Типовые конструкции и детали зданий и сооружений
Серия
3.407-105
Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 220 - 330 кВ

Состав серии

Выпуск 1 Пояснительная записка и инструкция по применению.

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

Зам. 3.407.9-149
п.6.88

Выпуск 1

ОТМЕНЕН

Разработаны
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Внесены изменения на листах 15,16,24,25 которым присвоен индекс 15ц,16ц,24ц,25ц.
Гл. спец. ОТПП
14.12.80. (Черновубов В.К.)

Утверждены
и введены в действие
Минэнерго СССР
с 1.IX - 1975
Решение №225 от 4.XI - 1974г

Гл.инж. СЗО Кочков
Гл.спец. Кирилов
Гл.инж. пр-та Парфенов

gost.e-ecolog.ru

7092тм-Т-2

Перечень листов

Наименование	Номер листа	Страница
Титульный лист	—	1
Перечень листов	1	2
Пояснительная записка	2-6	3-7
Пояснительная записка Инструкция по применению	7	8
Инструкция по применению	8,9	9,10
Схемы порталов ОРУ 220 кВ	10	11
Расчетные схемы порталов ОРУ 220 кВ	11	12
Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 220 кВ	12	13
Расчетные схемы порталов ОРУ 330 кВ	13	14
Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 330 кВ	14	15
Таблицы действующих усилий на стойки порталов	12; 15-15ц;	16-18
Основные характеристики железобетонных стоек порталов	18	19
Рекомендуемые типы закреплений стоек порталов в грунте	19-21	20-22
Таблица значений коэффициента условий работы m_3. График кривых зависимости коэф-та K_m	22	23
Таблица предельных опрокидывающих моментов	24ц; 25ц; 23;26	24-27
Таблица единичных делов поворота цилиндрических стоек в грунте	27-29	28-30
Таблицы предельных сжимающих усилий закреплений стоек порталов в грунте.	30,31	31,32
Таблицы предельных выдергивающих усилий, действующих на анкерные плиты.	32	33
Примеры расчета закреплений стоек порталов в грунте.	33,34	34,35

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации, а также правила техники безопасности.

Гл. инж. строительной части проекта Шарфенов

Энергосетьпроект Севера-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Хайт
Гл. инж. пр. Шарфенов
Нач. группы Корсунова

Перечень используемых ГОСТ'ов, нормалей

2

380-71*	7796-70*	15591-70*
1759-70*	7798-70*	ЧМТУ1-47-67
5781-61*	9467-60	ТУ34-004-73
6727-53*	13015-67*	
6249-52	15589-70*	

Перечень примененных типовых проектов

№ проекта и распространитель	Наименование типового проекта	№ листов, страниц текста
407-4-36 ЦИТП Свердловский филиал	Фундаменты под унифицированные металлические промежуточные опоры ВЛ 35-500 кВ. Альбом I.	л. 4-8 КЖ-33, 34, 37, 38, 48÷51, 53, 55
3.407-97 ЦИТП Свердловский филиал	Унифицированные железобетонные порталы открытых распределительных устройств 35-110 кВ. Выпуск 1	л. 7÷28
3.407-90/70 ЦИТП Свердловский филиал	Альбом основных чертежей унифицированных железобетонных элементов подстанций 35-500 кВ. Выпуск 1970 г.	л. 4÷10 КЖ-25, 58

ТК 1974

Перечень листов

Серия 3.407-105
Выпуск 1
Лист 1

Стр 171-01

Пояснительная записка.

1. Общая часть

Альбом „Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ" выполнен Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" по плану типовых работ Госстроя СССР на 1974 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 № 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 гололеда на шинаваке и загородителях принята равной С=20 мм, что соответствует IV гололедному району при повторяемости 1 раз в 10 лет;

в) Нормативный скоростной напор ветра принят равным $q^{н}$=50 кгс/м², т.е. по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10 лет;

г) Грунты в основаниях приняты условно непучинистые 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 II типа просадочности, а также на площадках, подверженных оползням и карстом.

2. Конструктивные решения.

Порталы ОРУ 220, 330 кВ выполнены в виде плоских П-образных конструкций с защемленными в грунте стойками и шарнирным соединением стоек с траверсами.

Устойчивость ячейковых порталов ОРУ 220 и 330 кВ и концевых шинных порталов ОРУ 330 кВ из плоскости порталов обеспечивается установкой трасовых оттяжек.

Устойчивость ячейковых порталов ОРУ 220 кВ и шинных порталов ОРУ 220, 330 кВ в плоскости порталов обеспечивается жесткостью стоек.

Устойчивость ячейковых порталов ОРУ 330 кВ в плоскости порталов обеспечивается рамной конструкцией, выполненной при помощи стальных подкосов, шарнирно соединенных с траверсой и стойками.

Закрепление оттяжек порталов выполняется при помощи железобетонных плит по номенклатуре ВЛ.

Стойки порталов выполняются из цилиндрических железобетонных труб с предварительно-напряженной продольной арматурой класса А-V

Длина стоек 22,2; 19,45; 15,25 и 14,0 м; диаметр 560 мм.

В работе приведен вариант шинных порталов ОРУ 220 кВ, выполненных из выбракованных стоек ВС-3. Данный вариант применим для случаев, когда на подстанции 220 кВ имеется ОРУ 110 кВ, на котором применены данные стойки.

ТК 1974	Пояснительная записка	Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 2

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инженер Попов
Нач. отд. Голубцов
Гл. специал. Морозов
Гл. инж. проекта Кобзев
Ст. инж. проекта Гордеева
7059-тм-Т3
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подпись и дата

Все стойки имеют закладные детали, соединенные с ненапряженной арматурой для ее использования при заземлении порталов.

Траверсы выполняются стальными, решетчатого типа с соединением элементов на сварке „внахлестку" для порталов ОРУ 220 кВ и с соединением элементов на болтах для порталов ОРУ 330 кВ.

Стальные траверсы железобетонных порталов ОРУ 220, 330 кВ приняты одинаковыми с траверсами порталов в металле и для удобства пользования приведены в выпуске 2 данной работы.

Металлоконструкции порталов ОРУ 220 кВ покрываются лаком № 177 в соответствии с указаниями СНиП III-В.6-67, металлоконструкции порталов ОРУ 330 кВ - оцинковываются горячим способом.

На монтажных схемах принята следующая маркировка порталов и элементов:

ПЖ-220 Ш – портал железобетонный для ОРУ 220 кВ, шинный;

ПЖ-330 Я – портал железобетонный для ОРУ 330 кВ, ячейковый;

СЦП-1 – стойка центрифугированная для подстанций, тип 1;

Т42, Ц1 – типовая марка (при болтовом варианте - укрупненная) металлоконструкций портала, где „Т" обозначает необходимость окраски, а „Ц" - оцинковки; цифра обозначает порядковый номер марки;

Ц1001 } – типовой элемент укрупненной марки,
Т1001 } собираемой на болтах, где буква указывает на окраску или оцинковку марки, а цифры обозначают: первые две цифры (10) - принадлежность к укрупненной марке (ее порядковый номер), а следующие две (01) - порядковый номер элемента.

Принятая во внимание большое разнообразие монтажных схем многопролетных ячейковых порталов ОРУ 220 кВ, в работе, в качестве примера, приведена лишь одна, наиболее характерная схема.

Изготовление железобетонных стоек СЦП предполагается производить с использованием оборудования, предназначенного для изготовления стоек ВЛ типа СЦ.

Закрепление стоек порталов производится путем заглубления их в грунт по схемам, приведенным на листах 19-21.

При необходимости, закрепление стоек производится с помощью установки подземных ригелей.

Основным вариантом закрепления стоек в грунте является их установка в сверленые котлованы на щебеночной подготовке толщиной 200 мм.

Пазухи между стойками и стенками котлованов заполняются крупнозернистым песком, а при необходимости – монолитным бетоном марки 100.

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

В проекте приняты два типа подземных железобетонных ригелей по серии 407-4-36:

а) Р-1А с размерами 3,0 × 0,4 м

б) Р-1 с размерами 1,5 × 0,5 м

Для закрепления оттяжек предусматривается установка железобетонных анкерных плит по типовому проекту 407-4-36.

ТК. УГ74	Пояснительная записка	Серия 3.407-106 Выпуск 1 Лист 3

Гор 171-01

ЭЛЕКТРОПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Рук. группы Проектир. Инженер
Работ. Проверил Норкалова

а) ПА1-1 с размерами 1,5×2,0 м

б) ПА2-2 с размерами 1,5×3,0 м

В качестве варианта в проекте разработано крепление оттяжек на сваях.

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;

б) значений наибольших нагрузок для типовых ОРУ в разных режимах работы порталов, определенных на ЭВМ.

Расчетными режимами работы для порталов ОРУ являются:

1) Нормальный режим при скоростном напоре ветра $q_{макс}$ и отсутствии гололеда;

2) Нормальный режим при скоростном напоре ветра $q=0{,}25q_{макс}$ и гололеде с толщиной стенки до $C=20$ мм;

3) Монтажный (средне-эксплуатационный) режим при скоростном напоре ветра $q=6{,}25$ кгс/м^2 и отсутствии гололеда.

Для выбора закреплений стоек порталов в грунте в работе приведены значения нагрузок и усилий, действующих на закрепления в различных нормируемых гололедных районах.

Область применения порталов разных типов определена в инструкции по применению проекта.

Расчеты железобетонных элементов и металлоконструкций, а также сбор нагрузок и определение усилий в закреплениях стоек в грунте приведены в альбоме III (*)

Расчеты закреплений стоек и анкерных плит в грунте выполнены на ЭВМ и приведены в таблицах.

4.1. Железобетонные изделия.

Для железобетонных стоек применен тяжелый бетон марки 500 по прочности на сжатие.

Марка бетона по морозостойкости принимается в зависимости от расчетной минимальной температуры воздуха в районе строительства.

а) до минус 20°С – не ниже Мрз 100

б) от минус 21°С до минус 40°С – не ниже Мрз 150

в) ниже минус 40°С – не ниже Мрз 200.

Требования к бетону, цементу и инертным должны удовлетворять СНиП I-В. 3-62*

В качестве арматуры стоек применяется:

а) стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-II марки 23Х2Г2Т по ЧМТУ 1-177-67

б) обыкновенная арматурная проволока класса В-I по ГОСТ 6727-53*

Закладные детали изготовлять из углеродистой стали марки В Ст 3 сп 5 по ГОСТ 380-71*.

4.2. Стальные конструкции.

Материал конструкций – стали для сварных конструкций углеродистые Ст 3 по ГОСТ 380-71* или В18Гпс по ЧМТУ 1-47-67, удовлетворяющие требованиям загиба в холодном состоянии и согласно норам ГОСТ 380-71* или ЧМТУ 1-47-67:

а) для конструкций, предназначенных к установке в районах с расчетной температурой минус 30°С и выше.

*) Альбом III в состав работы не включен, имеет инвентарный номер 7092тм-III, размножается институтом „Энергосетьпроект".

для элементов толщиной: 4 мм и менее - ВСт3 пс2,
от 5 до 25 мм - ВСт3 пс6.
для опорных плит башмаков при толщине от 30 до 40мм ВСт3 сп3
б) для конструкций, предназначенных к установке
в районах с расчетной температурой от минус 31°С до
минус 40°С включительно, для элементов толщиной:
4 мм и менее - ВСт3 пс2
от 5 до 10 мм - ВСт3 пс6
от 11 до 25 мм - ВСт3 сп5
от 11 до 30 мм - 18Г пс5

Для элементов, не имеющих сварных соединений, сталь ВСт3 сп5 заменяется на сталь ВСт3 пс6.

При применении 18Г пс5 по ЧМТУ 1-47-67 необходимо указывать, что к стали предъявляются требования испытаний по ударной вязкости при температуре минус 20°С и после механического старения в соответствии с нормами для Ст3 сп табл.7 ГОСТ 380-71*

Материал конструкций, в зависимости от расчетной температуры района их применения, должен быть указан в конкретном проекте и в заказной спецификации.

Болты применять из углеродистой стали класса 4.6 по технологии 3 приложения I ГОСТ 1759-70* с дополнительными испытаниями по пунктам 1,4 и 7 табл. 10 ГОСТ 1759-70*.

По конструкции и размерам должны применяться болты нормальной точности исполнения I с крупным шагом резьбы по ГОСТ 7798-70* или ГОСТ 7796-70*, а также болты грубой точности исполнения I по ГОСТ 15589-70* или 15591-70*.

Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям ТУ 34-004-73. Резьба болтов не должна входить в пакет более, чем на 2 мм. В случае недостачи резьбы ставить круглую шайбу под головку болта.

Закрепление гаек против отвертывания производить с помощью пружинных шайб.

На нецинкуемых конструкциях закрепление гаек допускается производить путем забивки резьбы.

Изготовление, упаковку и монтаж конструкций производить в соответствии с требованиями технических условий ТУ 34-004-73 и главы 5 части III раздела В СНиП „Металлические конструкции, правила изготовления, монтажа и приемки" и главы 6 части III раздел И СНиП „Электротехнические устройства. Правила организации и производства работ. Приемка в эксплуатацию".

Все металлоконструкции с индексом „Ц" цинковать горячим способом. Расход цинка не менее 600 г на 1 м² цинкуемой поверхности.

Толщина цинкового покрытия крепежных изделий, включая резьбу болтов - 42 мк. Резьба гаек не оцинковывается.

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

Контрольную сборку марок производить на заводе.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Главн. Западное отделение г. Ленинград
Кол.уч. Отм. Подп. Дата
Гл.инж. пр. Гладенков
Рук. группы Найстенко
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам.инв.№

5. Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типовой работы, выполненной в 1974 г.

При выполнении типовой работы серии „Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ" инв. N 7092 тм-IV были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР – перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1973 г. и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1973 г. по 25 апреля 1974 г. по классам E02d 27/02, E04C 3/30, 3/32, 3/34, 9/00, H02B 5/00; H02g 7/20 (21c6, 11, 12 21/03; 37b 3/30; 3/32, 3/34; 84c 27/02);

б) Болгария – библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с N 1 по N 3 за 1973 г. Классы те же, что по СССР;

в) Венгрия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с N 1 по N 6 за 1973 г. Классы те же, что по СССР;

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966 ÷ 1971 г.г. и бюллетени с N 1 по N 12 за 1973 г. Классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с N 1 по N 3 за 1973 г. Классы те же, что по СССР;

е) Румыния – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966 г., 1968 ÷ 1972 г.г.

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1971, 1972 г.г. и бюллетени с N 1 по N 6 за 1973 г. Классы те же, что по СССР;

з) Югославия – библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г., библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 ÷ 1972 г.г. и бюллетени с N 1 по N 3 за 1973 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 железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ" инв. N 7092 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии и Югославии.

Выписку составил: рук. группы [illegible] /Кирсанова/

Выписка составлена 30 мая 1974 г.

6. Выписка из патентного формуляра

инв. № 7092 тм-ТР типовой работы „Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 220-330 кВ"

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 30 мая 1974 г.

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

Выписку составил рук. группы /Кирсанова/

Выписка составлена 30 мая 1974 г.

Инструкция по применению

1. Общие указания по выбору типа порталов и закреплений стоек в грунте.

Порталы ОРУ 220-330 кВ предназначены для применения на ОРУ, выполняемых по типовым компоновкам, как для упрощенных схем, так и со сборными шинами.

Выбор типа варианта шинных порталов ОРУ 220 кВ из вибрированных стоек типа ВС-3 или центрифугированных стоек типа СЦП-4 следует производить в зависимости от наличия данных стоек в составе ОРУ других напряжений на подстанции.

Для выбора типа закреплений стоек порталов в грунте в работе даны максимальные расчетные и нормативные усилия в заделке стоек и анкерных плитах во II, III, IV гололедных и III ветровом районе.

Одновременно для порталов ОРУ 220 кВ, выполняемых на стороне высшего напряжения подстанций, приводятся пониженные значения действующих усилий от ошиновки (см. таблицу 5).

Рекомендуемые типы закреплений стоек приведены на листах 19-21.

Выбор рекомендуемых схем закреплений для стоек типа ВС-3 шинных порталов ОРУ 220 кВ, приведенных на листе 19, следует производить по серии 3.407-97, выпуск 1.

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

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

2. Выбор типа закреплений стоек в грунте.

2.1. Определение несущей способности оснований закрепления стоек при действии горизонтальных сил.

Для выбора типа закреплений в таблице 10 приведены предельные опрокидывающие моменты для различных параметров закреплений и характеристик грунта.

7092 тм-Т-8

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Хайдов
Гл. инж. пр. Кудрявцев
Рук. группы Кирсанова

Пояснительная записка. Инструкция по применению. Лист 8

Приведенные опрокидывающие моменты определены при действии приведенных горизонтальных сосредоточенных сил, приложенных на высоте 20 м от поверхности земли. Несущая способность основания обеспечивается при выполнении условия:

$M_{xy} \leq K_M m_3 m_1 m_2 M$, где:

M_{xy} - расчетный опрокидывающий момент, действующий на закрепление в уровне земли, принимается по табл. 5,6 или 7.

m_3 - коэффициент условий работы грунта, принимается по таблице 9.

K_M - коэффициент, определяемый по графику 1 в зависимости от фактической высоты приложения равнодействующей горизонтальных сил;

m_1 - коэффициент условий 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 опрокидывающего момента, действующего в двух плоскостях, принимается по табл. 1.

Коэффициент m_2 вводится на несущую способность оснований каждой группы нагрузок (M_x, M_y) для закреплений цилиндрического типа и на пассивное давление грунта на ригели для закреплений прямоугольного сечения.

Таблица 1

M^y в плоскости портала / M^x из плоскости портала	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0
m_2	1,0	0,86	0,77	0,73	0,71	0,71

M_y - предельный опрокидывающий момент, принимается по таблице 10.

2.2. Определение деформации стоек при действии горизонтальных сил

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

Таблица составлена для всех видов грунтов по классификации таблицы 9 и рекомендуемых типов закреплений стоек.

Пригодность закрепления по деформациям обеспечивается при соблюдении условия:

$f_{гр} \leq \frac{1}{70} H - f_{ст}$, 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 20 м, равно: $f_{гр} = \beta' Q^н H$, где: $Q^н = \frac{M^н}{20}$

$M^н$ - значение нормативного момента, действующего в стойке на отметке 0, принимается по табл. 5,6 или 7

β' - единичный угол поворота стойки, принимается

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ (Северо-Западное отделение г. Ленинград) 7092-тм-1-9

по табл. 11 в зависимости от модуля деформации грунта и типа закрепления.

2.3. Определение несущей способности основания при действии вертикальных сил.

Выбор типа закрепления при действии вертикальных сжимающих сил производится при помощи таблиц 12÷15

Несущая способность закрепления считается обеспеченной при соблюдении условия:

$N^н \leq P$; $P = m_1 P' - 1{,}1 G_ф$, где:

$N^н$ - действующее на закрепление нормативное усилие на отм. 0, принимается по табл. 5,6 или 7.

P - несущая способность закрепления при сжатии.

P' - предельное значение сжимающего усилия, принимается по таблицам 12 ÷ 15

m_1 - см. п. 2.1

$G_ф$ - масса части стойки ниже уровня планировочной отметки грунта.

2.4. Определение несущей способности оснований анкерных плит по прочности

Для выбора типа анкерной плиты в таблице приведены предельные расчетные выдергивающие усилия для различных необводненных грунтов при объемном весе грунта обратной засыпки $\gamma = 1{,}55$ тс/м³

Несущая способность оснований анкерных плит по условию обеспечения прочности обеспечивается при соблюдении условия:

$N^р_{от} \leq N_п m_1 m_о$, где:

$N^р_{от}$ - расчетное действующее усилие в оттяжке, принимается по таблицам 5 или 7

$N_п$ - предельное выдергивающее усилие, принимается по таблице 16

$m_о$ - коэффициент условий работы при наличии обводненных грунтов принимается по графику. 2

2.5. Определение несущей способности оснований анкерных плит по деформациям

Несущая способность оснований анкерных плит по деформациям обеспечивается при соблюдении условия:

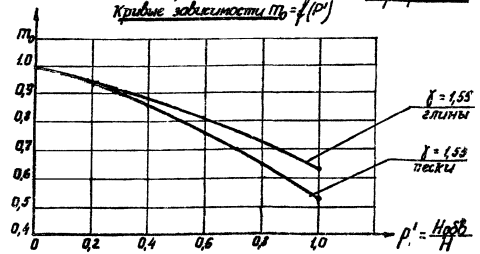
$N^н_о \leq N'_п$, где:

$N^н_о$ - нормативное действующее усилие в оттяжке, принимается по таблицам 5 или 7

$N'_п$ - выдергивающее допускаемое усилие, принимаемое по таблице 16

График 2

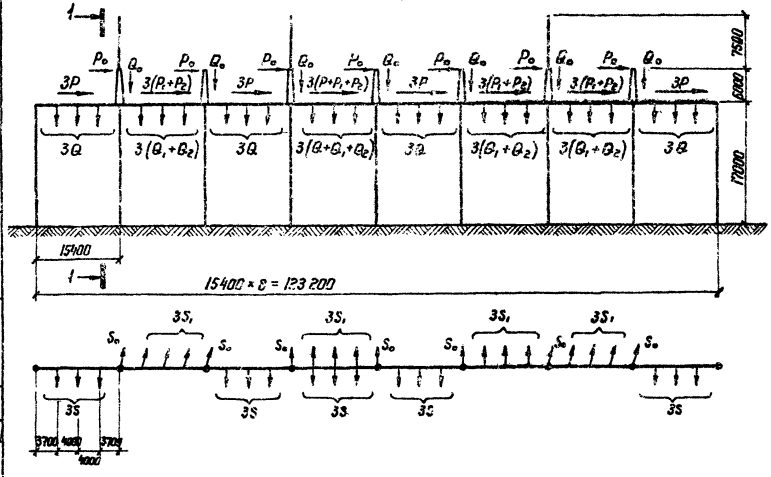
Кривые зависимости $m_о = f(P')$



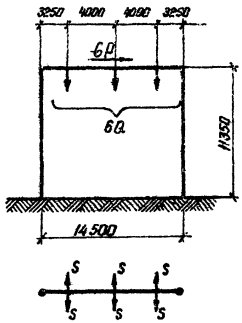
ТК 1974	Инструкция по применению	Серия 3.407-10.5 Выпуск 1 Лист 9

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Кобот
Гл. инж. пр. Трофимов
Рук. группы Кирсанова
Стр. 2, 4, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14

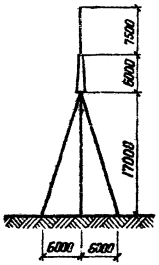
Ячейковые порталы



Шинный портал



1-1



Примечания:

1. Приведенные в табл. 2 и 12 нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-66 применительно к типовому проекту ОРУ 220 кВ.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в табл. 2, и предназначаются для расчета оснований закреплений стоек в грунте в различных климатических условиях.
3. Конструкции порталов рассчитаны на максимальные нагрузки в IV гололедном и II ветровом районах в соответствии с расчетными схемами.
4. При расчете строительных конструкций учтена возможность:

а) Подвески в ячейках, выполненных одним проводом АСО-500, 3 шт. высокочастотных заградителей типа ВЗ-1000 в II ветровом и гололедных районах и 2 заградителя в IV гололедном районе.

б) Установки трассстоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов.

в) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки $Q_в$=200 кг на траверсе в любой точке.

г) Действия нагрузок S_1 и S_0 под углом ≤10° 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.

5. Условные обозначения см. лист 12.

ТК 1974	Схемы порталов ОРУ 220 кВ	Серия 3.407-106 Выпуск 1 Лист 10

сф 171-04

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

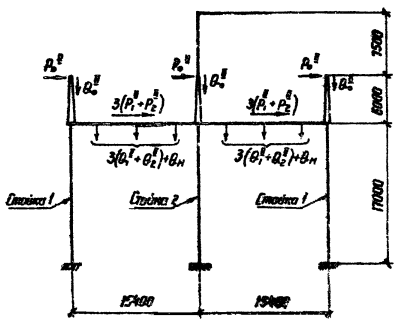
Гл. инж. пр. Хабат
Рук. группы Тарасенко
Ст. инженер Куленина

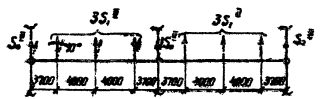
Согласовано: ЭТС Любень; 26.9 Ярмольчик; Кучина

7092тм-Т-11

Ячейковый линейный портал

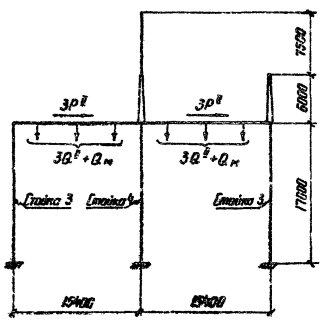
Тип I

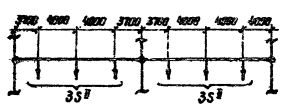




Ячейковый портал

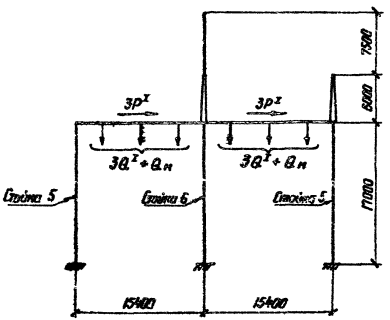
Тип II

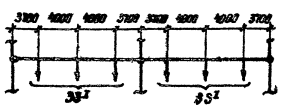




Ячейковый портал

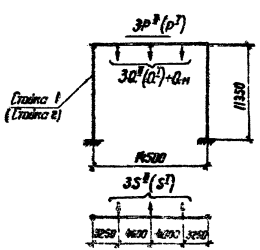
Тип III





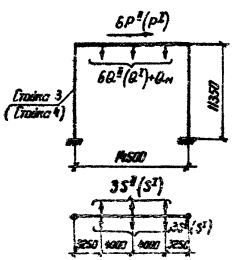
Шинный портал

Тип I



Шинный портал

Тип II



Примечания:

1. Приведенные на данном листе расчетные схемы порталов приняты при определении действующих максимальных нагрузок на закрепления стоек в грунте
2. Значения нагрузок на порталы приведены в табл. 2 л.13

ТК 1971	Расчетные схемы порталов ОРУ 220 кВ	Серия 3.407-106	
		Выпуск 1	Лист 11

сф 111-04

Типовой проект 407-1-106 тм-Т-12
Северо-Западное отделение Ленинград
Гл. инж. отд. Ходов
Гл. инж. пр. Передерий
Рук. группы Корсакова
Ст. инженер Кулешова
Зав. сект. Любено
Гл. спец. Ильина
Н. контр. Ильина

Ячейковые порталы

Обозначения	№ условной группы	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 ℓ = 42,0 м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при ℓ = 42,0 м 2 АСО-500				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	I гарн. реж. II р-н по ветру q=30 кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	I гарн. реж. II р-н по ветру q=30 кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки п/ст, кгс	360	450	500	650	800	510	630	800	950	1150
Q	Масса половины пролета ошиновки п/ст и гирлянды, кг	150	150	205	230	260	200	200	300	345	390
Q_2	Масса заградителя РЗ-1000 и гирлянды, кг	435	435	610	700	790	435	435	610	700	790
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст и гирл, кгс	10	83	35	41	48	20	153	70	80	90
P_2	То же, на заградитель РЗ-1000 и гирлянды, кгс	14	93	33	35	38	14	93	33	35	38
S_1 / S_0	Тяжение проводов и тросов ВЛ, кгс	500 / 300	600 / 375	800 / 400	850 / 450	900 / 500	500 / 300	600 / 375	800 / 400	850 / 450	900 / 500
Q_1 / Q_0	Масса половины пролета провода ВЛ и троса, кг	180 / 20	180 / 20	230 / 40	270 / 55	310 / 70	180 / 20	180 / 20	230 / 40	270 / 55	310 / 70
P_1 / P_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	9 / 3	68 / 20	33 / 15	40 / 20	48 / 25	9 / 3	68 / 20	33 / 15	40 / 20	48 / 25

Шинные порталы

Обозначения	№ условной группы	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 ℓ = 30,8 м					ОРУ со сборными шинами на стороне СН и НН при ℓ = 30,8 м 2 АСО-500				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	I гарн. реж. II р-н по ветру q=50 кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Монтажн. режим V=10 м/с q=6,25 кгс/м²	I гарн. реж. II р-н по ветру q=50 кгс/м² C=0	II нормальный режим II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	270	330	400	480	560	450	550	650	800	1000
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	145	145	200	225	250	200	200	290	335	380
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянду, кгс	10	80	35	40	46	20	150	70	78	86

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

ТК	Таблица нормативных нагрузок на порталы ОРУ 220 кВ	Серия 3.407-106 Выпуск 1 Лист 12
19714		

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Хот. нач. отд. Хабат; Гл. инж. пр-та Парфенов; Рук. группы Колесникова; Ст. инженер Копейкина

Согласовано: Гипроэнергосталь 26.9; ЭТС Пивень

1092тм-Т-13

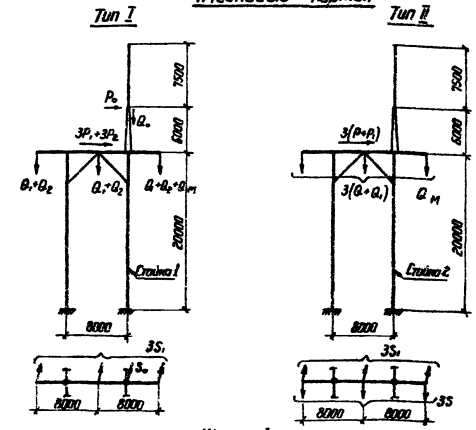
Инв. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. №

Сер 171-01

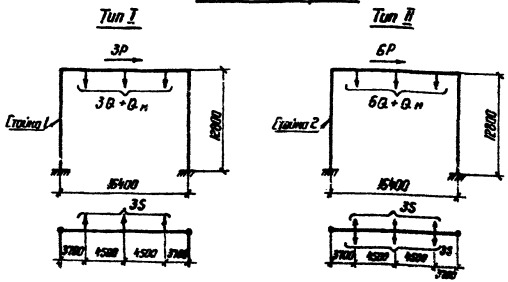
3.092тм-Т-14
Альб.
Согласовано
ЭТС
Гиляев
Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№
Инв.№
Гип
Нач. отд.
Гл. инж. пр-та
Рук. группы
Ст. инженер
Холдот
Петренев
Кирсанова
Кулешова
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Расчетные схемы порталов

Ячейковый портал



Шинный портал



Примечания:

1. Приведенные в табл. 3 и 4 л. М нагрузки определены на ЭВМ в соответствии с ПУЭ-66 применительно к типовому проекту ОРУ 330 кВ.
2. Значения нагрузок являются максимальными для соответствующих ОРУ, указанных в таблицах 3 и 4, 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 проводом 2АСО-500, 3 эл. в ч. заградителей типа ВЗ-2000.
   б) Установки тросостоек и молниеотводов на любой стойке ячейковых порталов.
   в) Приложения вертикальной ремонтно-эксплуатационной нагрузки на траверсе в любой точке.
   г) Действия нагрузок S_1 и S_2 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 ошиновки.
5. Условные обозначения см. лист 14.

ТК 1974	Расчетные схемы порталов ОРУ 330 кВ	Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 13

Ячейковые порталы

Таблица 3

Обозначения	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ 330 кВ 2 АСО-500 ℓ = 76 м				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажный режим V = 10 м/с q = 6,25 кгс/м² C = 0	I норм. реж. II р-н по ветру q = 50 кгс/м² C = 0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки п/ст., кгс	1500	1150	1900	2500	3000
Q	Масса половины пролета ошиновки п/ст и гирлянды, кг	495	495	695	740	885
Q_2	Масса заградителя РЗ-2000 и гирлянды, кг	1410	1410	1950	2170	2390
P	Давление ветра на половину пролета ошиновки п/ст и гирл, кг	40	300	130	150	174
P_2	То же, на заградитель и гирлянду кгс	38	290	100	108	115
S_1 / S_0	Тяжение ошиновки проводов ВЛ и тросов, кгс	550 / 300	900 / 375	1000 / 450	1100 / 475	1200 / 500
Q_1 / Q_0	Масса половины пролета провода ВЛ и гирлянды и тросов, кг	445 / 25	445 / 25	610 / 34	700 / 67	780 / 100
P_1 / P_0	Давление ветра на половину пролета провода ВЛ и троса, кгс	30 / 4	230 / 30	105 / 25	130 / 33	155 / 40

Шинные порталы

Таблица 4

Обозначения	Область применения и параметры ошиновки	ОРУ 330 кВ 2 АСО-500 ℓ = 48 м				
	Значения максимальных нагрузок в различных режимах / Наименование нагрузок	Монтажный режим V = 10 м/с q = 6,25 кгс/м² C = 0	I норм. реж. II р-н по ветру q = 50 кгс/м² C = 0	II нормальный режим II р-н по гололеду	II нормальный режим III р-н по гололеду	II нормальный режим IV р-н по гололеду
S	Тяжение ошиновки, кгс	1200	1400	1850	2200	2500
Q	Масса половины пролета провода ошиновки п/ст и гирлянды, кг	450	450	610	690	770
P	Давление ветра на половину пролета провода ошиновки п/ст и гирлянду, кгс	28	226	100	115	130

ТК 1974	Таблицы нормативных нагрузок на порталы ОРУ 330 кВ	Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 14

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград
Зам. нач. отд. Лобат
Гл. инж. пр. Морфенюк
Рук. группы Харсиенко
Ст. инженер Капешова
ЭПС Подпись Дата
Согласовано
25.9
Ахмед
Кулиев

Таблица 5

220 кВ

Ячейковый портал тип Т

Нормативные усилия / Расчетные усилия	Стойка 1					Стойка 2				
	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим
S_x, тс	1,12 / 1,35	0,49 / 0,63	0,50 / 0,70	0,54 / 0,76	0,25 / —	1,24 / 1,49	0,51 / 0,66	0,53 / 0,74	0,57 / 0,80	0,26 / —
S_y, тс	0,64 / 0,83	0,96 / 1,25	1,06 / 1,62	1,26 / 1,76	— / —	0,89 / 1,16	1,51 / 1,96	1,80 / 2,52	2,20 / 2,80	— / —
Q_x, тс	1,29 / 1,55	0,52 / 0,68	0,54 / 0,75	0,58 / 0,81	0,27 / —	1,44 / 1,69	0,55 / 0,71	0,57 / 0,79	0,61 / 0,85	0,28 / —
Q_y, тс	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{-3,110}$, тс	8,9 / 10,7	10,3 / 12,3	10,9 / 13,6	11,4 / 14,3	5,9 / —	12,8 / 15,3	15,5 / 18,6	16,6 / 20,7	17,7 / 22,1	7,5 / —
$M_x^{0,00}$, тсм	19,1 / 22,9	8,3 / 10,7	8,5 / 11,9	9,2 / 12,9	4,3 / —	21,1 / 25,3	8,6 / 11,2	9,0 / 12,6	9,7 / 13,6	4,4 / —
$M_y^{0,00}$, тсм	1,7 / 2,2	2,5 / 3,3	3,1 / 4,3	3,4 / 4,7	— / —	2,4 / 3,1	4,0 / 5,2	4,7 / 6,6	5,3 / 7,4	— / —
$M_x^{-0,600}$, тсм	19,7 / 23,6	8,6 / 11,1	8,8 / 12,3	9,6 / 13,4	4,4 / —	21,8 / 26,2	8,9 / 11,6	9,3 / 13,0	10,1 / 14,1	4,6 / —
$M_y^{-0,600}$, тсм	1,7 / 2,2	2,5 / 3,3	3,1 / 4,3	3,4 / 4,7	— / —	2,4 / 3,1	4,0 / 5,2	4,2 / 6,7	5,4 / 7,5	— / —
$N_{от}^{-0,600}$, тс	3,4 / 4,4	4,2 / 5,5	4,5 / 6,3	4,8 / 6,7	— / —	5,9 / 7,6	7,3 / 9,5	7,8 / 10,9	8,3 / 11,6	— / —
f, см	33,5	6,8	7,1	7,5	—	40,8	7	7,5	8,0	—

Ячейковый портал тип II

Нормативные усилия / Расчетные усилия	Стойка 3					Стойка 4				
	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим
S_x, тс	0,93 / 1,11	0,28 / 0,37	0,29 / 0,40	0,31 / 0,43	0,12 / —	1,04 / 1,25	0,32 / 0,41	0,32 / 0,43	0,33 / 0,46	0,13 / —
S_y, тс	0,30 / 0,39	0,55 / 0,72	0,83 / 1,16	1,13 / 1,58	— / —	0,60 / 0,78	1,11 / 1,44	1,65 / 2,31	2,25 / 3,15	— / —
Q_x, тс	1,0° / 1,31	0,32 / 0,42	0,32 / 0,45	0,34 / 0,48	0,14 / —	1,21 / 1,45	0,35 / 0,46	0,34 / 0,48	0,37 / 0,51	0,15 / —
Q_y, тс	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{-3,110}$, тс	7,5 / 9,0	8,4 / 10,0	8,9 / 11,1	9,8 / 12,2	5,3 / —	11,0 / 13,2	12,8 / 15,3	14,0 / 17,5	15,8 / 19,7	6,3 / —
$M_x^{0,00}$, тсм	15,8 / 18,9	4,9 / 6,3	4,9 / 6,8	5,2 / 7,3	2,0 / —	17,7 / 21,2	5,4 / 7,0	5,2 / 7,3	5,6 / 7,8	2,2 / —
$M_y^{0,00}$, тсм	0,8 / 1,0	1,5 / 1,9	2,2 / 3,1	3,0 / 4,2	— / —	1,6 / 2,1	2,8 / 3,6	4,4 / 6,1	6,0 / 8,4	— / —
$M_x^{-0,600}$, тсм	16,4 / 19,5	5,0 / 6,5	5,0 / 7,0	5,4 / 7,6	2,1 / —	18,3 / 22,0	5,5 / 7,2	5,4 / 7,6	5,8 / 8,1	2,3 / —
$M_y^{-0,600}$, тсм	0,8 / 1,0	1,5 / 1,9	2,2 / 3,1	3,0 / 4,2	— / —	1,6 / 2,1	2,9 / 3,8	4,4 / 6,1	6,0 / 8,4	— / —
$N_{от}^{-0,600}$, тс	2,6 / 3,4	3,2 / 4,2	3,8 / 5,3	4,5 / 6,3	— / —	5,2 / 6,8	6,5 / 8,4	7,5 / 10,5	9,0 / 12,5	— / —
f, см	23,8	2,8	4,0	4,3	—	29,6	4,5	4,5	4,6	—

220 кВ

Ячейковый портал тип III

Нормативные усилия / Расчетные усилия	Стойка 5					Стойка 6				
	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололёду	III р-н по гололёду	IV р-н по гололёду	Среднеэксплуат. режим
S_x, тс	0,78 / 0,94	0,21 / 0,27	0,21 / 0,29	0,22 / 0,31	0,10 / —	0,90 / 1,08	0,24 / 0,31	0,24 / 0,32	0,24 / 0,34	0,11 / —
S_y, тс	0,22 / 0,29	0,30 / 0,39	0,56 / 0,78	0,78 / 1,09	— / —	0,43 / 0,56	0,58 / 0,76	1,10 / 1,54	1,55 / 2,17	— / —
Q_x, тс	0,95 / 1,14	0,26 / 0,32	0,24 / 0,34	0,26 / 0,36	0,12 / —	1,07 / 1,28	0,28 / 0,36	0,27 / 0,37	0,28 / 0,39	0,13 / —
Q_y, тс	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{-3,110}$, тс	6,7 / 8,0	6,9 / 8,3	7,4 / 9,3	8,1 / 10,1	5,6 / —	9,3 / 11,1	9,6 / 11,5	9,9 / 12,9	12,4 / 15,5	6,1 / —
$M_x^{0,00}$, тсм	13,4 / 16,0	3,5 / 4,6	3,5 / 4,9	3,8 / 5,3	1,7 / —	15,3 / 18,3	4,1 / 5,3	3,9 / 5,4	4,1 / 5,8	1,9 / —
$M_y^{0,00}$, тсм	0,5 / 0,7	0,8 / 1,0	1,5 / 2,1	2,1 / 2,9	— / —	1,1 / 1,4	1,6 / 2,0	2,9 / 4,0	4,1 / 5,8	— / —
$M_x^{-0,600}$, тсм	13,8 / 16,5	3,7 / 4,8	3,7 / 5,1	3,9 / 5,5	1,8 / —	15,8 / 19,0	4,2 / 5,5	4,0 / 5,6	4,3 / 6,0	1,9 / —
$M_y^{-0,600}$, тсм	0,6 / 0,8	0,8 / 1,0	1,5 / 2,1	2,1 / 2,9	— / —	1,2 / 1,5	1,6 / 2,0	2,9 / 4,1	4,1 / 5,8	— / —
$N_{от}^{-0,600}$, тс	1,8 / 2,4	2,1 / 2,7	2,7 / 3,6	3,1 / 4,4	— / —	3,7 / 4,8	4,1 / 5,3	5,2 / 7,2	6,2 / 8,7	— / —
f, см	16,3	2,2	2,2	3,1	—	22,5	3,2	3,2	3,4	—

Примечание.

При расчете закреплений стоек в грунте, а также стоек по прочности и деформациям, на приведенные значения изгибающих моментов $M_x^{0,00}$ и $M_x^{-0,600}$ следует вводить коэффициент $K=1,1$

Условные обозначения:

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

Q_x, Q_y - горизонтальные силы, действующие на стойку на отметке 0, в плоскости и из плоскости портала,

$N^{-3,110}$ - сжимающее усилие на отметке - 3,110.

M_x, M_y - значения действующих изгибающих моментов в плоскости и из плоскости портала на отметке 0 и -0,60;

$N_{от}^{-0,600}$ - усилие в оттяжке на отметке - 0,600

f - прогиб верха стойки в плоскости портала.

Лист 15и аннулирует лист 15 25/XII 1979 г. Рук. гр. Красснова

ТК 1974

Таблицы действующих усилий на стойки порталов

Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 15И

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Ленинград Запад-Запад отделение

Нач. отд. Ротинский

Гл. инж. пр. Порфирьев

Рук. группы Туресунова

Рук. группы Красснова

Рук. группы Кузьмин

Таблица 6

Шинный портал тип I 220 кЗ

Нормативные усилия / Расчетные усилия	Стойка 1: III р-н по ветру	Стойка 1: II р-н по гололёду	Стойка 1: III р-н по гололёду	Стойка 1: IV р-н по гололёду	Стойка 1: Средне-эксплуат. режим	Стойка 2: III р-н по ветру	Стойка 2: II р-н по гололёду	Стойка 2: III р-н по гололёду	Стойка 2: IV р-н по гололёду	Стойка 2: Средне-эксплуат. режим
S_x, тс	0,44 / 0,53	0,15 / 0,21	0,16 / 0,23	0,17 / 0,24	0,05 / —	0,33 / 0,40	0,10 / 0,14	0,11 / 0,15	0,11 / 0,16	0,04 / —
S_y, тс	0,82 / 1,07	0,98 / 1,27	1,20 / 1,68	1,50 / 2,10	0,68 / —	0,50 / 0,65	0,60 / 0,78	0,72 / 1,01	0,84 / 1,18	0,41 / —
Q_x, тс	0,55 / 0,66	0,17 / 0,24	0,19 / 0,26	0,19 / 0,27	0,07 / —	0,44 / 0,53	0,12 / 0,17	0,13 / 0,18	0,14 / 0,19	0,06 / —
Q_y, тс	0,82 / 1,07	0,98 / 1,27	1,20 / 1,68	1,50 / 2,10	0,68 / —	0,50 / 0,65	0,60 / 0,78	0,72 / 1,01	0,84 / 1,18	0,41 / —
$N^{0,00}$, тс	3,2 / 3,5	3,5 / 3,8	3,5 / 3,9	3,7 / 4,1	3,2 / —	3,2 / 3,5	3,3 / 3,6	3,4 / 3,7	3,5 / 3,8	3,1 / —
$M_x^{0,00}$, тс·м	5,0 / 6,0	1,7 / 2,4	1,9 / 2,6	1,9 / 2,7	0,6 / —	3,8 / 4,5	1,1 / 1,6	1,2 / 1,7	1,3 / 1,8	0,5 / —
$M_y^{0,00}$, тс·м	9,4 / 12,2	11,1 / 14,4	13,7 / 19,1	17,0 / 23,8	7,7 / —	5,7 / 7,4	6,9 / 8,9	8,2 / 11,5	9,6 / 13,4	4,7 / —
$M_x^{-0,600}$, тс·м	5,3 / 6,3	1,8 / 2,5	1,9 / 2,7	2,1 / 2,9	0,6 / —	4,0 / 4,8	1,2 / 1,7	1,3 / 1,8	1,4 / 1,9	0,5 / —
$M_y^{-0,600}$, тс·м	9,9 / 12,8	11,7 / 15,2	14,5 / 20,1	17,9 / 25,1	8,1 / —	6,0 / 7,8	7,2 / 9,3	8,7 / 12,1	10,1 / 14,1	4,9 / —
f, см	3,4	4,2	8,1	13,6	—	2,1	2,5	3,0	3,5	—

Нормативные усилия / Расчетные усилия	Шинный портал тип II, Стойка 3: III р-н по ветру	Стойка 3: II р-н по гололёду	Стойка 3: III р-н по гололёду	Стойка 3: IV р-н по гололёду	Стойка 3: Средне-эксплуат. режим	Стойка 4: III р-н по ветру	Стойка 4: II р-н по гололёду	Стойка 4: III р-н по гололёду	Стойка 4: IV р-н по гололёду	Стойка 4: Средне-эксплуат. режим
S_x, тс	0,67 / 0,80	0,26 / 0,36	0,28 / 0,39	0,31 / 0,42	0,08 / —	0,46 / 0,55	0,15 / 0,21	0,16 / 0,23	0,19 / 0,26	0,05 / —
S_y, тс	0,78 / 0,93	0,28 / 0,39	0,30 / 0,42	0,33 / 0,46	0,10 / —	0,57 / 0,68	0,17 / 0,24	0,19 / 0,26	0,21 / 0,29	0,07 / —
$M_x^{0,00}$, тс·м	3,5 / 3,9	3,9 / 4,3	4,3 / 4,7	4,5 / 5,0	3,5 / —	3,4 / 3,7	3,6 / 4,0	3,8 / 4,2	3,9 / 4,3	3,3 / —
$M_y^{0,00}$, тс·м	7,6 / 9,1	2,9 / 4,1	3,1 / 4,4	3,5 / 4,9	0,9 / —	5,3 / 6,3	1,7 / 2,4	1,9 / 2,6	2,1 / 3,0	0,6 / —
$M_x^{-0,600}$, тс·м	8,0 / 9,6	3,1 / 4,3	3,4 / 4,7	3,7 / 5,2	1,0 / —	5,5 / 6,6	1,8 / 2,5	1,9 / 2,7	2,2 / 3,1	0,6 / —
$M_y^{-0,600}$, тс·м	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
f, см	3,0	1,1	1,2	1,3	—	2,1	0,7	0,8	0,8	—

Лист 16 и заменяет лист 16

Рук. гр. Mkurs- /Кирсанова/ 25/XII-79 г.

Нач. ОТПП	Роменский		
ГИП	Парфенов		
Рук. группы	Кирсанова		
Рук. группы	Кулешова		

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1974	Таблицы действующих усилий на стойку порталов	Серия 3.407-105	
		Выпуск 1	Лист 16 и

Таблица 7

Нормативные усилия / Расчетные усилия	330 кВ																			
	Ячейковый портал										Шинный портал									
	Тип I стойка 1					Тип II стойка 2					Тип I стойка 1					Тип II стойка 2				
	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат. режим	III р-н по ветру	II р-н по гололеду	III р-н по гололеду	IV р-н по гололеду	Средне-эксплуат. режим
S_x, тс	1,67 / 2,0	1,0 / 1,3	1,07 / 1,5	1,17 / 1,64	0,45 / —	1,75 / 2,1	1,0 / 1,3	1,07 / 1,5	1,2 / 1,7	0,45 / —	0,67 / 0,8	0,23 / 0,3	0,25 / 0,33	0,28 / 0,36	0,09 / —	1,0 / 1,21	0,39 / 0,51	0,44 / 0,57	0,49 / 0,64	0,13 / —
S_y, тс	0,96 / 1,25	1,17 / 1,52	1,38 / 1,94	1,55 / 2,17	0,28 / —	0,24 / 0,31	0,22 / 0,29	0,6 / 0,84	1,18 / 1,65	0,28 / —	1,53 / 1,98	1,25 / 1,63	1,61 / 2,64	2,34 / 3,27	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
Q_x, тс	2,1 / 2,5	1,1 / 1,4	1,14 / 1,6	1,26 / 1,76	0,54 / —	2,16 / 2,6	1,1 / 1,4	1,14 / 1,6	1,3 / 1,8	0,51 / —	0,78 / 0,94	0,28 / 0,34	0,28 / 0,37	0,31 / 0,4	0,1 / —	1,13 / 1,35	0,42 / 0,55	0,47 / 0,61	0,52 / 0,67	0,15 / —
Q_y, тс	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N^{0,00}$, тс	20,3 / 24,4	18,7 / 24,3	20,2 / 26,3	21,3 / 27,7	16,7 / —	19,4 / 23,3	16,4 / 21,3	17,9 / 23,3	20,0 / 26,0	18,0 / —	9,9 / 11,9	11,6 / 13,9	12,9 / 16,1	14,0 / 17,5	9,4 / —	5,2 / 5,7	6,0 / 6,6	6,4 / 7,1	6,9 / 7,6	5,2 / —
$M_x^{0,00}$, тс.м	15,0 / 18,0	7,7 / 10,0	8,2 / 11,5	9,3 / 13,0	2,2 / —	15,4 / 18,5	7,2 / 9,3	8,1 / 11,3	8,9 / 12,5	1,8 / —	8,6 / 10,3	2,9 / 3,8	3,2 / 4,2	3,6 / 4,6	1,15 / —	12,8 / 15,5	5,0 / 6,5	5,6 / 7,3	6,3 / 8,2	1,7 / —
$M_y^{0,00}$, тс.м	2,3 / 3,0	3,5 / 4,5	4,1 / 5,7	4,7 / 6,6	0,8 / —	0,7 / 0,9	0,65 / 0,85	1,8 / 2,5	3,2 / 4,5	0,75 / —	2,3 / 3,0	4,9 / 6,4	7,4 / 10,4	9,2 / 12,8	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$M_x^{-0,600}$, тс.м	17,4 / 20,9	8,2 / 10,7	9,0 / 12,6	10,0 / 14,0	2,8 / —	17,8 / 21,3	8,0 / 10,4	8,7 / 12,2	9,9 / 13,8	2,2 / —	9,0 / 10,7	3,1 / 4,0	3,4 / 4,4	3,8 / 4,8	1,2 / —	13,4 / 16,2	5,2 / 6,8	5,9 / 7,7	6,6 / 8,6	1,7 / —
$M_y^{-0,600}$, тс.м	2,8 / 3,7	3,6 / 4,7	4,2 / 5,9	4,9 / 6,8	0,9 / —	0,7 / 0,95	0,7 / 0,9	1,9 / 2,6	3,5 / 4,9	0,8 / —	2,3 / 3,0	4,9 / 6,4	7,4 / 10,4	9,2 / 12,8	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
$N_{от}^{0,00}$, тс	6,1 / 7,4	6,7 / 8,0	7,2 / 9,0	7,7 / 9,6	4,7 / —	6,6 / 7,3	6,5 / 7,2	7,2 / 8,6	8,5 / 10,6	6,8 / —	6,6 / 7,3	7,9 / 9,1	8,9 / 11,1	9,9 / 12,4	5,3 / —	— / —	— / —	— / —	— / —	— / —
f, см																				

Примечание.

Моменты M_x, приведенные в таблице, определены без учета весовых составляющих на стрелах прогибов стоек.

При расчете закреплений стоек в грунте, а также стоек по прочности и деформациям, на приведенные значения изгибающих моментов $M_x^{0,00}$ и $M_x^{-0,600}$ для стоек ячейковых порталов следует вводить коэффициент $K = 1,14$

Зак. нач. ОТП	Ходот		
Гл. инж. пр	Парфенов		26.9
Рук. группы	Кирсанова		
Ст. инжен.	Кулешова		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1974	Таблицы действующих усилий на стойки порталов	Серия 3.407-106 Выпуск 1	Лист 17

Таблица 8

Наименование элемента	Расчетное сечение	Длина стойки м	Арматура стойки: Напрягаемая	Арматура стойки: Ненапрягаемая	Действующие моменты, тм: От нормативных нагрузок Mx, тс·м	От нормативных нагрузок My, тс·м	От расчетных нагрузок Mx, тс·м	От расчетных нагрузок My, тс·м	Несущая способность стойки: По прочности M_1^P, тсм	По деформативности M_1^H, тсм	Общее усилие натяжения арматуры N_0, тс	Примечания
СЦП-1	ф 560 δ=5,5	22,2	12ф12А-V	16ф12А-V	17,8	0,7	21,3	0,95	35,9	9,9	98	
СЦП-2	—"—	19,45	12ф12А-V	16ф12А-V	21,8	3,3	26,2	4,3	35,9	9,9	98	
СЦП-3	—"—	15,25	12ф12А-V	4ф12А-V	13,4	—	16,2	—	22,9	12,3	98	
СЦП-4	—"—	14,0	12ф12А-V	8ф12А-V	2,3	17,9	3,0	25,1	27,6	11,8	98	
ВС-3	45×45	14,0	8ф16А-V	4ф16А-V	2,3	17,9	3,0	25,1	28,8	14,7	116	

Примечания:

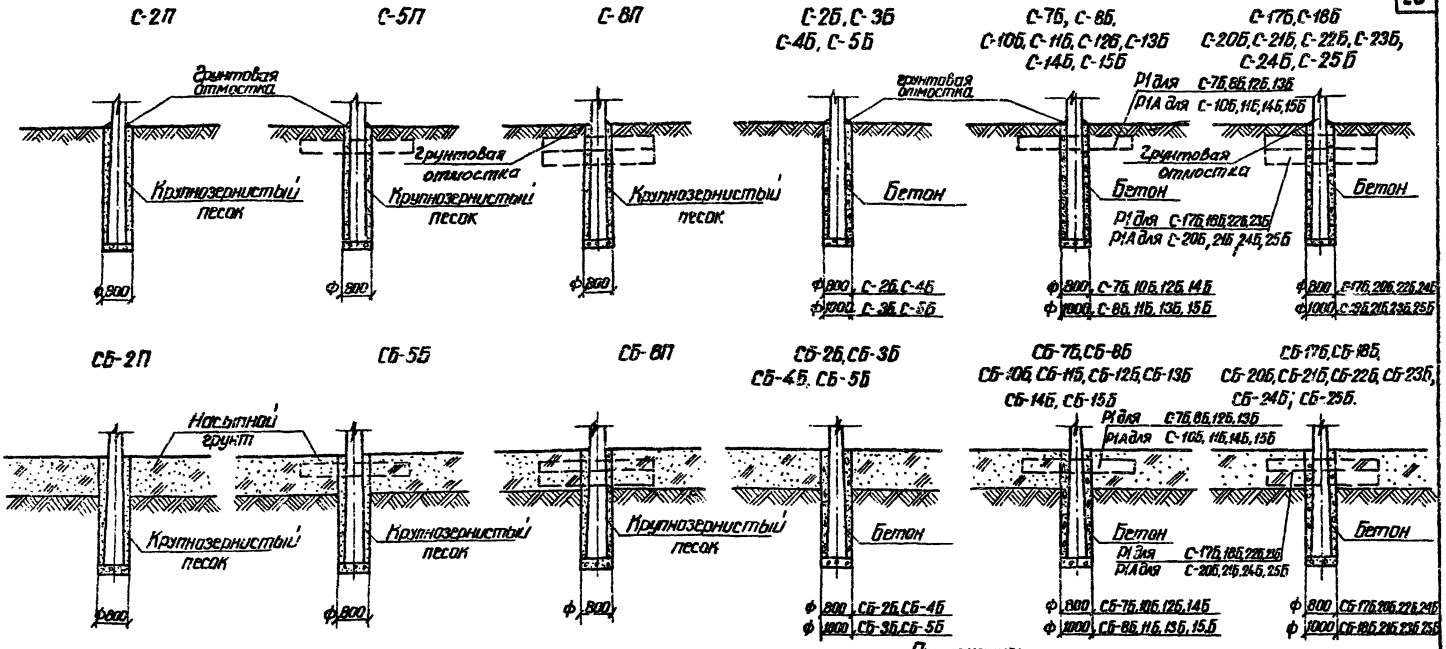
1. Изготовление стоек типа СЦП предусматривается с использованием оборудования, предназначенного для изготовления стоек ВЛ типа СЦ
2. Армирование стоек, действующие изгибающие моменты и несущая способность приведены для расчетного сечения, принятого ниже поверхности грунта на 0,6 м.

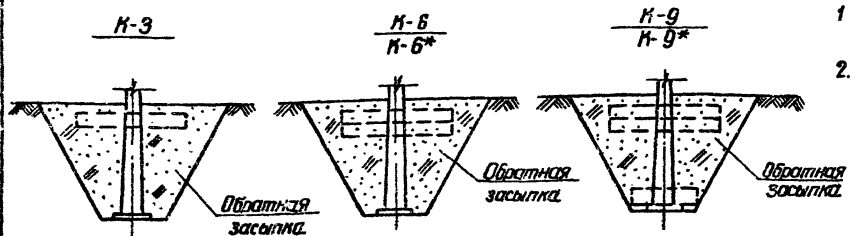
7092тм-I-19

Зам. нач. отд. Содоп
Гл. инж. пр. Парфенов 25.9
Рук. группы Кирсанова

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1974	Основные характеристики железобетонных стоек порталов	Серия 3.407-105 Выпуск 1	Лист 18





Примечания:

1. Параметры закреплений и общие примечания см. серию 3.407-97 выпуск 2 листы 10,11
2. Расчет закреплений типа К*, выполняемых с засыпкой пазух открытых котлованов крупнозернистым песком, рекомендуется производить для характеристик грунта № 6

ТК 1974	Рекомендуемые типы закрепления стоек порталов в грунте	Серия 3.407-105	
		Выпуск 1	Лист 19

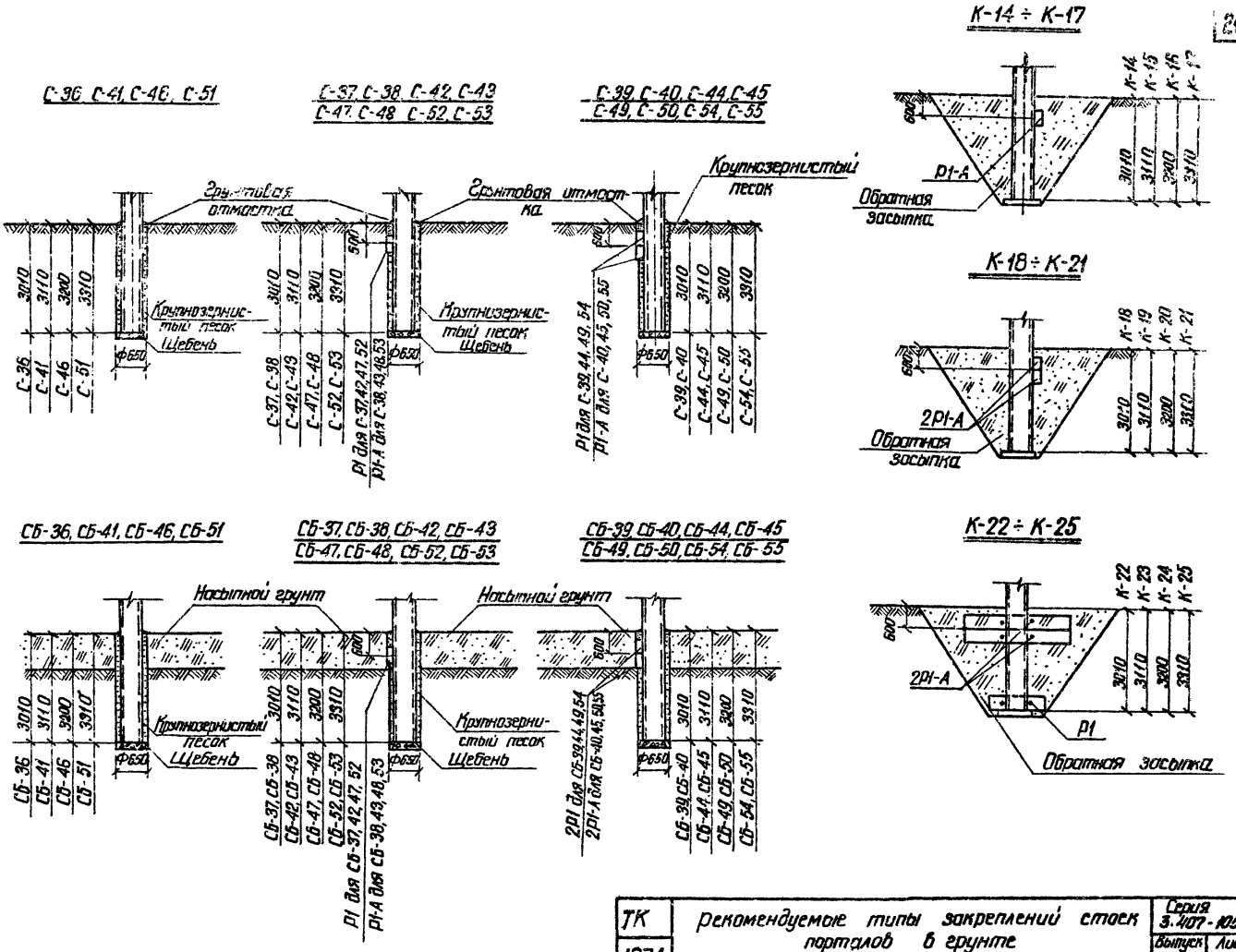
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд. Хадот
Гл. инж. пр. Парфенов
Рук. группы Кирсанова

7092тм-I-20

25.9

ср 171-91



ТК	Рекомендуемые типы закреплений стоек порталов в грунте	Серия 3.407-105	
1974		Выпуск 1	Лист 20

СФ 171-01

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

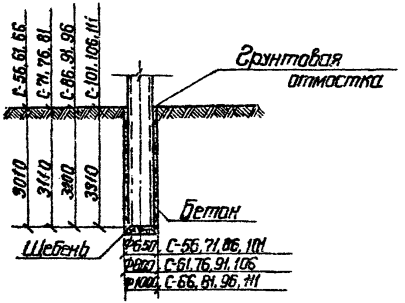
Зам. нач. отд.	Ходот		
Гл. инж. пр-та	Парфенов		25.9
Рук. группы	Кирсанова		
Ст. техник	Елинская		

7092тн-I-21

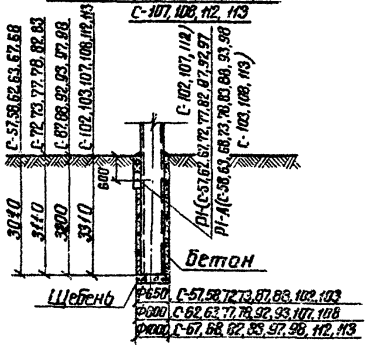
Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Гл. инж. отд. Хидот
Гл. инж. пр. Пороховой
Рук. группы Пороховой
Ст. техник Сликлая

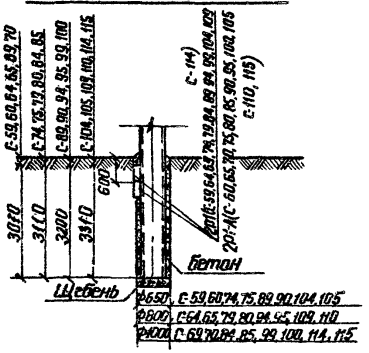
С-56, 61, 66, 71, 76, 81, 86, 91
С-96, 101, 106, 111



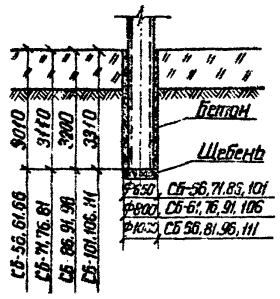
С-57, 58, 62, 63, 67, 68, 72, 73, 77, 78
С-82, 83, 87, 88, 92, 93, 97, 98, 102, 103
С-107, 108, 112, 113



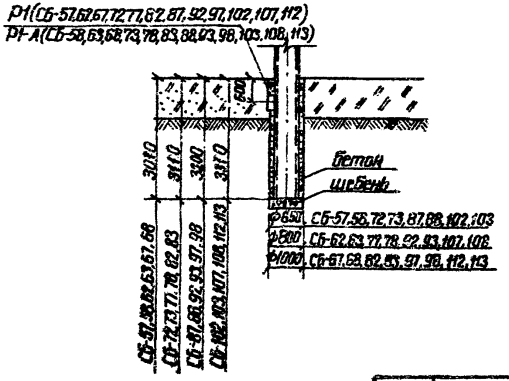
С-59, 60, 64, 65, 69, 70, 74, 75, 79, 80, 84, 85, 89
С-90, 94, 95, 99, 100, 104, 105, 109, 110, 114, 115



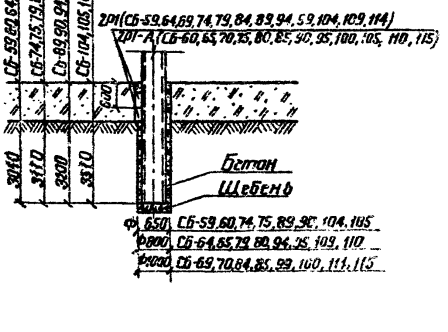
Сб-56, 61, 66, 71, 76, 81, 86, 91
Сб-94, 101, 106, 111



Сб-57, 58, 62, 63, 67, 68, 72, 73, 77, 78
Сб-82, 83, 87, 88, 92, 93, 97, 98, 102, 103
Сб-107, 108, 112, 113



Сб-59, 60, 64, 65, 69, 70, 74, 75, 79, 80
Сб-94, 85, 89, 90, 94, 95, 99, 100, 104
Сб-105, 109, 110, 114, 115



ТМ 1974	Рекомендуемые типы закреплений стоек порталов в грунте	Серия 3.407-105	
		Выпуск 1	Лист 21

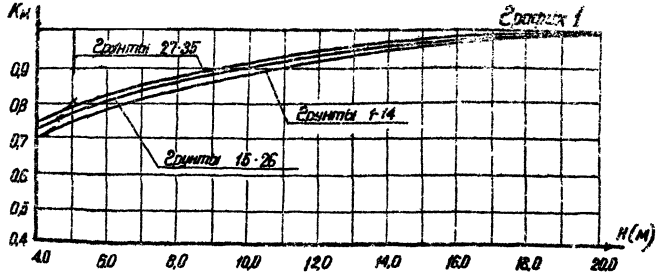
7092тм-I-23

Коэффициенты условий работы $m_з$

Таблица 9

Наименование грунта	Степень плотности	Консистенция	Условный номер грунта	Влажность на границе раскатывания	$m_з$ Сверленый котлован	$m_з$ Сверленый котлован с банкеткой
Пески крупные	Плотные	—				
	Средней плотности	—	2	—	1,0	0,95
	Рыхлые	—	3			
Пески средней крупности	Плотные	—	4			
	Средней плотности	—	5	—	1,0	0,95
	Рыхлые	—	6			
Пески мелкие	Плотные	—	7			
	Средней плотности	—	8	—	1,1	1,0
	Рыхлые	—	9,10			
Пески пылеватые	Плотные	—	11			
	Средней плотности	—	12	—	1,15	1,10
	Рыхлые	—	13,14			
Супеси	Плотные	≤ 0,3	15			
	Средней плотности	0,3-0,7	16	9,5-12,4	1,25	1,15
	Рыхлые	0,7-1,0	17			
Суглинки	Плотные	≤ 0,3	18	12,5 - 15,4	1,4	1,25
	Средней плотности	0,3-0,7	19	15,5 - 18,4		
	Слабые	0,7-0,9	20			
	Очень слабые	0,9-1,0	21			
Глины	Плотные	≤ 0,3	22	18,5 - 22,4	1,5	1,4
	Средней плотности	0,3-0,7	23	22,5 - 26,4	1,6	1,5
	Слабые	0,7-0,9	24	26,5 - 30,4	1,85	1,6
	Очень слабые	0,9-1,0	25			
			26			
			27			
			28			
			29			
			30			
			31			
			32			
			33			
			34			
			35			

Кривые зависимости коэффициента Км от высоты приложения опрокидывающей силы. Км = f(н)



Нх,у - высота приложения равнодействующей горизонтальных сил $H = \frac{M^{x}_{xy}}{Q^{x}_{xy}}$

Зам. нач. отд.	Ходот		
Гл. инж. пр.	Парфенов		25.9
Рук. группы	Кирсанова		

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК 1974	Таблица значений коэффициента условий работы $m_з$ График кривых зависимости коэффициента Км	Серия 3.407-105	
		Выпуск 1	Лист 22

таблица 10 | 24

Условные номера грунтов	Характеристика грунтов ненарушенных: γ тс/м³	φ град	C тс/м²	m тс/м²	mc тс/м²	Предельные опрокидывающие моменты, Мтсм. Сверленые котлованы: С-36 С-41	С-37 С-42	С-38 С-43	С-39 С-44	С-40 С-45	С-46 С-51	С-47 С-52	С-48 С-53	С-49 С-54	С-50 С-55	С-56 С-71	С-57 С-72	С-58 С-73	С-59 С-74	С-60 С-75	С-61 С-76	С-62 С-77	С-63 С-78	С-64 С-79	С-65 С-80	С-66 С-81
1	2,0	41	0	9,63	0	42,0	48,8	54,4	54,4	65,2	56,0	62,3	68,4	68,5	80,3	47,9	53,2	59,1	58,5	69,8	56,6	61,2	67,4	65,7	77,9	69,5
2	1,9	38	0	7,99	0	32,7	37,5	42,0	42,1	50,9	42,4	47,6	52,6	52,7	62,3	36,4	40,8	45,6	45,1	54,3	43,1	46,8	51,9	50,5	60,4	52,9
3	1,8	36	0	6,93	0	27,0	31,1	35,0	35,1	42,6	34,9	39,4	43,6	43,8	52,0	30,0	33,8	37,9	37,5	45,4	35,5	38,7	43,1	41,9	50,3	43,6
4	2,0	38	0	8,44	0	34,2	39,3	44,0	44,1	53,3	44,4	49,9	55,1	55,3	65,3	38,2	42,8	47,8	47,3	56,9	45,2	48,1	54,4	52,9	63,3	55,5
5	1,9	36	0	7,32	0	28,3	32,6	36,8	36,8	44,7	36,6	41,4	45,8	46,0	54,6	31,5	35,5	39,8	39,4	47,7	37,3	40,7	45,3	44,0	52,9	45,8
6	1,8	33	0	6,11	0	21,3	25,5	24,9	29,0	35,4	28,2	32,1	36,8	36,0	43,0	24,6	27,7	31,2	30,9	37,6	28,9	31,6	35,4	34,4	41,6	35,4
7	2,0	36	0,1	7,70	0,39	31,1	35,9	40,6	40,7	49,5	40,1	45,5	50,5	50,7	60,4	34,6	39,1	43,9	43,5	52,7	41,0	44,8	48,9	48,5	58,5	50,2
8	1,9	34	0	6,72	0	24,6	28,5	32,3	32,4	39,5	31,8	36,1	40,1	40,3	48,1	27,4	31,0	34,9	34,6	42,0	32,5	35,5	39,7	38,5	46,5	39,8
9	1,8	30	0	5,40	0	17,9	21,0	24,0	24,1	29,7	23,0	26,4	29,6	29,8	35,9	20,0	22,8	25,9	25,6	31,5	23,6	26,1	29,3	28,4	34,1	29,0
10	1,85	26	0	4,72	0	14,1	16,9	19,4	19,5	24,2	18,1	21,1	23,9	24,0	29,2	15,8	18,3	20,9	20,7	25,6	18,8	20,8	23,6	22,9	28,2	25,0
11	1,9	34	0,2	6,72	0,75	27,2	31,8	36,1	36,2	44,3	35,0	40,0	44,7	44,8	53,6	30,3	34,5	39,0	38,6	47,1	35,8	39,3	44,1	42,8	52,0	43,8
12	1,9	32	0,1	6,18	0,36	22,6	26,5	30,2	30,3	37,2	29,1	33,4	37,3	37,5	45,2	25,2	28,8	32,6	32,3	39,6	29,9	32,9	36,9	35,8	43,7	36,6
13	1,8	28	0	4,99	0	15,7	18,6	21,3	21,3	26,4	20,1	23,3	26,2	26,3	31,9	17,5	20,2	22,9	22,7	28,0	20,8	23,0	25,9	25,1	30,8	25,5
14	1,75	24	0	4,12	0	11,9	14,3	16,4	16,5	20,6	15,2	17,8	20,2	20,3	24,8	13,3	15,5	17,7	17,5	21,8	15,8	17,6	20,0	19,3	23,9	19,3
15	2,0	23	1,3	4,57	3,93	22,2	28,1	32,8	33,0	40,8	28,7	34,6	39,8	40,0	49,3	25,5	30,3	35,1	34,8	43,3	30,0	34,0	39,3	37,9	47,4	36,4
16	1,95	22	0,9	4,29	2,67	18,3	22,6	26,4	26,6	33,2	23,0	27,8	32,0	32,2	39,9	20,4	24,3	28,3	28,0	35,1	24,1	27,4	31,7	30,6	38,4	29,4
17	1,9	21	0,3	4,02	0,87	16,7	19,6	18,3	18,4	23,2	16,1	19,3	22,2	23,4	27,8	14,2	16,9	19,6	19,4	24,5	16,9	19,1	22,0	21,3	26,7	20,7
18	2,0	22	1,4	4,40	4,15	22,5	27,7	32,3	32,5	40,2	28,2	34,0	39,2	39,4	48,5	25,0	29,8	34,6	34,3	42,7	29,4	33,5	38,7	37,3	46,7	35,7
19	1,95	21	0,7	4,13	2,04	15,8	19,6	23,0	23,1	28,0	20,0	24,1	27,8	28,1	34,8	17,7	21,2	24,7	24,4	30,7	21,0	23,9	27,6	26,6	33,8	25,6
20	1,3	20	0,4	3,88	1,14	12,7	15,7	18,4	18,5	23,3	16,0	19,3	22,3	22,5	28,0	14,2	17,0	19,8	19,6	24,7	16,9	19,1	22,1	21,4	26,9	20,6
21	1,8	19	0,2	3,54	0,56	10,2	12,7	14,8	14,9	18,8	13,0	15,6	18,0	18,1	22,5	11,5	13,7	15,9	15,8	19,9	13,6	15,5	17,8	17,2	21,7	16,7
22	1,95	20	1,9	3,9	5,43	23,6	29,2	34,0	34,2	41,9	29,5	35,8	41,3	41,5	50,9	26,2	31,4	36,4	36,1	44,6	30,8	35,1	40,6	39,2	48,9	37,2
23	1,9	19	1,1	3,73	3,08	16,6	20,8	24,4	24,6	30,6	20,8	25,4	29,5	29,7	36,8	18,6	22,4	26,1	25,9	32,4	21,9	25,1	29,2	28,1	35,5	26,7
24	1,8	18	0,8	3,41	2,20	13,4	16,9	19,8	20,0	25,1	16,8	20,6	23,9	24,1	30,1	17,0	18,2	21,3	21,1	26,5	17,8	20,4	23,7	22,9	28,9	21,7
25	1,75	17	0,4	3,20	1,08	10,1	12,7	14,9	15,1	19,1	12,7	15,5	18,0	18,2	22,8	11,3	13,7	16,0	15,9	20,1	13,5	15,4	17,9	17,3	21,9	16,4
26	1,65	16	0,2	2,9	0,65	6,1	10,1	11,9	12,0	15,2	10,1	12,4	14,3	14,5	18,1	9,0	10,9	12,7	12,6	16,0	10,7	12,3	14,2	13,7	17,4	13,1
27	1,9	18	2,8	3,60	7,71	27,4	33,8	39,1	39,3	47,3	34,2	41,4	47,5	47,8	57,8	30,4	36,2	41,8	41,4	50,5	35,4	40,4	46,5	44,9	55,5	42,5
28	1,8	17	1,9	3,29	5,14	19,6	24,6	28,7	28,8	35,2	24,4	29,9	34,7	34,9	42,8	21,8	26,4	30,7	30,4	37,5	25,6	29,4	34,2	33,0	41,2	31,0
29	1,7	16	1,0	2,99	2,66	12,8	16,3	19,2	19,3	24,1	16,0	19,8	23,1	23,3	29,0	14,4	17,5	20,6	20,4	25,6	17,0	19,6	22,9	22,1	28,0	20,7
30	1,65	15	0,6	2,80	1,56	9,2	12,4	14,7	14,8	18,7	12,2	15,1	17,7	17,9	22,4	11,0	13,4	15,8	15,6	19,8	13,0	15,0	17,6	16,9	21,6	15,9
31	1,8	16	3,6	3,17	9,55	30,0	36,7	42,2	42,4	50,3	37,3	45,0	51,4	51,7	61,8	33,0	39,2	45,1	44,7	53,7	38,3	43,5	50,0	48,4	59,1	45,7
32	1,7	15	2,6	2,89	6,52	21,0	26,2	30,5	30,7	38,7	26,0	32,0	36,9	37,2	45,0	23,3	28,1	32,6	32,3	39,3	27,3	31,3	36,3	35,1	43,4	32,8
33	1,65	14	1,2	2,70	3,07	12,5	15,9	18,7	18,9	23,8	15,4	19,3	22,6	22,8	28,2	14,0	17,1	20,1	19,9	24,8	16,5	19,1	22,4	21,6	27,2	20,0
34	1,7	14	4,0	2,79	1,02	29,5	36,1	41,9	41,6	48,8	36,7	44,2	50,4	50,8	60,3	32,4	38,5	44,2	43,8	52,2	37,5	42,7	48,9	47,4	57,6	44,6
35	1,65	13	2,2	2,61	5,53	17,6	21,7	25,3	25,5	30,5	21,2	26,4	30,6	30,9	37,4	19,1	23,3	27,1	26,9	32,7	22,4	25,9	30,2	29,1	36,2	27,1

ТК 1974

Таблица предельных опрокидывающих моментов

Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 23

ср 171-81

Гл. инж. пр. Хорват
Гл. инж. пр. Торгунаков
Рук. группы Кирсанова
Инж.-Заводское отделение г. Ленинград

Таблица 10 (продолжение) 25

Условные номера грунтов	Характеристики грунтов ненарушенных γ тс/м³	φ град	C тс/м²	m тс/м³	mc тс/м²	Предельные опрокидывающие моменты, Мтсп. Сберегаемые котлованы С-67 С-82	С-68 С-83	С-69 С-84	С-70 С-85	С-86 С-101	С-87 С-102	С-88 С-103	С-89 С-104	С-90 С-105	С-91 С-106	С-92 С-107	С-93 С-108	С-94 С-109	С-95 С-110	С-96 С-111	С-97 С-112	С-98 С-113	С-99 С-114	С-100 С-115	К-14 К-15	К-16 К-17
1	2,0	41	0	9,63	0	72,9	75,7	76,2	89,7	62,1	67,9	71,3	79,6	96,0	73,1	78,0	84,7	92,8	96,1	99,0	92,7	100,0	96,3	110,8	37,1	43,47
2	1,9	38	0	7,99	0	55,6	61,1	58,4	69,2	47,1	51,9	57,0	58,6	66,6	55,4	55,5	65,0	63,4	74,2	67,6	70,5	76,5	73,5	85,3	"	"
3	1,8	36	0	6,93	0	45,9	50,6	48,3	57,5	38,7	42,9	47,3	48,3	55,5	45,6	46,1	53,8	52,5	61,7	55,6	58,1	63,2	60,7	70,7	"	"
4	2,0	38	0	8,44	0	58,3	64,2	61,2	72,6	49,4	54,4	59,8	59,3	69,8	58,1	62,4	68,3	66,5	77,9	71,0	74,0	80,3	77,1	89,5	30,4	35,57
5	1,9	36	0	7,32	0	48,3	53,3	50,7	60,5	40,7	45,0	49,7	49,3	58,3	48,3	47,9	51,6	56,5	65,2	58,4	61,1	66,5	63,2	74,4	"	"
6	1,8	33	0	6,11	0	37,4	41,5	39,4	47,4	31,4	34,9	38,8	38,5	45,9	37,0	38,9	44,0	42,9	50,9	45,1	47,3	51,7	49,5	58,1	"	"
7	2,0	36	0,1	7,70	0,39	53,0	58,7	55,8	66,8	44,6	49,5	54,7	54,3	64,4	52,5	56,6	62,2	60,7	71,5	64,0	67,8	73,1	70,0	82,0	20,2	23,5
8	1,9	34	0	6,72	0	42,1	46,6	44,3	55,1	35,3	39,3	42,5	43,1	51,3	41,6	44,9	48,4	48,2	57,0	50,8	53,2	58,.	55,6	65,2	"	"
9	1,8	30	0	5,40	0	30,8	34,3	32,5	39,3	25,6	28,7	32,1	31,8	38,2	30,2	32,6	36,4	35,4	42,3	36,9	38,8	42,6	40,7	48,1	"	"
10	1,85	26	0	4,72	0	24,5	27,5	25,0	31,8	20,2	22,9	25,7	25,6	31,0	23,9	26,2	29,2	28,4	34,2	29,2	30,8	34,1	32,5	38,8	"	"
11	1,9	34	0,2	6,72	0,75	46,4	51,6	49,1	59,2	38,2	43,4	47,3	47,9	57,5	45,7	49,5	54,7	53,3	63,4	55,6	58,4	64,1	61,2	72,3	17,1	20,0
12	1,8	32	0,1	6,18	0,36	38,8	43,2	41,0	49,6	32,3	36,2	40,4	40,1	48,1	38,1	41,4	45,8	44,6	53,2	46,5	48,9	53,6	51,2	60,6	"	"
13	1,8	28	0	4,99	0	27,1	30,3	28,7	34,9	22,4	25,3	28,3	28,1	33,9	26,5	28,9	32,1	31,3	37,5	32,4	34,1	37,6	35,8	42,6	"	"
14	1,75	24	0	4,16	0	20,5	23,2	21,9	26,9	17,0	19,3	21,6	21,6	26,3	20,1	22,0	24,6	23,9	28,9	24,5	25,9	28,7	27,3	32,6	"	"
15	2,0	23	1,3	4,57	3,93	39,4	45,1	42,2	53,0	31,9	37,2	42,7	42,3	52,1	37,4	41,9	47,7	46,2	57,3	45,2	48,5	54,6	51,7	63,8	23	26,5
16	1,95	22	0,9	4,29	2,67	31,8	36,4	34,1	42,9	25,6	29,9	34,4	34,1	42,2	30,1	33,8	38,5	37,3	46,2	36,5	39,2	44,3	41,8	51,7	19,2	22,1
17	1,9	21	0,3	4,02	0,87	22,3	25,4	23,9	29,9	18,0	20,9	23,9	23,7	29,4	21,3	23,7	26,9	26,1	32,2	26,0	27,7	31,2	29,5	36,2	14,5	16,7
18	2,0	22	1,4	4,40	4,15	38,7	44,4	41,6	52,2	31,2	36,6	42,0	41,6	51,4	36,6	41,1	46,9	45,4	56,2	44,2	47,5	53,9	50,7	62,8	22,5	25,8
19	1,95	21	0,7	4,13	2,04	27,7	31,8	29,7	37,5	22,2	26,0	29,9	29,7	36,8	26,2	28,4	33,6	32,5	40,3	31,9	34,2	38,7	36,5	45,1	17,1	19,7
20	1,9	20	0,4	3,88	1,14	22,3	25,5	23,9	30,1	17,9	20,9	24,0	23,8	29,6	21,2	23,7	26,9	26,1	32,4	25,8	27,6	31,2	29,4	36,3	14,3	16,4
21	1,8	19	0,2	3,54	0,55	18,0	20,6	19,3	24,2	14,5	16,9	19,4	19,2	23,9	17,2	19,2	21,8	21,1	25,1	21,0	22,4	25,2	23,8	29,3	11,9	13,7
22	1,95	20	1,9	3,9	5,43	40,4	46,5	43,5	54,7	32,7	38,4	44,2	43,8	53,9	38,2	43,0	49,2	47,6	58,9	46,0	49,5	56,2	52,9	65,6	22,7	26
23	1,9	19	1,1	3,73	3,08	29,0	33,5	31,3	39,6	23,2	27,4	31,6	31,4	39,0	27,3	30,8	35,4	34,2	42,6	33,0	35,6	40,6	38,1	47,5	17,2	19,8
24	1,8	18	0,9	3,41	2,20	23,6	27,2	25,4	32,3	18,7	22,2	25,7	25,5	31,6	22,1	25,0	28,8	27,8	34,7	26,9	29,0	33,0	31,1	38,7	14,4	16,5
25	1,75	17	0,4	3,20	1,08	17,9	20,6	19,2	24,4	14,2	16,8	19,4	19,3	24,1	16,8	19,0	21,8	21,1	26,3	20,5	22,1	25,1	23,6	29,4	11,4	13,2
26	1,65	16	0,2	2,9	0,65	14,2	16,3	15,3	19,3	11,4	13,4	15,4	15,3	18,1	13,5	15,2	17,3	16,8	20,9	16,5	17,7	20,0	18,9	23,3	9,4	10,9
27	1,9	18	2,8	3,60	7,71	46,1	53,0	49,6	62,0	37,7	44,3	50,8	50,3	61,3	43,8	49,3	56,3	54,6	67,0	52,3	56,4	64,1	60,3	74,6	24,7	28,3
28	1,8	17	1,9	3,29	5,14	33,8	39,0	36,5	46,0	27,1	32,1	37,1	36,8	45,4	31,7	35,9	41,3	40,0	49,6	38,1	41,3	47,2	44,3	55,3	18,9	21,6
29	1,7	16	1,0	2,99	2,65	22,6	26,2	24,4	31,1	17,8	21,3	24,8	24,6	30,7	21,0	24,0	27,7	26,7	33,5	25,5	27,7	31,7	29,7	37,3	13,5	15,4
30	1,65	15	0,6	2,80	1,56	17,3	20,1	18,7	23,9	13,7	16,3	19,0	18,9	23,7	16,2	18,4	21,2	20,5	25,8	19,7	21,3	24,4	22,9	28,7	10,8	12,4
31	1,8	16	3,5	3,17	9,56	49,5	56,7	53,2	66,0	41,0	48,0	54,8	54,4	65,6	47,3	53,2	60,6	58,8	71,7	56,1	60,4	68,6	64,6	79,6	25,6	29,3
32	1,7	15	2,5	2,89	6,52	35,8	41,3	38,7	48,5	28,8	34,3	39,5	39,2	47,9	33,6	38,2	43,9	42,5	52,4	40,2	43,6	49,9	46,8	58,3	19,3	22,1
33	1,65	14	1,2	2,70	3,07	24,9	28,5	26,8	33,8	20,3	23,8	27,2	27,0	33,4	23,3	26,4	30,3	29,4	36,2	28,1	30,2	34,4	32,2	40,2	13,4	15,2
34	1,7	14	4,0	2,79	10,2	43,4	50,4	46,9	59,2	36,2	42,0	47,9	47,6	57,5	41,0	46,3	52,8	51,2	62,6	49,2	52,9	60,1	56,4	69,9	23,4	26,5
35	1,65	13	2,2	2,61	5,59	29,7	34,4	32,1	40,5	23,6	28,3	32,8	32,5	39,8	27,6	31,6	36,5	35,3	43,7	33,2	36,1	41,5	38,9	48,7	16,7	18,5

Лист 24 н аннулирует лист 24

Рук. гр. Ткач – /Кирсанова/ 25. 12. 79 г.

ГК 1974	Таблица предельных опрокидывающих моментов	Серия 3.407-105	Выпуск 1 / Лист 24н

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ГИП отд. Романский
Гл. инж. пр. Погребной
Рук. группы Кирсанова
Рук. группы Хохлинов
Инженер

7092 тм-I-26И

Таблица 10 (продолжение)

2Б

Условные номера грунтов	Характеристики грунтов: Ненарушенных γ тс/м³	φ град	C тс/м²	m тс/м³	mc тс/м²	Нарушенных γ тс/м³	φ град	C тс/м²	m тс/м³	mc тс/м²	Предельные опрокидывающие моменты, Мтсм: Отрытые котлованы К-18 К-19	К-20 К-21	К-22 К-23	К-24 К-25	Сверлёные котлованы с банкеткой СБ-36 СБ-41	СБ-37 СБ-42	СБ-38 СБ-43	СБ-39 СБ-44	СБ-40 СБ-45	СБ-46 СБ-51	СБ-47 СБ-52	СБ-48 СБ-53	СБ-49 СБ-54	СБ-50 СБ-55	СБ-56 СБ-71	СБ-57 СБ-72	СБ-58 СБ-73
1	2.0	41	0	9.63	0	1.8	36	0	6.93	0	44.8	51.7	50.2	61.0	25.4	30.1	33.3	34.6	40.6	34.4	39.6	43.0	44.6	51.2	28.5	33.3	36.5
2	1.9	38	0	7.99	0	1.8	36	0	6.93	0	"	"	"	"	19.5	24.2	27.2	28.5	34.2	26.3	31.4	34.7	35.3	42.6	21.9	26.6	29.7
3	1.8	36	0	6.93	0	1.8	36	0	6.93	0	"	"	"	"	16.2	20.8	23.7	25.1	30.5	21.7	26.6	30.1	31.7	37.8	18.1	22.8	25.8
4	2.0	38	0	8.41	0	1.8	33	0	6.11	0	37.1	42.7	41.8	50.6	20.4	24.5	27.2	28.4	33.4	27.5	32.0	35.0	36.4	42.0	22.9	27.1	29.8
5	1.9	36	0	7.32	0	1.8	33	0	6.11	0	"	"	"	"	16.9	21.0	23.6	24.8	29.7	22.8	27.3	30.1	31.6	37.0	19.0	23.1	25.8
6	1.8	33	0	6.11	0	1.8	33	0	6.11	0	"	"	"	"	13.2	17.2	19.8	20.9	25.5	17.7	22.1	24.9	26.3	31.5	14.8	18.9	21.4
7	2.0	36	0.1	7.70	0.39	1.8	30	0	5.40	0	25.1	28.2	28.7	34.6	18.7	21.8	23.8	24.8	28.7	25.1	28.5	30.7	31.8	36.1	21.0	24.1	25.2
8	1.9	34	0	6.72	0	1.8	30	0	5.40	0	"	"	"	"	14.8	17.9	19.9	20.9	24.7	19.8	23.3	25.5	26.6	30.9	16.6	19.8	21.8
9	1.8	30	0	5.40	0	1.8	30	0	5.40	0	"	"	"	"	10.9	14.0	15.9	16.8	20.4	14.5	17.9	20.0	21.1	25.2	12.2	15.3	17.3
10	1.85	26	0	4.72	0	1.8	28	0		0	"	"	"	"	8.6	11.7	13.5	14.4	17.7	11.5	14.8	16.9	18.0	21.7	9.7	12.7	14.6
11	1.9	34	0.2	6.72	0.75	1.8	28	0	4.99	0	21.3	24.4	24.4	29.4	16.6	19.2	21.0	21.8	25.1	22.0	25.0	26.9	27.9	31.6	18.6	21.3	23.0
12	1.9	32	0.1	6.18	0.36	1.8	28	0	4.99	0	"	"	"	"	13.7	16.4	18.2	19.0	22.2	18.3	21.3	23.2	24.2	27.8	15.4	18.1	19.9
13	1.8	28	0	4.99	0	1.6	28	0	4.99	0	"	"	"	"	9.5	12.3	13.9	14.8	17.8	12.7	15.7	17.6	18.5	22.0	10.7	13.4	15.1
14	1.75	24	0	4.12	0	1.56	22	0	4.12	0	"	"	"	"	7.3	9.9	11.5	12.3	15.2	9.7	12.6	14.4	15.3	18.6	8.2	10.8	12.4
15	2.0	23	1.3	4.57	3.33	1.6	23	0.65	3.55	1.96	28.9	32.9	33.9	40.1	14.7	18.2	20.3	21.3	24.8	18.9	22.9	25.4	26.6	30.9	16.4	19.9	22.1
16	1.95	22	0.9	4.29	2.67	1.56	22	0.45	3.43	1.33	24.2	27.6	28.3	33.5	11.7	14.7	16.5	17.4	20.4	15.1	18.5	20.6	21.7	25.3	13.1	16.1	17.9
17	1.9	21	0.3	4.02	0.87	1.52	21	0.15	3.22	0.44	18.3	20.8	21.1	25.1	8.0	10.3	11.7	12.4	14.9	10.5	13.0	14.6	15.5	18.3	8.9	11.3	12.7
18	2.0	22	1.4	4.40	4.15	1.6	22	0.7	3.52	2.08	28.7	32.2	33.3	39.3	14.4	17.9	19.9	20.9	24.3	18.6	22.6	24.9	26.1	30.3	16.1	19.6	21.7
19	1.95	21	0.7	4.13	2.04	1.56	21	0.35	3.30	1.02	21.6	24.6	25.2	29.9	10.1	12.8	14.4	15.3	18.0	13.1	16.2	18.0	19.0	22.3	11.3	14.1	15.7
20	1.9	20	0.4	3.88	1.14	1.52	20	0.2	3.10	0.57	18.1	20.6	21.0	24.9	8.0	10.3	11.7	12.4	14.8	10.5	13.0	14.6	15.5	18.3	9.0	11.3	12.7
21	1.8	19	0.2	3.54	0.56	1.44	19	0.1	2.83	0.28	15.1	17.1	17.4	20.8	6.4	8.4	9.6	10.2	12.2	8.4	10.6	11.9	12.6	15.0	7.2	9.2	10.4
22	1.95	20	1.9	3.9	5.43	1.56	20	0.95	3.18	2.71	28.5	32.5	34.0	40.1	15.3	18.8	20.8	21.8	25.0	19.6	23.7	26.1	27.3	31.4	17.0	20.6	22.7
23	1.9	19	1.1	3.73	3.08	1.52	19	0.55	2.99	1.54	21.8	25	25.9	30.5	10.7	13.5	15.1	15.9	18.6	13.8	17.0	18.9	19.9	23.1	12.0	14.8	16.5
24	1.8	18	0.8	3.41	2.20	1.44	18	0.40	2.73	1.10	18.2	21	21.6	25.5	8.7	11.0	12.4	13.1	15.4	11.2	13.9	15.5	16.3	19.1	9.7	12.1	13.5
25	1.75	17	0.4	3.2	1.08	1.40	17	0.20	2.56	0.54	14.6	16.8	17.1	20.2	6.5	8.4	9.5	10.1	12.1	8.4	10.5	11.8	12.6	14.9	7.3	9.2	10.3
26	1.65	16	0.2	2.9	0.65	1.36	16	0.20	2.48	0.35	12.0	13.9	14.0	16.6	5.1	6.7	7.7	8.2	9.8	6.6	8.5	9.5	10.1	12.1	5.7	7.4	8.3
27	1.9	18	2.8	3.60	7.71	1.52	18	1.4	2.88	3.85	30.5	35.1	37.2	43.8	17.8	21.5	23.7	24.7	28.0	22.8	27.2	29.8	31.0	35.3	19.8	23.6	25.8
28	1.8	17	1.9	3.29	5.14	1.44	17	0.95	2.63	2.57	23.7	25.2	28.7	33.8	12.8	15.8	17.5	18.3	20.9	16.4	19.9	21.9	23.0	26.3	14.3	17.3	19.1
29	1.7	16	1.0	2.99	8.65	1.36	16	0.5	2.40	1.33	17.1	19.7	20.5	24.2	8.4	10.6	11.9	12.6	14.7	10.7	13.3	14.8	15.6	18.2	9.4	11.7	12.9
30	1.65	15	0.6	2.80	1.56	1.32	15	0.3	2.24	0.78	13.8	15.9	16.4	19.3	6.3	8.2	9.3	9.9	11.6	8.1	10.2	11.5	12.2	14.3	7.1	9.0	10.1
31	1.8	16	3.6	3.17	9.55	1.44	16	1.8	2.54	4.78	31.3	35.9	38.5	45.5	19.4	23.2	25.4	26.4	29.5	24.9	29.4	32.0	33.3	37.5	21.5	25.4	27.6
32	1.7	15	2.5	2.89	6.52	1.36	15	1.25	2.31	3.26	23.9	27.5	29.5	34.8	13.7	16.8	18.5	19.3	21.8	17.5	21.1	23.1	24.2	27.5	15.3	18.4	20.1
33	1.65	14	1.2	2.70	3.07	1.32	14	0.6	2.16	1.54	16.2	18.8	19.8	23.3	8.2	10.3	11.6	12.2	14.1	10.4	12.9	14.4	15.2	17.6	9.2	11.4	12.6
34	1.7	14	4.0	2.79	1.02	1.36	14	2.0	2.23	5.12	29.7	34.2	37.1	43.8	19.1	22.8	24.8	25.7	28.6	24.5	28.9	30.4	32.6	36.5	21.2	24.9	26.9
35	1.65	13	2.2	2.61	5.53	1.32	13	1.1	2.09	2.77	20.0	23.2	25.1	29.5	11.3	13.9	15.4	16.1	18.1	14.4	17.5	19.2	20.1	22.9	12.6	15.3	15.8

Лист 25 И аннулирует лист 25

Рук. гр. [signature] /Кирсанова/ 25.12.79.

ТК	Таблица	Серия 3.407-105	
1974	предельных опрокидывающих моментов	Выпуск 1	Лист 25 И

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Нач. ОГПП Гл. инж. пр. Рук. группы Рук. группы
Роменский Парфёнов Кирсанова Кулешова

Таблица 10 (продолжение)

7092 тм-Т.27

Предельные опрокидывающие моменты, тсм

Сварные котлованы с банкеткой

Условные номера захваток	СБ-73 / СБ-74	СБ-74 / СБ-75	СБ-76 / СБ-77	СБ-77 / СБ-78	СБ-63 / СБ-78	СБ-64 / СБ-79	СБ-65 / СБ-80	СБ-66 / СБ-81	СБ-67 / СБ-82	СБ-68 / СБ-83	СБ-69 / СБ-84	СБ-70 / СБ-85	СБ-96 / СБ-101	СБ-97 / СБ-102	СБ-98 / СБ-103	СБ-99 / СБ-104	СБ-90 / СБ-105	СБ-91 / СБ-106	СБ-92 / СБ-107	СБ-93 / СБ-108	СБ-94 / СБ-109	СБ-95 / СБ-110	СБ-96 / СБ-111	СБ-97 / СБ-112	СБ-98 / СБ-113	СБ-99 / СБ-114	СБ-100 / СБ-115
1	38,0	44,0	24,2	28,1	42,4	43,9	50,2	42,5	47,1	51,1	52,7	59,3	36,5	43,0	47,2	48,9	55,6	45,7	51,2	54,8	56,5	63,5	56,5	62,1	65,9	67,7	75,0
2	31,1	35,9	25,2	31,0	34,2	35,7	41,7	33,6	37,5	40,8	42,4	47,7	29,4	34,6	38,0	39,6	44,0	36,9	40,3	43,7	45,4	52,1	43,0	48,6	52,2	54,0	61,0
3	27,2	32,8	21,7	26,5	29,5	31,0	36,6	28,6	31,8	35,0	36,6	41,5	24,2	29,1	32,7	34,4	38,6	29,8	34,1	37,5	39,2	45,7	35,5	41,0	44,5	46,8	53,0
4	31,0	36,2	27,4	31,7	34,5	35,8	41,2	34,0	38,5	41,4	42,8	48,4	30,1	35,2	38,3	39,8	45,6	36,6	41,3	44,4	45,9	51,8	45,1	50,0	53,2	54,8	61,0
5	27,0	32,0	22,7	26,9	29,7	31,0	36,2	28,2	32,6	35,4	36,8	41,8	26,5	30,6	34,9	34,4	40,0	30,3	34,9	37,9	39,4	45,2	37,8	42,1	45,2	46,9	52,8
6	22,7	27,4	17,7	21,8	24,6	25,7	30,6	23,9	26,2	28,9	30,2	35,4	18,2	24,2	27,1	28,5	33,8	23,5	28,0	31,0	32,4	37,9	28,9	33,6	36,6	38,2	44,9
7	27,2	31,1	25,1	28,3	30,4	31,4	35,5	31,1	34,4	36,6	37,7	42,0	24,0	31,5	33,0	34,9	39,3	33,3	36,9	38,2	40,5	44,9	41,4	44,7	47,1	48,3	53,0
8	22,8	26,7	19,2	23,1	25,2	26,2	30,2	24,6	27,0	30,1	31,2	35,2	24,8	28,7	27,9	29,1	33,4	28,3	30,9	32,8	33,4	37,9	32,4	36,2	38,5	39,8	44,4
9	18,2	21,8	14,5	17,7	19,7	20,7	24,5	18,0	21,2	23,3	24,9	28,2	16,8	19,6	21,8	20,3	27,0	19,3	22,8	25,0	26,1	30,3	23,7	27,3	29,6	30,7	35,1
10	15,6	18,3	11,6	14,6	16,5	17,5	21,0	14,3	17,0	19,4	20,4	24,0	12,4	16,2	18,3	19,4	23,2	15,3	18,7	20,8	21,9	25,9	18,8	22,3	24,5	25,6	29,7
11	23,1	27,2	22,1	24,9	26,7	27,6	31,1	27,4	30,2	32,1	33,0	36,6	24,6	27,6	29,6	30,5	34,3	29,2	32,3	34,3	35,3	39,1	35,9	39,1	41,1	42,6	46,2
12	20,7	24,0	18,4	21,2	23,0	23,8	27,3	22,8	25,6	27,5	28,4	31,8	20,5	23,5	25,4	26,4	30,1	24,3	27,4	29,4	30,4	34,2	30,0	33,1	35,1	36,2	40,1
13	16,0	19,1	12,8	15,6	17,5	18,2	21,4	15,8	18,6	20,4	21,3	24,7	14,3	17,2	19,1	20,1	23,6	16,4	20,0	21,9	22,9	26,5	20,8	23,9	25,9	26,9	30,7
14	13,5	16,2	9,8	12,4	14,1	14,9	17,9	12,0	14,8	16,4	17,3	20,6	10,8	13,8	15,6	16,5	19,8	12,9	15,8	17,7	18,7	22,1	15,8	18,8	20,7	21,7	25,2
15	23,1	26,8	19,4	23,8	25,2	26,5	30,2	23,8	27,5	29,6	31,0	36,1	21,1	25,2	27,6	28,9	33,3	25,0	29,4	31,6	32,9	37,5	30,4	34,6	37,2	38,6	44,4
16	18,9	22,0	15,8	18,6	22,5	21,5	24,8	19,1	22,2	24,2	25,2	29,7	16,9	20,9	22,4	23,5	27,3	20,0	23,5	25,6	26,8	30,7	24,5	28,0	30,2	31,4	35,5
17	13,4	15,9	10,7	13,0	14,5	15,2	17,8	13,2	15,5	17,0	17,8	20,5	11,7	14,3	15,9	16,8	19,7	13,9	16,6	18,2	19,0	22,0	17,1	19,8	21,6	22,3	25,6
18	22,7	26,3	18,1	22,7	24,8	25,9	29,7	23,4	27,0	29,3	30,4	34,5	20,8	24,7	27,2	28,4	32,7	24,5	28,6	31,0	32,3	36,8	29,9	34,0	36,6	37,8	42,6
19	16,5	19,4	13,5	16,2	17,9	18,8	21,8	16,6	19,4	21,1	22,0	25,2	14,7	17,8	19,6	20,6	24,0	17,4	20,5	22,4	23,5	27,0	21,3	24,5	26,4	27,5	31,2
20	19,5	15,9	10,7	13,1	14,5	15,2	17,8	13,2	15,6	17,0	17,8	20,5	11,7	14,3	15,9	16,8	19,6	13,9	16,6	18,2	19,0	22,0	17,1	19,7	21,4	22,3	25,4
21	11,0	13,1	8,6	10,6	11,8	12,4	14,6	10,8	12,6	13,8	14,5	16,7	9,4	11,6	13,0	13,7	16,1	11,2	13,4	14,8	15,5	18,0	13,4	16,0	17,4	18,1	20,7
22	23,7	27,1	20,8	23,8	25,9	27,2	30,7	24,6	28,3	30,5	31,7	35,7	21,8	25,9	28,4	29,6	33,9	25,7	28,9	32,4	33,7	38,2	31,2	35,5	38,1	39,4	44,2
23	17,3	20,1	14,3	17,1	18,8	19,7	22,6	17,5	20,4	22,1	23,1	26,2	15,4	18,6	20,8	21,6	24,9	18,3	21,5	23,5	24,5	28,1	22,3	25,6	27,6	28,7	32,4
24	14,2	16,6	11,6	14,0	15,4	16,2	18,7	14,2	16,6	18,1	18,9	21,5	12,5	15,2	16,8	17,7	20,6	14,8	17,6	19,2	20,1	23,1	18,1	20,9	22,6	23,5	26,6
25	11,0	12,9	8,6	10,6	11,7	12,4	14,5	10,6	12,6	13,7	14,4	16,6	9,4	11,5	12,9	13,6	16,0	11,2	13,4	14,7	15,4	17,8	13,7	15,9	17,2	14,0	20,5
26	8,8	10,5	6,8	8,4	8,4	9,9	11,7	8,4	10,0	11,0	11,5	13,3	7,5	9,3	10,3	11,0	12,8	8,9	10,7	11,8	12,4	14,4	10,9	12,7	13,8	14,4	16,5
27	26,1	30,3	23,3	27,2	29,4	30,6	34,4	28,2	32,2	34,6	35,8	40,0	25,3	29,7	32,4	33,7	38,1	28,6	34,2	36,8	38,2	42,9	35,7	40,4	43,2	44,6	49,6
28	19,9	22,8	16,5	20,0	21,8	22,7	25,8	20,5	23,8	25,6	26,6	29,9	18,2	21,8	23,8	24,9	28,5	21,5	25,1	27,2	28,3	32,1	26,1	29,7	31,9	33,1	37,1
29	13,7	15,8	11,1	13,4	14,8	15,5	17,8	13,6	16,0	17,4	18,1	22,6	12,0	14,6	16,1	17,0	19,6	14,2	16,8	18,4	19,3	22,1	17,8	20,0	21,6	22,5	25,4
30	10,7	12,5	8,5	10,3	11,5	12,1	14,0	10,4	12,3	13,4	14,0	16,0	9,1	11,3	12,5	13,2	15,4	10,9	13,0	14,3	15,0	17,3	13,3	15,4	16,7	17,4	19,8
31	28,7	32,1	25,2	29,2	31,5	32,6	36,3	33,4	34,5	36,9	38,1	42,2	27,6	32,1	34,8	36,1	40,5	32,1	36,7	39,5	40,9	46,6	38,4	43,2	46,0	47,6	52,6
32	21,0	23,7	18,0	21,2	23,0	23,9	26,9	24,9	25,1	27,0	28,0	32,2	19,5	23,1	25,2	26,3	29,8	23,2	27,6	29,9	31,6	34,7	31,4	33,6	34,9	36,8	
33	13,2	15,2	10,9	13,1	14,4	15,6	17,2	13,3	15,5	16,9	17,6	19,9	11,5	14,2	15,7	16,5	18,0	13,8	16,4	17,9	18,7	21,3	16,8	19,4	21,0	21,8	24,6
34	24,0	31,1	24,7	28,5	30,7	31,8	35,3	29,7	33,6	35,9	37,1	40,9	27,1	31,5	34,0	35,3	38,4	31,5	35,9	38,6	39,9	44,3	37,6	42,2	44,9	46,3	51,1
35	17,5	19,7	14,9	17,6	19,1	19,9	22,4	18,1	20,3	22,5	23,5	26,0	16,0	19,2	20,9	21,9	24,8	18,9	22,0	23,9	24,9	28,0	22,8	26,9	29,0	30,2	32,4

ТК 1974

Таблица предельных опрокидывающих моментов

Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 26

АФ 111-01

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. проекта Гордеева

Рук. группы Кононова

Инж. Ситт Кабат

таблица 11

Номера грунтов *	Модуль грунта	Сверленые котлованы																										
		С-36 С-41	С-37 С-42	С-38 С-43	С-39 С-44	С-40 С-45	С-46 С-51	С-47 С-52	С-48 С-53	С-49 С-54	С-50 С-55	С-56 С-71	С-57 С-72	С-58 С-73	С-59 С-74	С-60 С-75	С-61 С-76	С-62 С-77	С-63 С-78	С-64 С-79	С-65 С-80	С-66 С-81	С-67 С-82	С-68 С-83	С-69 С-84	С-70 С-85	С-86 С-101	С-87 С-102
1	5000	0,0037	0,0035	0,0032	0,0030	0,0028	0,0030	0,0029	0,0026	0,0025	0,0023	0,0035	0,0034	0,0031	0,0029	0,0027	0,0033	0,0033	0,0030	0,0028	0,0026	0,0030	0,0032	0,0028	0,0027	0,0024	0,0028	[illegible]
2, 37	4000	0,0047	0,0044	0,0040	0,0038	0,0035	0,0037	0,0036	0,0033	0,0031	0,0028	0,0044	0,0043	0,0039	0,0037	0,0034	0,0041	0,0041	0,0037	0,0035	0,0032	0,0037	0,0040	0,0035	0,0033	0,0030	0,0035	[illegible]
3	3000	0,0062	0,0059	0,0053	0,0051	0,0046	0,0050	0,0048	0,0044	0,0041	0,0038	0,0059	0,0057	0,0052	0,0049	0,0045	0,0054	0,0055	0,0049	0,0047	0,0043	0,0049	0,0053	0,0047	0,0045	0,0040	0,0047	[illegible]
4	4800	0,0039	0,0037	0,0033	0,0032	0,0029	0,0031	0,0030	0,0027	0,0026	0,0024	0,0037	0,0036	0,0032	0,0031	0,0028	0,0034	0,0034	0,0031	0,0029	0,0027	0,0031	0,0033	0,0030	0,0028	0,0026	0,0029	[illegible]
5	3600	0,0052	0,0049	0,0044	0,0042	0,0039	0,0041	0,0040	0,0036	0,0035	0,0032	0,0049	0,0048	0,0043	0,0041	0,0037	0,0045	0,0046	0,0041	0,0039	0,0035	0,0041	0,0044	0,0039	0,0037	0,0034	0,0038	[illegible]
6, 9, 32	2800	0,0057	0,0053	0,0057	0,0054	0,0050	0,0053	0,0051	0,0047	0,0044	0,0041	0,0063	0,0061	0,0055	0,0053	0,0048	0,0058	0,0059	0,0053	0,0050	0,0046	0,0053	0,0057	0,0051	0,0048	0,0043	0,0050	[illegible]
7, 10, 25	1800	0,0104	0,0098	0,0089	0,0084	0,0077	0,0083	0,0080	0,0073	0,0069	0,0063	0,0098	0,0096	0,0086	0,0082	0,0075	0,0090	0,0092	0,0082	0,0078	0,0071	0,0082	0,0088	0,0079	0,0074	0,0067	0,0078	[illegible]
8	3900	0,0048	0,0045	0,0041	0,0039	0,0036	0,0038	0,0037	0,0034	0,0032	0,0029	0,0045	0,0044	0,0040	0,0038	0,0034	0,0042	0,0042	0,0038	0,0036	0,0033	0,0038	0,0041	0,0036	0,0034	0,0031	0,0036	[illegible]
11, 18	1100	0,0170	0,0161	0,0145	0,0138	0,0126	0,0136	0,0130	0,0119	0,0113	0,0103	0,0161	0,0156	0,0141	0,0134	0,0122	0,0148	0,0150	0,0135	0,0128	0,0116	0,0135	0,0144	0,0129	0,0121	0,0110	0,0128	[illegible]
12	500	0,0374	0,0353	0,0320	0,0304	0,0278	0,0298	0,0287	0,0261	0,0248	0,0227	0,0354	0,0344	0,0311	0,0295	0,0260	0,0325	0,0330	0,0297	0,0281	0,0255	0,0297	0,0317	0,0283	0,0267	0,0241	0,0282	[illegible]
13	500	0,0312	0,0294	0,0267	0,0254	0,0232	0,0248	0,0239	0,0218	0,0207	0,0190	0,0295	0,0287	0,0259	0,0245	0,0224	0,0271	0,0275	0,0247	0,0234	0,0213	0,0247	0,0264	0,0236	0,0223	0,0201	0,0235	[illegible]
14	700	0,0267	0,0252	0,0229	0,0217	0,0199	0,0213	0,0205	0,0187	0,0177	0,0162	0,0253	0,0246	0,0222	0,0210	0,0192	0,0232	0,0236	0,0212	0,0201	0,0182	0,0212	0,0226	0,0202	0,0191	0,0172	0,0201	[illegible]
15	800	0,0234	0,0221	0,0200	0,0190	0,0174	0,0186	0,0179	0,0163	0,0155	0,0142	0,0221	0,0215	0,0194	0,0184	0,0168	0,0203	0,0206	0,0186	0,0176	0,0159	0,0186	0,0198	0,0177	0,0167	0,0151	0,0176	[illegible]
16	900	0,0208	0,0196	0,0178	0,0169	0,0155	0,0166	0,0159	0,0145	0,0138	0,0126	0,0197	0,0191	0,0173	0,0164	0,0149	0,0181	0,0183	0,0165	0,0156	0,0142	0,0165	0,0176	0,0157	0,0148	0,0134	0,0156	[illegible]
17	1000	0,0187	0,0177	0,0160	0,0152	0,0139	0,0149	0,0143	0,0131	0,0124	0,0114	0,0177	0,0172	0,0155	0,0147	0,0134	0,0163	0,0165	0,0148	0,0140	0,0128	0,0148	0,0158	0,0142	0,0134	0,0121	0,0141	[illegible]
19	1200	0,0156	0,0147	0,0133	0,0127	0,0116	0,0124	0,0119	0,0109	0,0104	0,0095	0,0148	0,0143	0,0129	0,0123	0,0112	0,0136	0,0138	0,0124	0,0117	0,0106	0,0124	0,0132	0,0118	0,0111	0,0101	0,0117	[illegible]
20	1300	0,0144	0,0136	0,0123	0,0117	0,0107	0,0115	0,0110	0,0101	0,0096	0,0087	0,0136	0,0132	0,0119	0,0113	0,0103	0,0125	0,0127	0,0114	0,0108	0,0098	0,0114	0,0122	0,0109	0,0103	0,0093	0,0108	[illegible]
21	1400	0,0134	0,0126	0,0114	0,0109	0,0099	0,0106	0,0102	0,0093	0,0089	0,0081	0,0126	0,0123	0,0111	0,0105	0,0096	0,0116	0,0118	0,0106	0,0100	0,0091	0,0106	0,0113	0,0101	0,0095	0,0086	0,0101	[illegible]
22	1500	0,0125	0,0118	0,0107	0,0101	0,0093	0,0099	0,0096	0,0087	0,0083	0,0076	0,0118	0,0115	0,0104	0,0098	0,0090	0,0108	0,0110	0,0099	0,0094	0,0085	0,0099	0,0106	0,0094	0,0089	0,0080	0,0094	[illegible]
23	1600	0,0117	0,0110	0,0100	0,0095	0,0087	0,0093	0,0090	0,0082	0,0078	0,0071	0,0111	0,0107	0,0097	0,0092	0,0084	0,0102	0,0103	0,0093	0,0088	0,0080	0,0093	0,0099	0,0089	0,0084	0,0075	0,0088	[illegible]
24	1700	0,0110	0,0104	0,0094	0,0089	0,0082	0,0088	0,0084	0,0077	0,0073	0,0067	0,0104	0,0101	0,0091	0,0087	0,0079	0,0096	0,0097	0,0087	0,0083	0,0075	0,0087	0,0093	0,0083	0,0079	0,0071	0,0083	[illegible]
25	1900	0,0098	0,0093	0,0084	0,0080	0,0073	0,0078	0,0075	0,0069	0,0065	0,0060	0,0093	0,0090	0,0082	0,0078	0,0071	0,0086	0,0087	0,0078	0,0074	0,0067	0,0078	0,0083	0,0075	0,0070	0,0064	0,0074	[illegible]
27	2100	0,0089	0,0084	0,0076	0,0072	0,0066	0,0071	0,0068	0,0062	0,0059	0,0054	0,0084	0,0082	0,0074	0,0070	0,0064	0,0077	0,0079	0,0071	0,0067	0,0061	0,0071	0,0075	0,0067	0,0064	0,0057	0,0067	[illegible]
28	2200	0,0085	0,0080	0,0073	0,0069	0,0063	0,0068	0,0065	0,0059	0,0056	0,0052	0,0080	0,0078	0,0071	0,0067	0,0061	0,0074	0,0075	0,0067	0,0064	0,0058	0,0067	0,0072	0,0064	0,0061	0,0055	0,0064	[illegible]
29	2400	0,0078	0,0074	0,0067	0,0063	0,0058	0,0062	0,0060	0,0054	0,0052	0,0047	0,0074	0,0072	0,0065	0,0061	0,0056	0,0068	0,0069	0,0062	0,0059	0,0053	0,0062	0,0066	0,0059	0,0056	0,0050	0,0059	[illegible]
30	2500	0,0075	0,0071	0,0064	0,0061	0,0056	0,0060	0,0057	0,0052	0,0050	0,0045	0,0071	0,0069	0,0062	0,0059	0,0054	0,0065	0,0066	0,0059	0,0056	0,0051	0,0059	0,0063	0,0057	0,0053	0,0048	0,0056	[illegible]
31	2700	0,0069	0,0065	0,0059	0,0056	0,0052	0,0055	0,0053	0,0048	0,0046	0,0042	0,0066	0,0064	0,0058	0,0055	0,0050	0,0060	0,0061	0,0055	0,0052	0,0047	0,0055	0,0059	0,0052	0,0049	0,0045	0,0052	[illegible]
35	3200	0,0058	0,0055	0,0050	0,0048	0,0043	0,0047	0,0045	0,0041	0,0039	0,0036	0,0056	0,0054	0,0049	0,0046	0,0042	0,0051	0,0052	0,0046	0,0044	0,0040	0,0046	0,0049	0,0044	0,0042	0,0038	0,0044	[illegible]
34	3300	0,0057	0,0054	0,0048	0,0046	0,0042	0,0045	0,0043	0,0040	0,0038	0,0034	0,0054	0,0052	0,0047	0,0045	0,0041	0,0049	0,0050	0,0045	0,0043	0,0039	0,0045	0,0048	0,0043	0,0040	0,0037	0,0043	[illegible]
35	3400	0,0055	0,0052	0,0047	0,0045	0,0041	0,0044	0,0042	0,0038	0,0037	0,0033	0,0052	0,0051	0,0046	0,0043	0,0040	0,0048	0,0049	0,0044	0,0041	0,0038	0,0044	0,0047	0,0042	0,0039	0,0036	0,0041	[illegible]
36	3500	0,0053	0,0050	0,0046	0,0043	0,0040	0,0043	0,0041	0,0037	0,0035	0,0032	0,0051	0,0049	0,0044	0,0042	0,0038	0,0046	0,0047	0,0042	0,0040	0,0035	0,0042	0,0045	0,0040	0,0038	0,0034	0,0040	[illegible]
38	4500	0,0042	0,0039	0,0036	0,0034	0,0031	0,0033	0,0032	0,0029	0,0028	0,0025	0,0039	0,0038	0,0035	0,0033	0,0030	0,0036	0,0037	0,0033	0,0031	0,0028	0,0033	0,0035	0,0031	0,0030	0,0027	0,0031	[illegible]
39	5500	0,0034	0,0032	0,0029	0,0028	0,0025	0,0027	0,0026	0,0024	0,0023	0,0021	0,0032	0,0031	0,0028	0,0027	0,0024	0,0030	0,0030	0,0027	0,0025	0,0023	0,0027	0,0029	0,0026	0,0024	0,0022	0,0026	[illegible]
40	7500	0,0025	0,0024	0,0021	0,0020	0,0019	0,0020	0,0019	0,0017	0,0017	0,0015	0,0024	0,0023	0,0021	0,0020	0,0018	0,0022	0,0022	0,0020	0,0019	0,0017	0,0020	0,0021	0,0019	0,0018	0,0016	0,0019	[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 таблице 9.

ТК	Таблица единичных углов поворота цилиндрических стоек в грунте	Серия 3.407-105	
1974		Выпуск 1	Лист 27

СФ 171-01

7092 тм-Т-28

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. ОТП Гл. инж. пр. Рук. группы

Ходат Парфенов Кирсанова

25.9

Начало грунтов	Насыпь грунта	Сверленые котлованы													Отрытые котлованы						Сверленые котлованы с банкеткой									
		С-89 С-103	С-85 С-104	С-90 С-105	С-91 С-106	С-92 С-107	С-93 С-108	С-94 С-109	С-95 С-110	С-86 С-111	С-87 С-112	С-93 С-113	С-96 С-114	С-100 С-115	К-14 К-15	К-15 К-17	К-16 К-19	К-20 К-21	К-22 К-23	К-24 К-25	СБ-36 СБ-41	СБ-37 СБ-42	СБ-38 СБ-43	СБ-39 СБ-44	СБ-40 СБ-45	СБ-46 СБ-51	СБ-47 СБ-52	СБ-48 СБ-53	СБ-49 СБ-54	СБ-50 СБ-55	СБ-55 СБ-71
1	5000	0,0025	0,0024	0,0022	0,0026	0,0027	0,0026	0,0023	0,0021	0,0024	0,0026	0,0023	0,0022	0,0021	0,0053	0,0046	0,0046	0,0038	0,0043	0,0038	0,0060	0,0054	0,0049	0,0047	0,0043	0,0046	0,0042	0,0038	0,0036	0,0033	0,0056
2,37	4000	0,0032	0,0030	0,0027	0,0033	0,0034	0,0030	0,0029	0,0026	0,0030	0,0032	0,0029	0,0027	0,0025	0,0054	0,0046	0,0046	0,0038	0,0043	0,0038	0,0075	0,0068	0,0061	0,0058	0,0053	0,0057	0,0053	0,0048	0,0045	0,0042	0,0070
3	3000	0,0042	0,0040	0,0037	0,0043	0,0045	0,0041	0,0038	0,0035	0,0040	0,0043	0,0039	0,0037	0,0033	0,0053	0,0046	0,0046	0,0038	0,0043	0,0038	0,0100	0,0090	0,0081	0,0078	0,0071	0,0076	0,0070	0,0063	0,0060	0,0055	0,0093
4	4800	0,0026	0,0025	0,0023	0,0027	0,0028	0,0025	0,0024	0,0022	0,0025	0,0027	0,0024	0,0023	0,0021	0,0089	0,0077	0,0077	0,0063	0,0072	0,0063	0,0062	0,0056	0,0051	0,0049	0,0044	0,0047	0,0044	0,0040	0,0038	0,0035	0,0058
5	3600	0,0035	0,0033	0,0030	0,0036	0,0037	0,0034	0,0032	0,0029	0,0033	0,0036	0,0032	0,0030	0,0028	0,0089	0,0077	0,0077	0,0063	0,0072	0,0063	0,0083	0,0075	0,0068	0,0065	0,0059	0,0063	0,0059	0,0053	0,0050	0,0046	0,0078
6,8,32	2800	0,0045	0,0043	0,0039	0,0046	0,0048	0,0043	0,0041	0,0037	0,0042	0,0046	0,0041	0,0038	0,0035	0,0089	0,0077	0,0077	0,0063	0,0072	0,0063	0,0107	0,0097	0,0087	0,0083	0,0075	0,0078	0,0074	0,0068	0,0064	0,0059	0,0100
7,10,25	1800	0,0070	0,0067	0,0061	0,0072	0,0075	0,0068	0,0064	0,0058	0,0066	0,0072	0,0065	0,0061	0,0055	0,0089	0,0077	0,0077	0,0063	0,0072	0,0063	0,0166	0,0150	0,0135	0,0130	0,0118	0,0087	0,0075	0,0068	0,0065	0,0059	0,0156
8	3800	0,0033	0,0031	0,0028	0,0033	0,0034	0,0031	0,0030	0,0027	0,0030	0,0033	0,0030	0,0028	0,0025	0,0145	0,0126	0,0126	0,0103	0,0118	0,0098	0,0077	0,0069	0,0062	0,0060	0,0055	0,0126	0,0117	0,0106	0,0101	0,0092	0,0172
11,18	1100	0,0116	0,0109	0,0100	0,0118	0,0123	0,0111	0,0105	0,0095	0,0108	0,0117	0,0106	0,0100	0,0090	0,0145	0,0126	0,0126	0,0103	0,0118	0,0098	0,0272	0,0246	0,0221	0,0213	0,0194	0,0217	0,0192	0,0173	0,0161	0,0151	0,0255
12	500	0,0254	0,0241	0,0220	0,0260	0,0269	0,0243	0,0231	0,0209	0,0237	0,0258	0,0232	0,0219	0,0198	0,0642	0,0553	0,0556	0,0455	0,0519	0,0434	0,0598	0,0541	0,0486	0,0468	0,0426	0,0441	0,0422	0,0380	0,0363	0,0332	0,0562
13	500	0,0211	0,0201	0,0183	0,0217	0,0224	0,0203	0,0192	0,0175	0,0197	0,0215	0,0194	0,0183	0,0165	0,0533	0,0461	0,0464	0,0379	0,0432	0,0362	0,0498	0,0451	0,0405	0,0390	0,0355	0,0379	0,0352	0,0317	0,0302	0,0277	0,0468
14	700	0,0181	0,0172	0,0157	0,0186	0,0192	0,0174	0,0165	0,0150	0,0169	0,0184	0,0166	0,0157	0,0142	0,0457	0,0395	0,0397	0,0325	0,0371	0,0310	0,0427	0,0386	0,0347	0,0334	0,0304	0,0325	0,0301	0,0271	0,0259	0,0237	0,0401
15	800	0,0159	0,0150	0,0137	0,0163	0,0168	0,0152	0,0144	0,0131	0,0148	0,0161	0,0145	0,0137	0,0124	0,0400	0,0346	0,0348	0,0284	0,0324	0,0271	0,0374	0,0338	0,0304	0,0292	0,0266	0,0284	0,0264	0,0238	0,0227	0,0208	0,0351
16	900	0,0141	0,0134	0,0122	0,0146	0,0149	0,0135	0,0128	0,0116	0,0132	0,0143	0,0129	0,0122	0,0110	0,0356	0,0307	0,0309	0,0253	0,0288	0,0241	0,0332	0,0301	0,0270	0,0260	0,0237	0,0252	0,0234	0,0211	0,0202	0,0184	0,0312
17	1000	0,0127	0,0120	0,0110	0,0130	0,0134	0,0122	0,0115	0,0105	0,0118	0,0129	0,0116	0,0110	0,0099	0,0320	0,0277	0,0278	0,0227	0,0259	0,0217	0,0299	0,0270	0,0243	0,0234	0,0213	0,0227	0,0211	0,0190	0,0181	0,0165	0,0281
19	1200	0,0106	0,0100	0,0091	0,0108	0,0112	0,0101	0,0096	0,0087	0,0108	0,0107	0,0097	0,0090	0,0083	0,0267	0,0230	0,0232	0,0190	0,0216	0,0181	0,0249	0,0225	0,0203	0,0195	0,0178	0,0189	0,0176	0,0158	0,0151	0,0138	0,0234
20	1300	0,0098	0,0093	0,0084	0,0100	0,0103	0,0094	0,0089	0,0081	0,0099	0,0099	0,0089	0,0084	0,0076	0,0246	0,0213	0,0214	0,0175	0,0200	0,0167	0,0230	0,0208	0,0187	0,0180	0,0164	0,0175	0,0162	0,0146	0,0140	0,0128	0,0216
21	1400	0,0091	0,0086	0,0078	0,0093	0,0096	0,0087	0,0082	0,0075	0,0091	0,0092	0,0083	0,0078	0,0071	0,0229	0,0198	0,0199	0,0162	0,0185	0,0155	0,0214	0,0193	0,0174	0,0167	0,0152	0,0162	0,0151	0,0136	0,0130	0,0119	0,0201
22	1500	0,0085	0,0080	0,0073	0,0087	0,0090	0,0081	0,0077	0,0070	0,0086	0,0087	0,0078	0,0073	0,0066	0,0213	0,0184	0,0185	0,0152	0,0173	0,0145	0,0199	0,0180	0,0162	0,0156	0,0142	0,0151	0,0141	0,0127	0,0121	0,0111	0,0187
23	1600	0,0079	0,0075	0,0069	0,0081	0,0084	0,0076	0,0072	0,0065	0,0079	0,0080	0,0073	0,0069	0,0062	0,0200	0,0173	0,0174	0,0142	0,0162	0,0136	0,0187	0,0169	0,0152	0,0146	0,0133	0,0142	0,0132	0,0119	0,0113	0,0104	0,0176
24	1700	0,0075	0,0071	0,0065	0,0077	0,0079	0,0072	0,0068	0,0062	0,0074	0,0076	0,0069	0,0065	0,0058	0,0188	0,0163	0,0164	0,0134	0,0153	0,0128	0,0176	0,0159	0,0143	0,0138	0,0125	0,0134	0,0124	0,0112	0,0107	0,0098	0,0165
26	1900	0,0067	0,0063	0,0058	0,0068	0,0071	0,0064	0,0061	0,0055	0,0070	0,0068	0,0061	0,0058	0,0052	0,0168	0,0146	0,0146	0,0120	0,0137	0,0114	0,0157	0,0142	0,0128	0,0123	0,0112	0,0120	0,0111	0,0100	0,0095	0,0087	0,0148
27	2100	0,0060	0,0057	0,0052	0,0062	0,0064	0,0058	0,0055	0,0050	0,0062	0,0061	0,0055	0,0052	0,0047	0,0152	0,0132	0,0132	0,0108	0,0124	0,0103	0,0142	0,0129	0,0116	0,0111	0,0101	0,0108	0,0100	0,0090	0,0086	0,0079	0,0134
28	2200	0,0058	0,0055	0,0050	0,0059	0,0061	0,0055	0,0052	0,0048	0,0056	0,0059	0,0053	0,0050	0,0045	0,0145	0,0126	0,0126	0,0103	0,0118	0,0098	0,0136	0,0123	0,0110	0,0106	0,0097	0,0103	0,0096	0,0086	0,0082	0,0075	0,0128
29	2400	0,0053	0,0050	0,0046	0,0054	0,0056	0,0051	0,0048	0,0044	0,0054	0,0054	0,0049	0,0046	0,0041	0,0133	0,0115	0,0116	0,0095	0,0108	0,0090	0,0125	0,0113	0,0101	0,0097	0,0089	0,0095	0,0088	0,0079	0,0075	0,0069	0,0117
30	2500	0,0051	0,0048	0,0044	0,0052	0,0054	0,0049	0,0046	0,0042	0,0049	0,0052	0,0046	0,0044	0,0040	0,0128	0,0111	0,0111	0,0091	0,0104	0,0087	0,0120	0,0108	0,0097	0,0094	0,0085	0,0091	0,0084	0,0076	0,0073	0,0066	0,0112
31	2700	0,0047	0,0045	0,0041	0,0048	0,0050	0,0045	0,0043	0,0039	0,0047	0,0048	0,0043	0,0041	0,0037	0,0119	0,0102	0,0103	0,0084	0,0096	0,0080	0,0111	0,0100	0,0090	0,0087	0,0079	0,0084	0,0078	0,0070	0,0067	0,0061	0,0104
33	3200	0,0040	0,0039	0,0034	0,0041	0,0042	0,0038	0,0036	0,0033	0,0044	0,0040	0,0036	0,0034	0,0031	0,0100	0,0086	0,0087	0,0071	0,0081	0,0068	0,0093	0,0085	0,0076	0,0073	0,0067	0,0071	0,0066	0,0059	0,0057	0,0052	0,0088
34	3300	0,0038	0,0036	0,0033	0,0039	0,0040	0,0037	0,0035	0,0032	0,0037	0,0039	0,0035	0,0033	0,0030	0,0097	0,0084	0,0084	0,0069	0,0079	0,0066	0,0091	0,0082	0,0074	0,0071	0,0065	0,0069	0,0064	0,0058	0,0055	0,0050	0,0085
35	3400	0,0037	0,0035	0,0032	0,0038	0,0040	0,0036	0,0034	0,0031	0,0036	0,0038	0,0034	0,0032	0,0029	0,0094	0,0081	0,0082	0,0067	0,0076	0,0064	0,0088	0,0080	0,0071	0,0069	0,0063	0,0067	0,0062	0,0056	0,0053	0,0048	0,0083
36	3500	0,0036	0,0034	0,0031	0,0037	0,0038	0,0035	0,0033	0,0030	0,0035	0,0037	0,0033	0,0031	0,0028	0,0091	0,0079	0,0079	0,0065	0,0074	0,0062	0,0085	0,0077	0,0069	0,0067	0,0061	0,0065	0,0060	0,0054	0,0052	0,0047	0,0080
38	4500	0,0028	0,0027	0,0024	0,0029	0,0030	0,0027	0,0026	0,0023	0,0026	0,0028	0,0026	0,0024	0,0022	0,0071	0,0061	0,0062	0,0051	0,0058	0,0048	0,0066	0,0060	0,0054	0,0052	0,0047	0,0050	0,0047	0,0042	0,0040	0,0037	0,0062
39	5500	0,0023	0,0022	0,0020	0,0024	0,0024	0,0022	0,0021	0,0019	0,0022	0,0023	0,0021	0,0020	0,0018	0,0058	0,0050	0,0051	0,0041	0,0047	0,0039	0,0054	0,0049	0,0044	0,0043	0,0039	0,0041	0,0038	0,0035	0,0033	0,0030	0,0051
40	7500	0,0017	0,0016	0,0015	0,0017	0,0018	0,0016	0,0015	0,0014	0,0016	0,0017	0,0015	0,0015	0,0013	0,0043	0,0037	0,0037	0,0030	0,0035	0,0028	0,0040	0,0036	0,0032	0,0031	0,0028	0,0030	0,0028	0,0025	0,0024	0,0022	0,0037

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зам. нач. отд. Ю.Н.Ким
Гл. инж. пр-та Н.Ф.Кисленкова
Рук. группы Н.Ф.Кисленкова

ТК 1974

Таблица единичных углов поворота цилиндрических стоек в грунте

Серия 3.407-105
Выпуск 1 Лист 28

эф 111-01

Таблица 11 (продолжение)

Номера грунтов	Модуль грунта	Сверленые котлованы с банкеткой																													
		СБ-57 СБ-72	СБ-58 СБ-73	СБ-59 СБ-74	СБ-60 СБ-75	СБ-61 СБ-76	СБ-62 СБ-77	СБ-63 СБ-78	СБ-64 СБ-79	СБ-65 СБ-80	СБ-66 СБ-81	СБ-67 СБ-82	СБ-68 СБ-83	СБ-69 СБ-84	СБ-70 СБ-85	СБ-86 СБ-101	СБ-87 СБ-102	СБ-88 СБ-103	СБ-89 СБ-104	СБ-90 СБ-105	СБ-91 СБ-106	СБ-92 СБ-107	СБ-93 СБ-108	СБ-94 СБ-109	СБ-95 СБ-110	СБ-96 СБ-111	СБ-97 СБ-112	СБ-98 СБ-113	СБ-99 СБ-114	СБ-100 СБ-115
1	5000	0,0052	0,0047	0,0045	0,0044	0,0052	0,0050	0,0046	0,0043	0,0039	0,0046	0,0048	0,0042	0,0040	0,0036	0,0043	0,0041	0,0037	0,0035	0,0038	0,0039	0,0036	0,0035	0,0033	0,0030	0,0036	0,0038	0,0033	0,0032	0,0029
2,37	4000	0,0065	0,0059	0,0056	0,0051	0,0064	0,0063	0,0056	0,0063	0,0048	0,0058	0,0059	0,0053	0,0050	0,0045	0,0054	0,0051	0,0046	0,0044	0,0040	0,0049	0,0049	0,0044	0,0046	0,0038	0,0045	0,0047	0,0042	0,0040	0,0036
3	3000	0,0087	0,0078	0,0075	0,0068	0,0085	0,0084	0,0074	0,0071	0,0064	0,0077	0,0079	0,0070	0,0067	0,0060	0,0072	0,0068	0,0061	0,0059	0,0053	0,0066	0,0065	0,0059	0,0056	0,0051	0,0060	0,0063	0,0056	0,0053	0,0048
4	4800	0,0055	0,0049	0,0047	0,0043	0,0054	0,0052	0,0047	0,0045	0,0040	0,0048	0,0050	0,0044	0,0042	0,0038	0,0045	0,0043	0,0038	0,0037	0,0033	0,0041	0,0041	0,0037	0,0036	0,0032	0,0037	0,0039	0,0035	0,0033	0,0030
5	3600	0,0073	0,0065	0,0063	0,0057	0,0072	0,0070	0,0062	0,0059	0,0054	0,0064	0,0066	0,0058	0,0056	0,0050	0,0060	0,0057	0,0051	0,0049	0,0044	0,0055	0,0055	0,0049	0,0046	0,0042	0,0050	0,0052	0,0046	0,0044	0,0040
6,9,32	2800	0,0057	0,0084	0,0080	0,0073	0,0143	0,0064	0,0062	0,0076	0,0107	0,0128	0,0061	0,0054	0,0052	0,0046	0,0077	0,0073	0,0066	0,0063	0,0057	0,0070	0,0070	0,0063	0,0060	0,0054	0,0058	0,0067	0,0060	0,0057	0,0051
7,10,25	1800	0,0094	0,0130	0,0126	0,0114	0,0066	0,0090	0,0124	0,0119	0,0050	0,0059	0,0088	0,0075	0,0072	0,0064	0,0119	0,0114	0,0102	0,0098	0,0089	0,0109	0,0109	0,0098	0,0093	0,0084	0,0099	0,0104	0,0093	0,0088	0,0079
8	3900	0,0145	0,0060	0,0058	0,0052	0,0092	0,0139	0,0057	0,0065	0,0059	0,0083	0,0132	0,0117	0,0112	0,0100	0,0055	0,0053	0,0047	0,0045	0,0041	0,0051	0,0050	0,0045	0,0043	0,0039	0,0045	0,0048	0,0043	0,0041	0,0037
11,19	1100	0,0238	0,0213	0,0205	0,0186	0,0234	0,0228	0,0203	0,0195	0,0176	0,0240	0,0216	0,0101	0,0183	0,0164	0,0195	0,0186	0,0167	0,0160	0,0146	0,0179	0,0179	0,0160	0,0152	0,0138	0,0165	0,0171	0,0152	0,0144	0,0130
12	500	0,0524	0,0459	0,0450	0,0408	0,0516	0,0501	0,0446	0,0428	0,0387	0,0462	0,0476	0,0421	0,0403	0,0361	0,0430	0,0410	0,0368	0,0351	0,0320	0,0394	0,0393	0,0351	0,0334	0,0303	0,0358	0,0276	0,0334	0,0317	0,0286
13	800	0,0438	0,0391	0,0375	0,0341	0,0429	0,0418	0,0372	0,0357	0,0322	0,0385	0,0337	0,0331	0,0335	0,0301	0,0358	0,0342	0,0307	0,0293	0,0267	0,0328	0,0328	0,0293	0,0278	0,0253	0,0298	0,0313	0,0278	0,0264	0,0238
14	700	0,0374	0,0335	0,0328	0,0292	0,0368	0,0358	0,0318	0,0305	0,0276	0,0330	0,0340	0,0301	0,0288	0,0258	0,0307	0,0293	0,0263	0,0251	0,0228	0,0281	0,0281	0,0251	0,0239	0,0217	0,0255	0,0268	0,0238	0,0226	0,0204
15	800	0,0327	0,0293	0,0281	0,0256	0,0322	0,0313	0,0279	0,0267	0,0242	0,0289	0,0267	0,0263	0,0252	0,0226	0,0269	0,0256	0,0230	0,0219	0,0200	0,0246	0,0246	0,0219	0,0209	0,0189	0,0224	0,0235	0,0209	0,0198	0,0179
16	900	0,0291	0,0260	0,0250	0,0227	0,0286	0,0278	0,0248	0,0238	0,0216	0,0257	0,0264	0,0234	0,0224	0,0201	0,0239	0,0228	0,0205	0,0195	0,0178	0,0215	0,0219	0,0195	0,0186	0,0168	0,0199	0,0209	0,0185	0,0176	0,0159
17	1000	0,0262	0,0234	0,0225	0,0204	0,0257	0,0251	0,0223	0,0214	0,0193	0,0231	0,0238	0,0210	0,0201	0,0181	0,0215	0,0205	0,0184	0,0176	0,0160	0,0197	0,0197	0,0176	0,0167	0,0152	0,0179	0,0188	0,0167	0,0158	0,0143
19	1200	0,0218	0,0195	0,0188	0,0170	0,0215	0,0209	0,0186	0,0178	0,0161	0,0193	0,0198	0,0175	0,0168	0,0150	0,0179	0,0171	0,0153	0,0146	0,0133	0,0164	0,0164	0,0146	0,0139	0,0126	0,0149	0,0157	0,0139	0,0132	0,0119
20	1300	0,0201	0,0180	0,0173	0,0157	0,0198	0,0193	0,0172	0,0165	0,0149	0,0178	0,0183	0,0162	0,0155	0,0139	0,0165	0,0158	0,0142	0,0135	0,0123	0,0152	0,0151	0,0135	0,0128	0,0117	0,0138	0,0144	0,0128	0,0122	0,0110
21	1400	0,0187	0,0167	0,0161	0,0146	0,0184	0,0179	0,0159	0,0153	0,0138	0,0165	0,0170	0,0150	0,0144	0,0129	0,0154	0,0147	0,0132	0,0125	0,0114	0,0141	0,0140	0,0125	0,0119	0,0108	0,0128	0,0134	0,0119	0,0113	0,0102
22	1500	0,0175	0,0156	0,0150	0,0136	0,0172	0,0167	0,0149	0,0143	0,0120	0,0154	0,0159	0,0140	0,0134	0,0120	0,0143	0,0137	0,0125	0,0117	0,0107	0,0131	0,0131	0,0117	0,0111	0,0101	0,0119	0,0125	0,0111	0,0106	0,0095
23	1600	0,0164	0,0146	0,0141	0,0128	0,0161	0,0157	0,0140	0,0134	0,0121	0,0144	0,0149	0,0132	0,0126	0,0113	0,0134	0,0128	0,0115	0,0110	0,0100	0,0123	0,0123	0,0110	0,0104	0,0095	0,0112	0,0117	0,0104	0,0099	0,0089
24	1700	0,0154	0,0138	0,0132	0,0120	0,0152	0,0147	0,0131	0,0126	0,0114	0,0136	0,0140	0,0124	0,0118	0,0106	0,0125	0,0121	0,0108	0,0103	0,0094	0,0116	0,0116	0,0103	0,0098	0,0089	0,0105	0,0110	0,0098	0,0093	0,0084
26	1900	0,0138	0,0123	0,0118	0,0106	0,0136	0,0132	0,0117	0,0113	0,0102	0,0122	0,0125	0,0111	0,0106	0,0095	0,0113	0,0108	0,0097	0,0092	0,0084	0,0104	0,0103	0,0092	0,0088	0,0080	0,0094	0,0099	0,0088	0,0083	0,0075
27	2100	0,0125	0,0112	0,0107	0,0097	0,0123	0,011	0,0106	0,0102	0,0092	0,0110	0,0113	0,0110	0,0096	0,0086	0,0102	0,0096	0,0088	0,0084	0,0076	0,0094	0,0094	0,0084	0,0080	0,0072	0,0085	0,0089	0,0079	0,0075	0,0068
28	2200	0,0119	0,0107	0,0102	0,0093	0,0117	0,0114	0,0101	0,0097	0,0088	0,0105	0,0108	0,0096	0,0091	0,0082	0,0098	0,0093	0,0084	0,0080	0,0073	0,0090	0,0089	0,0080	0,0076	0,0069	0,0081	0,0085	0,0076	0,0072	0,0065
29	2400	0,0109	0,0098	0,0094	0,0085	0,0107	0,0104	0,0093	0,0089	0,0081	0,0096	0,0099	0,0088	0,0084	0,0075	0,0090	0,0085	0,0077	0,0073	0,0067	0,0082	0,0082	0,0073	0,0070	0,0063	0,0075	0,0078	0,0070	0,0066	0,0060
30	2500	0,0105	0,0094	0,0090	0,0082	0,0103	0,0100	0,0089	0,0086	0,0077	0,0092	0,0095	0,0084	0,0081	0,0072	0,0086	0,0082	0,0074	0,0070	0,0064	0,0079	0,0079	0,0070	0,0067	0,0061	0,0072	0,0075	0,0067	0,0063	0,0057
31	2700	0,0097	0,0087	0,0083	0,0076	0,0095	0,0093	0,0083	0,0079	0,0072	0,0086	0,0088	0,0078	0,0075	0,0067	0,0080	0,0076	0,0068	0,0065	0,0059	0,0073	0,0073	0,0065	0,0062	0,0056	0,0066	0,0070	0,0062	0,0059	0,0053
33	3200	0,0082	0,0073	0,0070	0,0064	0,0081	0,0070	0,0070	0,0067	0,0060	0,0072	0,0074	0,0066	0,0063	0,0056	0,0067	0,0064	0,0058	0,0055	0,0050	0,0062	0,0061	0,0055	0,0052	0,0047	0,0056	0,0059	0,0052	0,0049	0,0045
34	3300	0,0079	0,0071	0,0068	0,0062	0,0078	0,007	0,0068	0,0065	0,0059	0,0070	0,0072	0,0064	0,0061	0,0055	0,0065	0,0061	0,0056	0,0053	0,0049	0,0060	0,0060	0,0054	0,0051	0,0046	0,0054	0,0057	0,0051	0,0048	0,0043
35	3400	0,0077	0,0069	0,0066	0,0060	0,0076	0,007	0,0066	0,0063	0,0057	0,0068	0,0070	0,0062	0,0059	0,0053	0,0063	0,0060	0,0054	0,0052	0,0047	0,0058	0,0058	0,0052	0,0049	0,0045	0,0053	0,0055	0,0049	0,0047	0,0042
36	3500	0,0075	0,0067	0,0064	0,0058	0,0074	0,0072	0,0064	0,0061	0,0055	0,0066	0,0068	0,0060	0,0058	0,0052	0,0061	0,0058	0,0052	0,0050	0,0046	0,0056	0,0056	0,0050	0,0048	0,0043	0,0051	0,0054	0,0048	0,0045	0,0041
38	4500	0,0058	0,0052	0,0050	0,0045	0,0057	0,0056	0,0050	0,0048	0,0043	0,0051	0,0053	0,0047	0,0045	0,0040	0,0048	0,0046	0,0041	0,0039	0,0036	0,0044	0,0044	0,0039	0,0037	0,0034	0,0040	0,0042	0,0037	0,0035	0,0032
39	5500	0,0048	0,0043	0,0041	0,0037	0,0047	0,0046	0,0041	0,0039	0,0035	0,0042	0,0043	0,0038	0,0037	0,0033	0,0039	0,0037	0,0033	0,0032	0,0029	0,0036	0,0036	0,0032	0,0030	0,0028	0,0033	0,0034	0,0030	0,0029	0,0026
40	7500	0,0035	0,0031	0,0030	0,0027	0,0034	0,0033	0,0030	0,0029	0,0026	0,0031	0,0032	0,0028	0,0027	0,0024	0,0029	0,0027	0,0025	0,0023	0,0021	0,0026	0,0026	0,0023	0,0022	0,0020	0,0024	0,0025	0,0022	0,0021	0,0019

ТК 1974	Таблица единичных углов поворота цилиндрических стоек в грунте	Серия 3.407-106	
		Выпуск 1	Лист 29

СФ 171-01

7092 тм-I-30

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд. Гл. инж. пр-та Рук. группы

Ковалев Парфенов Карсанова

259

Таблица 12

В песчаных грунтах

NN песчаных грунтов	γ т/м³	γн град	P' (тс) C-36÷C-45	C-56÷C-60 C-71÷C-75	C-61÷C-65 C-76÷C-80	C-66÷C-70 C-81÷C-85
1	2,0	42	73,2	86,4	153,8	348,0
2	1,8	40	73,2	86,4	153,8	348,0
3	1,8	38	48,2	59,5	108,8	198,8
4	2,0	40	78,1	90,3	161,4	306,1
5	1,8	38	50,9	62,1	108,8	202,5
6	1,8	35	30,2	41,4	70,2	127,1
7	2,0	38	53,6 / 42,9	64,4 / 49,1	109,5 / 87,6	206,9 / 165,5
8	1,9	36	33,9 / 27,1	44,7 / 33,3	72,9 / 58,3	135,4 / 108,3
9	1,8	32	17,0 / 13,6	24,8 / 18,8	41,8 / 33,0	74,5 / 59,6
10	1,85	28	11,5 / 9,2	19,2 / 15,3	32,9 / 24,7	53,6 / 42,9
11	1,9	36	33,9 / 20,3	39,3 / 23,6	63,9 / 41,9	132,0 / 79,2
12	1,9	34	26,3 / 15,8	31,7 / 19,0	55,7 / 33,4	104,3 / 62,6
13	1,8	30	18,1 / 7,8	18,5 / 11,1	31,1 / 18,7	56,3 / 33,8
14	1,75	26	7,6 / 4,5	13,0 / 7,8	20,9 / 12,5	36,4 / 21,8

В глинистых грунтах

NN глинистых грунтов	Консистенция B	C-36÷C-45	C-56÷C-60 C-71÷C-75	C-61÷C-65 C-76÷C-80	C-66÷C-70 C-81÷C-85
15;18;22;27;31;34	≤0,3	58,9	70,9	104,0	157,6
16;19;23;28;32;35	0,3÷0,7	17,4	22,6	33,0	48,5
17;20;21;24;25;26;29;30	>0,7	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Таблица 13

В песчаных грунтах

NN песчаных грунтов	γ т/м³	γн град.	P' (тс) СБ-35÷СБ-45	СБ-55÷СБ-60 СБ-71÷СБ-75	СБ-61÷СБ-65 СБ-76÷СБ-80	СБ-66÷СБ-70 СБ-81÷СБ-85
1	2,0	42	54,6	61,6	110,6	209,3
2	1,9	40	54,6	61,6	110,6	209,3
3	1,8	38	36,7	43,5	77,2	144,5
4	2,0	40	57,4	64,5	115,8	219,7
5	1,9	38	38,8	46,3	81,0	151,3
6	1,8	35	21,0	28,1	47,6	87,2
7	2,0	38	40,8 / 32,6	45,5 / 36,4	81,9 / 65,5	155,7 / 124,6
8	1,9	36	25,5 / 20,4	30,1 / 24,1	53,2 / 42,6	99,7 / 79,8
9	1,8	32	13,12 / 10,5	17,8 / 14,2	30,2 / 24,2	54,9 / 43,9
10	1,85	28	6,7 / 5,4	11,4 / 9,1	18,3 / 14,6	31,7 / 25,4
11	1,9	36	25,5 / 15,3	28,7 / 17,2	51,5 / 30,9	97,6 / 58,6
12	1,9	34	19,0 / 10,8	21,3 / 12,1	37,6 / 22,8	70,6 / 42,4
13	1,8	30	10,5 / 6,3	13,8 / 8,3	23,6 / 14,2	43,2 / 25,9
14	1,75	26	5,1 / 3,0	8,4 / 5,0	13,6 / 8,2	23,6 / 14,2

В глинистых грунтах

NN глинистых грунтов	Консистенция B	СБ-36÷СБ-45	СБ-56÷СБ-60 СБ-71÷СБ-75	СБ-61÷СБ-65 СБ-76÷СБ-80	СБ-66÷СБ-70 СБ-81÷СБ-85
15;18;22;27;31;34	≤0,3	41,2	48,4	71,3	108,5
16;19;23;28;32;35	0,3÷0,7	12,2	15,2	22,2	33,5
17;20;21;24;25;26;29;30;31	>0,7	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Примечание

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

ТК 1974	Таблицы предельных сжимающих усилий закреплений стоек порталов в грунте	Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 30

АФ 171-01

Электросетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. пр. Кашмарова
Рук. гр. Хайт
Гл. инж. пр. Трофимов
Рук. гр. Кассалова

Альбом 25.3

7092пм-Т-31

Таблица 14

В песчаных грунтах

№№ песчаных грунтов	γ т/м³	γн град.	p′ (тс) C-46÷C-55	C-86÷C-90 C-101÷C-104	C-91÷C-95 C-106÷C-110	C-96÷C-100 C-111÷C-115
1	2,0	43	80,0	92,0	164,0	308,4
2	1,9	40	80,0	92,0	164,0	308,4
3	1,8	38	50,6	62,5	109,0	202,3
4	2,0	40	84,2	96,2	171,9	324,8
5	1,9	38	53,3	65,3	114,3	218,6
6	1,8	35	34,5	43,5	73,5	94,7
7	2,0	38	56,1 / 44,9	64,5 / 51,6	114,9 / 91,9	217,0 / 173,6
8	1,9	36	35,2 / 28,2	43,5 / 34,8	75,6 / 60,5	140,7 / 112,5
9	1,8	32	17,0 / 13,6	25,4 / 20,3	42,1 / 33,7	74,9 / 59,9
10	1,85	28	11,4 / 9,1	19,8 / 15,8	31,6 / 25,3	54,5 / 43,6
11	1,9	36	35,1 / 21,1	40,9 / 24,5	70,6 / 43,5	136,7 / 82,0
12	1,9	34	27,7 / 16,6	33,4 / 20,4	58,7 / 35,2	109,6 / 65,7
13	1,8	30	13,1 / 7,8	18,6 / 11,2	31,5 / 18,9	58,5 / 33,5
14	1,75	26	8,9 / 5,3	14,6 / 8,7	23,8 / 14,3	44,3 / 24,8

В глинистых грунтах

№№ глинистых грунтов	Консистенция B	C-46÷C-55	C-86÷C-90 C-101÷C-104	C-91÷C-95 C-106÷C-110	C-96÷C-100 C-111÷C-115
15; 18; 22; 27; 31; 34	≤0,3	61,3	74,2	108,9	164,7
16; 19; 23; 28; 32; 35	0,3÷0,7	17,9	23,8	34,3	51,2
17; 20; 21; 24; 25; 26; 29; 30	>0,7	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Таблица 15

В песчаных грунтах

№№ песчаных грунтов	γ т/м³	γн град.	p′ (тс) СБ-46÷СБ-55	СБ-86÷СБ-90 СБ-101÷СБ-104	СБ-91÷СБ-95 СБ-106÷СБ-110	СБ-96÷СБ-100 СБ-111÷СБ-115
1	2,0	43	55,8	63,5	113,5	214,7
2	1,9	40	55,8	63,5	113,5	214,7
3	1,8	38	37,3	45,6	80,2	149,7
4	2,0	40	58,7	66,4	119,0	225,4
5	1,9	38	40,0	47,7	84,1	157,4
6	1,8	35	22,3	30,0	51,1	98,1
7	2,0	38	42,1 / 33,7	47,2 / 37,7	116,5 / 93,2	161,0 / 128,8
8	1,9	36	25,5 / 20,4	30,6 / 24,5	53,8 / 43,0	100,5 / 80,4
9	1,8	32	13,1 / 10,5	18,2 / 14,5	30,8 / 24,6	66,3 / 53,0
10	1,85	28	6,5 / 5,5	11,9 / 9,5	21,0 / 17,1	37,3 / 29,8
11	1,9	36	25,5 / 15,3	29,0 / 17,4	51,9 / 31,1	98,1 / 58,8
12	1,9	34	18,0 / 10,8	21,6 / 12,9	38,0 / 22,8	71,0 / 42,6
13	1,8	30	10,5 / 6,3	14,1 / 8,5	24,0 / 14,4	43,7 / 26,2
14	1,75	26	4,9 / 2,9	8,5 / 5,1	16,3 / 9,8	29,7 / 17,8

В глинистых грунтах

№№ глинистых грунтов	Консистенция B	СБ-46÷СБ-55	СБ-86÷СБ-90 СБ-101÷СБ-104	СБ-91÷СБ-95 СБ-106÷СБ-110	СБ-96÷СБ-100 СБ-111÷СБ-115
15; 18; 22; 27; 31; 34	≤0,3	42,9	50,8	74,7	113,5
16; 19; 23; 28; 32; 35	0,3÷0,7	12,5	15,9	23,1	34,7
17; 20; 21; 24; 25; 26; 29; 30; 31	>0,7	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловании			

Примечание

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

ТК 1974

Таблицы предельных сжимающих усилий в грунте закреплений стоек портальных

Серия 3.407-105 Выпуск 1 Лист 31

АФ 111-01

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

Гипрогазспецмонтаж Госкомнефтегазстроя СССР г. Ленинград

Зам. гл. инж. проекта Хафизов

Гл. спец. проекта Гаврилов

Рук. группы Карклина

Инженер Кочнарова

7002-пг-1-32

7092тм-Т.33

Расчет несущей способности грунта основания анкерных плит

Таблица 16

Несущая способность плит в сухих грунтах при $\gamma = 1{,}55$ т/м³	Наименование плит	Номера грунтов																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	25	26	27	28	29	30	31	32	33
По I огр. предельному состоянию $N_{п}$, тс	ПА2-1	30,3	29,2	27,7	26,1	24,8	23,4	22,2	20,9	19,7	17,4	20,1	26,6	31,0	21,1	23,2	27,4	31,7	15,6	19,7	26,0	34,3	38,4	20,4	24,5	28,5	36,7	40,7	44,8	15,0	18,9	22,9	26,9
По II огр. предельному состоянию $N_{п}'$, тс		15	15	15	15	15	15	15	15	15	12,9 / 11,0	12,9 / 11,0	12,9 / 11,0	13,5	13,5	9,9	13,5	13,5	11,7	11,7	13,5	13,5	11,7	11,7	13,5	13,5	11,7	11,7	13,5	13,5	11,7	13,5	13,5
По I огр. предельному состоянию $N_{п}$, тс	ПА2-2	34,9	33,0	31,3	29,6	28,1	26,4	24,9	23,4	22,1	19,2	22,2	30,2	35,6	23,2	25,8	31,1	36,4	16,2	21,3	29,1	39,4	44,6	21,8	26,9	31,9	42,1	47,1	52,2	15,4	19,4	24,4	29,3
По II огр. предельному состоянию $N_{п}'$, тс		20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	20,1	17,4 / 14,7	17,4 / 14,7	17,4 / 14,7	17,8	17,8	13,1	17,8	17,8	15,6	15,6	17,8	17,8	15,6	15,6	17,8	17,8	15,6	15,6	17,8	17,8	15,6	17,8	17,8

Зон. инж. отд. Хайтов
Гл. инж. пр. Назаренко
Рук. группы Корсакова

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

ТК 1974	Таблица несущей способности грунта основания анкерных плит	Серия 3.407-105	
		Выпуск 1	Лист 32

сф 171-01

Примеры расчета

Пример № 1

Выбор типа закрепления под стойку № 1 ячейкового портала ОРУ 220 кВ.

Действующие расчетные усилия на отм. + 0.

$M_x^н = 8,7$ тсм, $M_y^н = 4,0$ тсм, $M_x^р = 12$ тсм, $M_y^р = 5,6$ тсм,

$N_н = 11,6$ (см. таблицу 5, III гололедный район)

Заглубление стойки $h = 3,1$ м

Грунт основания: песок мелкий

Условный номер грунта – 9

Расчетные характеристики грунта:

$\varphi^р = 30°$, $\gamma = 1,8$ тс/м³, $C = 0$, $E = 2800$ тс/м²

1. Закрепление стойки выполняется в сверленом котловане с заделкой пазух бетоном

а) Выбор типа закрепления стойки по I предельному состоянию.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия

$$M_x^р \le K_н \cdot m_3 \cdot m_1 \cdot m_2 M$$

$$M \ge \frac{M_x^р}{K_н m_3 m_1 m_2} = \frac{12}{0,98 \cdot 1,1 \cdot 0,75 \cdot 0,75} = 19,7 \text{ тсм}$$

$m_3 = 1,1$ по табл. 9 п. 22

$m_1 = 0,75$ см. п. 8

$m_2 = 0,75$ см. п. 8, т.к. $\frac{M_y^р}{M_x^р} = \frac{5,6}{12} = 0,467$

$K_н = 0,98$ см. график 1 п. 22

По таблице 10 п. 23 для грунта № 9 принимаем тип закрепления: С-42 с предельным опрокидывающим моментом $M = 21,0$ тсм

$M = 21$ тсм > 19,7 тсм

Проверку закрепления при действии опрокидывающего момента $M_y^р = 4,0$ тсм не производим, в связи с небольшим его значением.

б) Проверка принятого типа закрепления по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при выполнении условия.

$$f_{гр} \le \frac{1}{10} H - f$$

$f_{гр} = \beta' Q^н H = 0,0063 \cdot 0,435 \cdot 1700 = 4,7$ см

$\beta' = 0,0063$ для С-42 см. табл. 11 лист 27

$Q^н = \frac{M_x^н}{20} = \frac{8,7}{20} = 0,435$ тс

$\frac{1}{10} H - f = \frac{1}{10} \cdot 1700 - 7,6 = 24,2 - 7,6 = 16,6$ см

$f = 7,6$ см прогиб стойки в III гол. районе см. п. 15

$4,7$ см < $16,6$ см

в) Проверка принятого типа закрепления при действии сжимающих сил

$$N^н \le P' m_1 - 1,1 G_ф$$

$$G_ф = 0,7 m$$

$G_ф$ – масса стойки, находящейся в грунте.

Для котлована диаметром $d = 650$ с заполнением пазух песком (тип закрепления С-42)

$P' = 17,0$ т см. табл. 12 п. 30

$N^н = 11,6$ т < $17,0 \cdot 0,75 - 1,1 \cdot 0,7 = 12$ т

Окончательно принимаем закрепление стоек ячейкового портала типа С-42

7092 тм-Т-34

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

Нач. отд. Котов | Гл. инж. пр. Ткаченко | Рук. группы Пухонина | Исполнил Кулешов

Альбом 2 | 2.8.9

2. Закрепление стойки выполняется в открытом котловане

а) Выбор типа закрепления по I предельному состоянию.

Проверяем закрепление типа К-14

По табл. 10 п. 24 $M = 24,2$ тсм

для грунта № 9 получаем:

$M_1^P = 19,7$ тсм $< M = 24,2$ тсм

б) Проверка принятого типа закрепления по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при выполнении условия:

$$f_{ep} \leq \frac{1}{70} H - f_{ct}$$

$f_{ep} = \beta' Q^H \cdot H = 0,435 \cdot 1700 \cdot 0,0145 = 10,7$ см

$\beta' = 0,0145$ для $K = 14$ при грунте № 9 по табл. 11 п. 28

$Q^H = 0,435$

$\frac{1}{70} \cdot H - f = \frac{1}{70} \cdot 1100 - 7,6 = 24,2 - 7,6 = 16,6$ см.

$f_{ct} = 7,6$ см – прогиб стойки в III гололедном районе см. п. 15

$f_{ep} = 10,7 < 16,6$ см

в) Проверку закрепления на действие сжимающей силы не производим, т.к. для всех принятых видов грунта обеспечивается прочность оснований.

Окончательно принимаем закрепление стоек ячейковых порталов типа К-14.

3. Определение несущей способности анкерной плиты.

а) по прочности:

$$N_{on}^P < N_n \cdot m_1 = 19,7 \cdot 0,75 = 14,8 \text{ тс}$$

$N_n = 19,7$ тс – см. табл. 16 для плиты ПА2-1

$N_{on}^P = 8,1$ тс – см. табл. 5, III гололедный район

$8,1$ тс $< 14,8$ тс

б) по деформациям

$$N_{on}^H < N_n'$$

$N_{on}^H = 6,5$ тс см. табл. 5, III гололедный район

$N_n' = 15,0$ тс см. табл. 16 для плиты ПА2-1

$6,5$ тс $< 15,0$ тс

Окончательно принимаем для закрепления оттяжки плиту ПА2-1.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ (Северо-Западное отделение г. Ленинград)
Инж. Кочетов Гл. инж. пр. Перевалов Рук. группы Корсакова

Госстрой СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ ТИПОВОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ
Свердловский филиал
620062, г.Свердловск-62, ул.Чебышева,4
Заказ №1414 Инв.№ СО5 170-01 тираж 60
Сдано в печать 18 05 1984г цена 1-37

gost.e-ecolog.ru