Типовые конструкции и детали зданий и сооружений

Серия 3.407-108

Унифицированные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы

Состав проектных материалов

Выпуск 1. Пояснительная записка и инструкция по применению

Выпуск 2. Монтажные схемы, узлы

Выпуск 3. Стальные конструкции

22-19

Выпуск 1

Разработаны
Северо-Западным отделением
проект"
Минэнерго СССР

gost.e-ecolog.ru

Утверждены Минэнерго СССР
Введены в действие с 1.I.1976 г.
Решение №179 от 14. X 1975 г.

7093тм-Т-2

Перечень листов

Наименование	Номер листа	Страница
Титульный лист	–	1
Перечень листов и примененных типовых проектов.	1	2
Обзорный лист	2	3
Пояснительная записка	3-6	4-7
Инструкция по применению проекта	7-8	8,9
Рекомендуемые типы фундаментов под стальные прожектирные мачты и молниеотводы	9	10
Рекомендуемые типы закреплений железобетонных стоек прожекторных мачт и молниеотводов	10	11
Таблицы нагрузок на фундаменты и закрепления	11	12
Таблица предельных опрокидывающих моментов закреплений стоек молниеотводов и прожекторных мачт в грунте	12	13
Таблица единичных углов поворота стоек молниеотводов и прожекторных мачт в грунте	13	14
Таблица предельных сжимающих усилий закреплений стоек молниеотводов и прожекторных мачт	14	15
Условные обозначения к расчету оснований подножников. График кривых зависимости коэффициента Кн	15	16
Таблицы расчета оснований подножников	16-20	17-21
Примеры расчета закреплений стоек и фундаментов прожекторных мачт и молниеотводов в грунте	21÷23	22-24

Типовые конструкции разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывобезопасность и пожаробезопасность при эксплуатации сооружений.

Главный инженер проекта Г.Ю. Парфенов

Перечень примененных типовых проектов

2

№ проекта и распространитель	Наименование типового проекта	№ листов, страниц текста
3.407-40/70 ЦИТП Свердловский филиал	Альбом основных чертежей унифицированных железобетонных элементов подстанций 35-500 кВ	л. 4 ÷ 9
7027тм-2 ЦИТП Свердловский филиал	Унифицированные стальные порталы открытых распределительных устройств 35-150 кВ Выпуск 1	Комплект
407-4-36 ЦИТП Свердловский филиал	Фундаменты под унифицированные металлические промежуточные опоры ВЛ 35-500 кВ Альбом I	Комплект
5797тм-II Энергосетьпроект г. Москва	Вибрированные сваи длиной до 12 м и центрифугированные диаметром до 600 мм для фундаментов опор ЛЭП Альбом II	л. 3-4; кж. 3,5,11,15 17,23,25,33, 41,43,45
407-4-20/75 Энергосетьпроект г. Москва	Унифицированные железобетонные нормальные опоры ВЛ 110-330 кВ Том 2 Рабочие чертежи промежуточных опор ВЛ 110-150 кВ	3082тм-т 2. 16, 19, 21, 22

Перечень используемых ГОСТов и нормалей

380-71*	7798-70*	15589-70*
1759-70*	9467-60	15591-70*
5058-65*	10180-67	ЧМТУ 1-47-67
5781-61*	10181-62	ТУ 35-804-73
7796-70*	13015-67*	6249-52

ГК 1974г	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы. Перечень листов и примененных типовых проектов	3.407-108	
		Выпуск 1	Лист 1

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

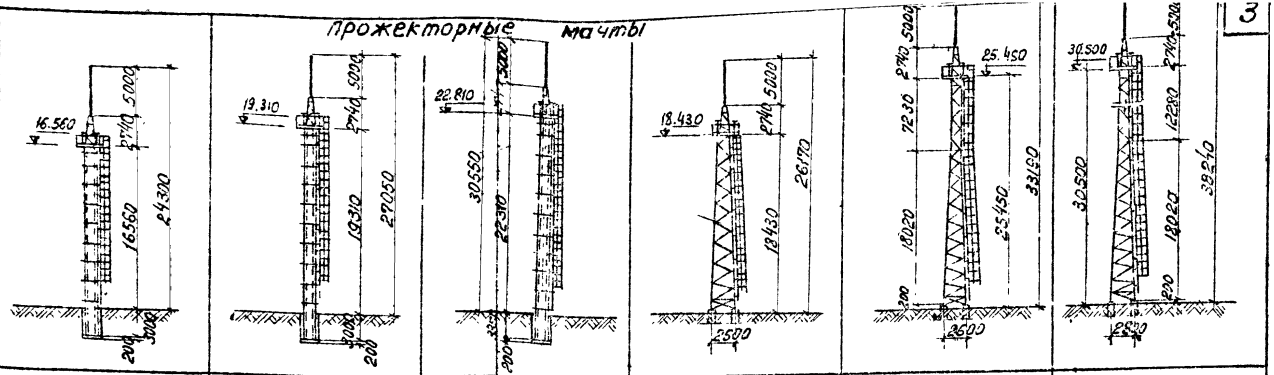
Гл. инженер Хомов
Нач. техн. отд. Гольберин
Гл. специал. Кутепов
Зам. нач. от Хобот
Гл. инж. проа Пархомов

Гл. инженер Жданов
Рук. группы Кавалев

7093тм-I-3

Прожекторные мачты

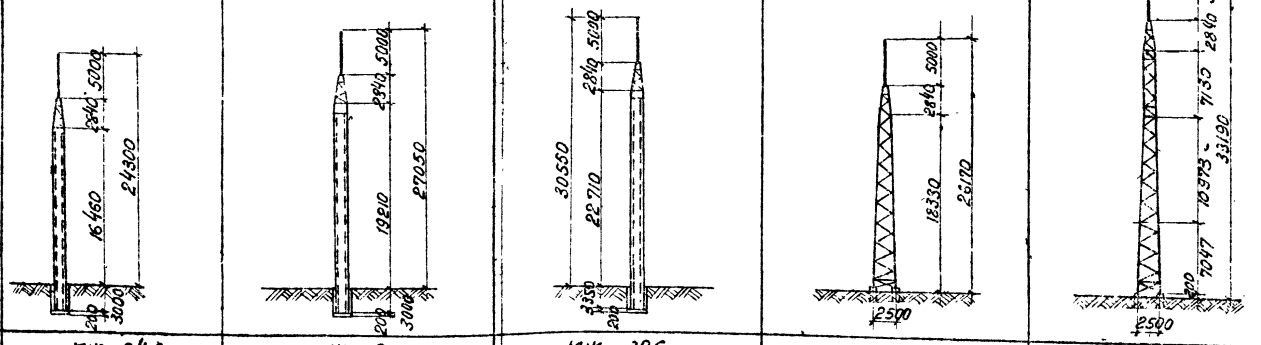
Эскиз



Наименование	ПМЖ-16,6	ПМЖ-19,3	ПМЖ-22,8	ПМС-18,4	ПМС-25,5	ПМС-30,5
Расход стали, кг	849	909	1019	2023	2429	3723
Расход сборного железобетона, м³	1,7	2,0	2,5	2,36	4,4	6,0

Молниеотводы

Эскиз



Наименование	МЖ-24,3	МЖ-27	МЖ-30,6	МС-26,2	МС-33,2
Расход стали, кг	211	211	203	1386	1674
Расход сборного железобетона, м³	1,7	2,0	2,5	2,36	2,36

Примечания:

1. Расход сборного железобетона приведен для средних грунтовых условий.
2. Необходимость установки молниеприемника на прожекторных мачтах решается при конкретном проектировании.

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3:407-108
1974	Обзорный лист	Выпуск / Лист

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам.нач.отд. Ходот
Гл.инж.пр. Парфенов
Рук.гр. Ковалев
Ст.техн. Глинская

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зам. нач. отд. Гудов
Рук. группы Гордеенков
Гл. инженер Киселев

Пояснительная записка

1. Общая часть

Работа „Унифицированные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы" выполнена Северо-Западным отделением института „Энергосетьпроект" по плану типовых работ института на 1974г. в соответствии с техническими решениями „Унификация элементов и деталей конструкций ОРУ, зданий и сооружений подстанций," утверждёнными заместителем Министра энергетики и электрификации СССР решением №78 от 27/III-1972г.

Конструкции прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов разработаны для следующих условий применения:

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

б) Нормативный скоростной напор ветра $q = 50(55)^*$ кгс/м² т.е по III ветровому району при повторяемости 1 раз в 10(15) лет;

в) Грунты в основаниях приняты условно непучинистые в соответствии с классификацией СНиП;

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

Применение проекта не предусматривается в районах вечной мерзлоты, а так же на площадках, подверженных оползням и карстам.

В проекте разработаны прожекторные мачты с железобетонными цилиндрическими стойками с отметками площадок 16,6 и 19,3м, предназначенные для установки 9 прожекторов типа ПЗС-45 на ОРУ до 330 кВ и с железобетонными коническими стойками с отметками площадок 23,2м, предназначенные для установки 17 прожекторов типа ПЗС-45 на ОРУ до 500кВ включительно.

Одновременно в проекте разработаны стальные прожекторные мачты с площадками на отметке 18,4 и 25,5м, предназначенные для установки до 9 прожекторов типа ПЗС-45 на ОРУ до 330 кВ и с площадкой на отм. 30,5 м, предназначенной для установки до 17 прожекторов типа ПЗС-45 на ОРУ до 500кВ

В случае необходимости на площадках могут быть установлены прожекторы других типов, например ПКН-2000, 1500 и 1000.

На площадках прожекторных мачт предусматривается установка молниеприемников высотой 7.75м

В проекте также разработаны отдельностоящие молниеотводы, которые, в отличие от прожекторных мачт, выполняются без площадок для установки прожекторов и лестниц.

Конструкции прожекторных мачт и молниеотводов выполнены с применением унифицированных стальных и железобетонных элементов ВЛ и подстанций.

Для удобства пользования в настоящем проекте приведены чертежи примененных стальных конструкций с сохранением ранее принятой маркировки.

При разработке новых стальных марок принята аналогичная с портальной ОРУ 35-150кВ маркировка с продолжением их нумерации.

* Значения скоростного напора ветра в скобках дано для прожекторных мачт типа ПМЖС-23,2; ПМС-30,5 устанавливенных на ОРУ 500кВ, без скобок-на ОРУ 35-330 кВ

На монтажных схемах принята следующая маркировка прожекторных мачт, молниеотводов и марок.

ПМЖ-16,6 - прожекторная мачта железобетонная с площадкой на отметке 16,6 м.

ПМС-25,5 - прожекторная мачта стальная с площадкой на отметке 25,5 м.

МЖ-27,0 - молниеотвод железобетонный высотой 27,0 м

МС-33,2 - молниеотвод стальной высотой 33,2 м

Т-21 - типовая марка металлоконструкций, имеющая порядковый номер 21.

2. Конструктивные решения

2-1 Железобетонные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы

Железобетонные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы являются основным вариантом и выполняются из железобетонных цилиндрических и конических стоек с предварительно напряженной арматурой и металлических площадок, лестниц и молниеотводов.

Металлические элементы молниеприемников и железобетонные стойки приняты из проектов унифицированных железобетонных портолов ОРУ и ВЛ.

Площадки для установки прожекторов и лестницы разработаны унифицированные для железобетонных и стальных прожекторных мачт.

Крепление металлических площадок и подставок под молниеприемники выполняется на монтажных болтах с последующей обваркой стыковых элементов.

Соединение с железобетонной стойкой осуществляется через металлический оголовок, закрепленный к стойке

Лестницы крепятся к стойкам при помощи хомутов, расположенных через 1,5 ÷ 2м по высоте стойки.

Закрепление железобетонных стоек прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов производится в соответствии с рекомендуемыми схемами, приведенными на листе 10.

Нагрузки на закрепления стоек прожекторных мачт и молниеотводов определены для II и III ветровых районов и приведены на листе 11.

Выбор типа закрепления производится в зависимости от действующих на основание усилий и несущей способности основания в соответствии с указаниями, приведенными в инструкции по применению проекта.

Расчет железобетонных элементов выполнен в соответствии со СН и П II-В.1-62*

2-2 Стальные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы

Стальные прожекторные мачты и молниеотводы выполнены в виде свободностоящих стоек решетчатой конструкции.

Стойки прожекторных мачт высотой 18,4; 25,5 и 30,5 м выполняются с использованием элементов стоек промежуточных унифицированных опор ВЛ 110 кВ (секции П12, П16, П16А из опоры П110-1; секции П20, П21 из опоры П110-6)

Прожекторные площадки и лестницы разработаны с учетом возможности их применения для варианта железобетонных мачт.

Стальные стойки сечением до 1×1 м выполняются с соединением элементов на сварке, стойки с развитой базой выполняются с соединением элементов на болтах.

Все металлоконструкций окрашиваются лаком №177 в соответствии с указаниями СН и П III-И.6-67.

Установку прожекторных мачт и молниеотводов рекомендуется производить на фундаментах в соответствии со схемами, приведенными на листе 9.

Генеральный проектировщик Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд. Хайат
Гл. инж. пр. Пирогенко
Рук. группы Кабалев

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

Расчет стальных конструкций выполнен в соответствии со СН и П II - В.3-72

3. Материалы и требования к конструкциям.

3-1 Стальные конструкции

Материал конструкций — стали для сварных конструкций углеродистые Ст 3 по ГОСТ 380-71* или В 18 ГПС по ЧМТУ 1-47-67, удовлетворяющие требованиям загиба в холодном состоянии согласно нормам ГОСТ 380-71* или ЧМТУ 1-47-67:

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

4 мм и менее — В Ст 3 пс 2
от 5 мм до 25 мм — В Ст 3 пс 6

для опорных плит башмаков при толщине от 30 до 40 мм - В Ст 3 сп 3

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 — В Ст 3 пс ~~2~~ 5
от 5 мм до 10 мм — В Ст 3 пс 6
от 11 до 25 мм — В Ст 3 сп 5
от 11 до 30 мм — ~~В~~ 18Г пс ~~5~~ ГОСТ 23570-79 71 ТТУ 14-1-3023-67

для опорных плит башмаков при толщине от 30 до 40 мм - В Ст 3 сп 3

Для элементов, не имеющих сварных соединений, сталь В Ст 3 сп 5 заменяется на сталь В Ст 3 пс 6.

При применении стали В 18 Гпс 5 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 Ст 3 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.

2. 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*

3. Сварку элементов производить электродами Э42А (ГОСТ 9467-60). Допускается производить сварку под флюсом и в углекислом газе, согласно указаниям ТУ 34-004-73

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

5. Производить закрепление гаек против отвертывания путем забивки резьбы

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

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

8. Контрольную сборку опор производить на заводе.

3-2 Железобетонные изделия

Общие указания по изготовлению, транспортировке и монтажу сборных железобетонных элементов приведены в соответствующих пояснительных записках используемых типовых проектов, указанных на листе 1

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974г.	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист 5

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. отд.	Годот	
Гл. инж. пр.	Парфенов	
Рук. группы	Ковалев	

7093тм-I-6

7093тм-I-7

Зам. нач. отд.	Ходот	
Гл. инж. пр.	Парфенов	
Рук. группы	Ковалев	

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

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

При выполнении типовой работы „Унифицированные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы" инв. № 7093 тм были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1973г. и бюллетень „Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки" с 1 января 1973г. по 25 января 1974г. по классам - E02d 27/02; E04C 3/30, 3/32, 3/34; E04h 12/00; H02b 5/00; H02g 13/00 (21C8, 11, 12, 27/03; 37b 3/30 3/32, 3/34; 37f 15/22; 84c 27/02);

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968÷1971г.г и бюллетени с № 1 по № 5 за 1973г. Классы те же, что по СССР;

в) Венгрия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966; библиографические патентные бюлетени за 1966, 1968÷1971г.г. и бюллетени с № 1 по № 10 за 1972г. Классы те же, что по СССР;

г) ГДР - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г, библиографические патентные бюллетени за 1966÷1971 г.г и бюллетени с № 1 по № 19 за 1972г. Классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968÷1971г.г и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972г. Классы те же, что по СССР;

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

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1971, 1972 г.г и бюллетени с № 1 по № 10 за 1972г. Классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г., библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968÷1971г.г. и бюллетени с № 1 по № 5 за 1972г. Классы те же, что по СССР;

Патентные формуляры 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 прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы" инв. № 7093тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Выписку составил: рук. группы /Ковалев/

Выписка составлена 20 февраля 1974г.

5 Выписка из патентного формуляра инв. № 7093тм - т V

типовой работы „Унифицированные прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы"

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 20 февр. 1974г.

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

Выписку составил: рук. группы (Ковалев/

Выписка составлена 20 февраля 1974г.

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974	Пояснительная записка	Выпуск 1	Лист 6

II Инструкция по применению проекта

1. Общие указания по выбору прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов

Разработанные в настоящем проекте прожекторные мачты с прожекторами типа ПЗС-45 предназначены для освещения распределительных устройств 35 кВ и выше.

Выбор места расположения и размеров (высоты) прожекторных мачт определяется светотехническими расчетами с учетом площади освещаемой территории и компоновки подстанции.

При этом следует руководствоваться действующими в этой области нормативами, а так же работой института „Энергосетьпроект" инв. N 5894 тм-т1 *)

В качестве основного типа принят прожектор ПЗС-45 с лампами 1000 Вт, однако разработанная конструкция допускает также установку прожекторов типа ПЗС-35 и другие.

Минимальная рекомендуемая высота прожекторных мачт для ПЗС-45 ~20 м, для ПЗС-35 ~15 м.

При выполнении светотехнических расчетов действительные отметки установки прожекторов округляются и приводятся к условным отметкам - единым для одного типа мачты со следующей шкалой 15, 20, 25 и 30 м.

При этом горизонтальная освещенность определяется по изолюксам для h = 15, 20, 25 и 28 м; вертикальная освещенность на высоте 1,5 м над землей определяется по изолюксам для h = 13,5; 13,5; 23,5; 26,5 м.

(Кривые изолюксов см. инв. N 5894 тм-т1 и 770-ом *)

Отдельностоящие молниеотводы применяются в случаях невозможности обеспечения молниезащиты при помощи молниеприемников, устанавливаемых на порталах ОРУ и концевых опорах ВЛ

*/ Работы N 5894 тм и 770-ом распространяются ин-том „Энергосетьпроект"

Количество прожекторов, тип вышек и их расположение определяется в зависимости от необходимой освещенности отдельных ОРУ конкретных подстанций, для чего на площадках предусматривается 17 возможных мест их закрепления при помощи болтов. В работе приведены электротехнические чертежи с размещением прожекторов, установкой щитка освещения, схемой сети и спецификацией материалов.

При применении электротехнических чертежей следует выполнить привязку, которая выражается в уточнении количества, расположения и типа прожекторов, а так же количества других видов материалов.

Заземление прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов выполняется в соответствии с проектом заземления конкретного объекта путем приварки к поясным уголкам или закладной детали железобетонных стоек заземляющих полос

Основным вариантом прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов является вариант с железобетонными стойками, которые должны применяться при наличии на подстанции порталов из железобетона.

При отсутствии на подстанции железобетонных стоек, принятых для прожекторных мачт в типовом проекте, и при выполнении заходов ВЛ с железобетонными центрифугированными стойками рекомендуется их применение так же для прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов.

При применении железобетонных стоек ВЛ следует производить поверочный расчет в соответствии с методикой, приведенной в данной работе и вносить соответствующие изменения в чертежи монтажных схем.

При подходе ВЛ, выполненной с применением конических

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

1093 тм-1-8

Зам. нач. отд. Хобот
Нач. гр. Хохлов
Гл. инж. проекта Кудрявцев

железобетонных стоек рекомендуется их использование и для прожекторных мачт при согласовании с соответствующими строительными организациями.

При наличии на подстанции стальных порталов, а так же при необходимости установки прожекторных мачт высотой 30,5 м рекомендуется применять вариант стальных мачт и отдельностоящих молниеотводов.

При необходимости выполнения стальной прожекторной мачты высотой 34,5 м вместо 30,5 м (при соответствующем обосновании) рекомендуется применять унифицированную подставку опор ВЛ высотой 4 м типа С-4 по черт. N 3079 тм-т 4-14 *)

При применении подставок следует вносить соответствующие изменения в чертежи монтажных схем.

При необходимости выполнения отдельностоящих молниеотводов большей высоты, при конкретном проектировании рекомендуется применять удлиненную подставку типа Т-14 и молниеприемник типа Т-16 по работе N 7027 тм-II, что позволит увеличить их высоту на 4,5 м.

Закрепление железобетонных стволов в грунте выполняется как с установкой их в сверленые, так и в отрытые котлованы.

Установка стальных прожекторных мачт и молниеотводов выполняется на унифицированных подножниках или сваях ВЛ, а так же при вырывающих нормативных усилиях не более 4 тс, на цилиндрических фундаментах в соответствии с рекомендуемыми схемами фундаментов, приведенными на листе 9

*) Чертеж N 3079 тм-т 4-14 распространяет ин-т „Энергосетьпроект"

2. Общие указания по выбору типа фундаментов и закреплений железобетонных стоек в грунте

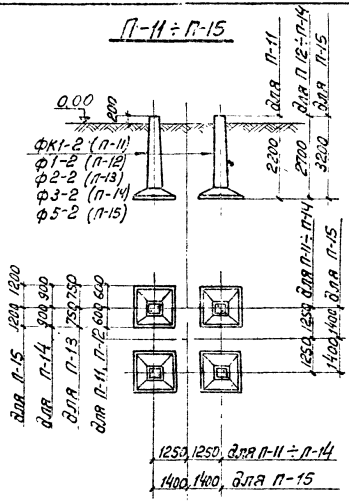
Для выбора типа фундаментов и закреплений в работе на листе 11 приведены действующие на стойки и фундаменты нагрузки для II и III ветровых районов.

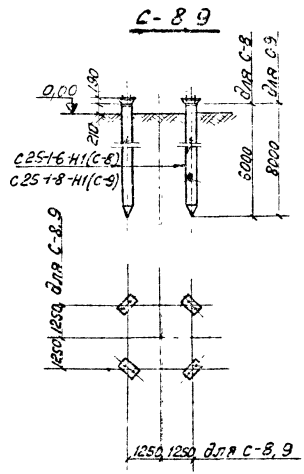
В зависимости от действующих на фундамент и стойки нагрузок и несущей способности основания принятого типа фундамента и закрепления следует произвести их проверку в соответствии с методикой, приведенной в инструкциях по применению проектов „Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ" инв. N 7027 тм-I и „Унифицированные железобетонные порталы ОРУ 35-110 кВ" инв. N 7026 тм-I

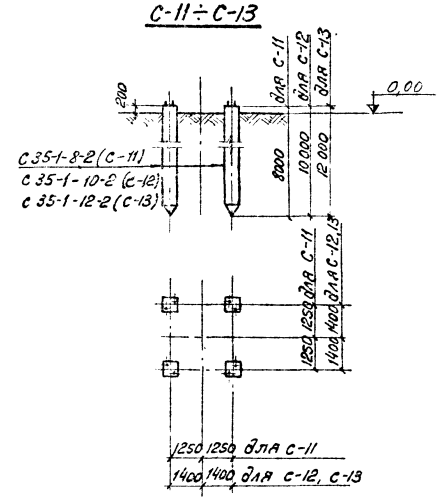
При расчете оснований фундаментов следует принимать коэффициент условий работы $m_1 = 1$

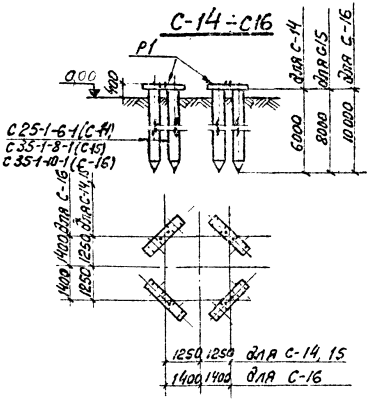
При расчете свайных фундаментов несущую способность оснований рекомендуется принимать по графикам, приведенным в упомянутых работах.

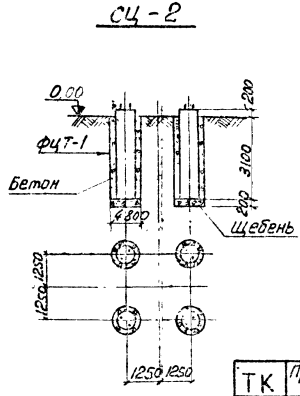
Несущую способность оснований фундаментов из подножников и закреплений железобетонных стоек – по таблицам, приведенным в настоящем выпуске.











Примечания:

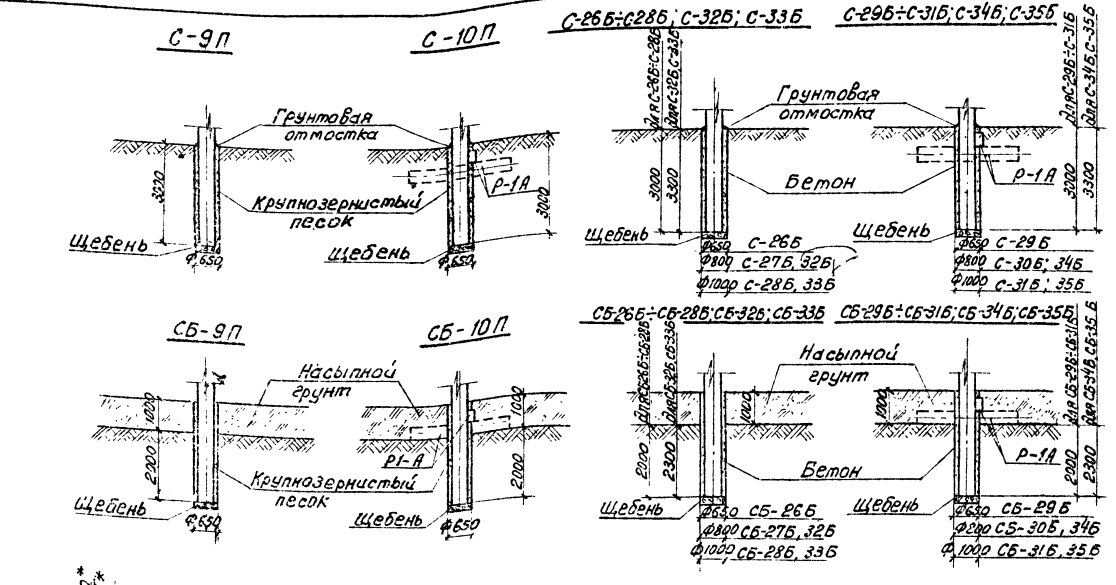
1. Чертежи фундаментов со спецификациями см. выпуск 2 листы 24, 25, 26
2. Область применения фундаментов определяется базой мачт, нагрузками на фундаменты и несущей способностью оснований.

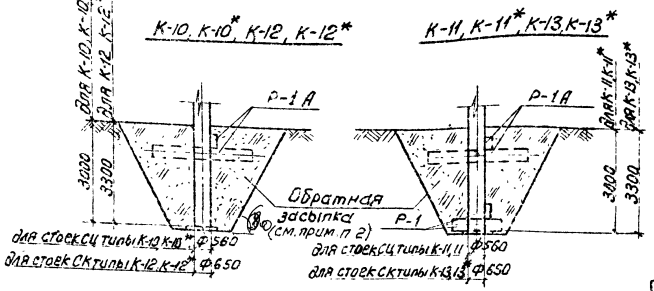
ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974	Рекомендуемые типы фундаментов под стальные прожекторные мачты и молниеотводы	Выпуск 1	Лист 9

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зам. нач. отд. Ходот
Гл. инж. пр-та Парфенов
Рук. гр. Ковалев

7093 тм-I-10





Примечания:

1. Чертежи фундаментов с примечаниями и спецификациями см. выпуск 2 лист 23
2. Расчет закреплений типа К* выполняемых с засыпкой пазух отрытых котлованов крупнозернистым песком, рекомендуется производить для грунта Н6 с расчетными характеристиками $\gamma = 1{,}8$ тс/м³; $\varphi = 33°$; $C = 0$

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974	Рекомендуемые типы закреплений железобетонных стоек прожекторных мачт и молниеотводов	Выпуск 1	Лист 10

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

7093тм-I-11

Зам. нач. отд.	Ходот		
Гл. ин-ж. пр-та	Гарфенов		
Рук. гр.	Ковалев		
Ст. техник	Гнилская		

Таблица действующих нагрузок на фундаменты стальных прожекторных мачт и молниеотводов

Таблица 1

Расчетные нагрузки / Нормативные нагрузки	Прожекторные мачты						Молниеотводы			
	H = 18,4		H = 25,5		H = 30,5		H = 26,2		H = 33,2	
	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру
Q_{II}, тс	0,31 / 0,26	0,38 / 0,32	0,43 / 0,36	0,53 / 0,44	0,86 / 0,72	0,86 / 0,72	0,8 / 0,67	1,0 / 0,83	0,29 / 0,24	0,36 / 0,3
$Q_{\perp}$, тс	0,31 / 0,26	0,38 / 0,32	0,43 / 0,36	0,53 / 0,44	0,86 / 0,72	0,86 / 0,72	0,8 / 0,67	1,0 / 0,83	0,29 / 0,24	0,36 / 0,3
Nc, тс	6,2 / 5,2	7,6 / 6,3	11,3 / 9,4	13,8 / 11,5	24,4 / 20,3	24,4 / 20,3	3,45 / 2,9	4,4 / 3,7	6,9 / 5,8	8,5 / 7,1
NB, тс	5,0 / 4,2	6,3 / 5,3	9,9 / 8,3	12,4 / 10,3	22,4 / 18,7	22,4 / 18,7	2,7 / 2,2	3,6 / 3,0	6,0 / 5,0	7,5 / 6,3
f, см	— / 2,6	— / 3,2	— / 13,6	— / 15,2	— / 18,3	— / 18,3	— / 1,4	— / 1,7	— / 5,0	— / 8,9

Таблица действующих нагрузок на закрепления железобетонных стоек прожекторных мачт и отдельностоящих молниеотводов

Таблица 2

Расчетные нагрузки / Нормативные нагрузки	Прожекторные мачты						Молниеотводы					
	H = 16,6		H = 19,3		H = 22,8		H = 24,3		H = 27		H = 30,6	
	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру	II р-н по ветру	III р-н по ветру
Q, тс	0,92 / 0,8	1,2 / 1,0	1,1 / 0,9	1,4 / 1,2	2,1 / 1,75	2,1 / 1,75	0,4 / 0,33	0,5 / 0,42	0,5 / 0,4	0,6 / 0,5	0,85 / 0,7	0,85 / 0,7
N, тс	4,5 / 4,1	4,5 / 4,1	5,2 / 4,7	5,2 / 4,7	7,9 / 7,2	7,9 / 7,2	4,0 / 3,6	4,0 / 3,6	4,8 / 4,4	4,8 / 4,4	6,8 / 6,2	6,8 / 6,2
M, тсм	11,8 / 9,8	14,5 / 12,1	15,8 / 13,2	19,6 / 16,3	37,5 / 31,2	37,5 / 31,2	5,3 / 4,4	6,6 / 5,5	7,1 / 5,9	8,6 / 7,2	13,0 / 10,9	13,0 / 10,9
f, см	— / 7,0	— / 8,7	— / 13,0	— / 16,0	— / 35,0	— / 35,0	— / 3,0	— / 4,0	— / 5,6	— / 6,8	— / 12,0	— / 12,0

Схема нагрузок на фундаменты стальных мачт

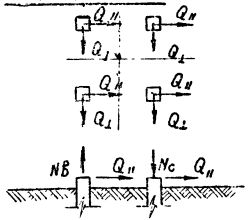
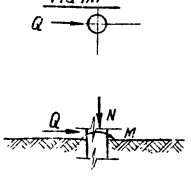


Схема нагрузок на стойки железобетонных мачт



f - отклонение вершин стоек

Условные обозначения

Nc - сжимающее усилие, действующее на фундамент

NB - то же, вырывающее усилие

Q_{II}, $Q_{\perp}$ - горизонтальные усилия, действующие на фундаменты в разных плоскостях

Q - горизонтальное усилие, действующее на железобетонную стойку на отм. 0

N - сжимающее усилие на стойку на отм. 0

M - действующий изгибающий момент на стойку на отметке 0

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108
1974	Таблицы нагрузок на фундаменты и закрепления	Выпуск 1 / Лист 11

Гип Ходов
Гл. инж. пр. Парфенов
Рук. группы Кулешова
Ст. инж. Кулешова

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

7093тм-I-13

Таблица 3 | 13

Номера грунтов	Характеристики грунтов: Не нарушенных					Предельные опрокидывающие моменты, М тсм: Сверленые котлованы												Отрытые котлованы				Сверленые котлованы с банкеткой										
	γ тс/м³	φ град	c тс/м³	m тс/м³	m_c тс/м²	С-9п	С-26Б	С-27Б	С-28Б	С-10п	С-29Б	С-30Б	С-31Б	С-32Б	С-33Б	С-34Б	С-35Б	К-10	К-11	К-12	К-13	СБ-9п	СБ-26Б	СБ-27Б	СБ-28Б	СБ-10п	СБ-29Б	СБ-30Б	СБ-31Б	СБ-32Б	СБ-33Б	СБ-34Б / СБ-35Б
1	2,0	41	0	9,63	0	41,6	46,5	55,2	68,1	54,9	59,6	68,0	80,3	79,3	96,3	93,4	109,4	35,1	42,5	49,8	58,2	22,5	25,6	31,2	39,5	29,8	33,0	39,0	47,7	46,7	57,6	35,8 / 67,0
2	1,9	38	0	7,99	0	31,5	35,2	41,9	51,6	42,3	45,9	52,2	61,4	60,2	73,2	71,6	83,9	"	"	"	"	17,0	19,3	23,5	29,8	29,9	26,5	31,0	37,7	35,6	43,9	44,5 / 53,1
3	1,8	36	0	6,93	0	25,9	28,9	34,4	42,4	35,1	38,0	43,2	50,8	49,5	60,2	59,3	69,3	"	"	"	"	13,8	15,8	19,3	24,4	20,6	22,7	26,5	32,0	29,4	36,2	38,1 / 45,2
4	2,0	38	0	8,41	0	33,0	36,9	43,9	54,2	44,4	48,1	54,8	64,5	63,1	76,7	75,1	88,1	28,9	35,1	40,9	47,9	17,8	20,3	24,8	31,4	24,0	26,6	31,4	38,3	37,3	46,0	45,1 / 54,1
5	1,9	36	0	7,32	0	27,2	30,4	36,2	44,6	36,9	40,0	45,5	53,4	52,1	63,3	62,4	73,0	"	"	"	"	14,6	16,6	20,3	25,7	20,6	22,8	26,7	32,5	30,9	38,0	38,6 / 46,0
6	1,8	33	0	6,11	0	20,9	23,4	27,9	34,4	28,9	31,3	35,4	41,5	40,2	48,8	48,6	56,7	"	"	"	"	11,2	12,7	15,5	19,7	17,0	18,7	21,7	26,2	23,9	29,4	31,5 / 37,2
7	2,0	36	0	7,70	0	29,9	33,5	39,8	49,0	40,7	44,0	50,0	58,8	56,9	69,2	68,4	79,9	19,3	23,6	27,3	32,1	16,3	18,5	22,6	28,5	20,9	23,3	27,5	33,8	33,9	41,8	39,9 / 47,9
8	1,9	34	0	6,72	0	23,5	26,4	31,4	38,8	32,4	35,1	39,8	46,7	45,2	53,0	54,5	63,7	"	"	"	"	12,6	14,4	17,6	22,3	17,3	19,1	22,5	27,4	26,9	33,1	32,8 / 39,2
9	1,8	30	0	5,40	0	17,0	19,1	22,8	28,1	24,0	25,9	29,3	34,2	32,8	39,9	40,1	46,7	"	"	"	"	9,1	10,3	12,7	16,1	13,5	14,9	17,4	21,0	19,6	24,2	25,4 / 30,0
10	1,85	26	0	4,72	0	13,4	15,1	18,0	22,2	19,3	20,9	23,6	27,4	26,0	31,7	32,2	37,4	"	"	"	"	7,1	8,2	10,0	12,7	11,3	12,5	14,5	17,3	15,6	19,2	21,2 / 24,9
11	1,9	34	0,2	6,72	0,75	26,1	29,2	34,7	42,7	35,9	38,8	44,0	51,5	49,5	60,1	59,9	69,8	16,4	20,0	23,1	27,1	14,3	16,2	19,8	25,0	18,3	20,3	24,0	29,4	29,8	36,6	34,9 / 41,8
12	1,8	32	0,1	6,18	0,36	21,6	24,2	28,9	35,6	30,1	32,6	36,9	43,2	41,4	50,3	50,3	58,7	"	"	"	"	11,7	13,3	16,3	20,6	15,6	17,4	20,5	25,0	24,8	30,5	29,9 / 35,7
13	1,8	28	0	4,99	0	14,9	16,7	20,0	24,6	21,2	22,9	25,9	30,2	28,8	35,1	35,5	41,2	"	"	"	"	7,9	9,1	11,1	14,1	11,7	13,0	15,1	18,3	17,3	21,2	22,2 / 26,3
14	1,75	24	0	4,12	0	11,2	12,6	15,1	18,6	16,4	17,6	19,9	23,1	21,8	26,6	27,2	31,5	"	"	"	"	5,9	6,8	8,3	10,6	9,8	10,5	12,2	14,6	13,1	16,1	17,9 / 21,7
15	2,0	23	1,3	4,57	3,93	22,1	24,7	29,2	35,6	31,4	33,9	38,1	44,1	40,2	48,5	50,7	58,3	21,3	26,4	29,5	34,9	12,9	14,6	17,6	22,0	17,9	19,8	23,0	27,6	25,4	30,9	22,1 / 27,8
16	1,95	22	0,9	4,29	2,67	17,6	19,7	23,4	28,6	25,4	27,4	30,8	35,7	32,5	39,3	41,2	47,4	17,9	22,1	24,9	29,4	10,1	11,5	13,9	17,4	14,3	15,8	18,4	22,1	20,4	24,9	26,0 / 30,7
17	1,9	21	0,3	4,02	0,87	12,1	13,6	16,3	20,0	17,9	19,3	21,7	25,1	23,1	28,1	29,3	33,8	13,7	16,8	19,2	22,5	6,7	7,6	9,3	11,8	9,9	10,9	12,7	15,3	14,2	17,4	18,4 / 21,7
18	2,0	22	1,4	4,40	4,15	21,7	24,2	28,6	34,9	30,9	33,3	37,5	43,3	39,4	47,5	49,8	57,2	20,7	25,7	28,7	34,0	12,7	14,4	17,4	21,6	17,8	19,5	22,6	27,2	24,9	30,4	31,5 / 37,1
19	1,95	21	0,7	4,13	2,04	15,2	17,0	20,3	24,9	22,2	23,9	26,9	31,1	28,3	34,3	36,0	41,5	16,0	19,7	22,3	26,3	8,6	9,8	12,0	15,0	12,5	13,8	16,0	19,2	17,7	21,6	22,8 / 26,8
20	1,9	20	0,4	3,88	1,14	12,1	13,6	16,2	20,0	17,9	19,3	21,7	25,1	22,9	27,9	29,2	33,7	13,5	16,5	18,8	22,2	6,7	7,7	9,4	11,8	9,9	11,0	12,8	15,3	14,2	17,4	18,4 / 21,7
21	1,8	19	0,2	3,54	0,56	9,7	10,9	13,1	16,1	14,5	15,6	17,6	20,3	18,6	22,7	23,8	27,5	11,3	13,8	15,9	18,6	5,3	6,1	7,4	9,4	8,0	8,8	10,2	12,3	11,4	14,0	15,0 / 17,6
22	1,95	20	1,9	3,9	5,43	22,9	25,5	30,0	36,5	32,3	34,8	39,1	45,1	41,0	49,2	51,8	59,3	20,7	26,0	28,6	34,1	13,6	15,4	18,5	22,9	18,6	20,5	23,9	28,5	26,2	31,7	32,9 / 38,6
23	1,9	19	1,1	3,73	3,08	16,0	17,9	21,3	26,0	23,3	25,1	28,2	32,6	29,4	35,5	37,5	43,1	16,0	19,9	22,1	26,3	9,3	10,6	12,8	16,0	13,2	14,6	17,0	20,3	18,6	22,7	23,8 / 28,0
24	1,8	18	0,8	3,41	2,20	12,8	14,4	17,2	21,1	19,0	20,5	23,0	26,5	23,9	28,9	30,7	35,3	13,4	16,6	18,6	22,0	7,4	8,4	10,2	12,8	10,7	11,8	13,7	16,4	15,1	18,4	19,5 / 22,9
25	1,75	17	0,4	3,20	1,08	9,6	10,8	12,9	15,9	14,5	15,6	17,5	20,2	18,2	22,2	23,5	27,0	10,8	13,3	15,1	17,8	5,4	6,1	7,5	9,4	8,0	8,8	10,3	12,3	11,4	13,9	14,9 / 17,5
26	1,65	16	0,2	2,9	0,65	7,6	8,6	10,3	12,6	11,6	12,4	14,0	16,1	14,6	17,8	18,9	21,7	9,0	11,0	12,6	14,7	4,1	4,8	5,8	7,3	6,3	7,0	8,1	9,7	9,0	11,1	12,0 / 14,0
27	1,9	18	2,8	3,60	7,71	26,7	29,6	34,7	41,8	36,9	39,8	44,6	51,2	46,9	55,9	58,8	67,1	22,3	28,3	30,7	36,8	16,2	18,2	21,7	26,7	21,8	23,8	27,5	32,7	30,1	36,3	37,4 / 43,8
28	1,8	17	1,9	3,29	5,14	19,0	21,2	25,0	30,3	27,0	29,1	32,7	37,7	34,0	40,8	43,3	49,5	17,2	21,8	23,7	28,4	11,4	12,9	15,5	19,1	15,6	17,2	20,0	23,9	21,8	26,5	27,6 / 32,4
29	1,7	16	1,0	2,99	2,65	12,3	13,8	16,4	20,1	18,2	19,6	22,0	25,4	22,7	27,4	29,3	33,6	12,4	15,6	17,2	20,5	7,2	8,2	9,9	12,4	10,3	11,4	13,2	15,8	14,4	17,6	18,7 / 21,9
30	1,65	15	0,6	2,80	1,56	9,3	10,5	12,5	15,4	14,0	15,1	17,0	19,6	17,5	21,2	22,7	26,1	10,1	12,5	14,0	16,6	5,3	6,1	7,4	9,3	7,8	8,7	10,1	12,0	11,0	13,5	14,5 / 17,0
31	1,8	16	3,6	3,17	9,56	29,3	32,4	37,6	45,0	39,7	42,7	47,8	54,8	50,6	59,9	62,9	71,5	22,8	29,3	31,4	38,0	18,0	20,1	23,8	29,0	23,5	25,8	29,7	35,2	32,6	39,1	40,1 / 46,7
32	1,7	15	2,5	2,89	6,52	20,4	22,7	26,7	32,2	28,5	30,8	34,6	39,8	36,0	43,0	45,6	52,1	17,3	22,3	23,9	28,9	12,4	14,0	16,7	20,6	16,7	18,4	21,4	25,4	3,3	28,1	29,2 / 34,7
33	1,65	14	1,2	2,70	3,07	12,0	13,4	16,0	19,5	17,6	19,0	21,4	24,7	21,9	26,5	28,4	32,5	11,8	14,9	16,3	19,5	7,1	8,1	9,8	12,1	10,1	11,1	12,9	15,5	14,0	17,1	18,1 / 21,3
34	1,7	14	4,0	2,79	10,2	28,9	31,9	37,0	44,0	38,8	41,7	46,7	53,4	49,5	58,4	61,4	69,7	21,7	28,2	29,9	36,4	17,9	19,9	23,5	28,5	23,2	25,4	29,2	34,4	32,0	38,2	39,2 / 45,6
35	1,65	13	2,2	2,61	5,53	16,6	18,6	22,0	26,6	23,6	25,5	28,7	33,1	29,6	35,5	37,9	43,3	14,5	18,8	20,1	24,4	10,1	11,5	13,8	16,9	13,8	15,3	17,7	21,1	19,2	23,2	24,2 / 28,4

Зам. нач. отд. Ходот
Гл. инж. пр-та Парфенов
Рук. группы Ковалев

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974	Таблица предельных опрокидывающих моментов закреплений стоек молниеотводов и прожекторных мачт в грунте	Выпуск 1	Лист 12

Таблица 4

Номера грунтов	* Модуль грунта тс/м²	Сверленые котлованы											Отрытые котлованы				Сверленые котлованы с банкеткой										
		С-9п	С-26Б	С-27Б	С-28Б	С-10п	С-29Б	С-30Б	С-31Б С-35Б	С-32Б	С-33Б	С-34Б	К-10	К-11	К-12	К-13	СБ-9п	СБ-26Б	СБ-27Б	СБ-28Б	СБ-10п	СБ-29Б	СБ-30Б	СБ-31Б СБ-35Б	СБ-32Б	СБ-33Б	СБ-34Б
1	5000	0,0037	0,0035	0,0033	0,0030	0,0032	0,0031	0,0030	0,0028	0,0028	0,0025	0,0026	0,0053	0,0050	0,0047	0,0044	0,0060	0,0056	0,0052	0,0046	0,0049	0,0047	0,0045	0,0042	0,0515	0,0046	0,0045
2,37	4000	0,0047	0,0044	0,0041	0,0037	0,0040	0,0039	0,0037	0,0035	0,0035	0,0032	0,0033	0,0053	0,0050	0,0047	0,0044	0,0075	0,0070	0,0064	0,0058	0,0061	0,0059	0,0056	0,0053	0,0644	0,0058	0,0056
3	3000	0,0062	0,0059	0,0054	0,0049	0,0053	0,0052	0,0049	0,0047	0,0047	0,0042	0,0044	0,0053	0,0050	0,0047	0,0047	0,0100	0,0094	0,0086	0,0077	0,0081	0,0078	0,0074	0,0070	0,0859	0,0077	0,0074
4	4800	0,0039	0,0037	0,0034	0,0031	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0026	0,0027	0,0089	0,0084	0,0079	0,0074	0,0062	0,0059	0,0054	0,0048	0,0051	0,0049	0,0047	0,0044	0,0537	0,0048	0,0047
5	3600	0,0052	0,0049	0,0015	0,0041	0,0044	0,0043	0,0041	0,0039	0,0039	0,0035	0,0036	0,0089	0,0084	0,0079	0,0074	0,0083	0,0078	0,0072	0,0064	0,0068	0,0065	0,0062	0,0058	0,0716	0,0064	0,0062
6,9,32	2800	0,0067	0,0063	0,0058	0,0053	0,0057	0,0055	0,0053	0,0057	0,0050	0,0045	0,0047	0,0089	0,0084	0,0079	0,0074	0,0107	0,0100	0,0092	0,0083	0,0087	0,0084	0,0080	0,0075	0,0920	0,0083	0,0080
7,10,25	1800	0,0104	0,0048	0,0090	0,0082	0,0089	0,0086	0,0082	0,0079	0,0078	0,0071	0,0073	0,0089	0,0084	0,0079	0,0074	0,0165	0,0156	0,0143	0,0128	0,0135	0,0130	0,0124	0,0117	0,1431	0,0128	0,0124
8	3900	0,0048	0,0045	0,0042	0,0038	0,0041	0,0040	0,0038	0,0036	0,0036	0,0033	0,0037	0,0145	0,0137	0,0129	0,0121	0,0077	0,0072	0,0066	0,0059	0,0062	0,0060	0,0057	0,0054	0,0661	0,0059	0,0051
11,18	1100	0,0170	0,0161	0,0148	0,0135	0,0145	0,0141	0,0135	0,0129	0,0127	0,0116	0,0119	0,0145	0,0137	0,0129	0,0121	0,0272	0,0255	0,0234	0,0210	0,0221	0,0213	0,0203	0,0191	0,2342	0,0210	0,0203
13	500	0,0374	0,0354	0,0325	0,0297	0,0320	0,0311	0,0297	0,0283	0,0279	0,0254	0,0262	0,0640	0,0602	0,0568	0,0530	0,0598	0,0562	0,0515	0,0462	0,0486	0,0469	0,0446	0,0421	0,5153	0,0462	0,0446
13	600	0,0312	0,0295	0,0271	0,0247	0,0257	0,0259	0,0277	0,0236	0,0233	0,0212	0,0219	0,0533	0,0502	0,0473	0,0442	0,0498	0,0468	0,0429	0,0385	0,0405	0,0391	0,0372	0,0351	0,4294	0,0385	0,0372
14	700	0,0267	0,0253	0,0231	0,0212	0,0229	0,0222	0,0212	0,0202	0,0200	0,0182	0,0187	0,0457	0,0430	0,0405	0,0378	0,0427	0,0401	0,0368	0,0330	0,0347	0,0335	0,0319	0,0301	0,3681	0,0330	0,0319
15	800	0,0234	0,0221	0,0203	0,0186	0,0200	0,0194	0,0186	0,0177	0,0175	0,0159	0,0164	0,0400	0,0376	0,0355	0,0331	0,0374	0,0351	0,0322	0,0289	0,0304	0,0293	0,0279	0,0263	0,3224	0,0289	0,0279
16	900	0,0208	0,0197	0,0181	0,0165	0,0178	0,0173	0,0165	0,0157	0,0155	0,0141	0,0146	0,0356	0,0335	0,0315	0,0294	0,0332	0,0312	0,0286	0,0257	0,0270	0,0260	0,0248	0,0234	0,2863	0,0257	0,0248
17	1000	0,0187	0,0177	0,0163	0,0148	0,0160	0,0155	0,0148	0,0142	0,0140	0,0127	0,0131	0,0320	0,0301	0,0284	0,0264	0,0299	0,0281	0,0258	0,0231	0,0243	0,0234	0,0223	0,0210	0,2577	0,0231	0,0223
19	1200	0,0156	0,0148	0,0136	0,0124	0,0133	0,0129	0,0124	0,0118	0,0116	0,0106	0,0109	0,0267	0,0251	0,0236	0,0220	0,0272	0,0234	0,0215	0,0193	0,0203	0,0195	0,0186	0,0175	0,2147	0,0193	0,0186
20	1300	0,0144	0,0136	0,0125	0,0114	0,0123	0,0119	0,0114	0,0109	0,0107	0,0098	0,0101	0,0246	0,0232	0,0218	0,0204	0,0230	0,0216	0,0198	0,0178	0,0187	0,0180	0,0172	0,0162	0,1982	0,0178	0,0172
21	1400	0,0134	0,0126	0,0116	0,0106	0,0114	0,0111	0,0106	0,0101	0,0100	0,0091	0,0094	0,0229	0,0215	0,0203	0,0189	0,0214	0,0201	0,0184	0,0165	0,0174	0,0167	0,0159	0,0150	0,1840	0,0165	0,0159
22	1500	0,0125	0,0118	0,0108	0,0099	0,0107	0,0104	0,0099	0,0094	0,0093	0,0085	0,0087	0,0213	0,0201	0,0189	0,0177	0,0199	0,0187	0,0172	0,0154	0,0162	0,0156	0,0149	0,0140	0,1780	0,0154	0,0149
23	1600	0,0117	0,0111	0,0102	0,0093	0,0100	0,0097	0,0093	0,0089	0,0087	0,0079	0,0082	0,0200	0,0188	0,0177	0,0165	0,0187	0,0176	0,0161	0,0144	0,0152	0,0146	0,0140	0,0132	0,1610	0,0144	0,0140
24	1700	0,0110	0,0104	0,0096	0,0087	0,0094	0,0091	0,0087	0,0083	0,0082	0,0075	0,0077	0,0188	0,0177	0,0167	0,0156	0,0176	0,0165	0,0152	0,0136	0,0143	0,0138	0,0131	0,0124	0,1516	0,0136	0,0131
26	1900	0,0098	0,0093	0,0086	0,0078	0,0084	0,0082	0,0078	0,0075	0,0074	0,0067	0,0069	0,0168	0,0158	0,0149	0,0139	0,0157	0,0148	0,0136	0,0122	0,0128	0,0123	0,0117	0,0111	0,1356	0,0122	0,0117
27	2100	0,0089	0,0084	0,0077	0,0071	0,0076	0,0074	0,0071	0,0067	0,0067	0,0061	0,0062	0,0152	0,0143	0,0135	0,0126	0,0142	0,0134	0,0123	0,0110	0,0116	0,0112	0,0106	0,0100	0,1227	0,0110	0,0106
28	2200	0,0085	0,0080	0,0074	0,0067	0,0073	0,0071	0,0067	0,0064	0,0063	0,0058	0,0060	0,0145	0,0137	0,0129	0,0121	0,0136	0,0127	0,0117	0,0105	0,0110	0,0107	0,0101	0,0095	0,1171	0,0105	0,0101
29	2400	0,0078	0,0074	0,0068	0,0062	0,0067	0,0065	0,0062	0,0059	0,0058	0,0053	0,0055	0,0133	0,0125	0,0118	0,0110	0,0125	0,0117	0,0107	0,0096	0,0101	0,0098	0,0093	0,0088	0,1074	0,0096	0,0093
30	2500	0,0085	0,0071	0,0065	0,0059	0,0064	0,0062	0,0059	0,0057	0,0056	0,0051	0,0052	0,0128	0,0120	0,0114	0,0106	0,0120	0,0112	0,0103	0,0092	0,0097	0,0094	0,0089	0,0084	0,1031	0,0092	0,0089
31	2700	0,0069	0,0066	0,0060	0,0055	0,0059	0,0058	0,0055	0,0052	0,0052	0,0047	0,0049	0,0119	0,0112	0,0105	0,0100	0,0111	0,0104	0,0095	0,0086	0,0090	0,0087	0,0083	0,0078	0,0954	0,0086	0,0083
33	3200	0,0058	0,0055	0,0051	0,0046	0,0050	0,0049	0,0046	0,0044	0,0044	0,0040	0,0041	0,0100	0,0094	0,0089	0,0083	0,0093	0,0088	0,0081	0,0072	0,0076	0,0073	0,0070	0,0066	0,0805	0,0072	0,0070
34	3300	0,0057	0,0054	0,0049	0,0045	0,0048	0,0047	0,0045	0,0043	0,0042	0,0039	0,0040	0,0097	0,0091	0,0086	0,0080	0,0091	0,0085	0,0078	0,0070	0,0074	0,0071	0,0068	0,0064	0,0781	0,0070	0,0068
35	3400	0,0055	0,0052	0,0048	0,0044	0,0047	0,0046	0,0044	0,0042	0,0041	0,0037	0,0039	0,0094	0,0089	0,0083	0,0078	0,0088	0,0083	0,0076	0,0068	0,0071	0,0069	0,0066	0,0062	0,0758	0,0060	0,0066
36	3500	0,0053	0,0051	0,0046	0,0042	0,0046	0,0044	0,0042	0,0040	0,0040	0,0036	0,0037	0,0091	0,0086	0,0081	0,0076	0,0085	0,0080	0,0074	0,0056	0,0069	0,0067	0,0064	0,0060	0,0736	0,0066	0,0064
38	4500	0,0042	0,0039	0,0036	0,0033	0,0036	0,0035	0,0033	0,0031	0,0031	0,0028	0,0029	0,0071	0,0057	0,0663	0,0059	0,0066	0,0062	0,0057	0,0051	0,0054	0,0052	0,0050	0,0047	0,0573	0,0051	0,0050
39	5500	0,0034	0,0032	0,0030	0,0027	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026	0,0025	0,0023	0,0024	0,0068	0,0055	0,0052	0,0058	0,0054	0,0051	0,0047	0,0042	0,0044	0,0043	0,0041	0,0038	0,0468	0,0042	0,0047
40	7500	0,0025	0,0024	0,0022	0,0020	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019	0,0019	0,0017	0,0017	0,0043	0,0040	0,0038	0,0035	0,0040	0,0037	0,0034	0,0031	0,0032	0,0031	0,0030	0,0028	0,0344	0,0031	0,0030

* 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 3

Т.К	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1374	Таблица единичных углов поворота закреплений стоек молниеотводов и прожекторных мачт в грунте	Выпуск 1	Лист 13

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Зам. нач. ОТП Ходот
Гл. инж. пр. Порфенов
Рук. группы Ковалев

7093тм-I-15

Таблица 5

В песчаных грунтах

NN песч. грунт	γ тс/м³	$\varphi^н$ град	$m_г$	P' (тс) С-9П, С-10П	С-26Б, С-29Б	С-27Б, С-30Б, С-32Б, С-34Б	С-28Б, С-31Б, С-33Б, С-35Б
1	2,0	43	0,35	80,2	89,5	160,8	302
2	1,9	40		80,2	89,5	160,8	302
3	1,8	38		52,3	62,2	107	208
4	2,0	40		84,5	96	165,9	317
5	1,9	38		52,4	62,2	112	213
6	1,8	35	0,4	34,0	44,7	73,5	138
7	2,0	38	0,35	58 / 46,5	64,5 / 51,5	115,2 / 92,2	218,2 / 174,8
8	1,9	36	0,4	41,6 / 32,1	48,4 / 38,6	60 / 48	160,5 / 128,1
9	1,8	32		20,4 / 16,3	28 / 22,4	47 / 37,6	84,5 / 67,6
10	1,85	28		11,2 / 8,9	19 / 15,2	30,4 / 24,3	52,2 / 41,7
11	1,9	36		41,5 / 24,8	46 / 27,6	83 / 49,8	155,8 / 93,3
12	1,9	34		27,3 / 16,4	32 / 19,2	56,3 / 33,8	104,8 / 62,8
13	1,8	30		16,3 / 9,8	21,4 / 12,8	39,2 / 23,5	66,4 / 39,7
14	1,75	26		6,6 / 4,0	12 / 7,2	18,9 / 11,3	32 / 19,8

В глинистых грунтах

NN глинистых грунтов	консистенция В	С-9П, С-10П	С-26Б, С-29Б	С-27Б, С-30Б, С-32Б, С-34Б	С-28Б, С-31Б, С-33Б, С-35Б
15, 18, 22, 27, 31, 34	≤ 0,3	44,8	73	107,8	162,5
16, 19, 23, 28, 32, 35	0,3÷0,7	13,2	23,4	34,1	51
17, 20, 21, 24, 25, 26, 29, 30, 31	0,7÷0,9 0,9÷1,0	В грунтах текучепластичной консистенции невозможна установка в сверленом котловане			

Таблица 6

В песчаных грунтах

NN песч. грунт	γ тс/м³	$\varphi^н$ град	$m_г$	P' (тс) СБ-9П, СБ-10П	СБ-26Б, СБ-29Б	СБ-27Б, СБ-30Б, СБ-32Б, СБ-34Б	СБ-28Б, СБ-31Б, СБ-33Б, СБ-35Б
1	2,0	43	0,35	62,8	68,2	123,8	235
2	1,9	40		62,8	68,2	123,8	235
3	1,8	38		43	49	87,5	163
4	2,0	40		66,1	71,5	129,5	246
5	1,9	38		45	51,3	91,2	171
6	1,8	35	0,4	24,5	31,2	53,8	98,3
7	2,0	38	0,35	47,5 / 38	50,8 / 40,7	93 / 74,3	175,5 / 140,5
8	1,9	36	0,4	31,5 / 25,1	35,5 / 28,4	63,6 / 50,8	119 / 95,2
9	1,8	32		16,4 / 13,0	20,8 / 16,6	35,8 / 28,7	65,4 / 52,2
10	1,85	28		7,0 / 5,6	11,6 / 9,3	18,7 / 15	32,2 / 25,8
11	1,9	36		31,2 / 18,8	33,9 / 20,4	60,8 / 36,4	117 / 70
12	1,9	34		21,5 / 12,9	24,3 / 14,6	43,5 / 26,1	81,3 / 48,8
13	1,8	30		10,9 / 6,5	14,1 / 8,4	24,1 / 14,5	44 / 26,4
14	1,75	26		5,3 / 3,2	8,6 / 5,1	13,9 / 8,3	24 / 14,4

В глинистых грунтах

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

Зам. нач. отд. Ходот
Гл. инж. пр-та Парфенов
Рук. группы Ковалев
Ст. техник Глинская

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Примечание.

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

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
1974	Таблицы предельных сжимающих усилий закреплений стоек молниеотводов и прожекторных мачт	Выпуск 1	Лист 14

Условные обозначения данных, полученных при расчете оснований подножников на ЭВМ и приведённые в таблицах 7 ÷ 16

допускаемое давление грунта обратной

$(R_{в}^{н})^{\perp}$ (тс/м²) — засыпки, подсчитанное с учетом базы стойки, режима работы и влажности грунта

$(R_{в}^{н})^{\parallel}$ (тс/м²) — то же, в другом направлении

$N_{g}^{\perp}$ (тс) — допускаемая вырывающая нагрузка при опрокидывании стойки

$N_{g}^{\parallel}$ (тс) — то же, в другом направлении

S_{0} (м) — осадка подножника под действием нормативной сжимающей нагрузки

$S^{\perp}_{пр}$ (м) — допускаемая осадка при опрокидывании стойки

$S^{\parallel}_{пр}$ (м) — то же, в другом направлении

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

(тс/м²) — нормативное давление на основание, подсчитанное по формуле (12) гл. СН и П II-Б.1-62*

$N_{п}^{\perp}$ (тс) — предельная вырывающая нагрузка при опрокидывании стойки

$N_{п}^{\parallel}$ (тс) — то же, в другом направлении

$Q_{g}^{\perp}$ сж (тс) — допускаемая горизонтальная нагрузка на прижатый подножник при опрокидывании стойки

$Q_{g}^{\parallel}$ сж (тс) — то же, в другом направлении

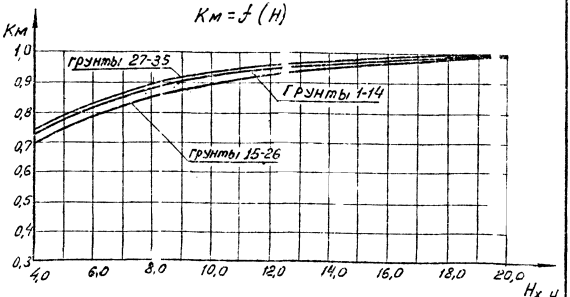
$Q_{п}^{\perp}$ (тс) — предельная горизонтальная нагрузка при опрокидывании стойки

$Q_{п}^{\parallel}$ (тс) — то же, в другом направлении.

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

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

Кривые зависимости коэффициента Км от высоты приложени опрокидывающей силы



$H_{x,y}$ — высота приложения равнодействующей горизонтальных сил $H_{x,y} = \frac{M^{н}_{x,y}}{Q^{н}_{\perp,\parallel}}$

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407	108
1974	условные обозначения к расчету оснований подножников. график кривых зависимости коэффициента Км	Выпуск 1	лист 15

Энергосетьпроект
Северо-западное отделение
г. Ленинград

Зам. нач. отд. Ходот
Гл. инж. пр. Парфенов
Рук. гр. Ковалев

7093тм-I-16

Результаты расчета фундамента П-11 (из подножников ФК 1-2) при $N_c^н = 5,8$ тс; $N_б^{нз}$ = гр. вод. ≥ 2,2 м

Таблица 17

Результаты \ грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$4,9\cdot10^{-3}$	$5,9\cdot10^{-3}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$4,9\cdot10^{-3}$	$6,0\cdot10^{-3}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$6,1\cdot10^{-3}$	$8,5\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$2,0\cdot10^{-2}$	$2,0\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$3,5\cdot10^{-2}$	$6,5\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$2,0\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-2}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$1,5\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$3,3\cdot10^{-2}$	$1,0\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,3\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	63,9	48,0	38,5	54,0	42,8	32,2	49,3	39,5	27,5	43,5	36,5	25,8	35,7	28,4	24,6	44,3	28,3	22,9	17,0	45,0	28,2	22,9	17,1	14,1	51,3	30,0	25,0	19,1	54,3	30,7	26,7	56,0	31,0
$N_п^{1,II}$ (тс)	10,2	9,6	9,2	9,6	9,2	8,7	9,8	8,9	8,2	10,0	9,1	7,3	11,5	9,8	7,3	11,7	8,9	7,6	6,7	13,3	10,1	8,8	7,2	6,4	16,3	12,8	9,3	7,7	18,9	14,6	9,8	19,8	13,2
$Q_ф^{1}$ сж (тс)	1,63	1,63	1,63	1,54	1,54	1,54	1,47	1,46	1,46	1,43	1,42	1,42	1,38	1,34	1,31	1,36	1,32	1,30	1,29	1,35	1,3	1,28	1,12	1,16	1,35	1,3	1,27	1,26	1,35	1,29	1,24	1,34	1,26
$Q_ф^{II}$ сж (тс)	1,63	1,63	1,63	1,54	1,54	1,54	1,47	1,46	1,46	1,43	1,42	1,42	1,38	1,34	1,31	1,36	1,32	1,30	1,29	1,35	1,3	1,28	1,12	1,16	1,35	1,3	1,27	1,26	1,35	1,29	1,24	1,34	1,26
$Q_п^{1,II}$ (тс)	2,1	2,1	2,1	1,78	1,78	1,78	1,52	1,48	1,48	1,39	1,35	1,32	1,34	1,17	0,96	1,3	1,06	0,93	0,84	1,3	1,05	0,93	0,8	0,72	1,41	1,13	0,88	0,75	1,49	1,16	0,84	1,46	1,0
$Q_ф^{1}$ выр(тс)	1,39	1,39	1,39	1,29	1,29	1,29	1,22	1,12	1,12	1,18	1,17	1,16	1,13	1,06	0,96	1,12	1,0	0,95	0,9	1,11	1,0	0,94	0,86	0,82	1,11	1,03	0,91	0,84	1,12	1,04	0,88	1,11	0,96
$Q_ф^{II}$ выр(тс)	0,66	0,66	0,66	0,54	0,54	0,54	0,44	0,42	0,42	0,38	0,37	0,36	0,37	0,34	0,32	0,35	0,33	0,31	0,3	0,36	0,32	0,31	0,29	0,28	0,41	0,32	0,3	0,28	0,45	0,32	0,29	0,44	0,30

Данные, общие для всех грунтов: $S_{п.}^{1} = 7,5\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.к.} = 7,37$ тс/м²; $\sigma_{ср.выр} = 2,62$ тс/м²; $(R_б^н)^{1,II} = 3,6$ тс/м²; $N_ф^{1,II} = 6,1$ тс

Таблица 8

Результаты расчета фундамента П-11 (из подножников ФК1-2) при $N_c^н = 5,8$ тс; $N_б^н = 5,0$ тс; Нгр.вод = -1,0м

Результаты \ грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$4,9\cdot10^{-3}$	$6,0\cdot10^{-3}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$4,9\cdot10^{-3}$	$6,0\cdot10^{-3}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$6,1\cdot10^{-3}$	$8,6\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$2,0\cdot10^{-2}$	$2,6\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$6,5\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$2,0\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,7\cdot10^{-2}$	$8,0\cdot10^{-3}$	$1,5\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$3,3\cdot10^{-2}$	$1,0\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,3\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	63,9	48,0	38,5	54,0	42,8	32,3	49,3	39,5	27,5	43,5	36,5	25,8	35,7	28,4	24,6	44,3	28,3	22,9	17,0	45,0	28,2	22,9	17,1	14,08	51,3	30,0	25,0	19,1*	54,3	30,7	26,7	56,0	31,0
$N_п^{1,II}$ (тс)	8,6	8,0	7,7	8,0	7,7	7,2	8,3	7,4	6,7	8,6	7,6	6,4	10,5	8,8	6,3	10,7	7,9	6,6	5,7	12,3	9,1	7,9	6,3	5,4*	15,4	11,8	8,4	6,8	17,9	13,7	8,8	18,9	12,3
$Q_ф^{1}$ сж (тс)	1,63	1,63	1,63	1,54	1,54	1,54	1,47	1,46	1,46	1,43	1,42	1,42	1,38	1,34	1,31	1,36	1,32	1,3	1,25	1,35	1,30	1,28	1,21	1,16	1,35	1,3	1,27	1,18	1,35	1,29	1,23	1,34	1,26
$Q_ф^{II}$ сж (тс)	1,63	1,63	1,63	1,54	1,54	1,54	1,47	1,46	1,46	1,43	1,42	1,42	1,38	1,34	1,31	1,36	1,32	1,3	1,25	1,35	1,30	1,28	1,21	1,16	1,35	1,3	1,27	1,18	1,35	1,29	1,23	1,34	1,26
$Q_п^{1,II}$ (тс)	1,21	2,14	2,14	1,78	1,78	1,78	1,52	1,48	1,48	1,38	1,35	1,32	1,34	1,17	0,96	1,3	1,05	0,93	0,84	1,31	1,05	0,93	0,80	0,72	1,41	1,13	0,88	0,76	1,49	1,16	0,84	1,46	1,0
$Q_ф^{1}$ выр(тс)	1,35	1,35	1,35	1,22	1,22	1,22	1,12	1,11	1,11	1,06	1,05	1,04	1,02	0,96	0,87	1,01	0,91	0,85	0,81	1,0	0,9	0,85	0,78	0,75	1,03	0,92	0,82	0,76	1,05	0,93	0,80	1,03	0,86
$Q_ф^{II}$ выр(тс)	0,44	0,44	0,44	0,41	0,41	0,41	0,38	0,38	0,38	0,37	0,36	0,36	0,35	0,33	0,32	0,35	0,32	0,31	0,30	0,35	0,32	0,31	0,29	0,28	0,35	0,32	0,30	0,28	0,35	0,33	0,29	0,34	0,3

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр.}^{1,II} = 7,5\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.сж.} = 7,37$ тс/м²; $\sigma_{ср.выр.} = 2,89$ тс/м²; $(R_б^н)^{1,II} = 3,6$ тс/м² ; $N_ф^{1,II} = 5,7$ тс

* т.к $N_б^р = 6,0$ тс > $N_п^{1,II} = 5,4$ с, для грунта №26 нужно применять фундаменты типа П-12

Примечание.

Условные обозначения см. лист 15

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Гл. инж. пр. Хорольский
Рук. группы Ревзин
Инженер Гаврилов

ТК 1974	Проектные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108	
	Таблицы расчета оснований подножников	выпуск 1	лист 16

Результаты расчета фундамента П-12 (из подножников ф 1-2) при $N_c^н = 7{,}1$ тс ; $N_в^н = 6{,}3$ тс $h_{гр.\,вод} \geq -2{,}5$ Таблица 9 18

Грунты / Результаты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	3	35
S_0 (м)	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$7{,}5\cdot10^{-3}$	$9{,}6\cdot10^{-3}$	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$7{,}5\cdot10^{-3}$	$9{,}6\cdot10^{-3}$	$7{,}3\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$2{,}1\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}7\cdot10^{-2}$	$2{,}3\cdot10^{-2}$	$7{,}7\cdot10^{-3}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$2{,}0\cdot10^{-2}$	$2{,}6\cdot10^{-2}$	$9{,}3\cdot10^{-3}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$2{,}4\cdot10^{-2}$	$3{,}4\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	$10\cdot10^{-3}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}7\cdot10^{-2}$	$4{,}0\cdot10^{-2}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$2{,}2\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	77,4	58,3	47,0	64,8	51,8	39,3	58,7	47,3	31,2	51,3	43,3	30,8	39,8	32,2	25,0	48,2	32,4	26,2	19,9	48,4	31,3	25,6	19,6	16,3	54,2	32,6	27,3	21,2	56,7	32,3	28,7	58,1	32,9
$N_п^{\perp,\parallel}$ (тс)	15,1	14,2	13,6	14,2	13,6	12,7	14,4	13,0	11,9	14,6	13,2	11,3	15,6	13,3	9,97	15,9	12,0	10,3	9,1	17,9	13,6	11,9	9,7	8,5	21,7	17,0	12,4	10,3	24,9	19,3	12,9	26,0	17,3
$Q_q^{\perp}$ сж. (тс)	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,72	1,71	1,7	1,63	1,56	1,48	1,61	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,34	1,61	1,48	1,35	1,58	1,4
$Q_q^{\parallel}$ сж. (тс)	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,72	1,71	1,7	1,63	1,56	1,48	1,61	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,34	1,61	1,48	1,35	1,58	1,4
$Q_п^{\perp,\parallel}$ (тс)	3,73	3,73	3,73	3,07	3,07	3,07	2,6	2,55	2,55	2,35	2,31	2,26	2,19	1,92	1,61	2,12	1,75	1,56	1,41	2,09	1,71	1,52	1,32	1,19	2,22	1,8	1,43	1,24	2,3	1,82	1,35	2,24	1,56
$Q_п^{\perp}$ выр. (тс)	1,88	1,88	1,88	1,73	1,73	1,73	1,6	1,59	1,56	1,53	1,52	1,51	1,45	1,37	1,29	1,42	1,32	1,26	1,22	1,4	1,3	1,24	1,18	1,14	1,42	1,31	1,2	1,14	1,42	1,30	1,17	1,4	1,21
$Q_q^{\parallel}$ выр. (тс)	1,56	1,56	1,56	1,35	1,35	1,35	1,19	1,17	1,17	1,09	1,07	1,06	1,02	0,91	0,75	0,99	0,83	0,73	0,64	0,97	0,8	0,71	0,59	0,49	1,02	0,85	0,66	0,54	1,04	0,85	0,61	1,02	0,74

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр.}^{\perp,\parallel} = 7{,}5\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.\,сж.} = 9{,}03$ тс/м²; $\sigma_{ср.\,выр.} = 3{,}49$ тс/м²; $(2^н)^{\perp,\parallel} = 4{,}2$ тс/м²; $N_g^{\perp,\parallel} = 7{,}03$ тс

Результаты расчета фундамента П-12 (из подножников ф 1-2) при $N_c^н = 7{,}1$ тс ; $N_в^н = 6{,}3$ тс ; $h_{гр.\,вод} = -1{,}0$ м Таблица 10

Грунты / Результаты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$7{,}5\cdot10^{-3}$	$9{,}6\cdot10^{-3}$	$5{,}9\cdot10^{-3}$	$7{,}5\cdot10^{-3}$	$9{,}6\cdot10^{-3}$	$7{,}3\cdot10^{-3}$	$1{,}1\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$2{,}1\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}7\cdot10^{-2}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$7{,}7\cdot10^{-3}$	$1{,}3\cdot10^{-2}$	$2{,}0\cdot10^{-2}$	$2{,}6\cdot10^{-2}$	$9{,}3\cdot10^{-2}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$2{,}4\cdot10^{-2}$	$3{,}4\cdot10^{-2}$	$4{,}5\cdot10^{-2}$	$10\cdot10^{-3}$	$1{,}8\cdot10^{-2}$	$2{,}7\cdot10^{-2}$	$4{,}0\cdot10^{-2}$	$1{,}2\cdot10^{-2}$	$2{,}2\cdot10^{-2}$	$3{,}2\cdot10^{-2}$	$1{,}6\cdot10^{-2}$	$2{,}5\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	77,3	58,3	47,0	64,7	51,8	39,3	58,7	47,3	33,2	51,2	43,3	30,8	39,8	32,2	25,1	48,1	32,4	26,2	19,8	48,3	31,3	25,6	19,6	16,3	54,2	32,6	27,3	21,2	56,7	32,9	28,7	58,1	32,8
$N_п^{\perp,\parallel}$ (тс)	12,2	11,4	10,9	11,3	10,9	10,1	11,7	10,4	9,4	12,0	10,7	8,9	14,0	11,7	8,4	14,3	10,5	8,7	7,55	16,3	12,1	10,3	8,2	$\boxed{7{,}06}$	20,2	15,5	10,9	8,8	23,5	17,9	11,4	24,6	15,9
$Q_q^{\perp}$ сж. (тс)	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,72	1,71	1,7	1,63	1,56	1,48	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,34	1,61	1,48	1,35	1,58	1,40
$Q_q^{\parallel}$ сж. (тс)	2,08	2,08	2,08	1,92	1,92	1,92	1,79	1,78	1,78	1,72	1,71	1,7	1,63	1,56	1,48	1,6	1,51	1,45	1,41	1,58	1,48	1,43	1,37	1,33	1,6	1,49	1,39	1,34	1,61	1,48	1,35	1,58	1,40
$Q_п^{\perp,\parallel}$ (тс)	3,73	3,73	3,73	3,07	3,07	3,07	2,6	2,55	2,55	2,35	2,31	2,26	2,19	1,92	1,61	2,12	1,75	1,56	1,41	2,09	1,71	1,52	1,32	1,19	2,21	1,88	1,43	1,24	2,3	1,82	1,35	2,24	1,56
$Q_q^{\perp}$ выр. (тс)	1,88	1,88	1,88	1,72	1,73	1,73	1,6	1,59	1,59	1,53	1,52	1,50	1,44	1,33	1,21	1,4	1,27	1,18	1,11	1,39	1,24	1,15	1,06	1,00	1,42	1,27	1,11	1,02	1,42	1,27	1,07	1,4	1,15
$Q_q^{\parallel}$ выр. (тс)	1,06	1,06	1,06	0,91	0,91	0,91	0,78	0,76	0,76	0,70	0,69	0,68	0,65	0,62	0,57	0,64	0,59	0,56	0,54	0,63	0,58	0,55	0,52	0,49	0,65	0,58	0,53	0,50	0,68	0,58	0,51	0,66	0,54

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр.}^{\perp,\parallel} = 7{,}5\cdot10^{-2}$ м; $\sigma_{ср.\,сж.} = 9{,}03$ тс/м²; $\sigma_{ср.\,выр.} = 3{,}81$ тс/м²; $(R_в^н)^{\perp,\parallel} = 4{,}2$ тс/м²; $N_g^{\perp,\parallel} = 6{,}6$ тс

* т.к. $N_в^р = 7{,}5$ тс $> N_п^{\perp,\parallel}$ 7,06 тс для грунта N26 нужно применять ф-ю типа П-13

Примечание.

Условные обозначения см. лист 15.

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	3.407-108
1974	Таблицы расчета оснований подножников	Выпуск 1 / Лист 17

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Зам. нач. отд. Ходот
Гл. инж. пр. Парфенов
Рук. группы Ковалев

Результаты расчета фундамента П-13 (из подножников ФЗ-2) при $N_c^н = 9,4$ тс, $N_б^н = 8,3$ тс; $h_{гр\ вод} \geq -2,5$ м

Таблица 11

Результаты \ грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$6,3\cdot10^{-3}$	$8,2\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$6,3\cdot10^{-3}$	$8,2\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$1,2\cdot10^{-2}$	$1,5\cdot10^{-2}$	$2,3\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,5\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$8,3\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$2,9\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$3,0\cdot10^{-2}$	$4,4\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$2,4\cdot10^{-2}$	$3,6\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$
$Rc^н$ (тс/м²)	79,2	59,7	48,2	66,3	53,0	40,2	60,0	48,3	33,9	52,3	44,1	31,4	40,2	32,3	25,4	48,6	32,8	26,5	20,8	48,8	31,6	25,9	19,9	16,5	54,5	32,9	27,5	21,4	56,9	33,0	28,9	58,2	33,0
$Nn^{\perp,н}$ (тс)	19,2	18,3	17,7	18,3	17,7	16,8	18,5	17,1	15,9	18,8	17,3	15,3	20,6	17,8	13,9	20,9	16,3	14,2	12,8	23,3	18,2	16,1	13,5	12,2	28,0	22,3	16,8	14,2	31,9	25,1	17,4	33,3	22,8
$Q\frac{1}{q}$ сж. (тс)	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,22	2,15	2,09	2,02	2,13	2,05	2,0	1,97	2,1	2,02	1,98	1,94	1,92	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
Qq^{II} сж. (тс)	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,22	2,15	2,09	2,02	2,13	2,05	2,0	1,97	2,1	2,02	1,98	1,94	1,92	2,11	2,02	1,95	1,92	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
$Qn^{\perp,II}$ (тс)	4,18	4,18	4,18	3,46	3,46	3,46	2,94	2,89	2,89	2,67	2,61	2,56	2,49	2,19	1,83	2,4	1,99	1,77	1,61	2,38	1,94	1,74	1,51	1,37	2,52	2,05	1,63	1,42	2,62	2,08	1,54	2,55	1,79
$Q\frac{1}{q}$ выр.(тс)	2,16	2,16	2,16	1,96	1,96	1,96	1,81	1,79	1,79	1,72	1,7	1,68	1,63	1,54	1,41	1,6	1,47	1,39	1,33	1,58	1,45	1,37	1,28	1,22	1,62	1,47	1,32	1,24	1,64	1,47	1,28	1,61	1,37
$Q\frac{II}{q}$ выр. (тс)	0,7	0,7	0,7	0,66	0,66	0,66	0,62	0,61	0,61	0,59	0,58	0,58	0,56	0,54	0,51	0,56	0,52	0,5	0,48	0,55	0,51	0,5	0,47	0,46	0,55	0,52	0,48	0,45	0,55	0,51	0,46	0,55	0,49

Данные, общие для всех грунтов: $S^{\perp}{}_{пр}^{II} = 7,5\cdot10^{-2}$ м; $б_{ср.сж} = 8,6$ тс/м²; $б_{ср\ выр} = 2,99$ тс/м², $(R_б^н)^{\perp,II} = 3,64$ тс/м², $Nq^{\perp,II} = 9,9$ тс

Результаты расчета фундамента П-13 (из подножников ФЗ-2) при $N_c^н = 9,4$ тс; $N_б^н = 8,3$ тс; $h_{гр.вод} = -1,0$ м

Таблица 12

Результаты \ грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$6,3\cdot10^{-3}$	$8,2\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$6,3\cdot10^{-3}$	$8,2\cdot10^{-3}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$1,2\cdot10^{-2}$	$1,5\cdot10^{-2}$	$2,3\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$3,5\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$8,3\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$2,2\cdot10^{-2}$	$2,9\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$2,7\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$5\cdot10^{-2}$	$1,1\cdot10^{-2}$	$1,9\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$	$4,4\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$2,4\cdot10^{-2}$	$3,6\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$
$Rc^н$ (тс/м²)	79,2	59,7	48,2	66,2	53,0	40,2	60,0	42,3	33,9	52,3	44,2	31,4	40,2	32,6	25,4	48,6	32,8	26,5	20,2	48,8	31,6	25,9	19,9	16,5	54,4	32,8	27,5	21,3	56,9	33,0	28,9	58,2	33,0
$Nn^{\perp,н}$ (тс)	15,1	14,3	13,8	14,3	13,8	13,1	14,7	13,3	12,3	15,0	13,7	11,8	18,2	15,4	11,5	18,5	14,0	11,9	10,5	21,0	15,9	13,9	11,3	9,9	25,7	20,1	14,6	12,0	29,6	23,0	15,2	31,2	20,6
$Q\frac{1}{q}$ сж. (тс)	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,22	2,15	2,1	2,02	2,13	2,05	2,0	1,97	2,1	2,02	1,98	1,94	1,92	2,11	2,02	1,95	1,91	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
Qq^{II} сж. (тс)	2,57	2,57	2,57	2,42	2,42	2,42	2,3	2,29	2,29	2,23	2,22	2,72	2,15	2,1	2,02	2,13	2,05	2,0	1,97	2,10	2,02	1,98	1,94	1,92	2,11	2,02	1,95	1,91	2,12	2,01	1,92	2,09	1,95
$Qn^{\perp,II}$ (тс)	4,18	4,18	4,18	3,46	3,46	3,46	2,94	2,89	2,89	2,67	2,61	2,56	2,49	2,19	1,83	2,40	1,95	1,77	1,6	2,38	1,94	1,74	1,50	1,37	2,52	2,05	1,63	1,42	2,61	2,08	1,54	2,55	1,79
$Q\frac{1}{q}$ выр(тс)	1,72	1,72	1,72	1,58	1,58	1,57	1,45	1,45	1,45	1,38	1,38	1,36	1,32	1,25	1,16	1,3	1,2	1,14	1,08	1,28	1,18	1,12	1,05	1,01	1,3	1,2	1,08	1,02	1,32	1,19	1,05	1,3	1,12
$Qq_{\%}$ выр(тс)	0,71	0,71	0,71	0,65	0,65	0,65	0,62	0,61	0,61	0,59	0,59	0,58	0,56	0,53	0,51	0,55	0,52	0,5	0,48	0,54	0,51	0,49	0,47	0,45	0,55	0,51	0,47	0,46	0,55	0,51	0,47	0,55	0,49

Данные, общие для всех грунтов: $S^{\perp}{}_{пр}^{II} = 7,5\cdot10^{-2}$ м²; $б_{ср.сж} = 8,66$ тс/м²; $б_{ср.выр} = 3,33$ тс/м²; $(R_б^н)^{\perp,II} = 3,64\ \frac{тс}{м^2}$; $Nq^{\perp,II} = 9,22$ тс

Примечание.

Условные обозначения см. лист 15

ТК 1974	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы. Таблицы расчета оснований подножников	3.407-108	
		выпуск 1	лист 18

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград
Гл. инж. пр. Кондратьев
Рук. группы Кобелев
Зам. начальника отдела Хайт

Результаты расчета фундамента П-14 (из подножников ф3-2) при $N_c^н$=115тс; $N_б^н$ = 10,3 тс; Нгр.вод ≅ −2,5 м Таблица 13 20

Грунты / Результаты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	5,7·10⁻³	7,1·10⁻³	9,9·10⁻³	5,7·10⁻³	7,1·10⁻³	9,9·10⁻³	7,1·10⁻³	1,0·10⁻²	1,4·10⁻²	2,0·10⁻²	2,4·10⁻²	3,3·10⁻²	1,1·10⁻²	1,7·10⁻²	2,2·10⁻²	7,5·10⁻³	1,3·10⁻²	1,9·10⁻²	2,7·10⁻²	9,0·10⁻³	1,5·10⁻²	2,5·10⁻²	3,4·10⁻²	4,8·10⁻²	9,5·10⁻³	1,8·10⁻²	2,8·10⁻²	4,3·10⁻²	1,3·10⁻²	2,3·10⁻²	3,5·10⁻²	1,7·10⁻²	2,7·10⁻²
$R_c^н$ (тс/м²)	81,1	61,1	49,3	67,7	54,2	41,1	61,2	49,4	34,6	53,4	45,1	32,1	40,7	33	25,8	49,0	33,2	26,9	20,5	49,1	31,9	26,1	20,1	16,7	54,7	33,1	27,7	21,6	57,2	33,3	29,1	58,4	33,2
$N_п^{⊥,II}$ (тс)	23,4	22,5	21,9	22,5	21,9	20,9	22,7	21,3	20,0	23,1	21,5	19,5	25,7	19,7	18,2	26,2	24,1	18,7	17,0	28,2	23,3	20,9	17,9	16,2	34,8	28,2	24,7	19,7	39,4	31,5	22,4	41,2	28,8
$Q_q^{⊥}$ сж.(тс)	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,92	2,92	2,87	2,87	2,86	2,79	2,76	2,73	8,77	2,73	2,72	2,7	2,75	2,71	2,7	2,64	2,56	2,75	2,69	2,68	2,58	2,74	2,67	2,65	2,72	2,64
Q_q^{II} сж.(тс)	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,92	2,92	2,87	2,87	2,86	2,79	2,76	2,73	2,77	2,73	2,72	2,7	2,75	2,71	2,7	2,64	2,56	2,75	2,69	2,63	2,58	2,74	2,67	2,65	2,72	2,64
$Q_п^{⊥,II}$ (тс)	4,3	4,3	4,3	3,54	3,54	3,54	3,0	2,94	2,94	2,7	2,66	2,6	2,5	2,21	1,85	2,44	2,01	1,79	1,62	2,41	1,96	1,75	1,52	1,37	2,55	2,07	1,64	1,43	2,65	2,09	1,54	2,56	1,8
$Q_q^{⊥}$ выр.(тс)	2,1	2,1	2,1	1,95	1,95	1,95	1,82	1,81	1,8	1,74	1,73	1,71	1,67	1,59	1,49	1,64	1,54	1,47	1,42	1,62	1,52	1,45	1,37	1,33	1,66	1,53	1,41	1,35	1,87	1,53	1,38	1,64	1,44
Q_q^{II} выр.(тс)	0,61	0,61	0,61	0,57	0,57	0,57	0,53	0,53	0,53	0,52	0,51	0,51	0,50	0,48	0,48	0,49	0,47	0,45	0,44	0,49	0,46	0,45	0,43	0,42	0,49	0,46	0,43	0,42	0,49	0,46	0,42	0,48	0,44

Данные, общие для всех грунтов. $S_{пр}^{⊥,II}$ = 7,5·10⁻² м ; $σ_{ср.сж.}$ = 93 тс/м²; $σ_{ср.выр.}$ = 2,58 тс/м²; $(R_б^н)^{⊥,II}$ = 3,3 тс/м²; $N_q^{⊥,II}$ = 12,9 тс

Результаты расчета фундамента П-14 (из подножников ф3-2) при $N_c^н$=115тс; $N_б^н$ = 10,3 тс ; Нгр.вод = −1,0 м Таблица 14

Грунты / Результаты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	5,7·10⁻³	7,1·10⁻³	9,9·10⁻³	5,7·10⁻³	7,1·10⁻³	9,9·10⁻³	7,1·10⁻³	1,0·10⁻²	1,4·10⁻²	2,0·10⁻²	2,4·10⁻²	3,3·10⁻²	1,1·10⁻²	1,7·10⁻²	2,2·10⁻²	7,5·10⁻³	1,3·10⁻²	1,9·10⁻²	2,7·10⁻²	9·10⁻³	1,5·10⁻²	2,5·10⁻²	3,4·10⁻²	4,8·10⁻²	9,5·10⁻³	1,8·10⁻²	2,8·10⁻²	4·10⁻²	1,3·10⁻²	2,3·10⁻²	3,5·10⁻²	1,7·10⁻²	2,7·10⁻²
$R_c^н$ (тс/м²)	81,1	61,1	49,3	67,7	54,2	41,1	61,2	49,3	34,6	53,4	45,1	32,1	40,7	33,0	25,8	49,0	33,2	26,9	20,5	49,1	31,9	26,1	20,1	18,7	54,8	33,1	27,7	21,6	57,2	33,3	29,1	58,4	33,2
$N_п^{⊥,II}$ (тс)	18,1	17,3	16,8	17,3	16,8	16,0	17,7	16,3	15,2	18,1	16,6	14,8	22,4	19,5	15,0	23,0	17,8	15,5	13,8	26,1	20,1	17,8	14,8	13,1	31,6	25,1	18,6	15,8	36,3	28,5	19,4	38,1	25,8
$Q_q^{⊥}$ сж.(тс)	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,92	2,92	2,87	2,87	2,86	2,79	2,76	2,73	2,77	2,74	2,72	2,69	2,75	2,71	2,7	2,64	2,56	2,75	2,69	2,68	2,59	2,74	2,68	2,64	2,72	2,64
Q_q^{II} сж.(тс)	3,16	3,16	3,16	3,03	3,03	3,03	2,93	2,92	2,92	2,87	2,87	2,86	2,79	2,76	2,73	2,77	2,74	2,72	2,69	2,75	2,71	2,7	2,64	2,56	2,75	2,69	2,68	2,59	2,74	2,68	2,64	2,72	2,64
$Q_п^{⊥,II}$ (тс)	4,28	4,28	4,28	3,54	3,54	3,54	3,0	2,94	2,94	2,71	2,66	2,6	2,52	2,21	1,85	2,44	2,01	1,79	1,62	2,41	1,96	1,75	1,52	1,37	2,55	2,07	1,64	1,43	2,65	2,09	1,54	2,58	1,8
$Q_q^{⊥}$ выр(тс)	1,7	1,7	1,7	1,58	1,58	1,58	1,48	1,47	1,47	1,42	1,41	1,4	1,36	1,30	1,22	1,34	1,26	1,21	1,17	1,33	1,21	1,19	1,13	1,09	1,35	1,25	1,16	1,1	1,36	1,25	1,13	1,34	1,18
Q_q^{II} выр(тс)	0,61	0,61	0,61	0,57	0,57	0,57	0,54	0,54	0,54	0,52	0,51	0,52	0,50	0,48	0,46	0,49	0,46	0,45	0,44	0,49	0,46	0,45	0,43	0,42	0,49	0,46	0,44	0,43	0,49	0,46	0,42	0,48	0,44

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{⊥,II}$ = 7,5·10⁻² м ; $σ_{ср.сж.}$ = 7,93 тс/м²; $σ_{ср.выр.}$ = 2,88 тс/м²; $(R_б^н)^{⊥,II}$ = 3,27 тс/м² ; $N_q^{⊥,II}$ = 12,0 тс

Примечание.

Условные обозначения см. лист 15

ТК 1974 — Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы 3.407-108

Таблицы расчета оснований подножников — Вып. 1, Лист 19

1093тм-Т-20

Энергосетьпроект, Северо-Западное отделение, Ленинград

Зам. нач. отд. Ходот; Гл. инж. пр. Перенов; Рук. группы Жуковина; Инж. Жилкин

Результаты расчета фундаментов П-15 (из подножников ФБ-2) при $N_c^н$ = 20,3 тс; $N_б^н$ = 18,7 тс; $h_{гр.вод}$ ≥ -3,1 м таблица 15

Результаты \ Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	13	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$5,3\cdot10^{-3}$	$6,9\cdot10^{-3}$	$1,02\cdot10^{-2}$	$5,3\cdot10^{-3}$	$6,9\cdot10^{-3}$	$1,02\cdot10^{-2}$	$6,6\cdot10^{-3}$	$9,8\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$1,96\cdot10^{-2}$	$2,29\cdot10^{-2}$	$3,4\cdot10^{-2}$	$1,07\cdot10^{-2}$	$1,6\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$1,7\cdot10^{-2}$	$1,84\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$2,8\cdot10^{-2}$	$1,87\cdot10^{-2}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$2,6\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$5,3\cdot10^{-2}$	$9,2\cdot10^{-2}$	$1,88\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$4,67\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$1,8\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	98,3	74,2	60,1	81,54	65,59	49,81	73,25	59,27	41,79	63,26	53,69	38,33	45,75	37,62	30,1	53,77	37,56	30,85	24,02	53,18	35,65	29,48	23,14	19,41	58,26	36,23	30,49	24,09	60,1	35,86	31,45	60,86	35,4
$N_п^{⊥,//}$ (тс)	44,64	42,92	41,82	42,92	41,81	40,21	43,11	40,74	38,65	43,49	40,94	37,64	45,37	47,18	35,08	45,95	38,9	35,67	33,4	50,0	42,0	38,79	34,6	32,32	57,95	49,02	40,04	35,84	65,13	54,24	41,36	68,7	50,93
$Q_ф^⊥$ сж (тс)	5,26	5,26	5,26	5,08	5,08	5,08	4,95	4,94	4,94	4,88	4,87	4,87	4,78	4,74	4,71	4,76	4,71	4,7	4,7	4,73	4,69	4,68	4,7	4,72	4,72	4,66	4,66	4,69	4,71	4,64	4,65	4,68	4,61
$Q_ф^{//}$ сж (тс)	5,26	5,26	5,26	5,08	5,08	5,08	4,95	4,94	4,94	4,88	4,87	4,87	4,78	4,74	4,71	4,76	4,71	4,7	4,7	4,73	4,69	4,68	4,7	4,65	4,72	4,66	4,66	4,69	4,71	4,64	4,65	4,68	4,61
$Q_п^{⊥,//}$ (тс)	7,21	7,21	7,21	5,93	5,93	5,93	4,99	4,91	4,91	4,49	4,42	4,34	4,01	3,58	3,03	3,91	3,27	2,91	2,65	3,82	3,15	2,81	2,46	4,69	3,99	3,26	2,62	2,3	4,1	3,26	2,45	3,95	2,8
$Q_ф^⊥$ вып. (тс)	4,03	4,03	4,03	3,77	3,77	3,77	3,54	3,51	3,51	3,4	3,38	3,36	3,26	3,13	2,97	3,22	3,03	2,93	2,83	3,18	2,99	2,89	2,71	2,69	3,21	3,02	2,81	2,7	3,24	3,0	2,75	3,19	2,83
$Q_ф^{//}$ вып. (тс)	0,98	0,98	0,98	0,9	0,9	0,9	0,86	0,85	0,85	0,83	0,83	0,83	0,79	0,78	0,74	0,78	0,75	0,73	0,72	0,79	0,74	0,72	0,7	0,68	0,79	0,75	0,71	0,69	0,79	0,75	0,69	0,77	0,72

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{⊥,//}$ = 8,4·10⁻²м; $б_{ср.сж.}$ = 8,5 тс/м²; $б_{ср.выр}$ = 2,56 тс/м²; $(R_б^н)^{⊥//}$ = 3,62 тс/м²; $N^{⊥,//}$ = 24,59 тс

Результаты расчета фундаментов П-15 (из подножников ФБ-2) при $V_c^н$ = 20,3 тс, $N_б^н$ = 18,7 тс, $h_{гр.вод}$ ≥ -1,4 м таблица 16

Результаты \ Грунты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12	6	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
S_0 (м)	$5,3\cdot10^{-3}$	$6,9\cdot10^{-3}$	$1,02\cdot10^{-2}$	$5,3\cdot10^{-3}$	$6,9\cdot10^{-3}$	$1,02\cdot10^{-2}$	$6,6\cdot10^{-3}$	$9,8\cdot10^{-3}$	$1,4\cdot10^{-2}$	$1,97\cdot10^{-2}$	$2,29\cdot10^{-2}$	$1,63\cdot10^{-2}$	$2,1\cdot10^{-2}$	$2,01\cdot10^{-2}$	$1,24\cdot10^{-2}$	$1,83\cdot10^{-2}$	$2,82\cdot10^{-2}$	$1,87\cdot10^{-2}$	$1,44\cdot10^{-2}$	$2,6\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$5,3\cdot10^{-2}$	$9,2\cdot10^{-2}$	$1,88\cdot10^{-2}$	$3,1\cdot10^{-2}$	$4,7\cdot10^{-2}$	$1,3\cdot10^{-2}$	$2,5\cdot10^{-2}$	$3,8\cdot10^{-2}$	$1,83\cdot10^{-2}$	$3\cdot10^{-2}$
$R_c^н$ (тс/м²)	98,29	74,18	60,1	81,54	65,59	49,87	73,25	59,2	41,79	63,26	53,69	38,33	45,74	37,62	30,1	53,74	37,56	30,85	24,02	53,18	35,65	29,48	23,14	19,41	58,26	36,23	30,49	24,09	60,1	35,86	31,45	60,86	35,4
$N_п^{⊥,//}$ (тс)	32,56	31,17	30,28	31,17	30,28	28,98	31,57	29,41	27,73	31,96	29,82	26,92	37,87	33,73	27,4	38,5	31,51	28,34	26,13	42,67	34,74	31,58	27,45	25,23	50,74	41,86	32,95	28,8	58,04	47,24	34,4	61,74	44,03
$Q_ф^⊥$ сж (тс)	5,26	5,26	5,26	5,08	5,08	5,08	4,95	4,94	4,94	4,88	4,87	4,87	4,78	4,74	4,71	4,76	4,71	4,7	4,7	4,73	4,69	4,68	4,69	4,72	4,72	4,66	4,66	4,69	4,72	4,64	4,64	4,68	4,61
$Q_ф^{//}$ сж (тс)	5,26	5,26	5,26	5,08	5,08	5,08	4,95	4,94	4,94	4,88	4,87	4,87	4,78	4,74	4,71	4,76	4,71	4,7	4,4	4,73	4,69	4,68	4,69	4,65	4,72	4,66	4,66	4,69	4,72	4,64	4,64	4,68	4,61
$Q_п^{⊥,//}$ (тс)	7,21	7,21	7,21	5,93	5,93	5,93	4,99	4,91	4,91	4,49	4,42	4,34	4,06	3,58	3,03	3,91	3,27	2,91	2,65	3,82	3,15	2,81	2,46	2,23	3,99	3,26	2,62	2,3	4,09	3,26	2,45	3,95	2,8
$Q_ф^⊥$ вып. (тс)	3,49	3,49	3,49	3,25	3,25	3,25	3,05	3,04	3,04	2,95	2,93	2,91	2,82	2,71	2,57	2,79	2,63	2,54	2,46	2,75	2,59	2,5	2,4	2,34	2,78	2,62	2,44	2,35	2,8	2,6	2,38	2,76	2,48
$Q_ф^{//}$ вып. (тс)	0,96	0,96	0,96	0,91	0,91	0,91	0,87	0,85	0,85	0,83	0,83	0,83	0,80	0,77	0,74	0,78	0,75	0,73	0,72	0,79	0,74	0,72	0,41	0,68	0,79	0,74	0,71	0,68	0,78	0,74	0,7	0,77	0,71

Данные, общие для всех грунтов: $S_{пр}^{⊥,//}$ = 8,4·10⁻²м; $б_{ср.сж.}$ = 8,48 тс/м²; $б_{ср.выр}$ = 2,85 тс/м²; $(R_б^н)^{⊥//}$ = 3,62 тс; $N_ф^{⊥//}$ = 22,98 тс

Примечание.

Условные обозначения см. лист 15

Зам. начальника отдела — Гл. инж. пр. — Рук. группы

Гарфенов — Ковалев

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

ТК	Прожекторные мачты и отдельностоящие молниеотводы	Э.407-108	
1974	Таблицы расчета оснований подножников	Выпуск 1	Лист 20

Примеры расчета

Пример № 1

Выбор типа закрепления под стойку прожекторной мачты $H = 19,3$ м

Действующие расчетные усилия на отм. 0 по таблице 2

$M_y^H = 19,6$ тсм; N 5,2 тс; Q^H 1,4 тс

Заглубление стойки $h = 3$ м

Грунт основания: песок мелкий

Условный номер грунта 9.

Расчетные характеристики грунта:

$\varphi^P = 37°$, $\gamma = 1,8$ тс/м^3, $C = 0$, $E = 2800$ тс/м^2

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:

$$M_y^P \le K_H \cdot m_3 \cdot m_1 \cdot m_2 M$$

$$M = \frac{M_y^P}{K_M m_3 m_1 m_2} = \frac{19,6}{0,98 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 18,5 \text{ т} \cdot \text{м}$$

$m_3 = 1,1$ по табл. 3 л. 18 инв. № 7026 тм-I

$m_1 = 1,0$ см. л. 7 инв. № 7026 тм-I

$m_2 = 1,0$ см. л. 7 т.к. $\frac{M_x^P}{M_y^P} = C$ инв. № 7026 тм-I.

$K_M = 0,98$ см. график 1 л. 18 инв. № 7026 тм-I.

По таблице 3 л. 12 для грунта № 9 принимаем тип закрепления: С-26Б с предельным опрокидывающим моментом $M = 19,1$ тсм

$$M = 18,5 < 19,1 \text{ тсм}$$

б) Проверка принятого типа закрепления по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при выполнении условия:

$$f_{гр} \le 0,02 \cdot H - f$$

$f_{гр} = \beta' Q^H \cdot H = 0,0063 \cdot 0,91 \cdot 1930 = 9,8$ см

$\beta' = 0,0063$ для С = 26Б см. табл. 4 лист 13

$Q^H = \frac{M_x^H}{20} = \frac{18,3}{20} = 0,91$ тс

$0,02 H - f = 0,02 \cdot 1930 - 16,0 = 22,5$ см

$f = 16$ см прогиб стойки в III ветровом районе см. л. 11

≈ 3 см

$9,8$ см $< 22,5$ см

в) Проверка принятого типа закрепления при действии сжимающих сил:

$$N^P \le P' m_1 \cdot 1,1 G_ф$$

$G_ф = 5,8$ т

$G_ф$ - масса стойки, находящейся в грунте.

Для котлована диаметром $d' = 650$ с заполнением пазух бетоном (тип закрепления С-26Б)

$P' = 29,0$ т см. табл. 5 лист 14

$N^H = 5,2 \text{ т} < 28 \cdot 1,0 - 5,8 \cdot 1,1 = 21,6$ т

Окончательно принимаем закрепление стоек прожекторных мачт типа С-26Б

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

Гл. инж. отд. Хейфит
Рук. группы Кирсанова
Инж. Ежов

2. Закрепление стойки выполняется в открытом котловане

а) Выбор типа закрепления по I предельному состоянию.

Несущая способность основания обеспечивается при соблюдении условия:

$$M_y^p = K_н m_3 m_1 \cdot m_2 M$$

$$M \geq \frac{M_y^p}{K_н \cdot m_3 \cdot m_1 \cdot m_2} = \frac{19,6}{0,98 \cdot 1,1 \cdot 1,0 \cdot 1,0} = 18,5 \text{ тсм}$$

По таблице 3 на листе 12 для грунта 9 принимаем тип закрепления К-10 с предельным опрокидывающим моментом $M = 19,3$ тсм.

б). Проверка принятого типа закрепления по II предельному состоянию.

Пригодность закрепления по деформации обеспечивается при выполнении условия

$$f_{гр} \leq 0,02 \cdot H - f$$

$f_{гр} = \beta' Q^н \cdot H = 0,0145 \cdot 0,81 \cdot 1930 = 22,7$ см

$\beta' = 0,0145$ для грунта № 9 по табл. 4 п. 13

$Q^н = 0,81$ тс

$0,02H - f = 22,5$ см. см. л. 21

т. к. $f_{гр} = 22,7 > 22,5$, закрепление типа К-10 не обеспечивает нормируемую деформативность

Проверяем закрепление типа К-10*, т.е. заменяем обратную засыпку песком средней крупности.

По классификации табл. 8 на л. 18 в работе инв. № 7026 тм-Т этот грунт имеет условный номер 6

Тогда $\beta' = 0,0089$

$f_{гр} = 0,0089 \cdot 0,81 \cdot 1930 = 13,9$ см

$f_{гр} = 13,9 < 22,5$ см.

в) Проверку закрепления на действие сжимающей силы при установке стоек на опорную плиту типа УП-1 не производим, т.к. для всех принятых видов грунта обеспечивается прочность основания.

Окончательно принимаем закрепление стоек проектных мачт типа К-10*.

ТК 1974	Типовые мачты отдельностоящие молниеотводы. Примеры расчета закреплений стоек и фундаментов опорных мачт и молниеотводов в грунте	3.407-10.1	
		Выпуск 1	Лист 23

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

Госстрой СССР Северо-Западное отделение Энергосетьпроект г. Ленинград

Гл. инженер проекта Кирсанова
Рук. группы Горелов
Гл. спец. Хабат
Н. контр. Шагал

7026тм-Т-23

1093 тм 2-24

Пример № 2

Выбор типа закрепления под металлическую стойку прожекторной мачты типа МСП-25,5

Действующие расчетные усилия на отм. +0,2 по табл. 1

N^p_c = 13,8 тс, $N^p_в$ = 12,4 тс $Q^{II}_1 = Q^p_n$ = 0,53 тс

Нормативные усилия на отм. +0,2.

$N^н_c$ = 11,5 тс, $N^н_в$ = 10,3 тс $Q^{II}_1 = Q^н_n$ = 0,44 тс

Грунт основания — песок мелкий.

Условный номер грунта 9

Расчетные характеристики грунта:

φ^p = 30°; γ = 1,8 тс/м³, C = 0, E = 2800 тс/м²

1. Фундамент из подножников

Грунтовые воды на отметке -1,0

По таблице составленной для действующих усилий на подножник ϕ 3-2, $N^н_в$ = 10,3 тс, $N^н_c$ = 11,5 тс и $h_{гр.вод}$ = -1,0м производим проверку пригодности фундамента типа П-1.4

1) $N^p_в$ < N''^{-1}_n — 12,4 тс < 15,2 тс
2) $N^н_в$ < N''^{-1}_9 — 10,3 тс < 12,0 тс
3) Q^p_{II} < Q_n '' — 0,53 тс < 2,94 тс
4) Q^p_1 < Q_n ' — 0,53 тс < 2,94 тс
5) $Q^н_{II}$ < $Q^{''вып}_9$ — 0,44 тс < 0,54 тс
6) $Q^н_1$ < $Q^{'сыр}_9$ — 0,44 тс < 1,47 тс
7) $Q^н_{II}$ < $Q^{''см}_9$ — 0,44 тс < 2,92 тс
8) $Q^н_1$ < $Q^{'см}_9$ — 0,44 тс < 2,92 тс

Выбранный фундамент удовлетворяет всем требованиям

фундамент

Проверяем фундамент типа С-9

Свая 0,25-1-8-Н1. Глубина заливки сваи H = 8,0 - 0,4 = 7,6м

Масса сваи $G_ф$ = 1,3 тс.

Расчет: по графику 1 (3) работы „Унифицированные стальные порталы ОРУ 35-150 кВ" инв. № 7027тм выпуск 1 лист 54, 35 для грунта № 9 и глубины забивки сваи H = 7,6 м получаем $P_в$ = 14,5 тс; P_c = 27,5тс

Окончательная несущая способность сваи на сжатие

P_c = 27,5 · 0,8 · 1,1 · 1,3 = 20,6 тс

N^p_c = 13,8 тс < P_c = 20,6 тс

Несущая способность сваи на выдергивание

$P_в$ = 14,5 · 1 · 0,8 + 0,9 · 1,3 = 12,8 тс

$N^p_в$ = 12,4 < $P_в$ = 12,8 тс

Принятый фундамент С-9 обеспечивает нормируемую прочность основания

Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Гл. инж. отд. Х. Абот
Гл. инж. пр. Проскуряков
Рук. гр. пр. Кирсанов
Северо-Запад Отделение г. Ленинград
120
gost.e-ecolog.ru