный, перемычечный,
трансформаторный порталы)

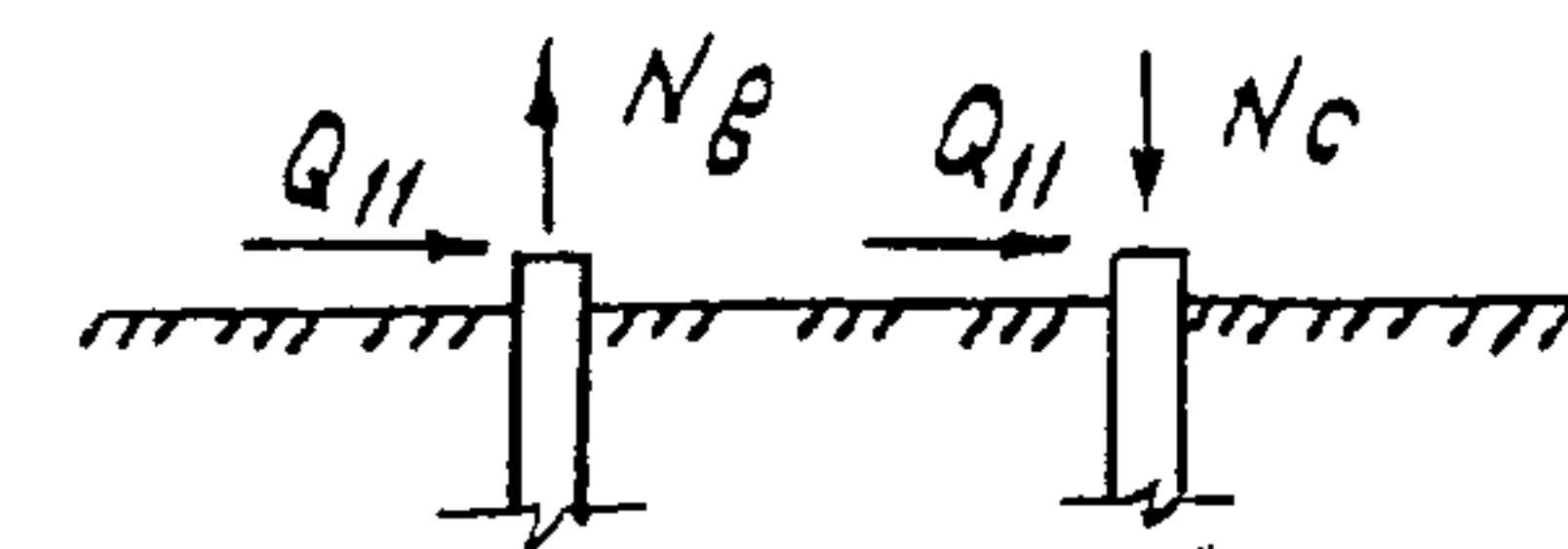
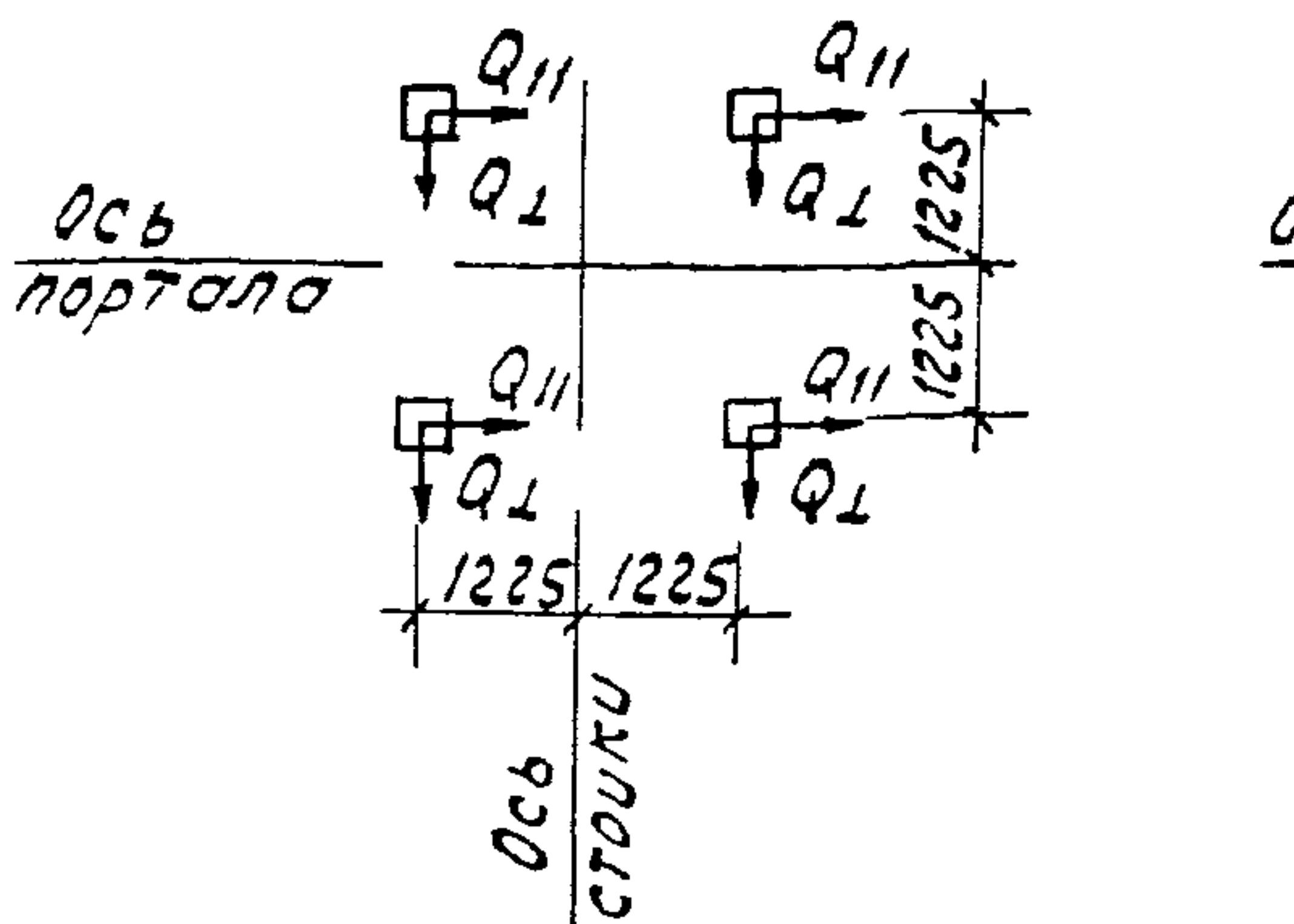
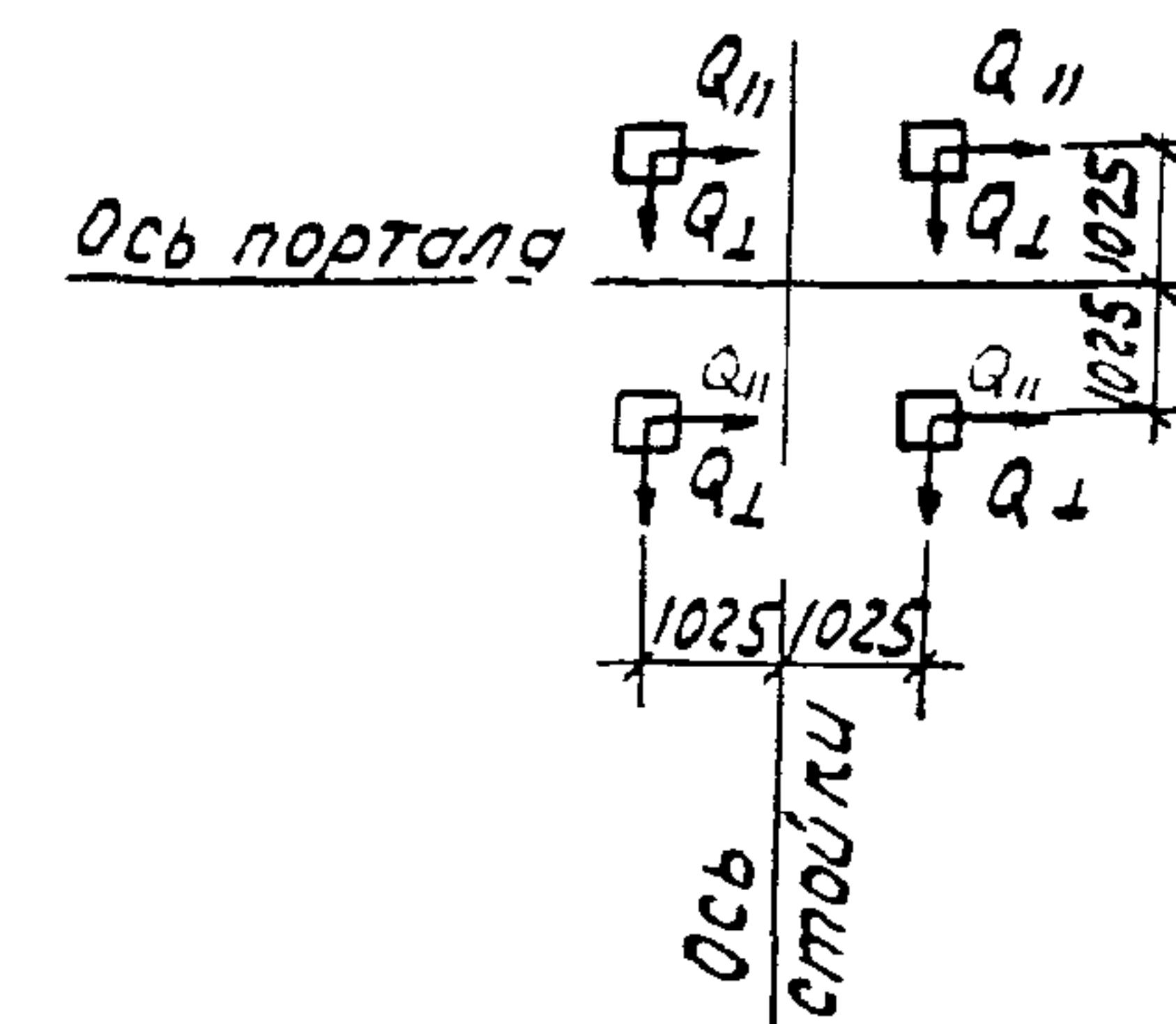


Схема нагрузок
(шинный портал)



N_C - сжимающее усилие, действующее на фундамент
 N_B - то же, вырабатывающее усилие
 Q_{II} , Q_L - горизонтальные усилия, действующие на фундамент в плоскости и из плоскости портала

Основные характеристики железобетонных стоек порталов

Табл 9

Наиме- нование элемента	Расчет- ное се- чение	Длина стойки м	Арматура стойки		Действующие моменты, тм		Несущая способность стойки		Общее усиление напряже- ния арматуры	Примечания	
			Напря- гаемая	Ненапря- гаемая	От нормативных нагрузок	От учетных нагрузок	По проч- ности	По деформа- тивности			
					M _{x, TC} м	M _{y, TCM}	M _{x, PМ}	M _{y, TCM}	M _{P, TCM}		
СУП170-290	φ 560 $\delta = 5,5$	17,0	12φ12A \bar{y}	10φ12A \bar{y}	21,4	1,4	25,	1,7	29,6	12,8	95
СУП195-310	—“—	19,45	14φ12A \bar{y}	10φ12A \bar{y}	21,8	3,3	26	4,3	30,9	14,0	110
СУП 120-200	—“—	12,0	7φ12A \bar{y}	7φ12A \bar{y}	9,6	3,3	11,	4,0	20,48	10,3	55,3
СУП 140-280	—“—	14,0	12φ12A \bar{y}	8φ12A \bar{y}	2,3	17,9	3	25,1	28,0	11,57	95

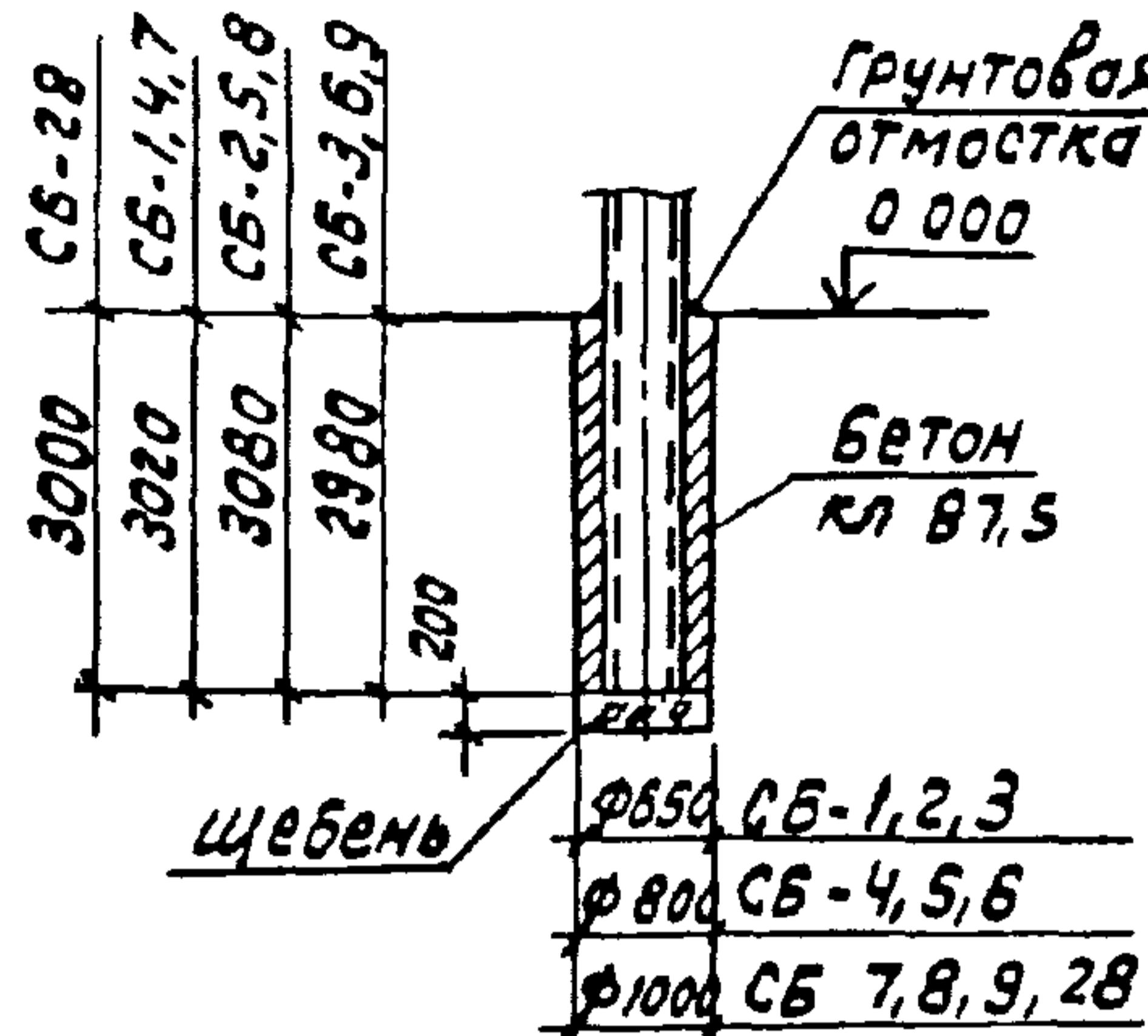
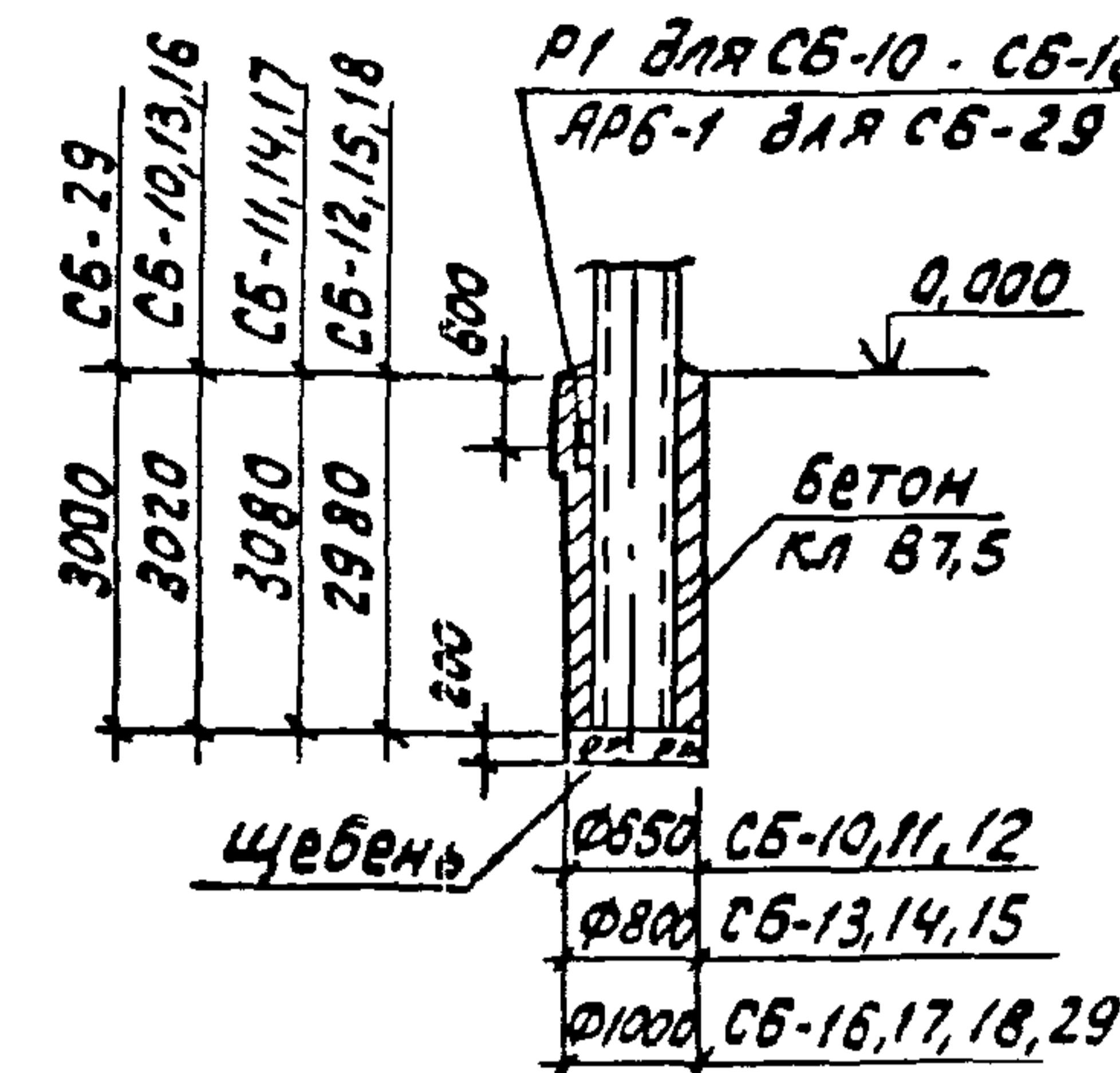
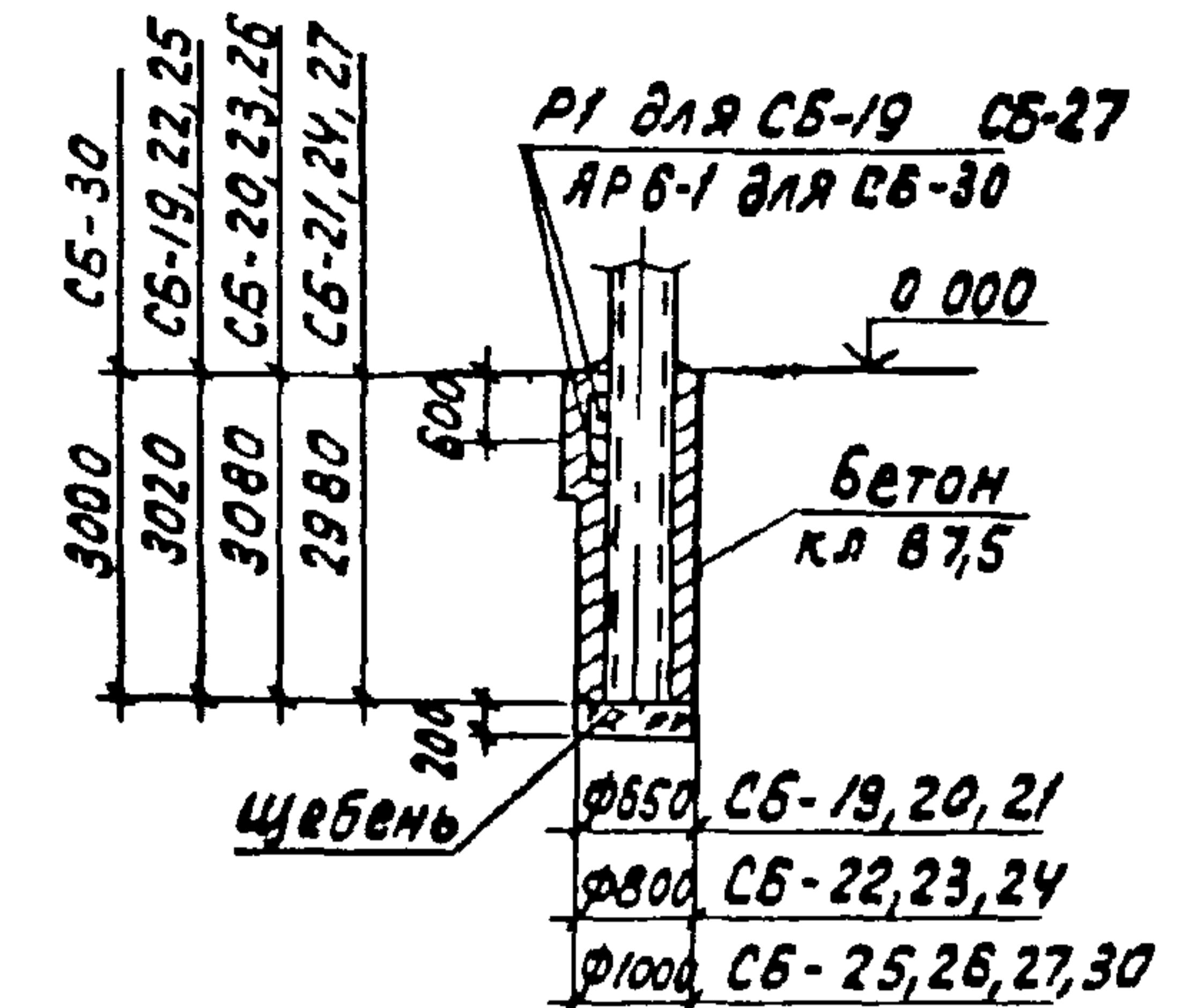
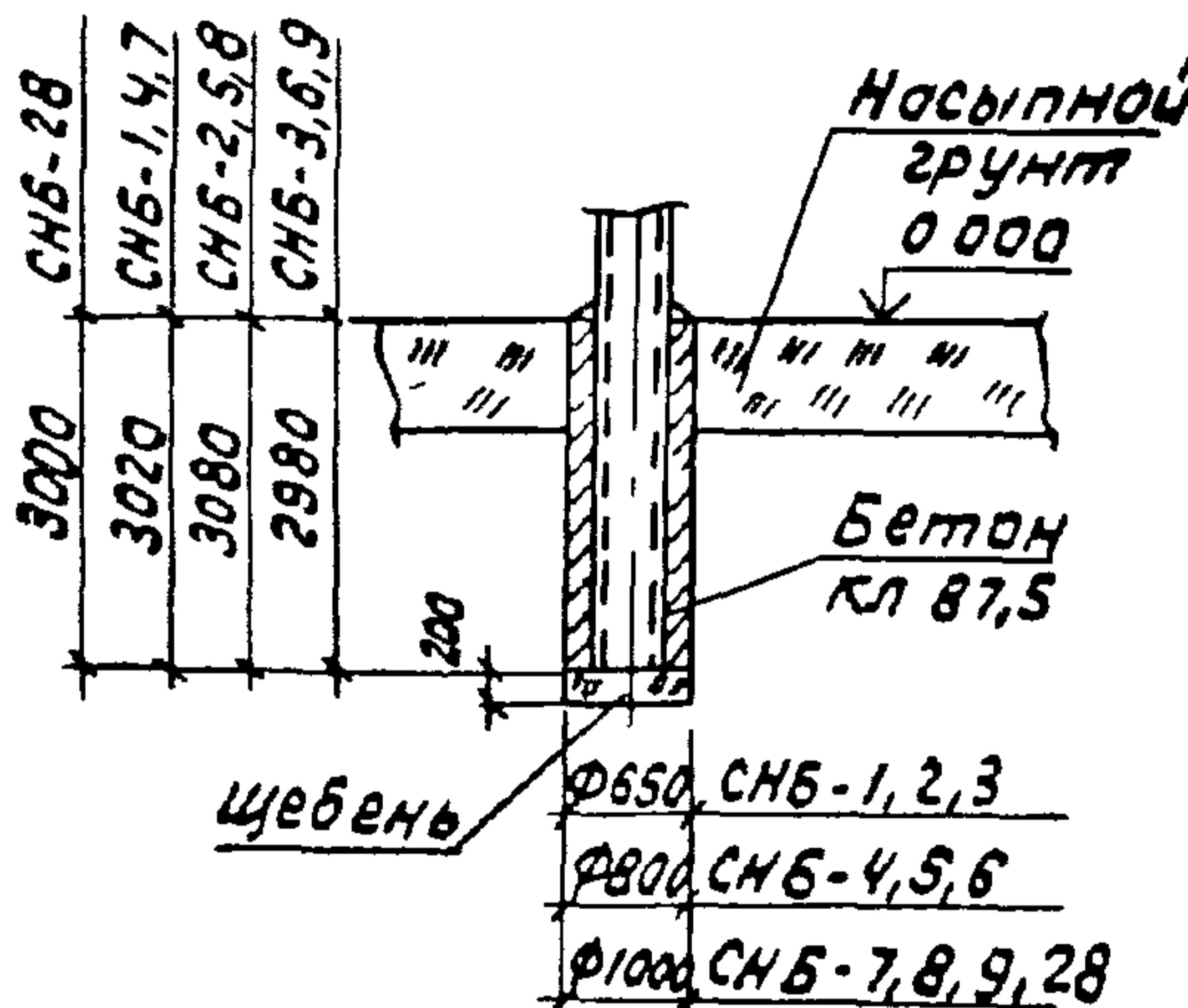
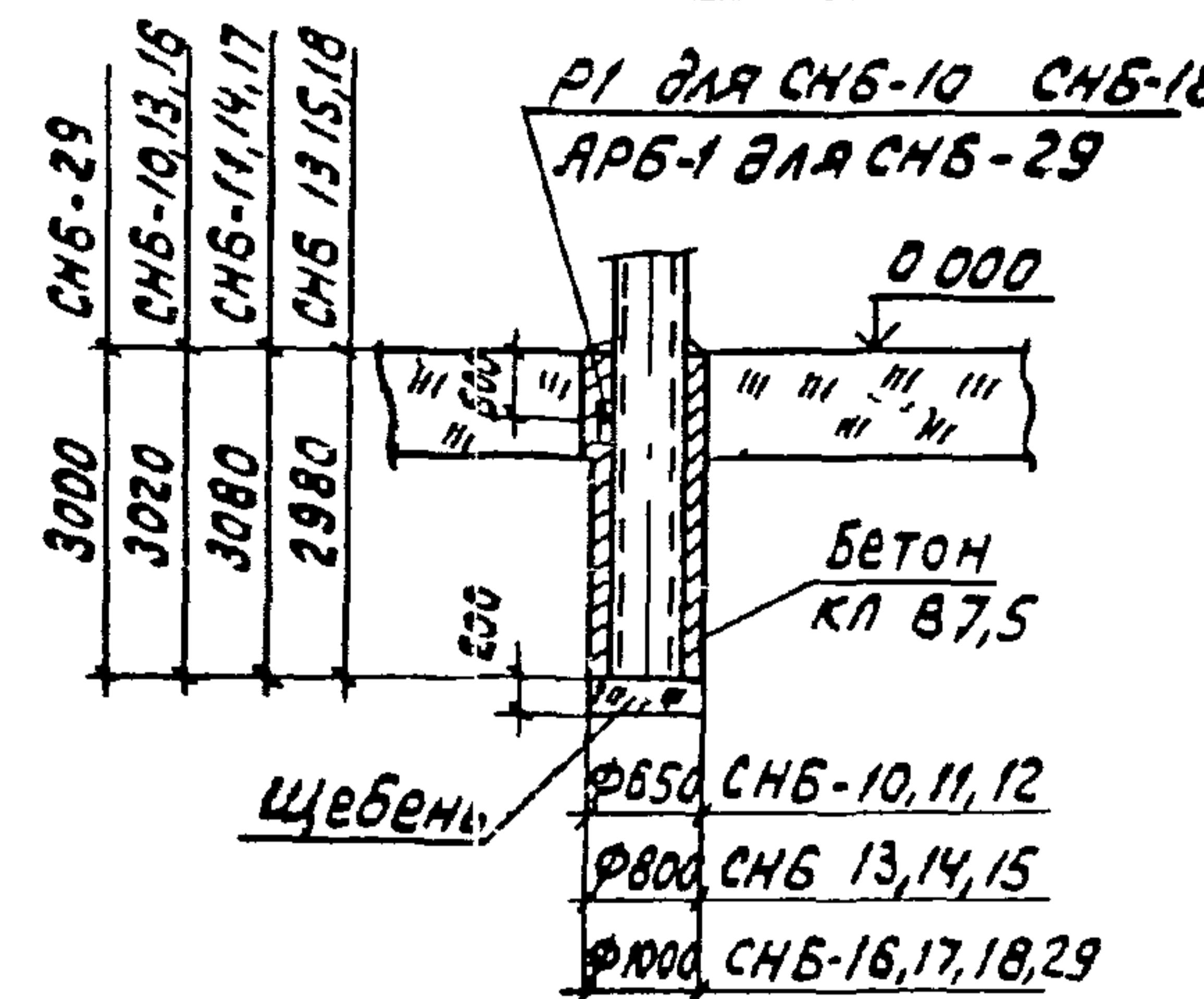
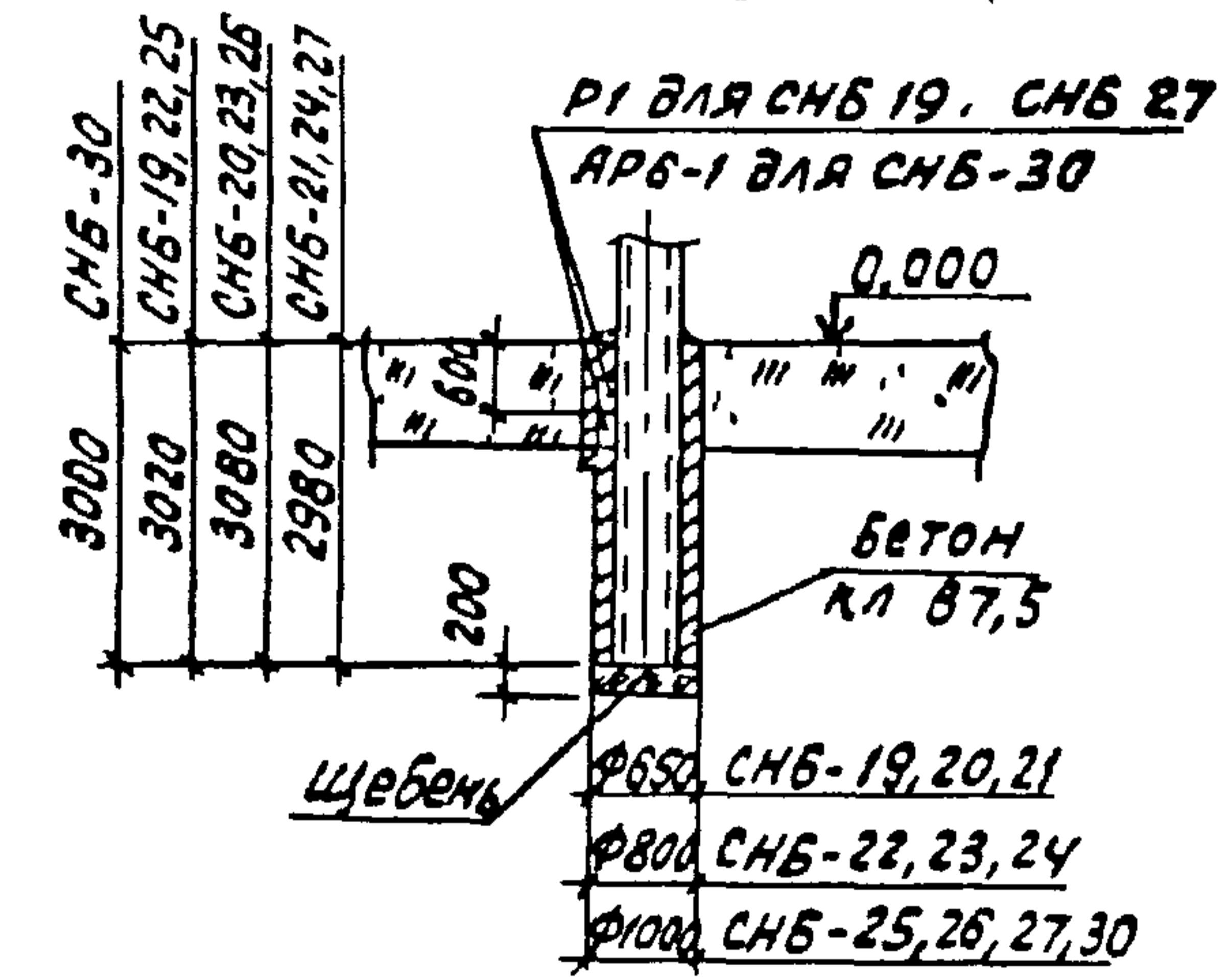
1 Изготовление стоек типа СУП предусматривается с использованием оборудования, предназначенного для изготовления стоек вл типа СУ

2 Армирование стоек, действующие изгибающие моменты и несущая способность приведены для расчетного сечения принятого ниже поверхности грунта на 0,6 м

УНР № 00000000000000000000
129657М.70

З. 407 9-149 0-01

форм

СБ-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 28СБ-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29СБ-19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30СНБ-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 28СНБ-10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 29СНБ-19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 30

При расчете закреплений за расчетную глубину заложения принято среднее значение $h = 3000 \text{ мм}$

И КОНТРОЛЬНЫЕ

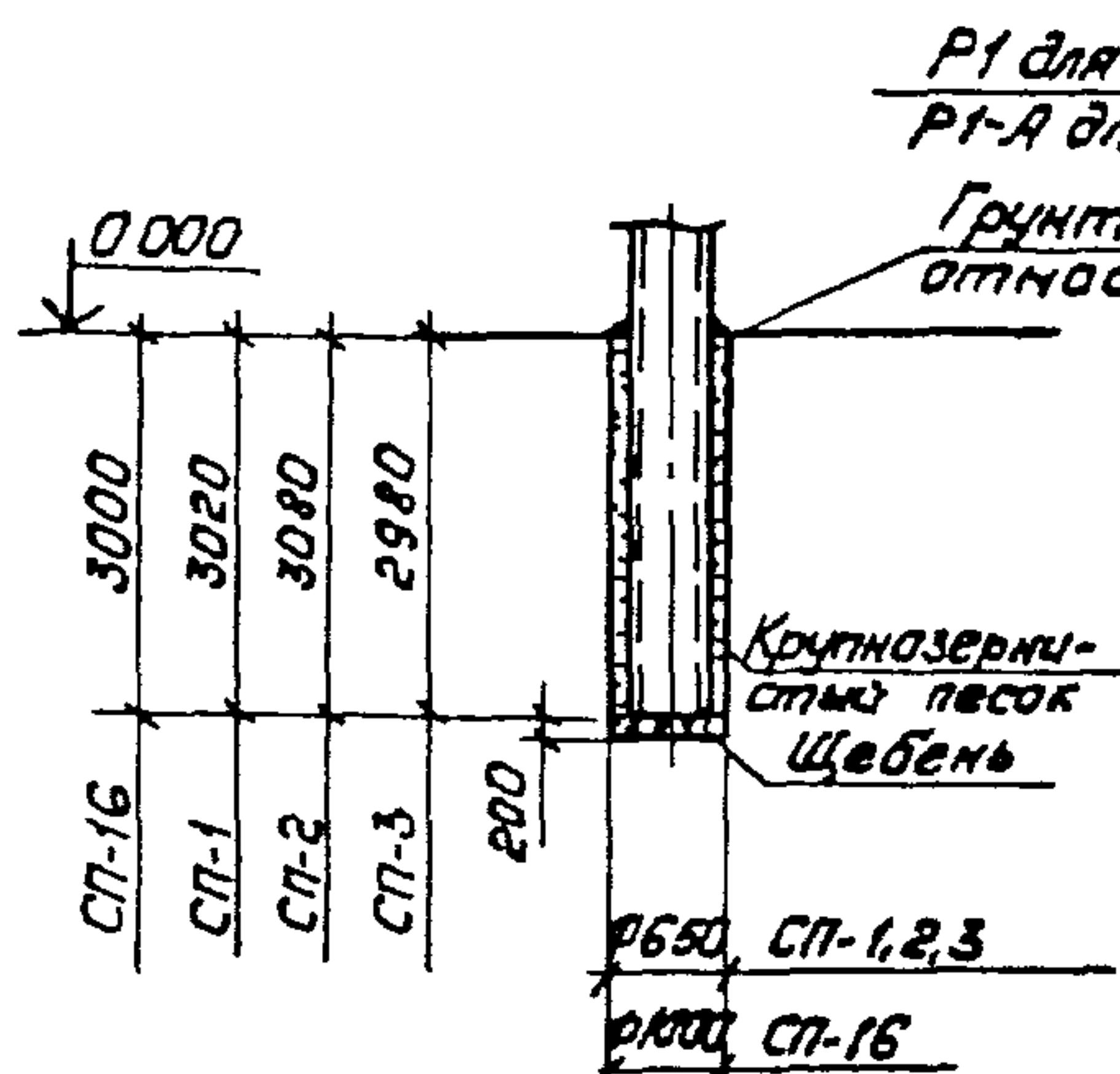
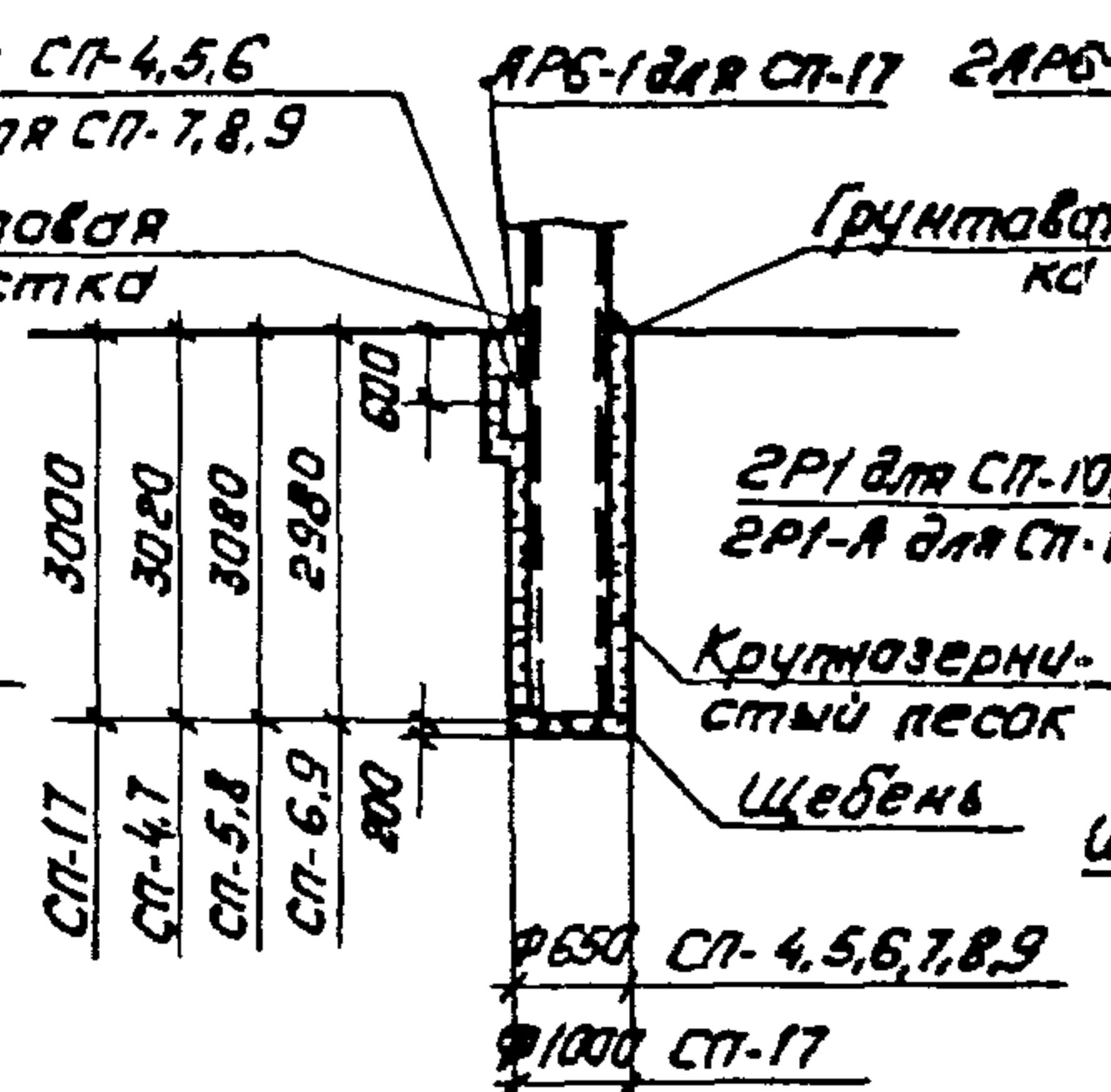
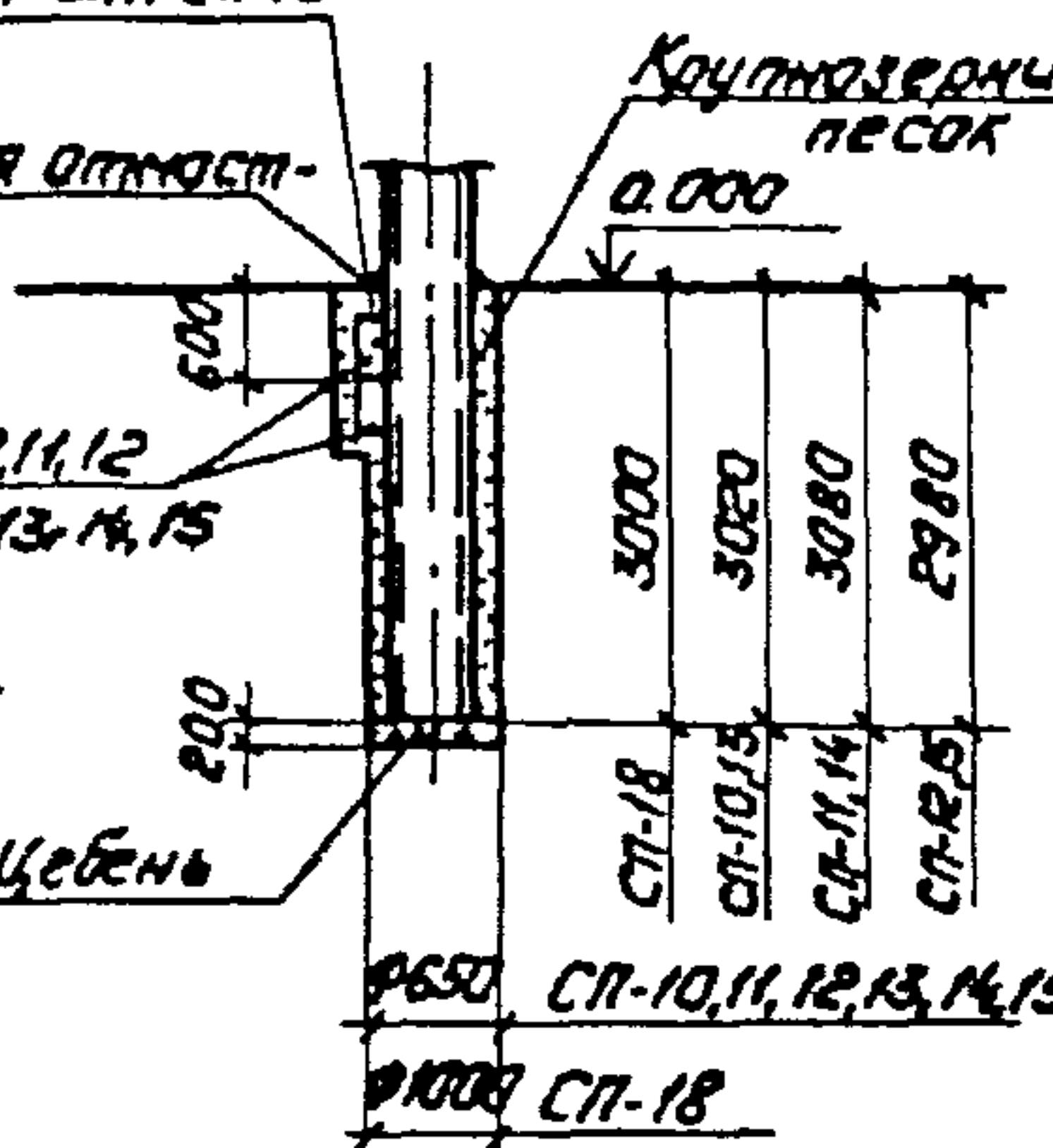
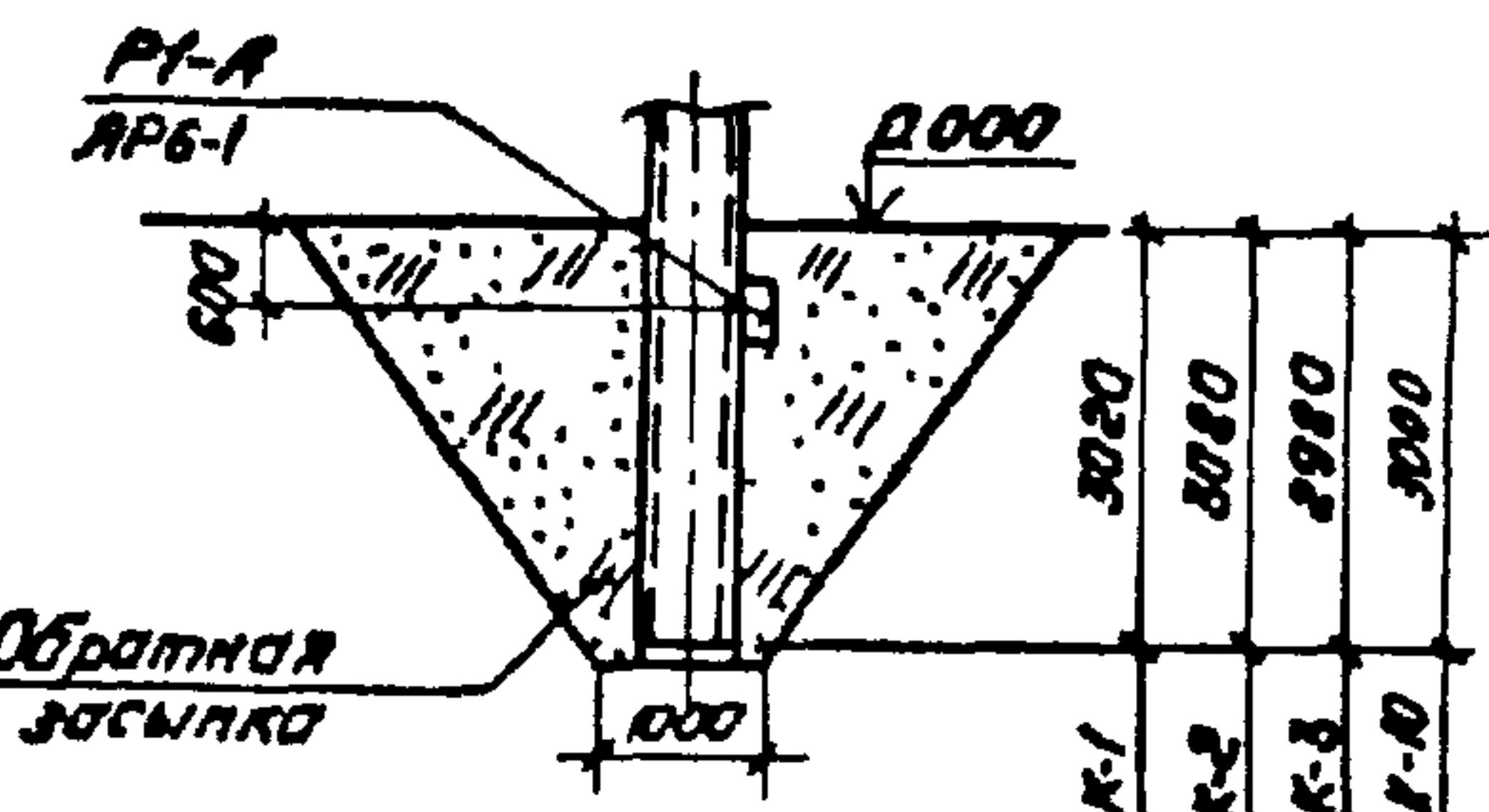
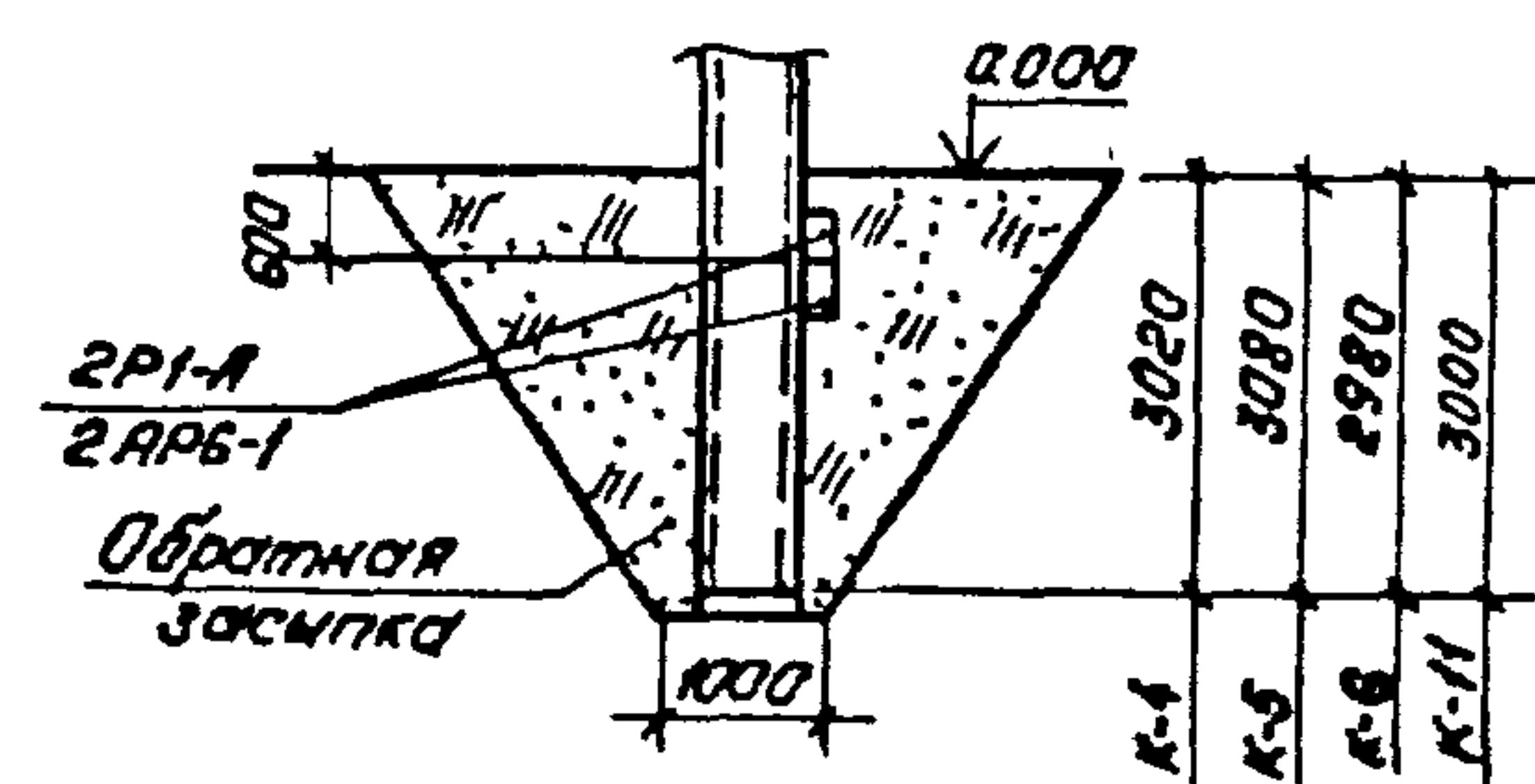
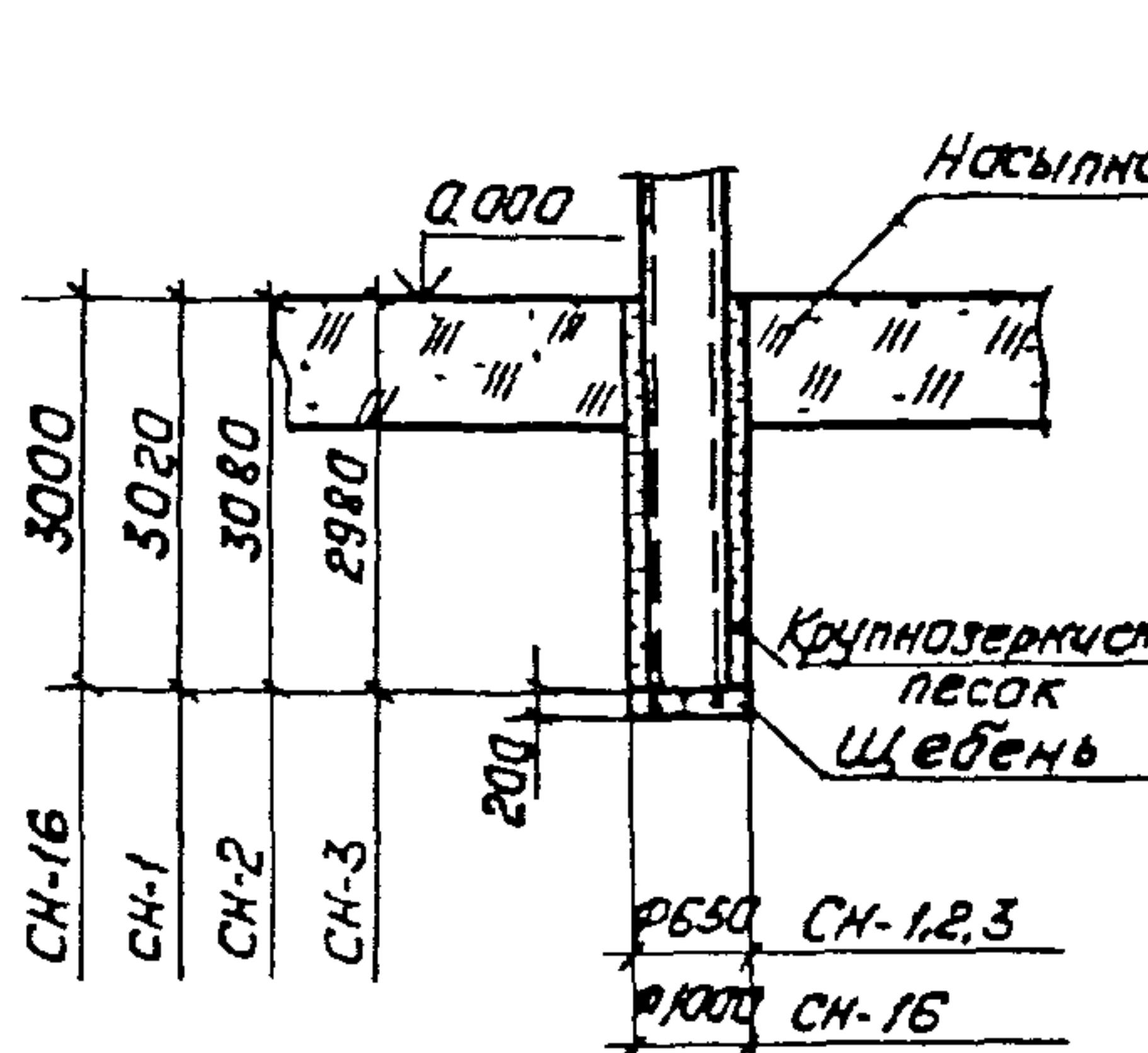
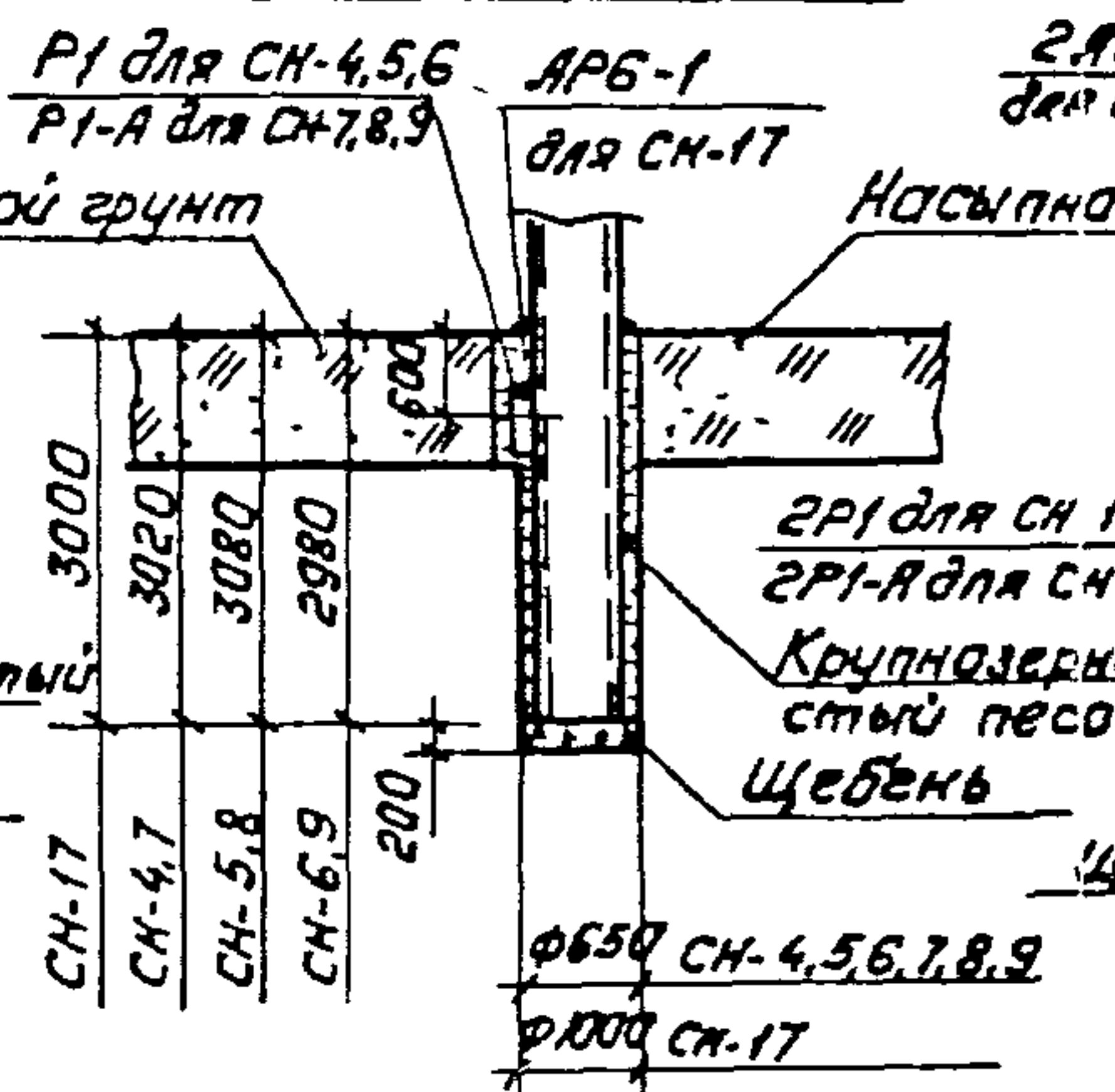
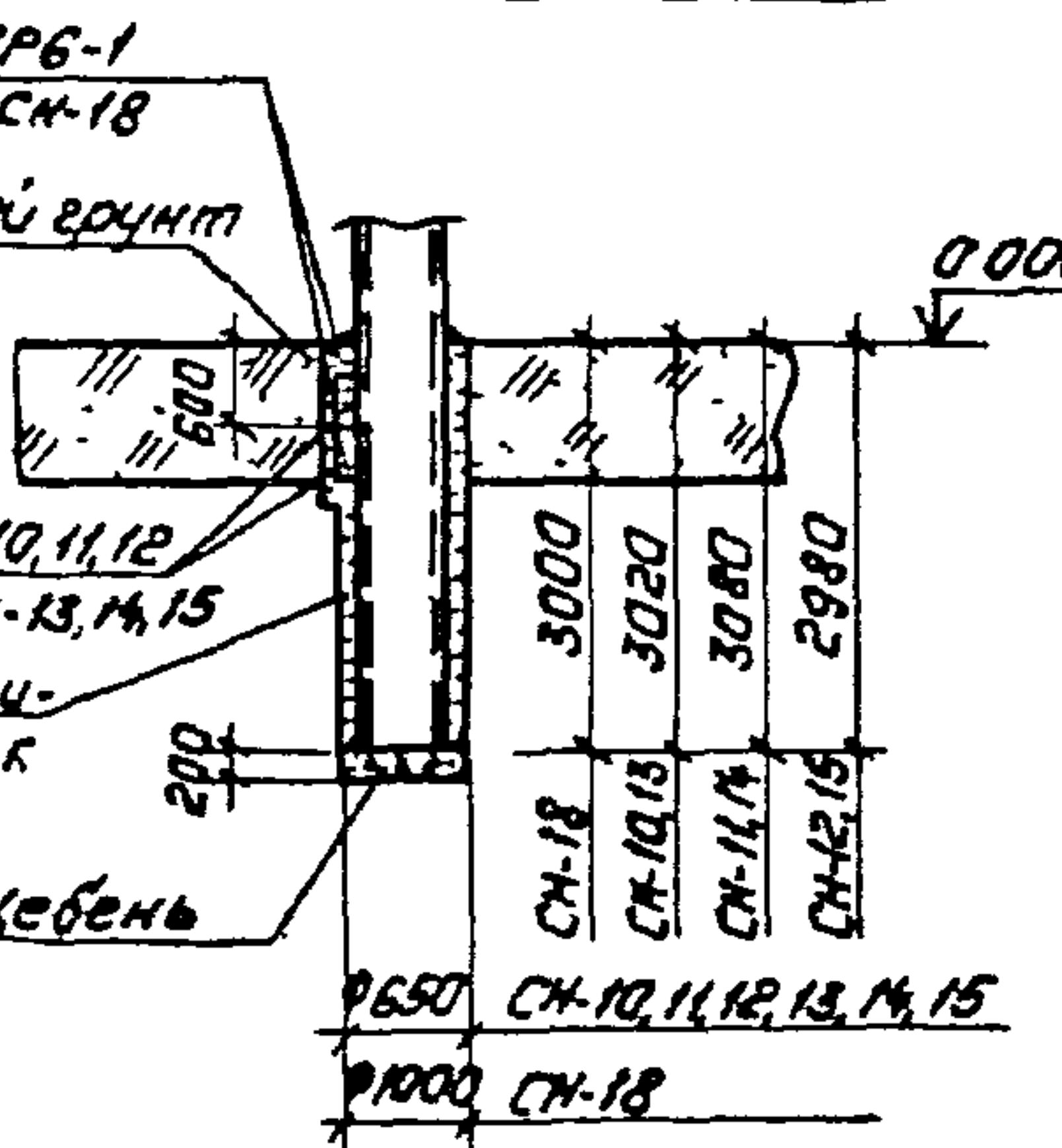
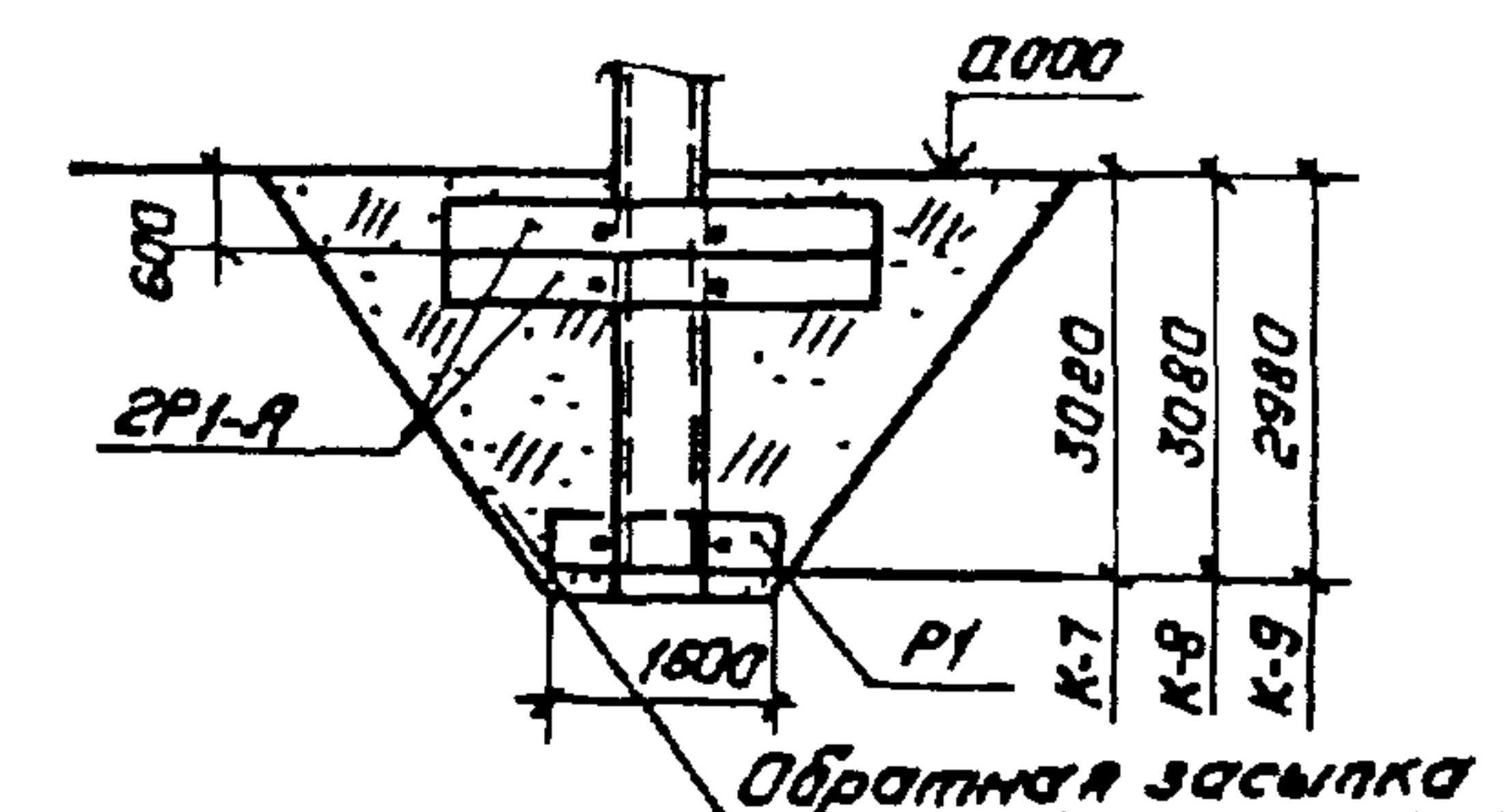
3 407 9 - 149 0 - 02

Нач от д	Роменск	Липецк	Сталинград	Листов
гип	парфенов	1000	1000	11
рук гр	кировоград	1000	1000	
рук гр	кузнецк	1000	1000	

Схемы закреплений стоеч портальных в грунте и табличы несущей способности оснований

Энергосертификат
Северо-Западное отделение
Ленинград

Формат А3

СП-1,2,3,16СП-4,5,6,7,8,9,17СП-10,11,12,13,14,15,18K-1,2,3,10K-4,5,6,11CH-1,2,3,16CH-4,5,6,7,8,9,17CH-10,11,12,13,14,15,18K-7,8,9

При расчете закреплений за расчетную глубину
заложения принято среднее значение $h=3000\text{мм}$

3.407.9-149.0-02

лист
2

Табл. II

Наименование грунта	Расчетное сопротивление грунта основания $R \text{ кН}/\text{м}^2$		Несущая способность стоеч, кН												
	В сверленом котловане		В копаном котловане	В сверленом котловане без обетонирования пазух		В сверленом котловане с обетонированием пазух		В копаном котловане							
	При $H > 3 \text{ м}$	При $H = 2 \text{ м}$		Ф 550 мм	Ф 1000 мм	Ф 650 мм	Ф 800 мм	Ф 1000 мм							
	ненарушенной структуре	ненарушенной структуре		СП	СН	СП	СН	СБ	СНБ	СБ	СНБ	СБ			
Пески крупные	5200	3640	1200	1320	924	2053	1433	1355	945	2053	1433	3193	2230	462	
Пески средней крупности	3900	2730	800	990	693	1551	1081	1025	714	1551	1081	2408	1681	308	
Пески мелкие	2050	1435	390	520	364	823	572	543	378	823	572	1274	888	150	
Пески полеватые	1300	910	280	330	231	523	363	346	240	523	363	810	564	108	
$J_k =$ Суглинки и глины	0,2	3600	2520	350	914	640	1428	996	943	658	1428	996	2218	1550	135
	0,3	2300	1610	330	584	409	913	636	604	421	913	636	1419	990	127
	0,4	1600	1120	300	377	284	636	442	391	292	636	442	987	688	115
	0,5	1300	910	280	330	231	516	359	341	237	516	359	802	559	108
	0,6	800	560	250	203	142	318	221	210	166	318	221	495	344	96
	0,75	400	280	200	102	71	180	110	108	74	180	110	248	173	77

В таблице приняты следующие обозначения котлованов:
 СП - сверленый котлован $H = 3 \text{ м}$,
 СН - сверленый котлован в грунтах ненарушенной структуры $H = 2 \text{ м}$,
 СБ - сверленый котлован $H = 3 \text{ м}$ с обетонированной пазухой,
 СНБ - то же, в грунтах ненарушенной структуры $H = 2 \text{ м}$,
 К - копаный котлован $H = 3 \text{ м}$

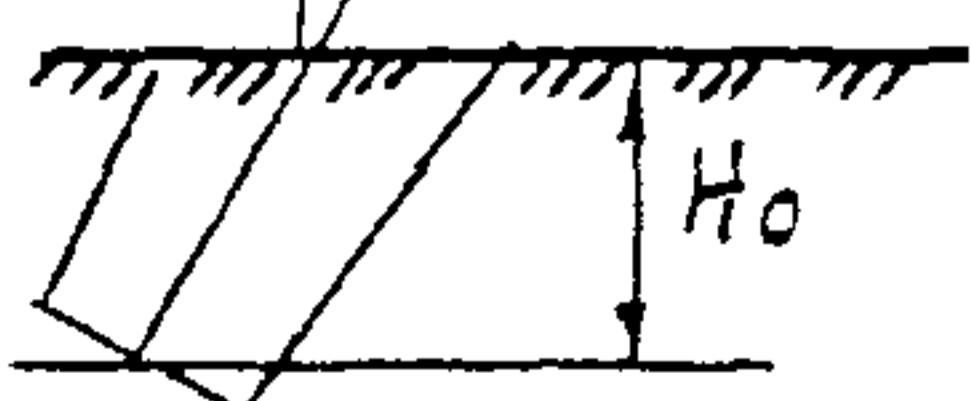
Лист	3.407.9-149.0-02
9	

Несущая способность анкерных плит, кН

Табл. 12

Тип плиты	ПА1-1		ПА1-2 (1x1,5м)				ПА2-1 (1,5x2,0м)				ПА2-2 (1,5x3,0м)				ПА3-1 (2x3,0м)				ПА3-2 (2,5x3,0м)				
	Грунто- вые условия	глубина заложения до	2,5м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м	2,5м	3,0м		
Пески крупные	159,7	183,6	177	202,5	253	292,5	274	308	377	427	313	352	429	487	409	456	551	620	449	499,5	607	680,5	
Пески средней крупности	151,0	171,1	167	189,5	238	271	261	290,5	358	401,5	299	332,5	409	457,5	393	432,5	527	585	431	475,5	580	644,5	
Пески мелкие	111,3	120,6	124	134,5	172	188	205	218	274	294,5	233	248,5	313	337	315	332,5	417	444	339	361	454	485	
Пески пылеватые	107,2	115,1	120	128	164	179	199	210	265	281,5	225	239	301	317	306	320,5	403	425,5	327	351	436	464	
Супеси	твёрдые	137,6	147,6	155	166,5	208	224	245	260	321	342,5	281	299	369	400	367	387,5	476	506	396	420,5	520	555,5
	пластичные	78,7	81,3	87	89	114	119	152	155	195	202	160	165	213	227	228	231	298	305	248	255	321	331
Суглиники	0 ≤ J_L ≤ 0,25	115,4	118,2	130	133,5	168	174	209	213	267	273	231	237	301	310	306	309,5	394	401,5	312	318	414	425,5
	0,25 < J_L ≤ 0,5	59,2	100,6	113	115	145	150	182	183,5	232	234,5	194	197	254	260	264	264	341	343,5	284	288	357	373
	0,5 < J_L ≤ 0,75	71,3	70,5	74	74	95	95,5	129	129	165	185	141	141	183	183,5	169	169	227	207	217	217	278	279
Глины	0 ≤ J_L ≤ 0,25	135,6	135,4	153	154,5	195	197	239	238	299	300,5	268	270	333	337,5	332	333	465	465	368	370,5	470	473,5
	0,25 < J_L ≤ 0,5	119,4	118,9	132	133	167	168	208	208,5	261	262	213	216	278	280	279	279	360	360	297	299	379	365,5
	0,5 < J_L ≤ 0,75	80,1	77,5	74	74	95	95	132	132	174	174	156	156	193	193	172	172	231	231				

В/Нв



Значения несущей способности анкерных плит в глинистых грунтах соответствуют большему пределу покоя зерна консистенции J_L . Для грунтов с меньшим пределом J_L несущая способность увеличивается на 25%; промежуточные значения принимаются по линейной интерполяции. В случаях, когда избыточно только наименование глинистого грунта по показателю консистенции (например, суглиник, мягкопластичный), принимаются табличные значения несущей способности. Несущая способность определена без учета коэффициента безопасности $K_\delta = 1,3$.

1001

10

3.407.9-149.0-02

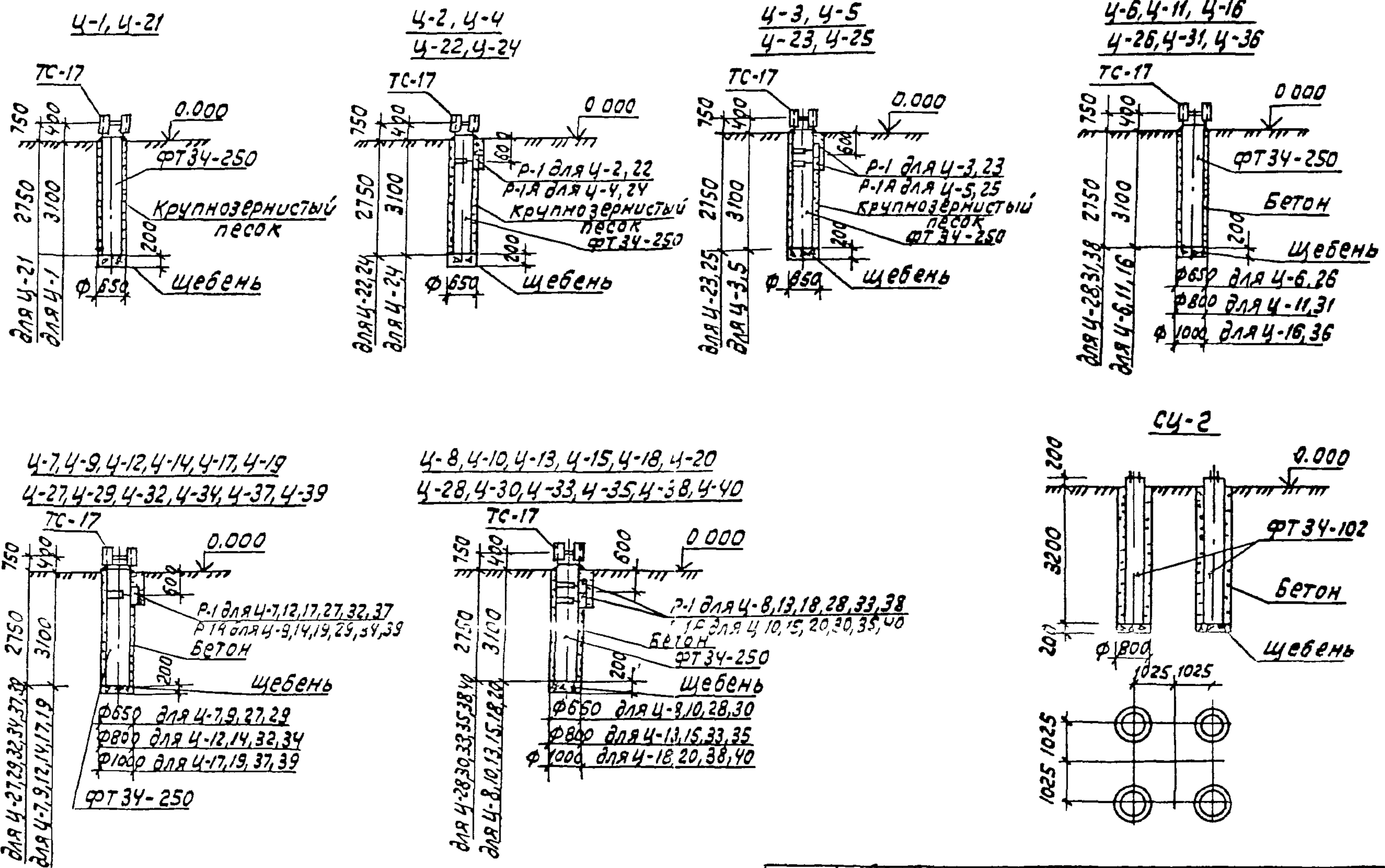
Формат А3

Табл. 13

$\beta, \text{град}$	ПА1-1 $H_0 = 2,5, 3\text{м}$	ПА1-2 $H_0 = 2,5, 3\text{м}$	ПА2-1 $H_0 = \frac{2,5\text{м}}{3,0\text{м}}$	ПА2-2 $H_0 = \frac{2,5\text{м}}{3,0\text{м}}$	ПА3-1 $H_0 = \frac{2,5\text{м}}{3,0\text{м}}$	ПА3-2 $H_0 = \frac{2,5\text{м}}{3,0\text{м}}$
20°	123,4	183,7	$\frac{263,1}{316,1}$	$\frac{389,1}{474,2}$	$\frac{397,7}{451}$	$\frac{523,9}{595,7}$
35°	122,8	182,8	$\frac{280,9}{313,9}$	$\frac{386,9}{471,8}$	$\frac{393,8}{448,2}$	$\frac{519,8}{591,6}$

Расчет закреплений анкерных плит по деформациям произведен для грунтов природной влажности, т.е без учета взвешивающего действия грунтовых вод при плотности грунта обратной засыпки $1,7 \text{т}/\text{м}^3$
где β - угол заложения оттяжки портала

РНПДИССИИФДОУВЗДНЧНБ
129657М-50



Установочные чертежи фундаментов (кроме Ч-2),
параметры закреплений и общие примечания см.
3.407.2-140 вып.0 и вып. З и 3.407.9-149 вып.2 (для Ч-2)

И КОНТР.	КОВАЛЕВ	3.2	10088
Науч.отд	Роменский	Янр	10.08.88
ГИП	Ларченов	ЧМД	10.08.88
РУК. гр.	Кирсанова	МУ.Г.Р	10.08.88
РУК. гр.	Кулешова	ЧМД	10.08.88

3.407.9-149.0-03

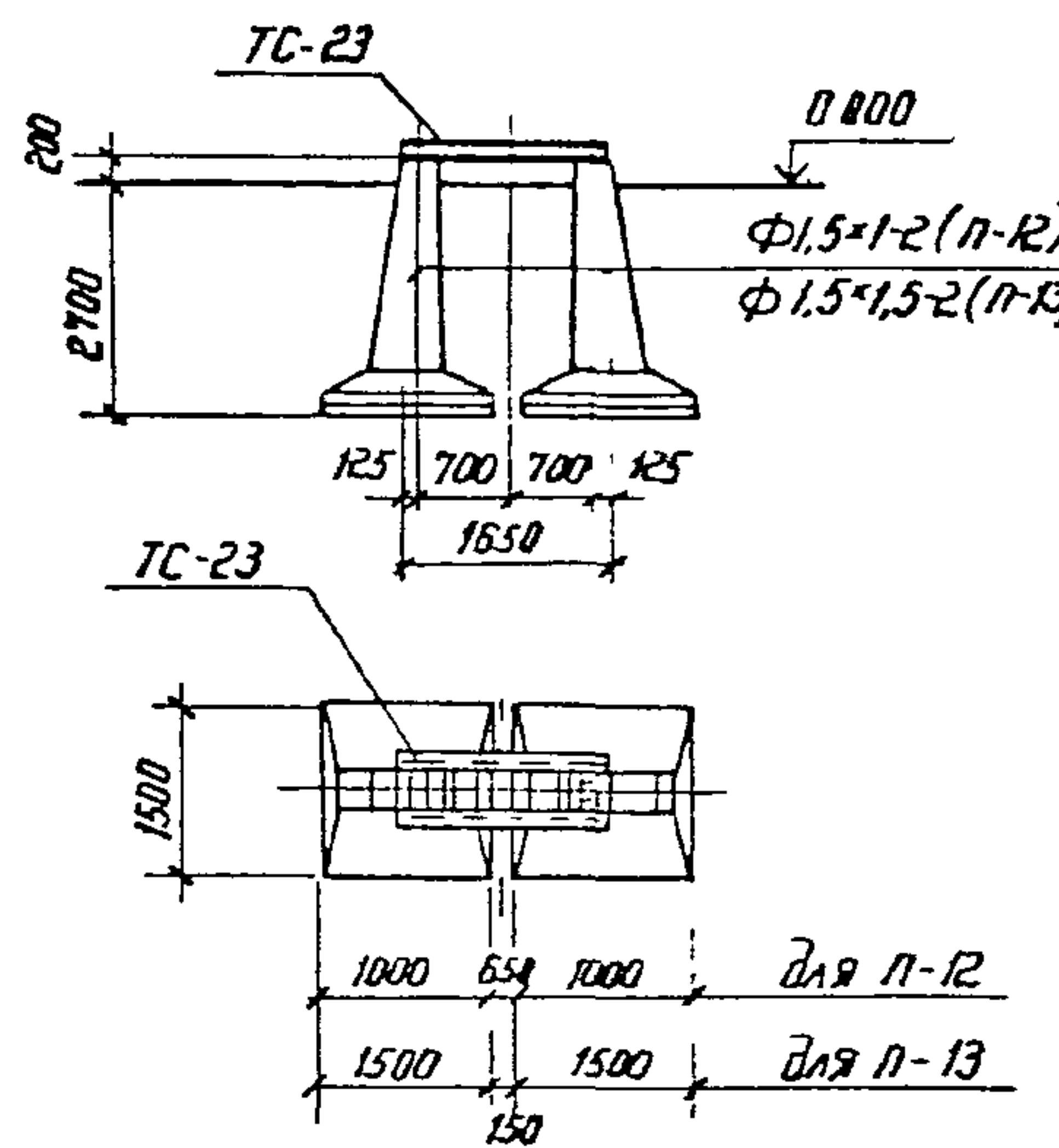
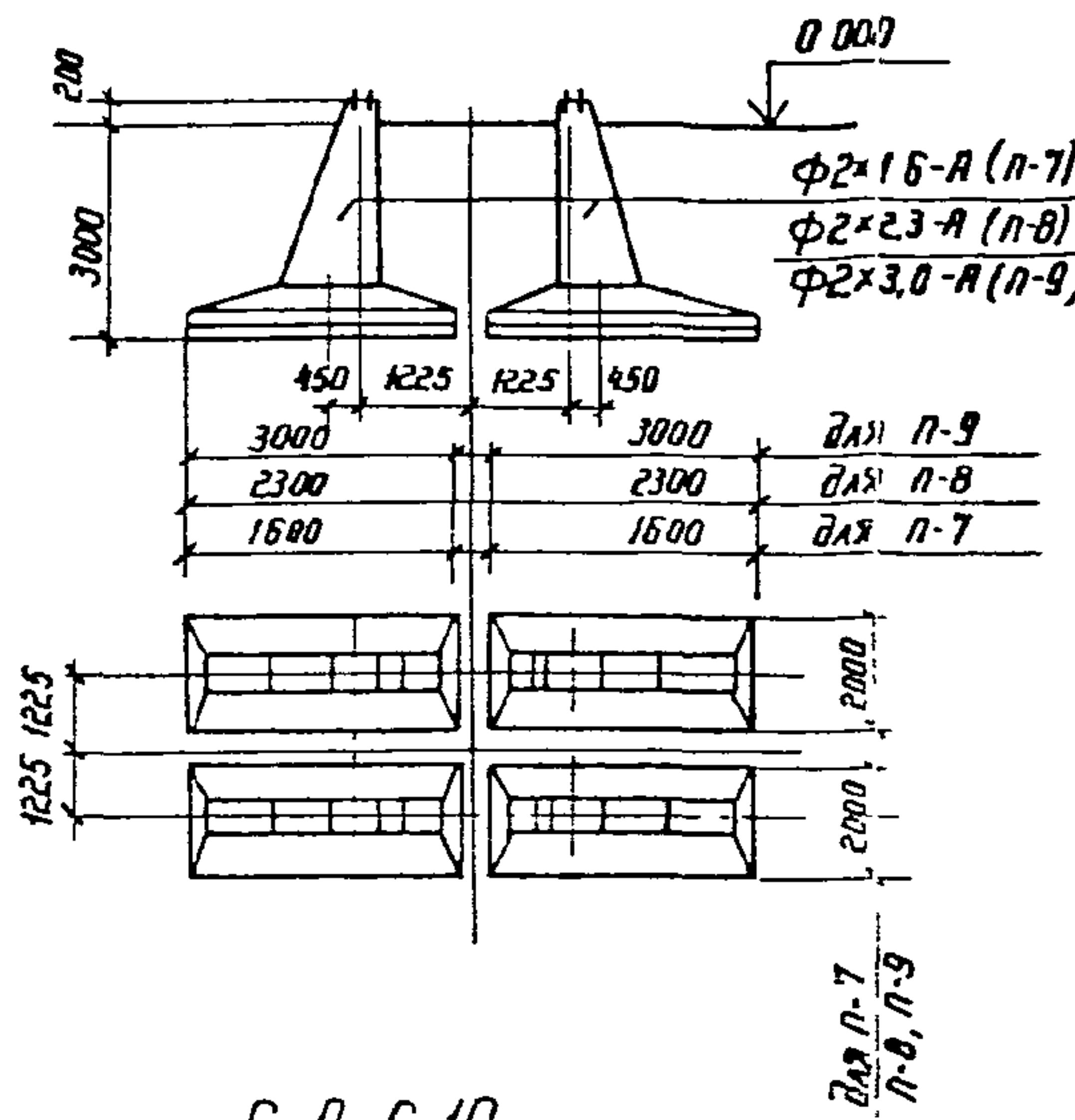
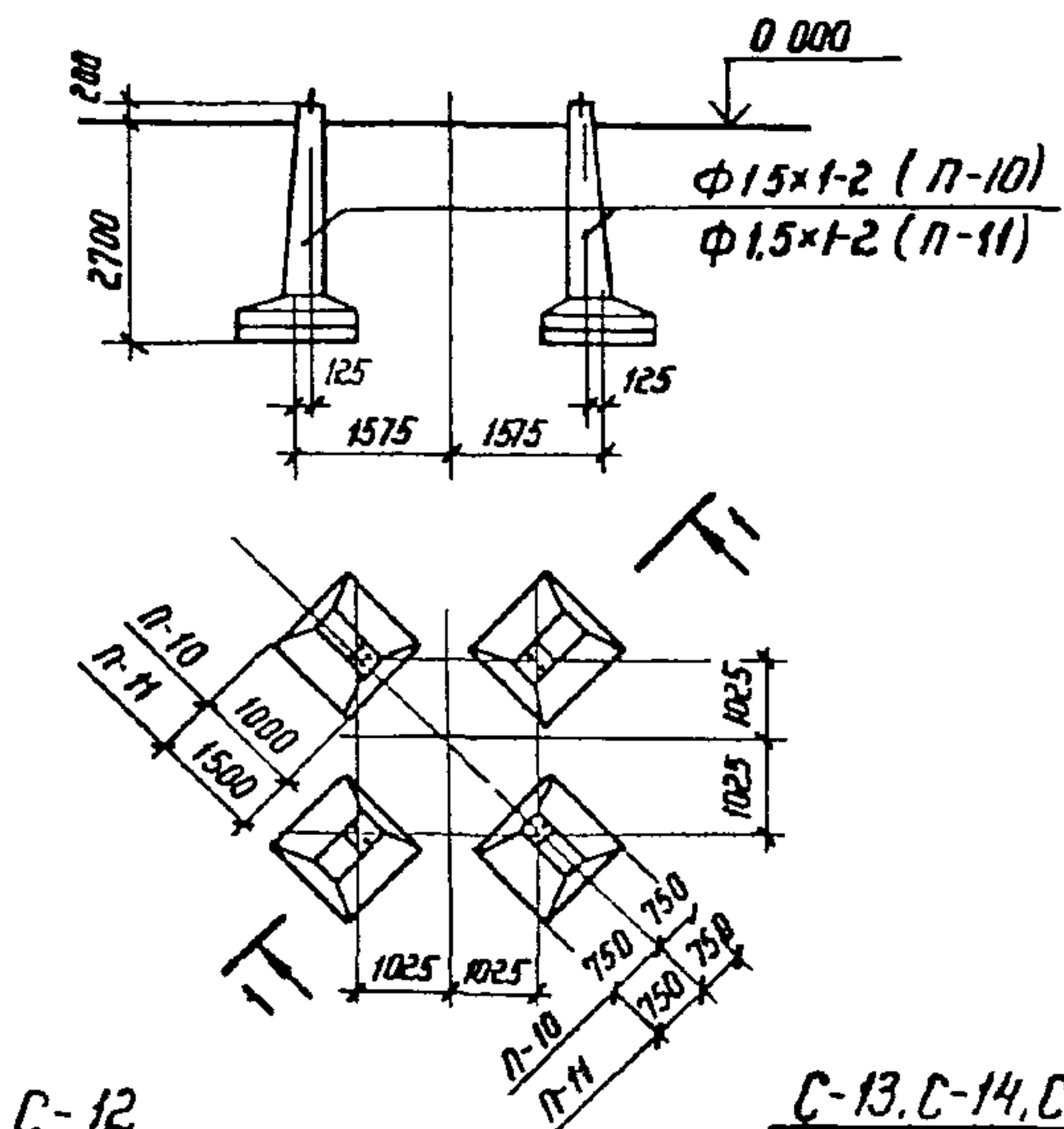
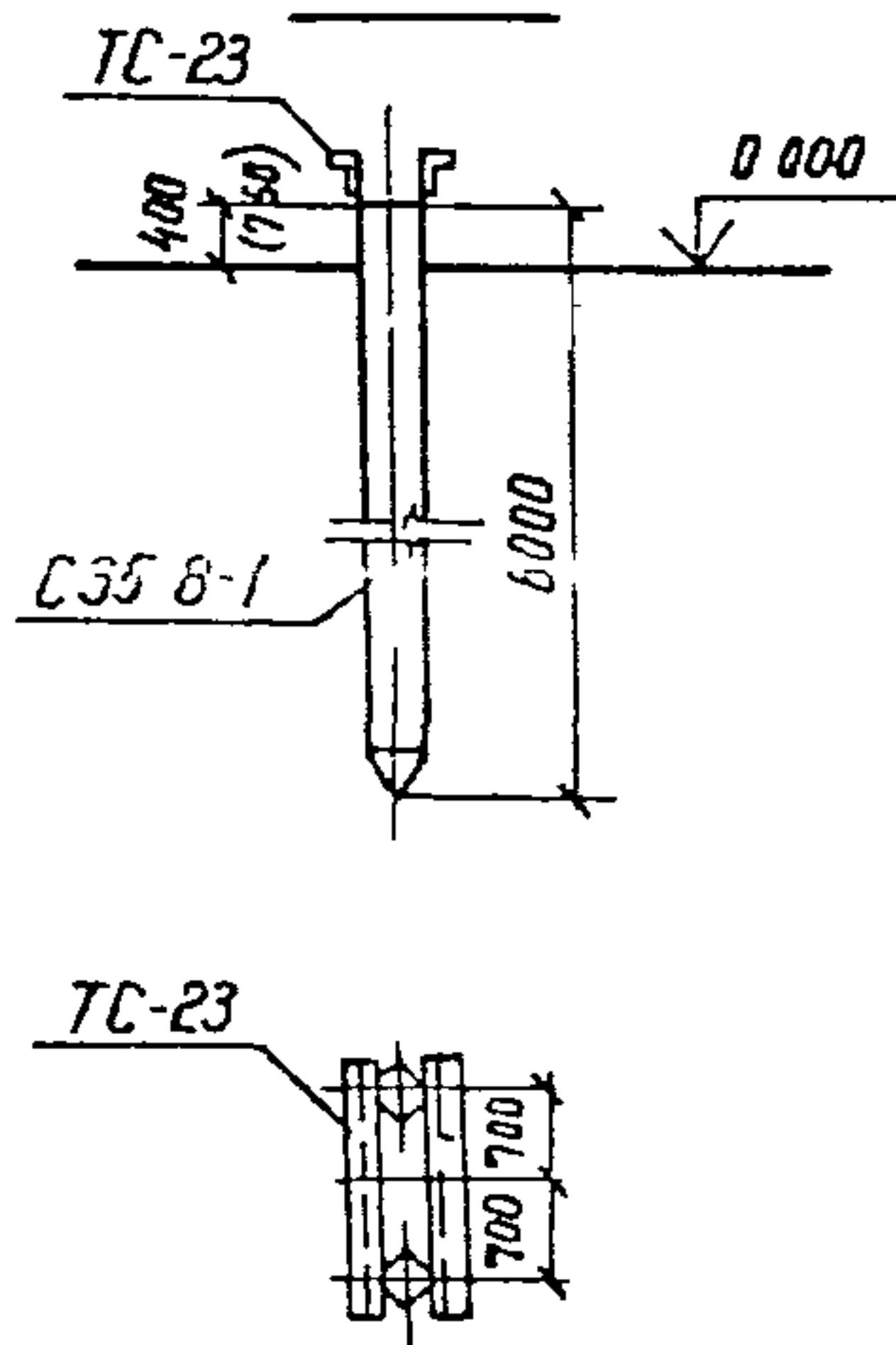
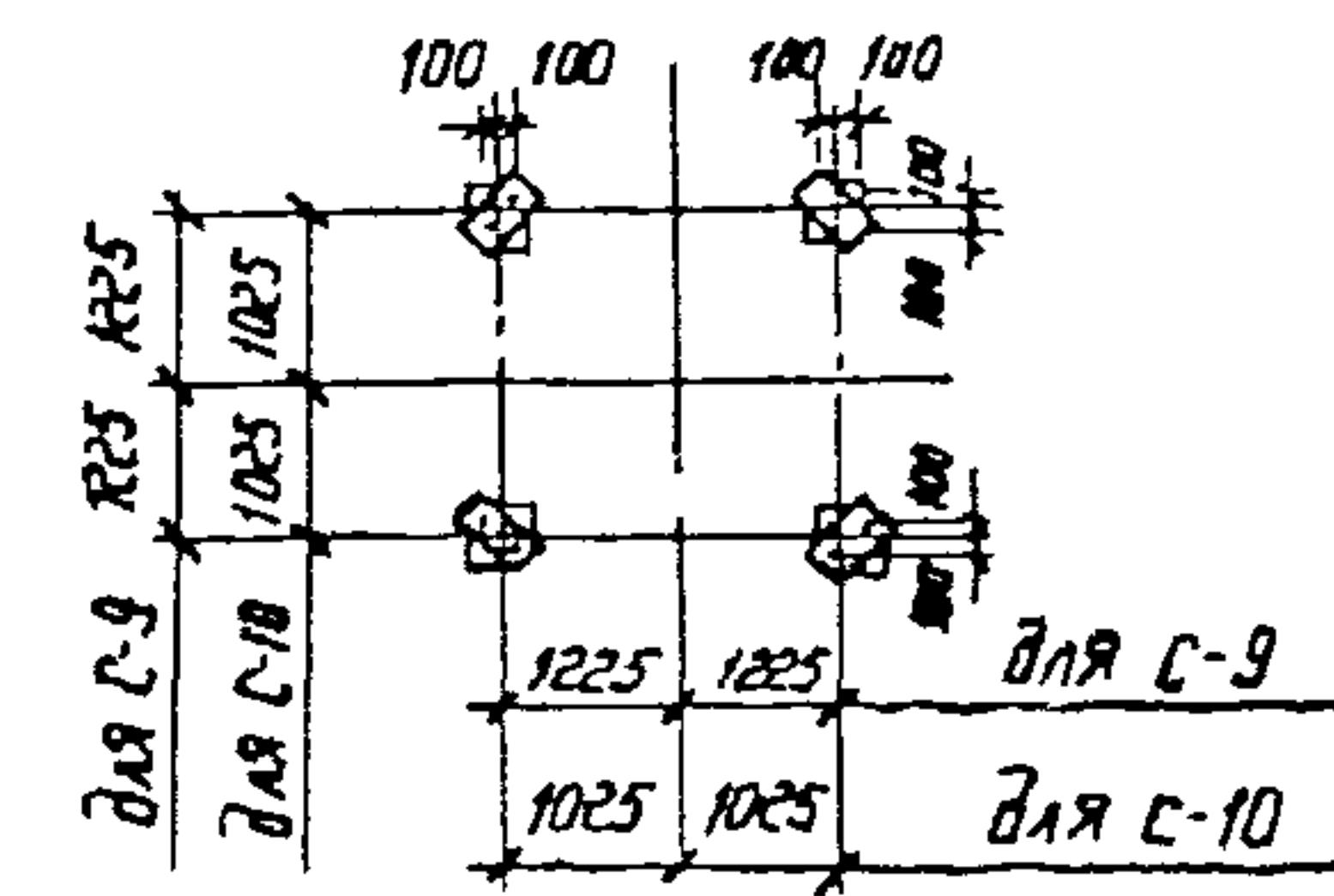
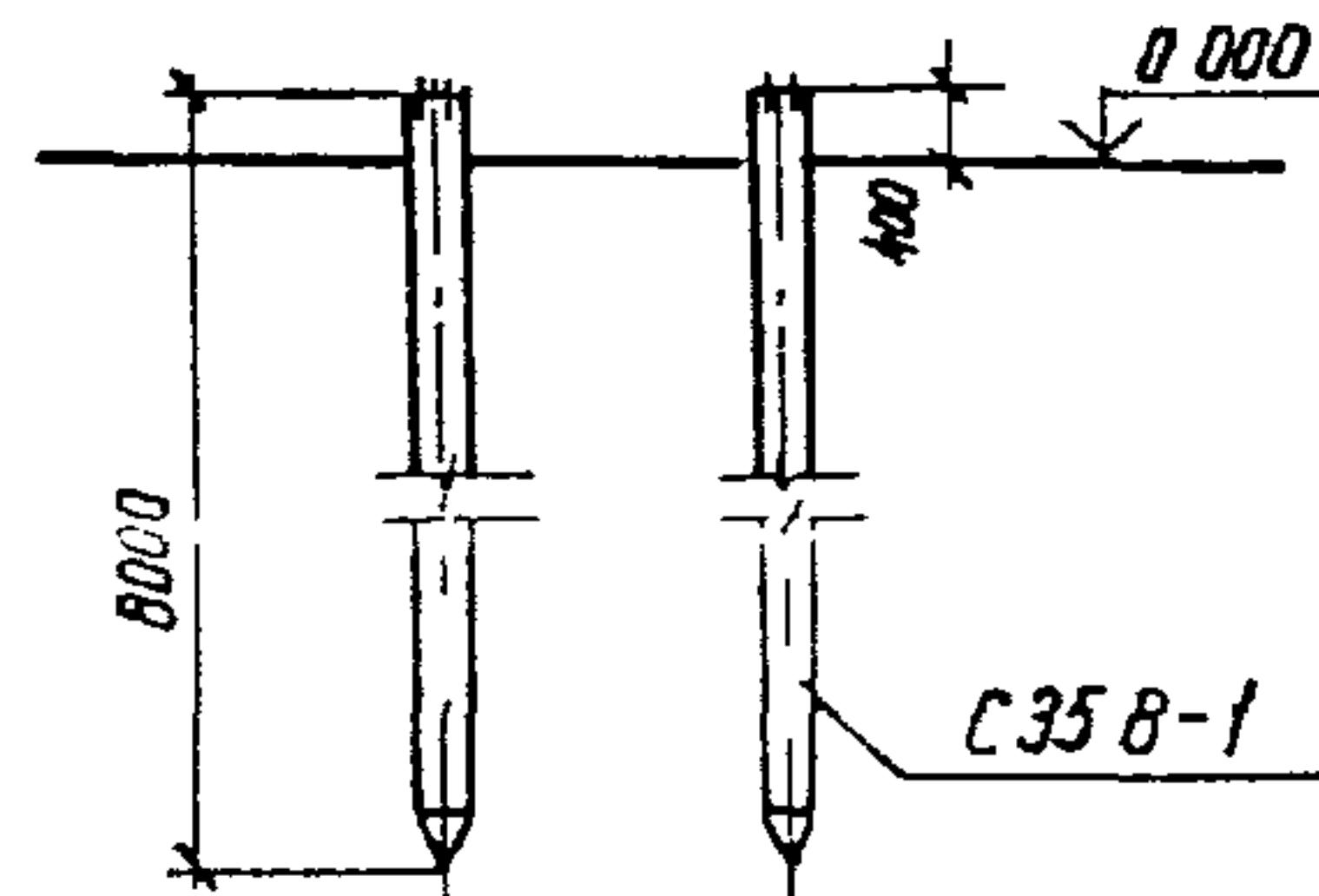
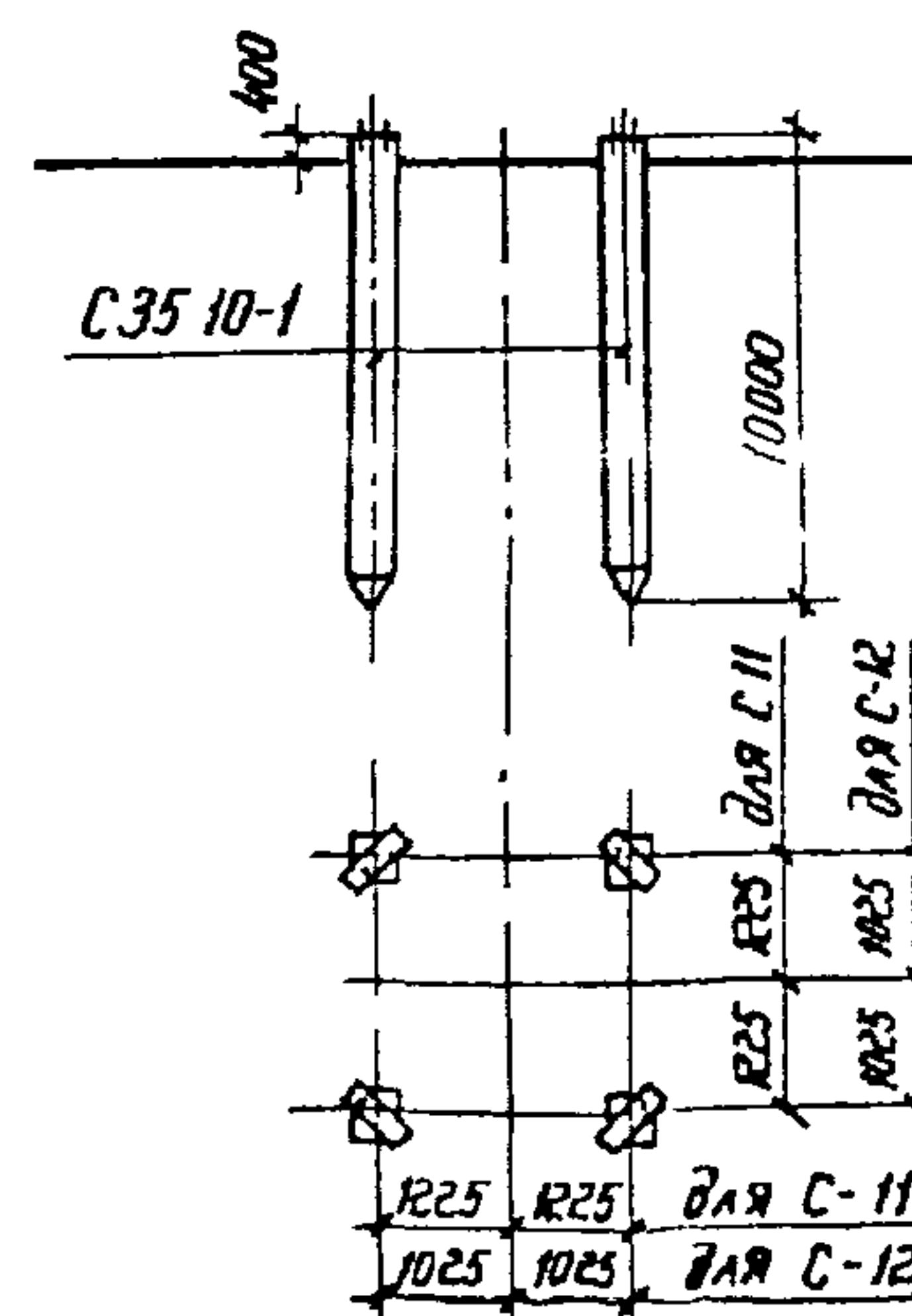
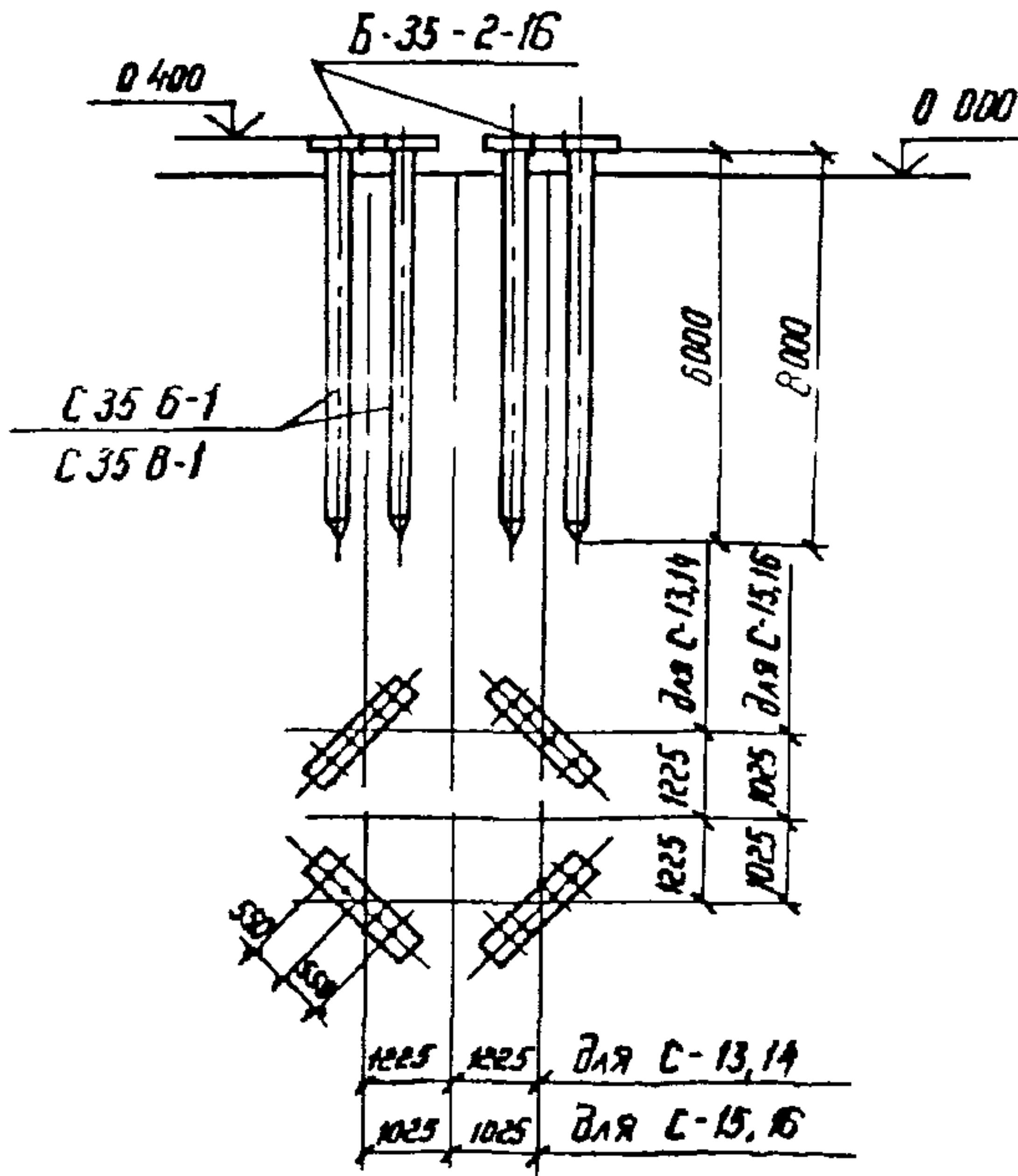
Схемы фундаментов под стальные порталы

стадия	лист	листов
р	1	2

Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград

формат А3

Инв № подл	Подпись и дата	Взам ини №
12065711-70		

П-12, П-13П-7, П-8, П-9П-10, П-11C-17C-9, C-10C-11, C-12C-13, C-14, C-15, C-16

34079-1490-03