

ТИПОВЫЕ КОНСТРУКЦИИ И ДЕТАЛИ ЗДАНИЙ И СООРУЖЕНИЙ

3-407-98

УНИФИЦИРОВАННЫЕ СТАЛЬНЫЕ ПОРТАЛЫ
ОТКРЫТЫХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ
35-150 кВ

СОСТАВ ПРОЕКТНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Выпуск 1 Пояснительная записка и инструкция по применению

Выпуск 2 Монтажные схемы, узлы, стальные и железобетонные
конструкции.

РАЗРАБОТАНЫ
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫМ ОТДЕЛЕНИЕМ
ИНСТИТУТА „ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ“
МИНЭНЕРГО СССР

Выпуск 1

УТВЕРЖДЕНЫ МИНЭНЕРГО СССР

20. XI - 1973 г.

ВВЕДЕНЫ В ДЕЙСТВИЕ

с 1. I . 1974 г.

РЕШЕНИЕ № 251
от 20. XI - 73 г.

7027m-1-2	Наименование		Номер листа	Стре- ница
	1		2	3
	Титульный лист		—	1
	Перечень листов		1	2
	Пояснительная записка		2-6	3-7
	Пояснительная записка		7	8
	Инструкция по применению		7-10	8-11
	Схемы порталов ОРУ 35 кВ		11	12
	Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 35 кВ		12	13
	Схемы порталов ОРУ 110 кВ		13	14
	Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 110 кВ		14	15
	Схемы порталов ОРУ 150 кВ		15	16
	Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 150 кВ		16	17
	Расчетные схемы порталов ОРУ 35-150 кВ		17	18
	Таблицы усилий на фундаменты		18-21	19-22
	Рекомендуемые типы фундаментов		22, 23	23, 24
	Таблицы предельных опрокидывающих моментов цилиндрических фундаментов.		24-27	25-28
	Таблицы единичных углов поворота цилиндрических фундаментов и подожников		28-30	29-31
	Таблицы коэффициентов условий работы и предельных вырывающих усилий цилиндрических фундаментов.		31	32
	Таблицы предельных сжимающих усилий цилиндрических фундаментов.		32, 33	33, 34
	Графики предельных вырывающих усилий свай, погружаемых в однородный грунт		34	35
	График предельных сжимающих усилий свай сечением 25×25 см, погружаемых в однородный грунт.		35	36

2		
1	2	3
График предельных сжимающих усилий свай сечением 35×35 см, погружаемых в однородный грунт	36	37
Графики предельных сжимающих и вырывающих усилий свай сечением 25×25 см, погружаемых в неоднородный грунт.	37	38
Графики предельных сжимающих усилий свай сечением 35×35 см, погружаемых в неоднородный грунт.	38	39
График предельных вырывающих усилий свай сечением 35×35 см, погружаемых в неоднородный грунт. Таблица коэффициентов условий работы Мбл и т.п.	39	40
Условные обозначения к расчету оснований подожников. График кривых зависимости коэффициента Км	40	41
Таблицы расчета оснований подожников	41-45	42-45
Примеры расчета оснований фундаментов	46-48	47-49

Перечень используемых ГОСТов и нормативов	
380-71	10181-62
1759-70	13015-67*
5058-65*	15589-70*
5781-61*	15591-70*
7796-70*	4МТУ1-47-67
7793-70*	МРУ 35-004-67
9467-60	
10180-67	

Пояснительная записка

1. Общая часть.

Работа, Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ выполнена Северо-Западным отделением института, Энергопроект по плану типовых работ Госстроя СССР на 1973г. в соответствии с техническими решениями, Унификация элементов и деталей конструкций ОРУ, зданий и сооружений подстанций 35-500 кВ, утвержденными заместителем Министра энергетики и электрификации СССР решением № 78 от 27 марта 1972г.

Конструкции порталов разработаны для следующих условий применения:

- Расчетная минимальная температура воздуха до минус 40°С включительно;
- Максимальная нормативная толщина гололедного покрытия проводов ошиновки $S=20$ мм, что соответствует IV району по гололеду при вероятности 1 раз в 10 лет;
- Нормативный скоростной напор ветра $q=50$ кг/м², т.е. по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет;
- Грунты в основаниях приняты условно, не пучинистые в соответствии с классификацией СНиП;
- Грунтовые воды отсутствуют;
- 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, подверженных оползням и кавестам.

Стальные конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта *Н.П. Порфенов*

2. Конструктивные решения.

Порталы ОРУ 35, 110, 150 кВ выполнены свободностоящими в виде плоских П-образных конструкций с защемленными на фундаментах стойками и шарнирным соединением оттоков с троперсами.

Троперсы и узкобазные стойки выполняются стальными, решетчатого типа, сечением 500×500 мм, с соединением элементов на сварке, внахлестку.

Исключение составляют нижние секции оттоков шесткопных порталов ОРУ 110 кВ, "тяжелого" типа и ОРУ 150 кВ, которые выполнены с развитой базой и с соединением элементов на болтах, а также троперсы шинных порталов ОРУ 35 кВ, выполненные из швеллеров.

Принятая конструкция стоек и троперс обеспечивает их технологичность в изготовлении и повышает коэффициент загрузки железобетонного и автомобильного транспорта по сравнению с ранее разработанными порталами.

Стальные троперсы порталов разработаны с учетом возможности их применения в порталах с железобетонными стойками.

Все металлоконструкции окрашиваются лаком № 177 в соответствии с указаниями СНиП III-И.6-67.

Закрепление узкобазных стоек порталов производится на цилиндрических железобетонных фундаментах; устанавливаемых в сверленные котлованы с последующим заполнением пазух крупнозернистым песком или, при необходимости, монолитным бетоном.

ТК	Пояснительная записка	3-407-98
1973		1 2

7027м-1-3

Энергетический проект	Северо-Западное отделение	г. Ленинград
Инженер	С.И. Архипов	
Проверил	В.И. Кудряков	
Утвердил	Н.П. Порфенов	
Согласовано	Э.Т.С.	
Дано		

7027 т-1-4

При наличии на строительной площадке пучинистых и влажных грунтов установку узкобазных стоек порталов рекомендуется производить на подножниках и сваях.

Закрепление порталов с развитой базой стоек рекомендуется производить на подножниках и сваях, предназначенных для опор ВЛ, а также на цилиндрических фундаментах.

Соединение стальных узкобазных стоек оголовниками цилиндрических фундамента и подножников предусмотрено на сварке при помощи крепежных элементов, а их соединение со сваями - при помощи стального ростверка.

Выбор типов фундаментов производится в соответствии с рекомендациями, приведенными в инструкции по применению.

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

На монтажных схемах принята следующая маркировка порталов и марок:

ПС-35Ш - портал стальной для ОРУ 35 кВ, шинный

ПСТ-110я - портал стальной, "тяжелого" типа для ОРУ 110 кВ, ячeyковyy.

Т8 - типовая марка металлоконструкций портала.

Т1005 - типовый элемент укрупненной марки, собираемый на болтах, где первые две цифры (10) обозначают порядковый номер укрупненной марки, вторые (05) - порядковый номер элемента.

В целях удобства изготовления и комплектации элементов в проекте принята сквозная нумерация позиций.

3. 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 ошинок, проводов, тросов ВЛ и В.К. заградительной связи;

б) значения наибольших нагрузок для различных ОРУ и режимов работы порталов определены на ЭЕМ.

Расчетными режимами работы для порталов ОРУ являются:

а) Нормальный режим при скоростном напоре ветра q макс. и отсутствии гололеда;

б) Нормальный режим при скоростном напоре ветра $q = 0,25 q$ макс. и гололеде с толщиной стенки до $S = 20$ мм;

в) Монтажный режим при скоростном напоре ветра $q = 6,25 \text{ кгс/м}^2$ и отсутствии гололеда.

В работе приведены значения усилий, действующих на фундаменты в различных гололедных режимах.

Сбор нагрузок и определение усилий, действующих в стойках, приведены в альбоме II (а).

Расчеты закрепления стоек порталов в грунте выполнены с использованием ЭЕМ для всех грунтов по классификации таблицы 12.

Несущая способность железобетонных элементов определена в соответствии со СНиП II-V.1-62.

Расчет стальных конструкций выполнен в соответствии со СНиП II-V.3-72.

Расчеты железобетонных элементов и металлоконструкций приведены в альбоме III.

(в) Альбом II (инв. N 7027 т-1 II) в состав работы не включен и размещается институтом, Энергосетьпроект.

ТК

1973г.

Пояснительная записка

3-407-98

1 3

Энергосетьпроект
Север-Западное
отделение
г. Ленинград

4.1. Стальные конструкции.

б) от минус 31°С до 40°С включительно элементы толщиной до 5 мм - ВСтЗпс2; элементы толщиной 6-9 мм - ВСтЗпс6; элементы толщиной 10-25 мм - ВСтЗсп5, ВСтЗпс5 по ГОСТ 380-71 или В18пс5 по ЧНТУ 1-47-67.

2. Баллы применяются нормальной точности по ГОСТ 1798-70² или ГОСТ 1796-70² исполнения I или же грубой точности по ГОСТ 15589-70² или ГОСТ 15591-70² исполнения I класса 4,6 по таблице 3 приложения I ГОСТ 1759-70² с дополнительными испытаниями по п.п. 3, 4 и 5 табл. 10 ГОСТ 1759-70².

Допускается применение болтов класса 4,8 с дополнительными испытаниями по п. 5 табл. 10 ГОСТ 1759-70*

3. Сварка металлоконструкций производится электродом Э42А

Допускается производить сварку под слоем флюса и в углекислом газе согласно указаниям МРТУ 34-004-67.

4. Для порталов устанавливаемых в р-нах с расчетной температурой воздуха ниже минус 40°С, марки стали для конструкций и болтов, марки электродов принимаются в соответствии с указаниями СНиП-Б3-72.

5. Марка стали и тип электродов в зависимости от расчетной температуры воздуха в каждом конкретном проекте указываются на заголовке листов и в заказных спецификациях.

4.2 Железобетонные изделия.

1. Для железобетонных подможников, разработанных в настоящем проекте, применен тяжелый бетон марки 400 по прочности на сжатие.

Марка бетона по морозостойкости Мрз 150, по водонепроницаемости В-4.

Цемент и инертные, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять СНиП-БЭ-62.

Наибольший размер зерен крупного заполнителя не должен превышать 40 мм.

Контроль прочности бетона фундаментов производится в соответствии с ГОСТ 10180-67 (Бетон тяжелый. Методы определения прочности) и ГОСТ 10181-62 (Бетон тяжелый. Методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси).

2. В качестве арматуры фундаментов применяется:

а) Стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I (ГОСТ 5781-61*, ГОСТ 380-74) с гарантией свариваемости.

При этом для порталов, сооружаемых в районах с расчетной наружной температурой воздуха от минус 30°C и выше, применяется кипящая сталь марки ВСт 3 КТ2; в районах с температурой воздуха от минус 30°C до минус 40°C применяется полуспокойная сталь марки ВСт 3пс 2;

б) Стержневая горячекатаная сталь природного профиля класса А-III по ГОСТ 5781-61² марки 25Г2С или 35ГС для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65².

При этом для порталов, сооружаемых в районах с низкой температурой воздуха ниже минус 30°C , не должно применяться сталь марки 35ГС.

3. Для монтажных петель применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I ГОСТ 5781-51

7027 м- 1-6

из углеродистой стали марки ВСт3пс2 для сварных конструкций по ГОСТ 380-71.

4. Закладные детали фундаментов изготавливаются из углеродистой стали для сварных конструкций марки ВСт3сп5 по ГОСТ-380-71 с гарантией свариваемости.

Для районов с температурой воздуха ниже минус 40°C марка стали назначается по указанию СН 390-69.

5. Закладные детали, фиксирующие положение арматурных каркасов и т.п. выполняются из стали марки ВСт3кп1 для сварных конструкций по ГОСТ 380-71.

Требования к марке стали свариваются в заказной спецификации на сборные железобетонные изделия и в конкретном проекте.

При конкретном проектировании рекомендуется в заказных спецификациях указывать отдельные сварные марки металлоконструкций и укрупненные болтовые.

5. Конструктивные требования.

5.1. Арматурные сетки выполняются с применением контактной сварки.

Сетки и отдельные стержни фундаментов перед установкой в опалубку объединяются в пространственный каркас с помощью контактной сварки, выполняемой переносными клещами.

Сварка производится во всех местах пересечения стержней.

5.2. При применении дуговой сварки стержни из стали класса А-I свариваются электродами типа Э42А, стержни из стали класса А-II - электродами типа Э50А ГОСТ 3457-60.

5.3. Монтажные (подъемные) петли закладываются за рабочую

арматуру и привариваются.

5.4. Защитный слой рабочей арматуры должен быть не менее 30 мм, за исключением случаев, оговоренных на чертежах.

6. Требования к изготовлению, транспортировке, складированию и монтажу порталов.

6.1. Железобетонные изделия.

Изготовление и приемку железобетонных элементов следует производить в соответствии с ГОСТ 13015-67* и учетом следующих дополнительных требований:

1. Прочность бетона в момент отпуска с завода должна быть не ниже:

- а) 100% для всех элементов в зимнее время;
- б) 75% - в летнее время.

2. Отклонение размеров железобетонных элементов от проектных не должно превышать:

- а) Размеров поперечных сечений ± 5 мм;
- б) Высоты или длины ± 5 мм;
- в) Размеров стальных оголовков в плане ± 2 мм.

3. Транспортировка, складирование и монтаж изделий должен осуществляться в соответствии со СН и П II-В.3-62* и СН и П III-И.6-67.

6.2. Стальные конструкции.

Изготовление, приемку, поставку и монтаж металлоконструкций следует производить в соответствии с МРТУ 34-004-67 и СН и П III-И.6-67 в учетом следующих конструктивных требований

Экспертный проект
Северное отделение
г. Ленинград

Зам. нар. сп. эксперт
Г. И. Л. Попов
Р. В. Л. Попов

3. Образование отверстий прокалыванием на полный диаметр допускается производить в элементах толщиной не более 12 мм.

При выполнении типовой работы серия . . . „Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150кВ.“ инв.№ 7027тм были просмотрены следующие патентные материалы:

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 + 1971гг. Классы те же что по СССР;

6) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1956, 1958+1971гг. Классы те же, что по СССР;

2) ГДР- библиографические сборники действующих патентов по состоянию на январь 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966-1971 гг.

Классы те же, что по СССР;

2) Польща - бульваризаційні садиби діючих

Классы те же, что по СССР;

в) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 г, 1968 ÷ 1971 г.г.

Классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1971 г.г. Классы те же, что по СССР;

и) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1963г. и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 + 1971г.г.

Классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным
франдам СЗО ин-та „Энергосетьпроект“ и библиотеки Ленин-
градского Центрального бюро технической информации.
Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы
по данной теме.

В работе использованных авторских свидетельств или патентов не имеется.

Общие выводы: Типовая работа, Унифицированные
стальные порталы ОРУ 35-150 кВ" серия . . .
обладает патентной чистотой в отношении СССР,
Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии
и Югославии.

Выпуску составила: рук. группы тхквд- /курсанов/
Выпуска составлена 15 сентября 1973г.

7027тн-1-8

В. Выпуска из патентного формуляра инв. № 7027тн-1-8
типовой работы „Унифицированные стальные
порталы ОРУ 35-150 кВ” серия — — — — —

Данная работа обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплекующих изделий, не обладающих патентной чистотой не имеется.

Патентный формуляр составлен 10 сентября 1973г.

Целью проверки настоящей работы является новая разработка проекта с возможностью применения его в социалистических странах.

Выпуску составил: рук. группы *тхирб* /Курсанова/
 Выпуска составлена 15 сентября 1973г.

Инструкция по применению

1. Общие указания по выбору типа порталов и фундаментов.

Разработанные в настоящем проекте стальные порталы предназначаются для применения в удаленных районах, а также при наличии на строительной площадке слабых и пучинистых грунтов.

Порталы, предназначены для применения в ОРУ, выполняемых по типовым компоновкам.

Применение ячеяковых порталов ОРУ 110 кВ, легкого типа рекомендуется для ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения,

и для других ОРУ при условии обеспечения допустимых деформаций стоек.

В последнем случае для узкобазных стоек выполнение фундаментов из свай не допускается.

Для выбора типа фундаментов в работе выписаны расчеты по определению максимальных расчетных усилий, действующих на фундаменты порталов во I, II, III гололедных и III ветровом районах для ОРУ по упрощенным схемам и со сборными шинами на стороне высшего напряжения, а также для ОРУ со сборными шинами на стороне среднего или низшего напряжения.

Значения действующих усилий на фундаменты приведены в таблицах 8 и 9.

Рекомендуемые типы фундаментов приведены на листах 22, 23.

Для выбора фундаментов в работе приведены таблицы и графики для определения несущей способности оснований рекомендуемых фундаментов.

При сооружении порталов в грунтовых условиях, отличающихся от принятых в проекте, следует производить поправочные расчеты.

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

Зам. нач. отд. *Жабот*
 Инж. гр. 13 *Парфенов*
 Инж. гр. 14 *Курсанова*

Знаете ли вы проект
 Северо-Западное
 отделение
 г. Ленинград

2. Выбор типа фундаментов под стойки узкобазных порталов.

2.1. Определение несущей способности цилиндрических фундаментов при действии горизонтальных сил.

Для выбора типа рекомендуемых закреплений стоек в грунте в табл. 10 приведены предельные опрокидывающие моменты.

Опрокидывающие моменты закреплений определены по методу предельных состояний при действии приведенных горизонтальных сосредоточенных сил, приложенных на высоте 20 м от поверхности земли.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия: $M_{\text{оп}} \leq K_n \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M_3$,
где: $M_{\text{оп}}$ - расчетный опрокидывающий момент, действующий на закрепление на уровне земли, принимается по таблице 8.

M_3 - коэффициент условий работы грунта, принимается по таблице 12 л. 31

K_n - коэффициент, определяемый по графику 9, л. 40 в зависимости от фактической высоты приложения равнодействующей горизонтальной силы H , которая определяется по формуле $H = \frac{M_{\text{оп}}}{Q_{\text{с.п.}}}$

$Q_{\text{с.п.}}$ - значение расчетной поперечной силы по табл. 8

M_1 - коэффициент условия работы, принимается для порталов без разности тяжений $M_1 = 0,8$, для концевых порталов и с разностью тяжений $M_1 = 0,75$

M_2 - коэффициент условий работы закрепления.

При наличии действующего изгибающего момента в двух плоскостях M_2 принимается по табл. 1

Таблица 1

$\frac{M_1}{M_2}$ в зависимости от угла поворота	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
M_2	1,0	0,85	0,77	0,72	0,71	0,71

M - предельный опрокидывающий момент принятого типа закрепления, принимается по табл. 10.

2.2. Определение деформаций цилиндрических фундаментов и подможников узкобазных стоек порталов при действии горизонтальных сил.

Для проверки деформаций стоек в табл. 11 приведены углы поворота β для рекомендуемых типов закреплений, создаваемых горизонтальной силой $Q = 1 \text{ т}$, приложенной на высоте 20 м от планировочной отметки грунта.

Пригодность закрепления по деформациям обеспечивается при соблюдении условия $f_{\text{гр}} \leq f_{\text{пр}} - f_{\text{ст}}$,

где: H - высота стойки до оси траверсы

$f_{\text{ст}}$ - отклонение стойки на отметке оси траверсы за счет ее изгиба
 $f_{\text{гр}}$ - отклонение стойки на отметке оси траверсы за счет ее поворота в грунте.

Отклонение стойки на отметке оси траверсы за счет ее поворота в грунте от нормативной равнодействующей силы, приведенной к высоте 20 м, равно:

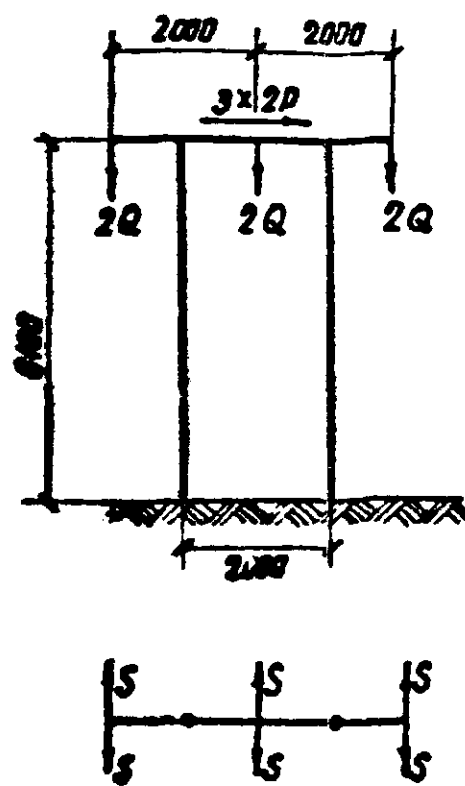
$$f_{\text{гр}} = \beta \cdot Q^H \cdot H, \text{ где } Q^H = \frac{M^H}{20}$$

M^H - значение нормативного момента, действующего в стойке на отметке верха фундамента, принимается по таблице 8.

β - единичный угол поворота стойки, принимается по таблице 10 в зависимости от модуля деформации грунта и типа закрепления.

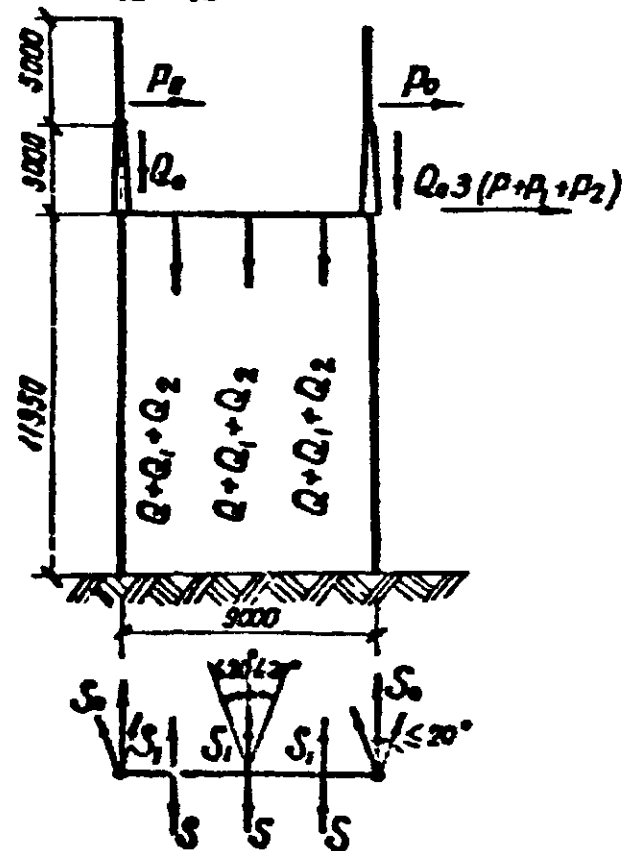
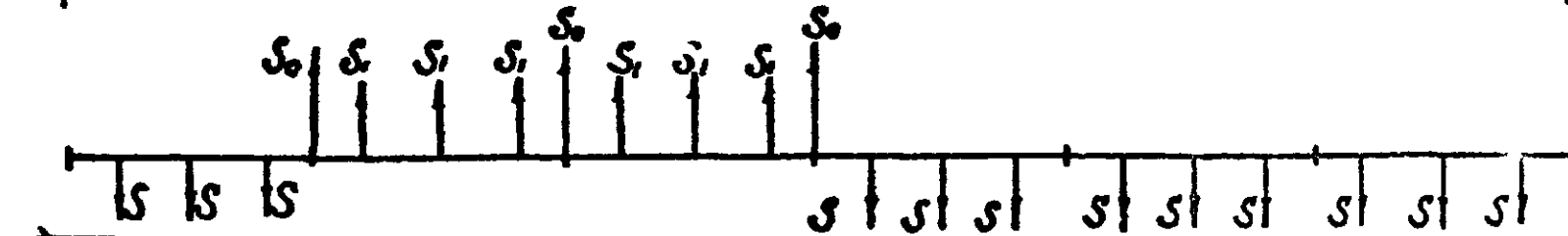
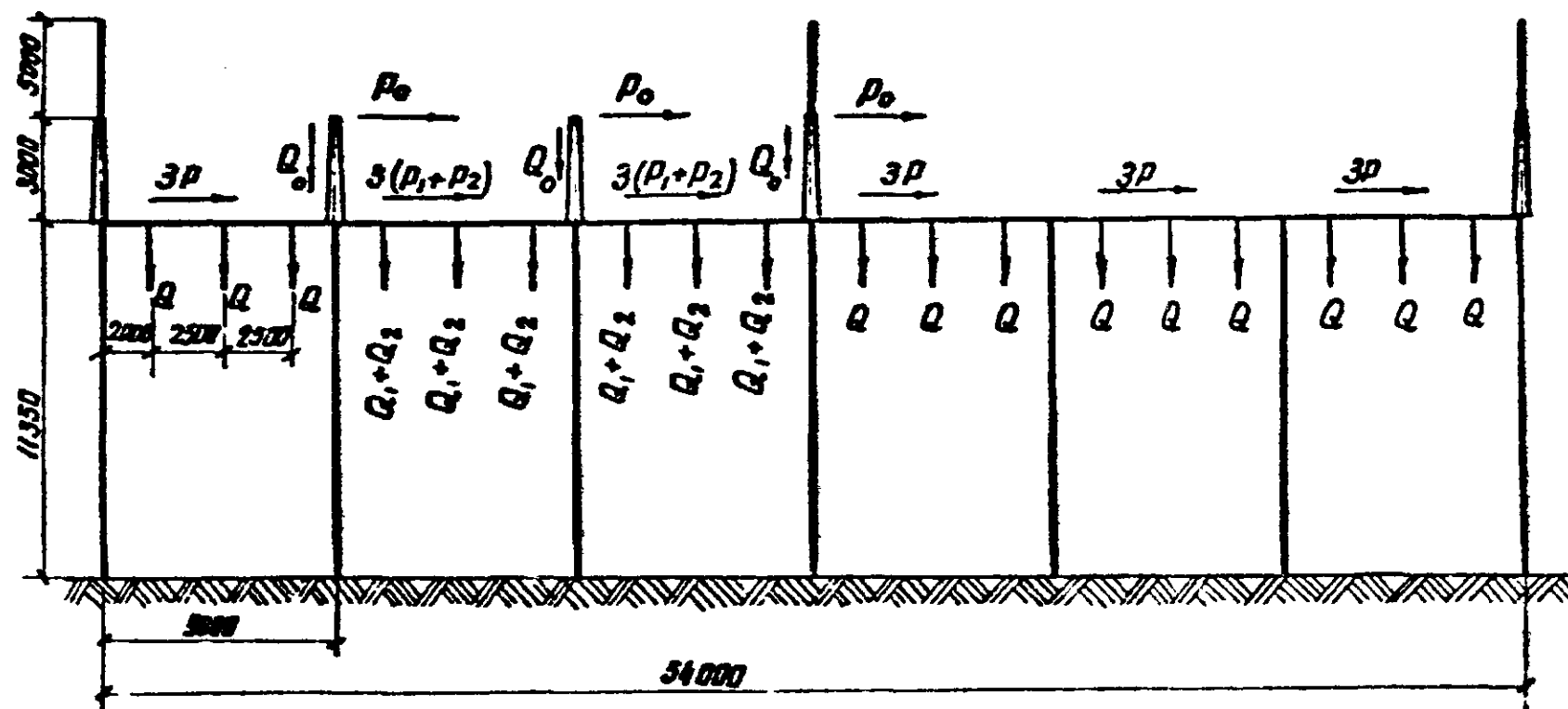
Расчет подможников для узкобазных стоек по деформациям является определяющим. В этом случае расчет оснований по прочности не выполняется.

12

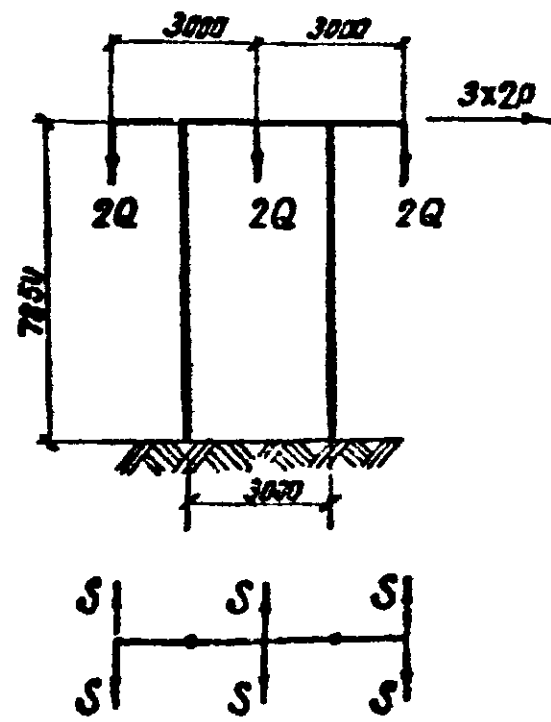


5. Усложняе обозначения см. лист 12.

Ячейковые порталы



Штырный портал



Примечания:

1. Приведенные в табл. 4.5 нагрузки определены на основании соответствия с ПУЭ-66 применительно к типовому проекту ОРУ 110 кВ (на унифицированных конструкциях) и
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 4.5 и применяются для расчета оснований фундаментов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки в гололедном и III ветровом районах в соответствии с расчетными схемами и табл. 4.5. Применение ячейковых порталов легкого типа (с узкобазыми стойками) для ОРУ выполненных на стороне среднего и низшего напряжения возможно при условии обеспечения допустимых деформаций стоек.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
 - а) Подвески в ячейках, выполненных одним проводом АС-500, трех в.ч. заградителей типа РЗ-1200;
 - б) Установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;
 - в) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки $p=200$ кг на траверсе в любой точке;
 - г) Действия нагрузок S и S_0 под углом $\leq 20^\circ$ 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 тяжения ошиновки (S)
5. Условные обозначения см. лист 14

ТК

1973

Схемы порталов ОРУ 110 кВ

3-407-98

Выпуск 1 Лист 13

7027м-1-15

Ячейковые порталы

Таблица 4

15

Обозначения	ИИ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ упрощенным схемой или со сборными шинами из стержней высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-300 и пролетом 21 и 28 м.					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при $\ell = 28$ м									
							АСО-500					2 АСО-500				
		Значения тех нагрузок в различных режимах					I нормальный режим					II нормальный режим				
		Наименование нагрузок	Напряж. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м	Трансформ. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м С: 0	II нормальный режим			Напряж. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м	Трансформ. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м С: 0	II нормальный режим			Напряж. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м	Трансформ. режим У: 10 м/с q: 625 кг/м С: 0	II нормальный режим	
			Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду			Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду			Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду	Т-н по заполн.ду	
S	Тяжение ошиновки, кгс	160	210	210	270	340	200	240	300	350	430	360	450	560	590	700
Q	Масса половины пролета провода ошиновки и гирлянды, кг	80	80	110	140	160	100	100	140	160	185	160	160	225	270	310
Q ₂	Масса заградителя и гирлянды, кг	385	385	555	640	725	385	385	555	640	725	—	—	—	—	—
P	Давление ветра на полосу пролета провода ошиновки и гирлянды, кгс	4	35	20	20	25	5	40	20	25	30	10	80	35	45	55
P ₂	Тяжесть заградителя и гирлянды, кгс	13	35	25	30	35	13	35	25	30	35	—	—	—	—	—
S ₁ S ₂	Тяжение проводов ВЛ и троса, кгс	150 130	210 150	300 150	325 165	350 160	150 130	210 150	300 150	325 165	350 160	150 130	210 150	300 150	325 165	350 160
Q ₁ Q ₂	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	120 20	120 20	180 45	210 55	235 65	120 20	120 20	180 45	210 55	235 65	120 20	120 20	180 45	210 55	235 65
P ₁ P ₂	Давление ветра на половину пролета проводов ВЛ и троса, кгс	8 5	40 20	15 10	20 15	25 20	8 5	40 20	15 10	20 15	25 20	8 5	40 20	15 10	20 15	25 20

Шинные порталы

Таблица 5

Обозначения	ИИ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ упрощенным схемой или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-300 и пролетом $\ell = 27$ м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2 АСО-500									
							$\ell = 27$ м					$\ell = 18$ м				
		Значения γ для нагрузок в различных режимах	Наименование нагрузок	I нормальный режим			II нормальный режим			I нормальный режим			II нормальный режим			
	У: 10 м/с q: 625 кг/м			р-н по С: 0	р-н по заполн.ду	У: 10 м/с q: 625 кг/м	р-н по С: 0	р-н по заполн.ду	У: 10 м/с q: 625 кг/м	р-н по С: 0	р-н по заполн.ду	У: 10 м/с q: 625 кг/м	р-н по С: 0	р-н по заполн.ду		
S	Тяжение ошиновки, кгс	200	270	320	410	520	520	630	815	1000	1230	330	420	410	600	730
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	80	80	120	140	160	170	170	250	300	350	140	140	200	240	280
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кгс	5	35	20	22	25	12	100	45	50	55	10	60	30	35	40

Примечание.

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

ТК

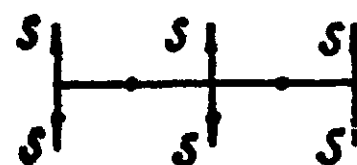
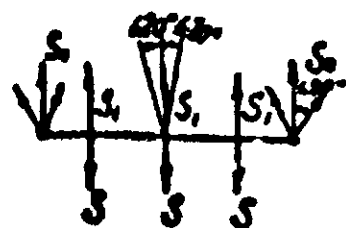
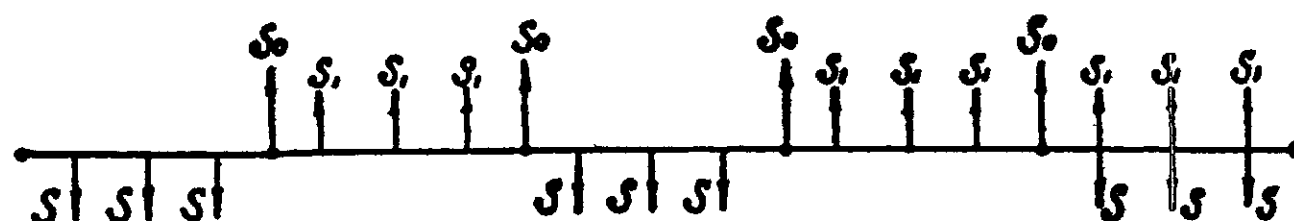
1973

Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 110 кВ

3-407-98

Лист 1

CONFIDENTIAL



1. Приведенные в табл. 6, 7 нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-86 применительно к типовому проекту ОРУ 150кВ.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 6, 7 и предназначаются для расчета оснований закреплений стоек в грунте в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки в IV гололедном и III ветровом районах в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
 - а) Подвески в ячейках, выполненных одним проводом АСР-350, 3 шт. высокочастотных заградителей типа РЗ-1000;
 - б) Установки тросостоек и молниестоек на любой стойке ячейковых порталов;
 - в) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки $P_r = 200 \text{ кг}$ на траверсе в любой точке;
 - г) Действия нагрузок S_1 и S_0 под углом $\leq 20^\circ$ к обе стороны вт перпендикуляра к траверсе;
 - д) Увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%.
 - е) Одностороннего приложения нагрузок от тяжения ошиновки (S).
5. Условные обозначения см. лист 16.

Ячейковые порталы

17

7027-1-17

Таблица 6

Обозначение	III условной группы	I группа нагрузок						II группа нагрузок					
	Область применения и параметры ошиновки	ОПУ по усилённым стержням или с обёрточными шпильками с ошиновкой АСО-500 и пролетом $\ell = 34,5\text{ м}$						ОПУ со обёрточными шпильками на стержнях СН и СН с ошиновкой 2АСО-500 при $\ell = 34,5\text{ м}$					
		Значения тех нагрузок в различных режимах		Монтажн. режим $v=10\text{ м/с}$ $P_n=625\text{ Н/м}$ $C=0$	Торм. режим $v=50\text{ м/с}$ $C=0$	II нормальный режим			Монтажн. режим $v=10\text{ м/с}$ $P_n=625\text{ Н/м}$ $C=0$	Торм. режим $v=50\text{ м/с}$ $C=0$	I нормальный режим		
		Наименование нагрузок	Ир-н по гололеду			Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду			Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду	
S	Тяжение ошиновки, кгс	410	420	620	680	750	460	610	745	865	900		
Q	Масса половины пролета, провода ошиновки и гирлянд, кг	120	120	165	190	220	150	190	270	315	370		
Q ₂	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянд, кг	390	390	560	640	730	390	390	560	640	730		
P	Давление ветра на голод и мушкетера провода ошиновки и гирлянду, кгс	7	35	15	18	20	15	70	30	35	40		
P ₂	То же, на заградитель и гирлянду	14	87	31	33	35	14	87	31	33	35		
S ₀	Тяжение проводов ВЛ и троса, кгс	175 145	230 165	300 165	350 180	400 200	175 145	230 165	300 165	350 180	400 200		
Q ₁	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	135 20	135 20	175 35	205 50	240 65	135 20	135 20	175 35	205 50	240 65		
P ₁	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	10 5	45 20	20 10	25 15	30 20	10 5	45 20	20 10	25 15	30 20		

Примечание.

В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетные схемы (см. лист 17), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

Шинный портал

Таблица 7

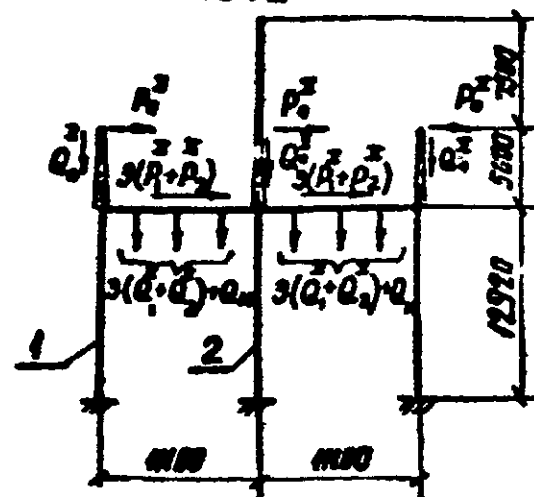
Обозначения	ИИ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					
	Область применения и параметры ошиновки	Обустройство упрощенным способом штырей со сборными шинками на стороне высокого напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-500 и пролетом $l=22,2$ м					Обустройство сборными шинками на стороне СН и ИИ с ошиновкой 2 АСО-500 и пролетом $l=22,2$ м					
		Значения тех нагрузок в различных режимах					Значения тех нагрузок в различных режимах					
		Наименование нагрузок	Монтажн. режим $v=10$ м/с $P_n=625$ Н/м	Торм. режим $v=50$ м/с $C=0$	I нормальный режим			Монтажн. режим $v=10$ м/с $P_n=625$ Н/м	Торм. режим $v=50$ м/с $C=0$	II нормальный режим		
						Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду			Ир-н по гололеду	Ир-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	280	280	410	430	470	460	580	700	760	920	
Q	Масса половины пролета провода ошиновки подстанции и гирлянды, кг	110	110	150	170	200	165	165	235	275	320	
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки подстанции и гирлянду, кгс	5	35	15	15	20	10	80	30	35	40	

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сибирь, Западное отделение
г. Ленинград

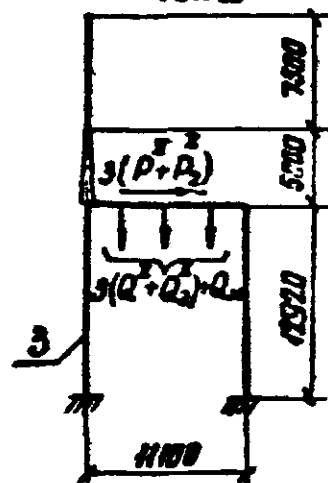
Согласовано:
Экспертная Палата

Экспертная Палата
Экспертная Палата
Экспертная Палата

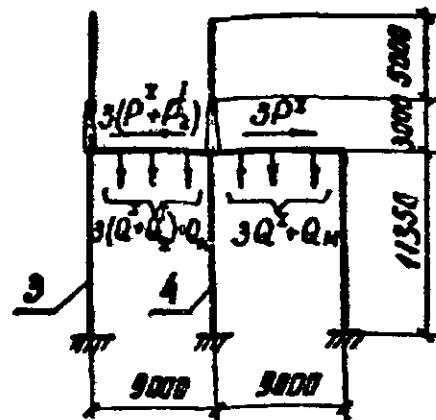
Ячейковый линейный портал 150 кВ
тип I



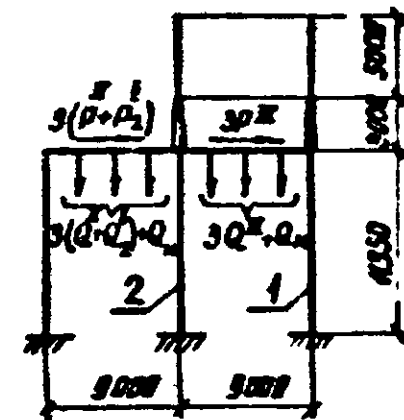
Ячейковый портал 150 кВ
тип II



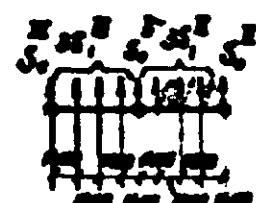
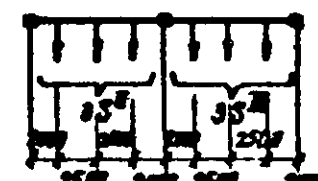
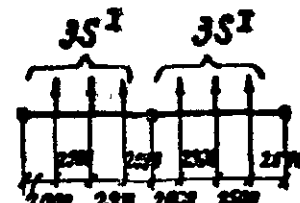
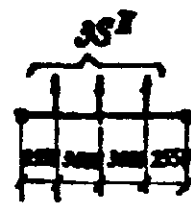
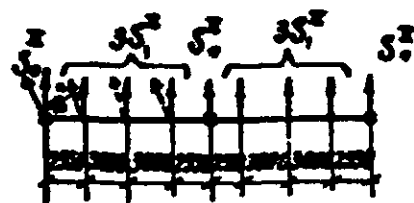
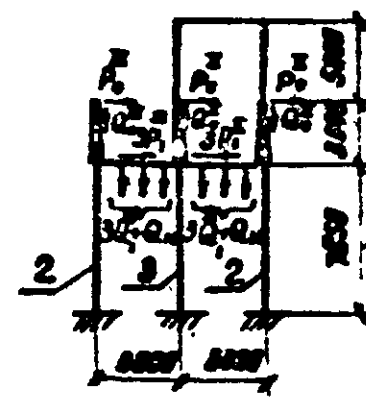
Ячейковый портал 110 кВ
тип I (легкий)



Ячейковый портал 110 кВ
тип II (тяжелый)



Ячейковый линейный портал 35 кВ тип III (тяжелый)



Ячейковый портал 35 кВ
тип II (тяжелый)
тип I (легкий)

Ячейковый линейный портал 35 кВ
тип II (легкий)

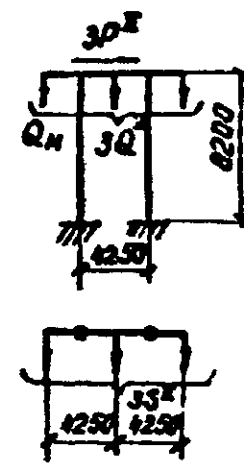
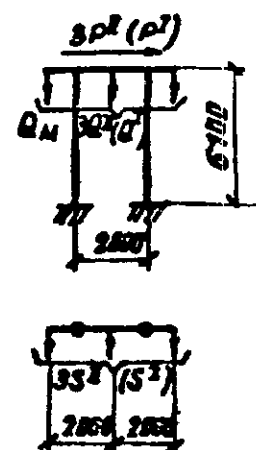
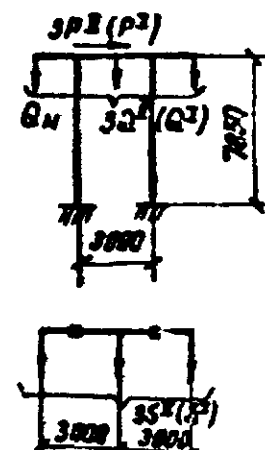
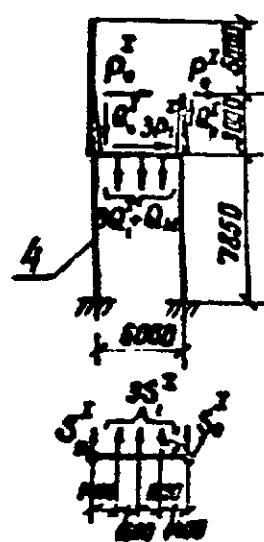
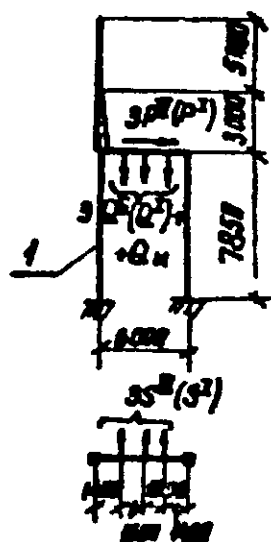
Шинный портал 110 кВ
тип II (тяжелый)
тип I (легкий)

Шинный портал 35 кВ
тип II (тяжелый)
тип I (легкий)

Шинный портал 150 кВ
тип I

Примечания:

1. На данном листе приведены расчетные схемы порталов, принятые при определении действующих максимальных нагрузок на фундаменты (см. листы 18+21)
2. Значение нагрузок на порталы приведены в таблицах 2÷7



70274-19

Таблица 8

19

Усилия расч/норм.		Шинный портал 35кВ								Ячейковый портал 35кВ								Ячейковый линейный портал 35кВ							
		Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)				Тип II (тяжелый) стойка I				Тип I (легкий) стойка 1,2				Тип II (тяжелый) стойка 3				Тип I (легкий) стойка 4			
		И район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду	III район по ветру	II район по гололеду	III район по гололеду	IV район по гололеду
Nс, тс		0.9 0.8	1.1 0.9	1.15 0.9	1.2 1.0	0.9 0.8	1.1 0.9	1.2 0.9	1.3 1.0	1.1 0.9	1.2 1.0	1.3 1.1	1.4 1.1	1.0 0.95	1.0 0.9	1.1 0.9	1.1 0.9	1.4 1.3	1.7 1.4	1.8 1.4	1.9 1.5	1.3 1.1	1.4 1.2	1.5 1.2	1.5 1.3
Nв, тс		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Qн, тс		0.3 0.2	0.1 0.08	0.1 0.07	0.2 0.14	0.2 0.16	0.1 0.08	0.1 0.07	1.0 0.07	0.5 0.4	0.1 0.08	0.2 0.14	0.2 0.14	0.4 0.3	0.1 0.09	0.1 0.07	0.1 0.07	0.6 0.5	0.3 0.2	0.4 0.3	0.4 0.3	0.5 0.4	0.2 0.15	0.1 0.07	0.2 0.14
Qл, тс		1.1 0.9	1.1 0.85	1.5 1.1	1.8 1.3	0.7 0.6	0.6 0.5	0.8 0.6	1.0 0.7	1.3 1.04	1.1 0.85	1.4 1.0	1.7 1.2	0.7 0.6	0.5 0.4	0.6 0.4	0.8 0.6	1.7 1.4	1.4 1.2	1.7 1.2	1.9 1.4	0.8 0.64	0.5 0.4	0.7 0.5	0.8 0.6
Mн, тсм		1.8 0.8	0.5 0.4	0.65 0.5	0.8 0.6	0.9 0.7	0.4 0.3	0.5 0.4	0.5 0.4	2.6 2.1	0.8 0.6	1.0 0.7	1.3 0.9	2.4 1.9	0.6 0.5	0.6 0.4	0.8 0.6	3.5 2.8	1.8 1.4	2.5 1.8	2.9 2.1	2.5 2.8	1.8 0.8	0.8 0.6	1.0 0.7
Mл, тсм		5.6 4.5	6.2 4.8	8.3 5.9	10.1 7.2	3.3 2.6	3.4 2.6	4.6 3.3	5.7 4.1	8.6 6.9	8.0 6.2	10.3 7.4	12.7 9.1	4.5 3.6	3.3 2.5	4.3 3.1	5.9 4.2	11.8 9.5	10.4 8.0	12.8 9.2	14.3 10.2	4.9 3.9	4.6 2.8	5.1 3.6	5.8 4.2
fст, см		0.9	1.0	1.2	1.5	0.53	0.53	0.66	0.93	2.4	2.2	2.6	3.0	1.25	0.9	1.05	2.1	3.3	2.8	3.1	3.6	1.4	1.0	1.1	1.4

Усилия расч/норм.		Шинный портал 40кВ							
		Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)			
Nс, т		1.1 1.0	1.4 1.1	1.5 1.2	1.7 1.25	1.0 0.85	1.1 0.9	1.2 0.9	1.2 1.0
Nв, т		—	—	—	—	—	—	—	—
Qн, тс		0.4 0.3	0.2 0.15	0.2 0.14	0.2 0.14	0.3 0.2	0.1 0.08	0.1 0.07	0.1 0.07
Qл, тс		1.7 1.4	1.6 1.2	2.1 1.5	2.6 1.9	0.8 0.6	0.6 0.5	0.9 0.65	1.1 0.8
Mн, тсм		2.1 1.7	1.1 0.85	1.1 0.8	1.2 0.9	1.5 1.2	0.7 0.5	0.7 0.5	0.8 0.6
Mл, тсм		11.6 9.3	11.8 10.1	15.7 11.2	19.2 13.7	5.2 4.2	4.6 3.5	6.4 4.6	8.2 5.9
fст, см		3.2	3.2	3.87	4.75	1.45	1.2	1.6	2.1

Примечания:

1. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий, см. лист 17
2. Схемы усилий и условные обозначения см. лист 19
3. Значения усилий, приведенные в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе — от нормативных нагрузок

ТК
1975

Таблицы усилий на фундаментах

3-407-98
Всего листов
1 : 8

Усилия расч/норм.	Ячеёковый портал 40 кВ																150 кВ											
	Тип II (тяжёлый)								Тип I (легкий)								Шинный портал тип I				Ячеёковый портал тип II стойка 3.1				Ячеёковый лёгкий портал тип I, стойка 2			
	Стойка 2				Стойка 1				Стойка 4				Стойка 3															
	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду	по ветру	по гололеду	по гололеду	по гололеду
N_c , тс	7.9 6.3	6.7 5.2	7.8 5.6	8.9 6.4	5.7 4.6	4.5 3.5	5.0 3.6	5.8 4.2	2.5 2.2	3.1 2.5	3.6 2.8	4.0 2.0	2.2 2.0	2.8 2.3	3.2 2.5	3.5 2.6	1.2 1.0	1.4 1.1	1.5 1.2	1.7 1.3	9.5 7.6	7.8 5.4	4.3 5.9	8.6 6.1	4.2 2.8	8.1 6.2	3.6 6.9	4.9 7.8
N_B , тс	6.5 5.2	4.8 3.7	5.8 4.2	6.7 4.8	4.9 3.9	3.5 2.7	4.0 2.9	4.7 3.4	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8.1 6.5	5.2 4.0	6.5 4.6	6.6 4.7	9.2 7.4	5.6 4.3	6.8 4.9	7.5 5.4
Q_H , тс	0.2 0.15	0.05 0.04	0.08 0.05	0.09 0.06	0.18 0.14	0.08 0.06	0.08 0.06	0.09 0.06	0.6 0.5	0.2 0.15	0.2 0.14	0.2 0.14	0.6 0.5	0.2 0.15	0.2 0.14	0.2 0.14	0.4 0.3	0.1 0.06	0.2 0.14	0.2 0.14	0.22 0.2	0.08 0.06	0.08 0.05	0.08 0.05	0.3 0.2	0.1 0.06	0.1 0.07	0.1 0.07
$Q_{\perp}$, тс	0.5 0.4	0.45 0.35	0.5 0.36	0.6 0.4	0.4 0.3	0.3 0.2	0.3 0.25	0.4 0.3	1.5 1.2	1.0 0.8	1.3 0.9	1.5 1.1	1.0 0.8	0.55 0.4	0.7 0.5	0.9 0.65	1.4 1.1	1.4 1.1	1.6 1.1	1.9 1.4	0.5 0.4	0.4 0.3	0.5 0.4	0.5 0.4	0.8 0.4	0.4 0.3	0.5 0.4	0.8 0.4
M_H , тс.м	—	—	—	—	—	—	—	—	4.8 3.8	1.6 1.2	1.6 1.1	1.8 1.3	4.7 3.8	1.6 1.15	1.6 1.1	1.8 1.3	1.9 1.5	0.8 0.6	0.9 0.6	1.0 0.7	—	—	—	—	—	—	—	—
$M_{\perp}$, тс.м	—	—	—	—	—	—	—	—	14.5 11.6	10.2 7.9	13.5 9.7	16.8 12.0	9.0 7.2	5.6 4.3	7.4 5.3	9.0 6.4	9.5 1.6	11.1 7.8	11.9 8.5	14.4 10.3	—	—	—	—	—	—	—	—
$\varphi_{ст}$, см	3.6	3.2	3.5	3.95	2.4	2.06	2.1	2.54	6.7	4.6	5.6	7.0	4.1	2.6	3.1	3.7	2.6	2.7	3.0	3.5	5.8	4.8	5.4	5.6	6.6	5.0	5.8	6.35

Схема нагрузок
(узкобазная стойка)

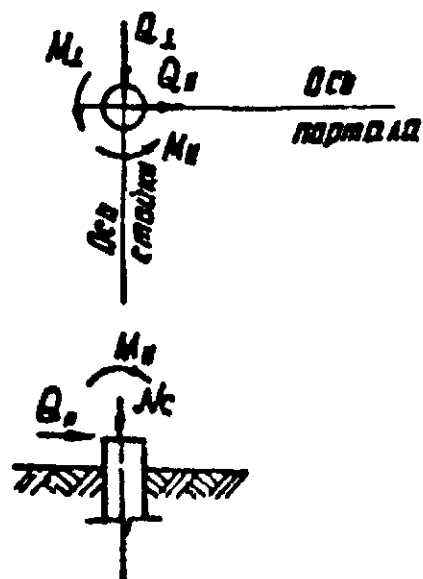
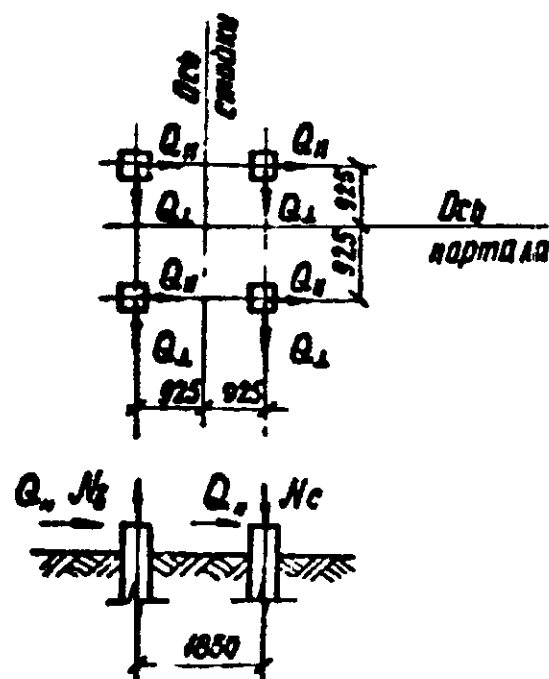


Схема нагрузок
(широкобазная стойка)



Условные обозначения:

- N_c — сжимающее усилие, действующее на цилиндрический фундамент или подножник
- N_B — тоже, вырывающее усилие
- $Q_H, Q_{\perp}$ — горизонтальные усилия, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала
- $M_H, M_{\perp}$ — изгибающие моменты, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала
- $\varphi_{ст}$ — отклонение верха стоек на отметке оси трассы при действии нормативных нагрузок

ТК
1973

Таблица усилий на фундаменты

3-407-98
Выпуск 1
Июль 19

Таблица 9

		35 кВ																							
		Шинный портал								Ячейковый портал								Ячейковый линейный портал							
Усилия		Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)				Тип II (тяжелый) Стойка I				Тип I (легкий) Стойка 1,2				Тип II (тяжелый) Стойка 3				Тип I (легкий) Стойка 4			
расч/норм		расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по ветру	расч по гололеду	расч по гололеду	расч по гололеду
N _c , тс		4.5 / 3.5	4.8 / 3.8	4.5 / 4.7	7.8 / 5.6	2.8 / 2.3	3.0 / 2.3	3.9 / 2.8	4.7 / 3.4	6.7 / 5.4	6.3 / 4.9	8.0 / 5.8	9.8 / 7.1	3.7 / 3.0	2.9 / 2.2	3.6 / 2.7	4.8 / 3.5	9.1 / 7.4	8.3 / 6.4	10.0 / 7.3	11.2 / 8.1	4.2 / 3.3	3.1 / 2.5	4.4 / 3.2	4.9 / 3.7
N _b , тс		3.6 / 2.8	3.9 / 3.0	5.3 / 3.6	6.6 / 4.8	1.9 / 1.5	1.9 / 1.4	2.7 / 1.9	3.4 / 2.4	5.6 / 4.5	5.1 / 3.9	6.7 / 4.8	8.4 / 6.0	2.7 / 2.1	1.9 / 1.4	2.5 / 1.7	3.6 / 2.5	7.7 / 6.1	6.6 / 5.0	8.2 / 6.9	9.3 / 6.6	2.9 / 2.2	1.7 / 1.3	2.9 / 2.0	3.4 / 2.4
Q _н , тс		0.15 / 0.1	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.1 / 0.07	0.1 / 0.08	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.25 / 0.2	0.05 / 0.04	0.1 / 0.07	0.1 / 0.07	0.2 / 0.15	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.3 / 0.25	0.15 / 0.1	0.2 / 0.15	0.2 / 0.15	0.25 / 0.2	0.1 / 0.08	0.05 / 0.04	0.1 / 0.07
Q _л , тс		0.55 / 0.45	0.55 / 0.4	0.75 / 0.55	0.9 / 0.65	0.35 / 0.3	0.3 / 0.2	0.4 / 0.3	0.5 / 0.35	0.65 / 0.5	0.55 / 0.4	0.7 / 0.5	0.85 / 0.6	0.35 / 0.3	0.25 / 0.2	0.3 / 0.2	0.4 / 0.3	0.85 / 0.7	0.7 / 0.6	0.85 / 0.6	0.95 / 0.7	0.4 / 0.3	0.25 / 0.2	0.35 / 0.25	0.4 / 0.3
M _н , тс·м		0.5 / 0.4	0.25 / 0.2	0.3 / 0.25	0.4 / 0.3	0.45 / 0.35	0.2 / 0.15	0.25 / 0.2	0.25 / 0.2	1.3 / 1.1	0.4 / 0.3	0.5 / 0.35	0.65 / 0.45	1.2 / 0.95	0.3 / 0.25	0.3 / 0.2	0.4 / 0.3	1.75 / 1.4	0.9 / 0.7	1.25 / 0.9	1.45 / 1.05	1.25 / 1.0	0.5 / 0.4	0.4 / 0.3	0.5 / 0.35

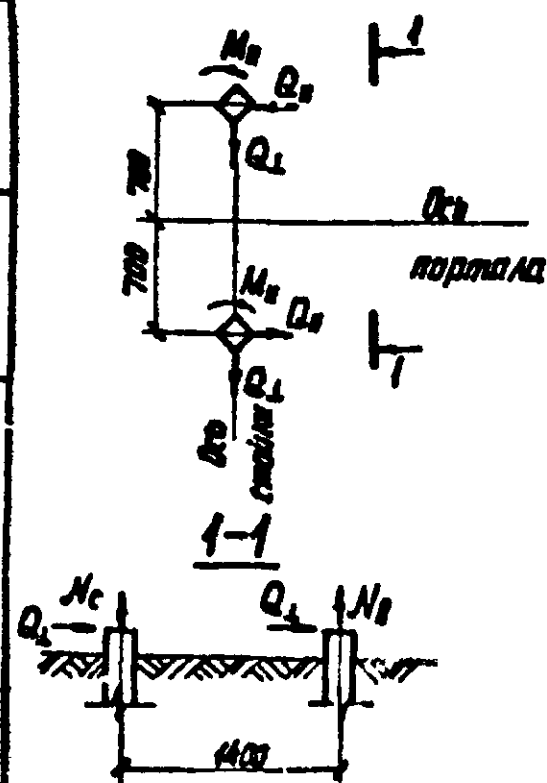
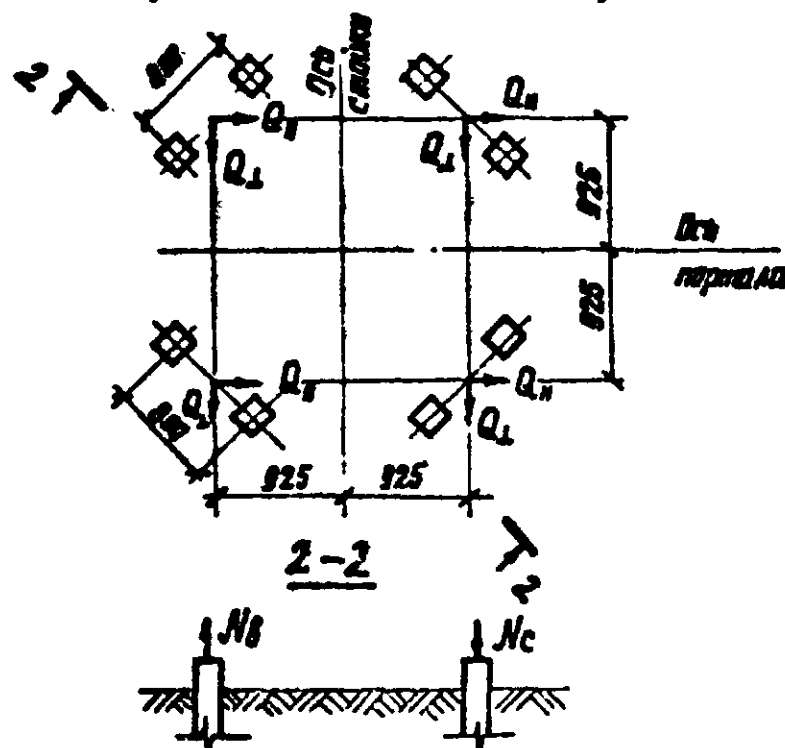
		110 кВ							
Усилия		Шинный портал							
расч/норм		Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)			
N _c , тс		8.8 / 7.2	9.1 / 7.2	11.9 / 8.6	14.5 / 10.4	4.2 / 3.4	3.8 / 3.0	5.2 / 3.8	6.4 / 4.7
N _b , тс		7.7 / 6.2	7.7 / 5.9	10.4 / 7.4	12.5 / 9.2	3.2 / 2.6	2.7 / 2.4	4.0 / 2.8	5.2 / 3.7
Q _н , тс		0.2 / 0.15	0.08 / 0.07	0.1 / 0.07	0.1 / 0.07	0.15 / 0.1	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04	0.05 / 0.04
Q _л , тс		0.8 / 0.7	0.8 / 0.6	1.05 / 0.75	1.3 / 0.95	0.4 / 0.3	0.3 / 0.2	0.45 / 0.3	0.55 / 0.4
M _н , тс·м		1.05 / 0.85	0.55 / 0.4	0.55 / 0.4	0.6 / 0.45	0.75 / 0.6	0.35 / 0.3	0.35 / 0.25	0.4 / 0.3

Примечания:

1. Расчетные схемы порталов, принятые при определении усилий см. лист 17.
2. Схемы усилий и условные обозначения см. лист 21.
3. Значения усилий приведенные в числителе даны от расчетных нагрузок, в знаменателе - от нормативных нагрузок.

таблица 9 (продолжение)

Усилия расч./норм	НОКВ																150кВ											
	Ячеичковий портал																Шинный портал тип I				Ячеичковий портал тип II Стойка 3.1				Ячеичковий портал тип I, стойка 2			
	Тип II (тяжелый)								Тип I (легкий)																			
	Стойка 2				Стойка 1				Стойка 4				Стойка 3								Стойка 3.1				Стойка 2			
	III расч. по верху	II расч. по галамбе	II расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	II расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	III расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	III расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	II расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	II расч. по галамбе	IV расч. по галамбе	III расч. по верху	II расч. по галамбе	II расч. по галамбе	IV расч. по галамбе
$N_c, \text{ тс}$	7.9 6.3	6.7 5.2	7.1 5.6	9.1 6.5	5.7 4.6	4.5 3.5	5.0 3.6	5.8 4.2	8.6 9.4	8.4 6.9	11.5 8.3	14.0 10.1	7.6 6.2	5.5 4.3	2.0 5.1	8.3 6.0	7.4 5.9	7.9 6.1	9.2 6.7	11.1 8.0	9.5 7.6	2.8 5.4	2.3 5.3	8.6 6.1	11.2 9.0	8.1 6.2	9.5 6.9	10.9 7.8
$N_b, \text{ тс}$	6.5 5.2	4.8 3.7	5.8 4.2	6.2 4.9	4.9 3.9	3.5 2.7	4.0 2.9	4.7 3.4	9.1 7.2	5.8 4.4	7.9 5.5	10.0 7.1	5.4 4.2	2.7 1.9	3.8 2.6	4.8 3.4	6.2 4.9	6.5 5.0	7.7 5.5	9.5 6.7	8.1 6.5	5.2 4.0	6.5 4.6	6.6 4.7	8.2 7.4	5.6 4.3	6.8 4.9	7.5 5.4
$Q_n, \text{ тс}$	0.2 0.16	0.05 0.04	0.08 0.06	0.08 0.06	0.18 0.14	0.08 0.06	0.08 0.06	0.09 0.06	0.3 0.25	0.1 0.07	0.1 0.07	0.1 0.07	0.3 0.25	0.1 0.06	0.1 0.07	0.1 0.07	0.2 0.15	0.07 0.05	0.08 0.06	0.08 0.06	0.25 0.2	0.08 0.05	0.08 0.06	0.08 0.06	0.3 0.2	0.1 0.08	0.1 0.07	0.1 0.07
$Q_1, \text{ тс}$	0.5 0.4	0.45 0.35	0.5 0.36	0.6 0.4	0.4 0.3	0.3 0.2	0.35 0.25	0.4 0.3	0.75 0.6	0.5 0.4	0.65 0.45	0.75 0.55	0.5 0.4	0.3 0.2	0.35 0.25	0.45 0.3	0.7 0.53	0.7 0.55	0.8 0.6	0.95 0.7	0.5 0.4	0.4 0.3	0.5 0.35	0.5 0.35	0.6 0.4	0.4 0.3	0.5 0.35	0.6 0.4
$M_n, \text{ тсм}$	—	—	—	—	—	—	—	—	2.4 1.9	0.8 0.6	0.8 0.55	0.9 0.65	2.35 1.9	0.75 0.6	0.8 0.55	0.9 0.65	0.95 0.75	0.4 0.3	0.45 0.3	0.5 0.35	—	—	—	—	—	—	—	—

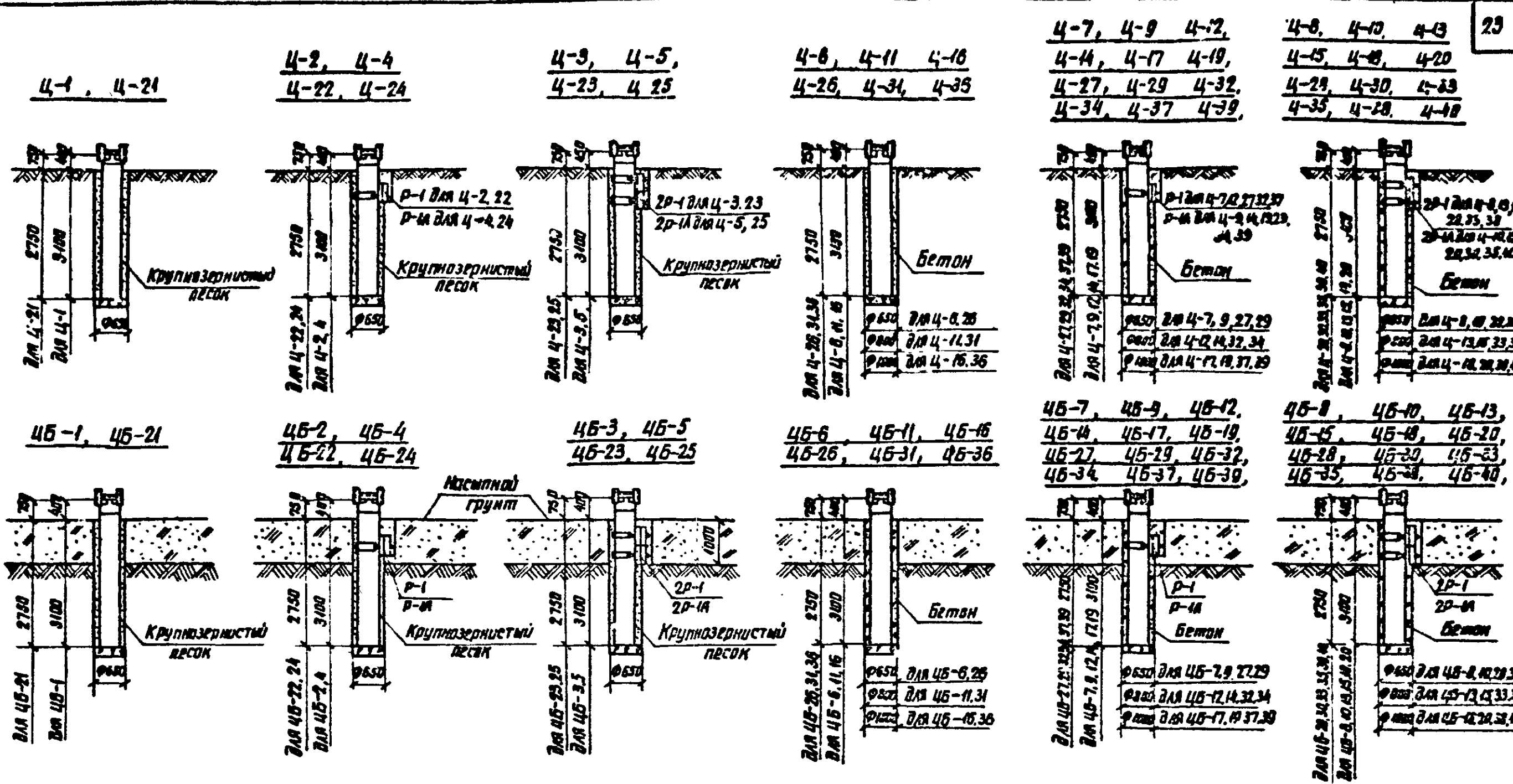
Схема нагрузок
(узкобазная стойка)Схема нагрузок
(широкобазная стойка)

Условные обозначения:

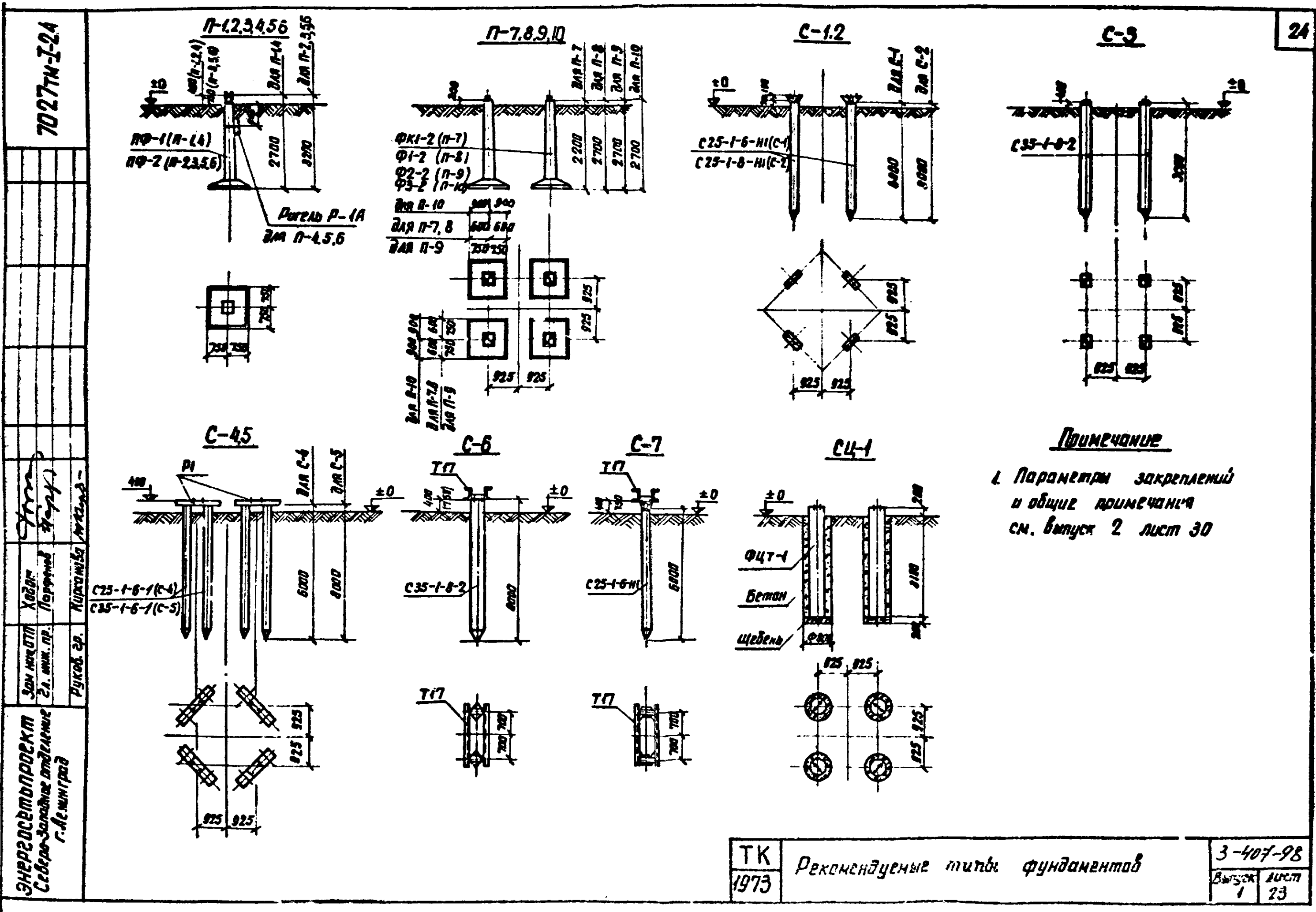
 N_c, N_b — сжимающие и вырывающие усилия действующие на сваи Q_n, Q_1 — горизонтальные усилия действующие на сваи в плоскости и из плоскости портала M_n — изгибающий момент действующий на сваи в плоскости порталаТК
1973

Таблица усилий на фундаментах

3-407-98
Выпуск 1 Лист 21



Примечание
 Параметры закреплений и общие примечания
 см выпуск 2 лист 29.



70277Н-1-24			
ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ Северно-Западное отделение г. Ленинград	Зам. инж. ГИП	Худож.	Инж.
	Зам. инж. пр.	Поручен	Инж.
	Руковод. зр.	Курсанова	Инж.

7027М-1-25

Таблица 10

25

Номер грунтов	Характеристики грунтов					Предельные опрокидывающие моменты, М тс.м																							
	Немёрзших					Сверленные котлованы (см. лист 22)																							
	грав.	пес.	с.	г.	м	ц-1	ц-2	ц-3	ц-4	ц-5	ц-6	ц-7	ц-8	ц-9	ц-10	ц-11	ц-12	ц-13	ц-14	ц-15	ц-16	ц-17	ц-18	ц-19	ц-20	ц-21	ц-22	ц-23	ц-24
1	41	20	0	9,53	0	13,3	49,0	54,6	55,4	65,2	43,4	54,7	55,9	60,6	71,2	60,7	65,3	69,9	71,7	22,3	74,6	72,0	81,4	85,0	35,1	21,8	32,0	42,0	42,0
2	38	19	0	7,99	0	32,4	37,1	41,6	42,5	51,0	37,2	41,5	45,7	46,2	54,8	45,0	49,7	53,4	54,9	65,5	55,5	59,3	62,1	64,9	71,1	24,1	24,9	22,5	32,9
3	36	18	0	6,93	0	25,4	30,3	34,2	34,9	42,3	30,3	34,1	37,7	38,1	45,4	37,7	41,0	44,1	45,4	52,7	45,4	48,8	51,2	53,6	60,6	15,8	23,5	27,0	27,0
4	38	20	0	8,41	0	32,1	39,0	43,7	44,5	53,6	39,1	43,6	48,1	48,6	57,6	48,2	52,2	56,1	57,6	65,6	59,4	62,3	65,2	68,2	75,8	25,3	29,8	32,0	34,0
5	36	19	0	7,32	0	27,8	32,0	36,1	36,8	44,6	32,0	35,9	36,7	40,1	47,9	39,7	43,1	46,5	47,7	55,5	48,9	51,4	53,9	56,4	63,8	20,3	24,7	28,1	28,1
6	33	18	0	6,14	0	21,1	24,6	27,9	28,5	34,8	24,4	27,6	32,3	31,1	37,4	30,5	33,3	36,1	37,1	43,4	37,6	39,7	41,7	43,8	49,7	16,1	19,2	22,8	22,2
7	36	20	0,1	7,70	0,39	30,7	35,5	40,1	40,8	49,6	35,8	39,7	44,0	44,5	53,2	43,6	47,5	51,2	52,7	61,4	53,6	56,5	59,3	62,2	70,5	23,0	27,3	31,5	31,4
8	34	19	0	6,72	0	23,9	27,8	31,5	32,1	33,1	27,6	31,2	34,7	35,0	42,0	34,4	37,5	40,6	41,7	48,7	42,4	44,7	46,9	49,2	55,9	18,1	21,6	23,9	24,9
9	30	18	0	5,40	0	17,0	20,1	22,9	23,5	28,9	19,3	22,6	25,3	25,6	31,0	24,9	27,4	29,8	30,6	36,1	30,7	32,5	34,3	36,0	41,2	13,1	15,9	18,5	18,5
10	26	18,5	0	4,74	0	13,3	15,9	18,4	18,8	23,4	15,6	18,0	20,3	20,5	25,1	19,7	21,8	23,8	24,6	29,2	24,3	25,8	27,3	28,8	33,2	12,8	12,7	15,0	14,9
11	34	19	0,2	6,72	0,75	26,7	31,1	35,3	36,0	44,1	30,6	34,8	38,8	39,2	47,2	38,0	41,6	45,1	46,4	54,5	46,6	49,3	51,9	54,6	62,2	22,2	24,2	28,1	27,0
12	32	19	0,1	6,18	0,36	21,9	25,7	29,3	30,0	36,8	25,3	28,8	32,2	32,5	39,4	31,6	34,6	37,6	38,8	45,6	38,9	41,1	43,3	45,6	52,1	16,7	20,1	23,4	23,4
13	28	18	0	4,99	0	14,8	17,6	20,2	20,7	25,7	17,3	19,9	22,3	22,6	27,5	21,9	24,1	26,3	27,1	32,0	26,9	28,6	30,2	31,8	36,5	14,5	14,0	16,4	16,4
14	24	1,75	0	4,13	0	11,0	13,3	15,4	15,8	19,8	13,0	13,1	17,1	17,2	21,2	16,5	18,3	20,1	20,7	24,7	20,3	21,7	23,0	24,3	28,0	8,7	10,8	12,7	12,6
15	23	2,0	1,3	4,57	3,93	22,6	27,7	32,3	32,7	40,7	25,8	30,5	35,0	35,3	43,4	31,6	35,8	39,7	41,1	49,5	38,5	41,6	44,5	47,4	55,6	17,5	22,0	26,0	25,9
16	22	1,95	0,9	4,29	2,67	17,8	21,9	25,7	26,1	32,7	20,5	24,3	28,0	28,2	34,9	25,4	28,7	31,9	33,1	40,0	31,0	33,5	35,9	38,2	44,9	15,9	17,6	21,9	20,8
17	21	1,9	0,3	4,02	0,87	12,0	14,3	17,4	17,8	22,5	14,0	16,6	19,1	13,3	24,0	17,7	20,0	22,1	22,9	27,7	21,8	23,4	25,1	26,6	31,2	9,5	12,0	14,3	14,2
18	22	2,0	1,4	4,40	4,15	22,2	27,3	31,9	32,3	40,1	25,3	30,1	34,5	34,9	42,8	31,1	35,2	39,1	40,5	48,8	37,8	40,3	43,8	46,7	54,7	17,2	21,7	25,7	25,6
19	21	1,95	0,7	4,13	2,04	15,3	18,9	22,2	22,6	28,4	17,7	21,0	24,2	24,5	30,4	22,0	25,0	27,8	28,8	34,8	27,0	29,1	31,2	33,3	39,1	12,0	15,2	18,2	18,1
20	20	1,9	0,4	3,88	1,14	12,0	14,9	17,6	17,9	22,7	14,0	16,7	19,2	19,4	24,2	17,7	20,0	22,2	23,0	27,9	21,7	23,4	25,1	26,7	31,4	9,5	12,1	14,5	14,4
21	19	1,8	0,2	3,54	0,56	9,6	11,8	14,0	14,3	18,1	11,2	13,3	15,4	15,5	19,3	14,3	16,1	17,9	18,5	22,4	17,5	18,9	20,2	21,5	25,2	7,8	9,7	11,6	11,5
22	20	1,95	1,9	3,98	5,43	23,5	29,0	33,9	37,2	42,1	26,7	31,9	35,5	36,9	45,1	32,5	37,0	41,1	42,6	51,2	39,4	42,7	45,8	48,9	57,4	18,3	23,1	27,1	27,0
23	19	1,9	1,1	3,73	3,08	16,2	20,2	23,8	23,1	30,2	18,6	22,4	25,9	26,1	32,3	23,1	26,3	29,4	30,5	36,9	28,2	30,5	32,8	35,1	41,4	12,7	16,3	19,4	19,3
24	18	1,8	0,8	3,41	2,20	12,9	16,2	19,1	19,4	24,4	14,9	18,0	20,8	21,0	26,1	18,6	21,3	23,8	24,7	30,0	22,8	24,8	26,6	28,5	33,6	10,2	13,1	15,7	15,6
25	17	1,75	0,4	3,20	1,08	9,5	11,9	14,2	14,4	18,3	11,1	13,4	15,5	15,7	19,6	14,1	16,0	17,9	18,6	22,5	17,3	18,7	20,1	21,5	25,3	7,6	9,8	11,8	11,7
26	16	1,65	0,2	4,12	0,4	7,4	9,3	11,1	11,3	14,5	8,8	10,5	12,2	12,3	15,4	11,2	12,7	14,2	14,7	17,9	13,8	14,9	16,0	17,0	20,1	6,0	7,7	9,3	9,2
27	18	1,9	2,8	3,60	7,71	27,8	34,1	39,5	39,8	48,2	31,3	37,2	42,4	42,8	51,6	37,5	42,6	47,3	49,0	59,4	45,1	48,9	52,5	55,9	65,3	21,4	26,9	31,3	31,2
28	17	1,8	1,9	3,29	5,14	19,4	24,3	28,4	23,8	35,2	22,1	26,7	30,7	30,9	37,8	27,0	30,9	34,6	35,8	43,1	32,0	35,6	38,4	41,0	48,5	15,2	19,4	22,9	22,8
29	16	1,7	1,0	2,99	2,55	12,3	15,6	18,5	18,8	23,5	14,3	17,4	20,2	20,4	25,2	17,8	20,5	23,0	23,8	29,0	21,8	23,7	25,6	27,4	32,4	9,8	12,7	15,2	15,1
30	15	1,65	0,6	2,87	1,56	9,2	11,7	14,0	14,3	18,0	10,8	13,1	15,3	15,4	19,3	13,6	15,8	17,6	18,2	22,3	16,7	18,2	19,6	21,0	24,9	7,4	9,7	11,6	11,5
31	16	1,8	3,6	3,17	9,55	30,7	37,4	43,1	43,4	51,8	34,3	40,6	46,1	46,5	55,4	40,7	45,1	51,1	52,8	62,5	48,5	52,6	56,4	60,0	69,8	22,5	29,3	35,8	33,7
32	15	1,7	2,5	2,99	6,52	21,1	26,2	31,6	31,9	37,2	23,8	28,7	32,9	33,2	40,0	28,8	33,0	36,8	38,1	45,6	35,7	37,8	40,8	43,5	51,0	16,4	21,8	24,4	24,3
33	14	1,65	1,2	2,70	3,09	12,1	15,4	18,2	18,5	22,9	13,9	17,0	19,8	20,0	24,5	17,3	20,0	22,5	23,3	28,3	21,1	23,0	24,9	26,7	31,7	9,6	12,5	14,9	14,8
34	14	1,7	4,0	2,79	10,2	30,3	37,0	42,6	42,7	50,5	33,8	40,0	45,4	45,8	54,2	39,9	45,3	50,2	51,8	61,0	47,5	51,4	55,2	58,7	68,1	23,8	29,9	35,2	33,1
35	13	1,65	2,2	2,61	3,53	17,1	21,6	25,3	25,5	30,7	19,5	23,6	27,3	27,3	33,2	23,7	27,3	30,6	31,7	38,0	28,6	31,3	33,8	36,2	42,6	13,4	17,2	20,2	20,1

Т.У.

1973

Таблица предельных опрокидывающих
моментов цилиндрических фундаментов

3-407-98

Лист
1

702711-1-28

Таблица 10 (продолжение)

26

Номер свая	Характеристики грунтов					Предельные опрокидывающие моменты М, тс.м															
	не нарушенных					Сверленные котлованы (см. лист 22)															
	глуб.	γ , т/м ³	$\gamma_{ср}$, т/м ²	$\gamma_{пг}$, т/м ³	$\gamma_{пг}$, т/м ²	Ц-25	Ц-26	Ц-27	Ц-28	Ц-29	Ц-30	Ц-31	Ц-32	Ц-33	Ц-34	Ц-35	Ц-36	Ц-37	Ц-38	Ц-39	Ц-40
1	41	2,0	0	9,68	0	51,3	35,7	40,5	45,2	45,8	55,3	42,3	46,9	50,9	52,6	61,9	53,2	56,3	59,3	62,5	71,5
2	38	1,9	0	7,99	0	40,1	27,1	31,0	34,8	35,3	42,9	32,5	35,8	39,1	40,4	47,9	40,4	42,9	45,3	47,9	55,1
3	36	1,8	0	6,93	0	33,5	22,3	25,7	28,9	29,3	35,8	26,7	29,6	32,4	33,5	39,9	33,2	35,8	37,4	39,5	45,7
4	38	2,0	0	8,41	0	42,1	28,4	32,6	36,5	37,0	45,0	34,1	37,6	41,0	43,4	50,8	42,4	45,0	47,6	50,3	57,9
5	36	1,9	0	1,32	0	35,3	23,4	27,0	30,4	30,8	37,7	28,1	31,1	34,0	35,2	42,0	34,9	37,2	39,4	41,7	48,1
6	33	1,8	0	6,11	0	27,8	18,1	21,0	23,8	24,1	29,7	21,7	24,1	26,5	27,5	32,9	26,9	28,7	30,5	32,4	37,6
7	36	2,0	0,1	7,70	0,39	39,2	25,9	29,9	33,7	34,2	41,3	31,0	34,4	37,7	39,0	46,6	38,5	41,0	43,5	46,1	53,4
8	34	1,9	0	6,72	0	31,1	20,3	23,6	26,7	27,0	33,2	24,4	27,1	29,8	31,8	36,9	30,8	32,4	34,4	36,4	42,2
9	30	1,8	0	5,40	0	23,3	14,8	17,3	19,7	20,0	24,8	17,7	19,9	21,9	22,7	27,4	22,0	23,6	25,1	26,7	31,2
10	26	1,86	0	4,74	0	19,0	11,7	13,9	15,9	16,1	20,2	14,0	15,9	17,6	18,3	22,3	17,4	18,8	20,1	21,4	25,2
11	34	1,9	0,2	6,72	0,75	35,1	22,7	26,4	30,0	30,4	37,4	27,1	30,3	33,4	34,6	41,5	33,6	36,0	38,3	40,7	47,4
12	32	1,9	0,1	6,18	0,36	29,4	18,8	22,0	25,0	25,3	31,3	22,5	25,2	27,8	28,8	34,7	28,0	29,9	31,9	33,9	39,6
13	28	1,8	0	4,99	0	20,7	13,0	15,3	17,5	17,7	22,1	15,5	17,5	19,4	20,1	24,4	19,3	20,8	22,2	23,6	27,7
14	24	1,75	0	4,13	0	16,2	9,8	11,7	13,5	13,7	17,2	11,8	13,4	14,9	15,5	18,9	14,6	15,8	16,9	18,0	21,0
15	23	2,0	1,3	4,57	3,93	32,2	19,6	23,8	27,6	27,9	34,5	23,4	26,9	30,2	31,4	38,2	28,7	31,3	33,8	36,3	43,1
16	22	1,95	0,9	4,29	2,67	26,1	15,6	19,0	22,2	22,4	27,9	18,6	21,5	24,2	25,2	30,8	24,0	25,1	27,2	29,2	34,7
17	21	1,9	0,3	4,02	0,67	18,2	10,7	13,0	15,2	15,4	19,4	12,8	14,8	16,6	17,3	21,3	15,9	17,3	18,7	20,1	23,9
18	22	2,0	1,4	4,40	4,15	31,7	19,3	23,5	27,2	27,6	34,0	23,0	26,5	29,8	31,0	38,6	28,2	30,8	33,3	35,8	42,4
19	21	1,95	0,7	4,13	2,04	22,8	13,5	16,5	19,2	19,5	24,4	16,1	18,7	21,1	21,9	26,9	19,9	21,8	23,6	25,3	30,2
20	20	1,9	0,4	3,88	1,14	18,4	10,7	13,1	15,3	15,5	19,5	12,8	14,9	16,8	17,4	21,5	15,9	17,4	18,8	20,2	24,1
21	19	1,8	0,2	3,54	0,56	14,8	8,6	10,5	12,3	12,4	15,7	10,3	11,9	13,4	13,9	17,2	12,7	13,9	15,1	16,2	19,3
22	20	1,95	1,9	3,98	5,43	32,9	20,4	24,9	28,8	29,1	35,4	24,2	28,0	31,5	32,7	39,4	29,6	32,4	35,0	37,6	44,5
23	19	1,9	1,1	3,73	3,08	24,0	14,3	17,6	20,5	20,8	25,7	17,1	19,8	22,4	23,3	28,5	21,0	23,0	25,0	26,9	32,1
24	18	1,8	0,8	3,41	2,20	19,6	11,5	14,2	16,6	16,8	21,0	13,7	16,0	18,1	18,9	23,2	16,9	18,6	20,2	21,8	26,0
25	17	1,75	0,4	3,20	1,08	14,9	8,6	10,6	12,4	12,6	15,9	10,3	12,0	13,6	14,1	17,5	12,7	13,9	15,1	16,3	19,5
26	16	1,65	0,2	4,12	1,4	11,9	6,7	8,3	9,8	9,9	12,6	8,1	9,4	10,7	11,1	13,8	10,0	11,0	11,9	12,8	15,4
27	18	1,9	2,8	3,60	7,71	37,1	23,9	28,9	33,2	33,6	40,1	28,1	32,4	36,2	37,6	44,7	34,0	37,2	40,2	43,1	50,6
28	17	1,8	1,9	3,29	5,14	27,4	17,0	20,9	24,3	24,5	29,8	20,2	23,5	26,5	27,5	33,1	24,7	27,1	29,4	31,6	37,4
29	16	1,7	1,0	2,99	2,65	18,7	11,1	13,7	16,1	16,3	20,1	13,2	15,5	17,6	18,3	22,3	16,2	17,9	19,5	21,0	25,1
30	15	1,65	0,6	2,82	1,58	14,6	8,4	10,4	12,3	12,4	15,6	10,0	11,8	13,4	13,9	17,2	12,4	13,6	14,8	16,0	19,2
31	16	1,8	3,6	3,17	9,55	32,3	26,1	31,4	35,9	36,3	42,6	30,5	35,1	39,1	40,5	47,7	38,8	40,1	43,3	46,3	53,9
32	15	1,7	2,5	2,82	6,52	28,5	18,3	22,4	25,9	26,2	31,0	21,6	25,2	28,8	29,3	34,8	26,3	28,9	31,3	33,6	39,5
33	14	1,65	1,2	2,70	3,07	18,0	10,8	13,5	15,8	16,0	19,3	12,9	15,2	17,2	17,9	21,8	15,8	17,5	19,1	20,6	24,6
34	14	1,7	4,0	2,79	10,2	30,0	25,7	30,9	35,2	35,6	41,3	30,0	34,5	38,4	39,7	46,4	36,8	39,3	42,4	45,3	52,5
35	13	1,65	2,2	2,61	3,53	23,5	15,0	18,6	21,5	21,7	25,7	17,8	20,8	23,5	24,4	29,0	21,7	23,9	26,0	28,0	32,9

Энергосетьпроект
Сибирь-Западные
отделени
г. Ленинград

ТК
1973

Таблица предельных опрокидывающих
моментов цилиндрических фундаментов

3-407-98
Лист
1 из 2

Номера грунтов	Характеристики грунтов не нарушенных					Пределные опрокидывающие моменты М тс.м																			
						Сверленные котлованы с банкеткой (см. лист 22)																			
	γ г/см³	γ _с тс/м³	с тс/м²	φ _н тс/м²	φ _с тс/м²	ЦБ-21	ЦБ-22	ЦБ-23	ЦБ-24	ЦБ-25	ЦБ-26	ЦБ-27	ЦБ-28	ЦБ-29	ЦБ-30	ЦБ-31	ЦБ-32	ЦБ-33	ЦБ-34	ЦБ-35	ЦБ-36	ЦБ-37	ЦБ-38	ЦБ-39	ЦБ-40
1	41	2.0	0	9.63	0	15.7	17.3	20.2	19.4	23.1	17.8	20.1	22.4	24.6	25.4	21.7	24.0	26.4	25.6	29.5	27.5	29.9	32.3	31.5	35.5
2	38	1.9	0	7.99	0	12.0	14.2	16.5	15.7	19.3	13.6	15.9	18.2	17.4	21.1	16.6	18.9	21.2	20.4	24.2	21.0	23.4	25.7	24.9	28.8
3	36	1.8	0	6.93	0	9.9	12.2	14.4	13.6	17.2	11.3	13.5	15.8	15.0	18.6	13.7	16.0	18.3	17.5	21.2	17.3	19.7	22.0	21.2	25.0
4	38	2.0	0	8.41	0	12.5	14.5	16.5	15.8	19.0	14.3	16.3	18.3	17.6	20.8	17.4	19.4	21.5	20.7	24.1	22.0	24.1	26.2	25.5	28.9
5	36	1.9	0	7.32	0	10.4	12.4	14.3	13.7	16.8	11.8	13.8	15.8	15.1	18.3	14.4	16.4	18.4	17.7	21.0	18.2	20.3	22.3	21.6	25.0
6	33	1.8	0	6.11	0	8.1	10.1	12.0	11.3	14.4	9.2	11.2	13.1	12.4	15.6	11.2	13.2	15.1	14.4	17.7	14.1	16.1	18.1	17.4	20.7
7	36	2.0	0.1	7.70	0.39	11.6	13.1	14.6	14.1	16.5	13.1	14.7	16.2	15.7	18.2	16.0	17.5	19.1	18.5	21.1	20.2	21.8	23.4	22.8	25.4
8	34	1.9	0	6.72	0	9.1	10.6	12.1	11.6	14.0	10.3	11.8	13.4	12.8	15.3	12.5	14.1	15.6	15.1	17.6	15.8	17.4	19.0	18.4	21.0
9	30	1.8	0	5.40	0	6.7	8.2	9.7	9.1	11.5	7.6	9.1	10.6	10.0	12.5	9.2	10.7	12.2	11.7	14.1	11.5	13.1	14.7	14.1	16.6
10	26	1.85	0	4.72	0	5.3	6.8	8.2	7.7	10.0	6.0	7.5	9.0	8.4	10.8	7.3	8.8	10.3	9.7	12.1	9.2	10.7	12.2	11.6	14.1
11	34	1.9	0.2	6.72	0.75	10.3	11.6	12.9	12.5	14.6	11.7	13.0	14.3	13.9	16.0	14.2	15.5	16.9	16.4	18.6	17.9	19.3	20.6	20.1	22.4
12	32	1.9	0.1	6.18	0.36	8.5	9.8	11.1	10.7	12.8	9.7	11.0	12.3	11.8	14.0	11.7	13.1	14.4	13.9	16.1	14.8	16.1	17.5	17.0	19.2
13	28	1.8	0	4.99	0	5.9	7.2	8.5	8.0	10.1	6.7	8.0	9.3	8.8	10.9	8.1	9.4	10.7	10.2	12.4	10.1	11.5	12.8	12.4	14.5
14	24	1.75	0	4.13	0	4.5	5.8	7.0	6.6	8.6	5.1	6.4	7.6	7.2	9.2	6.1	7.4	8.7	8.3	10.3	7.7	9.0	10.3	9.8	12.0
15	23	2.0	1.3	4.57	3.93	9.6	13.2	16.6	15.4	20.7	10.8	14.5	18.0	16.7	22.1	13.1	16.7	20.3	19.0	24.6	16.2	20.0	23.6	22.3	28.1
16	22	1.95	0.9	4.29	2.67	7.6	10.4	13.1	12.1	16.3	8.6	11.4	14.1	13.1	17.4	10.3	13.2	15.9	14.9	19.3	12.9	15.8	18.6	17.6	22.0
17	21	1.9	0.3	4.02	0.87	5.0	6.6	8.2	7.6	10.1	5.7	7.3	8.9	8.3	10.8	6.9	8.5	10.1	9.5	12.0	8.6	10.3	11.9	11.3	13.9
18	22	2.0	1.4	4.40	4.15	9.5	13.1	16.6	15.4	20.7	10.7	14.4	17.9	16.7	22.1	12.9	16.6	20.2	18.9	24.6	16.0	19.8	23.5	22.2	28.0
19	21	1.95	0.7	4.13	2.04	6.5	8.9	11.1	10.3	13.9	7.4	9.7	12.0	11.2	14.8	8.9	11.3	13.6	12.8	16.4	11.1	13.5	15.9	15.0	18.8
20	20	1.9	0.4	3.88	1.14	5.1	6.8	8.5	7.9	10.5	5.8	7.5	9.2	8.6	11.2	7.0	8.7	10.4	9.8	12.5	8.9	10.5	12.2	11.6	14.3
21	19	1.8	0.2	3.54	0.56	4.0	5.3	6.5	6.1	8.0	4.6	5.8	7.1	6.6	8.6	5.5	6.8	8.0	7.6	9.6	6.9	8.2	9.4	9.0	11.0
22	20	1.95	1.9	3.94	5.43	10.1	14.3	18.3	16.9	22.8	11.4	15.7	19.6	18.2	24.3	13.7	18.0	22.1	20.6	26.9	17.0	21.4	25.5	24.0	30.6
23	19	1.9	1.1	3.73	3.08	7.0	9.9	12.6	11.6	15.7	8.0	10.8	13.5	12.6	16.8	9.6	12.5	15.2	14.2	18.6	11.9	14.8	17.7	16.6	21.1
24	18	1.8	0.8	3.41	2.20	5.6	7.9	10.0	9.2	12.5	6.4	8.6	10.8	10.0	13.4	7.7	10.0	12.1	11.3	14.8	9.5	11.8	14.1	13.3	16.8
25	17	1.75	0.4	3.20	1.80	4.1	5.6	7.1	6.5	8.8	4.7	6.2	7.6	7.1	9.4	5.6	7.1	8.6	8.1	10.4	7.0	8.5	10.0	9.5	11.8
26	16	1.65	0.2	2.12	0.4	3.2	4.3	5.3	4.9	6.6	3.6	4.7	5.8	5.4	7.0	4.4	5.5	6.5	6.1	7.8	5.4	6.5	7.6	7.2	8.9
27	18	1.9	2.8	3.60	7.71	12.0	17.1	21.8	20.1	27.2	13.4	18.6	23.4	21.7	29.0	16.0	21.3	26.2	24.4	32.0	19.7	25.1	30.2	28.3	36.2
28	17	1.8	1.9	3.29	5.14	8.5	12.3	15.3	14.6	19.8	9.6	13.4	17.0	15.7	21.1	11.5	15.4	19.0	17.7	23.3	14.3	18.2	21.5	20.5	26.4
29	16	1.7	1.0	2.99	2.65	5.5	7.9	10.1	9.3	12.7	6.2	8.6	10.9	10.0	13.5	7.5	9.9	12.2	11.3	14.9	9.3	11.7	14.1	13.2	16.9
30	15	1.65	0.6	2.80	1.56	4.1	5.8	7.4	6.8	9.3	4.6	6.3	8.0	7.4	9.9	5.6	7.3	8.9	8.3	10.9	6.9	8.7	10.3	9.7	12.3
31	16	1.8	3.5	3.17	9.55	13.2	18.9	24.2	22.3	30.1	14.7	20.5	25.9	24.0	32.0	17.5	23.4	28.9	26.9	35.3	21.4	27.4	33.0	31.0	39.7
32	15	1.7	2.5	2.89	6.52	9.3	13.5	17.4	16.0	21.8	10.4	14.7	18.7	17.3	23.2	12.4	16.8	20.9	19.4	25.6	15.3	19.7	24.0	22.4	28.9
33	14	1.65	1.2	2.70	3.04	5.4	7.9	10.2	9.4	12.9	6.1	8.6	11.0	10.1	13.7	7.3	9.9	12.3	11.4	15.1	9.1	11.6	14.1	13.2	17.0
34	14	1.7	4.0	2.79	10.2	13.0	18.8	24.1	22.2	30.0	14.5	20.4	25.8	23.9	31.9	17.2	23.2	28.7	26.7	35.1	20.9	27.0	32.7	30.6	39.4
35	13	1.65	2.2	2.61	5.52	7.6	11.5	14.6	13.4	18.3	8.6	12.3	15.7	14.4	19.5	10.2	14.0	17.5	16.2	21.5	12.6	16.4	20.0	18.7	24.2

Сверленные котлованы (см. лист 22)

Номер котлована	Глубина котлована	4-1	4-2	4-3	4-4	4-5	4-6	4-7	4-8	4-9	4-10	4-11	4-12	4-13	4-14	4-15	4-16	4-17	4-18	4-19	4-20	4-21	4-22	4-23	4-24	4-25	4-26	4-27	4-28	4-29
1	5000	0,0032	0,0030	0,0026	0,0020	0,0024	0,0030	0,0030	0,0025	0,0027	0,0023	0,0028	0,0028	0,0024	0,0026	0,0022	0,0025	0,0027	0,0023	0,0025	0,0021	0,0027	0,0028	0,0027	0,0029	0,0044	0,0034	0,0042	0,0030	0,0035
2	37	0,0040	0,0038	0,0033	0,0025	0,0030	0,0037	0,0037	0,0032	0,0034	0,0029	0,0035	0,0036	0,0030	0,0032	0,0028	0,0032	0,0034	0,0029	0,0031	0,0026	0,0038	0,0034	0,0037	0,0040	0,0055	0,0045	0,0053	0,0045	0,0047
3	3000	0,0050	0,0051	0,0044	0,0035	0,0040	0,0050	0,0049	0,0042	0,0045	0,0039	0,0045	0,0047	0,0041	0,0043	0,0037	0,0042	0,0045	0,0039	0,0041	0,0035	0,0046	0,0042	0,0045	0,0047	0,0057	0,0047	0,0057	0,0047	0,0049
4	1500	0,0043	0,0042	0,0037	0,0029	0,0035	0,0038	0,0038	0,0036	0,0038	0,0031	0,0038	0,0038	0,0035	0,0037	0,0033	0,0038	0,0040	0,0034	0,0036	0,0032	0,0039	0,0035	0,0039	0,0041	0,0045	0,0035	0,0043	0,0034	0,0038
5	500	0,0047	0,0046	0,0039	0,0030	0,0033	0,0042	0,0044	0,0035	0,0037	0,0032	0,0039	0,0040	0,0034	0,0036	0,0031	0,0035	0,0037	0,0032	0,0034	0,0030	0,0035	0,0036	0,0039	0,0041	0,0045	0,0035	0,0043	0,0034	0,0038
6	332	0,0057	0,0054	0,0047	0,0038	0,0043	0,0054	0,0053	0,0045	0,0049	0,0041	0,0049	0,0051	0,0043	0,0045	0,0039	0,0045	0,0049	0,0041	0,0044	0,0037	0,0043	0,0039	0,0044	0,0047	0,0057	0,0047	0,0057	0,0047	0,0049
7	1800	0,0038	0,0034	0,0028	0,0021	0,0027	0,0035	0,0035	0,0027	0,0028	0,0024	0,0027	0,0029	0,0023	0,0025	0,0020	0,0025	0,0027	0,0023	0,0025	0,0021	0,0027	0,0028	0,0027	0,0029	0,0044	0,0034	0,0042	0,0030	0,0035
8	3900	0,0041	0,0039	0,0034	0,0025	0,0030	0,0037	0,0037	0,0032	0,0034	0,0029	0,0035	0,0036	0,0030	0,0032	0,0028	0,0032	0,0034	0,0029	0,0031	0,0026	0,0038	0,0034	0,0037	0,0040	0,0055	0,0045	0,0053	0,0045	0,0047
11	18	0,0044	0,0034	0,0028	0,0021	0,0027	0,0035	0,0035	0,0027	0,0028	0,0024	0,0027	0,0029	0,0023	0,0025	0,0020	0,0025	0,0027	0,0023	0,0025	0,0021	0,0027	0,0028	0,0027	0,0029	0,0044	0,0034	0,0042	0,0030	0,0035
12	500	0,0037	0,0034	0,0028	0,0021	0,0027	0,0035	0,0035	0,0027	0,0028	0,0024	0,0027	0,0029	0,0023	0,0025	0,0020	0,0025	0,0027	0,0023	0,0025	0,0021	0,0027	0,0028	0,0027	0,0029	0,0044	0,0034	0,0042	0,0030	0,0035
13	600	0,0035	0,0033	0,0027	0,0020	0,0026	0,0034	0,0034	0,0026	0,0027	0,0023	0,0026	0,0028	0,0022	0,0024	0,0019	0,0024	0,0026	0,0022	0,0024	0,0020	0,0026	0,0027	0,0026	0,0028	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
14	700	0,0027	0,0027	0,0022	0,0015	0,0022	0,0030	0,0030	0,0022	0,0023	0,0019	0,0022	0,0024	0,0018	0,0020	0,0015	0,0020	0,0022	0,0018	0,0020	0,0016	0,0022	0,0023	0,0022	0,0024	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
15	800	0,0038	0,0030	0,0024	0,0017	0,0024	0,0032	0,0032	0,0024	0,0025	0,0021	0,0024	0,0026	0,0020	0,0022	0,0017	0,0022	0,0024	0,0020	0,0022	0,0018	0,0024	0,0025	0,0024	0,0026	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
16	900	0,0036	0,0029	0,0023	0,0016	0,0023	0,0031	0,0031	0,0023	0,0024	0,0020	0,0023	0,0025	0,0019	0,0021	0,0016	0,0021	0,0023	0,0019	0,0021	0,0017	0,0023	0,0024	0,0023	0,0025	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
17	1000	0,0059	0,0052	0,0043	0,0034	0,0040	0,0050	0,0049	0,0042	0,0045	0,0037	0,0045	0,0047	0,0041	0,0043	0,0037	0,0043	0,0047	0,0039	0,0041	0,0035	0,0046	0,0042	0,0045	0,0047	0,0057	0,0047	0,0057	0,0047	0,0049
19	1200	0,0032	0,0027	0,0022	0,0015	0,0022	0,0030	0,0030	0,0022	0,0023	0,0019	0,0022	0,0024	0,0018	0,0020	0,0015	0,0020	0,0022	0,0018	0,0020	0,0016	0,0022	0,0023	0,0022	0,0024	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
20	1300	0,0022	0,0017	0,0011	0,0006	0,0012	0,0020	0,0020	0,0012	0,0013	0,0009	0,0012	0,0014	0,0008	0,0010	0,0005	0,0010	0,0012	0,0008	0,0010	0,0006	0,0012	0,0013	0,0012	0,0014	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
21	1400	0,0045	0,0039	0,0034	0,0025	0,0030	0,0037	0,0037	0,0032	0,0034	0,0029	0,0035	0,0036	0,0030	0,0032	0,0028	0,0032	0,0034	0,0029	0,0031	0,0026	0,0038	0,0034	0,0037	0,0040	0,0055	0,0045	0,0053	0,0045	0,0047
22	1500	0,0036	0,0030	0,0024	0,0017	0,0024	0,0032	0,0032	0,0024	0,0025	0,0021	0,0024	0,0026	0,0020	0,0022	0,0017	0,0022	0,0024	0,0020	0,0022	0,0018	0,0024	0,0025	0,0024	0,0026	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
23	1600	0,0059	0,0052	0,0043	0,0034	0,0040	0,0050	0,0049	0,0042	0,0045	0,0037	0,0045	0,0047	0,0041	0,0043	0,0037	0,0043	0,0047	0,0039	0,0041	0,0035	0,0046	0,0042	0,0045	0,0047	0,0057	0,0047	0,0057	0,0047	0,0049
24	1700	0,0033	0,0028	0,0022	0,0015	0,0022	0,0030	0,0030	0,0022	0,0023	0,0019	0,0022	0,0024	0,0018	0,0020	0,0015	0,0020	0,0022	0,0018	0,0020	0,0016	0,0022	0,0023	0,0022	0,0024	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
26	1900	0,0034	0,0029	0,0023	0,0016	0,0023	0,0031	0,0031	0,0023	0,0024	0,0020	0,0023	0,0025	0,0019	0,0021	0,0016	0,0021	0,0023	0,0019	0,0021	0,0017	0,0023	0,0024	0,0023	0,0025	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
27	2100	0,0076	0,0072	0,0063	0,0054	0,0060	0,0070	0,0069	0,0062	0,0065	0,0057	0,0065	0,0067	0,0061	0,0063	0,0057	0,0063	0,0067	0,0059	0,0061	0,0055	0,0066	0,0062	0,0065	0,0067	0,0077	0,0067	0,0077	0,0067	0,0069
28	2200	0,0072	0,0068	0,0059	0,0050	0,0056	0,0066	0,0065	0,0058	0,0061	0,0053	0,0061	0,0063	0,0057	0,0059	0,0053	0,0059	0,0063	0,0055	0,0057	0,0051	0,0062	0,0058	0,0061	0,0063	0,0073	0,0063	0,0073	0,0063	0,0065
29	2400	0,0066	0,0063	0,0055	0,0046	0,0052	0,0062	0,0061	0,0054	0,0057	0,0049	0,0057	0,0059	0,0053	0,0055	0,0049	0,0055	0,0059	0,0051	0,0053	0,0047	0,0058	0,0054	0,0057	0,0059	0,0069	0,0059	0,0069	0,0059	0,0061
30	2500	0,0053	0,0051	0,0043	0,0034	0,0040	0,0050	0,0049	0,0042	0,0045	0,0037	0,0045	0,0047	0,0041	0,0043	0,0037	0,0043	0,0047	0,0039	0,0041	0,0035	0,0046	0,0042	0,0045	0,0047	0,0057	0,0047	0,0057	0,0047	0,0049
31	2700	0,0059	0,0056	0,0049	0,0040	0,0046	0,0056	0,0055	0,0048	0,0051	0,0043	0,0051	0,0053	0,0047	0,0049	0,0043	0,0049	0,0053	0,0045	0,0047	0,0041	0,0052	0,0048	0,0051	0,0053	0,0063	0,0053	0,0063	0,0053	0,0055
33	3200	0,0050	0,0047	0,0040	0,0031	0,0037	0,0047	0,0046	0,0039	0,0042	0,0034	0,0042	0,0044	0,0038	0,0040	0,0034	0,0040	0,0044	0,0036	0,0038	0,0032	0,0043	0,0039	0,0042	0,0044	0,0054	0,0044	0,0054	0,0044	0,0046
34	3300	0,0048	0,0045	0,0038	0,0029	0,0035	0,0045	0,0044	0,0037	0,0040	0,0032	0,0040	0,0042	0,0036	0,0038	0,0032	0,0038	0,0042	0,0034	0,0036	0,0030	0,0041	0,0037	0,0040	0,0042	0,0052	0,0042	0,0052	0,0042	0,0044
35	3400	0,0047	0,0045	0,0039	0,0030	0,0036	0,0046	0,0045	0,0038	0,0041	0,0033	0,0041	0,0043	0,0037	0,0039	0,0033	0,0039	0,0043	0,0035	0,0037	0,0031	0,0042	0,0038	0,0041	0,0043	0,0053	0,0043	0,0053	0,0043	0,0045
36	3500	0,0045	0,0043	0,0037	0,0028	0,0034	0,0044	0,0043	0,0036	0,0039	0,0031	0,0039	0,0041	0,0035	0,0037	0,0031	0,0037	0,0041	0,0033	0,0035	0,0029	0,0040	0,0036	0,0039	0,0041	0,0051	0,0041	0,0051	0,0041	0,0043
38	4500	0,0035	0,0034	0,0029	0,0020	0,0027	0,0035	0,0035	0,0027	0,0028	0,0024	0,0027	0,0029	0,0023	0,0025	0,0020	0,0025	0,0027	0,0023	0,0025	0,0021	0,0027	0,0028	0,0027	0,0029	0,0044	0,0034	0,0042	0,0030	0,0035
39	5500	0,0029	0,0028	0,0024	0,0017	0,0024	0,0032	0,0032	0,0024	0,0025	0,0021	0,0024	0,0026	0,0020	0,0022	0,0017	0,0022	0,0024	0,0020	0,0022	0,0018	0,0024	0,0025	0,0024	0,0026	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034
40	7500	0,0021	0,0020	0,0016	0,0009	0,0015	0,0023	0,0023	0,0015	0,0016	0,0012	0,0015	0,0017	0,0011	0,0013	0,0008	0,0013	0,0015	0,0011	0,0013	0,0009	0,0015	0,0016	0,0015	0,0017	0,0043	0,0033	0,0041	0,0029	0,0034

Примечание:

Значения углов поворота β даны в радианахТК
1973Таблица единичных углов поворота
цилиндрических фундаментов и подножников3-407-98
Лист
28

[illegible]

ТК	Таблица единичных цен поворота	3-407-98
1973	цилиндрических фундаментов и поднакинов	Затус 1
		Лист 20

3-407-98

7027м-I-32		Коэффициент условий работы M_2 Таблица 12									
Наименование грунта	Степень плотности	Консистенция β	Условный номер грунта	M_2							
				Средней плотности		Средней плотности с поправкой					
Пески крупные	Плотные	—	1								
	Средней плотности	—	2	—		1,0		0,95			
	Рыхлые	—	3								
Пески средней крупности	Плотные	—	4								
	Средней плотности	—	5	—		1,0		0,95			
	Рыхлые	—	6								
Пески мелкие	Плотные	—	7								
	Средней плотности	—	8	—		1,1		1,0			
	Рыхлые	—	9, 10								
Пески пылеватые	Плотные	—	11								
	Средней плотности	—	12	—		1,15		1,10			
	Рыхлые	—	13, 14								
Супеси	Плотные	$\leq 0,8$	15								
	Средней плотности	0,8-0,9	16	0,5-12,4		1,25		1,15			
	Рыхлые	0,9-1,0	17								
Суглинки	Плотные	$\leq 0,8$	18								
	Средней плотности	0,8-0,9	19								
	Слабые	0,9-0,95	20								
	Очень слабые	0,9-1,0	21								
			22								
			23								
Глины	Плотные	$\leq 0,8$	24								
	Средней плотности	0,8-0,9	25								
	Слабые	0,9-0,95	26								
	Очень слабые	0,9-1,0	27								
			28								
			29								

Энергостроительное Северо-западное отделение г. Ленинград	70277М-1-33	Таблица 14										Таблица 15										33									
		В песчаных грунтах							В песчаных грунтах																						
		МН грунт	γ тс/м³	φ град	$P', \text{ тс}$				МН грунт	γ тс/м³	φ град	$P', \text{ тс}$																			
					ц-1÷ц-5	ц-6÷ц-10	ц-11÷ц-15 сч-1	ц-16÷ц-20				ц-21÷ц-25	ц-26÷ц-30	ц-31÷ц-35 сч-1	ц-36÷ц-40																
		1	2,0	43	80,5	89,5	160,8	302	1	2,0	43	74	81,8	147,5	278																
		2	1,9	40	80,5	89,5	160,8	302	2	1,9	40	74	81,8	147,5	278																
		3	1,8	38	52	62,2	107	203	3	1,8	38	47,5	58,1	99	181																
		4	2,0	40	81,5	96	165,9	317	4	2,0	40	78	85,6	142,5	291																
		5	1,9	38	52	62,2	112	213	5	1,9	38	50,3	58,6	104	192																
		6	1,8	35	34	44,7	73,5	138	6	1,8	35	29,8	39,2	67	121																
		В глинистых грунтах							В глинистых грунтах																						
		МН глинистых грунтов	группа Б	ц-1÷ц-5	ц-6÷ц-10	ц-11÷ц-15	ц-16÷ц-20			МН глинистых грунтов	группа Б	ц-21÷ц-25	ц-26÷ц-30	ц-31÷ц-35	ц-36÷ц-40																
		15, 18, 22, 27, 31, 34		≤ 43	44,8	73	107,8	162,5				15, 18, 22, 27, 31, 34	≤ 43	44,8	67	99	150														
		16, 19, 23, 28, 32, 35	43-45	13,2	23,4	34,1	51			16, 19, 23, 28, 32, 35	43-45	12,5	21,3	31,7	47,5																
		17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 33	45-47	В грунтах текучеplastичной консистенции незначительная усадка в сжатом состоянии						17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 33	45-47	В грунтах текучеplastичной консистенции незначительная усадка в сжатом состоянии																			
Примечание Значение предельных усилий приведенные . В числителе относятся к сухим грунтам, - в знаменателе к обводненным																		ТК		Таблицы предельных сжимающих										3-407-98	
																		1973		усилий цилиндрических фундаментов										Лист 1 из 32	

Таблица 16

Таблица 17 34

В песчаных грунтах

В песчаных грунтах

МН песч. грунт	γ тс/м ³	φ град	P' тс				МН песч. грунт	γ тс/м ³	φ град	P' тс			
			ЦБ-1 ÷ ЦБ-5	ЦБ-6 ÷ ЦБ-10	ЦБ-11 ÷ ЦБ-15	ЦБ-16 ÷ ЦБ-20				ЦБ-21 ÷ ЦБ-25	ЦБ-26 ÷ ЦБ-30	ЦБ-31 ÷ ЦБ-35	ЦБ-36 ÷ ЦБ-40
1	2,0	43	62,5	68,2	123,8	235	1	2,0	43	55	59,6	108	204
2	1,9	40	62,5	68,2	123,8	235	2	1,9	40	55	59,6	108	204
3	1,8	38	42,9	49	87,5	168	3	1,8	38	39,2	44,4	79,1	149
4	2,0	40	66,3	71,5	129,5	246	4	2,0	40	58	62,4	113,2	215
5	1,9	38	45	51,3	91,2	171	5	1,9	38	41,5	46,4	83	156
6	1,8	35	24,5	31,2	53,8	98,3	6	1,8	35	21,8	27,2	47	86,5
7	2,0	38	47,4	50,8	74,3	175,5	7	2,0	38	43,5	46,2	73,5	159,5
8	1,9	36	31,4	35,5	50,8	119	8	1,9	36	28,7	31,0	52,2	102,3
9	1,8	32	16,3	20,8	35,8	65,4	9	1,8	32	13,6	16,8	29,7	54,2
10	1,85	28	20	5,6	14,6	9,3	10	1,85	28	5,5	4,4	9,4	25,8
11	1,9	36	31,4	18,9	33,9	20,4	11	1,9	36	28,7	17,4	30,7	18,1
12	1,9	34	21,5	12,9	24,3	14,6	12	1,9	34	17,2	10,3	19,5	11,7
13	1,8	30	14,9	6,5	14,1	8,4	13	1,8	30	9,5	5,7	12	7,2
14	1,75	26	5,3	3,2	8,6	5,1	14	1,75	26	4,6	2,8	7,3	4,4

В глинистых грунтах

В глинистых грунтах

МН глинистых грунтов	МН глинистых грунтов	ЦБ-1 ÷ ЦБ-5	ЦБ-6 ÷ ЦБ-10	ЦБ-11 ÷ ЦБ-15	ЦБ-16 ÷ ЦБ-20	МН глинистых грунтов	МН глинистых грунтов	ЦБ-21 ÷ ЦБ-25	ЦБ-26 ÷ ЦБ-30	ЦБ-31 ÷ ЦБ-35	ЦБ-36 ÷ ЦБ-40
15, 18, 22, 27, 31, 34	≤ 0,3	33	52,1	77,5	117	15, 18, 22, 27, 31, 34	≤ 0,3	29,3	45,6	68,4	103,1
16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3-0,7	9,8	16,5	24,3	36,4	16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3-0,7	8,8	16,1	21,3	32
17, 20, 24, 25, 26, 29, 30, 31	0,7-1,0	В грунтах текуче-пластичной консистенции невозможна установка в сверленном котловане				17, 20, 24, 25, 26, 29, 30, 31	0,7-1,0	В грунтах текуче-пластичной консистенции невозможна установка в сверленном котловане			

Примечание

Значения предельных усилий приведенные в числителе относятся к сухим грунтам, - в знаменателе к обводненным.

ТК
1973Таблицы предельных сжимающих
усилий цилиндрических фундаментов3-407-98
1 33

70277М-1-34

Энергосетевой проект
Северо-Западного
отделения
г. Ленинград

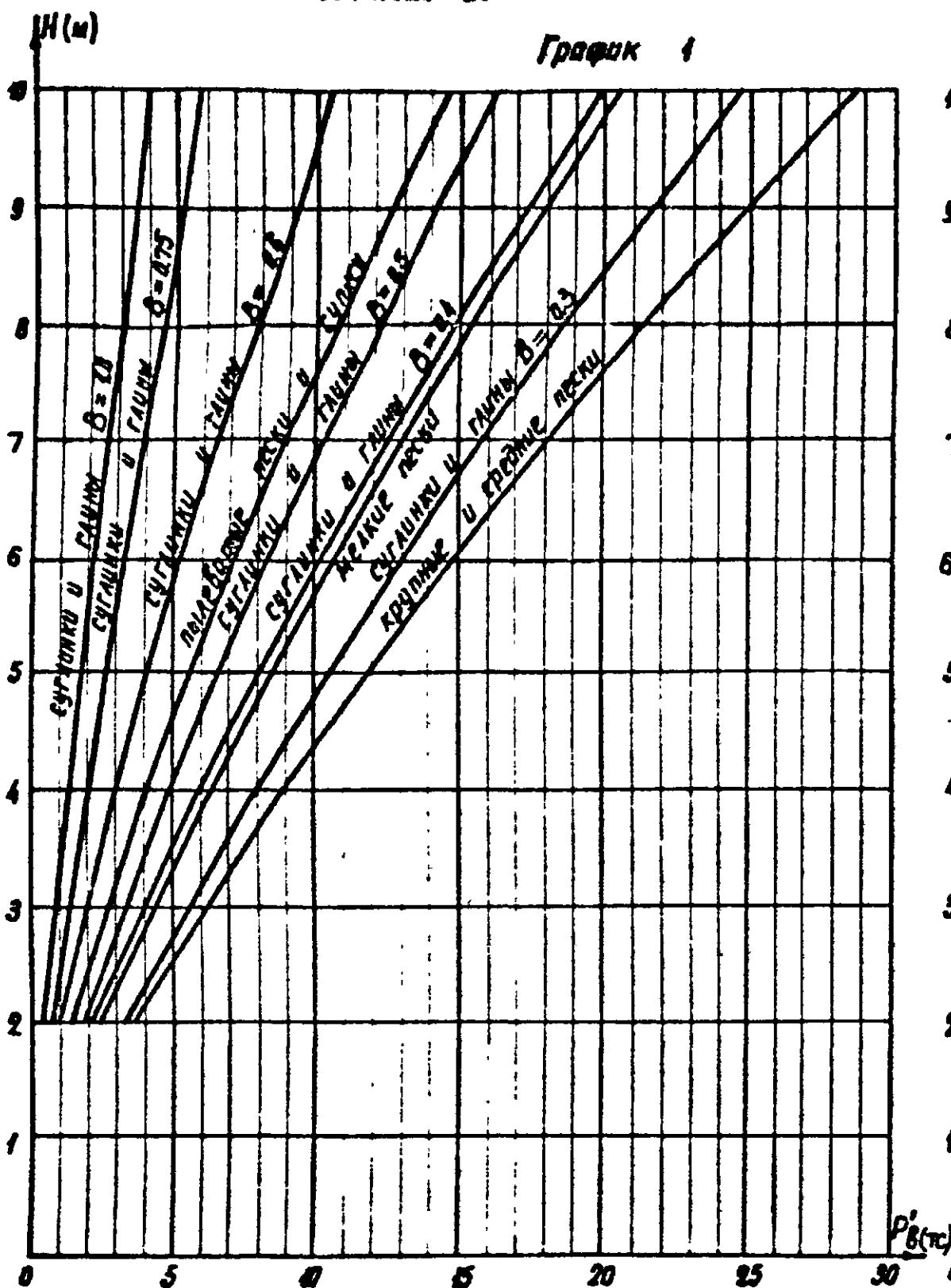
Энергосетпроект
 Северо-Западное отделение
 г. Ленинград

Зам. инж. отп. Ходот
 Инж. пр. отп. Ларенков
 Инж. пр. отп. Киселева

70277М-Т-35

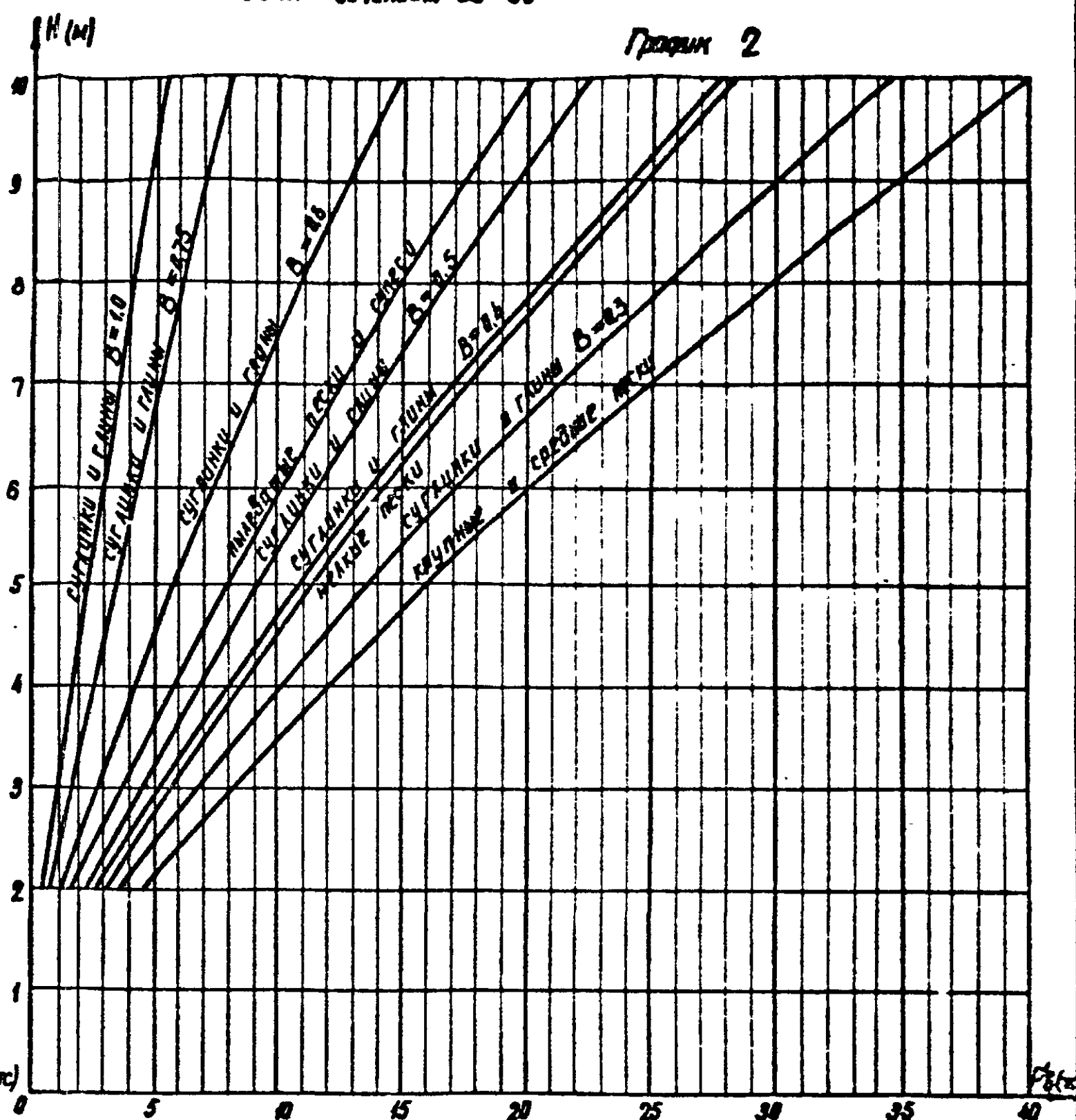
Свая сечением 25×25

График 1



Свая сечением 35×35

График 2

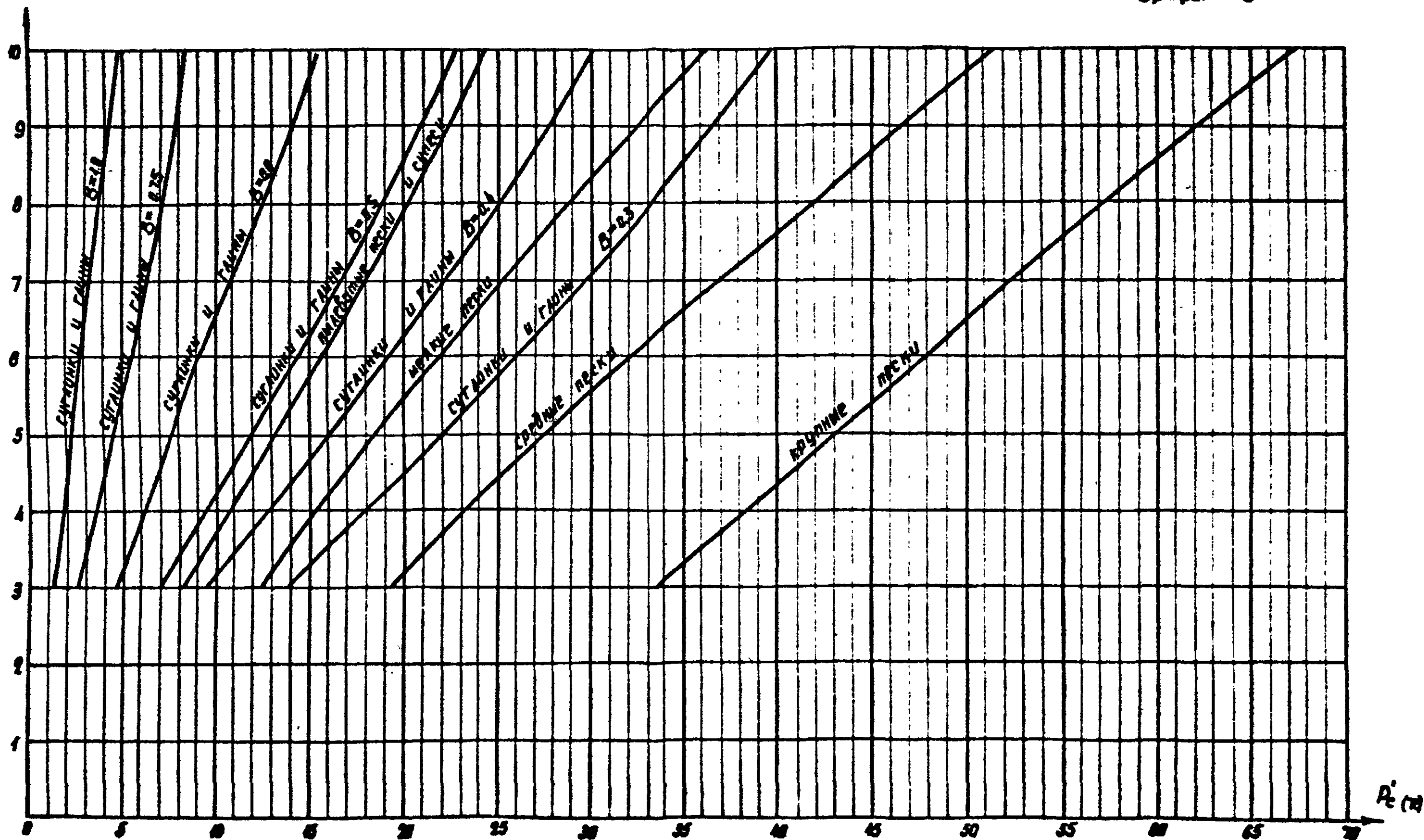


ТК
 1973

Графики предельных вбивающих усилий
 свай, погружаемых в однородный грунт

3-407-98

Выпуск 1
 Лист 34

$H(n)$ 

**Энергоснабжение
Средне-Уральные судостроительные
г. Ленинград**

Возм. возм. 07/07	Удот	Стр
Гл. инж. 08-70	Парфенов	Владимир
Инж. Гущин 01	Косованов	Иван

ТК	Профиль предельных сжимающих усилий свай сечением 25х25 см, погружаемых в водонасыщенный грунт
1973	

3-407-98	
Design	NET
1	35

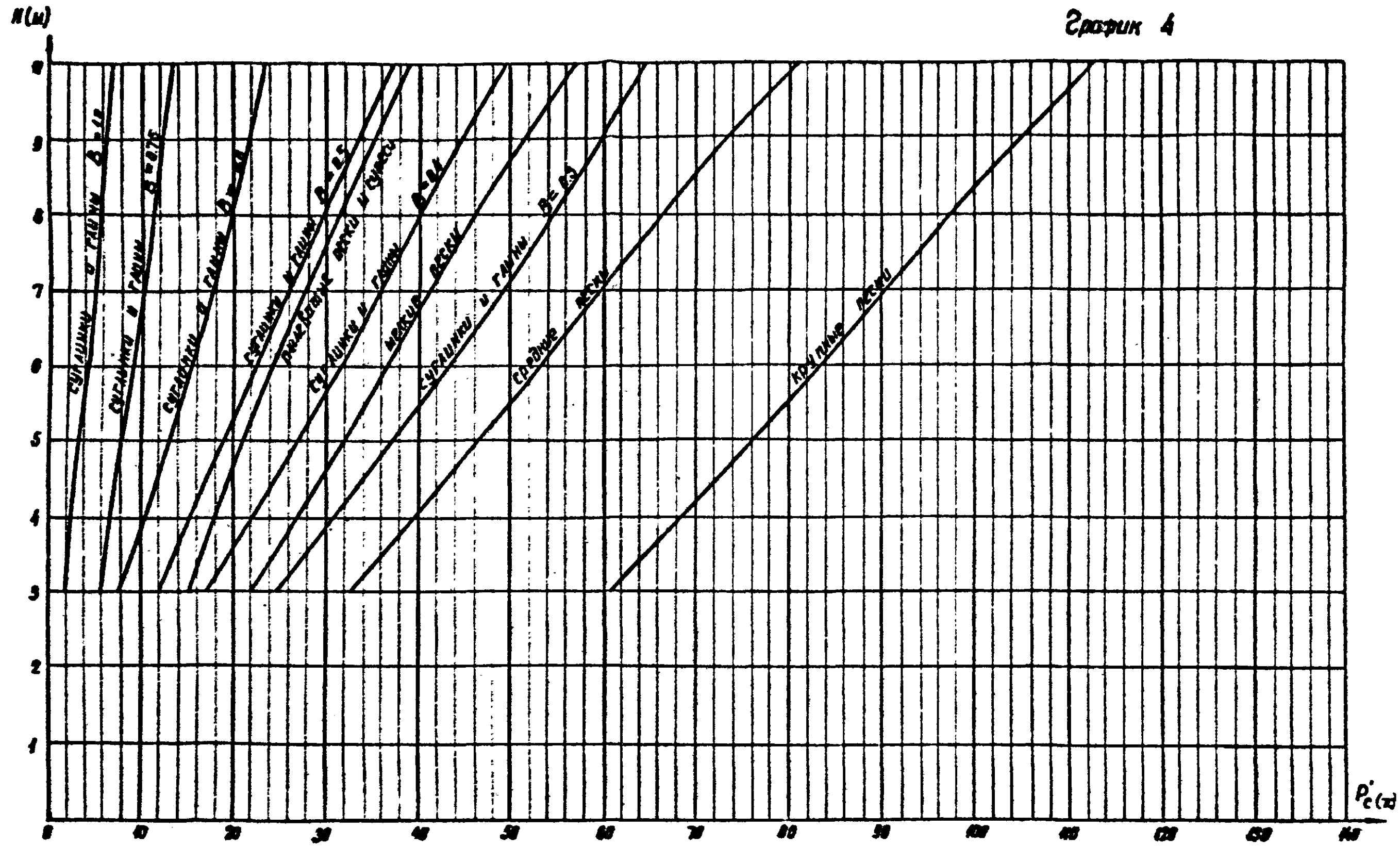
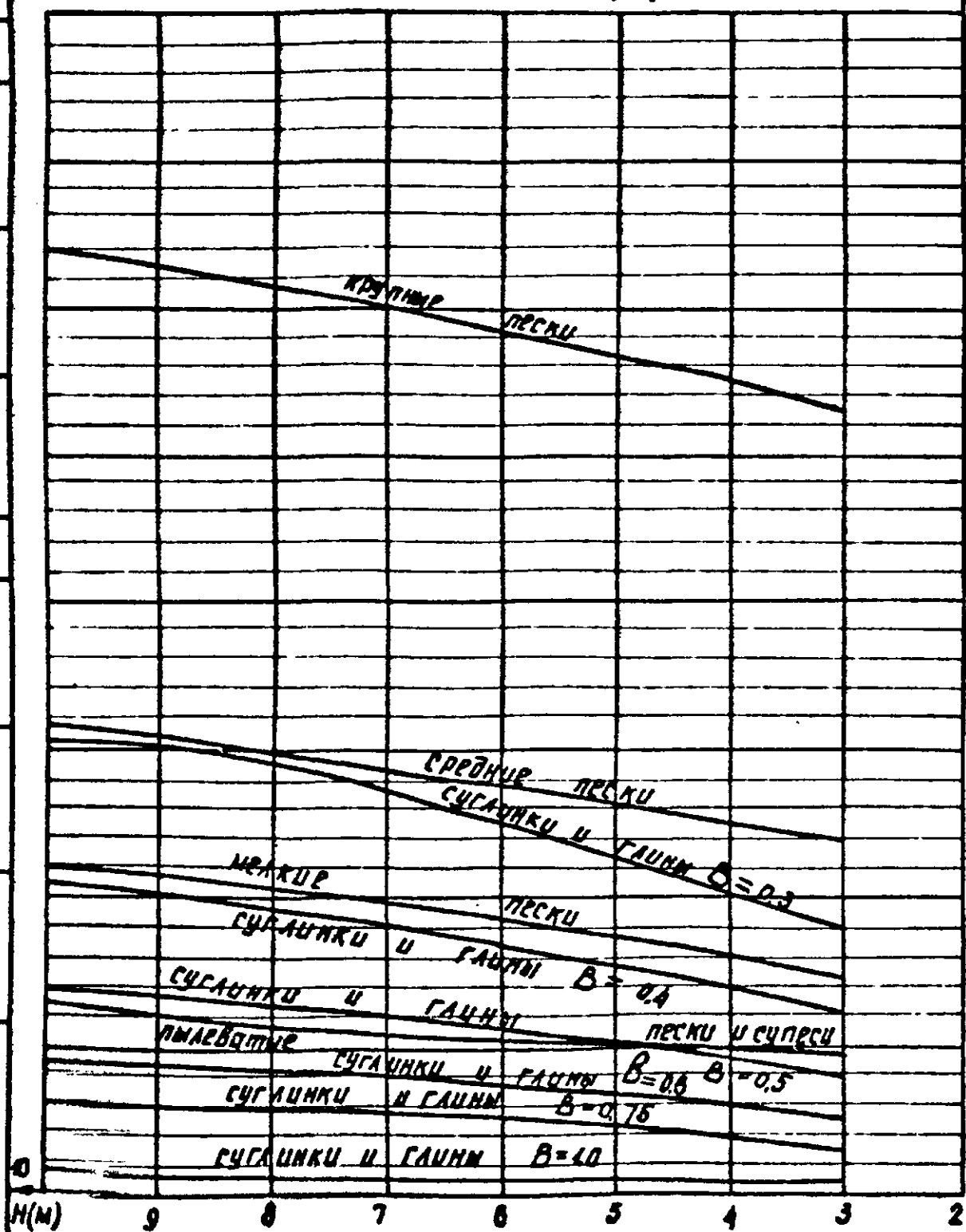
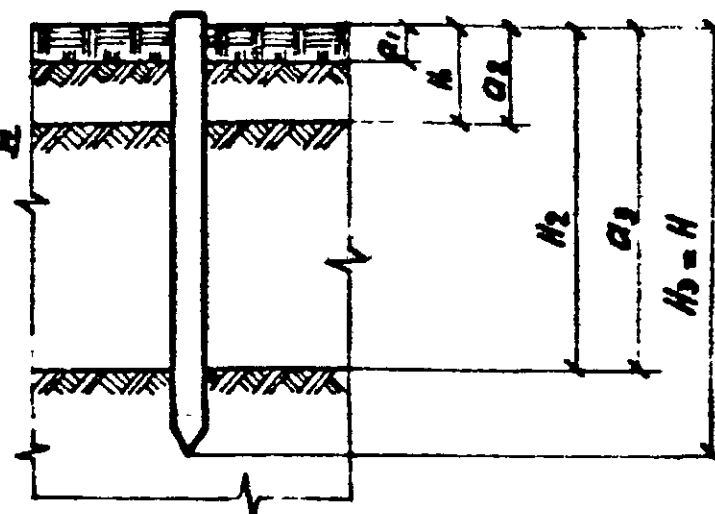


График 5

$R_c(\text{т})$

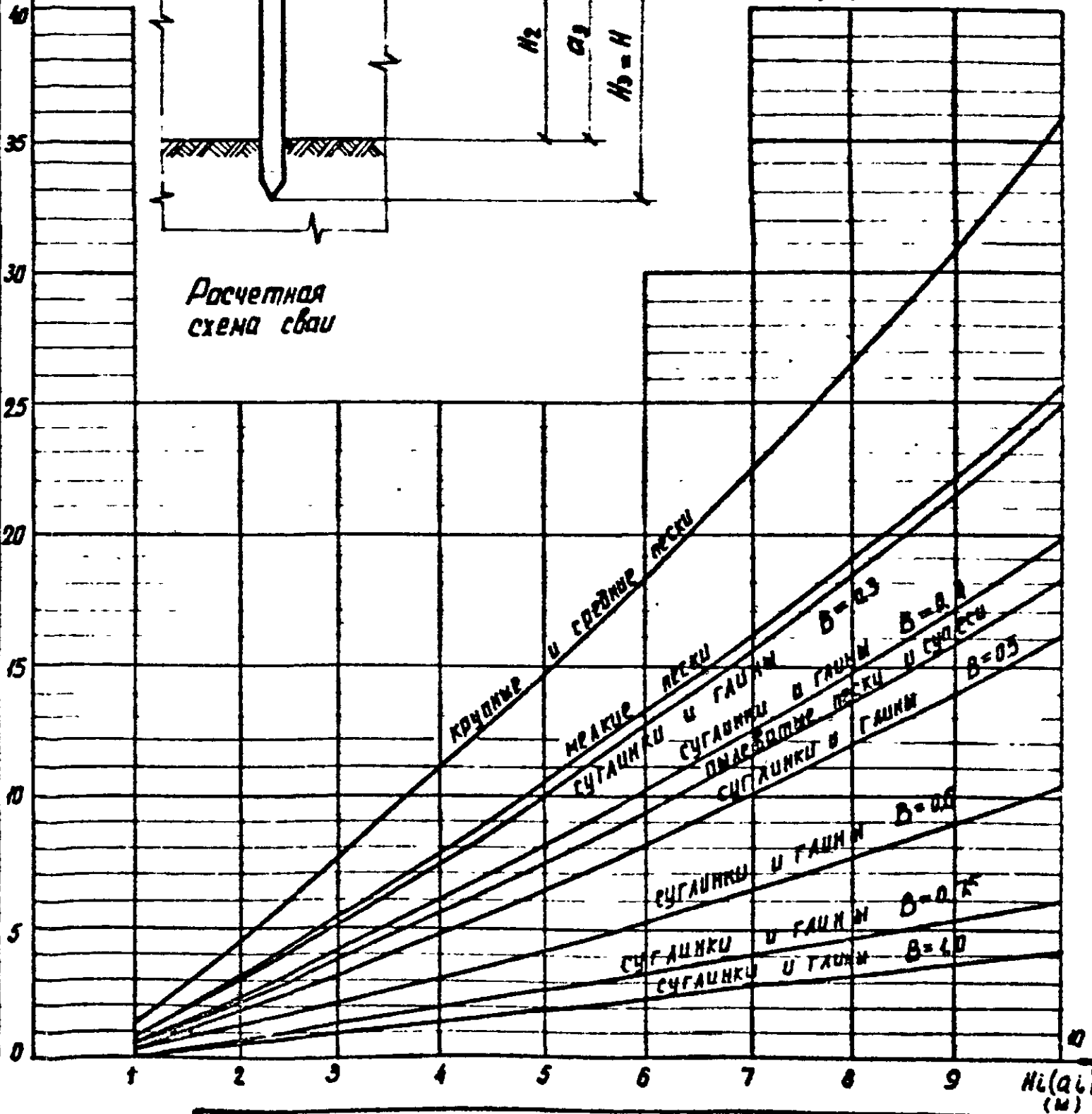


$R_c^{\text{н}}(P_c^{\text{н}})(\text{т})$



Расчетная
схема сваи

График 6



Энергостройпроект

Сибирь-Западное отделение

г. Ленинград

Зам. инж. ГИП

Инж. А.И. Пирогов

Инж. Г.И. Курбанова

ТК
1973

Графики предельных сжимающих и вращающих
усилий сваи сечением 25х25см, погружаемых
в неоднородный грунт

3-407-98
Выпуск 1
Лист 37

H (м)

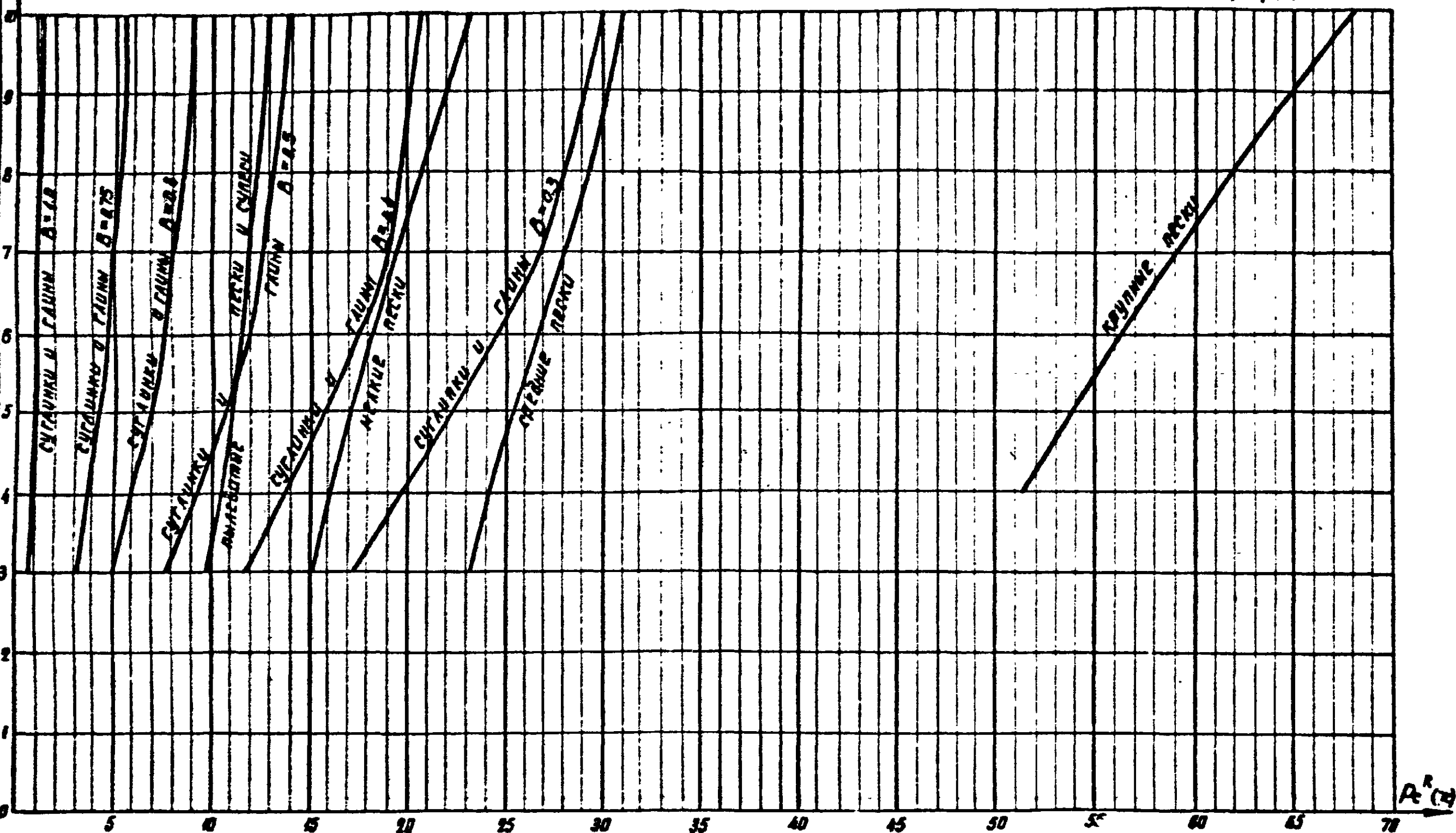


График 7

ТК
1973

График предельных сжимающих усилий
свой сечением 35x35 см, погруженных в
неоднородный грунт

3-407-98
Выпуск 1
Лист 39

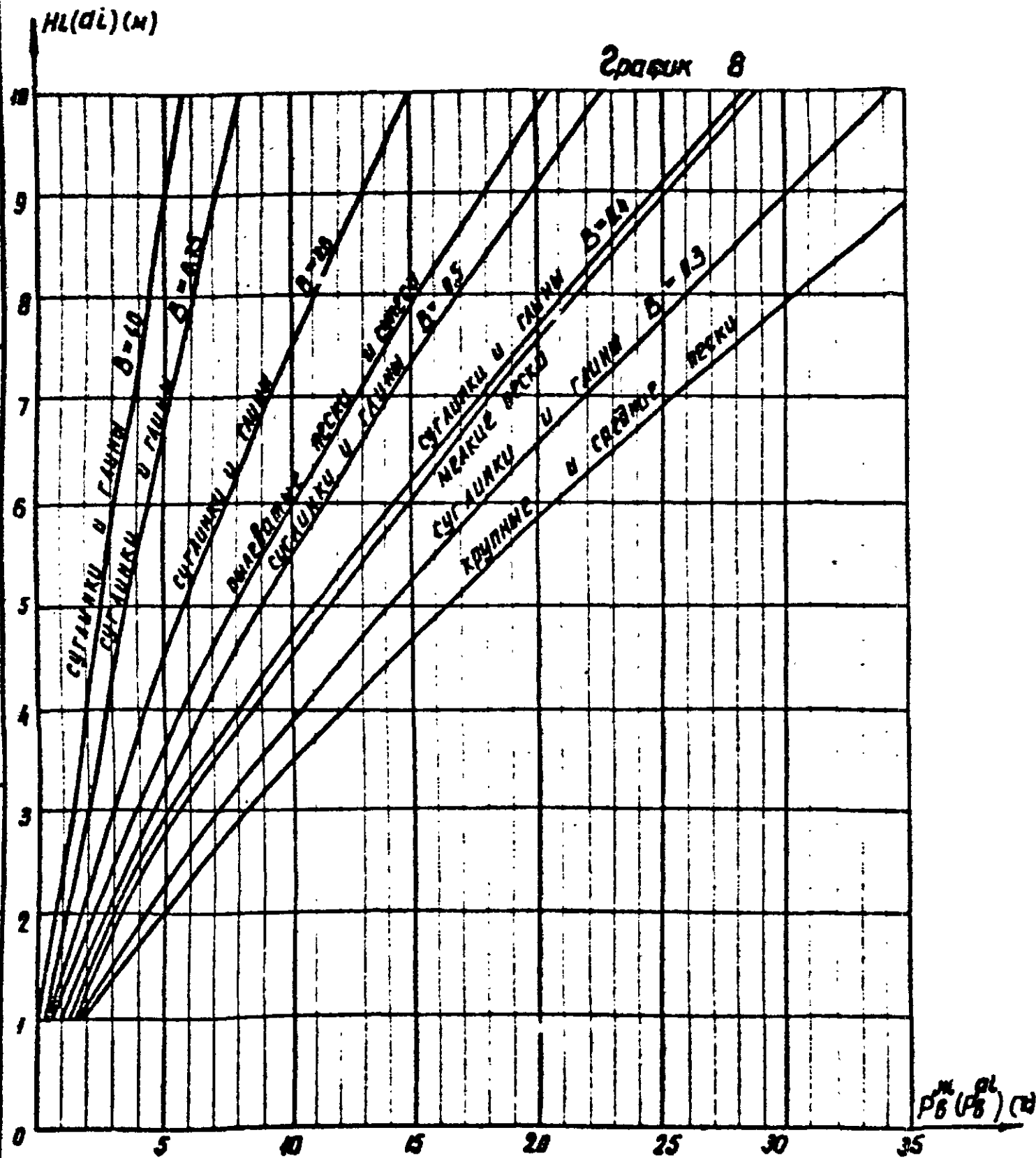


Таблица коэффициентов m_n и m_{∞}

№ п/п	Способы погружения свай и виды грунтов	Коэффициенты	
		условия	погружения
		тбн	твс
1	Погружение забивкой в предварительно пробуренные скважины (лидеры) с заглублением концов свай не менее 1м ниже забоя скважины при ее диаметре:		
	а) равном стороне квадратной свай	1,0	0,5
	б) на 50 мм меньше стороны свай	1,0	0,6
	в) на 150 мм меньше стороны свай	1,0	1,0
2	Погружение с подмывом в песчаные грунты при условии забивки свай на последнем метре погружения без применения подмыва	1,0	0,9
3	Вибропогружение в грунты:		
	а) песчаные средней плотности, пески крупные и средней крупности	1,2	1,0
	пески мелкие	1,1	1,0
	пески пылеватые	1,0	1,0
	б) глинистые с консистенцией В=1,0		
	супеси	0,8	0,8
	суглинки	0,7	0,8
	глины	0,6	0,8
	в) глинистые с консистенцией В=0,5		
	супеси	0,9	0,9
	суглинки	0,8	0,9
	глины	0,7	0,9
	г) глинистые с консистенцией В=0	1,0	1,0

Примечание. Коэффициенты по пункту 3 таблицы для глинистых грунтов находятся интерполяцией в зависимости от величины В

ТК	График предельных вырывающих усилий свай
1973	сечением 35х35 см, погружаемых в неоднородный грунт. Таблица коэффициентов условий работы тбл и тос

3-407-98

DAUGHTER	ALLEN
7	33

Условные обозначения данных, полученных при расчете
оснований подножников на ЭВМ в приложении
в таблицах 19 + 28

$(R_{\text{с}}^0)^{\perp} (\text{т/м}^2)$ — допускаемое давление грунта обратной засыпки при действии нагрузок поперек проводов подсчитанное с учетом базы стойки, режима работы и влажности грунта.

$(R_{\text{с}}^0)^{\parallel} (\text{т/м}^2)$ — то же, вдоль проводов

$N_{\text{г}}^{\perp} (\text{т})$ — допускаемая вырываемая нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$N_{\text{г}}^{\parallel} (\text{т})$ — то же, вдоль проводов

$S_0 (\text{м})$ — осадка подножника под действием нормативной сжимающей нагрузки

$S_{\text{пр}}^{\perp} (\text{м})$ — допускаемая осадка при опрокидывании стойки поперек проводов

$S_{\text{пр}}^{\parallel} (\text{м})$ — то же, вдоль проводов

$\text{бср.б.р.} (\text{т/м}^2)$ — среднее давление под плитой подножника от действующих нормативных сжимающих нагрузок

$R_{\text{с}}^0 (\text{т/м}^2)$ — нормативное давление на основание, подсчитанное по формуле (12) гл. СН и П II-Б. 1-62*

$N_{\text{п}}^{\perp} (\text{тс})$ — предельная вырываемая нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$N_{\text{п}}^{\parallel} (\text{тс})$ — то же, вдоль проводов

$Q_{\text{г}}^{\perp \text{сж}} (\text{тс})$ — допускаемая горизонтальная нагрузка на плитку подножника при опрокидывании стойки поперек проводов

$Q_{\text{г}}^{\parallel \text{сж}} (\text{тс})$ — то же, вдоль проводов

$Q_{\text{п}}^{\perp} (\text{тс})$ — предельная горизонтальная нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$Q_{\text{п}}^{\parallel} (\text{тс})$ — то же, вдоль проводов

$Q_{\text{г}}^{\perp \text{выр}} (\text{тс})$ — допускаемая горизонтальная нагрузка на вырываемый подножник при опрокидывании стойки

поперек проводов

$\text{бср.б.р.} (\text{т/м}^2)$ — среднее давление по плите от действия нормативных вырываемых нагрузок

Условные обозначения действующих усилий, приведенные
в таблице 8

$N_{\text{в}}$ (тс) — действующая максимальная расчетная вырываемая нагрузка на подножник

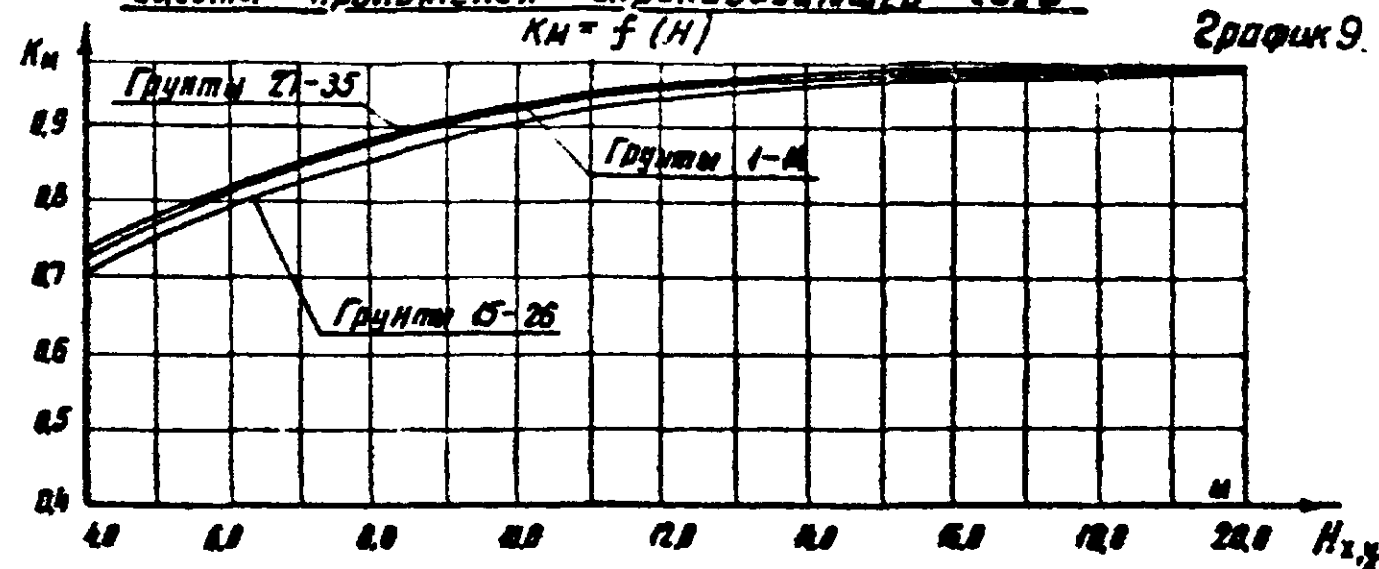
$N_{\text{в}}^{\parallel}$ (тс) — действующая максимальная нормативная вырываемая нагрузка на подножник

$Q_{\text{гп}}$ (тс) — действующая максимальная расчетная горизонтальная сила

$Q_{\text{г}}^{\parallel} (\text{тс})$ — действующие нормативные горизонтальные силы при сжатии или вырывании поперек проводов

$Q_{\text{г}}^{\parallel \text{сж}} (\text{тс})$ — то же, вдоль проводов

Кривые зависимости коэффициента $K_{\text{м}}$ от
высоты приложения опрокидывающей силы



$H_{x,y}$ — высота приложения равнодействующей горизонтальных сил $H_{x,y} = \frac{M_{x,y}^{\text{г}}}{Q_{\text{г}}^{\text{г}}}$

ТК	Условные обозначения к расчету оснований подножников. График кривых зависимости коэффициента $K_{\text{м}}$	3-407-98
1973		выпуск 1 лист 40

70271-1-42

Результаты расчета фундаментов П-7 (из подножников ФК1-2) при $N_c^H = 5,2 \text{ тс}$ $N_B^H = 3,7 \text{ тс}$ $h_{г.вод} = 2,2 \text{ м}$ Таблица 19

42

грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 (\text{м})$	$4,4 \cdot 10^{-2}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$5,4 \cdot 10^{-2}$	$8,2 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$2,7 \cdot 10^{-1}$	$4,4 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$5,7 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,6 \cdot 10^{-1}$	$3,5 \cdot 10^{-1}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$4,1 \cdot 10^{-1}$	$5,2 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
$R_c^H (\text{т/м}^2)$	63,9	42,0	38,5	52,9	42,8	32,3	49,3	39,4	27,5	43,4	35,4	25,8	35,6	22,4	21,6	44,3	22,9	22,9	17,0	45,0	22,2	22,9	17,1	14,1	51,3	30,0	22,0	12,1	54,3	30,7	26,7	55,9	31,0
$M_{п.г.}^H (\text{т})$	8,2	7,8	7,6	7,8	7,6	7,2	8,0	7,3	6,8	8,2	7,5	6,6	10,0	2,5	6,8	10,2	7,7	6,5	5,8	11,6	8,8	7,7	6,2	5,5	14,3	11,2	8,1	6,7	16,5	12,8	8,5	17,4	11,5
$Q_{г.сж}^H (\text{т})$	1,6	1,6	1,6	1,54	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,31	1,4	1,3	1,3	1,3	1,29	1,35	1,3	1,29	1,29	1,35	1,3	1,29	1,27	1,35	1,3	1,25	1,3	1,26
$Q_{г.сж}^H (\text{т})$	1,6	1,6	1,6	1,54	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,26	1,4	1,3	1,23	1,12	1,35	1,3	1,23	1,07	0,94	1,35	1,3	1,19	1,02	1,35	1,3	1,14	1,3	1,26
$Q_{п.г.}^H (\text{т})$	1,8	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	0,82	1,1	0,91	0,8	0,72	1,1	0,9	0,8	0,68	0,61	1,22	0,97	0,76	0,65	1,29	1,0	0,72	1,27	0,68
$Q_{г.выр}^H (\text{т})$	0,99	0,99	0,99	0,9	0,9	0,9	0,83	0,83	0,83	0,79	0,79	0,78	0,78	0,72	0,66	0,75	0,69	0,65	0,62	0,75	0,63	0,64	0,6	0,57	0,77	0,70	0,62	0,60	0,78	0,7	0,61	0,76	0,65
$Q_{г.выр}^H (\text{т})$	0,32	0,32	0,32	0,3	0,3	0,3	0,28	0,28	0,28	0,26	0,26	0,26	0,26	0,24	0,23	0,25	0,23	0,23	0,22	0,25	0,23	0,22	0,22	0,21	0,25	0,24	0,20	0,21	0,25	0,23	0,21	0,25	0,22

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр.г.}^H = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $\bar{b}_{ср.сж.} = 7,15 \text{ т/м}$; $\bar{b}_{ср.выр.} = 2,08 \text{ т/м}^2$; $(R_B^H)^{L.H.} = 2,54 \text{ т/м}^2$; $N_{г.г.}^H = 4,69 \text{ тс}$

Результаты расчета фундаментов П-7 (из подножников ФК1-2) при $N_c^H = 5,2 \text{ тс}$ $N_B^H = 3,7 \text{ тс}$ $h_{г.вод} = -1,0 \text{ м}$ Таблица 20

грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 (\text{м})$	$4,4 \cdot 10^{-2}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$	$5,6 \cdot 10^{-2}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$5,4 \cdot 10^{-2}$	$8,2 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$2,7 \cdot 10^{-1}$	$4,4 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$5,7 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$2,6 \cdot 10^{-1}$	$3,5 \cdot 10^{-1}$	$7,5 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$4,1 \cdot 10^{-1}$	$5,2 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$
$R_c^H (\text{т/м}^2)$	63,9	42,0	38,5	54,0	42,8	32,3	49,3	39,5	27,4	43,5	36,5	25,8	35,6	22,4	21,6	44,2	28,9	22,9	17,0	45,0	28,2	22,9	17,1	14,0	51,3	30,0	24,0	12,1	54,2	32,6	26,7	55,0	31,0
$M_{п.г.}^H (\text{т})$	6,9	6,5	6,3	6,5	6,3	6,0	6,8	6,1	5,7	7,0	6,3	5,4	9,2	7,7	5,5	9,4	6,9	5,7	4,9	10,8	8,0	6,9	5,4	4,7	13,5	10,4	7,3	5,9	15,7	12,0	7,7	16,6	11,7
$Q_{г.сж}^H (\text{т})$	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,31	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,28	1,28	1,35	1,3	1,27	1,27	1,35	1,3	1,25	1,3	1,26
$Q_{г.сж}^H (\text{т})$	1,6	1,6	1,6	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,26	1,4	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,23	1,07	0,94	1,35	1,3	1,19	1,02	1,35	1,3	1,14	1,3	1,26
$Q_{п.г.}^H (\text{т})$	1,8	1,8	1,8	1,5	1,5	1,5	1,3	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	1,2	1,0	0,82	1,1	0,91	0,8	0,72	1,1	0,9	0,8	0,68	0,61	1,22	0,97	0,76	0,65	1,29	1,0	0,72	1,27	0,68
$Q_{г.выр}^H (\text{т})$	0,76	0,76	0,76	0,69	0,69	0,69	0,64	0,64	0,64	0,61	0,61	0,6	0,59	0,58	0,52	0,58	0,54	0,51	0,49	0,58	0,53	0,5	0,47	0,45	0,59	0,54	0,49	0,46	0,66	0,54	0,48	0,59	0,51
$Q_{г.выр}^H (\text{т})$	0,32	0,32	0,32	0,3	0,3	0,3	0,28	0,28	0,28	0,27	0,27	0,26	0,26	0,24	0,23	0,25	0,24	0,23	0,22	0,25	0,23	0,23	0,21	0,21	0,25	0,24	0,22	0,21	0,26	0,24	0,22	0,25	0,22

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр.г.}^H = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $\bar{b}_{ср.сж.} = 7,15 \text{ т/м}$; $\bar{b}_{ср.выр.} = 2,36 \text{ т/м}^2$; $(R_B^H)^{L.H.} = 2,54 \text{ т/м}^2$; $N_{г.г.}^H = 4,3 \text{ тс}$

Примечание

Условные обозначения см. лист 40

ТК
1973 г.

Таблицы расчета оснований
подножников

3-407-98
1 41

энергосеть проект
Соборно-Затонное
отделение
г. Ленинград

Прямой результат	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	63·10 ⁻³	57·10 ⁻³	55·10 ⁻³	53·10 ⁻³	51·10 ⁻³	45·10 ⁻³	66·10 ⁻³	95·10 ⁻³	113·10 ⁻³	192·10 ⁻³	224·10 ⁻³	233·10 ⁻³	125·10 ⁻³	154·10 ⁻³	237·10 ⁻³	655·10 ⁻³	125·10 ⁻³	179·10 ⁻³	235·10 ⁻³	272·10 ⁻³	410·10 ⁻³	210·10 ⁻³	340·10 ⁻³	394·10 ⁻³	336·10 ⁻³	359·10 ⁻³	259·10 ⁻³	350·10 ⁻³	453·10 ⁻³	192·10 ⁻³	266·10 ⁻³	14·10 ⁻³	225·10 ⁻³
R_c^0 (г/м ²)	63.93	47.97	38.54	53.96	42.84	32.32	49.3	59.47	27.46	43.46	36.46	25.79	35.66	28.39	21.62	44.29	28.89	22.92	16.98	45.84	28.22	22.87	17.11	14.08	51.28	30.83	24.95	19.05	54.26	32.68	23.13	55.97	33.97
$K_n^{1,0}$ (π)	0.2	7.81	7.56	7.81	7.56	7.2	8.02	7.32	6.84	8.23	7.53	6.61	9.99	8.48	6.34	10.21	7.68	6.55	5.78	11.62	8.79	7.67	6.24	5.5	11.29	11.46	8.89	6.69	15.32	12.78	8.49	17.38	11.51
$Q_0^{1,0} \text{ см}$ (π)	1.63	1.63	1.63	1.54	1.54	1.54	1.47	1.46	1.46	1.43	1.42	1.42	1.38	1.34	1.31	1.36	1.32	1.3	1.3	1.35	1.3	1.29	1.28	1.29	1.35	1.3	1.27	1.27	1.35	1.29	1.25	1.34	1.26
$Q_0^{1,0} \text{ см}$ (π)	1.63	1.63	1.63	1.54	1.54	1.54	1.47	1.46	1.46	1.43	1.42	1.42	1.38	1.34	1.31	1.36	1.32	1.3	1.23	1.35	1.3	1.29	1.18	1.05	1.35	1.3	1.27	1.13	1.35	1.29	1.25	1.34	1.26
$Q_n^{1,0}$ (π)	1.83	1.83	1.83	1.52	1.52	1.52	1.3	1.27	1.27	1.18	1.15	1.13	1.15	1.0	0.82	1.12	0.91	0.8	0.72	1.12	0.9	0.8	0.68	0.61	1.22	0.97	0.76	0.65	1.29	1.0	0.72	1.27	0.86
$Q_0^{1,0} \text{ см}$ (π)	0.79	0.8	0.8	0.73	0.73	0.73	0.68	0.67	0.67	0.65	0.64	0.64	0.62	0.59	0.54	0.61	0.56	0.54	0.51	0.61	0.56	0.53	0.5	0.47	0.62	0.57	0.51	0.48	0.63	0.57	0.5	0.62	0.53
$Q_0^{1,0} \text{ см}$ (π)	0.32	0.32	0.32	0.29	0.29	0.29	0.28	0.28	0.28	0.27	0.26	0.26	0.26	0.25	0.23	0.25	0.24	0.23	0.22	0.25	0.23	0.23	0.22	0.21	0.25	0.23	0.22	0.21	0.26	0.24	0.21	0.25	0.22

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников Ф1-2) при $K_c^H = 6,1 \text{ тс}$ $K_b^H = 4,4 \text{ тс}$ $h_{гр. вод} = -1.0$ Таблица 22

Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
S_0 (м)	$47 \cdot 10^{-3}$	$62 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$47 \cdot 10^{-3}$	$62 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$59 \cdot 10^{-3}$	$88 \cdot 10^{-3}$	$11 \cdot 10^{-2}$	$18 \cdot 10^{-2}$	$210 \cdot 10^{-2}$	$26 \cdot 10^{-2}$	$95 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-2}$	$19 \cdot 10^{-2}$	$62 \cdot 10^{-3}$	$11 \cdot 10^{-2}$	$16 \cdot 10^{-2}$	$22 \cdot 10^{-2}$	$75 \cdot 10^{-3}$	$13 \cdot 10^{-2}$	$240 \cdot 10^{-2}$	$28 \cdot 10^{-2}$	$39 \cdot 10^{-2}$	$82 \cdot 10^{-3}$	$15 \cdot 10^{-2}$	$23 \cdot 10^{-3}$	$35 \cdot 10^{-2}$	$140 \cdot 10^{-2}$	$18 \cdot 10^{-2}$	$28 \cdot 10^{-2}$	$13 \cdot 10^{-2}$	$22 \cdot 10^{-2}$
R_c^H (т/м ²)	77.4	38.3	47.0	64.8	51.8	39.3	58.7	4.73	33.2	51.2	43.3	38.8	39.7	32.2	25.1	48.2	32.4	26.2	19.9	48.4	31.3	25.6	19.6	16.3	54.2	32.6	27.3	21.2	56.7	32.9	28.7	58.1	32.8
$M_{H^1}^H$ (т)	9.5	9.0	8.6	9.0	8.6	8.1	9.2	8.3	7.6	9.4	8.5	7.3	11.9	10.0	7.3	12.2	9.0	7.6	6.6	14.2	10.5	9.0	7.1	6.1	17.8	13.6	9.5	7.7	28.6	15.7	10.0	21.6	13.9
$Q_{сж}^H$ (т)	2.08	2.08	2.08	1.92	1.92	1.92	1.79	1.78	1.78	1.71	1.7	1.69	1.63	1.56	1.47	1.6	1.51	1.45	1.41	1.58	1.48	1.43	1.37	1.33	1.59	1.49	1.39	1.33	1.6	1.48	1.35	1.58	1.4
$Q_{сж}^H$ (т)	2.08	2.08	2.08	1.92	1.92	1.92	1.79	1.78	1.78	1.71	1.7	1.69	1.63	1.56	1.47	1.6	1.51	1.45	1.41	1.58	1.48	1.43	1.37	1.33	1.59	1.49	1.39	1.33	1.6	1.48	1.35	1.58	1.4
$Q_{сж}^H$ (т)	3.18	3.18	3.18	2.63	2.63	2.63	2.22	2.18	2.18	2.01	1.97	1.93	1.88	1.65	1.38	1.82	1.5	1.33	1.2	1.8	1.46	1.3	1.13	1.02	1.92	1.53	1.23	1.06	1.99	1.57	1.16	1.94	1.35
$Q_{сж}^H$ (т)	1.88	1.88	1.88	1.69	1.69	1.69	1.53	1.52	1.52	1.44	1.42	1.41	1.34	1.26	1.44	1.32	1.19	1.11	1.1	1.31	1.17	1.09	1.0	0.95	1.34	1.19	1.05	0.97	1.35	1.19	1.0	1.35	1.09
$Q_{сж}^H$ (т)	0.68	0.68	0.68	0.59	0.59	0.59	0.55	0.54	0.54	0.52	0.52	0.51	0.49	0.47	0.43	0.49	0.45	0.42	0.41	0.48	0.44	0.42	0.4	0.38	0.48	0.44	0.41	0.38	0.49	0.44	0.39	0.48	0.41

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{1, II} = 4.6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $\sigma_{ср. сж} = 1.4 \text{ т/м}^2$; $\sigma_{ср. выр} = 2.52 \text{ т/м}^2$; $(R_b^{II})^{1, II} = 3.05 \text{ т/м}^2$; $N_q^{1, II} = 5.09 \text{ тс}$

Примечание
Условные обозначения см. лист 40.

7027м-1-44

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников Ф1-2) при $N_c^H = 6,5 \text{ тс}$; $N_B^H = 4,9 \text{ тс}$; $h_{пр.бод} = -2,2 \text{ м}$ Таблица 23 44

Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 \text{ (м)}$	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$5,8 \cdot 10^{-3}$	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$7,9 \cdot 10^{-3}$	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$3,7 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$2,3 \cdot 10^{-1}$	$3,1 \cdot 10^{-1}$	$4,2 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$3,8 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$3,1 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$	
$R_c^H \text{ (т/м}^2\text{)}$	77,4	58,3	47,0	64,7	51,8	39,2	58,7	47,3	33,2	51,2	43,3	20,8	39,7	32,2	25,1	43,2	32,4	26,2	19,8	43,4	31,3	25,6	19,6	16,3	54,1	32,6	27,3	21,2	56,7	32,8	28,7	52,0	32,8
$N_B^{1, H} \text{ (т)}$	11,9	11,3	10,9	11,3	10,9	10,3	11,5	10,4	9,7	11,6	10,6	9,3	13,2	11,3	8,5	13,5	10,3	8,8	7,8	15,4	11,8	10,3	8,4	7,3	18,9	14,8	12,7	8,9	21,8	15,9	11,2	22,8	15,1
$Q_{сж}^1 \text{ (т)}$	2,08	2,08	2,08	1,9	1,9	1,9	1,78	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,63	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,5	1,35	1,58	1,4
$Q_{сж}^H \text{ (т)}$	2,08	2,08	2,08	1,9	1,9	1,9	1,78	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,63	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,5	1,35	1,58	1,4
$Q_B^{1, H} \text{ (т)}$	3,18	3,18	3,18	2,62	2,63	2,63	2,22	2,10	2,18	2,01	1,97	1,93	1,88	1,65	1,38	1,82	1,5	1,33	1,2	1,8	1,46	1,3	1,13	1,02	1,92	1,55	1,23	1,86	1,99	1,57	1,16	1,94	1,35
$Q_{выр}^1 \text{ (т)}$	1,82	1,82	1,82	1,63	1,63	1,63	1,48	1,46	1,45	1,38	1,36	1,36	1,31	1,22	1,10	1,28	1,15	1,08	1,02	1,26	1,13	1,85	0,97	0,92	1,3	1,15	1,01	0,94	1,32	1,15	0,98	1,29	1,85
$Q_{выр}^H \text{ (т)}$	0,65	0,65	0,65	0,59	0,59	0,59	0,55	0,54	0,54	0,52	0,52	0,51	0,49	0,47	0,44	0,45	0,43	0,41	0,48	0,44	0,42	0,40	0,38	0,48	0,44	0,4	0,38	0,49	0,44	0,39	0,48	0,41	

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{1, H} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $б_{сж} = 8,8 \text{ т/м}^2$; $б_{выр} = 2,58 \text{ т/м}^2$; $(R_B^H)^{1, H} = 3,05 \text{ т/м}^2$; $N_B^{1, H} = 5,5 \text{ тс}$

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников Ф1-2) при $N_c^H = 6,5 \text{ тс}$; $N_B^H = 4,9 \text{ тс}$ $h_{пр.бод} = -1,0 \text{ м}$ Таблица 24

Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 \text{ (м)}$	$5,5 \cdot 10^{-3}$	$5,8 \cdot 10^{-3}$	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$6,5 \cdot 10^{-3}$	$6,8 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$7,9 \cdot 10^{-3}$	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$3 \cdot 10^{-2}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$2,2 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$3,7 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$2,3 \cdot 10^{-1}$	$3,1 \cdot 10^{-1}$	$4,2 \cdot 10^{-1}$	$3 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$2,5 \cdot 10^{-1}$	$3,8 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$2,1 \cdot 10^{-1}$	$3,1 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$	$2,4 \cdot 10^{-1}$	
$R_c^H \text{ (т/м}^2\text{)}$	77,4	58,3	47,0	64,7	51,8	39,3	58,7	47,3	33,2	51,3	43,3	30,8	39,8	32,2	25,0	48,1	32,4	26,2	19,9	43,3	31,3	25,6	19,6	16,3	54,2	32,6	27,3	21,2	56,7	32,9	23,7	58,0	32,8
$N_B^{1, H} \text{ (т)}$	9,5	9,0	8,6	9,0	8,6	8,1	9,2	8,3	7,6	9,4	8,5	7,3	11,9	10,0	7,3	12,2	9,03	7,6	6,6	14,2	10,5	9,03	7,1	6,1	17,8	13,6	9,5	7,7	20,6	15,7	10,0	21,6	13,9
$Q_{сж}^1 \text{ (т)}$	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,62	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,48	1,35	1,58	1,4
$Q_{сж}^H \text{ (т)}$	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,62	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,48	1,35	1,58	1,4
$Q_B^{1, H} \text{ (т)}$	3,18	3,18	3,18	2,63	2,63	2,63	2,22	2,18	2,18	2,01	1,97	1,93	1,88	1,65	1,38	1,82	1,5	1,33	1,2	1,8	1,46	1,3	1,13	1,02	1,92	1,55	1,23	1,86	1,99	1,57	1,16	1,94	1,35
$Q_{выр}^1 \text{ (т)}$	1,39	1,39	1,39	1,28	1,28	1,26	1,15	1,13	1,13	1,08	1,07	1,06	1,02	0,95	0,87	1,0	0,91	0,85	0,81	0,99	0,89	0,84	0,78	0,74	1,0	0,91	0,8	0,75	1,01	0,91	0,78	1,0	0,83
$Q_{выр}^H \text{ (т)}$	0,65	0,65	0,65	0,59	0,59	0,59	0,55	0,54	0,54	0,52	0,52	0,52	0,49	0,47	0,44	0,48	0,45	0,43	0,41	0,48	0,44	0,42	0,40	0,38	0,48	0,44	0,41	0,38	0,49	0,44	0,39	0,48	0,41

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{1, H} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $б_{сж} = 8,8 \text{ т/м}^2$; $б_{выр} = 2,9 \text{ т/м}^2$; $(R_B^H)^{1, H} = 3,0 \text{ т/м}^2$; $N_B^{1, H} = 5,1 \text{ тс}$

Примечание.

Условные обозначения см. лист 40

Энергосетьпроект
Северо-Западное
отделение
г. Ленинград

ТК
1973

Таблицы расчета оснований
подножников

3-407-98
Лист
43

Результаты расчета фундаментов П-9 (из раскосников Ф2-2) при $N_c^H = 9,0 \text{ тс}; N_b^H = 7,4 \text{ тс}; h_{\text{гр. вод}} \geq 2,5 \text{ м}$ Таблица 25																																			45
грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	27	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35		
Результаты																																			
$S_0 (n)$	5,10	5,90	5,30	5,20	5,90	5,40	5,40	5,40	1,29	1,95	2,23	2,30	1,10	1,55	2,10	1,58	1,30	1,80	2,50	1,90	1,40	2,40	3,20	1,50	1,10	1,70	2,50	4,10	1,20	2,10	1,50	1,50	2,50		
$R_c^H (\text{т/м}^2)$	15,25	33,7	10,2	86,3	53,01	10,5	30,8	10,34	33,9	52,33	44,19	31,41	10,23	32,58	25,46	18,6	32,84	26,53	20,2	18,75	31,62	25,9	19,87	16,53	59,43	32,87	27,92	21,38	56,95	33,87	28,91	28,25	33,82		
$N_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	11,98	11,29	13,81	11,29	13,81	13,2	11,11	13,41	12,58	11,67	13,61	12,28	15,3	11,3	11,4	16,63	13,27	11,75	10,7	18,62	11,81	13,3	11,33	19,27	22,48	18,2	13,95	11,90	25,91	29,78	11,51	27,69	19,75		
$\sigma_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,21	2,15	2,09	2,03	2,13	2,05	2,01	1,98	2,1	2,02	1,98	1,95	1,93	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95		
$\sigma_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,21	2,15	2,09	2,03	2,13	2,05	2,01	1,98	2,1	2,02	1,98	1,95	1,93	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95		
$\sigma_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	3,57	3,57	3,57	2,96	2,96	2,96	2,51	2,45	2,46	2,28	2,23	2,19	2,11	1,88	1,57	2,07	1,71	1,52	1,37	2,05	1,67	1,49	1,29	1,17	2,18	1,77	1,4	1,22	2,27	1,79	1,32	2,21	1,51		
$\sigma_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	1,19	1,19	1,19	1,09	1,09	1,09	1,02	1,01	1,01	0,97	0,96	0,95	1,02	1,53	1,41	1,6	1,46	1,38	1,32	1,58	1,44	1,36	1,27	1,21	1,62	1,47	1,32	1,23	1,61	1,47	1,28	1,61	1,36		
$\sigma_{\text{г.г.}}^H (\text{тс})$	0,5	0,5	0,5	0,47	0,47	0,47	0,44	0,44	0,44	0,4	0,42	0,42	0,5	0,48	0,45	0,49	0,46	0,44	0,43	0,48	0,45	0,43	0,41	0,4	0,48	0,45	0,42	0,4	0,5	0,45	0,41	0,48	0,46		

Данные, общие для всех грунтов: $S_{np}^{1, II} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $b_{ср.сж.} = 8,2 \text{ тс/м}$; $b_{ср.выр.} = 2,41 \text{ тс/м}^2$; $(Rb^{II})_{\text{для сл. гр.}}^{1, II} = 3,2 \text{ тс/м}^2$; $N_d^{1, II}_{\text{для сл. гр.}} = 8,9 \text{ тс}$
 *) Прочность оснований фундаментов при $h_{зр.вод} = -1,0$ не обеспечена. $(Rb^{II})_{\text{для песч. гр.}}^{1, II} = 2,56 \text{ тс/м}^2$; $N_d^{1, II}_{\text{для песч. гр.}} = 2,7 \text{ тс}$

Результаты расчета фундаментов П-10 (из подожжников Ф3-2) при $N_c^H = 9,0 \text{ тс}; N_b^H = 7,4 \text{ тс}; h \text{ ф. вог} = -1,0 \text{ м}$																																			Таблица 26	
Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35			
Результаты																																				
$S_0 \text{ (м)}$	$27 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-3}$	$27 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$33 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$	$9,2 \cdot 10^{-3}$	$11 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-2}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$9,4 \cdot 10^{-3}$	$12 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-3}$	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$14 \cdot 10^{-2}$	$16 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$31 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$11 \cdot 10^{-2}$	$18 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$7,6 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$11 \cdot 10^{-2}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$			
$R_c^H \text{ (т/м}^2\text{)}$	81,4	61,08	49,32	67,75	54,22	41,86	61,28	49,37	34,63	53,36	45,07	32,06	40,7	33,0	25,84	49,03	33,2	26,23	20,5	46,11	31,94	26,18	20,12	16,75	54,77	33,13	27,74	21,57	57,48	33,27	29,05	58,43	33,15			
$N_p^{1,H} \text{ (т)}$	4,06	13,42	13,01	13,42	13,01	12,41	13,68	12,61	11,84	13,92	12,87	11,48	16,59	14,58	11,68	16,88	13,51	12,0	12,95	18,82	15,02	13,62	11,58	10,55	22,53	18,3	14,12	12,2	25,72	21,64	14,72	21,1	1,9			
$\theta q^1 \text{ см (т)}$	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,93	2,93	2,88	2,87	2,87	2,80	2,78	2,75	2,78	2,75	2,73	2,74	2,76	2,72	2,71	2,72	2,74	2,75	2,7	2,69	2,71	2,75	2,68	2,68	2,72	2,65			
$\theta q^H \text{ см (т)}$	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,93	2,93	2,86	2,83	2,80	2,75	2,55	2,27	2,69	2,41	2,22	2,06	2,68	2,37	2,19	1,96	1,79	2,75	2,5	2,4	1,68	2,75	2,48	2,02	2,72	2,27			
$\theta p^{1,H} \text{ (т)}$	3,66	3,66	3,66	3,02	3,02	3,02	2,56	2,51	2,51	2,32	2,27	2,22	2,17	1,9	1,58	2,09	1,72	1,53	1,38	2,07	1,68	1,5	1,3	1,17	2,2	1,78	1,41	1,22	2,29	1,81	1,33	2,23	1,55			
$\theta q^1 \text{ вып. (т)}$	1,69	1,69	1,69	1,56	1,56	1,56	1,46	1,45	1,45	1,4	1,39	1,38	2,04	1,94	1,8	2,01	1,86	1,78	1,71	1,99	1,84	1,76	1,66	1,6	2,03	1,87	1,71	1,62	2,05	1,87	1,67	2,02	1,55			
$\theta q^H \text{ вып. (т)}$	0,44	0,44	0,44	0,41	0,41	0,41	0,39	0,39	0,39	0,37	0,37	0,38	0,25	0,24	0,35	0,25	0,3	0,23	0,28	0,31	0,23	0,34	0,33	0,22	0,31	0,29	0,22	0,27	0,25	0,29	0,22	0,24	0,28			

Данные, общие для всех грунтов: $S_{np}^{1,II} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ н}$; $\sigma_{ф.сж.} = 6,9 \text{ тс/н}$; $\sigma_{ф.выр.} = 1,77 \text{ тс/н}^2$; $(R\delta^{II})_{гиз}^{1,II} \text{ на } \varphi = 2,9 \text{ тс/н}^2$; $Nq_{гиз}^{1,II} \text{ на } \varphi = 10,98 \text{ тс}$
 $(R\delta^{II})_{гиз}^{1,II} \text{ на } \varphi = 2,33 \text{ тс/н}^2$; $Nq_{гиз}^{1,II} \text{ на } \varphi = 9,1 \text{ тс}$

7027-м-1-46

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сибирь-Западные отделения
г. Ленинград

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подложников Ф1-2) при $N_c^N = 7,8 \text{ тс}$; $N_b^N = 5,4 \text{ тс}$ $h_{\text{ф. вод}} \geq -2,5 \text{ м}$ Таблица 27

46

Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 \text{ (м)}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-3}$	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,7 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$2,4 \cdot 10^{-3}$	$2,8 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	$4,4 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$2,6 \cdot 10^{-3}$	$9,2 \cdot 10^{-3}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$	$2,1 \cdot 10^{-3}$	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$4,6 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$3,7 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$	$2,9 \cdot 10^{-3}$
$R_c^N \text{ (тс/м}^2\text{)}$	77,38	58,27	47,81	64,8	51,81	38,26	58,71	47,31	33,18	51,3	43,3	30,82	39,77	32,16	25,09	48,17	32,45	26,19	19,9	46,4	31,3	25,63	19,63	16,32	54,19	32,82	27,31	21,18	36,71	32,87	28,71	58,1	32,85
$N_n^{\perp, N} \text{ (тс)}$	11,92	11,28	10,86	11,28	10,86	10,26	11,46	10,45	9,67	11,63	10,64	9,29	13,23	11,33	8,54	13,53	10,31	8,81	7,81	15,47	14,78	10,27	8,4	7,3	18,99	14,82	13,71	8,87	21,81	16,86	14,19	22,82	15,19
$Q_g^{\perp} \text{ сж (тс)}$	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,63	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,42	1,35	1,53	1,4
$Q_g^N \text{ сж (тс)}$	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,71	1,7	1,69	1,63	1,56	1,47	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,33	1,6	1,48	1,35	1,58	1,4
$Q_n^{\perp, N} \text{ (тс)}$	3,2	3,18	3,18	2,63	2,63	2,63	2,22	2,18	2,18	2,01	1,97	1,93	1,88	1,65	1,38	1,82	1,5	1,33	1,2	1,8	1,46	1,3	1,13	1,02	1,92	1,55	1,23	1,06	1,99	1,57	1,16	1,94	1,35
$Q_g^{\perp} \text{ вып. (тс)}$	1,3	1,3	1,3	1,18	1,18	1,18	1,08	1,07	1,07	1,02	1,01	1,0	1,44	1,37	1,28	1,42	1,32	1,26	1,19	1,4	1,29	1,24	1,14	1,07	1,41	1,3	1,19	1,09	1,42	1,3	1,14	1,4	1,22
$Q_g^N \text{ вып. (тс)}$	0,65	0,65	0,65	0,59	0,59	0,59	0,55	0,54	0,54	0,52	0,52	0,52	0,8	0,7	0,55	0,78	0,62	0,52	0,48	0,77	0,6	0,51	0,46	0,44	0,81	0,65	0,47	0,45	0,81	0,66	0,45	0,82	0,55

Данные, общие для всех грунтов: $S_{\text{пр}}^{\perp, N} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $\sigma_{\text{ф. сж.}} = 9,6 \text{ тс/м}^2$; $\sigma_{\text{ф. вып.}} = 2,96 \text{ тс/м}^2$; $(R_b^N)^{\perp, N} = 3,65 \text{ тс/м}^2$; $N_{\text{г. сж. ф.}}^{\perp, N} = 6,91 \text{ тс}$

*) Прочность основания фундаментов при $h_{\text{ф. вод}} = -1,0 \text{ м}$ не обеспечена

$(R_b^N)^{\perp, N}_{\text{песч. ф.}} = 3,05 \text{ тс/м}^2$; $N_{\text{г. вып. ф.}}^{\perp, N} = 5,51 \text{ тс}$

Результаты расчета фундаментов П-9 (из подложников Ф2-2) при $N_c^N = 7,8 \text{ тс}$; $N_b^N = 5,4 \text{ тс}$; $h_{\text{ф. вод}} = -1,0 \text{ м}$ Таблица 28

46

Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
Результаты																																	
$S_0 \text{ (м)}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$	$7,6 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-3}$	$5,4 \cdot 10^{-3}$	$7,6 \cdot 10^{-3}$	$4,9 \cdot 10^{-3}$	$7,8 \cdot 10^{-3}$	$1,04 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-3}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$	$2,5 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$6,9 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$3,7 \cdot 10^{-2}$	$7,2 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$2,2 \cdot 10^{-2}$	$3,3 \cdot 10^{-2}$	$9,2 \cdot 10^{-3}$	$1,8 \cdot 10^{-2}$	$2,7 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$
$R_c^N \text{ (тс/м}^2\text{)}$	79,25	59,67	48,18	66,27	53,81	40,16	60,01	48,34	33,9	52,33	44,2	31,44	40,23	32,58	25,46	48,6	32,84	26,53	20,2	48,75	31,62	25,9	19,87	16,53	54,48	32,87	27,52	21,38	36,91	33,87	28,91	53,25	33,5
$N_n^{\perp, N} \text{ (тс)}$	11,76	11,17	10,79	11,17	10,79	10,23	11,42	10,42	9,7	11,67	10,67	9,36	14,37	12,4	9,5	14,69	11,35	9,8	8,8	16,75	12,93	11,43	9,48	8,44	20,61	16,37	12,12	10,17	24,11	18,96	12,85	25,65	17,45
$Q_g^{\perp} \text{ сж (тс)}$	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,21	2,15	2,09	2,03	2,13	2,05	2,01	1,98	2,1	2,02	1,98	1,95	1,93	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
$Q_g^N \text{ сж (тс)}$	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,21	2,15	2,09	2,03	2,13	2,05	2,01	1,98	2,1	2,02	1,98	1,95	1,93	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
$Q_n^{\perp, N} \text{ (тс)}$	3,57	3,57	3,57	2,96	2,96	2,96	2,51	2,46	2,46	2,28	2,23	2,19	2,14	1,88	1,57	2,07	1,71	1,52	1,37	2,05	1,67	1,49	1,29	1,17	2,18	1,77	1,4	1,22	2,27	1,79	1,32	2,2	1,54
$Q_g^{\perp} \text{ вып. (тс)}$	2,02	2,02	2,02	1,84	1,84	1,84	1,69	1,68	1,68	1,61	1,6	1,58	1,78	1,72	1,64	1,76	1,67	1,62	1,55	1,74	1,65	1,6	1,49	1,42	1,75	1,65	1,55	1,44	1,76	1,64	1,48	1,73	1,57
$Q_g^N \text{ вып. (тс)}$	0,51	0,51	0,51	0,48	0,48	0,48	0,44	0,44	0,44	0,43	0,42	0,42	0,35	0,23	0,04	0,32	0,14	0,01	0,42	0,32	0,15	0,11	0,01	0,01	0,38	0,2	0,34	0,3	0,41	0,23	0,11	0,4	0,19

Данные, общие для всех грунтов: $S_{\text{пр}}^{\perp, N} = 4,6 \cdot 10^{-2} \text{ м}$; $\sigma_{\text{ф. сж.}} = 7,7 \text{ тс/м}^2$; $\sigma_{\text{ф. вып.}} = 1,8 \text{ тс/м}^2$; $(R_b^N)^{\perp, N} = 3,17 \text{ тс/м}^2$; $N_{\text{г. сж. ф.}}^{\perp, N} = 8,24 \text{ тс}$

$(R_b^N)^{\perp, N}_{\text{песч. ф.}} = 2,56 \text{ тс/м}^2$; $N_{\text{г. вып. ф.}}^{\perp, N} = 6,98 \text{ тс}$

Т К

1973

Таблицы расчета оснований подложников

3-407-98

45

IV. Примеры расчета

Пример №1. Выбор типа фундамента под среднюю ускоренную стойку ячеистого портала ОРУ НЦЗ на стороне в.м. подстанции со сборными шинами.

Действующие усилия на отметке верха фундамента в II заледном районе: см. табл. 8 л. 19:

$$N_c^p = 4,2 \text{ т}, N_c^H = 3,2 \text{ т}, M_c^p = 1,8 \text{ тсм}, M_c^H = 1,3 \text{ тсм} \quad M_1^p = 16,6 \text{ тсм}, M_1^H = 11,9 \text{ тсм}$$

Для расчета принимаем грунт с условным номером 9. Расчетные характеристики грунта $\gamma = 30^\circ$, $\gamma = 1,8 \text{ т/м}^3$, $C = 0$.

1. Цилиндрический фундамент

а) Выбор типа закрепления фундамента по I предельному состоянию.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия

$$M_{1,н} \leq K_n \cdot M_3 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M$$

где:

$$K_n = 0,94 \text{ см. график 9 л. 40}$$

$$M_3 = 1,1 \text{ см. табл. 12 л. 31}$$

$$M_1 = 0,75 \text{ см. л. 8}$$

$$M_2 = 0,92 \text{ см. табл. 1 л. 8 т.к. } \frac{M_c}{M_1} = \frac{1,8}{16,6} = 0,108$$

Проверяем фундамент типа Ц-4п

$$M_{1,ч} = 23,5 \text{ тсм см. таблицу 10 л. 24}$$

$$M = 0,94 \cdot 1,1 \cdot 0,75 \cdot 0,92 \cdot 23,5 = 16,8 \text{ тсм}$$

$$M_1^p = 16,6 \text{ тсм} < M = 16,8 \text{ тсм}$$

Условие прочности основания обеспечено.

б) Проверка закрепления фундамента по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при соблюдении условия

$$f_{ар} \leq 0,012 H - f_{ст}$$

$$f_{ар} = \beta Q^H \cdot H = 0,0049 \cdot 0,595 \cdot 1135 = 3,3 \text{ см}$$

$$\beta = 0,0049 \text{ для Ц-4п по табл. 11}$$

$$Q^H = \frac{M_1^H}{20} = \frac{11,9}{20} = 0,595 \text{ тс}$$

$$H = 1135 \text{ см}$$

$$0,012 H - f_{ст} = 0,012 \cdot 1135 - 6,8 = 13,7 - 6,8 = 6,9 \text{ см}$$

$$f_{ст} = 6,8 \text{ см} - \text{прогиб стойки в II зал. районе}$$

$$3,3 \text{ см} < 6,9 \text{ см}$$

в) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вертикальной силы. Проверка производится по формуле:

$$N^H \leq R' \cdot M_1 - 1,16 \varphi$$

Для грунта №9 по табл. 14 л. 32 находим $R' = 20,2$

Тогда

$$N^H = 4,3 \text{ т} < 20,2 \cdot 0,75 - 1,1 \cdot 1,1 = 13,9 \text{ т}$$

Выбранный тип фундамента Ц-4п удовлетворяет всем условиям проверки.

2. фундамент из подожника

Проверка по I предельному состоянию

Пригодность закрепления обеспечивается при соблюдении условия:

$$f_{ар} \leq q_{012H} - f_{ст}$$

$$f_{ар} = \beta \cdot Q^H \cdot H = 0,0056 \cdot 0,595 \cdot 1135 = 3,8 \text{ см}$$

Проверяем фундамент П-1

$\beta = 0,0056$ для грунта N9 по табл. 12

$Q^H = 0,595 \text{ тс}$ л. 46

$$q_{012H} - f_{ст} = 6,9 \text{ см л. 46}$$

$$3,8 \text{ см} < 6,9 \text{ см}$$

Для подожников узкобазных стоек порталов расчет по деформациям является определяющим и расчет оснований по прочности не выполняется.

3. фундамент из свай

Действующие расчетные нагрузки:

$N_c^p = 13,9 \text{ тс}$ $N_b^p = 9,7 \text{ тс}$, в IV гололедном районе см. табл. 9 лист 21

Проверяем фундамент С-6, свай С35-1-8-2.

Глубина забивки свай $H = 8 - 0,4 - 0,2 = 7,4 \text{ м}$

Масса свай $G_{ф} = 2,6 \text{ т}$

По таблице 12 л. 31 грунт N9 - мелкие пески.

Расчет: На оси H графиков 2(4) откладывается глубина забивки свай $H = 7,4 \text{ м}$, из этой точки проводим горизонталь до пересечения с кривой заданного грунта и опускаем перпендикуляр на ось $R_b^H (R_c^H)$. Полученный на оси $R_b (R_c)$ отсчет дает несущую способность свай $R_b'(т) (R_c')$.

Окончательная несущая способность свай равна

$$R_c = R_c' \cdot m_3 - 1,1 G_{ф} \quad R_b = R_b' \cdot K m_3 + 0,9 G_{ф}$$

Несущая способность свай на сжатие при $m_3 = 0,8$ см. лист 9.

$$R_c = 46,0 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 2,6 = 34 \text{ тс}$$

$$N_c^p = 13,9 < R_c = 34 \text{ тс}$$

Несущая способность свай на вырывание для песчаных грунтов $K = 1$ см. лист 9

$$R_b = 19,5 \cdot 0,87 \cdot 0,9 \cdot 2,6 = 18 \text{ тс}$$

$$N_b^p = 9,7 \text{ тс} < 11,7 \text{ тс} < 18 \text{ тс}$$

Принятый фундамент типа С-6 обеспечивает прочность основания.

Пример N 2

Выбор типа фундамента под широкобазную стойку ячеякового портала ОРУ 110 кВ на стороне Н.Н. подстанции со сборными шинами.

Действующие усилия на отметке верха фундамента в IV районе по гололеду см. табл. 8 л. 19

$N_c^p = 9,1 \text{ тс}$ $N_c^H = 6,5 \text{ тс}$, $N_b^p = 6,9 \text{ тс}$, $N_b^H = 4,9 \text{ тс}$, $Q_0^p = 0,08 \text{ тс}$ $Q_0^H = 0,06 \text{ тс}$ $Q_1^p = 0,6 \text{ тс}$, $Q_1^H = 0,4 \text{ тс}$. Грунт тот же, что в примере N1.

1. фундамент из подожников

Грунтовые воды на отметке - 1,0.

По табл. 24 составленной для действующих усилий на подожник Ф1-2 $N_b^p = 4,9 \text{ тс}$,

$N_c^H = 6,5 \text{ тс}$ и $R_{ар.62} = 1,0 \text{ м}$ производим

проверку пригодности фундамента типа П-1

ТК

1973

Примеры расчета оснований фундаментов

3-407-98

Выпущено 47

7027 м-1-48

энергосетьпроект
Сибирь-Западное
отделение
г. Ленинград

энергетический проект Север-Затопное отделение г. Ленинград	7027м-I-49			1) $N_8^p < N_8^{p,н}$ $6,9 \text{ тс} < 7,6 \text{ тс}$ 2) $N_8^p < N_8^{p,н}$ $4,9 \text{ тс} < 5,1 \text{ тс}$ 3) $Q_1^p < Q_1^h$ $0,08 \text{ тс} < 2,18 \text{ тс}$ 4) $Q_1^p < Q_1^h$ $0,6 \text{ тс} < 2,18 \text{ тс}$ 5) $Q_1^p < Q_{г.вр}$ $0,06 \text{ тс} < 0,52 \text{ тс}$ 6) $Q_1^p < Q_{г.вр}$ $0,4 \text{ тс} < 1,13 \text{ тс}$ 7) $Q_1^p < Q_{г.сж}$ $0,06 \text{ тс} < 1,78 \text{ тс}$ 8) $Q_1^p < Q_{г.сж}$ $0,4 \text{ тс} < 1,78 \text{ тс}$
				Выборный фундамент удовлетворяет всем требованиям 2. Цилиндрический фундамент типа Ц-1 Диаметр котлована - 800 мм, заделка пауз бетоном, $H_k = 3,3 \text{ м}$
				а) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вертикальной сжимающей силы. Проверка производится по формуле $N^p \leq p' \cdot m, - 1,16 \varphi$ По таблице 14, л. 32 для грунта N9 при насыщении его водой $p' = 37,6 \tau$ $N_8^p = 9,1 \text{ тс} < 37,6 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 26,9 \text{ тс}$
				б) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вырывающих сил. Проверка производится по формуле $N_8^p \leq P_8$ $P_8 = m_2 \cdot m_3 \cdot P_8 + 0,96 \varphi = 0,75 \cdot 0,6 \cdot 7,85 + 0,9 \cdot 3,1 = 6,5 \text{ тс}$ $P_8 = 7,85 \tau$ по таблице 13 $N_8^p = 6,9 \text{ тс} > P_8 = 6,5 \text{ тс}$ т.е. цилиндрический фундамент не обеспечивает нормируемую прочность и следует принять другой тип фундамента.
				3. Свойный фундамент Проверяем фундамент типа С-1 Свая С25-1-6-Н. Глубина забивки сваи $H = 60 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 5,6 \text{ м}$ Масса сваи $G_{св} = 0,95 \text{ тс}$ По таблице 12 грунт N9 - мелкие пески Расчет: На оси H графика 1(3) откладывается глубина забивки сваи $H = 5,6 \text{ м}$, из этой точки проводим горизонталь до пересечения с кривой заданного грунта и опускаем перпендикуляр на ось $P_8^h (P_8^c)$ Окончательная несущая способность сваи на сжатие $P_c = 21 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 15,75 \text{ тс}$ $N_8^p = 9,1 \text{ тс} < 15,75 \text{ тс}$ Несущая способность сваи на вырывание $P_8 = 10 \cdot 1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,95 = 8,85 \text{ тс}$ $N_8^p = 1,2 \cdot 6,9 = 8,3 < 8,85 \text{ тс}$ Принятый фундамент С-1 обеспечивает нормируемую прочность основания. Следовательно, под широкобазую стойку вальцового портала ДРУ 110 кВ для данного примера проходят фундаменты типа П-3 (из подножников) и типа С-1 (из свай).
				ТК 1973
				Примеры расчета оснований фундаментов
				3-407-98 Выпуск 1 Лист 48