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.

Выпуск 1

Разработаны
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Утверждены Минэнерго СССР
20. XI-1973г.
Введены в действие
с 1. I. 1974г.
Решение № 251
от 20. XI-73г.

Наименование	Номер листа	Страница
1	2	3
Титульный лист	—	1
Перечень листов	1	2
Пояснительная записка	2-6	3-7
Пояснительная записка Инструкция по применению	7	8
Инструкция по применению	7-10	8-11
Схемы порталов ОРУ 35 кв	11	12
Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 35кв	12	13
Схемы порталов ОРУ 110 кв	13	14
Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 110кв	14	15
Схемы порталов ОРУ 150 кв	15	16
Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 150кв	16	17
Расчетные схемы порталов ОРУ 35-150кв	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 подножников	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
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 Тбя и Тое.	39	40
Условные обозначения к расчету оснований подножников. График кривых зависимости коэффициента Кн	40	41
Таблицы расчета оснований подножников	41-45	42-45
Примеры расчета оснований фундаментов	46-48	47-49

Перечень используемых ГОСТ, ов и нормалей	
380-71	10181-62
1759-70	13015-67*
5058-65*	15589-70*
5781-61*	15591-70*
7796-70*	4МТУ1-47-67
7798-70*	МРТУ 35-004-67
9467-60	
10180-67	

ТК 1973	Перечень листов	3-407-98 Стадия Лист 7 1

7027тм-Т-2

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. проекта Ф. Ф. Ковальский
Рук. группы Ю. Ф. Ковальский
Инженер Ф. Ф. Ковальский

Пояснительная записка

1. Общая часть.

Работа „Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кв" выполнена Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" по плану типовых работ Госстроя СССР на 1973 г. 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 N 78 от 27 марта 1972 г.

Конструкции порталов разработаны для следующих условий применения:

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

б) Максимальная нормативная толщина гололедного покрытия проводов ошиновки С=20 мм, что соответствует IV району по гололеду при повторяемости 1 раз в 10 лет;

в) Нормативный скоростной напор ветра q=50 кг/м², т.е. по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет;

г) Грунты в основаниях приняты условно „не пучинистые" в соответствии с классификацией СН и П;

д) Грунтовые воды отсутствуют;

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

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, с макропористыми грунтами I типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстам.

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами.

Главный инженер проекта Ю. 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 стоек с траверсами.

Траверсы и узкобазые стойки выполняются стальными, решетчатого типа, сечением 500×500 мм, с соединением элементов на сварке „внахлестку".

Исключение составляют нижние секции стоек анкерных порталов ОРУ 110 кв „тяжелого" типа и ОРУ 150 кв, которые выполнены с развитой базой и с соединением элементов на болтах, а также траверсы шинных порталов ОРУ 35 кв, выполненные из швеллеров.

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

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

Все металлоконструкции окрашиваются лаком N 177 в соответствии с указаниями СН и П III-А.6-67.

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

ТК 1973	Пояснительная записка	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 2

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027тм-I-3

Согласовано ЭТС ЛенЭнерго

Гл. инж. СЭИ Дорохов; Рук. техотд. Пальмский; Гл. спец. Кулакова; Зам. нач. отд. Федоров; Гл. инж. пр. Порфенов

При наличии на строительной площадке пучинистых и слабых грунтов установку узкобазых 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 узкобазых стоек с оголовниками цилиндрических фундаментов 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-35 Ш - портал стальной для ОРУ 35 кВ, шинный

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

Т8 - типовая марка металлоконструкций портала.

Т-005 - типовой 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 ошиновки, проводов, тросов ВЛ и в.ч. заградителей связи;

в) значения наибольших нагрузок для различных ОРУ и режимов работы порталов определены на ЭВМ.

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 $q = 0{,}25q$ макс. и гололеда с толщиной стенки до $c = 20$ мм;

в) Монтажный режим при скоростном напоре ветра $q = 6{,}25$ кгс/м² и отсутствии гололеда.

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

Сбор нагрузок и определение усилий, действующих в стойках, приведены в альбоме $\overline{\overline{II}}$ (а).

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

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

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

Расчеты железобетонных элементов и металлоконструкций приведены в альбоме $\overline{\overline{III}}$.

(а) Альбом $\overline{\overline{II}}$ (инв. № 7027 тм-т $\overline{\overline{II}}$) в состав работы не включен и размножается институтом „Энергосетьпроект"

ТК 1973 г.	Пояснительная записка	3-407-98 Лист 3

7027 тм-Т-4

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. пр. Хейфец; Нач. отд. Гекселев; Рук. группы Кроховецкий

4. Материалы.

4.1. Стальные конструкции.

1. Материал конструкций – углеродистая сталь обыкновенного качества Ст 3 и Ст 3г по ГОСТ 380-71 (или В 18Т по ЧМТУ 1-47-67) с гарантией свариваемости.

Для порталов, устанавливаемых в районах с расчетной температурой: а) до минус 30°С включительно элементы толщиной до 5 мм – ВСт 3 пс 2; элементы толщиной 6÷25 мм – Вст 3 пс 6;

б) от минус 31°С до 40°С включительно элементы толщиной до 5 мм – ВСт 3 пс 2; элементы толщиной 6÷9 мм – ВСт 3 пс 6; элементы толщиной 10÷25 мм – ВСт 3 сп 5, ВСт 3Г пс 5 по ГОСТ 380-71 или В 18Т пс 5 по ЧМТУ 1-47-67.

2. Болты применяются нормальной точности по ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70* исполнения I или же грубой точности по ГОСТ 15589-70* или ГОСТ 15591-70* исполнения I класса 4,6 по технологии 3 приложения I ГОСТ 1759-70* с дополнительными испытаниями по п.п. 3, 4 и 5 табл. 10 ГОСТ 1759-70*.

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

3. Сварка металлоконструкций производится электродами 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 II-В3-72.

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

4.2 Железобетонные изделия.

1. Для железобетонных подножников, 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, примененные для изготовления бетона, должны удовлетворять СН и П II-В.3-62.

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 380-71) с гарантией свариваемости.

При этом для порталов, сооружаемых в районах с расчетной наружной температурой воздуха от минус 30°С и выше, применяется кипящая сталь марки ВСт 3 кп2; в районах с температурой воздуха от минус 30°С до минус 40°С применяется полуспокойная сталь марки ВСт 3пс 2;

б) Стержневая горячекатаная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-61* марки 25Г2С или 35ГС для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65*.

При этом для порталов, сооружаемых в районах с наружной температурой воздуха ниже минус 30°С, не должна применяться сталь марки 35ГС.

3. Для монтажных петель применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I ГОСТ 5781-61*

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зам. нач. отд. Хейфет
Гл. инженер пр. Пономарев
Рук. группы Кроснова

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

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

Для районов с температурой воздуха ниже минус 40°С марка стали назначается по указаниям СН390-69.

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 сговариваются 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-III - электродами типа Э50А ГОСТ 9467-60

5.3. Монтажные (подъемные) петли заводятся 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 III-В.3-62* и СН и П III-Н.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-Н.6-67 с учетом следующих конструктивных требований

ТК 1973	Пояснительная записка	3-407-98 Лист 3

1. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2мм. В случае недостаточности резьбы ставить круглую шайбу под головку болта;

2. Закрепление гаек против отвертывания производить путем забивки резьбы.

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

7. <u>Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типовой работы, выполненной в 1973г.</u>

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

а) СССР-перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1января 1972г. и бюллетени. Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1января 1972 г. по 25 июля 1973г. по классам E04c3/30; E04h12/00; E02d27/02; H02g7/00; 13/00(3:B3/30; 37f15/22; 84c27/02; 21C,11,12);

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

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

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

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

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

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

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

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО ин-та „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского 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 35-150кВ" серия . . . обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил: рук. группы ТКиРВ- /Кирсанов/
Выписка составлена 15 сентября 1973г.

Зам. нач. отд.	Хаган		
Гл. инж. пр.	Потапов		
Рук. группы	Кирсанова		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027тм-Т-7

ТК 1973	Пояснительная записка	3-407-98 Стадия У Лист 6

8. Выписка из патентного формуляра инв.№7027тм-IV 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.

Комплектующих 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.

Выписку составил: рук. группы /Кирсанова/

Выписка 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 ячейковых 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 допусковых деформаций стоек.

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

Для выбора типа фундаментов в работе выполнены расчеты по определению максимальных расчетных усилий, действующих на фундаменты порталов во I, III, IV гололедных и II 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 поверочные расчеты.

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

Зн.гл.инж.пр-та Хазен; Рук.гр. Кирсанова; Зав.отд. Бондарь; Гл.инж.пр-та Порфенов; Зн.гр. Кирсанова; Гл.инж. Гладкий

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

2. Выбор типа фундаментов под стойки узкобазых 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 20м от поверхности земли.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия: $M_{1,н} \leq K_н m_3 m_1 m_2 M$,

где: $M_{1,н}$ - 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

$K_н$ - коэффициент, определяемый по графику 9, л. 40 в зависимости от фактической высоты приложения равнодействующей горизонтальных сил H, которая определяется по формуле $H = \frac{M_{1,н}}{Q_{1,н}}$

$Q_{1,н}$ - 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

M_1 в плоскости портала / $M_н$ из плоск. портала	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 подножников узкобазых стоек порталов при действии горизонтальных сил.

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

Пригодность закрепления по деформациям обеспечивается при соблюдении условия $f_{гр.} \leq 0,012H - f_{ст}$,

где: H - высота стойки до оси траверсы

$f_{ст}$ - отклонение стойки на отметке оси траверсы за счет ее изгиба

$f_{гр}$ - 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 20м, равно:

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

$M^н$ - 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 подножников для узкобазых стоек по деформациям является определяющим. В этом случае расчет оснований по прочности не выполняется.

7027тм-Т-9

Гл. инж. отд. Ходов
Гл. инж. пр-та Поперечный
Рук. группы Кирсанова
Инж. кат. Тихонов

Новосибирский Промстройпроект
Главное управление
им. В.И. Ленина

2.3. Определение несущей способности закреплений цилиндрических фундаментов при действии сжимающих сил.

Выбор типа закреплений при действии сжимающих сил производится при помощи таблиц.

Несущая способность считается обеспеченной при соблюдении условия: $N_c^н \leq P_c$, где $P_c = m_2 N_n - 1{,}1\,G_ф$

$N_c^н$ - действующее на фундамент нормативное усилие, принимается по таблице 8.

P_c - несущая способность фундамента при сжатии;

m_2 - коэффициент условий работы закрепления см. лист 8;

N_n - предельное значение сжимающего усилия, принимается по таблицам 14 ÷ 17;

$G_ф$ - масса фундамента.

2.4. Определение несущей способности свай.

Определение несущей способности свай следует производить по методике, приведенной для широкобазых стоек порталов.

3. Выбор типа фундаментов под стойки широкобазых порталов.

3.1. Выбор типа фундаментов из свай.

Выбор типа фундаментов при действии вертикальных сил производится при помощи графиков, построенных для следующих грунтов:

глин и суглинков с консистенцией $B = 1{,}0$; $0{,}75$; $0{,}5$; $0{,}5$; $0{,}4$; $0{,}3$; супесей, пылеватых песков, мелких песков, средней крупности и крупных песков.

Пески могут быть средней плотности, плотные и рыхлые (см. таблицу 12).

Графики построены для песков средней плотности и свай, погружаемых способом забивки.

Несущая способность свай считается обеспеченной при выполнении следующих условий:

а) для сжатых свай $N_c \leq P_c$;

б) для вырывных свай $1{,}2\,N_в \leq P_в$,

где N_c, $N_в$ - действующие на сваю расчетные сжимающие и вырывающие усилия, принимаются по таблице 9.

P_c, $P_в$ - несущая способность свай при сжатии и вырывании, определяется при помощи графиков, построенных для однородных и неоднородных (слоистых) грунтов.

а) Определение несущей способности оснований свай в однородном грунте.

Несущая способность оснований свай определяется по формулам: при сжатии $P_c = P_c' m_3 - 1{,}1\,G_ф$.

при вырывании $P_в = P_в' k m_3 + 0{,}9\,G_ф$.

где: P_c' и $P_в'$ - значения предельных сжимающих и вырывающих усилий, принимаемые по графикам в зависимости от грунта и характеристик свай,

$G_ф$ - масса сваи;

m_3 - коэффициент условий работы, принимаемый в зависимости от плотности грунтов.

$m_3 = 0{,}8$ - для рыхлых песков;

$m_3 = 1{,}0$ - для песков средней плотности и глин;

$m_3 = 1{,}2$ - для плотных песков

K - коэффициент, вводится на вырывные сваи длиной $l < 25a$ (x), погружаемых в глинистые грунты при одновременном действии горизонтальных и вертикальных нагрузок.

При $\frac{Q}{N_в} \leq 0{,}12$ $K = 1{,}0$; при $\frac{Q}{N_в} = 0{,}175$ $K = 0{,}95$; при $\frac{Q}{N_в} = 0{,}35$ $K = 0{,}80$, где:

Q - расчетная горизонтальная сила, действующая на отметке верха сваи, принимается по таблице 9

(x) l - длина погружения в грунт части сваи без учета заострения.

a - сторона сечения сваи.

7027 гм-I-10
Зам. нач. отд. Гедат
Гл. инж. пр-та Поповенко
Рук. группы Кирсанова
Инженер Тихонова
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Определение несущей способности свай, погружаемых в однородный грунт способом вибропогружения и подмывом грунта, следует производить по методике, приведенной для свай, погружаемых в неоднородный грунт.

б) Определение несущей способности оснований свай в неоднородном грунте.

Несущая способность свай определяется по формулам:

при сжатии:- $P_c = (P'_в \cdot m_{бп} + P_c^{п} m_{ос}) \cdot m_3 - 1{,}16\,ф$

при выдергивании:- $P_в = P'_в\, K m_3 m_{бп} + 0{,}96\,ф$,

где: $m_{ос}$ - коэффициент условий работы свай по острию;

$m_{бп}$ - коэффициент условий работы свай по боковой поверхности.

Коэффициенты $m_{ос}$ и $m_{бп}$ принимаются по таблице 18 в зависимости от способа погружения свай;

$P'_в$ - несущая способность свай по ее боковой поверхности, определяется при помощи графиков 6,8 как сумма разностей несущих способностей свай $P_в^{h_1} - P_в^{a_1}, P_в^{h_2} - P_в^{a_2}, \ldots P_в^{h_n} - P_в^{a_n}$ в каждом из n слоев грунта, т.е. на участках конца и начала каждого слоя $P'_в = \sum_{i=1}^{i=n} (P_в^{h_i} - P_в^{a_i})$;

$P_c^{п}$ - несущая способность основания свай по ее острию, определяется по графикам 5,7.

3.2. Определение несущей способности фундаментов из подножников.

Основания фундаментов рассчитываются на выдергивание, сжатие и действие горизонтальных сил по методу предельных состояний.

Расчет произведен на ЭВМ для сухих и обводненных грунтов с уровнем грунтовых вод на отм. -1,0м.

По данным нагрузкам, приведенным в табл. 19÷28, грунтовым условиям и действующим на подножники усилиям, следует произвести выбор типа фундаментов.

Несущая способность выбранного фундамента считается обеспеченной при выполнении следующих условий:

$N_в^{р} \le N_п^{1(н)}; Q_{xy}^{р} \le Q_п^{1(н)}; Q_{x.y}^{н} \le Q_{q\,вдр.}^{1(н)}; Q_{x.y}^{н} \le Q_{q\,сж.}^{1(н)}; N_в^{н} \le N_q^{1,н}$

Условные обозначения см. лист 40

Значения, полученные при расчете оснований фундаментов в правой части, принимаются по табл. 19÷28, в левой - по табл. 8

3.3. Определение несущей способности цилиндрических фундаментов при выдергивании.

Выбор типа закреплений цилиндрических фундаментов производится при помощи таблицы 13.

Несущая способность фундаментов считается обеспеченной при соблюдении условия:

$N_в^{р} \le P_в$, где $P_в = m_2 m_1 P'_в + 0{,}96\,ф$

$N_в^{р}$ - действующее на фундамент расчетное выдергивающее усилие, принимается по табл. 8.

$P_в$ - несущая способность фундамента при выдергивании

$P'_в$ - предельное значение выдергивающего усилия, принимается по таблице 13.

m_1 - коэффициент условий работы закрепления см. лист 8

m_1 - коэффициент условий работы, зависящий от способа образования котлована.

Для сверленых котлованов принимается:

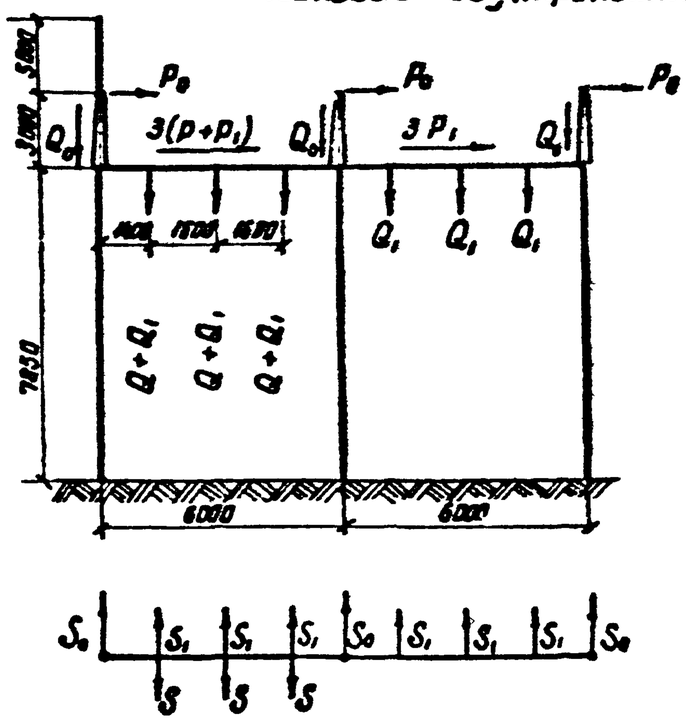
$m_1 = 0{,}6$ для песчаных грунтов;

$m_1 = 0{,}5$ для глинистых грунтов.

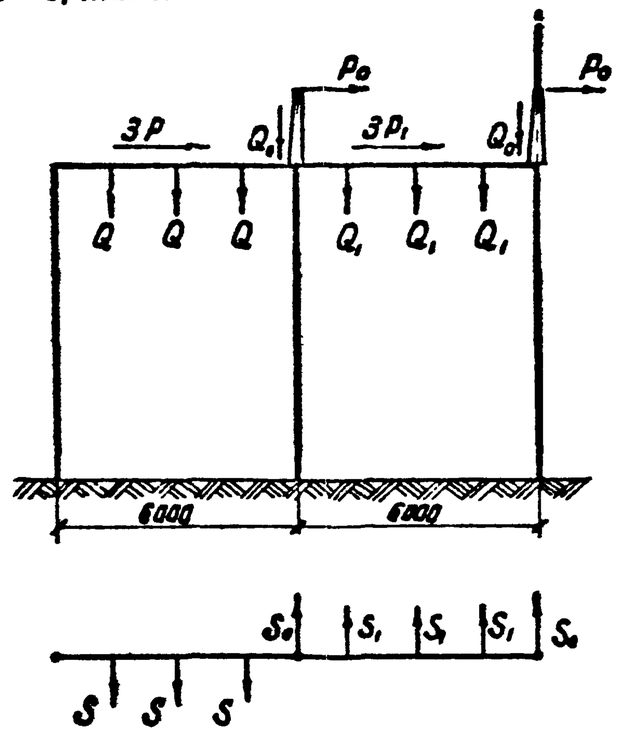
Определение несущей способности цилиндрических фундаментов под широкобазые стойки порталов при сжатии следует производить по методике, приведенной для узкобазых стоек.

7027 тм-Т-11
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зам. нач. отд. Костов
Гл. инж. пр. Пановский
Гл. инж. проекта Кирсанова

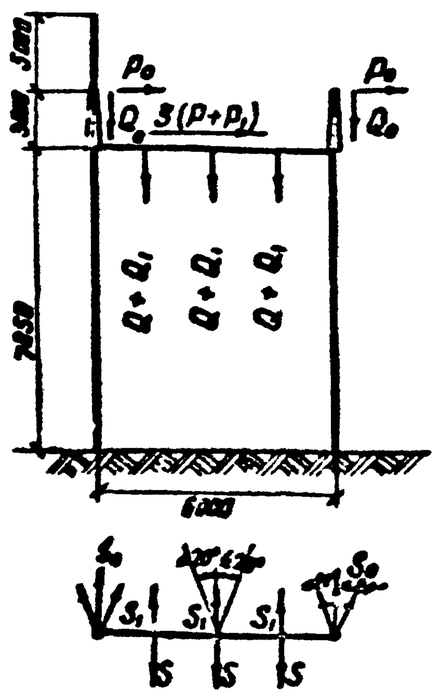
Ячейковые двухпролетные порталы

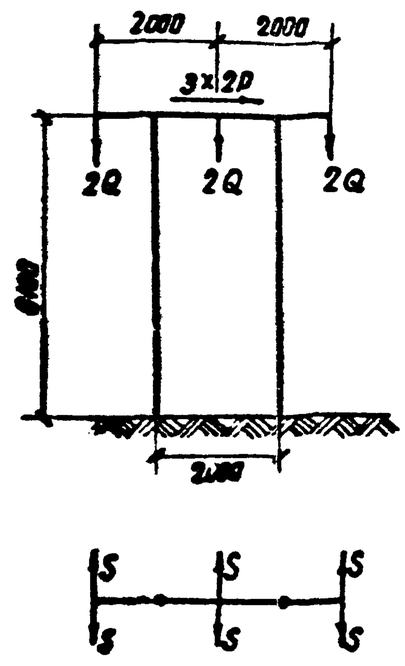


Ячейковый однопролетный портал



Шинный портал





Примечания:

1. Приведенные в табл. 2.3 нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-86 применительно к типовому проекту „ОРУ 35 кВ (на дифицированных конструкциях)" N
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 2.3. 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 порталов.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:

   а) Установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;

   б) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки P=200кг на траверсе в любой ячейке;

   в) Действия нагрузок S_1 и S_0 под углом ≤ 20° в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;

   г) Увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%

   д) Односторонней приложения нагрузки от тяжения ошиновки (S).
5. Условные обозначения см. лист 12.

Зам. нач. ОТП	Хозин		
Гл. инж. пр-та	Марфенов		
Рук. группы	Кирсанова		
Согласовано: Электропроект	Пивень		

Энергосетьпроект Севера - Западное отделение г. Ленинград

ТК 1973	Схемы порталов ОРУ 35кВ	3-407-98 Выпуск 1 Лист 11

7027тм-Т-12

Ячейковые порталы

Таблица 2

Обозначения	№ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-185 и пролетом l = 23м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН п/ст и пролетом l = 23м									
							АСО-500					2 АСО-500				
	Значения тех. нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду
Б	Тяжение ошиновки, кгс	110	150	200	250	350	300	350	400	650	700	350	440	540	660	810
Q	Масса половины пролета провода ошиновки и гирлянды, кг	45	45	65	80	95	65	65	90	110	125	110	110	160	190	220
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки и гирлянду кгс	6	28	12	14	15	10	25	14	15	27	10	48	25	26	50
S/S_0	Тяжение проводов ВЛ и троса, кгс	100/50	120/60	160/80	210/100	250/110	180/100	250/130	300/140	350/150	400/150	180/100	250/130	300/140	350/150	400/150
Q_1/G_0	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	80/10	80/10	120/20	140/30	160/40	80/10	80/10	120/20	140/30	160/40	80/10	80/10	120/20	140/30	160/40
P_1/P_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	10/2	30/10	15/10	20/15	25/20	10/2	30/10	15/10	20/15	25/20	10/2	30/10	15/10	20/15	25/20

Шинные порталы

Таблица 3

Обозначения	№ условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-300 и пролетом l = 18м.					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН.									
							2АСО-500 l = 18м					3АСО-500 l = 12м				
	Значения тех. нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10м/с q=6,25кгс/м²	I норм. рег. гололёд q=50кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, хгс	180	250	300	380	480	360	470	555	695	845	300	320	390	395	590
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	110	110	160	200	240	110	110	160	190	220	110	110	160	160	220
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянду, кгс	10	47	22	27	32	10	60	30	40	50	10	50	25	25	35

Примечание.
В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов (см. лист 17), указывается индекс, соответствующий группе нагрузок.

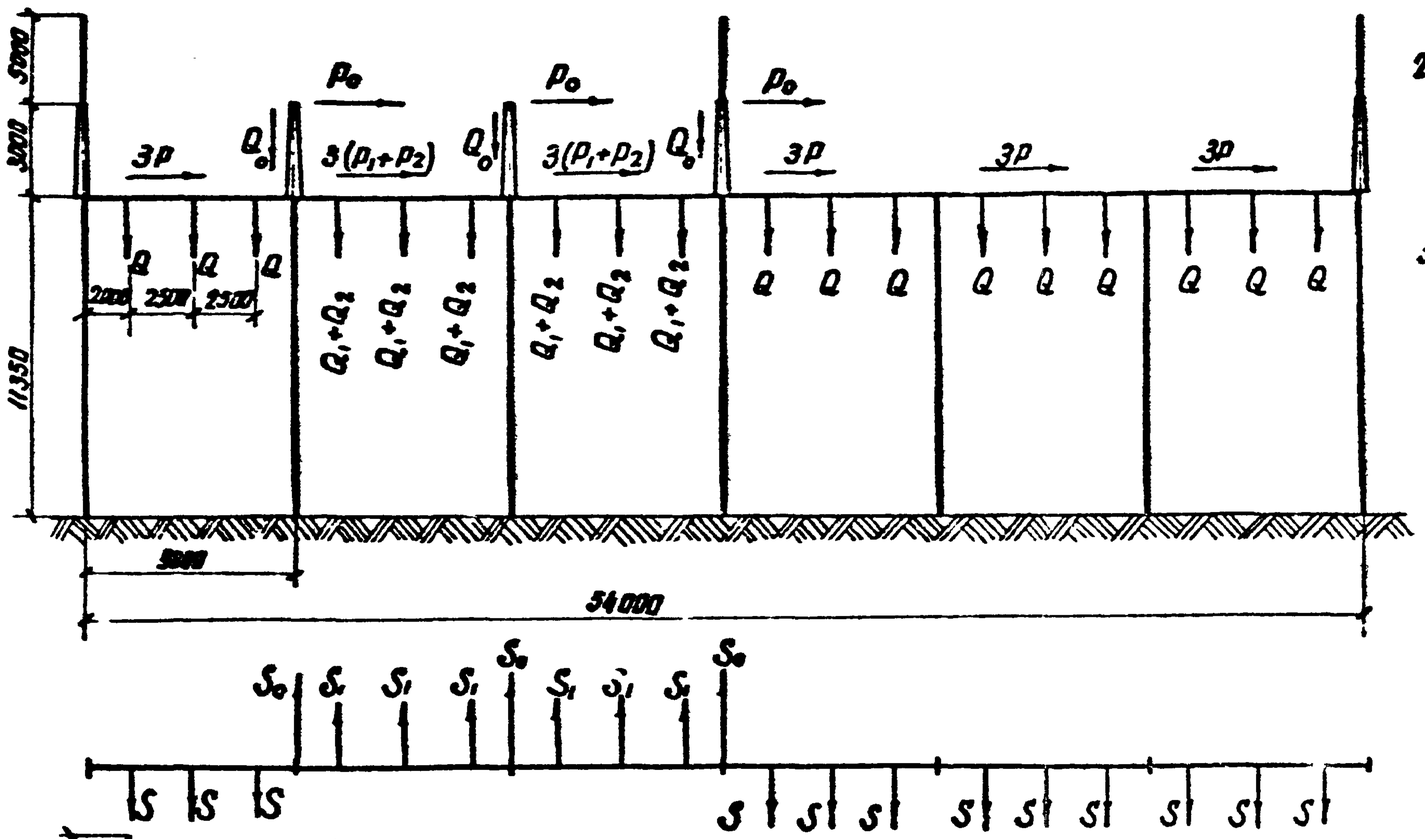
ТК 1973	Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 35 кВ	3-407-98 Вып. 1 Лист 12

Согласовано: Электропроект, Гидроэнергопроект, Ленгипроэнергосетьпроект

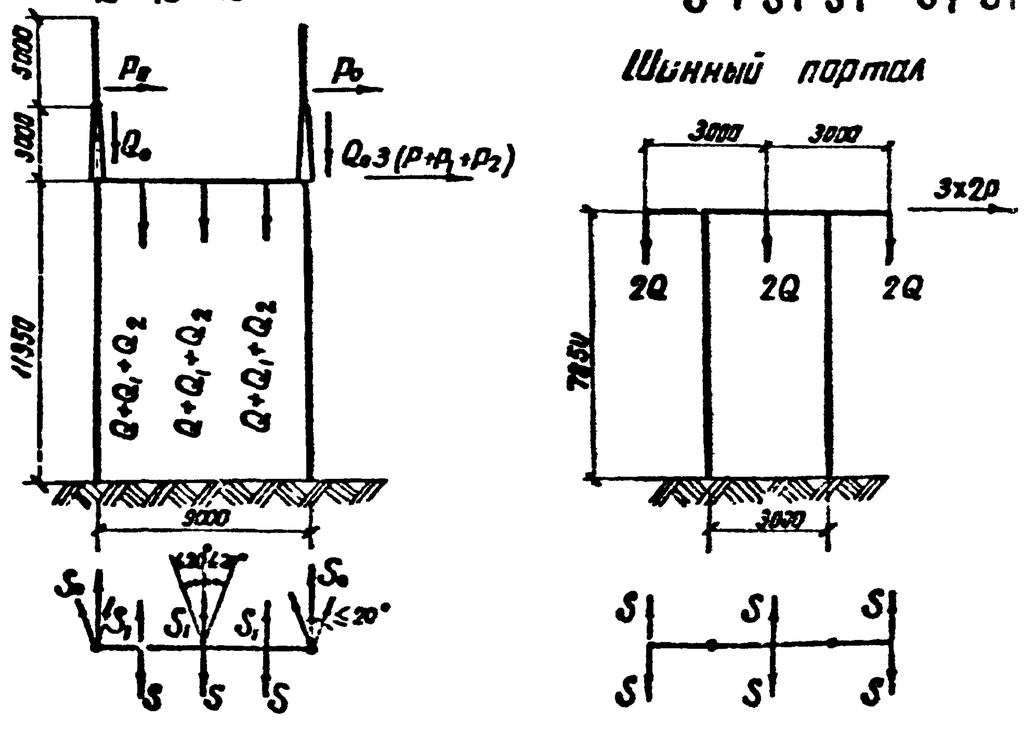
Экспериментальный проектно-конструкторский и технологический институт Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027тм-Т-13

Ячейковые порталы



Шинный портал



Примечания:

1. Приведенные в табл. 4.5 нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-66 применительно к типовому проекту „ОРУ 110кВ (на унифицированных конструкциях)"
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 4.5 и предназначаются для расчета оснований фундаментов в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки в IV 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 допускаемых деформаций стоек.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:
   а) Подвески в ячейках, выполненных одним проводом АСО-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_1 и S_0 под углом $\leq 20°$ 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 110кВ	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 13

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027ТМ-Т-14

Согласовано Энергетический институт им. Кржижановского

Инж. отд. Хобит. Ст. инж. пр-та Поваренко Нач. группы Кирсанова

Ячейковые порталы

Таблица 4

Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (СН) с ошиновкой АСО-300 и пролетом ℓ = 21 и 28 м.					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при ℓ = 28 м									
							АСО-500					2 АСО-300				
	Значения max нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=6	II нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=0	II нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=6	II нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду
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 половину пролета провода ошиновки и гирлянду, кгс	4	35	20	20	25	5	40	20	25	30	10	80	35	45	55
P_2	То же на заградитель и гирлянду, кгс	13	35	25	30	35	13	35	25	30	35	—	—	—	—	—
S_1/S_0	Тяжение проводов ВЛ и троса, кгс	150/130	210/150	300/150	325/165	350/180	150/130	210/150	300/150	325/165	350/180	150/130	210/150	300/150	325/165	350/180
Q_1/Q_0	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_0	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

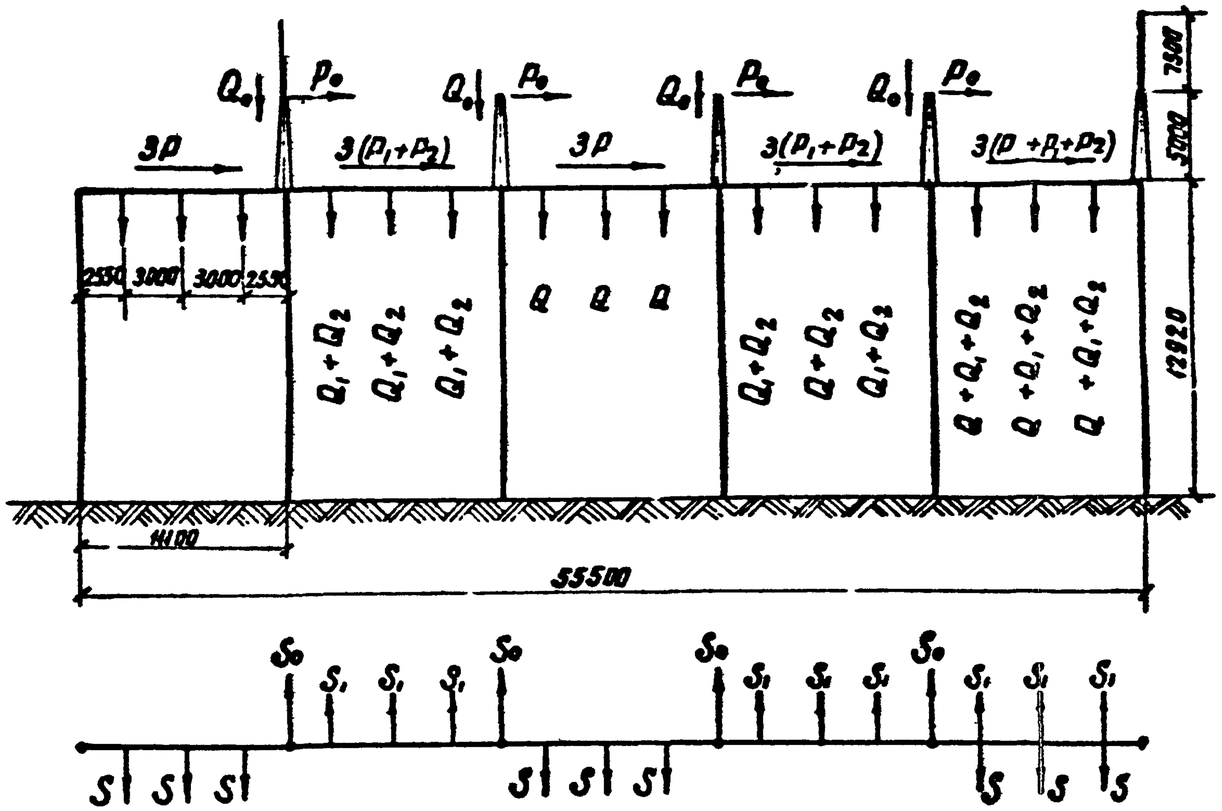
Обозначения	NN условной группы	I группа нагрузок					II группа нагрузок					III группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (СН) с ошиновкой АСО-240 и пролетом ℓ = 27 м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2 АСО-500									
							ℓ = 27 м					ℓ = 18 м				
	Значения max нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=0	I нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=30	II нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	Норм. рж. гололёда q=50 кгс/м² C=0	II нормальный режим: II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду
S	Тяжение ошиновки, кгс	200	270	320	410	520	520	600	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 гирлянду, кгс	5	35	20	22	25	12	100	45	50	55	10	60	30	35	40

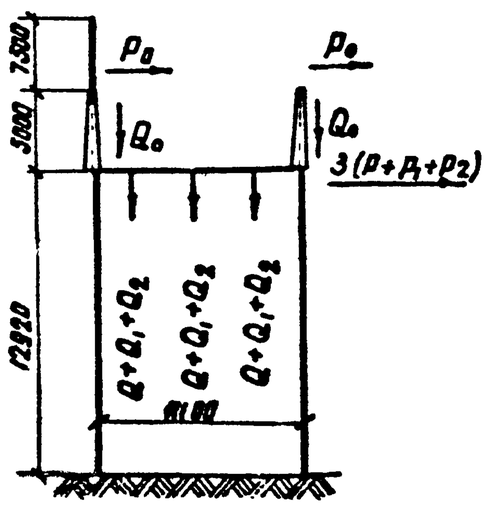
Примечание.
В обозначениях нагрузок, приведенных на расчетных схемах порталов, указывается индекс, соответствующий группе нагрузок

ТК 1973	Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 110 кВ	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 14

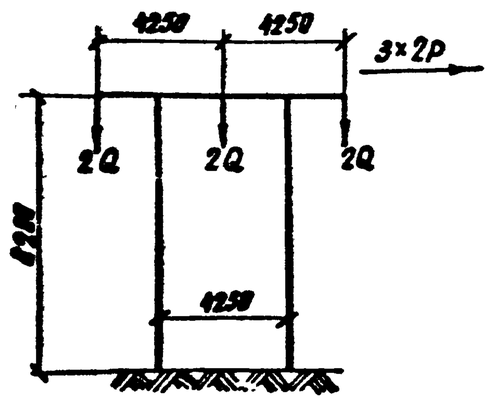
7027тм-Т-15
Гипросельэлектропроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Согласовано: Электропромсетьпроект; Гипрокомунэнергосетьпроект
Зам. гл. инж. проекта Жорин; Гл. инж. пр-та Перфилов; Рук. группы Кирсанова; Инж. Жарина

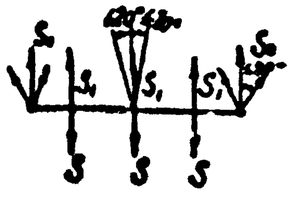
Ячейковые порталы

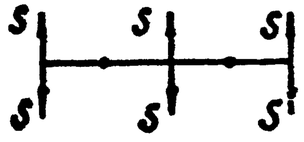




Шинный портал







Примечания:

1. Приведенные в табл 6.7 нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-66 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 АСО-500, 3шт. высокочастотных заградителей типа РЗ-1000;
   б) Установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов;
   в) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки P_1=200кг на траверсе в любой точке;
   г) Действия нагрузок S. и S_0 под углом ≤ 20° в обе стороны от перпендикуляра к траверсе;
   д) Увеличения вертикальных и горизонтальных нагрузок от ошиновки и оборудования при монтаже до значения, равного удвоенному весу монтируемой фазы или заградителя, а также увеличения тяжений ошиновки при монтаже за счет перетяжки провода на 10%
   е) Одностороннего приложения нагрузок от тяжения ошиновки (S).
5. Условные обозначения см. лист 15.

ТК 1973	Схемы порталов ОРУ 150кВ	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 16

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Согласовано: Электропроект, Либерман

Зам. нач. ОТП Хейфет; Гл. инж. пр-та Поваренко; Рук. группы Корсунская

7027тм-Т-16

Ячейковый портал

Таблица 6

Обозначения	Наименование нагрузок \ Значения max нагрузок в различных режимах	I группа нагрузок					II группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами с ошиновкой АСО-500 и пролетом $\ell = 34{,}5$ м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2АСО-500 при $\ell = 34{,}5$ м				
		Монтажн. режим $V = 10$ м/с $Q_0 = 0{,}25$ кгс/м²	Норм. режим $Q_0 = 50$ кгс/м² $C = 0$	II нормальный режим			Монтажн. режим $V = 10$ м/с $Q_0 = 0{,}25$ кгс/м²	Норм. режим $Q_0 = 50$ кгс/м² $C = 0$	I нормальный режим		
				I р-н по гололеду	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду			I р-н по гололеду	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	410	430	620	680	750	460	610	745	865	900
Q	Масса половины пролета, провода ошиновки и гирлянды, кг	120	120	165	190	220	190	190	270	315	370
Q_2	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянды, кг	390	390	560	640	730	390	390	560	640	730
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки и гирлянду, кгс	7	35	15	18	20	15	70	30	35	40
P_2	То же, на заградитель и гирлянду, кгс	14	87	31	33	35	14	87	31	33	35
S_1 / 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 / Q_0	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 / P_0	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

Шинный портал

Таблица 7

Обозначения	Наименование нагрузок \ Значения max нагрузок в различных режимах	I группа нагрузок					II группа нагрузок				
	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ по упрощенным схемам или со сборными шинами на стороне высшего напряжения (ВН) с ошиновкой АСО-500 и пролетом $\ell = 22{,}2$ м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН с ошиновкой 2АСО-500 и пролетом $\ell = 22{,}2$ м				
		Монтажн. режим $V = 10$ м/с $Q_0 = 0{,}25$ кгс/м²	Норм. режим $Q_0 = 50$ кгс/м² $C = 0$	II нормальный режим			Монтажн. режим $V = 10$ м/с $Q_0 = 0{,}25$ кгс/м²	Норм. режим $Q_0 = 50$ кгс/м² $C = 0$	II нормальный режим		
				I р-н по гололеду	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду			I р-н по гололеду	II р-н по гололеду	III р-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

Примечание.

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

ТК 1973	Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 150 кВ	3-407-98 Выпуск 2 Лист 16

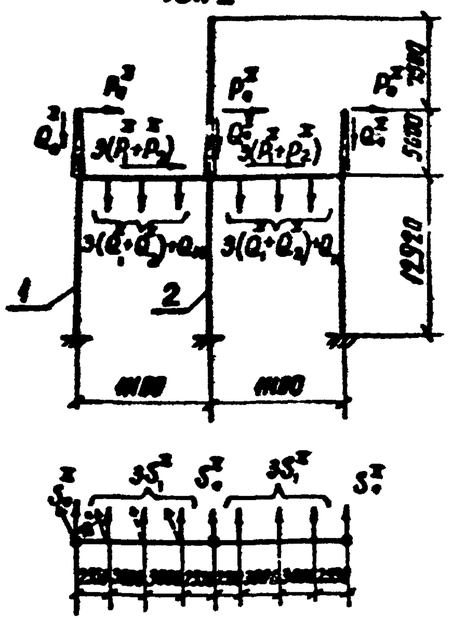
7027тм-I-17

Согласовано: Электропроект, Ленинград

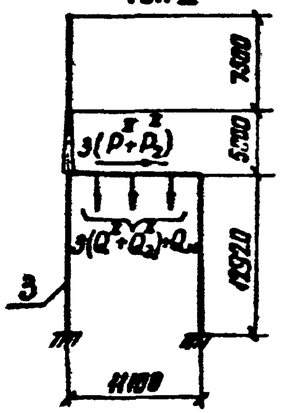
Гл. инж. отд. Тодорт; Гл. инж. пр-та Перовский; Рук. группы Кирсанова

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

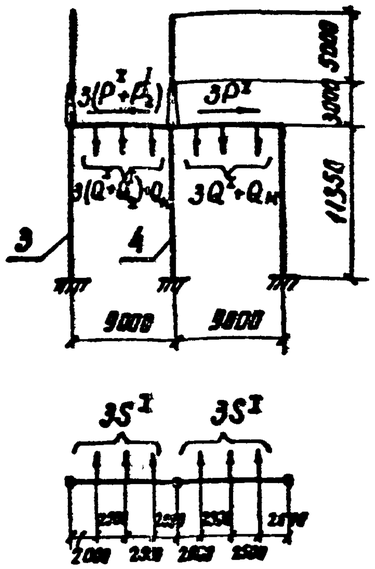
Ячейковый линейный портал 150кВ тип I



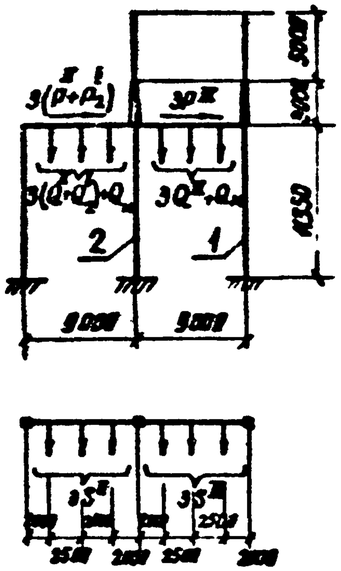
Ячейковый портал 150кВ тип I



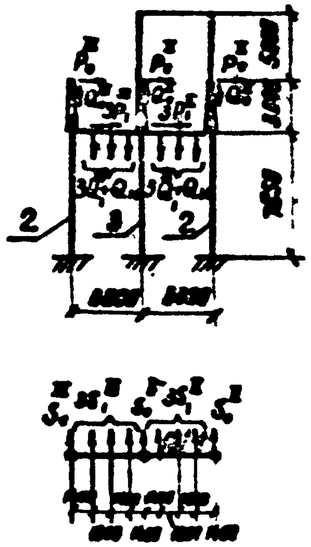
Ячейковый портал 110кВ тип I (легкий)



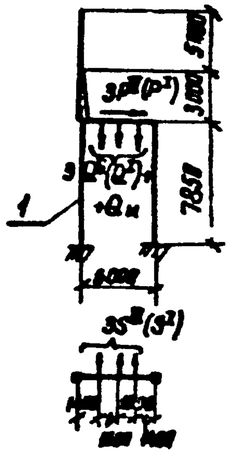
Ячейковый портал 110кВ тип II (тяжелый)



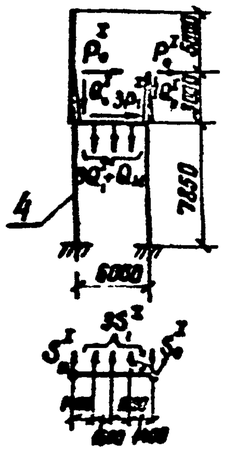
Ячейковый линейный портал 35кВ тип III (тяжелый)



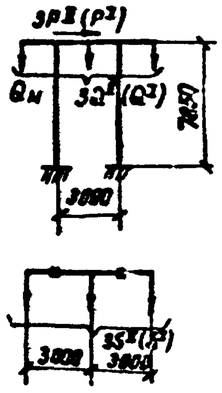
Ячейковый портал 35кВ тип II (тяжелый) тип I (легкий)



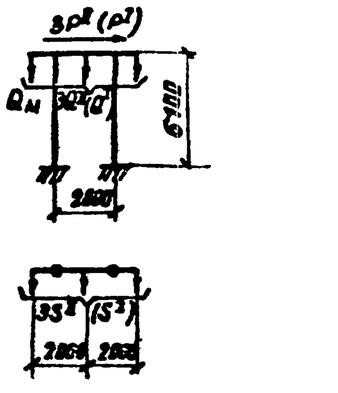
Ячейковый линейный портал 35 кВ тип IV (легкий)



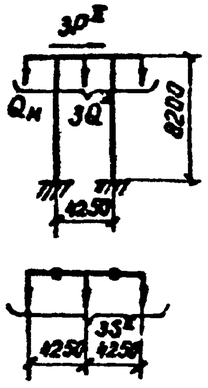
Шинный портал 110кВ тип II (тяжелый) тип I (легкий)



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



Шинный портал 150кВ 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

ТК 1973	Расчетные схемы порталов. ОРУ 35 – 150 кВ	3-407-98	Выпуск 1 / Лист 17

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зам. нач. отд. Хайет; Гл. инж. пр-та Пароренко; Рук. группы Красочкина; Инж. Ивановский
ПОСГИ-I-18

Усилия расч/норм.	Шинный портал 35кВ							
	Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)			
	II район по ветру	I 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
N_c, 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
$N_в$, тс	—	—	—	—	—	—	—	—
$Q_п$, 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
$Q_\perp$, 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
$M_п$, тсм	1.0/0.8	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
$M_\perp$, 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
$f_{ст}$, см	0.9	1.0	1.2	1.5	0.53	0.53	0.66	0.93

Усилия расч/норм.	Ячейковый портал 35кВ							
	Тип II (тяжелый) стойка 1				Тип I (легкий) стойка 1,2			
	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
N_c, тс	1.1/0.9	1.2/1.0	1.3/1.1	1.4/11	1.0/0.95	1.0/0.9	1.1/0.9	1.1/0.9
$N_в$, тс	—	—	—	—	—	—	—	—
$Q_п$, тс	0.5/0.4	0.1/0.08	0.2/0.14	0.2/0.14	0.4/0.3	0.1/0.08	0.1/0.07	0.1/0.07
$Q_\perp$, тс	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
$M_п$, тсм	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
$M_\perp$, тсм	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
$f_{ст}$, см	2.4	2.2	2.6	3.0	1.25	0.9	1.05	2.1

Усилия расч/норм.	Ячейковый линейный портал 35кВ							
	Тип III (тяжелый) Стойка 3				Тип IV (легкий) Стойка 4			
	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
N_c, тс	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
$N_в$, тс	—	—	—	—	—	—	—	—
$Q_п$, тс	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
$Q_\perp$, тс	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	0.8/0.3
$M_п$, тсм	3.5/2.8	1.8/1.4	2.5/1.8	2.9/2.1	2.5/2.6	1.0/0.8	0.8/0.6	1.0/0.7
$M_\perp$, тсм	11.8/9.5	10.4/8.0	12.8/9.2	14.3/10.2	4.9/3.9	3.4/2.8	5.1/3.6	5.8/4.2
$f_{ст}$, см	3.3	2.8	3.1	3.6	1.4	1.0	1.1	1.4

Усилия расч/норм.	Шинный портал 110кВ							
	Тип II (тяжелый)				Тип I (легкий)			
N_c, т	1.1/1.0	1.4/1.1	1.5/1.2	1.7/1.25	1.0/0.85	1.1/0.5	1.2/0.9	1.2/1.0
$N_в$, т	—	—	—	—	—	—	—	—
$Q_п$, 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
$Q_\perp$, 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
$M_п$, 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
$M_\perp$, тсм	11.6/9.3	11.8/10.1	15.7/11.2	19.2/13.7	5.2/4.2	4.6/9.5	6.4/4.6	8.2/5.9
$f_{ст}$, 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 18
3. Значения усилий, приведенные в числителе, даны от расчетных нагрузок, в знаменателе — от нормативных нагрузок

ТК 1973	Таблицы усилий на фундаменты	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 18

7027тм-I19
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зам. нач. отд. Хабот. Гл. инж. пр-та Дударева Рукоф. группы Кирсанова

Таблица 8 (продолжение)

Усилия расч/норм.	Ячейковый портал 110кВ																150кВ											
	Тип II (тяжёлый)								Тип I (легкий)								Шинный портал тип I				Ячейковый портал тип II стойка 3.1				Ячейковый лежащий портал тип I, стойка 2			
	Стойка 2				Стойка 1				Стойка 4				Стойка 3															
	III район по ветру	I район по гололёду	II район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	I район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду
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	7.0/5.4	8.3/5.9	8.6/6.1	11.2/8.8	8.1/6.2	3.6/6.9	10.9/7.8
$N_в$, 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
$Q_п$, тс	0.2/0.16	0.05/0.04	0.08/0.06	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	0.1/0.08	0.2/0.14	0.2/0.14	0.22/0.2	0.09/0.06	0.08/0.05	0.08/0.05	0.3/0.2	0.1/0.08	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
$M_п$, 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	10.1/7.8	11.9/8.5	14.4/10.3	—	—	—	—	—	—	—	—
$M_\perp$, 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	10.1/7.8	11.9/8.5	14.4/10.3	—	—	—	—	—	—	—	—
$f_{ст}$, 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	5.6	6.35

Схема нагрузок (Узкобазая стойка)

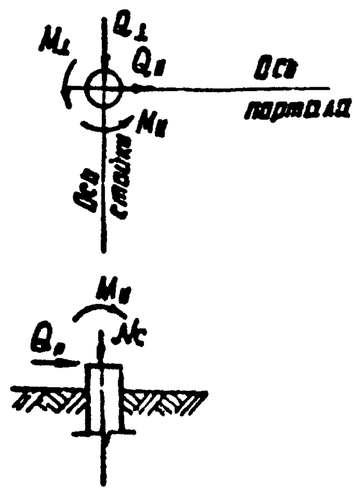
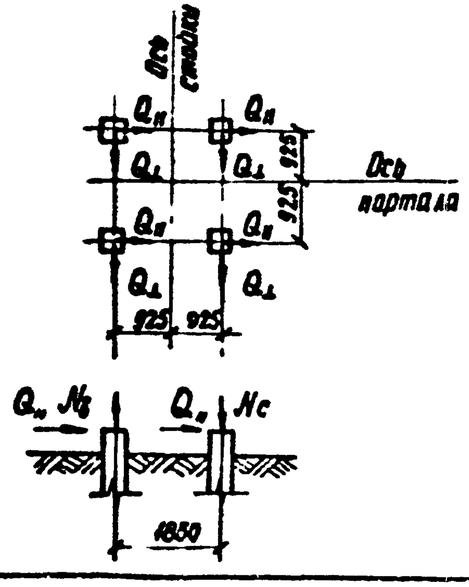


Схема нагрузок (Широкобазая стойка)



Условные обозначения:

N_c — скинающее усилие, действующее на цилиндрический фундамент или подножник

$N_в$ — тоже, выдирающее усилие

$Q_п$, $Q_\perp$ — горизонтальные усилия, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала

$M_п$, $M_\perp$ — изгибающие моменты, действующие на цилиндрические фундаменты или подножники, в плоскости и из плоскости портала

$f_{ст}$ — отклонение верха стоек на отметке оси траверс при действии нормативных нагрузок

ТК 1973	Таблица усилий на фундаменты	3-407-98	Выпуск 1 / Лист 19

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Зам. нач. отд. Хо-дит; Гл. инж. пр-та Парфенов; Рук. группы Кирсанова

Таблица 9

Усилия расч/норм	35кВ																							
	Шинный портал								Ячейковый портал								Ячейковый линейный портал							
	Тип I (тяжелый)				Тип I (легкий)				Тип II (тяжелый) Стойка 1				Тип I (легкий) Стойка 1,2				Тип III (тяжелый) Стойка 3				Тип IV (легкий) Стойка 4			
	II район по ветру	I 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
N_c, тс	4.5/3.6	5.1/3.9	6.5/4.7	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	6.6/4.6	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	6.8/5.0	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_{II}, 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
$Q_{\perp}$, 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_{II}, тсм	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

Усилия расч/норм	110кВ							
	Шинный портал							
	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	2.7/2.0	4.0/2.8	5.2/3.7
Q_{II}, 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
$Q_{\perp}$, тс	0.8/0.7	0.8/0.8	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_{II}, тсм	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	0.4/0.5

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.

Зам.нач.отп	Хавин		
Гл.инж.пр-та	Парфенов		
Рук.группы	Кирсанова		
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград			

ТК 1973	Таблица усилий на фундаменты	3-407-98 Выпуск 1 Лист 21

ТП27-ТМ-I-21

таблица 9 (продолжение)

Усилия расч./норм	110кВ ячейковый портал Тип II (тяжелый) Стойка 2				Стойка 1				Тип I (легкий) Стойка 4				Стойка 3			
	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду
N_c, тс	7.9/6.3	6.7/5.2	7.8/5.6	9.1/6.5	5.7/4.6	4.5/3.5	5.0/3.6	5.8/4.2	11.6/9.4	8.4/6.9	11.5/8.3	14.0/10.1	7.6/6.2	5.5/4.3	7.0/5.1	8.3/6.0
$N_в$, тс	6.5/5.2	4.8/3.7	5.8/4.2	6.0/4.9	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
Q_{II}, 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	0.08/0.05	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
$Q_{\perp}$, 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	0.35/0.25	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
M_{II}, 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

Усилия расч./норм	150кВ Шинный портал тип I				Ячейковый портал тип II Стойка 3.1				Ячейковый линейный портал тип I, стойка 2			
	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду	III район по ветру	II район по гололёду	III район по гололёду	IV район по гололёду
N_c, тс	7.4/5.9	7.9/6.1	9.2/6.7	11.1/8.0	9.5/7.6	7.0/5.4	8.3/5.9	8.6/6.1	11.2/9.0	8.1/6.2	9.6/6.9	10.9/7.8
$N_в$, тс	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	6.8/4.7	9.2/7.4	5.8/4.3	6.8/4.9	7.5/5.4
Q_{II}, тс	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
$Q_{\perp}$, тс	0.7/0.55	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	0.8/0.4	0.4/0.3	0.5/0.35	0.6/0.4
M_{II}, тсм	0.95/0.75	0.4/0.3	0.45/0.3	0.5/0.35	—	—	—	—	—	—	—	—

Схема нагрузок (узкобазая стойка)

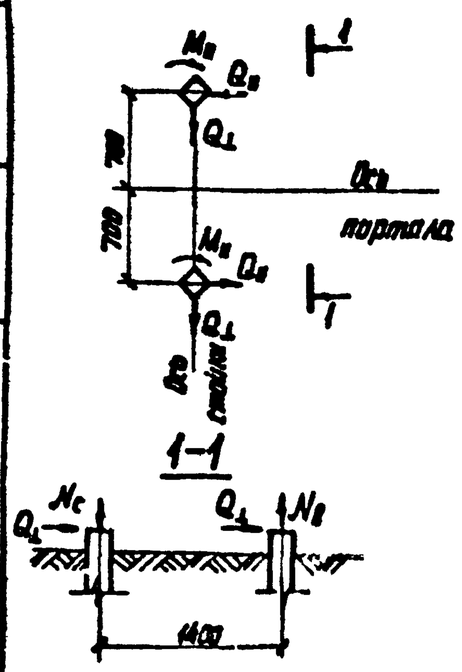
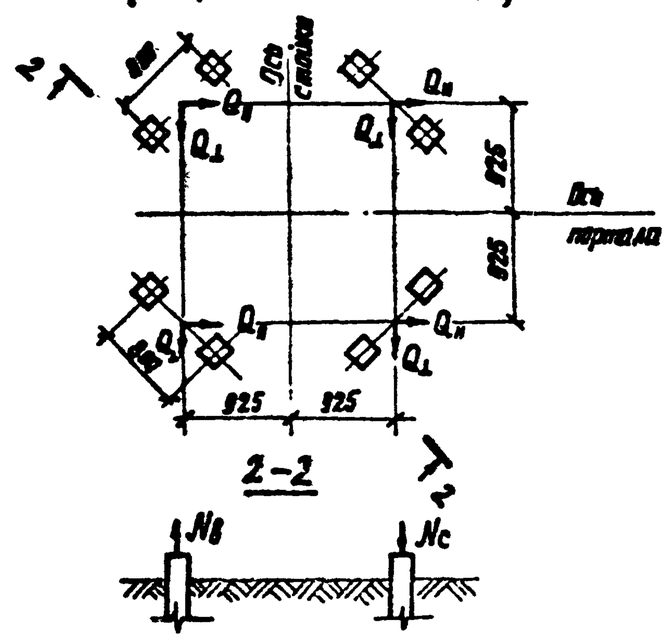


Схема нагрузок (широкобазая стойка)



Условные обозначения:

N_c, $N_в$ — сжимающие и вырывающие усилия действующие на сваи

Q_{II}, $Q_{\perp}$ — горизонтальные усилия действующие на сваи в плоскости и из плоскости портала

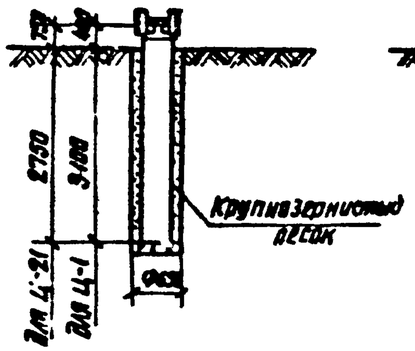
M_{II} — изгибающий момент действующий на сваи в плоскости портала

Гл. инж. пр-та	Хобин		
Гл. инж. пр-та	Пароменко		
Рук. б. группы	Александров		
Зам. нач. отд.			

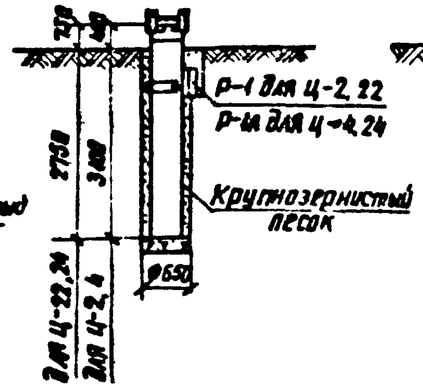
Северо-Западное отделение Энергосетьпроект г. Ленинград

ТК 1973	Таблица усилий на фундаменты	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 21

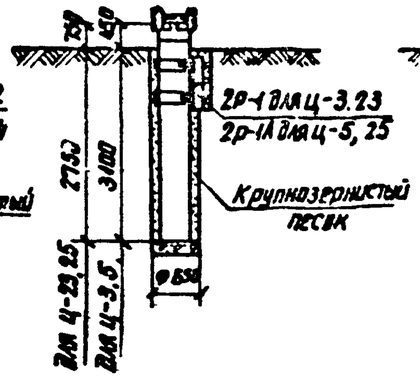
Ц-1, Ц-21



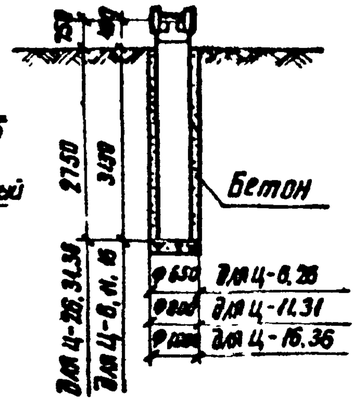
Ц-2, Ц-4
Ц-22, Ц-24



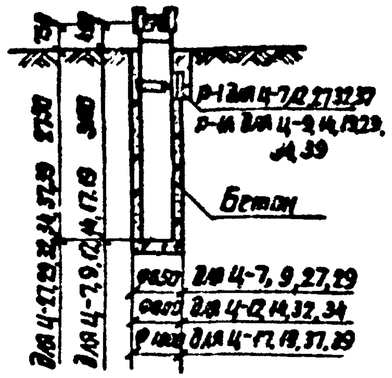
Ц-3, Ц-5,
Ц-23, Ц-25



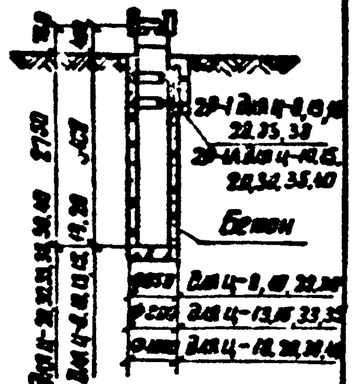
Ц-6, Ц-11, Ц-16
Ц-26, Ц-31, Ц-36



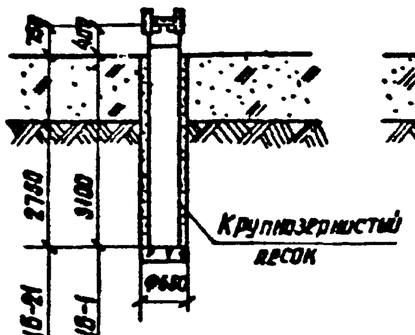
Ц-7, Ц-9, Ц-12,
Ц-14, Ц-17, Ц-19,
Ц-27, Ц-29, Ц-32,
Ц-34, Ц-37, Ц-39,



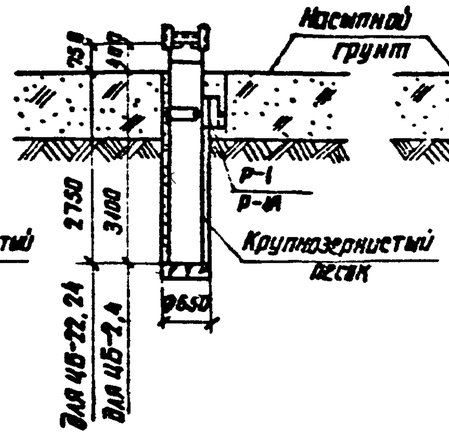
Ц-8, Ц-10, Ц-13
Ц-15, Ц-18, Ц-20
Ц-28, Ц-30, Ц-33
Ц-35, Ц-38, Ц-40



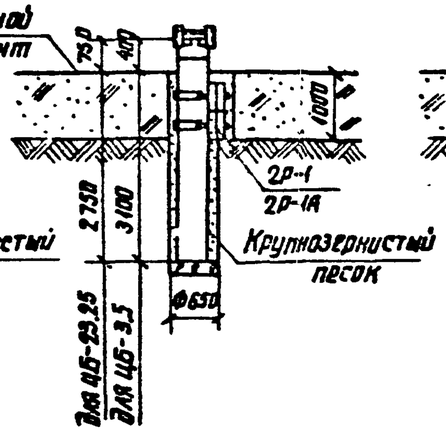
ЦБ-1, ЦБ-21



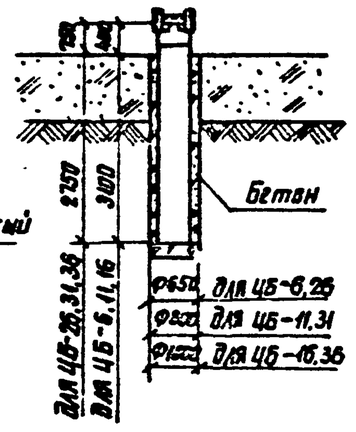
ЦБ-2, ЦБ-4
ЦБ-22, ЦБ-24



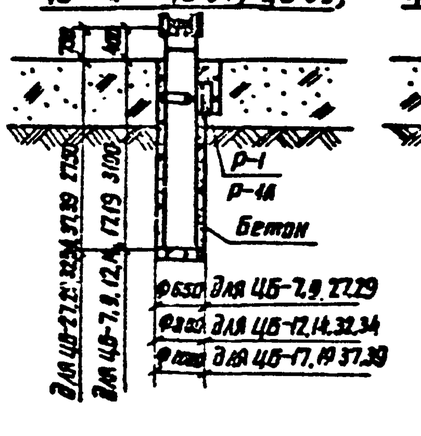
ЦБ-3, ЦБ-5
ЦБ-23, ЦБ-25



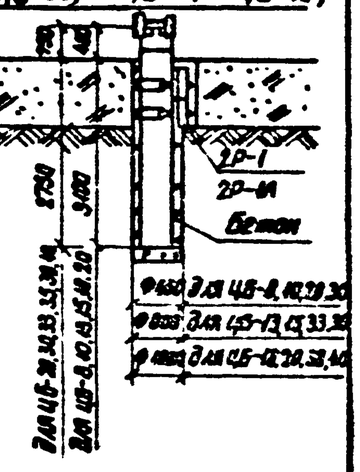
ЦБ-6, ЦБ-11, ЦБ-16
ЦБ-26, ЦБ-31, ЦБ-36



ЦБ-7, ЦБ-9, ЦБ-12,
ЦБ-14, ЦБ-17, ЦБ-19,
ЦБ-27, ЦБ-29, ЦБ-32,
ЦБ-34, ЦБ-37, ЦБ-39,



ЦБ-8, ЦБ-10, ЦБ-13,
ЦБ-15, ЦБ-18, ЦБ-20,
ЦБ-28, ЦБ-30, ЦБ-33,
ЦБ-35, ЦБ-38, ЦБ-40,



Примечание

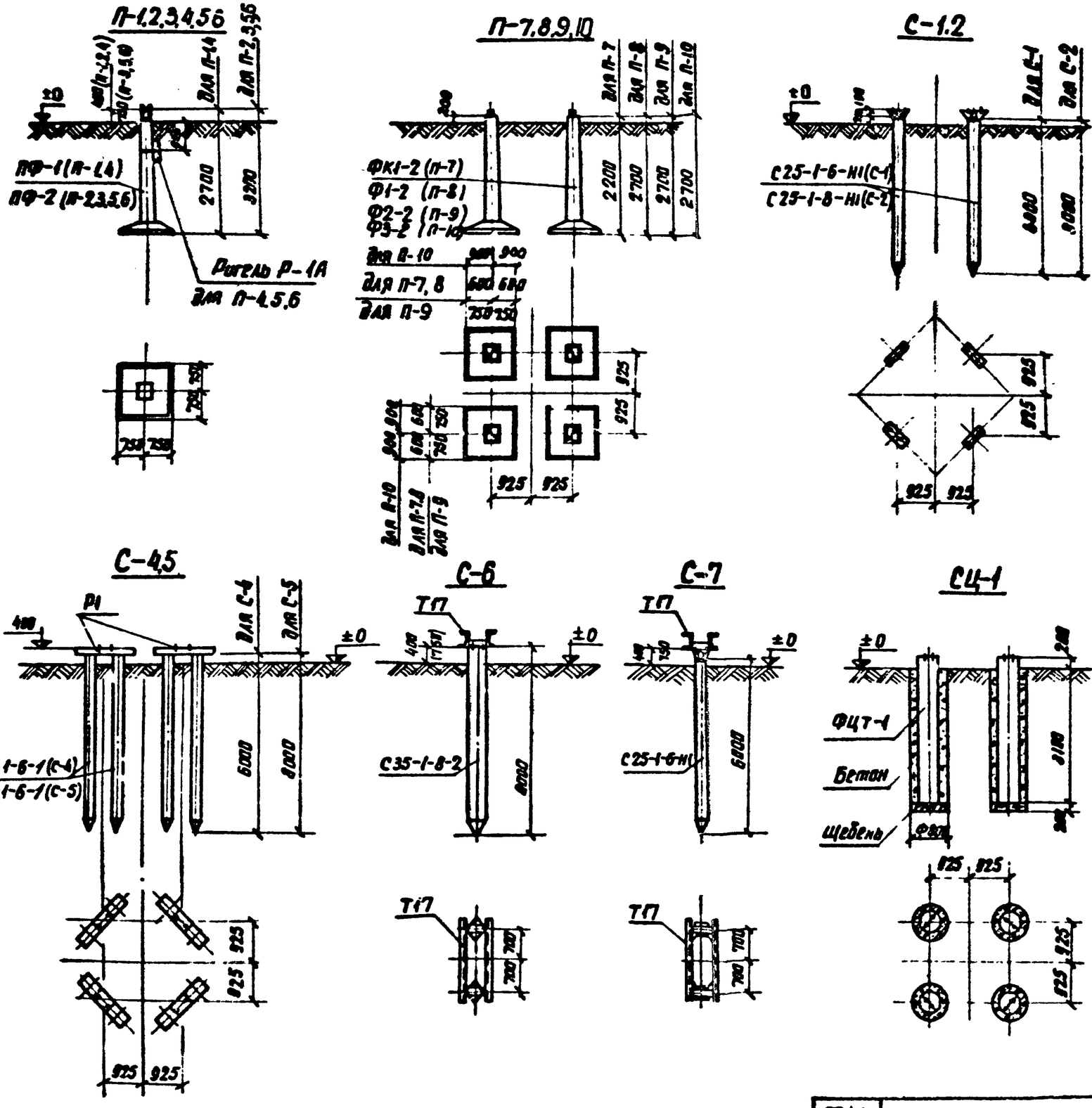
Параметры закреплений и общие примечания см выпуск 2 лист 29.

ТК 1973	Рекомендуемые типы фундаментов	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 22

7027тм-Т-23

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд. Х. Дам
Нач. сектора Порфенов
Рук. группы Кирсанова



Примечание

1. Параметры закреплений и общие примечания см. выпуск 2 лист 30

Зам. нач. ОТП	Хабит		
Гл. инж. пр.	Порфенов		
Руков. гр.	Кирсанов		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027ТМ-I-2А

ТК 1973	Рекомендуемые типы фундаментов	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 23

Таблица 10

Номера грунтов	Характеристики грунтов ненарушенных: φ град.	γ т/м³	c т/м²	m т/м³	mc т/м²	Предельные опрокидывающие моменты, М тс.м. Сверленые котлованы (см. лист 22): 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	2,0	0	9,53	0	43,3	49,0	54,6	55,4	66,2	43,4	54,7	55,9	60,6	71,2	60,7	65,3	69,9	71,7	82,3	74,6	78,0	81,4	85,0	95,1	81,8	57,0	42,0	42,0
2	38	1,9	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	74,1	57,1	42,4	32,5	32,4
3	36	1,8	0	6,93	0	26,4	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	46,4	48,8	51,2	53,6	60,6	45,8	23,5	27,0	27,0
4	38	2,0	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	66,6	59,4	62,3	65,2	68,2	75,8	65,3	39,8	34,0	34,0
5	36	1,9	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	50,8	24,7	28,4	28,4
6	33	1,8	0	6,1	0	21,1	24,6	27,9	28,5	34,8	24,4	27,6	30,8	31,1	37,4	30,5	33,3	36,1	37,1	43,4	37,6	39,7	41,7	43,8	49,7	36,1	19,2	22,8	22,2
7	36	2,0	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	53,0	27,3	34,5	32,4
8	34	1,9	0	6,72	0	23,9	27,8	31,5	32,1	39,1	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	38,1	21,6	24,9	24,9
9	30	1,8	0	5,40	0	17,0	20,1	22,9	23,5	28,9	19,8	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	1,85	0	4,74	0	13,8	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	10,8	12,7	15,0	14,9
11	34	1,9	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	1,9	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	1,8	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	11,5	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	22,9	20,8
17	21	1,9	0,3	4,02	0,87	12,0	14,8	17,4	17,8	22,5	14,0	16,6	19,1	19,3	24,0	17,7	20,0	22,1	22,9	27,7	21,8	23,4	25,1	26,6	31,2	8,5	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	40,8	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	17,2	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	8,5	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	7,6	9,7	11,6	11,5
22	20	1,95	1,9	3,98	5,43	23,5	29,0	33,9	34,2	42,1	26,7	31,9	36,5	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	24,1	30,2	18,6	22,4	25,9	26,1	32,3	23,1	26,8	28,4	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	15,2	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	42,5	47,3	49,0	58,4	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	28,8	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	19,1	22,9	22,8
29	16	1,7	1,0	2,99	2,55	12,3	15,6	16,5	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	2,80	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	23,5	29,3	33,8	33,7
32	15	1,7	2,5	2,99	6,32	21,1	26,2	30,6	30,9	37,2	24,8	28,7	32,9	33,2	40,0	28,8	34,0	36,8	38,1	45,6	34,7	37,8	40,8	43,5	50,0	18,4	20,8	24,4	24,3
33	14	1,65	1,2	2,70	3,07	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	28,9	33,2	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

Зам. нач. отд. Хорват
Гл. инж. пр-та Пирфанов
Рук. группы Кирсанова
Инж. Гинзбург

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК. 1973	Таблица предельных опрокидывающих моментов цилиндрических фундаментов	3-407-98 Выпуск 1	Лист 84

Номера грунтов	Характеристики грунтов не нарушенных: φ град.	γ т/м³	C т/м²	m т/м³	mx т/м²	Предельные опрокидывающие моменты М, тс.м. Сверленые котлованы (см. лист 22): 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	51,5	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	42,4	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	35,3	37,4	39,[illegible]	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	50,3	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	23,0	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	37,6	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	32,7	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	0,4	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	29,6	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	2,80	1,56	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	33,3	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	2,83	6,52	28,5	18,3	22,4	25,9	26,2	31,0	21,6	25,2	28,3	29,3	34,8	26,3	29,9	31,3	33,6	39,5
33	14	1,65	1,2	2,70	3,07	18,0	10,8	13,5	13,8	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	38,0	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

ТК 1973	Таблица предельных опрокидывающих моментов цилиндрических фундаментов	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 23

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. гл. инж. отд. Ходин; Гл. инж. пр-та Парфенов; Рук. группы Кирасирова; Инженер

Таблица 10

Номера грунтов	Характеристики грунтов не нарушенных					Предельные опрокидывающие моменты М тс.м. Сверленые котлованы с банкеткой (см. лист 22)																		
	φ град	γ тс/м³	c тс/м²	m тс/м³	mc тс/м²	ЦБ-1	ЦБ-2	ЦБ-3	ЦБ-4	ЦБ-5	ЦБ-6	ЦБ-7	ЦБ-8	ЦБ-9	ЦБ-10	ЦБ-11	ЦБ-12	ЦБ-13	ЦБ-14	ЦБ-15	ЦБ-16	ЦБ-17	ЦБ-18	ЦБ-19	ЦБ-20
1	41	2.0	0	9.63	0	22.3	24.7	27.1	26.9	30.9	25.5	28.5	31.0	30.1	34.2	33.0	35.6	38.2	37.3	41.5	41.3	44.0	46.6	45.7	50.1
2	38	1.9	0	7.99	0	16.8	19.1	21.5	21.3	25.2	20.1	22.1	24.5	23.7	27.6	25.2	27.7	30.3	29.4	33.5	31.5	34.1	36.8	35.8	40.0
3	36	1.8	0	6.93	0	13.7	16.0	18.1	18.1	22.0	16.5	18.6	20.9	20.1	24.0	20.8	23.3	25.8	24.9	29.0	25.9	28.5	31.1	30.2	34.3
4	38	2.0	0	8.41	0	17.6	19.7	21.8	21.7	25.1	21.1	22.8	25.0	24.2	27.7	26.4	28.6	30.9	30.1	33.7	33.0	35.3	37.6	36.8	40.5
5	36	1.9	0	7.32	0	14.4	16.5	18.5	18.4	21.8	17.3	19.1	21.2	20.5	23.9	21.8	24.0	26.2	25.5	29.1	27.3	29.5	31.8	31.0	34.7
6	33	1.8	0	6.11	0	11.0	13.0	15.1	14.9	18.2	13.4	15.1	17.2	16.5	19.9	16.9	19.1	21.3	20.5	24.0	21.1	23.3	25.5	24.7	28.3
7	36	2.0	0.1	7.70	0.39	16.1	17.7	19.3	19.3	21.9	19.2	20.5	22.1	21.6	24.2	24.1	25.8	27.5	26.9	29.7	30.1	31.9	33.6	33.0	35.8
8	34	1.9	0	6.72	0	12.5	14.1	15.6	15.6	18.2	15.0	16.4	17.9	17.4	20.1	19.0	20.7	22.4	21.8	24.6	23.7	25.5	27.2	26.6	29.4
9	30	1.8	0	5.40	0	8.9	10.5	12.0	11.9	14.5	10.9	12.2	13.8	13.3	15.8	13.9	15.5	17.2	16.6	19.3	17.3	19.0	20.7	20.1	22.8
10	26	1.85	0	4.72	0	7.0	8.6	10.1	9.9	12.4	8.6	10.0	11.5	11.0	13.5	11.0	12.7	14.3	13.7	16.3	13.7	15.4	17.0	16.4	19.1
11	34	1.9	0.2	6.72	0.75	14.1	15.5	16.8	16.9	19.2	16.9	18.0	19.4	18.9	21.2	21.2	22.7	24.2	23.7	26.1	26.5	28.0	29.5	28.9	31.4
12	32	1.9	0.1	6.18	0.36	11.5	12.9	14.3	14.3	16.6	14.0	15.1	16.5	16.0	18.2	17.6	19.1	20.6	20.0	22.4	22.0	23.5	25.0	24.4	26.9
13	28	1.8	0	4.99	0	7.9	9.2	10.5	10.4	12.7	9.6	10.7	12.1	11.6	13.8	12.2	13.6	15.1	14.6	16.9	15.2	16.7	18.1	17.6	20.0
14	24	1.75	0	4.13	0	5.8	7.2	8.5	8.4	10.5	7.2	8.4	9.8	9.3	11.5	9.3	10.7	12.1	11.6	13.9	11.5	13.0	14.4	13.9	16.2
15	23	2.0	1.3	4.57	3.93	12.8	16.6	20.3	19.5	25.4	15.1	18.8	22.6	21.2	27.3	18.7	22.8	26.8	25.4	31.7	23.1	27.3	31.3	29.8	36.3
16	22	1.95	0.9	4.29	2.67	10.0	12.9	15.8	15.2	19.8	12.0	14.8	17.7	16.6	21.3	14.9	18.1	21.2	20.0	24.9	18.5	21.7	24.8	23.6	28.6
17	21	1.9	0.3	4.02	0.87	6.6	8.2	9.9	9.6	12.3	8.0	9.6	11.2	10.6	13.3	10.2	11.9	13.7	13.1	15.9	12.6	14.4	16.2	15.6	18.4
18	22	2.0	1.4	4.40	4.15	12.6	16.5	20.3	19.4	25.4	14.9	18.7	22.6	21.1	27.2	18.5	22.6	26.7	25.2	31.6	22.7	27.0	31.1	29.6	36.1
19	21	1.55	0.7	4.13	2.04	8.5	11.0	13.5	13.0	16.8	10.3	12.6	15.1	14.2	18.1	12.9	15.6	18.2	17.2	21.3	16.0	18.7	21.3	20.3	24.5
20	20	1.9	0.4	3.88	1.14	6.6	8.5	10.2	9.9	12.7	8.1	9.8	11.6	10.9	13.8	10.2	12.2	14.1	13.4	16.4	12.7	14.6	16.6	15.8	18.9
21	19	1.8	0.2	3.54	0.56	5.2	6.5	7.8	7.6	9.7	6.4	7.6	8.9	8.4	10.5	8.2	9.6	11.0	10.4	12.6	10.1	11.5	12.9	12.4	14.7
22	20	1.95	1.9	3.94	5.43	13.5	18.1	22.4	21.2	27.9	15.9	20.3	24.7	23.1	29.9	19.5	24.3	28.9	27.2	34.4	23.9	28.8	33.5	31.8	39.2
23	19	1.9	1.1	3.73	3.08	9.2	12.3	15.2	14.5	19.1	11.0	13.9	16.9	15.8	20.5	13.7	16.9	20.1	18.9	23.9	16.9	20.2	23.4	22.2	27.2
24	18	1.6	0.8	3.41	2.20	7.3	9.7	12.0	11.5	15.1	8.8	11.1	13.4	12.5	16.2	11.0	13.6	16.1	15.1	19.0	13.6	16.2	18.7	17.6	21.7
25	17	1.75	0.4	3.20	1.80	5.3	6.9	8.4	8.1	10.6	6.5	7.9	9.5	8.9	11.4	8.2	9.9	11.5	10.9	13.5	10.2	11.8	13.5	12.9	15.5
26	16	1.65	0.2	4.12	0.4	4.1	5.2	6.3	6.1	7.9	5.1	6.1	7.2	6.8	8.5	6.5	7.7	8.8	8.4	10.2	8.0	9.2	10.4	9.9	11.8
27	18	1.9	2.8	3.60	7.71	16.1	21.7	27.0	25.5	33.6	18.7	24.2	29.6	27.6	35.9	22.7	28.5	34.2	32.1	40.8	27.6	33.6	39.3	37.2	46.2
28	17	1.8	1.9	3.29	5.14	11.3	15.4	19.2	18.2	24.2	13.3	17.3	21.2	19.8	25.9	16.3	20.7	24.8	23.3	29.7	20.0	24.4	28.6	27.0	33.7
29	16	1.7	1.0	2.99	2.65	7.1	9.6	12.1	11.5	15.3	8.5	10.9	13.4	12.5	16.4	10.7	13.4	16.0	14.9	19.1	13.1	15.9	18.5	17.5	21.7
30	15	1.65	0.6	2.80	1.56	5.2	7.0	8.7	8.4	11.1	6.4	8.1	9.8	9.2	11.9	8.1	10.0	11.8	11.1	14.0	9.9	11.9	13.7	13.0	16.0
31	16	1.8	3.6	3.17	9.55	17.9	24.2	30.1	28.3	37.3	20.5	26.7	32.8	30.6	39.8	24.7	31.2	37.5	35.2	44.9	29.8	36.5	42.9	40.6	50.5
32	15	1.7	2.5	2.89	6.52	12.3	17.0	21.3	20.1	26.8	14.4	18.9	23.4	21.8	28.6	17.5	22.4	27.1	25.4	32.5	21.4	26.3	31.1	29.3	36.7
33	14	1.65	1.2	2.70	3.07	7.0	9.7	12.2	11.5	15.5	8.4	11.0	13.6	12.6	16.6	10.4	13.3	16.0	15.0	19.2	12.8	15.7	18.5	17.4	21.8
34	14	1.7	4.0	2.79	10.2	17.8	24.9	30.2	28.3	37.3	20.3	26.6	32.7	30.5	39.7	24.2	30.9	37.2	34.9	44.6	29.2	36.0	42.5	40.1	50.1
35	13	1.65	2.2	2.61	5.52	10.1	14.1	17.8	16.7	22.4	11.8	15.7	19.5	18.1	23.9	14.4	18.6	22.6	21.1	27.3	17.6	21.9	26.0	24.4	30.8

Зам.нач.ОТП Хавин
Гл.инж.пр-та Парсенов
Рук.группы Кирсанова

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

ТК 1973	Таблица предельных опрокидывающих моментов цилиндрических фундаментов	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 26

Таблица 10 (продолжение)

Номера грунтов	Характеристики грунтов не нарушенных					Предельные опрокидывающие моменты МТС.М																			
						Сверленые котлованы с банкеткой (см. лист 22)																			
	φ град	γ тс/м³	c тс/м²	γ' тс/м³	тс 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	17.9	20.2	19.4	23.1	17.8	20.1	22.4	21.6	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	3.12	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	15.8	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

Зам.нач.отд. Ю.Ю.Ли
Гл. инж. пр-та Порфенова
Рук. группы Кирсанова

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

ТК 1973 | Таблица предельных опрокидывающих моментов цилиндрических фундаментов | 3-407-98 | Выпуск 1 | Лист 27

Таблица 11

Сверленые котлованы (см. лист 22)

Номера участков	Модули грунта	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	Ц-25	Ц-26	Ц-27	Ц-28	Ц-29
1	5000	0,0032	0,0030	0,0026	[illegible]	[illegible]	0,0030	[illegible]	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	0,0047	0,0048	0,0037	0,0059	0,0044	0,0034	0,0042	0,0038	0,0038
2; 37	4000	0,0045	0,0036	0,0033	0,0035	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	0,0058	0,0054	0,0047	0,0049	0,0045	0,0043	0,0052	0,0045	0,0041
3	3000	0,0055	0,0051	0,0044	0,0046	0,0040	0,0050	0,0049	0,0042	0,0045	0,0039	0,0046	0,0047	0,0041	0,0043	0,0037	0,0042	0,0045	0,0039	0,0041	0,0035	0,0073	0,0072	0,0062	0,0065	0,0057	0,0054	0,0070	0,0060	0,0053
4	1000	0,0033	0,0032	0,0027	0,0029	0,0025	0,0031	0,0031	0,0026	0,0028	0,0024	0,0029	0,0030	0,0025	0,0027	0,0023	0,0026	0,0028	0,0024	0,0026	0,0022	0,0049	0,0045	0,0039	[illegible]	0,0043	0,0041	0,0044	0,0038	0,0039
5	5000	0,0044	0,0046	0,0036	0,0038	0,0033	0,0042	0,0041	0,0035	0,0037	0,0032	0,0035	0,0040	0,0034	0,0036	0,0031	0,0035	0,0038	0,0032	0,0034	0,0029	0,0065	0,0061	0,0052	0,0054	0,0051	0,0047	0,0058	0,0050	0,0044
6; 32	2000	0,0037	0,0034	0,0047	0,0048	0,0043	0,0054	0,0053	0,0045	0,0048	0,0041	0,0049	0,0051	0,0043	0,0046	0,0039	0,0045	0,0043	0,0041	0,0044	0,0037	0,0083	0,0077	0,0066	0,0070	0,0059	0,0061	0,0075	0,0064	0,0057
7; 21	1000	0,0088	0,0084	0,0073	0,0077	0,0067	0,0083	0,0082	0,0071	0,0075	0,0064	0,0077	0,0079	0,0068	0,0071	0,0061	0,0070	0,0075	0,0064	0,0068	0,0058	0,0130	0,0120	0,0103	0,0108	0,0095	0,0097	0,0117	0,0100	0,0090
8	3900	0,0041	0,0039	0,0034	0,0035	0,0031	0,0035	0,0038	0,0033	0,0034	0,0030	0,0035	0,0037	0,0031	0,0033	0,0028	0,0032	0,0035	0,0030	0,0031	0,0027	0,0060	0,0065	0,0048	0,0050	0,0057	0,0041	0,0054	0,0045	0,0048
11; 18	1100	0,0144	0,0138	0,0119	0,0126	0,0109	0,0136	0,0134	0,0116	0,0122	0,0106	0,0125	0,0129	0,0111	0,0117	0,0101	0,0115	0,0121	0,0105	0,0112	0,0095	0,0222	0,0197	0,0169	0,0177	0,0130	0,0155	0,0191	0,0154	0,0172
12	500	0,0317	0,0304	0,0263	0,0277	0,0240	0,0300	0,0296	0,0254	0,0268	0,0232	0,0277	0,0285	0,0243	0,0257	0,0221	0,0252	0,0273	0,0232	0,0246	0,0209	0,0467	0,0431	0,0372	0,0390	0,0312	0,0341	0,0421	0,0339	0,0377
13	600	0,0255	0,0253	0,0219	0,0230	0,0200	0,0250	0,0246	0,0212	0,0224	0,0193	0,0231	0,0237	0,0203	0,0214	0,0184	0,0210	0,0227	0,0193	0,0205	0,0174	0,0389	0,0351	0,0310	0,0325	0,0260	0,0284	0,0351	0,0283	0,0315
14	700	0,0227	0,0217	0,0188	0,0198	0,0172	0,0214	0,0211	0,0182	0,0192	0,0166	0,0198	0,0203	0,0174	0,0184	0,0158	0,0180	0,0195	0,0165	0,0175	0,0150	0,0334	0,0300	0,0266	0,0278	0,0223	0,0243	0,0300	0,0242	0,0270
15	800	0,0198	0,0190	0,0164	0,0173	0,0150	0,0187	0,0185	0,0159	0,0168	0,0145	0,0173	0,0178	0,0152	0,0161	0,0139	0,0158	0,0171	0,0145	0,0153	0,0131	0,0292	0,0271	0,0233	0,0243	0,0195	0,0213	0,0263	0,0212	0,0236
16	900	0,0176	0,0169	0,0146	0,0154	0,0134	0,0167	0,0164	0,0141	0,0149	0,0129	0,0154	0,0158	0,0135	0,0143	0,0123	0,0140	0,0152	0,0129	0,0136	0,0116	0,0260	0,0240	0,0207	0,0216	0,0173	0,0189	0,0234	0,0188	0,0210
17	1000	0,0159	0,0152	0,0131	0,0138	0,0120	0,0150	0,0148	0,0127	0,0134	0,0116	0,0138	0,0142	0,0122	0,0129	0,0111	0,0126	0,0136	0,0116	0,0123	0,0105	0,0234	0,0216	0,0186	0,0195	0,0156	0,0170	0,0210	0,0169	0,0189
19	1200	0,0132	0,0127	0,0109	0,0115	0,0100	0,0126	0,0123	0,0106	0,0112	0,0097	0,0115	0,0119	0,0101	0,0107	0,0092	0,0105	0,0114	0,0097	0,0102	0,0087	0,0195	0,0180	0,0155	0,0162	0,0130	0,0142	0,0175	0,0140	0,0157
20	1300	0,0122	0,0117	0,0101	0,0106	0,0092	0,0115	0,0114	0,0098	0,0103	0,0089	0,0106	0,0110	0,0094	0,0099	0,0085	0,0097	0,0105	0,0089	0,0094	0,0081	0,0180	0,0166	0,0143	0,0150	0,0120	0,0131	0,0162	0,0129	0,0145
21	1400	0,0113	0,0109	0,0094	0,0099	0,0086	0,0107	0,0106	0,0091	0,0096	0,0083	0,0099	0,0102	0,0087	0,0092	0,0079	0,0090	0,0097	0,0083	0,0087	0,0075	0,0167	0,0155	0,0133	0,0139	0,0108	0,0122	0,0150	0,0119	0,0135
22	1500	0,0106	0,0101	0,0088	0,0092	0,0080	0,0100	0,0099	0,0085	0,0089	0,0077	0,0092	0,0095	0,0081	0,0085	0,0074	0,0084	0,0091	0,0077	0,0082	0,0070	0,0156	0,0144	0,0124	0,0130	0,0101	0,0114	0,0140	0,0110	0,0126
23	1600	0,0099	0,0095	0,0082	0,0086	0,0075	0,0094	0,0092	0,0079	0,0084	0,0073	0,0087	0,0089	0,0076	0,0080	0,0069	0,0079	0,0085	0,0072	0,0077	0,0065	0,0146	0,0135	0,0116	0,0122	0,0095	0,0106	0,0131	0,0103	0,0118
24	1700	0,0093	0,0089	0,0077	0,0081	0,0071	0,0088	0,0087	0,0075	0,0079	0,0068	0,0081	0,0084	0,0072	0,0076	0,0065	0,0074	0,0081	0,0068	0,0072	0,0062	0,0137	0,0127	0,0110	0,0115	0,0090	0,0100	0,0124	0,0097	0,0111
26	1900	0,0084	0,0080	0,0069	0,0073	0,0063	0,0078	0,0078	0,0067	0,0071	0,0061	0,0073	0,0075	0,0064	0,0068	0,0058	0,0065	0,0072	0,0061	0,0065	0,0055	0,0123	0,0114	0,0098	0,0103	0,0085	0,0094	0,0111	0,0086	0,0099
27	2100	0,0076	0,0072	0,0063	0,0066	0,0057	0,0071	0,0070	0,0061	0,0064	0,0055	0,0066	0,0068	0,0058	0,0061	0,0053	0,0060	0,0065	0,0055	0,0058	0,0050	0,0111	0,0103	0,0089	0,0093	0,0075	0,0084	0,0100	0,0076	0,0090
28	2200	0,0072	0,0069	0,0060	0,0063	0,0055	0,0068	0,0067	0,0058	0,0061	0,0053	0,0063	0,0065	0,0055	0,0058	0,0050	0,0057	0,0062	0,0053	0,0056	0,0048	0,0106	0,0098	0,0085	0,0089	0,0072	0,0080	0,0095	0,0073	0,0086
29	2400	0,0066	0,0063	0,0055	0,0058	0,0050	0,0062	0,0062	0,0053	0,0056	0,0048	0,0058	0,0059	0,0051	0,0054	0,0046	0,0053	0,0057	0,0049	0,0051	0,0044	0,0097	0,0090	0,0078	0,0081	0,0066	0,0071	0,0088	0,0068	0,0079
30	2500	0,0063	0,0061	0,0053	0,0055	0,0048	0,0060	0,0059	0,0051	0,0054	0,0046	0,0056	0,0057	0,0049	0,0051	0,0044	0,0050	0,0055	0,0046	0,0049	0,0042	0,0093	0,0087	0,0074	0,0078	0,0063	0,0069	0,0082	0,0066	0,0075
31	2700	0,0059	0,0056	0,0049	0,0051	0,0045	0,0056	0,0055	0,0047	0,0050	0,0043	0,0051	0,0053	0,0045	0,0046	0,0041	0,0047	0,0051	0,0043	0,0045	0,0039	0,0087	0,0080	0,0069	0,0072	0,0062	0,0065	0,0076	0,0067	0,0070
33	3200	0,0050	0,0047	0,0041	0,0043	0,0038	0,0047	0,0046	0,0040	0,0042	0,0036	0,0043	0,0044	0,0038	0,0040	0,0035	0,0039	0,0043	0,0036	0,0038	0,0033	0,0073	0,0068	0,0058	0,0061	0,0052	0,0055	0,0066	0,0056	0,0059
34	3300	0,0048	0,0046	0,0040	0,0042	0,0035	0,0046	0,0045	0,0039	0,0041	0,0035	0,0042	0,0043	0,0037	0,0039	0,0034	0,0038	0,0041	0,0035	0,0037	0,0032	0,0071	0,0066	0,0056	0,0059	0,0051	0,0054	0,0065	0,0055	0,0057
35	3400	0,0047	0,0045	0,0039	0,0041	0,0035	0,0044	0,0043	0,0037	0,0039	0,0034	0,0041	0,0042	0,0036	0,0038	0,0033	0,0037	0,0040	0,0034	0,0036	0,0031	0,0069	0,0064	0,0055	0,0057	0,0050	0,0052	0,0063	0,0053	0,0056
36	3500	0,0045	0,0043	0,0038	0,0040	0,0034	0,0043	0,0042	0,0036	0,0038	0,0033	0,0040	0,0041	0,0035	0,0037	0,0032	0,0036	0,0039	0,0033	0,0035	0,0030	0,0067	0,0062	0,0053	0,0056	0,0049	0,0050	0,0061	0,0051	0,0054
38	4500	0,0035	0,0034	0,0029	0,0031	0,0027	0,0033	0,0033	0,0028	0,0030	0,0026	0,0031	0,0032	0,0027	0,0029	0,0025	0,0028	0,0030	0,0026	0,0027	0,0023	0,0052	0,0048	0,0041	0,0043	0,0040	0,0038	0,0047	0,0039	0,0042
39	5500	0,0029	0,0028	0,0024	0,0025	0,0022	0,0027	0,0027	0,0025	0,0024	0,0021	0,0025	0,0026	0,0022	0,0023	0,0020	0,0023	0,0025	0,0021	0,0022	0,0019	0,0042	0,0039	0,0034	0,0035	0,0030	0,0031	0,0038	0,0031	0,0034
40	7500	0,0021	0,0020	0,0018	0,0018	0,0016	0,0020	0,0020	0,0017	0,0018	0,0015	0,0018	0,0019	0,0016	0,0017	0,0015	0,0017	0,0018	0,0015	0,0016	0,0014	0,0031	0,0029	0,0025	0,0026	0,0029	0,0023	0,0028	0,0022	0,0025

Примечание:

Значения углов поворота β даны в радианах

ТК 1973	Таблица единичных углов поворота цилиндрических фундаментов и подножников	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 29

Энергосетьпроект Севера - Западное отделение г. Ленинград

Зам. гл. инж. отд. Ходов
Гл. инж. пр. Перфенов
Рук. гр. Кирсанова

Таблица 11 (продолжение) 30

Номера фундаментов	Модуль грунта	Сверленые котлованы (см. л. 22)											Сверленые котлованы с банкеткой (см. лист 22)																	
		Ц-30	Ц-31	Ц-32	Ц-33	Ц-34	Ц-35	Ц-36	Ц-37	Ц-38	Ц-39	Ц-40	Ц5-1	Ц5-2	Ц5-3	Ц5-4	Ц5-5	Ц5-6	Ц5-7	Ц5-8	Ц5-9	Ц5-10	Ц5-11	Ц5-12	Ц5-13	Ц5-14	Ц5-15	Ц5-16	Ц5-17	Ц5-18
1	5000	0,0033	0,0040	0,0040	0,0034	0,0034	0,0031	0,0037	0,0038	0,0032	0,0034	0,0029	0,0045	0,0045	0,0045	0,0046	0,0040	0,0044	0,0044	0,0045	0,0044	0,0041	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0038	0,0035	0,0036	0,0035
2;37	4000	0,0041	0,0051	0,0050	0,0043	0,0045	0,0039	0,0046	0,0048	0,0041	0,0043	0,0037	0,0059	0,0059	0,0059	0,0059	0,0050	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0049	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0047	0,0045	0,0045	0,0045
3	3000	0,0063	0,0057	0,0057	0,0057	0,0059	0,0062	0,0061	0,0054	0,0054	0,0057	0,0049	0,0077	0,0077	0,0077	0,0077	0,0067	0,0072	0,0075	0,0075	0,0073	0,0066	0,0067	0,0067	0,0067	0,0067	0,0061	0,0061	0,0061	0,0061
4	4600	0,0034	0,0042	0,0042	0,0038	0,0037	0,0032	0,0038	0,0040	0,0034	0,0036	0,0031	0,0046	0,0048	0,0048	0,0048	0,0042	0,0045	0,0045	0,0047	0,0048	0,0039	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0038	0,0038	0,0038	0,0038
5	3600	0,0046	0,0056	0,0056	0,0048	0,0050	0,0043	0,0051	0,0053	0,0045	0,0047	0,0041	0,0061	0,0061	0,0061	0,0061	0,0054	0,0061	0,0061	0,0062	0,0061	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0055	0,0051	0,0051	0,0051	0,0051
6;8;32	2100	0,0057	0,0072	0,0072	0,0061	0,0064	0,0055	0,0066	0,0067	0,0058	0,0061	0,0052	0,0083	0,0083	0,0083	0,0083	0,0072	0,0078	0,0078	0,0080	0,0078	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072	0,0072	0,0066	0,0066	0,0066	0,0066
7;10;23	1800	0,0081	0,0112	0,0112	0,0095	0,0100	0,0086	0,0103	0,0107	0,0090	0,0095	0,0081	0,0129	0,0129	0,0125	0,0125	0,0112	0,0122	0,0122	0,0125	0,0122	0,0109	0,0112	0,0112	0,0112	0,0112	0,0107	0,0107	0,0107	0,0107
8	3900	0,0046	0,0052	0,0052	0,0044	0,0046	0,0040	0,0047	0,0049	0,0042	0,0044	0,0039	0,0059	0,0059	0,0059	0,0059	0,0053	0,0056	0,0056	0,0058	0,0055	0,0050	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0047	0,0047	0,0047	0,0047
11;18	1100	0,0145	0,0181	0,0183	0,0148	0,0151	0,0141	0,0167	0,0175	0,0147	0,0155	0,0133	0,0211	0,0211	0,0211	0,0211	0,0184	0,0199	0,0199	0,0201	0,0185	0,0179	0,0183	0,0183	0,0183	0,0183	0,0172	0,0165	0,0165	0,0165
12	500	0,0329	0,0402	0,0403	0,0343	0,0360	0,0311	0,0367	0,0385	0,0324	0,0342	0,0293	0,0464	0,0464	0,0464	0,0464	0,0404	0,0438	0,0438	0,0442	0,0439	0,0394	0,0402	0,0402	0,0402	0,0402	0,0378	0,0365	0,0365	0,0365
13	600	0,0274	0,0337	0,0336	0,0285	0,0300	0,0259	0,0306	0,0321	0,0270	0,0285	0,0244	0,0387	0,0387	0,0387	0,0387	0,0337	0,0366	0,0366	0,0374	0,0374	0,0328	0,0335	0,0335	0,0335	0,0335	0,0315	0,0304	0,0304	0,0304
14	700	0,0235	0,0289	0,0288	0,0245	0,0257	0,0222	0,0262	0,0275	0,0232	0,0244	0,0209	0,0331	0,0331	0,0331	0,0331	0,0288	0,0313	0,0313	0,0321	0,0321	0,0281	0,0287	0,0287	0,0287	0,0287	0,0270	0,0260	0,0260	0,0260
15	800	0,0205	0,0253	0,0252	0,0214	0,0225	0,0194	0,0229	0,0241	0,0203	0,0214	0,0183	0,0290	0,0290	0,0290	0,0290	0,0252	0,0274	0,0274	0,0281	0,0274	0,0246	0,0251	0,0251	0,0251	0,0251	0,0237	0,0228	0,0228	0,0228
16	900	0,0183	0,0225	0,0224	0,0190	0,0200	0,0173	0,0204	0,0214	0,0180	0,0190	0,0163	0,0258	0,0258	0,0258	0,0258	0,0224	0,0244	0,0244	0,0250	0,0244	0,0219	0,0223	0,0223	0,0223	0,0223	0,0210	0,0203	0,0203	0,0203
17	1000	0,0164	0,0202	0,0201	0,0171	0,0180	0,0155	0,0184	0,0192	0,0162	0,0171	0,0146	0,0232	0,0232	0,0232	0,0232	0,0202	0,0218	0,0218	0,0225	0,0219	0,0197	0,0201	0,0201	0,0201	0,0201	0,0189	0,0182	0,0182	0,0182
19	1200	0,0137	0,0169	0,0168	0,0143	0,0150	0,0130	0,0155	0,0160	0,0135	0,0142	0,0122	0,0193	0,0193	0,0193	0,0193	0,0168	0,0183	0,0183	0,0187	0,0183	0,0164	0,0168	0,0168	0,0168	0,0168	0,0157	0,0152	0,0152	0,0152
20	1300	0,0126	0,0156	0,0155	0,0132	0,0138	0,0120	0,0144	0,0148	0,0125	0,0131	0,0113	0,0178	0,0178	0,0178	0,0178	0,0155	0,0169	0,0169	0,0173	0,0169	0,0151	0,0155	0,0155	0,0155	0,0155	0,0146	0,0140	0,0140	0,0140
21	1400	0,0117	0,0145	0,0144	0,0122	0,0128	0,0111	0,0131	0,0137	0,0116	0,0122	0,0105	0,0166	0,0166	0,0166	0,0166	0,0144	0,0157	0,0157	0,0160	0,0157	0,0141	0,0144	0,0144	0,0144	0,0144	0,0135	0,0130	0,0130	0,0130
22	1500	0,0110	0,0135	0,0134	0,0114	0,0120	0,0104	0,0122	0,0128	0,0108	0,0114	0,0098	0,0155	0,0155	0,0155	0,0155	0,0135	0,0146	0,0146	0,0150	0,0146	0,0131	0,0134	0,0134	0,0134	0,0134	0,0126	0,0122	0,0122	0,0122
23	1600	0,0103	0,0127	0,0126	0,0107	0,0112	0,0097	0,0115	0,0120	0,0101	0,0107	0,0092	0,0145	0,0145	0,0145	0,0145	0,0126	0,0137	0,0137	0,0140	0,0137	0,0123	0,0126	0,0126	0,0126	0,0126	0,0118	0,0114	0,0114	0,0114
24	1700	0,0097	0,0119	0,0119	0,0101	0,0106	0,0091	0,0108	0,0113	0,0095	0,0100	0,0086	0,0136	0,0136	0,0136	0,0136	0,0119	0,0129	0,0129	0,0132	0,0129	0,0115	0,0118	0,0118	0,0118	0,0118	0,0111	0,0107	0,0107	0,0107
26	1900	0,0086	0,0107	0,0106	0,0090	0,0095	0,0082	0,0097	0,0101	0,0085	0,0090	0,0077	0,0122	0,0122	0,0122	0,0122	0,0106	0,0115	0,0115	0,0118	0,0115	0,0104	0,0106	0,0106	0,0106	0,0106	0,0100	0,0096	0,0096	0,0096
27	2100	0,0078	0,0096	0,0096	0,0082	0,0086	0,0074	0,0087	0,0092	0,0077	0,0081	0,0070	0,0110	0,0110	0,0110	0,0110	0,0095	0,0104	0,0104	0,0107	0,0104	0,0094	0,0095	0,0095	0,0095	0,0095	0,0090	0,0087	0,0087	0,0087
28	2200	0,0075	0,0092	0,0092	0,0078	0,0082	0,0071	0,0083	0,0087	0,0074	0,0078	0,0067	0,0105	0,0105	0,0105	0,0105	0,0092	0,0100	0,0100	0,0102	0,0100	0,0089	0,0091	0,0091	0,0091	0,0091	0,0086	0,0083	0,0083	0,0083
29	2400	0,0068	0,0084	0,0084	0,0071	0,0075	0,0065	0,0076	0,0080	0,0068	0,0071	0,0061	0,0097	0,0097	0,0097	0,0097	0,0084	0,0091	0,0091	0,0094	0,0091	0,0082	0,0084	0,0084	0,0084	0,0084	0,0079	0,0076	0,0076	0,0076
30	2500	0,0061	0,0081	0,0081	0,0068	0,0072	0,0062	0,0073	0,0077	0,0065	0,0068	0,0059	0,0093	0,0093	0,0093	0,0093	0,0081	0,0088	0,0088	0,0090	0,0088	0,0079	0,0081	0,0081	0,0081	0,0081	0,0076	0,0073	0,0073	0,0073
31	2700	0,0061	0,0075	0,0076	0,0063	0,0067	0,0058	0,0068	0,0071	0,0060	0,0063	0,0054	0,0086	0,0086	0,0086	0,0086	0,0075	0,0081	0,0081	0,0083	0,0081	0,0073	0,0074	0,0074	0,0074	0,0074	0,0070	0,0068	0,0068	0,0068
33	3200	0,0051	0,0063	0,0063	0,0054	0,0056	0,0049	0,0057	0,0060	0,0051	0,0053	0,0046	0,0072	0,0073	0,0073	0,0073	0,0063	0,0069	0,0069	0,0070	0,0069	0,0062	0,0063	0,0063	0,0063	0,0063	0,0058	0,0057	0,0057	0,0057
34	3300	0,0050	0,0061	0,0061	0,0052	0,0055	0,0047	0,0056	0,0058	0,0049	0,0052	0,0044	0,0070	0,0070	0,0070	0,0070	0,0061	0,0066	0,0066	0,0068	0,0066	0,0060	0,0061	0,0061	0,0061	0,0061	0,0057	0,0055	0,0055	0,0055
35	3400	0,0048	0,0060	0,0059	0,0050	0,0053	0,0046	0,0054	0,0057	0,0048	0,0050	0,0043	0,0068	0,0068	0,0068	0,0068	0,0059	0,0065	0,0065	0,0066	0,0065	0,0058	0,0059	0,0059	0,0059	0,0059	0,0056	0,0054	0,0054	0,0054
36	3500	0,0047	0,0058	0,0058	0,0048	0,0051	0,0044	0,0052	0,0055	0,0046	0,0049	0,0042	0,0066	0,0065	0,0066	0,0066	0,0056	0,0063	0,0063	0,0065	0,0063	0,0056	0,0057	0,0057	0,0057	0,0057	0,0054	0,0052	0,0052	0,0052
38	4500	0,0041	0,0045	0,0045	0,0038	0,0040	0,0036	0,0041	0,0043	0,0036	0,0038	0,0033	0,0052	0,0052	0,0052	0,0052	0,0045	0,0049	0,0049	0,0050	0,0049	0,0044	0,0045	0,0045	0,0045	0,0045	0,0042	0,0041	0,0041	0,0041
39	5600	0,0034	0,0037	0,0037	0,0031	0,0033	0,0028	0,0033	0,0035	0,0029	0,0031	0,0027	0,0042	0,0042	0,0042	0,0042	0,0037	0,0040	0,0040	0,0041	0,0040	0,0036	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0034	0,0033	0,0033	0,0033
40	7500	0,0028	0,0027	0,0027	0,0023	0,0024	0,0021	0,0024	0,0026	0,0022	0,0023	0,0020	0,0031	0,0031	0,0031	0,0031	0,0027	0,0029	0,0029	0,0030	0,0029	0,0026	0,0027	0,0027	0,0027	0,0027	0,0025	0,0024	0,0024	0,0024

Энергосетьпроект Северо-Запад. отделение г. Ленинград

Зонал. отд. Гл. инж. пр. Отдел. гр. — Хойдо, Перевозчиков, Клименко

ТК 1973	Таблица единичных углов поворота цилиндрических фундаментов и подножников	3-407-98	Выпуск 1	Лист 29

Таблица 11 (продолжение)

Условные радиусы кривых	Радиус кривых	Сверленые котлованы с банкеткой (см. лист 22)																						Подножники (см. лист 23)					
		ЦБ-16	ЦБ-20	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	П-1	П-2	П-3	П-4	П-5	П-6
1	5000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
2;37	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
3	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
4	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
5	3600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
6;9;32	2600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
7;10;33	1900	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
8	3900	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
11;18	1100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
12	500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
13	600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
14	700	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
15	800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
16	900	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
17	1000	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
19	1200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
20	1300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
21	1400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
22	1500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
23	1600	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
24	1700	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
26	1800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
27	2100	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
28	2300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
29	2400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
30	2500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
31	2700	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
33	3200	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
34	3300	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
35	3400	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
36	3500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
38	4500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
39	5800	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
40	7500	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

* Значения углов поворота стоек в грунте β следует принимать в зависимости от модуля деформации грунта, а не по условным номерам, которые отличаются от принятых в табл. 12.

ТК 1973	Таблица единичных углов поворота цилиндрических фундаментов и подножников	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 30

Энергосетьпроект Северо-Запада, ходовая мастерская г. Ленинград

Гл. инж. проекта Руков. гр. Кудрявцев; Гл. инж. пр. Ходжер; Проверил Кирсанов

Коэффициент условий работы m_3 — Таблица 12

Наименование грунта	Степень плотности	Консистенция B	Условный номер грунта	Плотность грунтов основания	m_3: Сборный котлован	m_3: Сборный котлован с бойкой
Пески крупные	Плотные	—	1	—	1,0	0,95
	Средней плотности	—	2			
	Рыхлые	—	3			
Пески средней крупности	Плотные	—	4	—	1,0	0,95
	Средней плотности	—	5			
	Рыхлые	—	6			
Пески мелкие	Плотные	—	7	—	1,1	1,0
	Средней плотности	—	8			
	Рыхлые	—	9, 10			
Пески пылеватые	Плотные	—	11	—	1,15	1,10
	Средней плотности	—	12			
	Рыхлые	—	13, 14			
Супеси	Плотные	≤0,3	15	9,5-12,4	1,25	1,15
	Средней плотности	0,3-0,7	16			
	Рыхлые	0,7-1,0	17			
Суглинки	Плотные	≤0,3	18 19 20 21	12,5 - 15,4	1,4	1,25
	Средней плотности	0,3÷0,7				
	Слабые	0,7-0,9	22 23 24 25	15,5-18,4		
	Очень слабые	0,9-1,0				
Глины	Плотные	≤0,3	26 27 28 29	18,5 - 22,4	1,5	1,4
	Средней плотности	0,3-0,7	30 31 32 33	22,5-26,4	1,6	1,5
	Слабые	0,7-0,9	34 35	26,5 - 30,4	1,65	1,6
	Очень слабые	0,9-1,0				

Значения предельных выдывающих усилий цилиндрических фундаментов типа СЦ-1 — Табл. 13

В песчаных грунтах			
№ песч. грунтов	γ т/м³	φ^{II} град	P_{∂}^{I} тс
1	2,0	43	1,4
2	1,9	40	
3	1,8	38	
4	2,0	40	
5	1,9	38	
6	1,8	35	
7	2,0	38	7,85
8	1,9	36	
9	1,8	32	
10	1,85	28	
11	1,9	36	5,4
12	1,9	34	
13	1,8	30	
14	1,75	26	

В глинистых грунтах	
Консистенция B	P_{∂}^{I} тс
≤ 0,3	12,1
0,3 - 0,7	5,45
0,7-0,9; 0,9-1,0	см. примечание

Примечание

В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сборном котловане цилиндрических фундаментов

ТК 1973	Таблицы коэффициентов условий работы и предельных выдывающих усилий цилиндрических фундаментов	3-407-98 Лист 1 / 31

7027тм-Т-32

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Инж. Кедров; Гл. инж. пр. Розенфельд; Рук. группы Кулешова; Рук. отдела Хобзат

Таблица 14

В песчаных грунтах

№№ песч. грунтов	γ тс/м³	φ^н град	P' тс Ц-1÷Ц-5	Ц-6÷Ц-10	Ц-11÷Ц-15 СЦ-1	Ц-16÷Ц-20
1	2,0	43	80,5	89,5	160,8	302
2	1,9	40	80,5	89,5	160,8	302
3	1,8	38	52	62,2	107	203
4	2,0	40	84,5	96	165,9	317
5	1,9	38	52	62,2	112	213
6	1,8	35	34	44,7	73,5	138
7	2,0	38	58 / 46,4	64,5 / 51,5	115,2 / 92,2	218,2 / 174,8
8	1,9	36	41,5 / 33	48,4 / 38,6	60 / 48	160,5 / 128,1
9	1,8	32	20,2 / 16,3	28 / 22,4	47 / 37,6	84,5 / 67,6
10	1,85	28	11,2 / 8,9	19 / 15,2	30,4 / 24,3	52,2 / 41,7
11	1,9	36	44,4 / 27,9	46 / 27,6	83 / 49,8	155,8 / 93,3
12	1,9	34	27,2 / 16,4	32 / 19,2	56,3 / 33,8	104,8 / 62,8
13	1,8	30	16,8 / 9,8	21,4 / 12,8	39,2 / 23,5	66,4 / 39,7
14	1,75	28	6,6 / 4,0	12 / 7,2	18,9 / 11,3	32 / 19,8

В глинистых грунтах

№№ глинистых грунтов	Консистенция B	Ц-1÷Ц-5	Ц-6÷Ц-10	Ц-11÷Ц-15	Ц-16÷Ц-20
15, 18, 22, 27, 31, 34	≤0,3	44,8	73	107,8	162,5
16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3÷0,5	13,2	23,4	34,1	51
17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 33	0,7÷1,0 / 0,5÷1,0	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сборном котловане			

Таблица 15

В песчаных грунтах

№№ песч. грунтов	γ тс/м³	φ^н град	P' тс Ц-21÷Ц-25	Ц-26÷Ц-30	Ц-31÷Ц-35 СЦ-2	Ц-36÷Ц-40
1	2,0	43	74	81,8	147,5	278
2	1,9	40	74	81,8	147,5	278
3	1,8	38	47,5	56,1	99	181
4	2,0	40	78	85,6	142,5	291
5	1,9	38	50,3	58,6	104	192
6	1,8	35	29,8	39,2	67	121
7	2,0	38	52,8 / 42,2	58 / 46,4	104,5 / 83,5	197 / 157,5
8	1,9	36	35,8 / 29,6	40,7 / 33,3	[illegible] / 58	137 / 103,5
9	1,8	32	16,8 / 13,1	22,7 / 17,8	38,1 / 30,5	68 / 54,4
10	1,85	28	8,3 / 6,7	15 / 12	23,7 / 19	43,1 / 32,8
11	1,9	36	35,8 / 21,2	39,3 / 23,6	71 / 42,6	134 / 80,4
12	1,9	34	25,9 / 15,5	29,8 / 17,9	53 / 31,8	99 / 59,3
13	1,8	30	12,9 / 6,5	15,3 / 9,1	25,7 / 15,4	45,9 / 27,5
14	1,75	26	5,3 / 3,2	9,9 / 5,9	15,5 / 9,2	25,8 / 15,5

В глинистых грунтах

№№ глинистых грунтов	Консистенция B	Ц-21÷Ц-25	Ц-26÷Ц-30	Ц-31÷Ц-35	Ц-36÷Ц-40
15, 18, 22, 27, 31, 34	≤0,3	41,8	67	99	150
16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3÷0,5	12,5	21,3	31,7	47,5
17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 33	0,7÷1,0 / 0,5÷1,0	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сборном котловане			

Примечание

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

ТК 1973	Таблицы предельных выжимающих усилий цилиндрических фундаментов	3-407-98 Выпуск 1 Лист 32

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
70277тм-I-39
Инж. Ивлев
Гл. инж. пр. Кондратьев
Рук. группы Кирсанова
Инженер Ковальчук

Таблица 16

В песчаных грунтах

НН песч. грунт	γ тс/м³	φ_{II} град	P' тс ЦБ-1 ÷ ЦБ-5	ЦБ-6 ÷ ЦБ-10	ЦБ-11 ÷ ЦБ-15	ЦБ-16 ÷ ЦБ-20
1	2,0	43	62,5	68,2	123,8	235
2	1,9	40	62,5	68,2	123,8	235
3	1,8	38	42,9	49	87,5	168
4	2,0	40	66,3	71,5	129,5	246
5	1,9	38	45	51,3	91,2	171
6	1,8	35	24,5	31,2	53,8	98,3
7	2,0	38	47,4 / 38	50,8 / 40,7	93 / 74,3	175,5 / 140,5
8	1,9	36	31,4 / 25,1	35,5 / 28,4	63,6 / 50,8	119 / 95,2
9	1,8	32	16,3 / 13,0	20,8 / 16,6	35,8 / 28,7	65,4 / 52,2
10	1,85	28	7,0 / 5,6	11,6 / 9,3	18,7 / 15	32,2 / 25,8
11	1,9	36	31,4 / 18,9	33,9 / 20,4	60,8 / 36,4	117 / 70
12	1,9	34	21,5 / 12,9	24,3 / 14,6	43,5 / 26,1	81,3 / 48,3
13	1,8	30	10,9 / 6,5	14,1 / 8,4	24,1 / 14,5	44 / 26,4
14	1,75	26	5,3 / 3,2	8,6 / 5,1	13,9 / 8,3	24 / 14,4

В глинистых грунтах

НН глинистых грунтов	Консистенция B	ЦБ-1 ÷ ЦБ-5	ЦБ-6 ÷ ЦБ-10	ЦБ-11 ÷ ЦБ-15	ЦБ-16 ÷ ЦБ-20
15, 18, 22, 27, 31, 34	≤ 0,3	33	52,1	77,5	117
16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3÷0,7	9,8	16,5	24,3	36,4
17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 31	0,7÷0,9 0,9÷1,0	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Таблица 17

В песчаных грунтах

НН песч. грунт	γ тс/м³	φ^{II} град	P' тс ЦБ-21 ÷ ЦБ-25	ЦБ-26 ÷ ЦБ-30	ЦБ-31 ÷ ЦБ-35	ЦБ-36 ÷ ЦБ-40
1	2,0	43	55	59,6	108	204
2	1,9	40	55	59,6	108	204
3	1,8	38	39,2	44,4	79,1	149
4	2,0	40	58	62,4	113,2	215
5	1,9	38	41,5	46,4	83	156
6	1,8	35	21,8	27,2	47	86,5
7	2,0	38	43,5 / 34,8	46,2 / 37	83,5 / 67	159,5 / 127,5
8	1,9	36	28,7 / 23,0	32,8 / 25,4	57,2 / 45,7	107,3 / 83,0
9	1,8	32	13,6 / 10,8	17,2 / 13,8	29,7 / 23,6	54,2 / 43,3
10	1,85	28	5,5 / 4,4	9,4 / 7,5	15,1 / 12,1	25,8 / 20,5
11	1,9	36	23,7 / 17,4	30,7 / 18,1	55,7 / 33,4	105,5 / 63,0
12	1,9	34	17,2 / 10,3	19,5 / 11,7	34,8 / 20,9	65,2 / 39,
13	1,8	30	9,5 / 5,7	12 / 7,2	20,8 / 12,5	38 / 22,
14	1,75	26	4,6 / 2,8	7,3 / 4,4	12,9 / 7,1	20,7 / 12,4

В глинистых грунтах

НН глинистых грунтов	Консистенция B	ЦБ-21 ÷ ЦБ-25	ЦБ-26 ÷ ЦБ-30	ЦБ-31 ÷ ЦБ-35	ЦБ-36 ÷ ЦБ-40
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	8,8	16,1	21,3	32
17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 31	0,7÷0,9 0,9÷1,0	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Примечание

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

ТК 1973	Таблицы предельных сжимающих усилий цилиндрических фундаментов	3-407-98 Выпуск 1 Лист 33

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

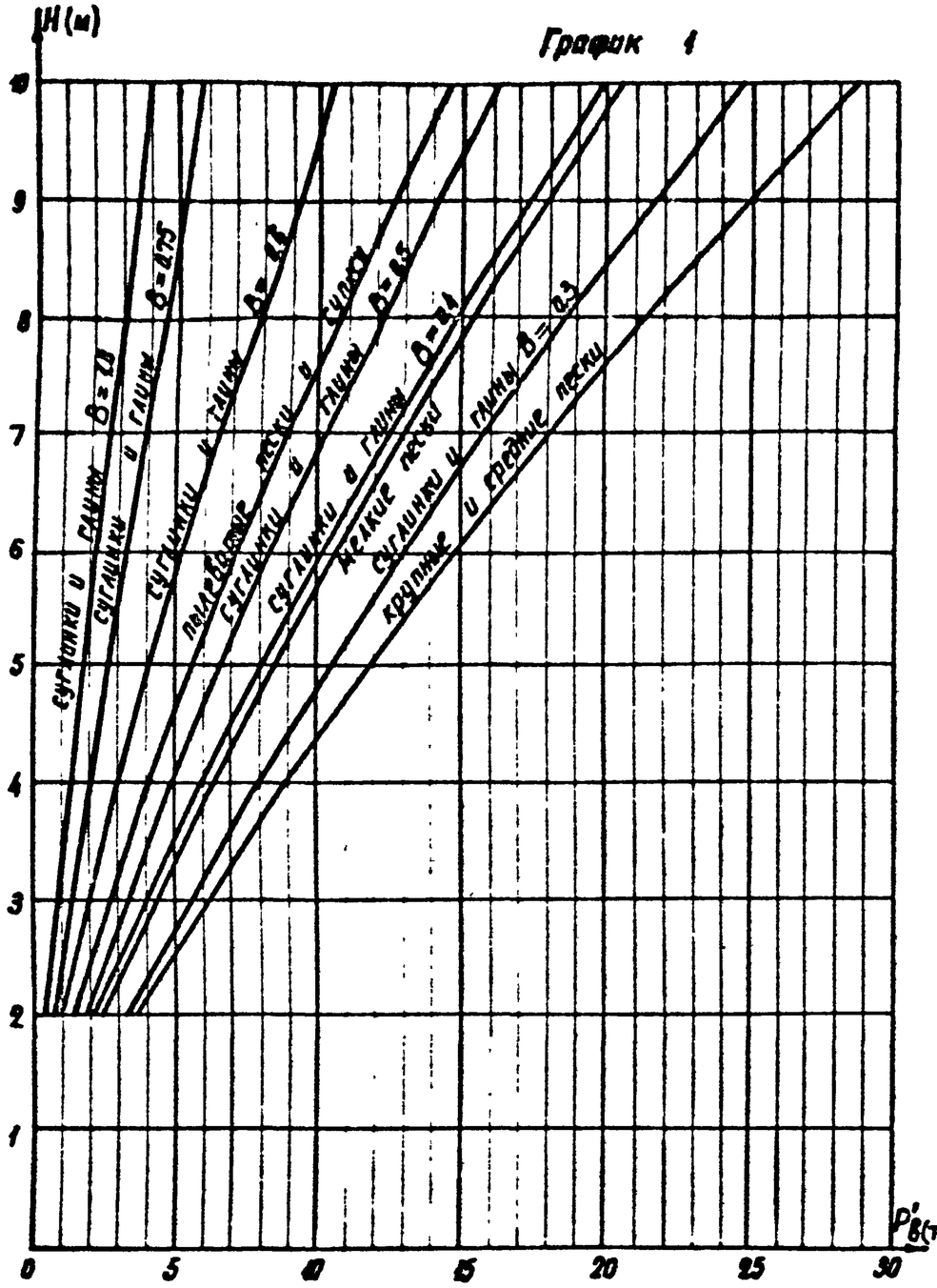
7027-7м-I-34

Отчет: Хлопот, Хиженко, Плетнев, Плетнев

Зам. нач. отд. Хлопот; Гл. инж. проекта Проскурина; Рук. группы Шаповалова; Инж. I к. Жаворонкова

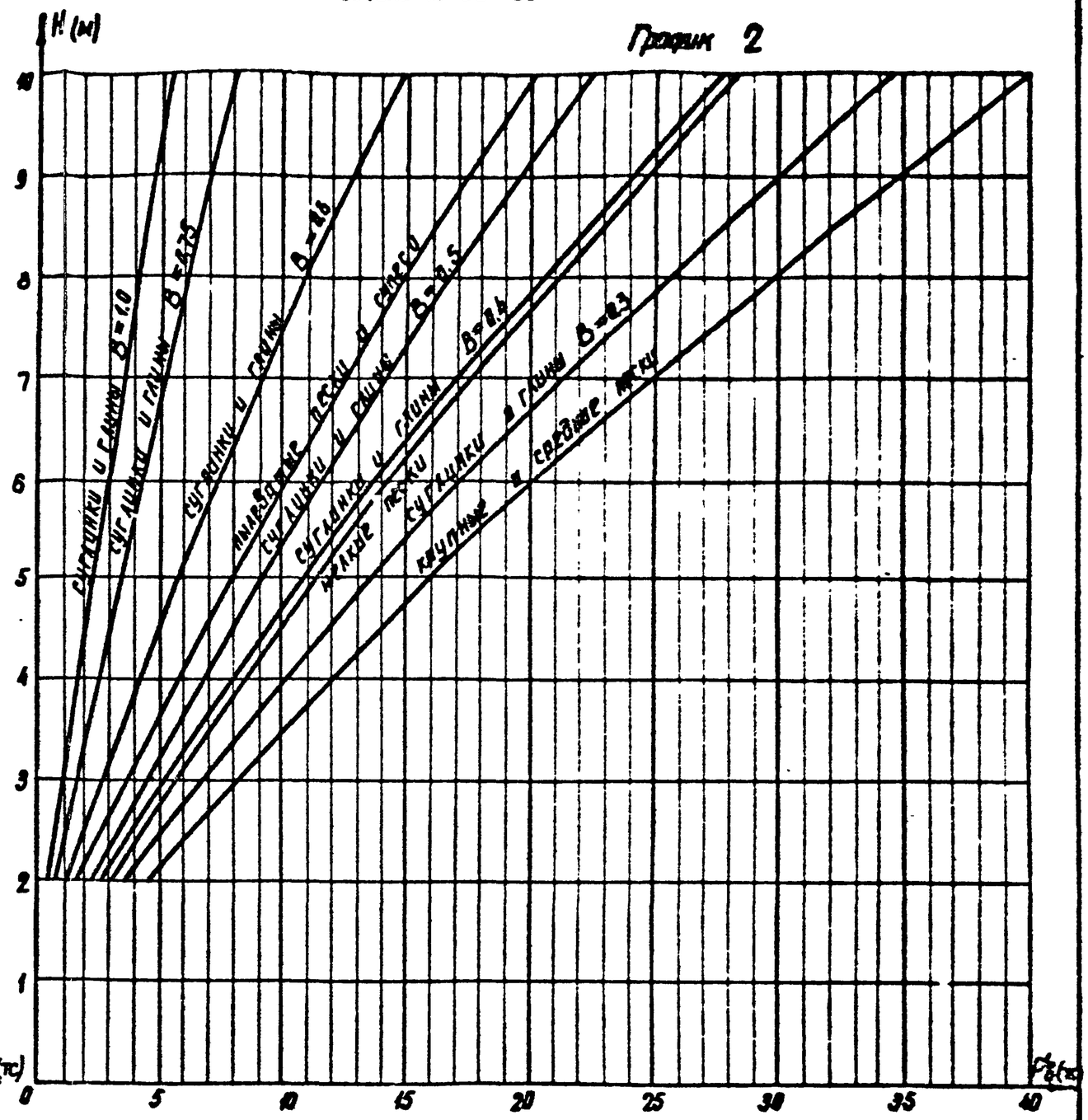
Свая сечением 25×25

График 1



Свая сечением 35×35

График 2



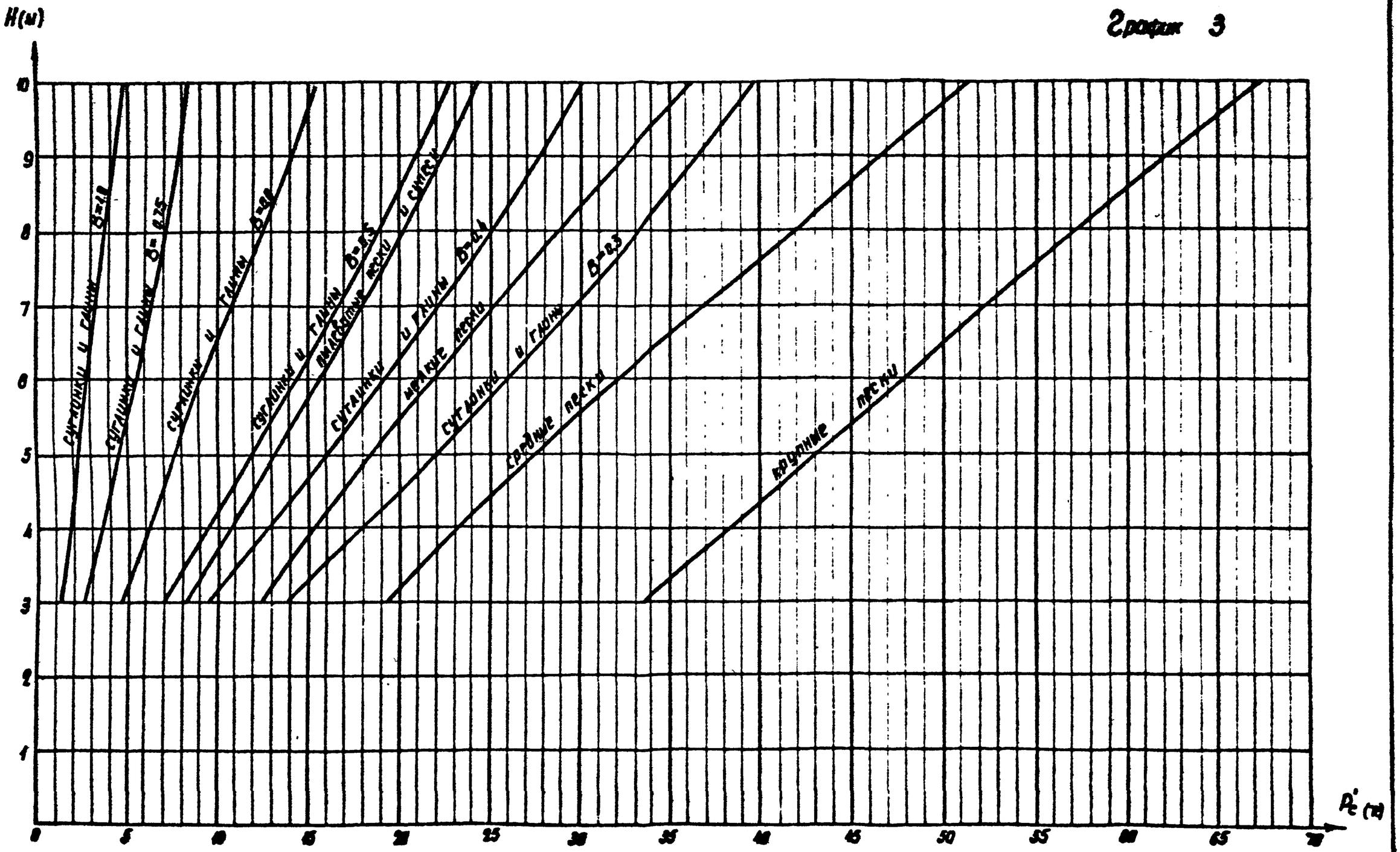
Зам. инж. отп	Хейлит		
Гл. инж. пр-та	Парфенов		
Рук. группы	Кирсанова		

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

ТК 1973	Графики предельных выдергивающих усилий свай, погружаемых в однородный грунт	3-407-98 Выпуск 1 Лист 34

70277-ИЛ-I-36

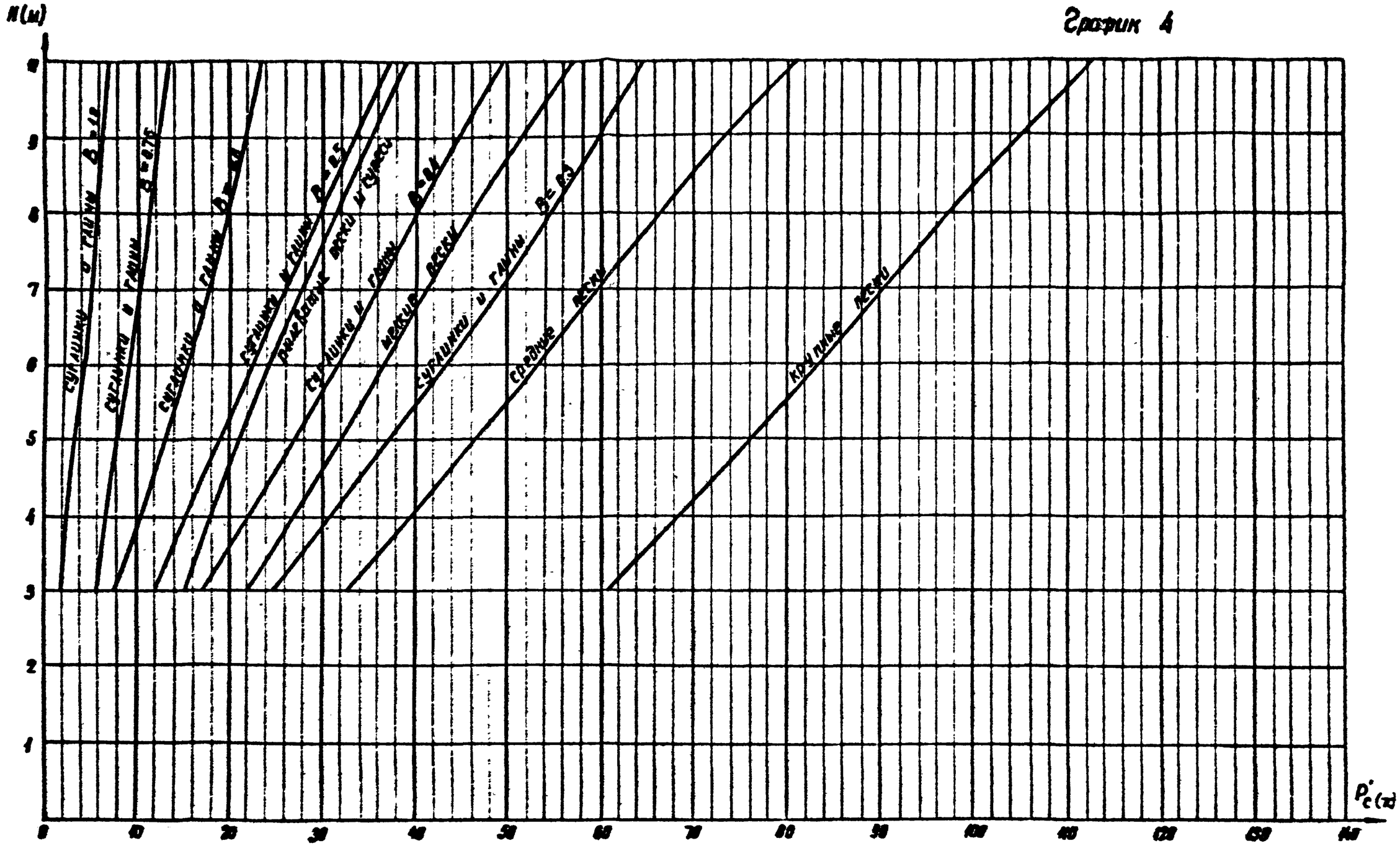
График 3



ТК 1973	График предельных сжимающих усилий свай сечением 25×25 см, погружаемых в водонасыщенный грунт	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 35

Энергосантехпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

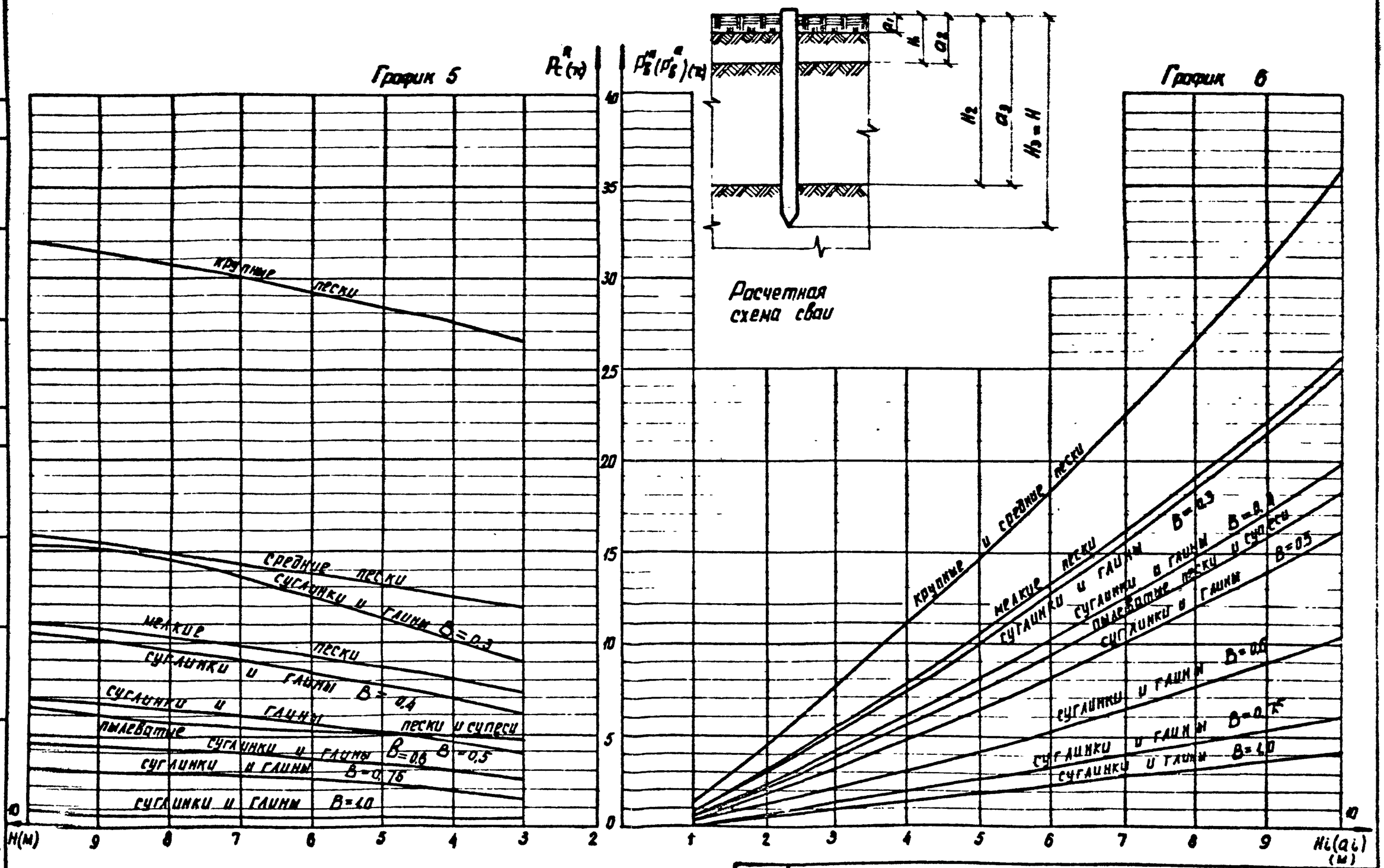
Разраб. Хойдат; Нач. отд. Парфенов; Гл. инж. пр-та Киселева; Рук. группы



ТК 1973	График предельных сжимающих усилий свай сечением 35×35 см, погружаемых в однородный грунт	3-407-91	
		Выпуск 1	Лист 31

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

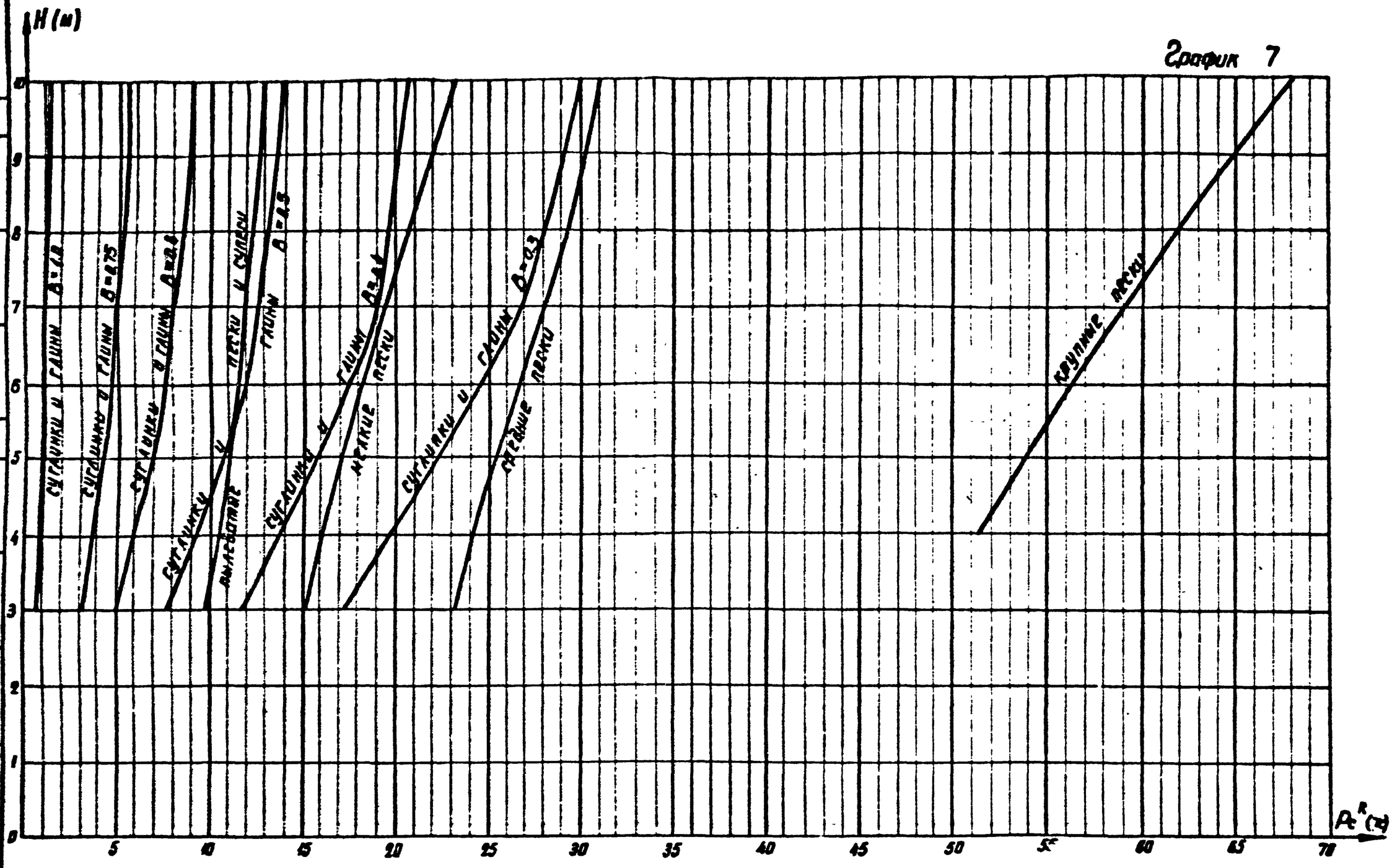
Зам. нач. отд. Хабат
Гл. инж. пр-та Поверный
Рук. группы Кисканова



Зам. инв. №	Хадат		
Гл. инж. пр-та	Пирфенов		
Рук. группы	Кирсанова		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1973	Графики предельных сжимающих и выдергивающих усилий свай сечением 25×25см, погружаемых в неоднородный грунт	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 37



Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград	Гл. инж. пр-та	Хавот	
	Рук. группы	Парфенов	
		Кирсанова	

ТК 1973	График предельных сжимающих усилий свай сечением 35×35 см, погружаемых в неоднородный грунт	3-407-98
		Выпуск 1 / Лист 38

График 8

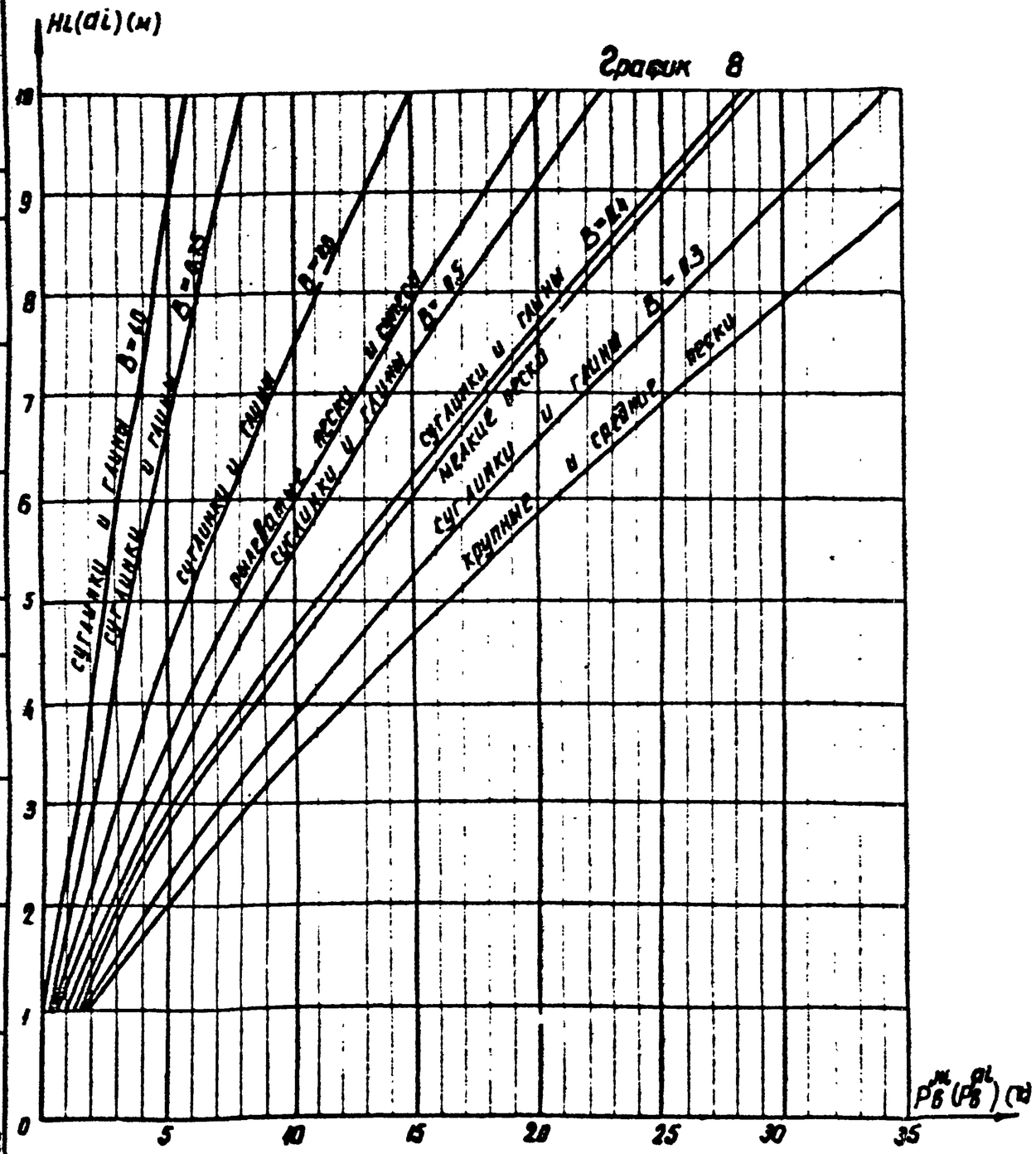


Таблица коэффициентов $m_{бп}$ и $m_{ос}$

Таблица 19

NN п/п	Способы погружения свай и виды грунтов	Коэффициенты условий работы	
		$m_{бп}$	$m_{ос}$
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 сваи	1.0	0.5
	б) на 50 мм меньше стороны сваи	1.0	0.6
	в) на 150 мм меньше стороны сваи	1.0	1.0
2	Погружение с подмывом в песчаные грунты при условии забивки сваи 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 B=1.0		
	супеси	0.8	0.8
	суглинки	0.7	0.8
	глины	0.6	0.8
	в) глинистые с консистенцией B=0.5		
	супеси	0.9	0.9
	суглинки	0.8	0.9
	глины	0.7	0.9
	г) глинистые с консистенцией B=0	1.0	1.0

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

ТК 1973	График предельных выдергивающих усилий свай сечением 35х35 см, погружаемых в неоднородный грунт. Таблица коэффициентов условий работы $m_{бп}$ и $m_{ос}$	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 39

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд. Ходет; Гл. инж. пр. гр. Гарфенов; Руков. гр. Корсунский

20271тм-I-40

Условные обозначения данных, полученных при расчете основания подножников на ЭВМ и приведенные в таблицах 19 ÷ 28

$(R_в^н)^{\perp}$ (тс/м²) – допускаемое давление грунта обратной засыпки при действии нагрузок поперек проводов подсчитанное с учетом базы стойки, режима работы и влажности грунта.

$(R_в^н)^{\parallel}$ (тс/м²) – то же, вдоль проводов

$N_g^{\perp}$ (тс) – допускаемая вырывающая нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$N_g^{\parallel}$ (тс) – то же, вдоль проводов

S_o (м) – осадка подножника под действием нормативной сжимающей нагрузки

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

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

$б_{ср.сж}$ (тс/м²) – среднее давление под плитой подножника от действия нормативных сжимающих нагрузок

$R_c^н$ (тс/м²) – нормативное давление на основание, подсчитанное по формуле (12) гл. СНиП II-Б.1-62*

$N_п^{\perp}$ (тс) – предельная вырывающая нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$N_п^{\parallel}$ (тс) – то же, вдоль проводов

$Q_{\xi}^{\perp}{}_{сж}$ (тс) – допускаемая горизонтальная нагрузка на прямой подножник при опрокидывании стойки поперек проводов

$Q_{\xi}^{\parallel}{}_{сж}$ (тс) – то же, вдоль проводов

$Q_п^{\perp}$ (тс) – предельная горизонтальная нагрузка при опрокидывании стойки поперек проводов

$Q_п^{\parallel}$ (тс) – то же, вдоль проводов

$Q_{\xi}^{\perp}{}_{выр.}$ (тс) – допускаемая горизонтальная нагрузка на вырывной подножник при опрокидывании стойки поперек проводов

$б_{ср.выр.}$ (тс/м²) – среднее давление по плите от действия нормативных вырывающих нагрузок

Условные обозначения действующих усилий, приведенные в таблице 8

$N_в$ (тс) – действующая максимальная расчетная вырывающая нагрузка на подножник

$N_в^н$ (тс) – действующая максимальная нормативная вырывающая нагрузка на подножник

$Q_{\perp м}$ (тс) – действующая максимальная расчетная горизонтальная сила.

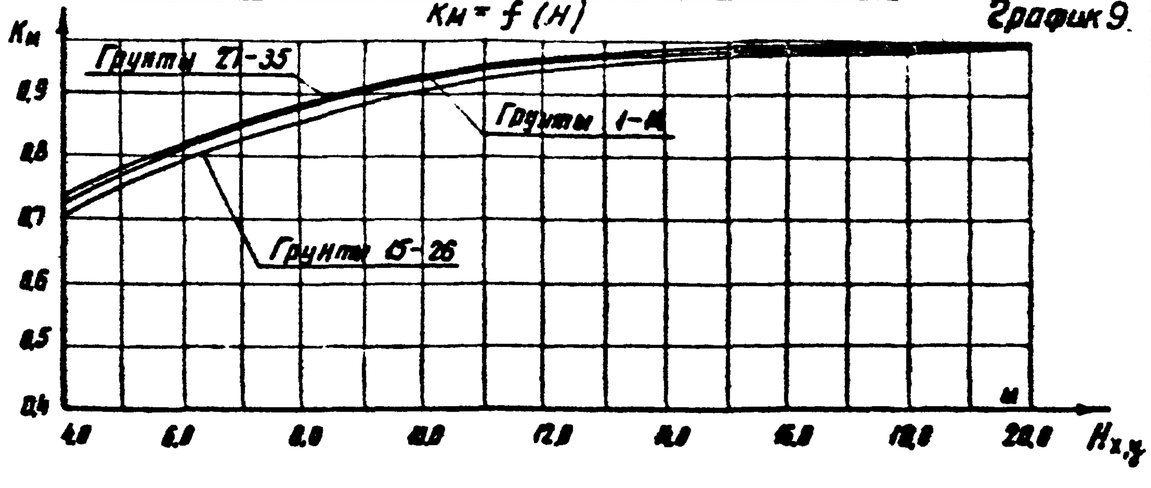
$Q_{\perp}^н$ (тс) – действующие нормативные горизонтальные силы при сжатии или вырывании поперек проводов

$Q_{\parallel}^н$ (тс) – то же, вдоль проводов

Кривые зависимости коэффициента $K_м$ от высоты приложения опрокидывающей силы

$K_м = f(H)$

График 9.



$H_{x,y}$ – высота приложения равнодействующей горизонтальных сил $H_{xy} = \frac{M_{xy}^н}{Q_{\perp}^н}$

ТК 1973	Условные обозначения к расчету оснований подножников. График кривых зависимости коэффициента Км	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 40

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зон. нач. отд.	Хейст	
Гл. инж. пр-та	Парфенов	
Рук. группы	Курсанова	

7027тм-ТМ

Результаты расчета фундаментов П-7 (из подножников ФК1-2) при $N_c^н = 5{,}2$ тс $N_в^н = 3{,}7$ тс $h_{гр.вод} \geq 2{,}2$ м — Таблица 19

Результаты \ 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
S_0 (м)	$4{\cdot}10^{-3}$	$5{,}6{\cdot}10^{-3}$	$7{,}5{\cdot}10^{-3}$	$4{,}3{\cdot}10^{-3}$	$5{,}6{\cdot}10^{-3}$	$7{,}5{\cdot}10^{-3}$	$5{,}4{\cdot}10^{-3}$	$8{\cdot}10^{-3}$	$1{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$1{,}9{\cdot}10^{-2}$	$2{,}5{\cdot}10^{-2}$	$2{,}7{\cdot}10^{-2}$	$4{\cdot}10^{-2}$	$1{,}7{\cdot}10^{-2}$	$5{,}7{\cdot}10^{-2}$	$1{,}0{\cdot}10^{-2}$	$1{,}5{\cdot}10^{-2}$	$2{,}1{\cdot}10^{-2}$	$7{,}3{\cdot}10^{-2}$	$1{,}2{\cdot}10^{-2}$	$1{,}9{\cdot}10^{-2}$	$2{,}6{\cdot}10^{-2}$	$3{,}5{\cdot}10^{-2}$	$7{,}5{\cdot}10^{-2}$	$1{,}4{\cdot}10^{-2}$	$2{\cdot}10^{-2}$	$3{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$2{,}5{\cdot}10^{-2}$	$1{,}2{\cdot}10^{-2}$	$2{\cdot}10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	63,9	42,0	38,5	54,0	42,8	32,3	49,3	39,4	27,5	43,4	35,4	25,8	35,6	28,4	21,6	44,3	28,9	22,9	17,0	45,0	28,2	22,9	17,1	14,1	51,3	30,0	22,0	19,1	54,3	30,7	26,7	55,9	31,0
$N_п^{I,II}$ (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	8,5	6,8	10,2	7,7	6,5	5,8	11,6	8,8	7,7	6,2	5,5	14,8	11,2	8,1	6,7	16,5	12,8	8,5	17,4	11,5
$Q_g^{I}{}_{сж}$ (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	1,29	1,35	1,3	1,29	1,28	1,29	1,35	1,3	1,27	1,27	1,35	1,3	1,25	1,3	1,26
$Q_g^{II}{}_{сж}$ (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
$Q_п^{I,II}$ (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	1,12	0,9	0,8	0,68	0,61	1,22	0,97	0,76	0,65	1,29	1,0	0,72	1,27	0,88
$Q_g^{I}{}_{выр}$ (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	0,68	0,64	0,6	0,57	0,77	0,70	0,62	0,58	0,78	0,7	0,61	0,76	0,65
$Q_g^{II}{}_{выр}$ (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	0,23	0,21	0,21	0,25	0,23	0,21	0,25	0,22

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{I,II} = 4{,}6 \cdot 10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.сж.} = 7{,}15$ т/м; $\sigma_{ср.выр} = 2{,}08$ т/м²; $(R_в^н)^{I,II} = 2{,}54$ т/м²; $N_g^{I,II} = 4{,}69$ тс

Результаты расчета фундаментов П-7 (из подножников ФК1-2) при $N_c^н = 5{,}2$ тс $N_в^н = 3{,}7$ тс $h_{гр.вод} = -1{,}0$ м — Таблица 20

Результаты \ 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
S_0 (м)	$4{,}4{\cdot}10^{-3}$	$5{,}6{\cdot}10^{-3}$	$7{,}5{\cdot}10^{-3}$	$4{,}4{\cdot}10^{-3}$	$5{,}6{\cdot}10^{-3}$	$7{,}5{\cdot}10^{-3}$	$5{,}4{\cdot}10^{-3}$	$8{,}02{\cdot}10^{-3}$	$1{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$1{,}9{\cdot}10^{-2}$	$2{,}5{\cdot}10^{-2}$	$2{,}7{\cdot}10^{-2}$	$4{\cdot}10^{-2}$	$1{,}7{\cdot}10^{-2}$	$5{,}7{\cdot}10^{-2}$	$1{\cdot}10^{-2}$	$1{,}5{\cdot}10^{-2}$	$2{,}1{\cdot}10^{-2}$	$7{,}3{\cdot}10^{-2}$	$1{,}2{\cdot}10^{-2}$	$1{,}9{\cdot}10^{-2}$	$2{,}6{\cdot}10^{-2}$	$3{,}5{\cdot}10^{-2}$	$7{,}5{\cdot}10^{-2}$	$1{,}4{\cdot}10^{-2}$	$2{\cdot}10^{-2}$	$3{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$1{,}6{\cdot}10^{-2}$	$2{,}5{\cdot}10^{-2}$	$1{,}2{\cdot}10^{-2}$	$2{\cdot}10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	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	28,4	21,6	44,2	28,9	22,9	17,0	45,0	28,2	22,9	17,1	14,0	51,3	30,0	24,9	19,1	54,2	30,6	26,7	55,0	31,0
$N_п^{I,II}$ (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	10,7
$Q_g^{I}{}_{сж}$ (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	1,29	1,28	1,28	1,35	1,3	1,27	1,27	1,35	1,3	1,25	1,3	1,26
$Q_g^{II}{}_{сж}$ (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	1,12	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
$Q_п^{I,II}$ (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	0,86
$Q_g^{I}{}_{выр}$ (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	0,55	0,52	0,58	0,54	0,51	0,49	0,58	0,53	0,5	0,47	0,45	0,59	0,54	0,48	0,46	0,66	0,54	0,48	0,59	0,51
$Q_g^{II}{}_{выр}$ (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: $S_{пр.}^{I,II} = 4{,}6 \cdot 10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.сж.} = 7{,}15$ т/м; $\sigma_{ср.выр.} = 2{,}36$ т/м²; $(R_в^н)^{I,II} = 2{,}54$ т/м²; $N_g^{I,II} = 4{,}3$ тс

Примечание

Условные обозначения см. лист 40

ТК 1973 г.	Таблицы расчета оснований подножников	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 41

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инженер проекта Ходот; Гл. инженер отдела Гладенков; Рук. группы Кусакова

ТП407тм-I-42

Результаты расчета фундаментов П-7 (из подножников ФК1-2)*) при $N_c^н$ – 6,1 тс $N_b^н$ = 4,4 тс $h_{гр.вод} \geq -2,2$ м Таблица 21

Результаты \ 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
S_0 (м)	$5.3\cdot10^{-3}$	$5.7\cdot10^{-3}$	$8.5\cdot10^{-3}$	$5.3\cdot10^{-3}$	$5.7\cdot10^{-3}$	$3.5\cdot10^{-3}$	$6.6\cdot10^{-3}$	$9.5\cdot10^{-3}$	$1.0\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$2.4\cdot10^{-2}$	$2.8\cdot10^{-2}$	$1.0\cdot10^{-2}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$2.0\cdot10^{-2}$	$6.5\cdot10^{-3}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$2.2\cdot10^{-3}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$2.0\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$	$3.4\cdot10^{-2}$	$3.9\cdot10^{-3}$	$1.5\cdot10^{-2}$	$2.9\cdot10^{-2}$	$3.5\cdot10^{-2}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$2.6\cdot10^{-2}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$2.2\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	53.93	47.97	38.54	53.96	47.84	32.32	49.3	38.47	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	38.83	24.98	19.85	54.26	38.68	23.73	55.97	39.97
$N_n^{I,II}$ (т)	8.2	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	6.31	10.21	7.68	6.55	5.78	11.62	8.79	7.67	6.24	5.5	14.29	11.46	8.89	6.69	15.92	12.78	8.49	17.38	11.51
Q_g^I сж (т)	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_g^{II} сж (т)	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
$Q_n^{I,II}$ (т)	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_g^I выр. (т)	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_g^{II} выр. (т)	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

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{I,II} = 4.6\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.сж} = 7.64$ т/м²; $\sigma_{ср.выр.} = 2.31$ т/м²; $(R_b^н)^{I,II} = 2.54$ т/м²; $N_g^{I,II} = 4.69$ тс

*) Прочность основания фундаментов при $h_{гр.вод} = -1,0$ не обеспечена.

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников Ф1-2) при $N_c^н$ = 6,1 тс $N_b^н$ – 4,4 тс $h_{гр.вод} = -1.0$ Таблица 22

Результаты \ 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
S_0 (м)	$4.7\cdot10^{-3}$	$6.2\cdot10^{-3}$	$8\cdot10^{-3}$	$4.7\cdot10^{-3}$	$6.2\cdot10^{-3}$	$8\cdot10^{-3}$	$5.9\cdot10^{-3}$	$8.8\cdot10^{-3}$	$1.1\cdot10^{-2}$	$1.8\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-2}$	$2.6\cdot10^{-2}$	$9.5\cdot10^{-3}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$6.2\cdot10^{-3}$	$1.1\cdot10^{-2}$	$1.6\cdot10^{-2}$	$2.2\cdot10^{-2}$	$7.5\cdot10^{-3}$	$1.3\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-2}$	$2.8\cdot10^{-2}$	$3.9\cdot10^{-2}$	$8.2\cdot10^{-3}$	$1.5\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$3.5\cdot10^{-2}$	$1\cdot10^{-2}$	$1.8\cdot10^{-2}$	$2.8\cdot10^{-2}$	$1.3\cdot10^{-2}$	$2.2\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	77.4	38.3	47.0	64.8	51.8	39.3	58.7	47.3	33.2	51.2	43.3	38.8	39.7	32.2	25.1	48.2	32.4	26.2	19.9	48.9	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
$N_n^{I,II}$ (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	20.6	15.7	10.0	21.6	13.9
Q_g^I сж (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_g^{II} сж (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
$Q_n^{I,II}$ (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	1.06	1.99	1.57	1.16	1.94	1.35
Q_g^I выр. (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	1.36	1.19	1.0	1.35	1.09
Q_g^{II} выр. (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: $S_{пр}^{I,II} = 4.6\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.сж} = 8,4$ т/м²; $\sigma_{ср.выр} = 2,52$ т/м²; $(R_b^н)^{I,II} = 3.05$ т/м²; $N_g^{I,II} = 5,09$ тс

Примечание

Условные обозначения см. лист 40.

Гл.инж.проекта	Хорюн		
Гл.инж.пр-та	Парфенов		
Рук.группы	Курсанова		
Инж.			

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1973	Таблицы расчета оснований подножников	3-407-98 Выпуск 1	Лист 42

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников ФI-2) при $N_c^н$ = 6,5тс; $N_в^н$ = 4,9тс; $h_{гр.вод}$ = -2,2м

Таблица 23

Результаты \ 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
So (м)	$5.5\cdot10^{-3}$	$5.8\cdot10^{-3}$	$2.1\cdot10^{-3}$	$5.5\cdot10^{-3}$	$6.8\cdot10^{-3}$	$2.1\cdot10^{-3}$	$6.9\cdot10^{-3}$	$2.7\cdot10^{-3}$	$1.3\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$	$1.1\cdot10^{-2}$	$1.6\cdot10^{-2}$	$2.1\cdot10^{-2}$	$7.2\cdot10^{-3}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$1.8\cdot10^{-2}$	$2.5\cdot10^{-2}$	$8.7\cdot10^{-3}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$3.1\cdot10^{-2}$	$4.2\cdot10^{-2}$	$9.0\cdot10^{-3}$	$1.7\cdot10^{-2}$	$2.5\cdot10^{-2}$	$3.8\cdot10^{-2}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$2.1\cdot10^{-2}$	$3.0\cdot10^{-2}$	$1.5\cdot10^{-2}$	$2.4\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	77.4	58.3	47.0	64.7	51.8	39.2	58.7	47.3	33.2	51.2	43.3	30.8	39.7	32.2	25.1	48.2	32.4	26.2	19.8	48.4	31.3	25.6	19.6	16.3	54.1	32.6	27.3	21.2	56.7	32.8	28.7	58.0	32.8
$N_н^{I,II}$ (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	10.7	8.9	21.8	16.9	11.2	22.8	15.1
Q_g^I сж (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_g^{II} сж (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
$Q_н^{I,II}$ (т)	3.18	3.18	3.18	2.62	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^I выр (т)	1.82	1.82	1.82	1.63	1.63	1.63	1.48	1.46	1.46	1.38	1.36	1.36	1.31	1.22	1.10	1.28	1.15	1.08	1.02	1.26	1.13	1.05	0.97	0.92	1.3	1.15	1.01	0.94	1.32	1.15	0.98	1.29	1.05
Q_g^{II} выр (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	0.48	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: $S_{пр}^{I,II}$ = 4.6·10⁻² м; $б_{ср.сж}$ = 8,8 т/м²; $б_{ср.выр}$ = 2.58 т/м²; $(R б^н)^{I,II}$ = 3,05 т/м²; $N_g^{I,II}$ = 5,5 тс

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников ФI-2) при $N_c^н$ = 6,5тс; $N_в^н$ = 4,9тс; $h_{гр.вод}$ = -1.0 м

Таблица 24

Результаты \ 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
So (м)	$5.5\cdot10^{-3}$	$5.8\cdot10^{-3}$	$2.1\cdot10^{-3}$	$5.5\cdot10^{-3}$	$6.8\cdot10^{-3}$	$2.1\cdot10^{-3}$	$6.9\cdot10^{-3}$	$2.7\cdot10^{-3}$	$1.3\cdot10^{-2}$	$1.9\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$	$1.1\cdot10^{-2}$	$1.6\cdot10^{-2}$	$2.1\cdot10^{-2}$	$7.2\cdot10^{-3}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$1.8\cdot10^{-2}$	$2.5\cdot10^{-2}$	$8.7\cdot10^{-3}$	$1.4\cdot10^{-2}$	$2.3\cdot10^{-2}$	$3.1\cdot10^{-2}$	$4.2\cdot10^{-2}$	$9.0\cdot10^{-3}$	$1.7\cdot10^{-2}$	$2.5\cdot10^{-2}$	$3.8\cdot10^{-2}$	$1.2\cdot10^{-2}$	$2.1\cdot10^{-2}$	$3.0\cdot10^{-2}$	$1.5\cdot10^{-2}$	$2.4\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (т/м²)	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	48.3	31.3	25.6	19.6	16.3	54.2	32.6	27.3	21.2	56.7	32.9	28.7	58.0	32.8
$N_н^{I,II}$ (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_g^I сж (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_g^{II} сж (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
$Q_н^{I,II}$ (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	1.06	1.99	1.57	1.16	1.94	1.35
Q_g^I выр (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_g^{II} выр (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: $S_{пр}^{I,II}$ = 4.6·10⁻² м; $б_{ср.сж}$ = 8.8 т/м²; $б_{ср.выр}$ = 2.9 т/м²; $(R б^н)^{I,II}$ = 3.0 т/м²; $N_g^{I,II}$ = 5,1 тс

Примечание.
Условные обозначения см. лист 40

Гл. инж. отд.	Ходов	
Гл. инженер проекта	Порфирьев	
Рук. группы	Кирсанова	

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1973	Таблицы расчета оснований подножников	3-407-98	
		Выпуск 1	Лист 43

Результаты расчета фундаментов П-9 (из подножников Ф2-2)*) при $N_c^н = 9{,}0$ тс; $N_B^н = 7{,}4$ тс; $h_{ф.вод} \geq -2{,}5$ м — Таблица 25

Результаты \ 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
S_0 (м)	$5\cdot10^{-3}$	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$5{,}3\cdot10^{-3}$	$5{,}2\cdot10^{-3}$	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$5{,}4\cdot10^{-3}$	$5{,}4\cdot10^{-3}$	$5{,}8\cdot10^{-3}$	$1{,}29\cdot10^{-2}$	$1{,}95\cdot10^{-2}$	$2{,}3\cdot10^{-2}$	$3{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}55\cdot10^{-2}$	$2{,}1\cdot10^{-2}$	$5{,}8\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}6\cdot10^{-2}$	$3{,}3\cdot10^{-2}$	$1{,}4\cdot10^{-2}$	$2{,}4\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	$5{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}7\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$	$4\cdot10^{-2}$	$4{,}2\cdot10^{-2}$	$2{,}1\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}5\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	76,25	58,7	49,2	66,3	53,01	40,5	50,01	48,34	33,9	52,33	44,19	31,41	30,23	32,53	25,46	48,6	32,64	26,53	20,2	49,75	31,62	25,9	19,87	16,53	51,43	32,87	27,52	21,38	15,91	33,87	28,91	23,25	33,02
$N_n^{\perp,н}$ (тс)	14,98	14,29	13,84	14,29	13,84	13,2	14,43	13,41	12,53	14,67	13,61	12,58	15,3	14,3	11,4	16,53	13,27	11,75	10,7	18,02	14,81	13,3	11,33	13,21	22,65	18,2	13,95	11,30	25,94	23,70	14,54	27,63	17,23
$Q_g^{\perp}$ 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	2,03	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
$Q_g^{н}$ 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	2,03	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
$Q_n^{\perp,н}$ (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	2,14	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	2,21	1,54
$Q_g^{\perp}$ выр. (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	1,62	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	1,64	1,47	1,28	1,61	1,36
$Q_g^{н}$ выр. (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: $S_{пр}^{\perp,н} = 4{,}6\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ф.сж.} = 8{,}2$ тс/м; $\sigma_{ф.выр.} = 2{,}41$ тс/м²; $(R_B^н)^{\perp,н}_{для\ гл.\ ф.} = 3{,}2$ тс/м²; $N_g^{\perp,н}_{для\ гл.\ ф.} = 8{,}9$ тс

*) Прочность оснований фундаментов при $h_{гр.вод} = -1{,}0$ не обеспечена.

$(R_B^н)^{\perp,н}_{для\ песч.\ ф.} = 2{,}56$ тс/м²; $N_g^{\perp,н}_{для\ песч.\ ф.} = 7{,}7$ тс

Результаты расчета фундаментов П-10 (из подножников Ф3-2) при $N_c^н = 9{,}0$ тс; $N_B^н = 7{,}4$ тс; $h_{ф.вод} = -1{,}0$ м — Таблица 26

Результаты \ 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
S_0 (м)	$2{,}7\cdot10^{-3}$	$4\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-3}$	$2{,}7\cdot10^{-3}$	$4\cdot10^{-3}$	$6\cdot10^{-3}$	$3{,}3\cdot10^{-3}$	$5{,}7\cdot10^{-3}$	$3{,}2\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$2\cdot10^{-2}$	$5{,}3\cdot10^{-3}$	$9{,}4\cdot10^{-3}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$3{,}5\cdot10^{-3}$	$7{,}1\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-3}$	$3{,}4\cdot10^{-3}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	$2{,}3\cdot10^{-2}$	$3{,}1\cdot10^{-2}$	$5{,}3\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}6\cdot10^{-3}$	$1{,}5\cdot10^{-2}$	$2{,}3\cdot10^{-2}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	81,41	61,08	49,32	62,75	54,22	41,86	51,28	49,37	34,63	53,36	45,07	32,06	40,7	33,0	25,84	49,03	33,2	26,83	20,5	46,11	31,54	26,18	20,12	16,75	54,77	33,13	27,74	21,57	57,58	33,27	29,03	23,43	33,15
$N_n^{\perp,н}$ (тс)	14,06	13,42	13,01	13,42	13,01	12,41	13,68	12,61	11,84	13,92	12,87	11,48	15,59	14,58	11,68	15,88	13,51	12,0	10,95	18,82	15,02	13,62	11,53	10,55	22,53	18,3	14,12	12,2	25,72	23,64	14,72	27,1	1,9
$Q_g^{\perp}$ сж (тс)	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
$Q_g^{н}$ сж (тс)	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	2,11	1,88	2,75	2,43	2,02	2,72	2,27
$Q_n^{\perp,н}$ (тс)	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
$Q_g^{\perp}$ выр. (тс)	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	1,75
$Q_g^{н}$ выр. (тс)	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	0,34	0,23	0,34	0,33	0,22	0,31	0,29	0,22	0,27	0,25	0,29	0,22	0,29	0,28

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{\perp,н} = 4{,}6\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ф.сж.} = 6{,}9$ тс/м; $\sigma_{ф.выр.} = 1{,}77$ тс/м²; $(R_B^н)^{\perp,н}_{для\ гл.\ ф.} = 2{,}9$ тс/м²; $N_g^{\perp,н}_{для\ гл.\ ф.} = 10{,}98$ тс

$(R_B^н)^{\perp,н}_{для\ песч.\ ф.} = 2{,}33$ тс/м²; $N_g^{\perp,н}_{для\ песч.\ ф.} = 9{,}1$ тс

ТК 1973	Таблицы расчета оснований подножников	3-407-98	Выпуск I, Лист 44

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Лихов; Гл. инж. пр-та Кирсанов; Рук. группы Кирсанова

Результаты расчета фундаментов П-8 (из подножников Ф1-2 *) при $N_c^н$ = 7,8 тс; $N_b^н$ = 5,4 тс $h_{гр.вод}$ ≥ -2,5 м Таблица 27

Результаты \ 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
S_0 (м)	$7\cdot10^{-3}$	$8,5\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$7\cdot10^{-3}$	$8,5\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-3}$	$1,2\cdot10^{-2}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$2,6\cdot10^{-2}$	$9,2\cdot10^{-3}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$2,3\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,9\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$5,2\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$4,5\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-2}$	$5,8\cdot10^{-2}$	$2,9\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	77,38	58,27	47,84	64,8	51,81	39,26	58,74	47,31	33,18	51,3	43,3	30,82	39,77	32,16	25,09	48,17	32,45	26,19	19,9	40,4	31,3	25,63	19,63	16,32	54,19	32,62	27,31	21,18	56,74	32,87	28,74	58,1	32,82
$N_n^{I,II}$ (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	8,84	7,81	15,47	11,78	10,27	8,4	7,3	18,95	14,82	10,74	8,87	21,81	15,86	11,19	22,82	15,89
Q_g^{I} 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	1,49	1,35	1,58	1,4
Q_g^{II} 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
$Q_n^{I,II}$ (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	1,15	1,94	1,35
Q_g^{I} выр. (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	1,14	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^{II} выр. (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	0,84	0,66	0,45	0,82	0,55

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{I,II}$ = 4,6·10⁻² м; $\sigma_{ф.сж.}$ = 9,6 тс/м²; $\sigma_{ф.выр}$ = 2,96 тс/м²; $(Rb^н)^{I,II}_{знач.грунта}$ = 3,65 тс/м²; $N_g^{I,II}_{знач.гр.}$ = 6,31 тс

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

$(Rb^н)^{I,II}_{песч.гр.}$ = 3,05 тс/м²; $N_g^{I,II}_{песч.гр.}$ = 5,51 тс

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

Результаты \ 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
S_0 (м)	$4\cdot10^{-3}$	$5,4\cdot10^{-3}$	$7,6\cdot10^{-3}$	$4\cdot10^{-3}$	$5,4\cdot10^{-3}$	$7,6\cdot10^{-3}$	$4,9\cdot10^{-3}$	$7,8\cdot10^{-3}$	$1,04\cdot10^{-2}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$8\cdot10^{-3}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$5,2\cdot10^{-3}$	$1\cdot10^{-2}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$6,9\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$2,6\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-2}$	$7,2\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$3,3\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-3}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	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	21,32	56,94	33,07	28,91	58,25	33,6
$N_n^{I,II}$ (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	14,31	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^{I} 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^{II} 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
$Q_n^{I,II}$ (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^{I} выр. (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	1,38	1,73	1,57
Q_g^{II} выр. (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	0,02	0,01	0,02	0,38	0,2	0,34	0,3	0,41	0,23	0,01	0,4	0,09

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{I,II}$ = 4,6·10⁻² м; $\sigma_{ф.сж.}$ = 7,7 тс/м²; $\sigma_{ф.выр.}$ = 1,8 тс/м²; $(Rb^н)^{I,II}_{знач.гр}$ = 3,17 тс/м²; $N_g^{I,II}_{зн.гр.}$ = 8,24 тс

$(Rb^н)^{I,II}_{песч.гр.}$ = 2,56 тс/м²; $N_g^{I,II}_{песч.гр.}$ = 6,98 тс

ТК 1973	Таблицы расчета оснований подножников	3-407-98 Выпуск 1 Лист 45

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Сафро-Заводское отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Гордеев; Гл. инж. пр-та Парфенов; Рук. группы Кирсанова; Инж. Жданов

IV. Примеры расчета

Пример №1. Выбор типа фундамента под среднюю узковазую стойку ячейкового портала ОРУ 110кв на стороне в.н. подстанции со сборными шинами.

Действующие усилия на отметке верха фундамента в IV гололедном районе: см. табл. 8 л. 19:

$N_c^p = 4{,}2т$, $N_c^н = 3{,}2т$, $M_\perp^p = 1{,}8тсм$, $M_\perp^н = 1{,}3тсм$ $M_\perp^p = 16{,}6тсм$, $M_\perp^н = 11{,}9тсм$

Для расчета принимаем грунт с условным номером 9.

Расчетные характеристики грунта $\varphi = 30°$, $\gamma = 1{,}8т/м^3$, $C = 0$.

1. Цилиндрический фундамент

а) Выбор типа закрепления фундамента по I предельному состоянию.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия

$$M_{\perp н} < K_m \cdot m_3 \cdot m_1 \cdot m_2 \cdot M$$

где:

$K_m = 0{,}94$ см. график 9 л. 40

$m_3 = 1{,}1$ см. табл. 12 л. 31

$m_1 = 0{,}75$ см. л. 8

$m_2 = 0{,}92$ см. табл. 1 л. 8 т.к. $\frac{M_н}{M_\perp} = \frac{1{,}8}{16{,}6} = 0{,}108$

Проверяем фундамент типа Ц-4п

$M_1^{Ц-4} = 23{,}5тсм$ см. таблицу 10 л. 24

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

$M_\perp^p = 16{,}6тсм < M = 16{,}8тсм$

Условие прочности основания обеспечено.

б) Проверка закрепления фундамента по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при соблюдении условия

$$f_{гр} \leq 0{,}012H - f_{ст}.$$

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

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

$Q^н = \frac{M_\perp^н}{20} = \frac{11{,}9}{20} = 0{,}595тс$

$H = 1135см$

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

$f_{ст} = 6{,}8см$ – прогиб стойки в IV гол. районе

$3{,}3см < 6{,}9см$

в) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вертикальной силы

Проверка производится по формуле:

$$N^н \leq P' \cdot m_1 - 1{,}1G_ф.$$

Для грунта №9 по табл. 14 л. 32 находим $P' = 20{,}2т$

Тогда

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

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

2. Фундамент из подножника

Проверка по I предельному состоянию

Пригодность закреплений обеспечивается при соблюдении условия:

$$f_{ф} \leq 0{,}012H - f_{ст}$$

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

Проверяем фундамент П-1

$\beta = 0{,}0056$ для грунта N 9 по табл. 12

$Q^{н} = 0{,}595$ тс л. 46

$0{,}012H - f_{ст} = 6{,}9$ см л. 46

$3{,}8$ см $<$ $6{,}9$ см

Для подножников узкобазых стоек порталов расчет по деформациям является определяющим и расчет оснований по прочности не выполняется.

3. Фундамент из свай

Действующие расчетные нагрузки:

$N_c^{р} = 13{,}9$ тс $N_в^{р} = 9{,}7$ тс, в IV гололедном районе см. табл 9 лист 21

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

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

Масса сваи $G_ф = 2{,}6$ т

По таблице 12 л.31 грунт N 9 - мелкие пески.

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

Окончательная несущая способность сваи равна

$$P_c = P_c' \cdot m_3 - 1{,}1 G_ф \qquad P_в = P_в' K m_3 + 0{,}9 G_ф$$

Несущая способность сваи на сжатие при $m_3 = 0{,}8$ см. лист 9.

$$P_c = 46{,}0 \cdot 0{,}8 - 1{,}1 \cdot 2{,}6 = 34\,тс$$

$$N_c^{р} = 13{,}9 < P_c = 34\,тс$$

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

$$P_в = 19{,}5 \cdot 0{,}87 \cdot 1 \cdot 0{,}9 - 2{,}6 = 18\,тс$$

$$N_в^{р} = 1{,}2 \cdot 9{,}7\,тс = 11{,}7\,тс < 18{,}0\,тс$$

Принятый фундамент типа С-6 обеспечивает прочность основания.

Пример N 2

Выбор типа фундамента под широкобазую стойку ячейкового 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

$N_c^{р} = 9{,}1$ тс $N_c^{н} = 6{,}5$ тс, $N_в^{р} = 6{,}9$ тс, $N_в^{н} = 4{,}9$ тс, $Q_п^{р} = 0{,}08$ тс $Q_п^{н} = 0{,}06$ тс $Q_1^{р} = 0{,}6$ тс, $Q_1^{н} = 0{,}4$ тс. Грунт тот же, что в примере N 1.

1. Фундамент из подножников

Грунтовые воды на отметке $-1{,}0$.

По табл. 24 составленной для действующих усилий на подножник ф1-2 $N_в^{р} = 4{,}9$ тс, $N_c^{н} = 6{,}5$ тс и $h_{гр.вод} = -1{,}0$ м производим проверку пригодности фундамента типа П-1

ТК 1973	Примеры расчета оснований фундаментов	3-407-98 Выпуск 7 Лист 47

1) $N_в^р < N_п^{н,\perp}$ 6,9 тс < 7,6 тс
2) $N_в^н < N_п^{н,\perp}$ 4,9 тс < 5,1 тс
3) $Q_\parallel^р < Q_п^\parallel$ 0,06 тс < 2,18 тс
4) $Q_\perp^р < Q_п^\perp$ 0,6 тс < 2,18 тс
5) $Q_\parallel^н < Q_{g.выр}^\parallel$ 0,06 тс < 0,52 тс
6) $Q_\perp^н < Q_{g.выр}^\perp$ 0,4 тс < 1,13 тс
7) $Q_\parallel^н < Q_{g.сж}^\parallel$ 0,06 тс < 1,78 тс
8) $Q_\perp^н < Q_{g.сж}^\perp$ 0,4 тс < 1,78 тс

Выбранный фундамент удовлетворяет всем требованиям

2. Цилиндрический фундамент типа СЦ-1

Диаметр котлована - 800 мм, заделка пазух бетоном, $H_к = 3,3$ м

а) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вертикальной сжимающей силы.

Проверка производится по формуле

$$N^р \leq P' \cdot m_1 - 1,1 G_ф$$

По таблице 14, л. 32 для грунта N9 при насыщении его водой $P' = 37,6$ т

$$N_c^р = 9,1 \text{ тс} < 37,6 \cdot 0,75 \cdot 1,1 \cdot 1,2 = 26,9 \text{ тс}$$

б) Проверка основания цилиндрического фундамента по прочности при действии вырывающих сил.

Проверка производится по формуле

$$N_в^р \leq P_в$$

$P_в = m_2 \cdot m_1 \cdot P_в + 0,9 G_ф = 0,75 \cdot 0,6 \cdot 7,85 + 0,9 \cdot 3,1 = 6,5$ тс

$P_в' = 7,85$ т по таблице 13

$$N_в^р = 6,9 \text{ тс} > P_в = 6,5 \text{ тс}$$

Т.е цилиндрический фундамент не обеспечивает нормируемую прочность и следует принять другой тип фундамента.

3. Свайный фундамент

Проверяем фундамент типа С-1

Свая С25-1-6-Н. Глубина забивки сваи

$H = 6,0 - 0,2 - 0,2 = 5,6$ м Масса сваи $G_ф = 0,95$ тс

По таблице 12 грунт N 9 - мелкие пески

Расчет: На оси Н графика 1(3) откладывается глубина забивки сваи $H = 5,6$ м, из этой точки проводим горизонталь до пересечения с кривой заданного грунта и опускаем перпендикуляр на ось $P_в^н$ ($P_c^н$)

Окончательная несущая способность сваи на сжатие

$$P_c = 21 \cdot 0,8 \cdot 1,1 \cdot 0,95 = 15,75 \text{ тс}$$

$$N_c^р = 9,1 \text{ тс} < 15,75 \text{ тс}$$

Несущая способность сваи на вырывание

$$P_в = 10 \cdot 1 \cdot 0,8 + 0,9 \cdot 0,95 = 8,85 \text{ тс}$$

$$N_в^р = 1,2 \cdot 6,9 = 8,3 < 8,85 \text{ тс}$$

Принятый фундамент С-1 обеспечивает нормируемую прочность основания.

Следовательно, под широкобазую стойку ячейкового портала ОРУ 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

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7027тм-I-49

Зам. нач. отд. Ходот; Гл. инж. пр. Пасеченко; Рук. группы Кисловская