ТИПОВОЙ ПРОЕКТ

N 407-4-41

Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35-330 кв

Альбом I

ТИПОВОЙ ПРОЕКТ
N 407-4-41

Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35-330 кв

Состав проекта

Альбом I. Пояснительная записка
Указания по применению проекта
Варианты установки фундаментов
Образцы установочных чертежей

Альбом II. Сметные расчеты

Разработан
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект"
Минэнерго СССР

Утвержден и введен в действие
институтом „Энергосетьпроект"
Приказ N 177 от 15/VI-72 г.

Перечень листов

Наименование листов	Номер листа	Стр.
Обложка	—	—
Титульный лист	—	1
Аннотация		
Перечень листов	1	2
Пояснительная записка	2÷5	3÷6
Указания по применению проекта	6÷13	7÷14
Графики и таблицы для подбора фундаментов		
Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт необводненный	14	15
Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт полуобводненный.	15	16
Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт обводненный.	16	17
Графики несущей способности основания фундаментов под анкерно-угловые опоры при любых степенях обводнения с.о от 0 до 1	17	18
Графики для подбора фундаментов по прочности, исходя из несущей способности стоек и анкерных болтов	18	19
Графики для подбора фундаментов по прочности, исходя из несущей способности плит.	19	20

Наименование листов	Номер листа	Стр.
Варианты установки фундаментов		
Вариант установки фундаментов с вертикальными стойками под анкерно-угловые опоры	КС-1	21
Вариант установки фундаментов с наклонными стойками под анкерно-угловые опоры	КС-2	22
Варианты установки фундаментов с наклонными стойками под анкерно-угловые опоры (с применением составных фундаментов ФС1-Я и ФС2-Я)	КС-3	23
Вариант установки фундаментов под тяжелые анкерно-угловые опоры с применением сборных составных фундаментов (вариант без банкетки).	КС-4	24
Вариант установки фундаментов под тяжелые анкерно-угловые опоры с применением сборных составных фундаментов (вариант с банкеткой)	КС-5	25
Установка балок Б1-Я и Б2-Я на фундаменты ФС1-Я-350 (ФС2-Я-350) Металлические балки Б1-Я и Б2-Я	КС-6	26
Схемы установки ригелей для фундаментов с вертикальными и наклонными стойками	КС-7	27
Образцы установочных чертежей		
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 35-2	КС-8	28
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 110-1	КС-9	29
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 110-2	КС-10	30
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 220-1	КС-11	31
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 330-1	КС-12	32
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 330-2	КС-13	33
Образец установочного чертежа фундаментов под опору У 35-1	КС-14	34

7016-пр-I-3
ЭЛЕКТРОСЕТЬПРОЕКТ

Пояснительная записка

А. Общая часть.

Настоящая работа является продолжением типовой работы „Фундаменты под унифицированные металлические анкерно - угловые опоры вл 35 + 330 кв", типовой проекта № 407-4-32, в которой даны конструктивные решения фундаментов, ригелей и плит.

Целью настоящей работы является составление материалов для подбора фундаментов и разработки установочных чертежей фундаментов под унифицированные металлические анкерно - угловые опоры.

Работа включает в себя, кроме настоящей пояснительной записки 4 раздела:

1 раздел - Указания по применению проекта, в которых изложены способы пользования графиками и таблицами, а также чертежами вариантов установки фундаментных конструкций и образцами установочных чертежей; в этом же разделе даны примеры расчетов по выбору фундаментных конструкций;

2 раздел - графики и таблицы, представляющие собой исчерпывающий материал для подбора фундаментных конструкций под конкретные опоры при различных нагрузках и грунтовых условиях;

3 раздел - варианты установки фундаментных конструкций в различном их сочетании и при различных грунтовых условиях;

4 раздел - образцы установочных чертежей фундаментов под конкретные опоры.

При разработке установочных чертежей надлежит пользоваться конструктивными чертежами проекта 407-4-32, а также чертежами двух фундаментов (фс1-4 и фс2-4) и одного ригеля (Р1) из проекта 407-4-38.

Б. Исходные данные.

При разработке проекта приняты те же исходные данные, что и в проекте инв. № 1561 тм-т1 (Энергосетепроект):

1. Степень обводнения грунтов - необводненные, полностью обводненные и обводненные до половины глубины заложения. В отличие от проекта инв. № 1561 тм-т1 в настоящем проекте приведены графики и дана методика подбора фундаментных конструкций в грунтах с произвольной степенью обводнения. (от 0 до 1).
2. Наименование грунтов - глинистые, песчаные, суглинистые, супесчаные.
3. Допускаемые давления на грунт основания при сжатии $[P_{др}] = 1{,}5$ кг/см² и выше.
4. Допускаемые давления на грунт засыпки при вырывании -
   0,5 кг/м² в нормальном режиме,
   0,7 кг/м² в аварийном режиме.
5. Глубина промерзания грунта - 2,5 м. и меньше.
6. Объемный вес грунта при расчете на вырывание в необводненном грунте - 1,6 т/м³, в обводненном грунте - 1,0 т/м³ (с учетом взвешивающего действия воды)
7. Объемный вес грунта при расчете на сжатие - 1,8 т/м³
8. Угол сдвига при расчете на вырывающие нагрузки для необводненных грунтов $\psi = 30°$, для обводненных грунтов $\psi = 20°$; при расчете на горизонтальные нагрузки для грунтов, обводненных на половину глубины заложения, по всей глубине заложения принято среднее значение $\psi = 25°$.

Угол сдвига может быть также определен на основании материалов изысканий по формуле

$$tg\,\psi = tg\,\varphi^p + \frac{c^p}{p}$$

где ψ - угол сдвига
φ^p - расчетный угол внутреннего трения
c^p - расчетное удельное сцепление грунта в кг/см²
$p = 1{,}0$ кг/см²

1972с	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кв.	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 2

Энергосетепроект Главпроектэнергосетьстроя Минэнерго СССР
Гл. инж. проекта Н. Ф. Ивлев
Гл. инж. отдела Ю. Ф. Ивлев
Гл. инж. проекта Ю. Ф. Ивлев
Нач. отдела Ю. Ф. Ивлев
Ст. инж. Ю. Ф. Ивлев
Инженер Ю. Ф. Ивлев
Инженер Ю. Ф. Ивлев
Инженер

8. Основные расчетные положения.

I. Расчет оснований.

В настоящее время отрабатываются ныне действующие и разрабатываются новые нормативные материалы по расчету оснований: СНиП II-Б.1 и инструкция по расчету оснований фундаментов под опоры ВЛ, которые будут введены в действие в 1973 - 1974 г.г.

В связи с тем, что необходимо обеспечить возможность применения, начиная с 1972 года, новых экономичных фундаментов, разработанных в типовом проекте № 407-4-36, в настоящем проекте расчет оснований произведен по „старой" методике и по исходным данным, принятым в аналогичном предыдущем проекте, см. альбомы „Энергосетьпроект", инв. № 1561 тм-т1, 3, а именно:

1. Несущая способность по устойчивости фундаментов при действии вырывающей, а также горизонтальной нагрузки, определена по методу „Правил устройства воздушных линий электропередач"

Несущая способность по устойчивости при действии вырывающей нагрузки определена с учетом снижения объема грунтового клина при малых базах опор, при этом для фундаментов с наклонными стойками учтены фактические положения фундаментов (разворот на 45° по диагонали основания) и увеличение базы опоры за счет наклона стойки.

2. Несущая способность по устойчивости фундаментов при действии горизонтальных нагрузок определена с учетом отпора грунта на боковой поверхности фундамента, при этом плита фундамента рассматривалась как нижний ригель.

При расчетах по устойчивости приняты коэффициенты запаса:

К = 2,0 - при нормальном режиме работы

К = 1,8 - при аварийном режиме работы

3. Несущая способность фундаментов по деформациям основания при действии вырывающей нагрузки определена по допускаемому давлению на грунт обратной засыпки - [б см].

4. Несущая способность фундаментов по деформациям основания при действии сжимающей нагрузки определена по допускаемому давлению на грунт основания [Р г.о] с учетом глубины заложения и ширины подошвы фундамента.

Все расчеты по устойчивости основания произведены на ЭВМ в строгом соответствии с методикой, изложенной в альбоме инв. № 1561 тм-т3 и указаниями настоящего раздела.

По результатам расчетов составлены графики несущей способности основания при вырывании и таблицы несущей способности основания при сжатии и при действии горизонтальных нагрузок. Все эти справочные материалы разработаны для грунтов трех степеней обводнения (с.о):

необводненного - С.О = 0, полуобводненного - с.о = 0,5, полностью обводненного С.О = 1, причем рассмотрены два режима работы опоры - нормальный и аварийный.

В отличие от предыдущих проектов в настоящей работе приведены графики несущей способности вырываемых фундаментов при любой, произвольной степени обводнения от 0 до 1,0.

II. Расчет фундаментных конструкций.

В работе инв. № 5746 тм-I, Энергосетьпроект, произведен расчет фундаментных конструкций по I и II предельным состояниям. Как показал анализ этих расчетов, определяющим: несущие способности фундаментов оказалась их прочность, то есть расчет по 1^ому предельному состоянию.

В связи с этим построены графики несущей способности фундаментов в зависимости от величин расчетных равнодействующей горизонтальной и вертикальных вырывающей или сжимающей нагрузки. Взаимодействие этих сил определяет прочность стойки фундаментов.

Кроме этого построены графики несущей способности фундаментов в зависимости от величин расчетных вертикальной вырывающей или сжимающей и одной из горизонтальных нагрузок (максимальной). Взаимодействие этих нагрузок определяет прочность плит (ребер) фундаментов.

При пользовании графиками рекомендуется:

1. Расчетную горизонтальную нагрузку принимать увеличенной за счет горизонтальной составляющей от вертикальной нагрузки ΔH, которая возникает при неточной установке фундамента от проектного положения на угол 2°30'. При этом ΔH = 0,0436 N, где N - расчетная вырывающая или сжимающая нагрузка.

2. В случае установки ригелей расчетную горизонтальную нагрузку снижать на 20%.

Г. Материалы

1. Все сведения о материалах для изготовления фундаментов, плит, ригелей и деталей их крепления смотри альбомы рабочих чертежей конструкций проекты 407-4-32 и 407-4-36.

2. Металлическая балка Б1-А изготавливается из углеродистой стали для сварных конструкций по группе В ГОСТ 380-71. При этом для ВЛ, проходящих в районах с расчетной наружной температурой воздуха выше минус 30°С, принимается полуспокойная сталь марки ВСт3 пс5; для ВЛ, проходящих в районах с температурой от минус 35°С до минус 40°С, применяется спокойная сталь марки ВСт3 сп5. Для районов с температурой ниже минус 40° марка стали назначается по указаниям СН 363-66, а так же ВСН-62-72.

Д. Прочие сведения о проекте.

Данные об изготовлении фундаментных конструкций, их транспортировке и складировании приведены в альбоме рабочих чертежей конструкций инв. N 5716 тм-I и N 5765 тм-I. Вопросы установки фундаментов, особенности производства работ и т.п. освещены в разделе „Инструкция по применению проекта."

Е. Выписка из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типового проекта N 407-4-41, выпущенного в 1972 году

При разработке типового проекта „Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35-330 кв." инв. N 7016 тм были просмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР - перечень патентов действующих в СССР по состоянию на 1 января 1970 года и бюллетени „Открытия, изобретения, промышленные образцы и товарные знаки" с 1 января 1970 г по 23 августа 1972 года, по классам E 02d, 27/02 (84 С, 27/02);

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июля 1965 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969 гг и бюллетени N 1,2 за 1970 г; классы те же, что по СССР;

в) Венгрия - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1965 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1970 гг. и бюллетени N 1÷5 за 1971 г; классы те же что по СССР;

г) Германская Демократическая Республика - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г и библиографические патентные бюллетени с 1966 по 1970 гг и бюллетень N 1 за 1971 г; классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969, 1970 гг и бюллетень N 1 за 1971 г; классы те же, что по СССР;

е) Румыния - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968 гг и бюллетени N 1, 2, 5÷10 и 12 за 1969 г; классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г, библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969 гг и бюллетени N 1÷5 за 1971 г; классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 января 1966 г и библиографические патентные бюллетени за 1966, 1968, 1969 гг и бюллетень N 1 за 1971 г; классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам бюро ВНТИ „Энергосетьпроект" и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены реферативные журналы по данной теме с 1952 г по 1 августа 1972 г.

В работе использовано авторское свидетельство N 1728. 725/29-14 с приоритетом от 24 декабря 1971 г.

Общие выводы: типовой проект „Установочные чертежи унифицированных стальных анкерно-угловых опор 35÷330 кв" инв. N 7016 тм обладает патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

Составитель выписки ст. инженер ОТП Киевская /Р. Киевская/

Дата составления выписки 22 сентября 1972 г.

Ж. Выписка из патентного формуляра инв. N 7016 тм-III типового проекта „Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кв." инв. N 7016 тм.

Целью настоящей работы является составление материалов для подбора фундаментов и разработки установочных чертежей фундаментов под унифицированные металлические анкерно-угловые опоры.

Данный проект обладает патентной чистотой в отношении следующих стран: СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии.

В разработке проекта все составные элементы проекта обладают патентной чистотой.

Комплектующих изделий не обладающих патентной чистотой не имеется.

При разработке настоящего проекта использовано патентноспособное решение, на которое подана заявка в Комитет по делам изобретений и открытий при Совете Министров СССР „Железобетонный фундамент под опору линий электропередачи" номер заявки 1.728.725/29-14 с приоритетом от 24 декабря 1971 г, которая в настоящее время проходит экспертизу во ВНИИ ГПЭ.

Патентный формуляр составлен 18 сентября 1972 г.

Проверка патентной чистоты настоящей работы проводится в связи с новой разработкой типового проекта „Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35-330 кв" и возможностью применения их в социалистических странах.

Составитель выписки
Ст. инженер ОТП Каплевская / Р. Каплевская /

Дата составления выписки 22 сентября 1972 г.

ГОСТы, примененные в проекте
380-71
5858-65*
5781-61
5915-70
8727-53*
9467-60
10180-67
10181-62
13015-67
11371-68*
7798-70

Основные показатели фундаментов

Тип установки фундамента	База опор	База анкерных болтов a	Фундаментов вырываемых блоков I и II: Тип фундамента	Размеры $a_б$	Размеры $B_б$	Глубина заложения фундаментов: без банкета h	с банкетом h_{min}	Фундаменты сжатых блоков 3 и 4: Тип фундамента	Размеры a_c	Размеры B_c	Глубина заложения: без банкета h	с банкетом h_{min}
Установка фундаментов с вертикальными стойками	4.2 4.8 5.2 6.24 7.5 7.9 8.95 9.0 9.4 10.45	250	Ф1-А Ф2-А Ф1-4 Ф2-4	1500 1800 3500 4500	1500 1800 2700 2700	3000	1500	Ф1-А Ф2-А	1500 1800	1500 1800	3000	1500
Установка фундаментов с наклонными стойками	4.2 4.8 5.2 6.24 7.5 7.9 8.95 9.0 9.4 10.45	250	Ф3-А-250 Ф4-А-250 Ф5-А-250 Ф6-А-250 Ф7-А-250 Ф8-А-250	2100 2400 2700 4200 5200 2700	2100 2400 2700 4200 5200 2700	3000 5000	1500 3500	Ф3-А-250 Ф4-А-250 Ф5-А-250 Ф5-А-250+2мм Ф6А-250	2100 2400 2700 3600 2700	2100 2400 2700 3600 2700	3000	1500
	6.88 8.88 11.8		Ф3-А-350 Ф4-А-350 Ф5-А-350 Ф7-А-350 Ф7-А-350 Ф8-А-350	2100 2400 2700 4200 5200 2700	2100 2400 2700 3000 3000 2700	3000	1500	Ф3-А-350 Ф4-А-350 Ф5-А-350 Ф5-350+2мм Ф6-А-350	2100 2400 2700 3600 2700	2100 2400 2700 3600 2700	3000 3000	1500 1700
Установка под вырываемую нагрузку опоры опорных фундаментов	6.88 11.8	350	Ф7-А-350 Ф8-А-350	4200 5200	4200 5200	3000	1500	Ф5-А-350 Ф5-А-350+2мм-А	2700 3600	2700 3600	3000 3000	1500 1700

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кв.	Пояснительная записка	Типовой проект 407-4-44	Альбом I	Лист 5

Энергосетьпроект Сев.-Запад. отделение г. Ленинград
Гл. инж. отд. Нач. тех. отд. Гл. спец. Нач. ОТП Ст. инженер
Проект разработан в составе: Сев.-Запад. отделение Энергосетьпроекта
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
7016 пм-Т-7

Указания по применению проекта

В проекте приводятся графики и таблицы (см. листы 14÷19) несущей способности, т.е. допускаемых нормативных и расчетных нагрузок на новые унифицированные фундаменты (по проектам 407-4-32 и 407-4-36).

Графики и таблицы составлены для грунтовых условий, приведенных в пункте Б. Пояснительной записки и позволяют выбрать фундаменты под унифицированные металлические анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кВ.

В ходе подбора принимается тот или иной вариант установки фундаментов (см. листы КС-1÷КС-7) и, если это необходимо, схема установки ригелей.

После подбора фундаментов выполняются установочные чертежи по приведенным образцам (см. листы КС-8÷КС-14) и в соответствии с данными пункта В настоящих „Указаний".

А. Указания по подбору фундаментов.

1. Описание графиков и таблиц для подбора фундаментов по несущей способности оснований.

Для подбора фундаментов по несущей способности основания построены и составлены:

1. Графики и таблицы для определения несущей способности фундаментов, т.е. допускаемых нормативных нагрузок на фундаменты-выдергивающей, сжимающей и горизонтальных в грунтах

необводненном (С.О.=0) - лист 14,

полуобводненном (С.О.=0,5) - лист 15,

обводненном (С.О.=1,0) - лист 16

2. График несущей способности фундаментов при выдергивании в грунтах с произвольной степенью обводнения (от 0 до 1). Таким образом, перечисленные выше графики и таблицы дают возможность произвести подбор фундаментов для двух исходных условий:

1. Степень обводнения грунта соответствует определенным значениям С.О.=0; 0,5; 1,0.
2. Степень обводнения произвольна С.О.=0÷1,0.

Среди всех перечисленных материалов для подбора фундаментов можно выделить 2 типа графиков (А и Б) и 2 типа таблиц (А и Б).

В графиках „А" на листах 14÷16 даны несущие способности фундаментов при выдергивании $[N_{выд}^{н}]$ в зависимости от базы опоры (h) для грунтов необводненных (С.О.=0) - на листе 14, полуобводненных (С.О.=0,5) - на листе 15 и обводненных (С.О.=1,0) - на листе 16.

В графиках „Б" на листе 17 даны кривые несущей способности фундаментов при выдергивании в зависимости от степени обводнения (С.О.), меняющейся от 0 до 1.

Левые графики на листе 18 построены для нормальных фундаментов (Ф1-А÷Ф5-А), графики посередине - для специальных фундаментов (ФП5-А, ФС1-А, ФС2-А) и правые графики для фундаментов с облегченной ребристой плитой (ФС1-4, ФС2-4) из типового проекта № 407-4-36.

В таблицах „А" на листах 14÷16 даны несущие способности сжатых фундаментов при допускаемых давлениях при сжатии на глубине 2,0 м [$P_{2,0}$] = 1,0 кг/см², 1,5 кг/см², 2,0 кг/см², 3,0 кг/см². При допускаемых давлениях, отличных от указанных, разрешается несущую способность фундаментов определять по интерполяции между соответствующими величинами, полученными по таблицам „А".

В таблицах „Б" на листах 14÷16 даны допускаемые в двух взаимоперпендикулярных направлениях горизонтальные нагрузки. В соответствующих графах приведены нагрузки на фундаменты без ригелей - 1-ая графа и на фундаменты с ригелями, установленными по возможным 8-и схемам (см лист КС-7). Для каждой схемы в числителе приведена допускаемая нормативная нагрузка в направлении установки верхнего ригеля (верхней пары ригелей или единственного ригеля), в знаменателе - допускаемая нагрузка в другом направлении. Данные в числителе 4-ой схемы приведены с учетом понижающих коэффициентов, определенных исходя из прочности ригеля и деталей его крепления.

Таблицы „Б" составлены для грунтов необводненных - лист 14, полуобводненных - лист 15 и обводненных - лист 16

При степенях обводнения, отличающихся от выше перечисленных, разрешается допускаемые горизонтальные нагрузки определять по интерполяции между соответствующими величинами, полученными по таблицам „Б".

1972	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Указания по применению проекта	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 6

Энергосетьпроект
Всесоюзный государственный проектно-изыскательский институт
г. Ленинград
Инв. № 7015 ТМ-18
Гл. инженер проекта
Гл. инженер
Гл. конструктор
Гл. специалист
Гл. инженер проекта
Гл. конструктор
Гл. специалист
Гл. инженер проекта
Гл. конструктор
Гл. специалист
Гл. инженер проекта

II. Описание графиков для подбора (проверки) фундаментов по их прочности.

Для подбора (проверки) фундаментов по прочности построены:

1. Графики допускаемых расчетных нагрузок, исходя из прочности стойки и анкерных болтов фундамента - лист 18

2. Графики допускаемых расчетных нагрузок, исходя из прочности плиты подножника - лист 19

Графики на листе 18 представляют ломаные линии, ограничивающие области применения фундаментов в зависимости от величины вертикальных нагрузок $N_в$ и N_c и равнодействующей горизонтальной нагрузки ΣH_i (см. лист 8). На графике наклонными линиями ограничена несущая способность фундамента, исходя из прочности стойки, вертикальными линиями - исходя из прочности анкерных болтов. Для удобства пользования графики для фундаментов с прямыми стойками и наклонными стойками приведены отдельно, причем для фундаментов с прямыми стойками даны две наклонные линии: для фундаментов без ригелей и с ригелями.

Графики на листе 19 представляют совокупность двух наклонных линий, ограничивающих области применения фундаментов в зависимости от величин горизонтальной нагрузки (см. лист 8) и вертикальных нагрузок: вырывающей $N_в$ (левая наклонная линия) и сжимающей N_c (правая наклонная линия). Для удобства пользования графики несущей способности фундаментов без ригелей и с ригелями приведены отдельно.

III. Нагрузки на фундаменты.

Подбор фундаментов по несущей способности основания производится на действие нормативных нагрузок.

Подбор фундаментов по несущей способности (прочности) конструкции производится на действие расчетных нагрузок.

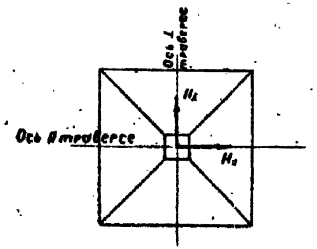
Рассматриваются нагрузки, возникающие в нормальном и аварийном режимах работы опоры.

Нагрузки выдаются в следующем об'еме

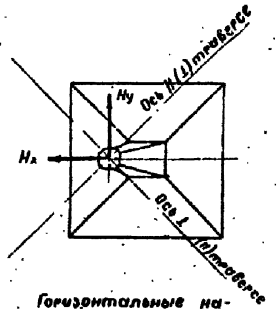
8

	Нагрузки на фундамент с вертикальными стойками												Нагрузки на фундамент с наклонными стойками											
	На вырываемый блок						На сжатый блок						На вырываемый блок						На сжатый блок					
	Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные		
	$N_в^н$	$H_\parallel^н$	$H_\perp^н$	$N_в$	$H_\parallel$	$H_\perp$	$N_c^н$	$H_\parallel^н$	$H_\perp^н$	N_c	$H_\parallel$	$H_\perp$	$N_в^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	$N_в$	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
Норм. режим работы																								
Авар. режим работы																								

Направление действия на фундаментный блок горизонтальных нагрузок $H_\parallel$, $H_\perp$ и H_x, H_y видно из приводимого ниже эскиза



Горизонтальные нагрузки на фундамент с вертикальной стойкой



Горизонтальные нагрузки на фундамент с наклонной стойкой

В дальнейшем при изложении порядка подбора фундаментов по графикам и таблицам для облегчения чтения „Указаний" расшифровка нагрузок не будет производится, т.к. она ясна из приведенной выше таблицы. Кроме того, всегда будут рассматриваться горизонтальные нагрузки H_x и H_y, хотя для фундаментов с вертикальными стойками будут иметься ввиду нагрузки $H_\parallel$ и $H_\perp$.

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ г. Ленинград
7016 тм-19
Инж. Кадаулин Гинзбург Стаховой Стаховой
Гл. инж. проекта Гл. инж. отдела Гл. инж. мастерской Гл. инж. ОПТ

IV Порядок подбора фундаментов по графикам и таблицам.

1. Подбор фундаментов в грунтах, имеющих степень обводненности С.О. = 1,0, 0,5 или 0 (1ый случай задания исходных данных)

Дано: С.О. = 1,0, 0,5 или 0

$[P_{z,0}]$ = 1,0 кг/см², 1,5 кг/см², 2,0 кг/см² или 3,0 кг/см²

$N_z, N_z^н, H_x, H_x^н, H_y, H_y^н$ в объеме таблицы на листе 8.

База опоры А.

Требуется подобрать фундаменты для сжатого и вырываемого блоков.

1) По графику „А" на листе 14, 15 или 16 подбирается вырываемый фундамент в зависимости от заданных $N_z^н$ и базы А. При этом принимается тот или иной вариант установки фундаментов (с вертикальными или наклонными стойками, с обваловванием или при нормальном заложении фундамента и т.д.)

2) По таблице „А" на листе 14, 15 или 16 подбирается сжатый фундамент в зависимости от заданных $N_c^н$ и $[P_{z,0}]$.

Замечание. При углах поворота ВЯ от 0° до 2° рекомендуется под сжатую ногу опоры принимать такой же фундамент как под вырываемую.

3) По таблице „Б" на листе 14, 15 или 16 проверяются выбранные фундаменты сжатого и вырываемого блоков на действие соответствующих горизонтальных нагрузок двух взаимноперпендикулярных направлений $H_x^н$ и $H_y^н$ (для фундамента с вертикальной стойкой $H_z^н$ и $H_x^н$).

Если несущая способность фундамента без ригелей (в графе 1 таблицы Б) не обеспечивает восприятие действующих нагрузок, то выбирается или другой, более мощный фундамент или подбирается соответствующая схема установки ригелей, воспринимающих заданные нагрузки.

4) По графику на листе 18 проверяется, обеспечена ли прочность стойки и анкерных болтов выбранных вырываемого и сжатого фундаментов при действии комбинаций N_z или N_c и ΣH_1,

где ΣH_1 - равнодействующая горизонтальных нагрузок

$$\Sigma H_1 = \sqrt{H_x^2 + H_y^2} + \Delta H = \sqrt{H_x^2 + H_y^2} + 0{,}0436\, N. \qquad (2)$$

Прочность стойки считается обеспеченной, если точка с координатами N_z (N_c) и ΣH_1 лежит на графике внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей выбранному фундаменту.

Замечание. Если на фундаменте установлен ригель, то (см. пункт В „Пояснительной записки" на листе 3).

для фундаментов с вертикальной стойкой следует ориентироваться на соответствующую ломаную линию верхнего графика на листе 18; для фундаментов с наклонными стойками величину расчетной горизонтальной нагрузки ΣH_1 можно снизить на 20%.

5) По графику на листе 20 проверяется, обеспечена ли прочность плит выбранных вырываемого и сжатого фундаментов при действии расчетной комбинации N_z или N_c и ΣH_2,

где $\Sigma H_2 = H_{max} + \Delta H \cdot H_{max} + 0{,}0436\, N$; (3)

здесь H_{max} - одна из горизонтальных нагрузок Нх или Ну (максимальная)

Прочность стойки считается обеспеченной, если точка с координатами N_z (N_c) и ΣH_2 лежит ниже наклонной линии, соответствующей выбранному фундаменту и расположенной на графике в левой (правой) его части

Если фундамент не имеет ригеля, то следует пользоваться верхним графиком на листе 19, если на фундаменте установлены ригели - нижним графиком на том же листе

Замечание. Прочность „плиты" составных фундаментов в диапазоне нагрузок на унифицированные анкерно-угловые опоры не лимитирует его несущую способность, поэтому кривые несущей способности плит для этих фундаментов не приведены.

2. Подбор фундаментов в грунтах, имеющих произвольную степень обводненности (2ой случай задания исходных данных).

Дано: Произвольная С.О. ≠ 0,0; 0,5 и 1,0

$[P_{z,0}]$ = 1,0 кг/см², 1,5 кг/см², 2,0 кг/см² или 3,0 кг/см²

$N_z, N_z^н, H_x, H_x^н, H_y, H_y^н$ в объеме таблицы на листе 8

База опоры А.

Требуется подобрать фундамент для сжатого и вырываемого блоков.

1. По графикам на листе 17 подбирается вырываемый

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Западное отделение г. Ленинград
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Гл. инженер проекта | Гл. специалист | Инженер | Инженер | Техник
Согласовано
Гл. инженер проекта | Гл. инженер отделения | Гл. специалист отделения | Гл. инженер
7016тм-110

фундамент в зависимости от заданных $N_E^н$, С.О. и А.
Для этого на одном из графиков находят точку с координатами $N_E^н$ и С.О. Выбирают меньший из фундаментов, кривая заданной базы А которого проходит над и справа от этой точки.
При выборе фундамента также как в первой задаче, принимается тот или иной вариант установки фундаментов.

Замечание.

Кроме описанного способа подбора вырываемого фундамента по графику на листе 17 обратным ходом может быть определена высота, на которую нужно „приподнять" заданный фундамент (при условии устройства соответствующего обвалования), чтобы его несущая способность в грунте была обеспечена.

2.) Подбор сжатого фундамента производится аналогично изложенному выше в первом случае задания исходных данных.
3.) Проверка выбранных фундаментов на действие заданных нормативных горизонтальных нагрузок производится аналогично изложенному выше в первом случае задания исходных данных, при этом проверяется принятый фундамент или выбирается схема установки ригелей по таблицам для обводнений большего и меньшего заданного.

Например:

При заданной С.О. = 0,67 расчет производится по таблицам для полуобводненного С.О. = 0,5 и обводненного С.О. = 1,0 грунтов.
Истинная несущая способность фундамента (с ригелями или без ригелей) определяется по линейной интерполяции между предварительно найденными по таблицам значениями несущей способности для большего и меньшего обводнений.

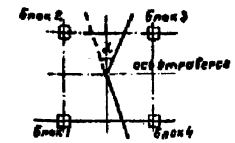
Например:

Пусть несущая способность фундамента при С.О. = 0,5 равна $[H_{0,5}]$, а при С.О. = 1,0 равна $[H_{1,0}]$. Тогда при обводнении С.О. = 0,67 несущая способность будет равна:

$$[H_{0,67}] = [H_{0,5}] + \left\{ [H_{0,5}] - [H_{1,0}] \times \frac{0,67 - 0,5}{1,0 - 0,5} \right\}$$

6. Примеры подбора фундаментов.

Пример 1.



Исходные данные: Опора У 220-1, база опоры А-5,2 м, провод АСО-400, III-IV р.г., $\alpha = 60°$, без разности тяжения.
Грунт полуобводненный, расчетные характеристики его соответствуют принятым в настоящем проекте, $[P_{2,0}] = 1,5$ кг/см².
Нагрузки на фундаменты приведены ниже в таблице.

Режимы работы опоры	Нагрузки на фундаменты с вертик. стойками												Нагрузки на фундаменты с наклон стойками											
	На вырываемый блок						На сжатый блок						На вырываемый блок						На сжатый блок					
	Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные		
	$N_E^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_E	H_x	H_y	$N_C^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_C	H_x	H_y	$N_E^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_E	H_x	H_y	$N_C^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_C	H_x	H_y
Нормальный	25,9	4,4	3,8	37,9	6,5	5,6	33,1	5,7	3,7	47,5	7,8	5,7	25,5	0,3	0,5	37,9	0,5	0,7	33,1	0,2	0,6	47,5	0,2	0,8
Аварийный	24,6	2,3	5,4	32,0	3,2	6,9	33,4	8,2	4,0	40,9	7,7	4,7	24,6	0,3	2,2	32,0	0,4	2,7	33,4	0,1	1,8	40,9	0,1	2,2

1. По графику „А" на листе 16 выбирается для вырываемых блоков №1 и №2 фундамент Ф5-А, для которого при базе А и варианте установки без банкетки (см. лист КС-2) в нормальном режиме работы $[N_E^н] = 26,7 > 25,9$ т
в аварийном режиме работы $[N_E^н] = 29,6$ т $> 24,6$ т
2. По таблице „А" на листе 15 выбирается для сжатых блоков №3 и 4 фундамент Ф3-А, для которого при $[P_{2,0}] = 1,5$ кг/см²:
в нормальном режиме $[N_C^н] = 38,0$ т $> 33,1$ т
в аварийном режиме $[N_C^н] = 74,8$ т $> 33,4$ т
3. По таблице „Б" на листе 15 принимается для сжатого и вырываемого блоков 5-ая схема установки ригелей, при которой допускаемые нормативные горизонтальные нагрузки в двух взаимноперпендикулярных направлениях равны:

для фундамента Ф3-А в нормальном режиме $[H] = \frac{2,5\text{т}}{1,8\text{т}} > \frac{0,6\text{т}}{0,2\text{т}}$

в аварийном режиме $[H] = \frac{2,8\text{т}}{2,0\text{т}} > \frac{1,6\text{т}}{0,1\text{т}}$

для фундамента Ф5-А в нормальном режиме $[H] = \frac{2,5\text{т}}{1,9\text{т}} > \frac{0,5\text{т}}{0,3\text{т}}$

в аварийном режиме $[H] = \frac{2,9\text{т}}{2,1\text{т}} > \frac{2,2\text{т}}{0,8\text{т}}$

4. Проверяется прочность стоек и анкерных болтов выбранных фундаментов
Для фундамента Ф5-А рассматриваются две комбинации нагрузок:
$N_E = 37,9$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{0,5^2 + 0,7^2} + 0,0436 \cdot 37,9 = 0,86 + 1,65 = 2,5$ т
$N_E = 32,0$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{0,4^2 + 2,7^2} + 0,0436 \cdot 32,0 = 2,73 + 1,4 = 4,1$ т

7016т-ТМ
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
Разработал Кислов | Проверил Кондратьев | Гл. инж. проекта Кривенко | Гл. спец. Смирнов | Нач. отдела Соколов
Гл. инженер проекта Ковалевский
Гл. специалист Ковалев
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №
ЭНергосетьпроект
Киев - Западное отделение г. Киев

Точки с координатами $N_c = 37{,}9$ т, $\Sigma H_1 = 2{,}5$ т и $N_c = 32{,}0$ т, $\Sigma H_1 = 4{,}1$ т, лежат на нижнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту Ф5-А; значит прочность стойки и анкерных болтов обеспечена.

Для фундамента Ф3-А рассматриваются две комбинации нагрузок

$N_c = 47{,}5$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{0{,}2^2 + 0{,}8^2} + 0{,}0436 \cdot 47{,}5 = 0{,}83 + 2{,}07 = 2{,}9$ т

$N_c = 40{,}9$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{0{,}1^2 + 2{,}2^2} + 0{,}0436 \cdot 40{,}9 = 2{,}2 + 1{,}78 = 4{,}0$ т

Точки с координатами $N_c = 47{,}5$ т, $\Sigma H_1 = 2{,}9$ т и $N_c = 40{,}9$ т, $\Sigma H_1 = 4{,}0$ т лежат на нижнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту Ф3-А; значит прочность стойки обеспечена.

5. Проверется прочность плит выбранных фундаментов.

Для фундамента Ф5-А рассматривается две комбинации нагрузок

$N_c = 37{,}9$ т, $\Sigma H_2 = 0{,}7 + 0{,}0436 \cdot 37{,}9 = 2{,}4$ т

$N_c = 32{,}0$ т $\Sigma H_2 = 2{,}1 + 0{,}0436 \cdot 32{,}0 = 4{,}1$ т

Точки с координатами $N_c = 37{,}9$ т, $\Sigma H_2 = 2{,}4$ т и $N_c = 32{,}0$ т, $\Sigma H_2 = 4{,}1$ т лежат ниже наклонной линии, соответствующей фундаменту Ф5-А, и расположенной в левой части нижнего графика на листе 20; значит прочность плиты обеспечена.

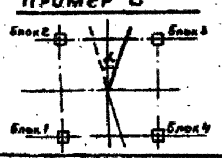
Для фундамента Ф3-А рассматривается две комбинации нагрузок

$N_c = 47{,}5$ т, $\Sigma H_2 = 0{,}8 + 0{,}0436 \cdot 47{,}5 = 2{,}9$ т

$N_c = 40{,}9$ т, $\Sigma H_2 = 2{,}2 + 0{,}0436 \cdot 40{,}9 = 4{,}0$ т

Точки с координатами $N_c = 47{,}5$ т, $\Sigma H_2 = 2{,}9$ т и $N_c = 40{,}9$ т, $\Sigma H_2 = 4{,}0$ т лежат ниже наклонной линии, соответствующей фундаменту Ф3-А и расположенной в левой части нижнего графика на листе 20.; значит прочность плиты обеспечена.

Пример 2



Исходные данные: Опора У35-2, база опоры $A = 4{,}2$ м, провод АС-95, $\text{III}-\text{IV}$ р.с., $\alpha = 60°$, без разности тяжения. Грунт необводненный, расчетные характеристики его соответствуют принятым в настоящем проекте $[P_{2,0}] = 1{,}5$ кг/см². Нагрузки на фундаменты приведены ниже в таблице.

Режимы работы опоры	Нагрузки на фундаменты с вертик. стойками												Нагрузки на фундаменты с наклонными стойками											
	На вырываемый блок						На сжатый блок						На вырываемый блок						На сжатый блок					
	Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные		
	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_z^н$	N_c	H_x	H_z	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_z^н$	N_c	H_x	H_z	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
Нормальный	15,6	2,3	1,6	22,7	3,3	3,4	19,4	2,8	2,9	28,6	3,8	3,9	15,6	0,1	0,1	22,7	0,1	0,1	19,4	0,1	0,1	28,6	0,2	0,1
Аварийный	13,2	1,4	2,3	17,2	2,0	2,9	18,8	2,8	2,1	28,9	3,4	2,8	13,2	0,2	0,5	17,2	0,2	0,6	18,8	0,2	0,5	28,9	0,3	0,8

1. По графику „А" на листе 14 выбирается для вырываемых блоков К1 и К2 фундамент Ф2-А (см. вариант установки на листе КС-1) для которого при варианте установки без банкетки:

в нормальном режиме $[N_c^н] = 18{,}3$ т $> 15{,}6$ т

в аварийном режиме $[N_c^н] = 23{,}7$ т $> 13{,}2$ т.

2. По таблице „А" на листе 14 выбирается для сжатых блоков К3 и 4 фундамент Ф1-А, для которого при $[P_{2,0}] = 1{,}5$ кг/см²

в нормальном режиме $[N_c^н] = 28{,}1$ т $> 19{,}4$ т

в аварийном режиме $[N_c^н] = 36{,}3$ т $> 18{,}8$ т

3. По таблице „Б" на листе 14 определяем:

В вырываемом блоке фундамент Ф2-А без ригеля воспринимает действующие на него горизонтальные нагрузки, т.е

в нормальном режиме $[H] = 2{,}4$ т $> 2{,}3$ т

в аварийном режиме $[H] = 2{,}7$ т $> 2{,}3$ т

В сжатом блоке для восприятия действующих горизонтальных нагрузок на фундаменте Ф1-А устанавливается ригели по схеме Б; при которой в нормальном режиме $[H] = \frac{3{,}4\text{ т}}{3{,}7\text{ т}} > \frac{2{,}9\text{ т}}{2{,}6\text{ т}}$

в аварийном режиме $[H] = \frac{3{,}8\text{ т}}{4{,}1\text{ т}} > \frac{2{,}8\text{ т}}{2{,}1\text{ т}}$

4. Проверется прочность стоек и анкерных болтов выбранных фундаментов. Для фундамента Ф2-А рассматриваются две комбинации нагрузок:

$N_c = 22{,}7$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{3{,}3^2 + 3{,}4^2} + 0{,}0436 \cdot 22{,}7 = 5{,}7$ т

$N_c = 17{,}2$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{2{,}0^2 + 2{,}9^2} + 0{,}0436 \cdot 17{,}2 = 4{,}2$ т

Точки с координатами $N_c = 22{,}7$ т, $\Sigma H_1 = 5{,}7$ т и $N_c = 17{,}2$, $\Sigma H_1 = 4{,}2$ т лежат на верхнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту Ф2-А, значит прочность стойки и анкерных болтов обеспечена.

Для фундамента Ф1-А рассматриваются две комбинации нагрузок:

$N_c = 26{,}6$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{3{,}8^2 + 3{,}9^2} + 0{,}0436 \cdot 26{,}6 = 6{,}6$ т

$N_c = 20{,}9$ т, $\Sigma H_1 = \sqrt{3{,}4^2 + 2{,}6^2} + 0{,}0436 \cdot 20{,}9 = 5{,}2$ т

Точки с координатами $N_c = 26{,}6$ т, $\Sigma H_1 = 6{,}6$ т и $N_c = 20{,}9$ т, $\Sigma H_1 = 5{,}2$ т лежат на верхнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту Ф1-А, значит прочность стойки обеспечена.

5. Проверется прочность плит выбранных фундаментов.

Для фундамента Ф2-А рассматривается две комбинации нагрузок

$N_c = 22{,}7$ т, $\Sigma H_2 = 3{,}4 + 0{,}0436 \cdot 22{,}7 = 4{,}4$ т

$N_c = 17{,}2$ т, $\Sigma H_2 = 2{,}9 + 0{,}0436 \cdot 17{,}2 = 3{,}7$ т.

Точки с координатами $N_c = 22{,}7$ т, $\Sigma H_2 = 4{,}4$ т и $N_c = 17{,}2$ т, $\Sigma H_2 = 3{,}7$ т лежат ниже на-

7016 т 12

Гл. инж. отд. Ковалев
Гл. инж. пр. Бондарь

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Работа выполнена отделением

клонной линии, соответствующей фундаменту ФВ-А, и расположенной в левой части верхнего графика на листе 19, значит прочность плиты обеспечена.

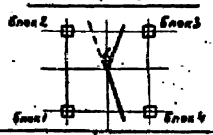
Для фундамента Ф1-А рассматривается две комбинации нагрузок:

$N_c = 26{,}6т$, $\Sigma H_2 = 3{,}9 + 0{,}0436 \cdot 26{,}6 = 5{,}1т$

$N_c = 20{,}9т$, $\Sigma H_2 = 3{,}4 + 0{,}0436 \cdot 20{,}9 = 4{,}3т$

Точки с координатами $N_c = 26{,}6т$, $\Sigma H_2 = 5{,}1т$ и $N_c = 20{,}9т$, $\Sigma H_2 = 4{,}3т$ лежат ниже наклонной линии, соответствующей фундаменту Ф1-А, и расположенной в правой части нижнего графика на листе 19, значит прочность плиты обеспечена.

Пример 3



Исходные данные: Опора У330-1, база опоры $A = 6{,}84м$, провод 2×АСО-400, $\alpha = 80°$, без разности тяжения. Степень обводнения грунта $C.O. = 0{,}8$, $[P_{2,0}] = 1{,}5 кг/см^2$.

Нагрузки на фундаменты приведены ниже в таблице.

Режимы работы опоры	Нагрузки на фундаменты с вертик. стойками												Нагрузки на фундаменты с наклонными стойками											
	На вырываемый блок						На сжатый блок						На вырываемый блок						На сжатый блок					
	Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные			Нормативные			Расчетные		
	$N_B^н$	$H_x^н$	$H_z^н$	N_B	H_x	H_z	$N_c^н$	$H_x^н$	$H_z^н$	N_c	H_x	H_z	$N_B^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_B	H_x	H_y	$N_B^н$	$H_x^н$	$H_y^н$	N_c	H_x	H_y
Нормальный	38,8	8,2	5,4	56,3	11,9	7,7	-51,8	9,6	7,9	-69,8	13,6	9,7	38,6	1,4	2,0	56,0	2,1	3,0	-51,8	1,3	2,1	-69,8	1,8	2,9
Аварийный	38,1	8,7	3,3	42,4	12,4	4,1	-50,2	5,7	10,3	-61,6	7,3	13,8	38,1	1,0	4,2	42,4	1,5	5,4	-50,2	1,4	3,6	-61,6	1,7	4,8

1. По графику „б" на листе 18 выбирается для вырываемых блоков №1 и №2 фундамент ФСВ-А, для которого при базе $A = 6{,}84м$ и $C.O. = 0{,}8$

в нормальном режиме работы $[N_B^н] = 38{,}1т > 38{,}8т$

в аварийном режиме работы $[N_B^н] = 42{,}8т > 38{,}1т$

2. По таблице „А" на листе 16 выбирается для сжатых блоков №3 и №4 фундамент Ф3-А, для которого при $[P_{2,0}] = 1{,}5 кг/см^2$.

в нормальном режиме $[N_c^н] = 58{,}0т > 51{,}8т$

в аварийном режиме $[N_c^н] = 74{,}8т > 50{,}2т$

3. Рассматриваются допускаемые горизонтальные нагрузки на фундаменты в обводненном грунте, т.е. при $C.O. = 1{,}0 > 0{,}8$

По таблице „б" на листе 16 принимается для сжатого и вырываемого блоков 3е схема установки ригелей, при которой допускаемые нагрузки в двух взаимноперпендикулярных направлениях равны:

для фундамента ФСВ-А в нормальном режиме $[H] = \frac{3{,}8т}{1{,}3т} > \frac{2{,}0т}{1{,}4т}$

в аварийном режиме $[H] = \frac{4{,}2т}{1{,}6т} > \frac{4{,}2т}{1{,}6т}$;

для фундамента Ф3-А в нормальном режиме $[H] = \frac{3{,}7т}{1{,}4т} > \frac{2{,}1т}{1{,}3т}$

в аварийном режиме $[H] = \frac{4{,}8т}{1{,}5т} > \frac{2{,}8т}{1{,}4т}$

Т.к. несущая способность фундаментов с ригелями по 3ей схеме в грунте с обводнением, большим заданного ($C.O. = 1{,}0 > 0{,}8$) обеспечена, значит и в грунте с обводнением $C.O. = 0{,}8$ несущая способность фундаментов также обеспечена.

4. Проверяется прочность стоек и анкерных болтов выбранных фундаментов

Для фундамента ФСВ-А рассматриваются две комбинации нагрузок:

$N_B = 56{,}8т$, $\Sigma H_1 = \sqrt{2{,}1^2 + 3{,}0^2} + 0{,}0436 \cdot 56{,}8 = 6{,}1т$

$N_B = 49{,}4т$, $\Sigma H_1 = \sqrt{1{,}3^2 + 5{,}4^2} + 0{,}0436 \cdot 49{,}4 = 7{,}8т$

Точки с координатами $N_B = 56{,}8т$, $\Sigma H_1 = 6{,}1т$ и $N_B = 49{,}4т$, $\Sigma H_1 = 7{,}8т$ лежат на нижнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту ФСВ-А, значит прочность стойки и анкерных болтов обеспечена.

Для фундамента Ф3-А рассматриваются две комбинации нагрузок

$N_c = 69{,}8т$, $\Sigma H_1 = \sqrt{1{,}8^2 + 2{,}9^2} + 0{,}0436 \cdot 69{,}8 = 6{,}5т$

$N_c = 61{,}6т$, $\Sigma H_1 = \sqrt{1{,}7^2 + 4{,}5^2} + 0{,}0436 \cdot 61{,}6 = 7{,}1т$

Точки с координатами $N_c = 69{,}8т$, $\Sigma H_1 = 6{,}5т$ и $N_c = 61{,}6т$, $\Sigma H_1 = 7{,}1т$ лежат на нижнем графике (лист 18) внутри области, ограниченной ломаной линией, соответствующей фундаменту Ф3-А, значит прочность стойки и анкерных болтов обеспечена.

5. Проверяется прочность плит выбранных фундаментов.

а) Прочность плиты фундамента ФСВ-А не лимитирует его несущей способности (см замечание на листе 8)

б) Для фундамента Ф3-А рассматривается две комбинации нагрузок

$N_c = 69{,}8т$, $\Sigma H_2 = 3{,}9 + 0{,}0436 \cdot 69{,}8 = 5{,}9т$

$N_c = 61{,}6т$, $\Sigma H_2 = 4{,}5 + 0{,}0436 \cdot 61{,}6 = 7{,}1т$

Точки с координатами $N_c = 69{,}8т$, $\Sigma H_2 = 5{,}9т$ и $N_c = 61{,}6т$, $\Sigma H_2 = 7{,}1т$ лежит ниже наклонной линии, соответствующей фундаменту Ф3-А и расположенной в правой части нижнего графика на листе 19, значит прочность плиты обеспечена.

В. Разработка и составление установочных чертежей.

Для разработки и составления установочных чертежей в проекте приведены варианты установки фундаментов и образцы установочных чертежей.

Варианты установки охватывают все встречные сочетания фундаментов под унифицированные металлические анкерно-угловые опоры ВЛ 35-330 кв.

Ниже приводится таблица примерного применения того или иного варианта установки на существующих и вновь строящихся линиях напряжением 35, 110, 220 и 330 кв при различных углах поворота ВЛ.

Тип заправляемых		Допустимые углы поворота ВЛ на сетях больших фундаментов данного типа																													
		в необводненных грунтах								в переводненных грунтах								в обводненных грунтах											
		на линиях напряжения								на линиях напряжения								на линиях напряжения											
		35 кв		110-150 кв		220 кв		330 кв		35 кв		110-150 кв		220 кв		330 кв		35 кв		110-150 кв		220 кв		330 кв					
		Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные	Анкерные	Промежуточные
Одноцепные опоры	Без бонкетов	60°	20°/40°	60°/40°	20°/30°	30°	15°	20°	5°	60°	45°	30°/50°	30°/30°	30°	15°	20°	5°	60°	45°	60°/15°	8°	15°	5°	10°	0°
	с бонкетом	—	—	—	—	—	—	—	—	60°	45°	30°/50°	30°/30°	30°	15°	20	5°	60°	45°	60°/15°	8°	15°	5°	10°	0°
Двухцепные с подвешенными проводами	Одностороннее расположение	Без бонкетов	—	60°	60°	60°	30°	30°	—	—	60°	60°	30°/15°	30°/15°	30°/15°	30°/—	—	—	60°	60°	30°/15°	45°	10°	30°/15°	5°
		с бонкетом	—	—	—	—	—	—	—	—	60°	60°	30°/15°	30°/15°	30°/15°	30°/—	—	—	30°	30°	30°/15°	45°	10°	30°/15°	5°
	Двухстороннее расположение	Без бонкетов	—	—	—	—	—	60°	60°	60°/30°	—	—	—	60°	—	60°	60°	30°	—	60°	—/60°	60°	60°	95°	60°	30°
		с бонкетом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60°	—	60°	60°	30°	—	60°	—/60°	60°	60°	95°	60°	30°
		Без бонкетов	—	—	—	—	—	—	—/60°	—	—	—	—	—	—	—	60°	—	—	—	—	—	—	60°	—	60°/—
		с бонкетом	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	60°	—	—/60°

В таблице в числителе даны значения допустимых углов поворота ВЛ при подвеске проводов голых сечений, в знаменателе при подвеске любых проводов. Под голыми сечениями подразумеваются на ВЛ 35÷150 кв для углов до отличных от прямых до АС-95 включительно, отличных от прямых до АС-150, на ВЛ 220 кв – до АСО 300; ВЛ 330 кв – до 2х АСО-300.

При углах поворота ВЛ 60° и более, рассмотренных в работе "Унифицированные стальные опоры ВЛ 35-330 кв" (Рекомендуемые образцы применения), дополнительный лист № 5735-тм применяется такие же варианты установки, как при углах 60°.

Все сочетания фундаментов даны в двух вариантах: с обвязками (бонкетами) и без обвязки. Вариант с бонкетной обвязкой в виде сетки, жесткой заделке фундамента, тот сетки помогает его нагрузке смещению. Так например, в случае, когда нагрузка смещения фундаментов в переводненных грунтах не обеспечивает надежности, то после бонкетирования с бонкетной сеткой обвязки, опоры подвесов фундамента необходимо на уровне грунтовых вод; или при нагрузке смещения фундаментов можно применить их в необводненном грунте и т.п.

Грунт обсыпают, при разработке установочных чертежей в виде сетки следует применять механо-химические средства бонкетирования нижнего фундамента с бонкетной и бонкета без бонкетов. Глубина заложения фундамента с бонкетной не превышающая минимума равна 1,5 м.

В случае при фундаментов подвешенных проводов, бонкетирование новых фундаментов может отсутствовать. На установочных чертежах марки фундаментов бетона А

Все системы приводят: привязка угловых фундаментов к осям опоры и привязка порчей подножников к двум взаимоперпендикулярным осям, повернутым на 45° относительно осей опоры.

Все размеры, которые необходимо давать на установочных чертежах приведены на вариантах установки фундаментов в общем виде. При этом приняты следующие условные обозначения и формулы для вычисления необходимых размеров:

A – база опоры,

C – база анкерных болтов,

a_1, b_1 — размеры вырывного подножника в плане,

a_c, b_c — размеры сжатого подножника в плане,

B – ширина фундамента с навесными плитами в направлении навески плит,

h – глубина заложения фундамента,

$Д_в$ – привязка в плане подошвы вырывного фундамента с наклонной стойкой.

Для фундаментов высотой 3400 мм

$Д_в = 720 + 0,707A - 0,5a_1$ (мм)

$Д_c$ – привязка в плане подошвы сжатого фундамента с наклонной стойкой

$Д_c = 720 + 0,707A - 0,5a_c$ (мм)

r – радиус закругления прямоугольной бонкетки

r = 1800 мм

R – радиус круглой бонкетки

$R = 1800 + 0,707\,(A + Д_в)_{(мм)}$ – для варианта фундамента с вертикальными стойками;

$R = 1800 + \sqrt{(720 + 0,6Д_в + 0,707A)^2 + 0,25 \cdot B_ф^2}$ (мм) – для варианта с применением наклонных сплошных фундаментов;

$R = 1800 + \sqrt{(720 + 0,5Д_в + 0,707A)^2 + 0,25 B_ф^2}$ (мм) – для варианта с применением составных фундаментов.

На чертежах вариантов установки фундаментов (за исключением варианта на листе КС-1) ригели условно не показаны.

Все вариантные схемы установки ригелей приведены на отдельном чертеже (лист КС-7)

На установочных чертежах фундаментов должны быть оговорены все особенности принятого решения и производства работ, при этом особое внимание должно быть обращено на следующее:

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.) должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СНиП III-А.6-67.

2. Установка фундаментов и монтаж пакета стоечных фундаментов должны производиться в осушенном котловане. Откачка производится только отстойников воды

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кв	Указания по применению проекта	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 12

70Б тм-Т-14							
Инв. № подл.	Подпись и дата	Взам. инв. №					
Гл. инж. проекта	Гл. инж. пр.	Нач. отд.	Гл. спец.	Инженер	Инженер-технолог	Инженер-сметчик	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград							

из пирмка, расположенного вне контура подножников.

3. В обводненных грунтах фундаменты должны устанавливаться на щебеночную подготовку толщиной 10 см.

4. Фундаменты, устанавливаемые в грунте с агрессивной средой, должны быть защищены гидроизоляцией. Агрессивность среды по отношению к бетону устанавливается в процессе изысканий трассы ВЛ на основании результатов химического анализа, проводимых согласно требованиям СНиП-63* и СНиП-67.

5. Сборка составных фундаментов (ФС1-А и ФС2-А) должна производиться в строгом соответствии с чертежом 407-4-38 КЭС-1. После затяжки гаек стыков подножников Ф6-А и навесных плит ПН1А, ПН2-А для защиты от коррозии стык обетонировать или окрасить эпоксидной краской ЭФЛЖС, руководствуясь указаниями, данными лабораторией гидроизоляции ВНИИГ в работе „Исследование способов антикоррозийной защиты опор ЛЭП (заказ № 3153) Ленинград 1970г. Пазухи между двумя подножниками Ф6-А следует забить щебенкой.

6. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно осей опоры) должна производиться в строгом соответствии с установочным чертежом.

7. В случае применения под вырываемую ногу опоры спаренных фундаментов (см. варианты на листах КС-4, КС-5) предусматривается разное заложение вырываемых и сжатых блоков (соответственно блоков 1,2 и 3,4). При устройстве общего котлована под все четыре блока под сжатые фундаменты необходимо выполнить щебеночную подсыпку высотой 500 мм. Установка металлических болок Б1-А должна производиться по чертежу 407-4-41 КС-6.

8. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25÷30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1.6 т/м³ и контроле влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СНиП Ш-6.1-71.

9. Поверхность насыпных банкеток следует укреплять посевом многолетних трав.

10. Запрещается применять для обратной засыпки и устройства банкеток дерн, торф, ил, растительные иловатые и другие грунты с примесями органических веществ.

11. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусматреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.

12. После установки опоры на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плите башмака опоры.

Все указания настоящего раздела учтены при разработке образцов установочных чертежей и должны наряду с данными раздела „Варианты установки фундаментов" строго учитываться при составлении рабочих установочных чертежей в конкретных проектах.

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Указания по применению проекта	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 13

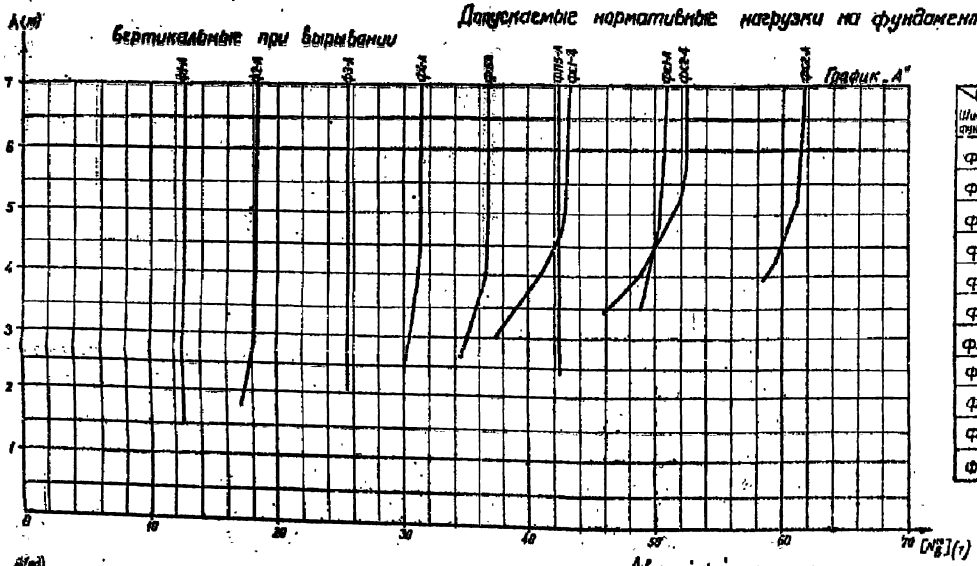
7016 тт-115
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград
Гл. инж. проекта
Гл. инж. отдела
Нач. отдела
Гл. спец.
Нач. сект.
Инженер
Техник
Чертил
Согласовано
Утверждено
Инв. № подл.
Подпись и дата
Взам. инв. №

Фундаменты под анкерно-угловые опоры в необводненных грунтах

Нормальный режим

Допускаемые нормативные нагрузки на фундаменты. (В тоннах):

вертикальные при выдергивании



вертикальные при сжатии

Таблица „А"

Допускаемые нормативные нагрузки / Шифр фундамента	$P_{гр}=1,0 m/_{кг}$	$P_{гр}=1,5 m/_{кг}$	$P_{гр}=2,0 m/_{кг}$	$P_{гр}=3,0 m/_{кг}$
Ф1-А	16,6	28,1	39,8	63,1
Ф2-А	24,4	41,2	58,1	101,6
Ф3-А	34,5	58,0	81,2	127,5
Ф4-А	45,7	76,3	107,3	168,5
Ф5-А	60,1	98,7	139,7	218,9
ФП5-А	76,9	116,3	156,4	234,4
Ф5А-2ПП	116,6	190,6	264,6	408,6
ФС1-А	46,3	77,6	111,7	174,7
ФС2-А	46,3	77,6	111,7	174,7
ФС1-4	78,4	129,4	180,5	283,9
ФС2-4	106,3	172,8	242,3	378,3

горизонтальные

Таблица „Б"

Шифр ф-та	Без ригл.	Схемы установки ригелей							
		Сх.1	Сх.2	Сх.3	Сх.4	Сх.5	Сх.6	Сх.7	Сх.8
Ф1-А	2,4	4,3 / 2,6	4,3 / 4,7	6,7 / 2,6	7,1 / 4,7	3,4 / 2,4	3,4 / 3,7	4,3 / 3,7	8,9 / 2,8
Ф2-А	2,4	4,3 / 2,4	4,3 / 4,8	6,8 / 2,4	7,5 / 4,8	3,5 / 2,4	3,5 / 3,7	4,3 / 3,7	9,1 / 2,4
Ф3-А	2,5	4,2 / 2,5	4,2 / 4,7	6,5 / 2,5	6,9 / 4,7	3,4 / 2,5	3,4 / 3,6	4,2 / 3,6	8,5 / 2,5
Ф4-А	2,5	4,3 / 2,5	4,2 / 4,7	6,5 / 2,5	7,1 / 4,7	3,4 / 2,5	3,4 / 3,7	4,3 / 3,6	8,3 / 2,5
Ф5-А	2,5	4,3 / 2,5	4,2 / 4,7	6,6 / 2,5	7,2 / 4,7	3,4 / 2,5	3,4 / 3,7	4,3 / 3,6	9,0 / 2,5
ФП5-А	9,4	11,5 / 9,4	11,5 / 12,3	14,4 / 9,4	14,5 / 12,3	10,5 / 9,4	10,5 / 11,0	11,5 / 10,9	16,1 / 9,4
ФС1-А	2,5	4,3 / 2,5	4,2 / 4,7	5,6 / 2,5	7,5 / 4,7	3,4 / 2,5	3,4 / 3,7	4,3 / 3,6	9,1 / 2,5
ФС2-А	2,5	4,3 / 2,5	4,2 / 4,7	6,6 / 2,5	7,3 / 4,7	3,4 / 2,5	3,4 / 3,7	4,3 / 3,6	8,1 / 2,5
ФС1-4	2,5	4,4 / 2,5	4,4 / 4,9	6,9 / 2,5	7,5 / 4,9	3,6 / 2,5	3,6 / 3,8	4,4 / 3,8	9,4 / 2,5
ФС2-4	2,5	4,4 / 2,5	4,4 / 4,9	6,9 / 2,5	7,5 / 4,9	3,6 / 2,5	3,6 / 3,8	4,4 / 3,8	9,5 / 2,5

Аварийный режим

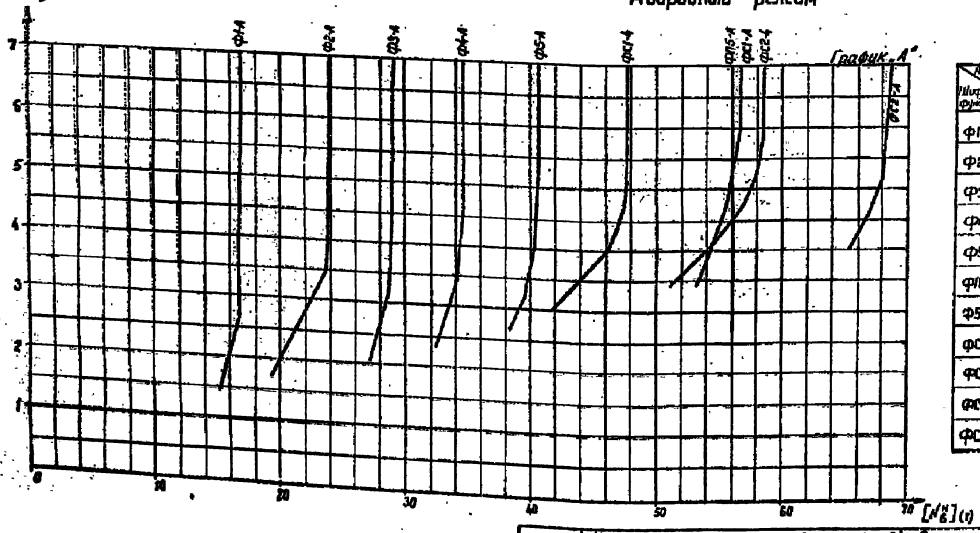


Таблица „А"

Допуск. нормат. нагрузки / Шифр фундамента	$P_{гр}=1,0 m/_{кг}$	$P_{гр}=1,5 m/_{кг}$	$P_{гр}=2,0 m/_{кг}$	$P_{гр}=3,0 m/_{кг}$
Ф1-А	22,5	36,3	50,3	78,5
Ф2-А	33,0	53,1	73,6	113,6
Ф3-А	46,5	74,8	102,5	158,0
Ф4-А	61,6	98,3	135,3	209,3
Ф5-А	80,2	127,9	175,9	270,9
ФП5-А	105,9	153,4	201,4	297,4
Ф5-А+2ПП	155,6	243,6	331,6	505,6
ФС1-А	62,7	100,7	140,2	216,7
ФС2-А	62,7	100,7	140,2	216,7
ФС1-4	104,0	165,9	217,4	350,9
ФС2-4	139,3	222,3	304,3	467,3

Таблица „Б"

Шифр ф-та	Без ригл.	Схемы установки ригелей							
		Сх.1	Сх.2	Сх.3	Сх.4	Сх.5	Сх.6	Сх.7	Сх.8
Ф1-А	2,7	4,8 / 2,8	4,8 / 5,3	7,4 / 2,8	7,9 / 5,3	3,8 / 2,8	3,8 / 4,1	4,8 / 4,1	9,9 / 2,8
Ф2-А	2,7	4,8 / 2,7	4,8 / 5,4	7,5 / 2,7	8,1 / 5,4	3,9 / 2,7	3,9 / 4,2	4,8 / 4,1	10,2 / 2,7
Ф3-А	2,8	4,7 / 2,8	4,7 / 5,2	7,2 / 2,8	7,7 / 5,2	3,8 / 2,8	3,8 / 4,0	4,7 / 4,0	9,6 / 2,8
Ф4-А	2,8	4,7 / 2,8	4,7 / 5,3	7,3 / 2,8	7,8 / 5,3	3,8 / 2,8	3,8 / 4,1	4,7 / 4,1	9,8 / 2,8
Ф5-А	2,8	4,7 / 2,8	4,7 / 5,3	7,3 / 2,8	8,0 / 5,3	3,8 / 2,8	3,8 / 4,1	4,7 / 4,1	10,0 / 2,8
ФП5-А	10,5	12,8 / 10,5	12,8 / 13,7	16,1 / 10,5	16,1 / 13,7	11,7 / 10,5	11,7 / 12,2	12,8 / 12,1	20,0 / 10,5
ФС1-А	2,8	4,7 / 2,8	4,7 / 5,3	7,3 / 2,8	8,0 / 5,3	3,8 / 2,8	3,8 / 4,1	4,7 / 4,1	10,0 / 2,8
ФС2-А	2,8	4,7 / 2,8	4,7 / 5,3	7,3 / 2,8	8,0 / 5,3	3,8 / 2,8	3,8 / 4,1	4,7 / 4,1	10,0 / 2,8
ФС1-4	2,8	4,9 / 2,8	4,9 / 5,4	7,6 / 2,8	8,3 / 5,4	4,0 / 2,8	4,0 / 4,2	4,9 / 4,2	10,4 / 2,8
ФС2-4	2,8	4,9 / 2,8	4,9 / 5,4	7,6 / 2,8	8,3 / 5,4	4,0 / 2,8	4,0 / 4,2	4,9 / 4,2	10,4 / 2,8

Примечание: В таблицах „Б" в числителе даны допускаемые нагрузки в направлении установки верхнего (верхней пары или единственного) ригеля в знаменателе – в другом направлении.

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35 ÷ 330 КВ.	Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт не обводненный.	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 14

7016 тм-т1

Электросетьпроект (Сибирь-Запад. отделение) г. Новосибирск

Гл. инж. проекта Ивановский; Нач. отд. Бакланский; Гл. спец. Мурашков; Нач. отд. Сергеев; Гл. инж. пр. Сергеев

7016тм-т1

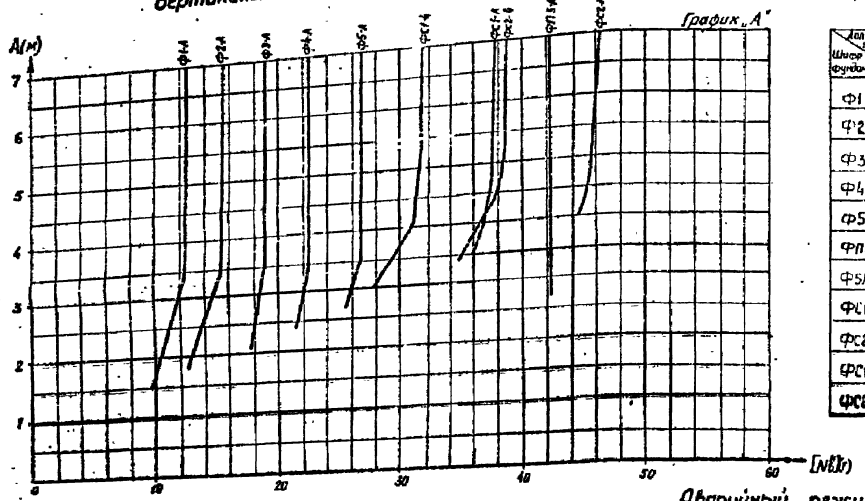
Фундаменты под анкерно-угловые опоры в полуобводненных грунтах

Нормальный режим

Допускаемые нормативные нагрузки на фундаменты (в тоннах):

вертикальные при вырывании

График „А"



вертикальные при сжатии

Таблица А"

Шифр фундамента	Доп. вертикальные нагрузки на грунт $P_{доп}=1,0\ кг/см^2$	$P_{доп}=1,5\ кг/см^2$	$P_{доп}=2,0\ кг/см^2$	$P_{доп}=2,0\ кг/см^2$
Ф1-А	16,6	28,1	39,8	63,1
Ф2-А	24,4	41,2	58,1	101,6
Ф3-А	34,5	58,0	81,2	127,2
Ф4-А	45,7	76,3	107,3	168,6
Ф5-А	60,1	98,7	139,7	219,3
ФП5-А	76,9	116,3	155,6	234,3
Ф5А+2ПП	116,6	190,6	264,6	408,6
ФС1-А	46,3	71,8	111,7	174,7
ФС2-А	46,3	71,8	111,7	174,7
ФС1-4	78,4	129,4	180,5	283,8
ФС2-4	106,3	172,8	242,3	378,3

горизонтальные

Таблица „Б"

Шифр ф-та	Без риг.	Схемы установки ригелей Сх.1	Сх.2	Сх.3	Сх.4	Сх.5	Сх.6	Сх.7	Сх.8
Ф1-А	1,7	3,2/1,7	3,2/3,5	5,0/1,7	5,4/3,5	2,5/1,7	2,5/1,7	3,2/2,7	6,7/1,7
Ф2-А	1,8	3,2/1,8	3,2/3,6	5,1/1,8	5,5/3,6	2,6/1,8	2,6/2,8	3,2/2,8	6,9/1,8
Ф3-А	1,8	3,2/1,8	3,2/3,5	4,9/1,8	5,2/3,5	2,5/1,8	2,5/2,7	3,2/2,7	6,5/1,8
Ф4-А	1,8	3,2/1,8	3,2/3,5	4,9/1,8	5,4/3,5	2,5/1,8	2,5/2,7	3,2/2,7	6,7/1,8
Ф5-А	1,9	3,3/1,9	3,3/3,6	5,0/1,9	5,4/3,5	2,5/1,9	2,5/2,7	3,2/2,7	6,8/1,9
ФП5-А	6,9	8,3/6,7	8,3/9,9	10,8/6,7	10,7/9,9	7,5/6,7	7,5/7,9	8,3/7,9	11,4/6,7
ФС1-А	1,9	3,3/1,9	3,3/3,6	5,0/1,9	5,4/3,6	2,5/1,9	2,5/2,7	3,3/2,7	6,8/1,9
ФС2-А	1,9	3,3/1,9	3,3/3,6	5,0/1,9	5,4/3,6	2,5/1,9	2,5/3,9	3,3/2,7	6,9/1,9
ФС1-4	1,9	3,3/1,9	3,3/3,7	5,1/1,9	5,5/3,7	2,6/1,9	2,6/2,8	3,3/2,8	6,9/1,9
ФС2-4	1,9	3,3/1,9	3,3/3,7	5,1/1,9	5,5/3,7	2,6/1,9	2,6/2,8	3,3/2,8	6,9/1,9

Аварийный режим

График „А"

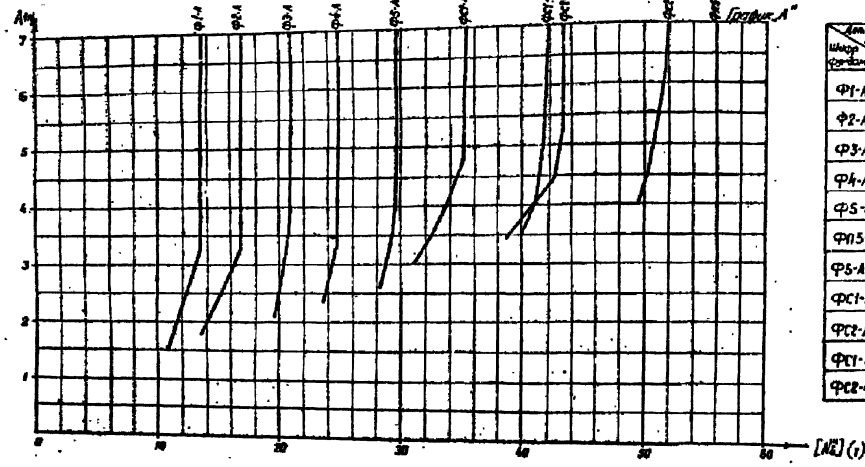


Таблица А"

Шифр фундамента	Доп. вертикальные нагрузки на грунт $P_{доп}=1,0\ кг/см^2$	$P_{доп}=1,5\ кг/см^2$	$P_{доп}=2,0\ кг/см^2$	$P_{доп}=2,0\ кг/см^2$
Ф1-А	22,5	36,3	50,3	78,5
Ф2-А	33,0	53,1	73,6	113,6
Ф3-А	46,5	74,8	102,5	158,0
Ф4-А	61,6	99,3	135,3	209,3
Ф5-А	80,2	127,2	175,9	270,9
ФП5-А	105,9	153,4	201,4	297,4
Ф5-А+2ПП	155,6	243,6	331,6	505,6
ФС1-А	62,7	100,7	140,2	216,7
ФС2-А	62,7	100,7	140,2	216,7
ФС1-4	104,4	166,3	217,4	350,9
ФС2-4	139,3	222,5	304,3	467,9

Таблица „Б"

Шифр ф-та	Без риг.	Схемы установки ригелей Сх.1	Сх.2	Сх.3	Сх.4	Сх.5	Сх.6	Сх.7	Сх.8
Ф1-А	2,0	3,6/2,0	3,6/3,9	5,6/2,0	5,9/3,9	2,8/2,0	2,8/3,0	3,6/3,0	7,4/2,0
Ф2-А	2,0	3,6/2,0	3,6/4,0	5,7/2,0	5,9/4,0	2,9/2,0	2,9/3,1	3,5/3,1	7,7/2,0
Ф3-А	2,0	3,5/2,0	3,5/3,9	5,4/2,0	5,8/3,9	2,8/2,0	2,8/3,0	3,5/3,0	7,5/2,0
Ф4-А	2,0	3,5/2,0	3,5/3,9	5,4/2,0	5,8/3,9	2,8/2,0	2,8/3,0	3,5/3,0	7,4/2,0
Ф5-А	2,1	3,5/2,1	3,5/3,9	5,5/2,1	5,9/3,9	2,9/2,1	2,9/3,0	3,5/3,1	7,6/2,1
ФП5-А	7,5	9,2/7,5	9,2/9,9	11,7/7,5	11,9/9,9	8,4/7,5	8,4/8,8	9,2/8,8	14,6/7,5
ФС1-А	2,1	3,5/2,1	3,5/3,9	5,6/2,1	5,9/3,9	2,9/2,1	2,9/3,0	3,5/3,1	7,6/2,1
ФС2-А	2,1	3,5/2,1	3,5/3,9	5,6/2,1	5,9/3,9	2,9/2,1	2,9/3,0	3,5/3,1	7,6/2,1
ФС1-4	2,1	3,7/2,1	3,7/4,1	5,7/2,1	6,2/4,1	2,9/2,1	2,9/3,1	3,7/3,1	7,7/2,1
ФС2-4	2,1	3,7/2,1	3,7/4,1	5,7/2,1	6,2/4,1	2,9/2,1	2,9/3,1	3,7/3,1	7,7/2,1

Примечание: в таблицах „Б" в числителе даны допускаемые нагрузки в направлении установки верхнего (верхней пары или единственного) ригеля в знаменателе - в другом направлении

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кв	Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт полуобводненный	Типовой проект N 407-4-41	Альбом I	Лист 15

Инв. № 7016тм-Т1

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

Гл. инж. отд. Гл. инж. проекта Нач. отдела Гл. конструктор Нач. гр. Инженеры

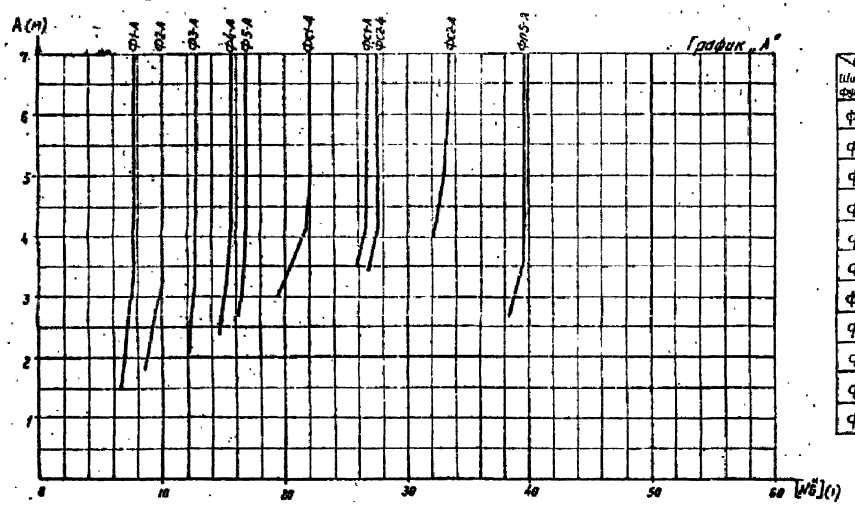
Чертили Проверили Согласовали

Фундаменты под анкерно-угловые опоры в обводненном грунте

Нормальный режим

Допускаемые нормативные нагрузки на фундаменты (в тонках)

вертикальные при выдергивании



вертикальные при сжатии

Таблица „А"

Допускаемые объемы на фундамент м³ / Шифр фундамента	Рго=1,0 т/м²	Рго=1,5 т/м²	Рго=2,0 т/м²	Рго=3,0 т/м²
Ф1-А	16,6	28,1	39,8	63,1
Ф2-А	24,4	41,2	58,1	101,6
Ф3-А	34,5	58,0	81,2	127,5
Ф4-А	45,7	76,3	107,3	168,6
Ф5-А	60,1	98,7	139,7	218,9
ФП5-А	76,9	116,3	156,4	234,4
Ф5-А+2ПП	116,6	190,6	264,6	408,6
ФС1-А	46,3	77,8	111,7	174,7
ФС2-А	46,3	77,8	111,7	174,7
ФС1-4	78,4	129,4	180,5	283,9
ФС2-4	106,3	172,8	242,3	378,3

горизонтальные

Таблица „Б"

Шифр фундам.	Без риг.	Схемы установки ригелей Сх1	Сх2	Сх3	Сх4	Сх5	Сх6	Сх7	Сх8
Ф1-А	1,9	2,4/1,3	2,4/2,7	3,8/1,3	4,1/2,7	1,9/1,3	1,9/2,0	2,4/2,0	5,1/1,3
Ф2-А	1,3	2,4/1,3	2,4/2,7	3,9/1,3	4,2/2,7	1,9/1,3	1,9/2,1	2,4/2,1	5,3/1,3
Ф3-А	1,4	2,4/1,4	2,4/2,7	3,7/1,4	4,0/2,7	1,9/1,4	1,9/2,1	2,4/2,0	5,0/1,4
Ф4-А	1,4	2,4/1,4	2,4/2,7	3,7/1,4	4,1/2,7	1,9/1,4	1,9/2,1	2,5/2,0	5,1/1,4
Ф5-А	1,5	2,4/1,5	2,4/2,7	3,8/1,5	4,2/2,7	1,9/1,5	1,9/2,1	2,5/2,1	5,2/1,5
ФП5-А	4,9	6,1/4,9	6,1/6,6	7,8/4,9	8,0/6,6	5,5/4,9	5,5/5,8	6,1/5,8	10,0/4,9
ФС1-А	1,5	2,4/1,5	2,4/2,7	3,8/1,5	4,2/2,7	1,9/1,5	1,9/2,1	2,5/2,1	5,2/1,5
ФС2-А	1,5	2,4/1,5	2,4/2,7	3,8/1,5	4,2/2,7	1,9/1,5	1,9/2,1	2,4/2,1	5,2/1,5
ФС1-4	1,4	2,5/1,4	2,5/2,8	3,9/1,4	4,3/2,8	2,0/1,4	2,0/2,1	2,5/2,1	5,4/1,4
ФС2-4	1,4	2,5/1,4	2,5/2,8	3,9/1,4	4,3/2,8	2,0/1,4	2,0/2,1	2,5/2,1	5,4/1,4

Аварийный режим

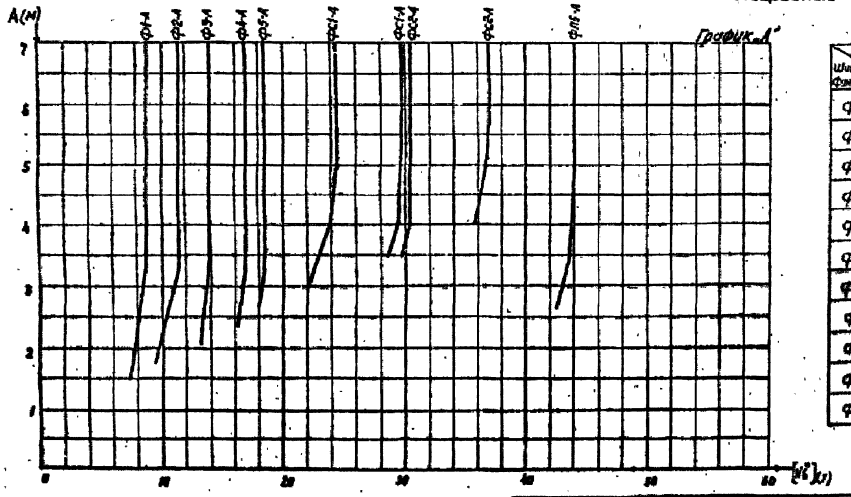


Таблица „А"

Допуск. объемы на фундамент м³ / Шифр фундамента	Рго=1,0 т/м²	Рго=1,5 т/м²	Рго=2,0 т/м²	Рго=3,0 т/м²
Ф1-А	22,5	36,3	50,3	78,6
Ф2-А	33,0	53,1	73,6	113,6
Ф3-А	46,6	74,8	102,6	158,0
Ф4-А	61,6	98,3	135,3	209,3
Ф5-А	80,2	127,9	175,9	270,9
ФП5-А	103,9	153,4	204,4	297,4
Ф5-А+2ПП	155,6	249,6	334,6	503,6
ФС1-А	62,7	100,7	140,8	216,7
ФС2-А	62,7	100,7	140,8	216,7
ФС1-4	104,4	165,3	217,4	350,0
ФС2-4	139,3	222,3	304,3	467,3

Таблица „Б"

Шифр ф-та	Без риг	Схемы установки ригелей Сх1	Сх2	Сх3	Сх4	Сх5	Сх6	Сх7	Сх8
Ф1-А	1,4	2,7/1,4	2,7/3,0	4,2/1,4	4,6/3,0	2,1/1,4	2,1/2,3	2,7/2,3	5,7/1,4
Ф2-А	1,5	2,7/1,5	2,7/3,0	4,3/1,5	4,7/3,0	2,1/1,5	2,1/2,3	2,7/2,3	5,8/1,5
Ф3-А	1,5	2,7/1,5	2,7/3,0	4,1/1,5	4,5/3,0	2,1/1,5	2,1/2,3	2,7/2,3	5,6/1,5
Ф4-А	1,5	2,7/1,5	2,7/3,0	4,2/1,5	4,6/3,0	2,1/1,5	2,1/2,3	2,7/2,3	5,7/1,5
Ф5-А	1,6	2,7/1,6	2,7/3,0	4,2/1,6	4,6/3,0	2,1/1,6	2,1/2,3	2,7/2,3	5,8/1,6
ФП5-А	6,4	6,8/6,4	6,8/7,3	8,7/6,4	8,9/7,3	6,1/6,4	6,1/6,5	6,8/6,4	11,1/6,4
ФС1-А	1,6	2,7/1,6	2,7/3,0	4,3/1,6	4,6/3,0	2,1/1,6	2,1/2,3	2,7/2,3	5,8/1,6
ФС2-А	1,6	2,7/1,6	2,7/3,0	4,2/1,6	4,6/3,0	2,1/1,6	2,1/2,3	2,7/2,3	5,8/1,6
ФС1-4	1,5	2,8/1,5	2,8/3,0	4,4/1,5	4,8/3,0	2,2/1,5	2,2/2,4	2,8/2,3	6,0/3,0
ФС2-4	1,5	2,8/1,5	2,8/3,0	4,4/1,5	4,8/3,0	2,2/1,5	2,2/2,4	2,8/2,3	6,0/3,0

Примечание: В таблицах „Б" в числителе даны допускаемые нагрузки в направлении установки верхнего (верхней пары или единственного) ригеля в знаменателе – в другом направлении.

1012с	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Графики и таблицы для подбора фундаментов под анкерно-угловые опоры по несущей способности оснований. Грунт обводненный.	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 16	

Энергосетьпроект Сборник Электрические подстанции 6, 10 кВ

Гл. инж. отд. Гл. инж. проекта Гл. специалист Рук. гр. Гл. инж. пр.

Рук. группы Техник

Инж. Инженер

Инженер Техник

Инженер Техник

Инженер Техник

Инженер Техник

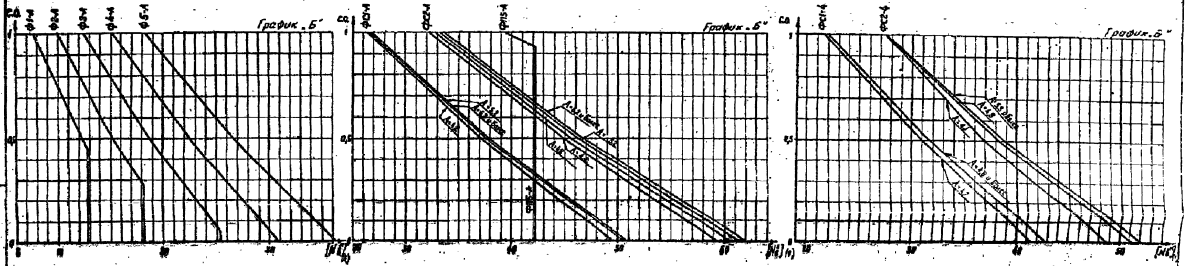
Инженер Техник

Инженер Техник

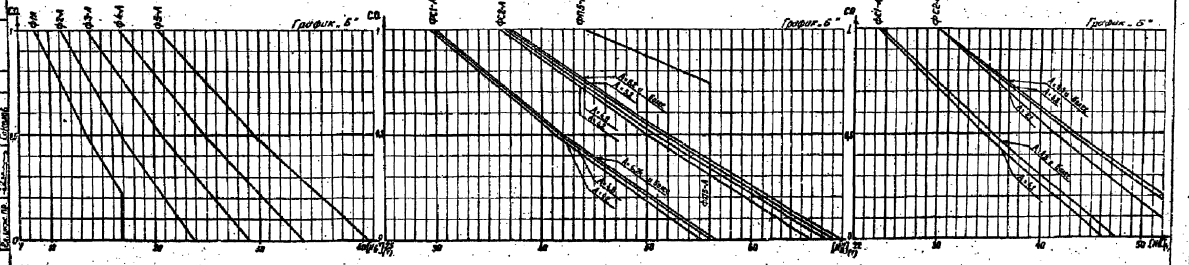
7016тм-I-16

Допускаемые нормативные нагрузки на фундаменты при выгрыбании

Нормальный режим



Аварийный режим



1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35 ÷ 330 кВ.	Графики несущей способности основания фундаментов под анкерно-угловые опоры при любой степени обводнения (Co: от 0 до 1)	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 17

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

Альбом I

Разработан Ленгипрэнергосетьпроект

Главный инженер проекта Ю.А. Ковалевский

Главный специалист проекта Г.Ф. Сивоплясов

Нач. отд. Ю.А. Ковалевский

Гл. инж. пр. Г.Ф. Сивоплясов

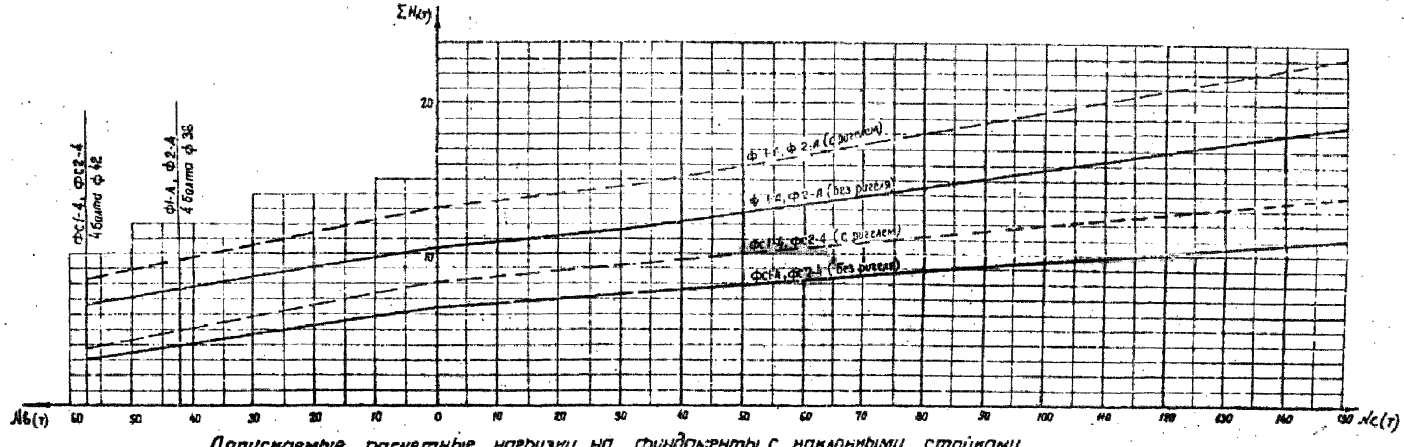
Гл. инж. Ю.А. Ковалевский

Согласовано: Гл. инж. проекта Ленгипроэнергосетьпроекта Ю.А. Ковалевский

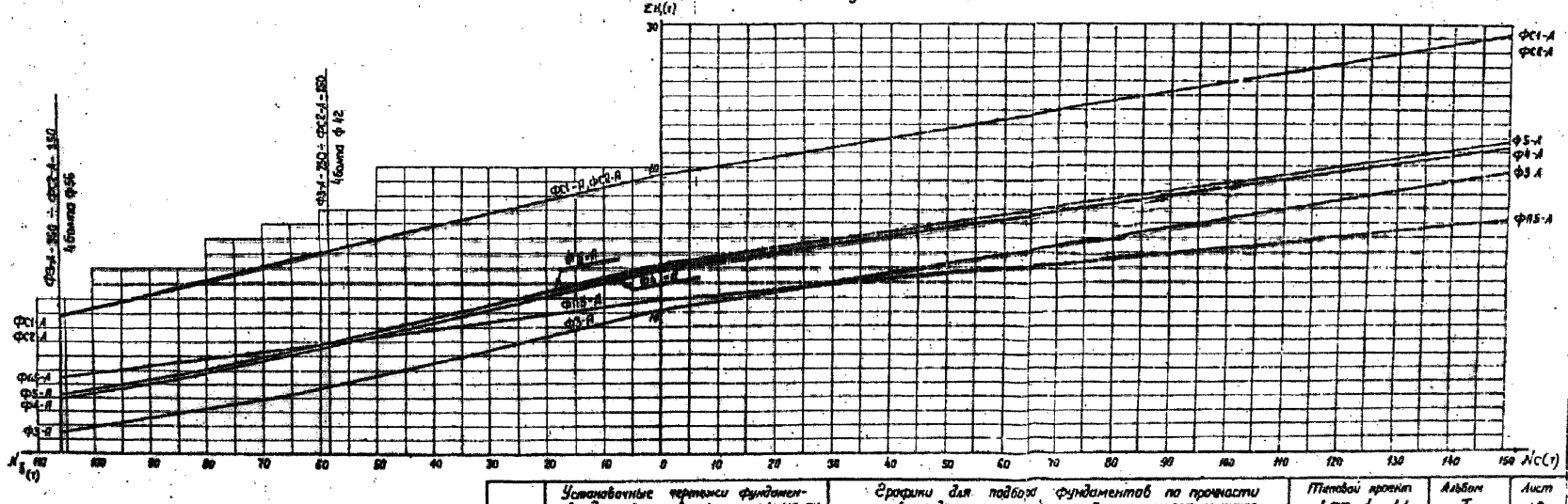
Гл. инж. Ленгипроэнергосетьпроекта Ю.А. Ковалевский

Гл. инж. Ленгипроэнергосетьпроекта

Допускаемые расчетные нагрузки на прямостоечные фундаменты под анкерно-угловые опоры



Допускаемые расчетные нагрузки на фундаменты с наклонными стойками под анкерно-угловые опоры



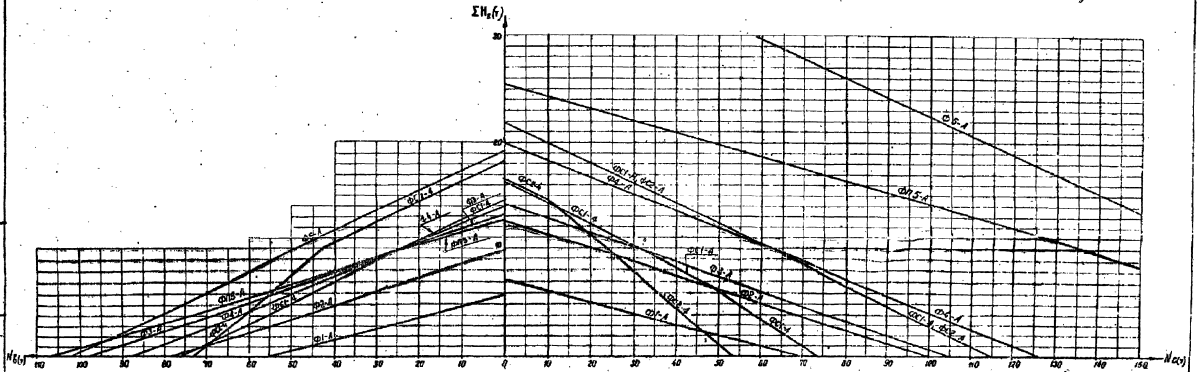
1972г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры, 35÷330 кВ	Графики для подбора фундаментов по прочности (исходя из несущей способности стоек и анкерных болтов)	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист 18

Энергосетьпроект
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

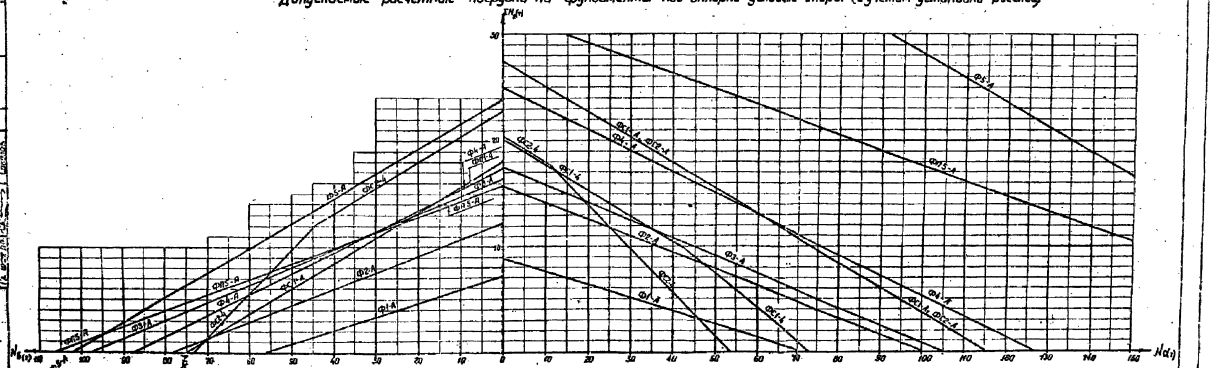
7016пм-Т-20

Гл. инж. проекта Шагов
Гл. инж. отдела Ольшевский
Рук. группы Ст. инж. Ковалев
Гл. спец. Пуренков
Нач. отд. Кондратьев
Гл. инж. пр. Сигалов

Допускаемые расчетные нагрузки на фундаменты анкерно-угловые опоры (без учета установки ригелей)

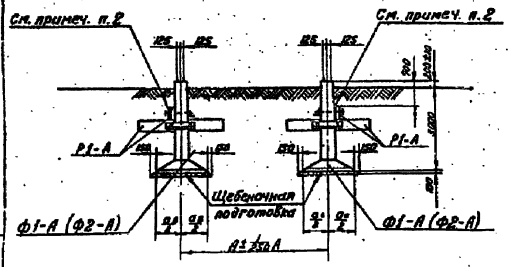


Допускаемые расчетные нагрузки на фундаменты под анкерно-угловые опоры (с учетом установки ригелей)

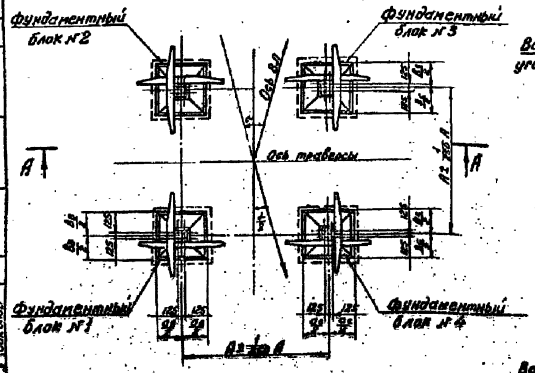

ΣN₂(т)
N₁(т)
N₂(т)
ФС-А
ФЛ5-А
ФЛ1-А, ФС2-А
ФЛ1-Б
ФС1-А
ФЛ1-А
ФЛ2-А
ФЛ3-А
ФЛ4-А
ФЛ1-В
ФЛ2-В
ФЛ3-В
ФЛ4-В
ФЛ5-В
ФЛ6-В
ФЛ7-В
ФЛ8-В
ФЛ9-В
ФЛ10-В
ФЛ11-В
ФЛ12-В
ФЛ13-В
ФЛ14-В
ФЛ15-В
ФЛ16-В
ФЛ17-В
ФЛ18-В
ФЛ19-В
ФЛ20-В
ФЛ21-В
ФЛ22-В
ФЛ23-В
ФЛ24-В
ФЛ25-В
ФЛ26-В
ФЛ27-В
ФЛ28-В
ФЛ29-В
ФЛ30-В
ФЛ31-В
ФЛ32-В
ФЛ33-В
ФЛ34-В
ФЛ35-В
ФЛ36-В
ФЛ37-В
ФЛ38-В
ФЛ39-В
ФЛ40-В
ФЛ41-В
ФЛ42-В
ФЛ43-В
ФЛ44-В
ФЛ45-В
ФЛ46-В
ФЛ47-В
ФЛ48-В
ФЛ49-В
ФЛ50-В
ФЛ51-В
ФЛ52-В
ФЛ53-В
ФЛ54-В
ФЛ55-В
ФЛ56-В
ФЛ57-В
ФЛ58-В
ФЛ59-В
ФЛ60-В
ФЛ61-В
ФЛ62-В
ФЛ63-В
ФЛ64-В
ФЛ65-В
ФЛ66-В
ФЛ67-В
ФЛ68-В
ФЛ69-В
ФЛ70-В
ФЛ71-В
ФЛ72-В
ФЛ73-В
ФЛ74-В
ФЛ75-В
ФЛ76-В
ФЛ77-В
ФЛ78-В
ФЛ79-В
ФЛ80-В
ФЛ81-В
ФЛ82-В
ФЛ83-В
ФЛ84-В
ФЛ85-В
ФЛ86-В
ФЛ87-В
ФЛ88-В
ФЛ89-В
ФЛ90-В
ФЛ91-В
ФЛ92-В
ФЛ93-В
ФЛ94-В
ФЛ95-В
ФЛ96-В
ФЛ97-В
ФЛ98-В
ФЛ99-В
ФЛ100-В
ФЛ101-В
ФЛ102-В
ФЛ103-В
ФЛ104-В
ФЛ105-В
ФЛ106-В
ФЛ107-В
ФЛ108-В
ФЛ109-В
ФЛ110-В
ФЛ111-В
ФЛ112-В
ФЛ113-В
ФЛ114-В
ФЛ115-В
ФЛ116-В
ФЛ117-В
ФЛ118-В
ФЛ119-В
ФЛ120-В
ФЛ121-В
ФЛ122-В
ФЛ123-В
ФЛ124-В
ФЛ125-В
ФЛ126-В
ФЛ127-В
ФЛ128-В
ФЛ129-В
ФЛ130-В
ФЛ131-В
ФЛ132-В
ФЛ133-В
ФЛ134-В
ФЛ135-В
ФЛ136-В
ФЛ137-В
ФЛ138-В
ФЛ139-В
ФЛ140-В
ФЛ141-В
ФЛ142-В
ФЛ143-В
ФЛ144-В
ФЛ145-В
ФЛ146-В
ФЛ147-В
ФЛ148-В
ФЛ149-В
ФЛ150-В
ФЛ151-В
ФЛ152-В
ФЛ153-В
ФЛ154-В
ФЛ155-В
ФЛ156-В
ФЛ157-В
ФЛ158-В
ФЛ159-В
ФЛ160-В
ФЛ161-В
ФЛ162-В
ФЛ163-В
ФЛ164-В
ФЛ165-В
ФЛ166-В
ФЛ167-В
ФЛ168-В
ФЛ169-В
ФЛ170-В
ФЛ171-В
ФЛ172-В
ФЛ173-В
ФЛ174-В
ФЛ175-В
ФЛ176-В
ФЛ177-В
ФЛ178-В
ФЛ179-В
ФЛ180-В
ФЛ181-В
ФЛ182-В
ФЛ183-В
ФЛ184-В
ФЛ185-В
ФЛ186-В
ФЛ187-В
ФЛ188-В
ФЛ189-В
ФЛ190-В
ФЛ191-В
ФЛ192-В
ФЛ193-В
ФЛ194-В
ФЛ195-В
ФЛ196-В
ФЛ197-В
ФЛ198-В
ФЛ199-В
ФЛ200-В
ФЛ201-В
ФЛ202-В
ФЛ203-В
ФЛ204-В
ФЛ205-В
ФЛ206-В
ФЛ207-В
ФЛ208-В
ФЛ209-В
ФЛ210-В
ФЛ211-В
ФЛ212-В
ФЛ213-В
ФЛ214-В
ФЛ215-В
ФЛ216-В
ФЛ217-В
ФЛ218-В
ФЛ219-В
ФЛ220-В
ФЛ221-В
ФЛ222-В
ФЛ223-В
ФЛ224-В
ФЛ225-В
ФЛ226-В
ФЛ227-В
ФЛ228-В
ФЛ229-В
ФЛ230-В
ФЛ231-В
ФЛ232-В
ФЛ233-В
ФЛ234-В
ФЛ235-В
ФЛ236-В
ФЛ237-В
ФЛ238-В
ФЛ239-В
ФЛ240-В
ФЛ241-В
ФЛ242-В
ФЛ243-В
ФЛ244-В
ФЛ245-В
ФЛ246-В
ФЛ247-В
ФЛ248-В
ФЛ249-В
ФЛ250-В
ФЛ251-В
ФЛ252-В
ФЛ253-В
ФЛ254-В
ФЛ255-В
ФЛ256-В
ФЛ257-В
ФЛ258-В
ФЛ259-В
ФЛ260-В
ФЛ261-В
ФЛ262-В
ФЛ263-В
ФЛ264-В
ФЛ265-В
ФЛ266-В
ФЛ267-В
ФЛ268-В
ФЛ269-В
ФЛ270-В
ФЛ271-В
ФЛ272-В
ФЛ273-В
ФЛ274-В
ФЛ275-В
ФЛ276-В
ФЛ277-В
ФЛ278-В
ФЛ279-В
ФЛ280-В
ФЛ281-В
ФЛ282-В
ФЛ283-В
ФЛ284-В
ФЛ285-В
ФЛ286-В
ФЛ287-В
ФЛ288-В
ФЛ289-В
ФЛ290-В
ФЛ291-В
ФЛ292-В
ФЛ293-В
ФЛ294-В
ФЛ295-В
ФЛ296-В
ФЛ297-В
ФЛ298-В
ФЛ299-В
ФЛ300-В
ФЛ301-В
ФЛ302-В
ФЛ303-В
ФЛ304-В
ФЛ305-В
ФЛ306-В
ФЛ307-В
ФЛ308-В
ФЛ309-В
ФЛ310-В
ФЛ311-В
ФЛ312-В
ФЛ313-В
ФЛ314-В
ФЛ315-В
ФЛ316-В
ФЛ317-В
ФЛ318-В
ФЛ319-В
ФЛ320-В
ФЛ321-В
ФЛ322-В
ФЛ323-В
ФЛ324-В
ФЛ325-В
ФЛ326-В
ФЛ327-В
ФЛ328-В
ФЛ329-В
ФЛ330-В
ФЛ331-В
ФЛ332-В
ФЛ333-В
ФЛ334-В
ФЛ335-В
ФЛ336-В
ФЛ337-В
ФЛ338-В
ФЛ339-В
ФЛ340-В
ФЛ341-В
ФЛ342-В
ФЛ343-В
ФЛ344-В
ФЛ345-В
ФЛ346-В
ФЛ347-В
ФЛ348-В
ФЛ349-В
ФЛ350-В
ФЛ351-В
ФЛ352-В
ФЛ353-В
ФЛ354-В
ФЛ355-В
ФЛ356-В
ФЛ357-В
ФЛ358-В
ФЛ359-В
ФЛ360-В
ФЛ361-В
ФЛ362-В
ФЛ363-В
ФЛ364-В
ФЛ365-В
ФЛ366-В
ФЛ367-В
ФЛ368-В
ФЛ369-В
ФЛ370-В
ФЛ371-В
ФЛ372-В
ФЛ373-В
ФЛ374-В
ФЛ375-В
ФЛ376-В
ФЛ377-В
ФЛ378-В
ФЛ379-В
ФЛ380-В
ФЛ381-В
ФЛ382-В
ФЛ383-В
ФЛ384-В
ФЛ385-В
ФЛ386-В
ФЛ387-В
ФЛ388-В
ФЛ389-В
ФЛ390-В
ФЛ391-В
ФЛ392-В
ФЛ393-В
ФЛ394-В
ФЛ395-В
ФЛ396-В
ФЛ397-В
ФЛ398-В
ФЛ399-В
ФЛ400-В
ФЛ401-В
ФЛ402-В
ФЛ403-В
ФЛ404-В
ФЛ405-В
ФЛ406-В
ФЛ407-В
ФЛ408-В
ФЛ409-В
ФЛ410-В
ФЛ411-В
ФЛ412-В
ФЛ413-В
ФЛ414-В
ФЛ415-В
ФЛ416-В
ФЛ417-В
ФЛ418-В
ФЛ419-В
ФЛ420-В
ФЛ421-В
ФЛ422-В
ФЛ423-В
ФЛ424-В
ФЛ425-В
ФЛ426-В
ФЛ427-В
ФЛ428-В
ФЛ429-В
ФЛ430-В
ФЛ431-В
ФЛ432-В
ФЛ433-В
ФЛ434-В
ФЛ435-В
ФЛ436-В
ФЛ437-В
ФЛ438-В
ФЛ439-В
ФЛ440-В
ФЛ441-В
ФЛ442-В
ФЛ443-В
ФЛ444-В
ФЛ445-В
ФЛ446-В
ФЛ447-В
ФЛ448-В
ФЛ449-В
ФЛ450-В
ФЛ451-В
ФЛ452-В
ФЛ453-В
ФЛ454-В
ФЛ455-В
ФЛ456-В
ФЛ457-В
ФЛ458-В
ФЛ459-В
ФЛ460-В
ФЛ461-В
ФЛ462-В
ФЛ463-В
ФЛ464-В
ФЛ465-В
ФЛ466-В
ФЛ467-В
ФЛ468-В
ФЛ469-В
ФЛ470-В
ФЛ471-В
ФЛ472-В
ФЛ473-В
ФЛ474-В
ФЛ475-В
ФЛ476-В
ФЛ477-В
ФЛ478-В
ФЛ479-В
ФЛ480-В
ФЛ481-В
ФЛ482-В
ФЛ483-В
ФЛ484-В
ФЛ485-В
ФЛ486-В
ФЛ487-В
ФЛ488-В
ФЛ489-В
ФЛ490-В
ФЛ491-В
ФЛ492-В
ФЛ493-В
ФЛ494-В
ФЛ495-В
ФЛ496-В
ФЛ497-В
ФЛ498-В
ФЛ499-В
ФЛ500-В
ФЛ501-В
ФЛ502-В
ФЛ503-В
ФЛ504-В
ФЛ505-В
ФЛ506-В
ФЛ507-В
ФЛ508-В
ФЛ509-В
ФЛ510-В
ФЛ511-В
ФЛ512-В
ФЛ513-В
ФЛ514-В
ФЛ515-В
ФЛ516-В
ФЛ517-В
ФЛ518-В
ФЛ519-В
ФЛ520-В
ФЛ521-В
ФЛ522-В
ФЛ523-В
ФЛ524-В
ФЛ525-В
ФЛ526-В
ФЛ527-В
ФЛ528-В
ФЛ529-В
ФЛ530-В
ФЛ531-В
ФЛ532-В
ФЛ533-В
ФЛ534-В
ФЛ535-В
ФЛ536-В
ФЛ537-В
ФЛ538-В
ФЛ539-В
ФЛ540-В
ФЛ541-В
ФЛ542-В
ФЛ543-В
ФЛ544-В
ФЛ545-В
ФЛ546-В
ФЛ547-В
ФЛ548-В
ФЛ549-В
ФЛ550-В
ФЛ551-В
ФЛ552-В
ФЛ553-В
ФЛ554-В
ФЛ555-В
ФЛ556-В
ФЛ557-В
ФЛ558-В
ФЛ559-В
ФЛ560-В
ФЛ561-В
ФЛ562-В
ФЛ563-В
ФЛ564-В
ФЛ565-В
ФЛ566-В
ФЛ567-В
ФЛ568-В
ФЛ569-В
ФЛ570-В
ФЛ571-В
ФЛ572-В
ФЛ573-В
ФЛ574-В
ФЛ575-В
ФЛ576-В
ФЛ577-В
ФЛ578-В
ФЛ579-В
ФЛ580-В
ФЛ581-В
ФЛ582-В
ФЛ583-В
ФЛ584-В
ФЛ585-В
ФЛ586-В
ФЛ587-В
ФЛ588-В
ФЛ589-В
ФЛ590-В
ФЛ591-В
ФЛ592-В
ФЛ593-В
ФЛ594-В
ФЛ595-В
ФЛ596-В
ФЛ597-В
ФЛ598-В
ФЛ599-В
ФЛ600-В
ФЛ601-В
ФЛ602-В
ФЛ603-В
ФЛ604-В
ФЛ605-В
ФЛ606-В
ФЛ607-В
ФЛ608-В
ФЛ609-В
ФЛ610-В
ФЛ611-В
ФЛ612-В
ФЛ613-В
ФЛ614-В
ФЛ615-В
ФЛ616-В
ФЛ617-В
ФЛ618-В
ФЛ619-В
ФЛ620-В
ФЛ621-В
ФЛ622-В
ФЛ623-В
ФЛ624-В
ФЛ625-В
ФЛ626-В
ФЛ627-В
ФЛ628-В
ФЛ629-В
ФЛ630-В
ФЛ631-В
ФЛ632-В
ФЛ633-В
ФЛ634-В
ФЛ635-В
ФЛ636-В
ФЛ637-В
ФЛ638-В
ФЛ639-В
ФЛ640-В
ФЛ641-В
ФЛ642-В
ФЛ643-В
ФЛ644-В
ФЛ645-В
ФЛ646-В
ФЛ647-В
ФЛ648-В
ФЛ649-В
ФЛ650-В
ФЛ651-В
ФЛ652-В
ФЛ653-В
ФЛ654-В
ФЛ655-В
ФЛ656-В
ФЛ657-В
ФЛ658-В
ФЛ659-В
ФЛ660-В
ФЛ661-В
ФЛ662-В
ФЛ663-В
ФЛ664-В
ФЛ665-В
ФЛ666-В
ФЛ667-В
ФЛ668-В
ФЛ669-В
ФЛ670-В
ФЛ671-В
ФЛ672-В
ФЛ673-В
ФЛ674-В
ФЛ675-В
ФЛ676-В
ФЛ677-В
ФЛ678-В
ФЛ679-В
ФЛ680-В
ФЛ681-В
ФЛ682-В
ФЛ683-В
ФЛ684-В
ФЛ685-В
ФЛ686-В
ФЛ687-В
ФЛ688-В
ФЛ689-В
ФЛ690-В
ФЛ691-В
ФЛ692-В
ФЛ693-В
ФЛ694-В
ФЛ695-В
ФЛ696-В
ФЛ697-В
ФЛ698-В
ФЛ699-В
ФЛ700-В
ФЛ701-В
ФЛ702-В
ФЛ703-В
ФЛ704-В
ФЛ705-В
ФЛ706-В
ФЛ707-В
ФЛ708-В
ФЛ709-В
ФЛ710-В
ФЛ711-В
ФЛ712-В
ФЛ713-В
ФЛ714-В
ФЛ715-В
ФЛ716-В
ФЛ717-В
ФЛ718-В
ФЛ719-В
ФЛ720-В
ФЛ721-В
ФЛ722-В
ФЛ723-В
ФЛ724-В
ФЛ725-В
ФЛ726-В

Вариант установки фундаментов без банкетки

А-А

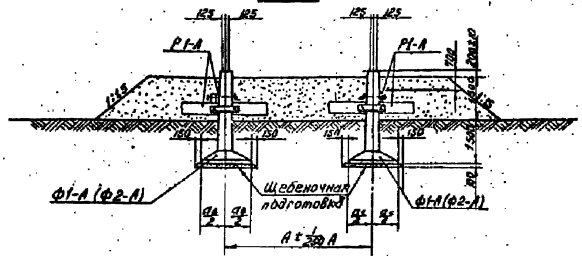


План расположения фундаментов

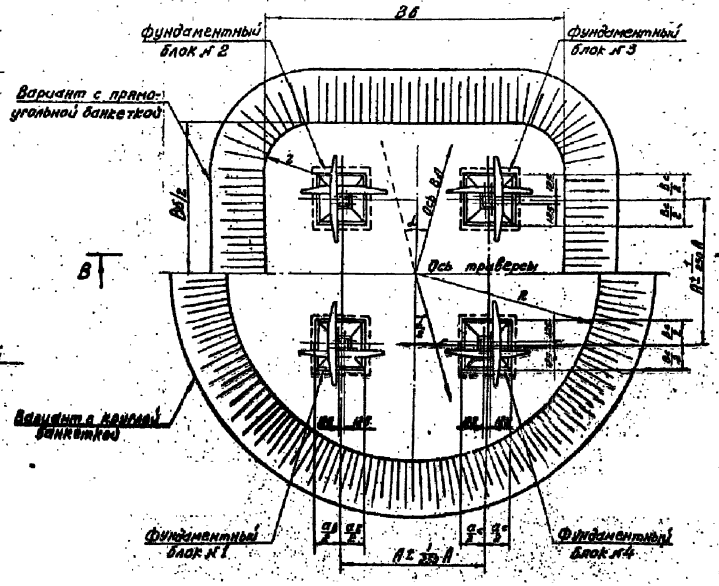


Вариант установки фундаментов с банкеткой

В-В



План расположения фундаментов



Примечания:

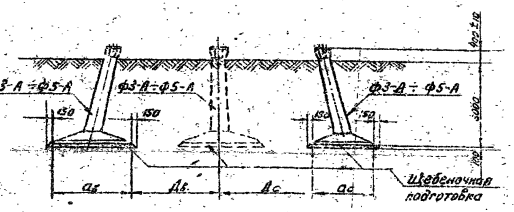
1. Область применения настоящего варианта установки фундамента приведена на листе 12 „Указаний по применению проекта".
2. На настоящем чертеже показаны ригели установленные по схеме II. Для конкретных опор установка ригелей осуществляется в соответствии с чертежом на листе СК-7.
3. На чертеже приняты следующие условные обозначения:
   - α - угол поворота ВЛ
   - А - база опоры
   - a_1, B_1 - размеры в плане плит фундаментов вырываемых блоков №1 и №2
   - a_2, B_2 - размеры в плане плит фундаментов анкерных блоков №3 и №4
   - r - радиус закругления углов прямоугольной банкетки, r = 1800 мм;
   - R - радиус круглой банкетки
     $R = 1800 + 0{,}707\,(A + a_1)$ (мм)
   - Вб - ширина прямоугольной банкетки.
     $Вб = 2600 + a_1 + A$ (мм)
4. При варианте установки фундаментов с банкеткой не рекомендуется принимать глубину их заложения менее 1,5 м.
5. При установке фундаментов на сухое выравненное основание щебеночная подготовка не требуется.

872г	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35 ÷ 330 кВ	Вариант установки фундаментов с вертикальными стойками под анкерно - угловые опоры	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-1

7016тп-Т-22
Инженер Ю.Ф. Ульянов
Гл. инж. проекта Г.Г. Григорьев
Рук. гр. Ст. инж. Ю.Ф. Ульянов
Конструктор Ю.Ф. Ульянов
Гл. специалист Е.Ф. Ковалев
Гл. инж. отд. Ю.Ф. Ульянов
Гл. инж. пр. Ю.Ф. Ульянов
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
г. Ленинград

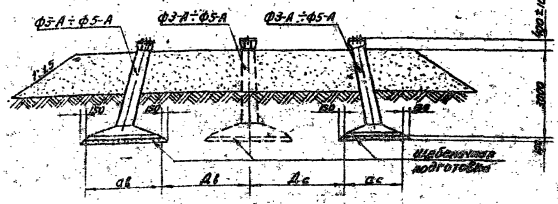
Вариант установки фундаментов без банкетки

А – А

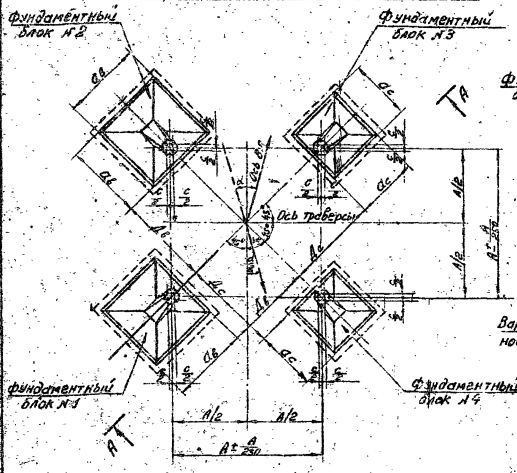


Вариант установки фундаментов с банкеткой

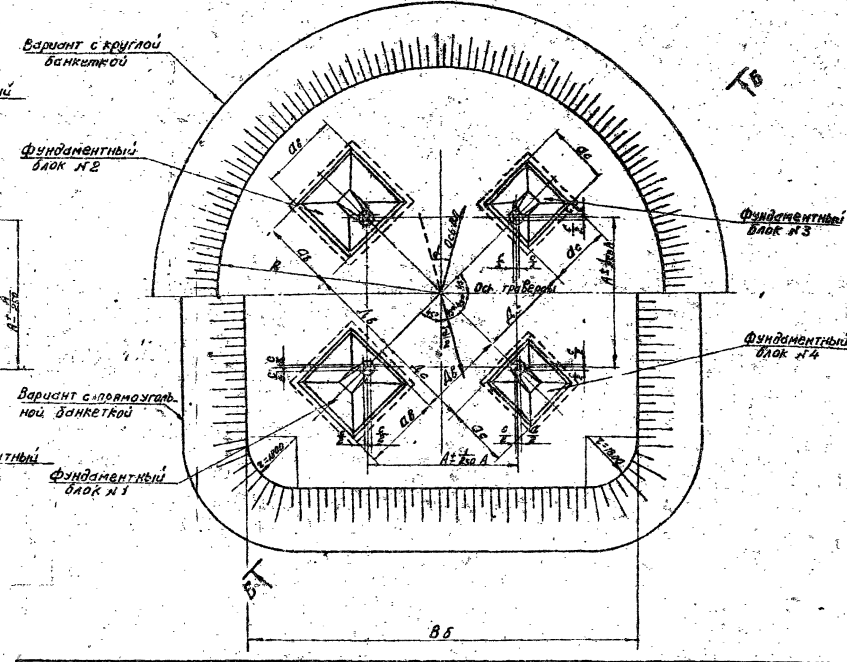
Б – Б



План расположения фундаментов



План расположения фундаментов



Примечания

1. Область применения настоящего варианта установки фундаментов приведена на листе 10 „Указания по применению проекта".
2. На настоящем чертеже ригели не показаны. Для конкретных опор установка ригелей осуществляется в соответствии с листом КС-5 настоящего проекта.
3. На чертеже приняты следующие условные обозначения:
   - α – угол поворота ВП;
   - А – база опоры;
   - $a_в$ – размер в плане плит вырываемых блоков №1 и №2
   - $a_с$ – размер плит в плане сжатых блоков №3 и №4;
   - С – база болтов опоры;
   - $Д_в$ – привязка в плане вырываемого фундамента. $Д_в = 720 + 0{,}707A - 0{,}5 \cdot a_в$ (мм);
   - $Д_с$ – привязка в плане сжатого фундамента. $Д_с = 720 + 0{,}707A - 0{,}5 \cdot a_с$ (мм);
   - R – радиус круглой банкетки в мм. $R = 1800 + \sqrt{(720 + 0{,}5a_в + 0{,}707A)^2 + 0{,}25a_в^2}$
   - Вб – ширина прямоугольной банкетки $Вб = A + 4000 + 1{,}414\,a_в$ (мм).
   - r – радиус закругления углов прямоугольной банкетки r=1800мм
4. При варианте установки фундаментов с банкеткой не рекомендуется принимать глубину их заложения менее 1,5 м.
5. При установке фундаментов на сухое выровненное основание щебеночная подготовка не требуется.

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330кв	Варианты установки фундаментов с наклонными стойками под анкерно-угловые опоры	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-2

Энергосетьпроект Ленинград

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

Утверждено Гостехнадзором СССР 1972 г. Протокол № 5

Разработано Ленгипространсвязь

Главный инженер проекта Ю. Ф. Ковалев

Главный инженер Ю. Ф. Ковалев

Главный специалист Ю. Ф. Ковалев

Начальник отдела Ю. Ф. Ковалев

Инженер Ю. Ф. Ковалев

Чертил Ю. Ф. Ковалев

Серия 3.407-4 Вып. 1

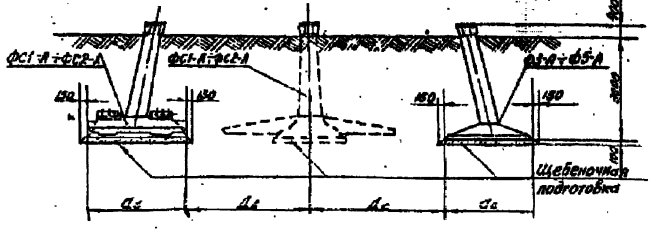
Альбом I

Лист КС-2

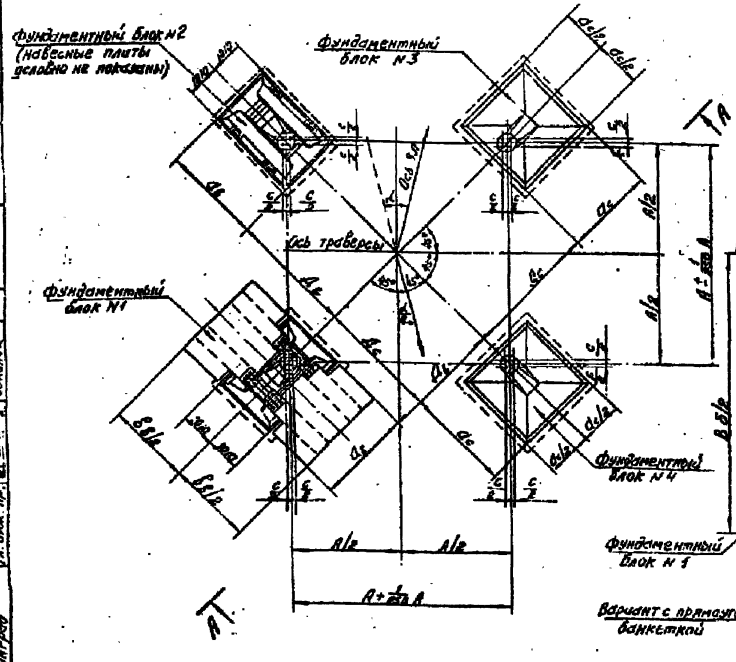
Инв. № подл. | Подпись и дата | Взам. инв. №

Вариант установки фундаментов без банкетки

А-А

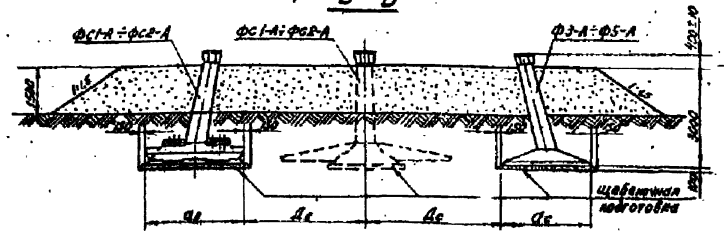


План расположения фундаментов

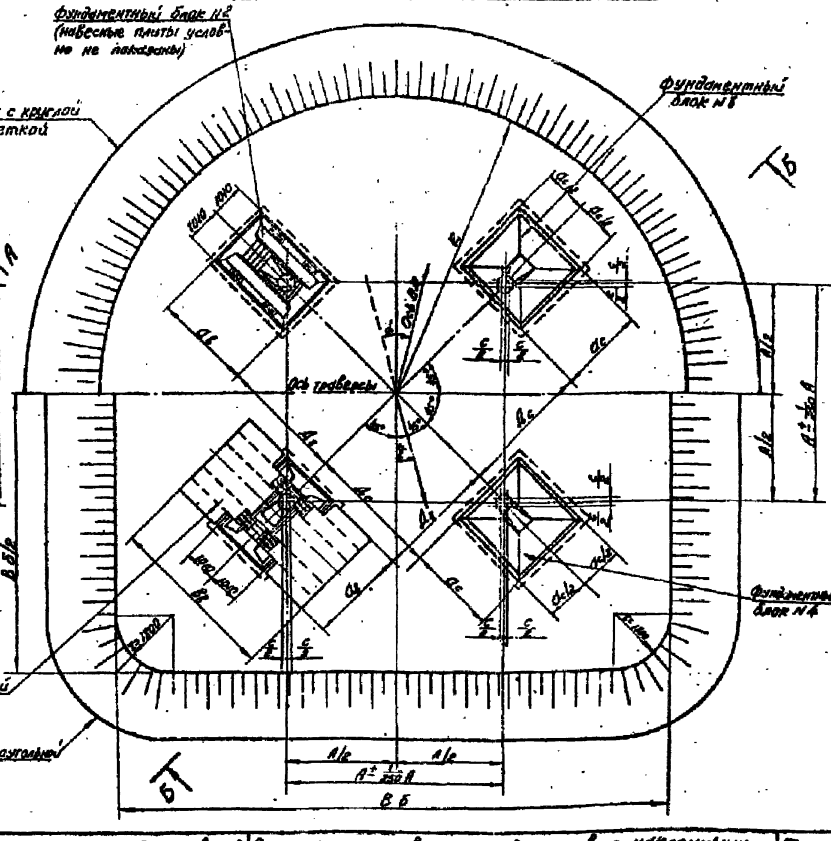


Вариант установки фундаментов с банкеткой

Б-Б



План расположения фундаментов



Примечания

1. Область применения настоящего варианта установки фундаментов приведена на листе 12 „Указаний по применению проекта"
2. На настоящем чертеже ригели не показаны. Для конкретных опор установка ригелей осуществляется в соответствии с листом КС-7 настоящего проекта
3. На чертеже приняты следующие условные обозначения:
   - α - угол поворота ВЛ;
   - А - база опоры;
   - $a_б$, $b_б$ - размеры в плане плит выпыкленных блоков №1 и №2;
   - a_c - размеры в плане плит сжатых блоков №3 и №4;
   - с - база болтов опоры;
   - $A_б$ - привязка в плане вырываемого фундамента $A_б = 720 + 0{,}707A - 0{,}5a_б$ (мм);
   - A_c - привязка в плане сжатого фундамента $A_c = 720 + 0{,}707A - 0{,}5 \cdot a_c$ (мм);
   - R - радиус круглой банкетки $R = 1800 + \sqrt{(720 + 0{,}707A + 0{,}5a_б)^2 + (0{,}5b_б)^2}$ (мм)
   - Вб - ширина прямоугольной банкетки $Вб = A + 4600 + \sqrt{a_б^2 + b_б^2}$ (мм).
   - r - радиус закругления углов прямоугольной банкетки $r = 1800$ мм.
4. При варианте установки фундаментов с банкеткой не рекомендуется принимать глубину их заложения менее 1,5м.
5. При установке фундаментов на сухое, выравненное основание щебеночная подготовка не выполняется.

1972г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330кВ	Варианты установки фундаментов с наклонными стойками под анкерно-угловые опоры (с применением составных фундаментов ФС1-А и ФС2-А)	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-3	

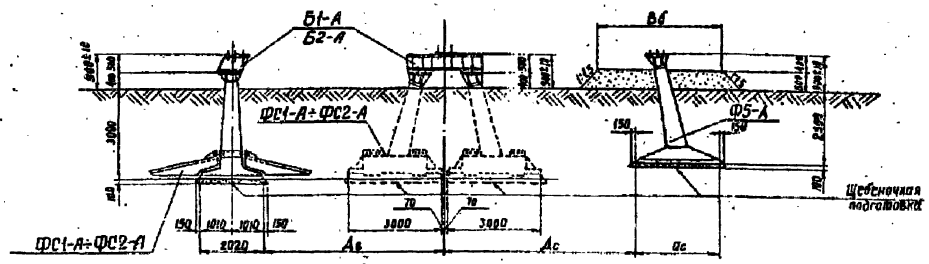
Энергосетьпроект г. Ленинград, Северо-Западное отделение

Гл. инж. отд. Ивкин; Гл. спец. Ивкин; Гл. инж. пр. Соколов; Рук. группы Ганкевич; Техник Кулинская; Инженер Соколов; 1972; 7016тм-Т-24

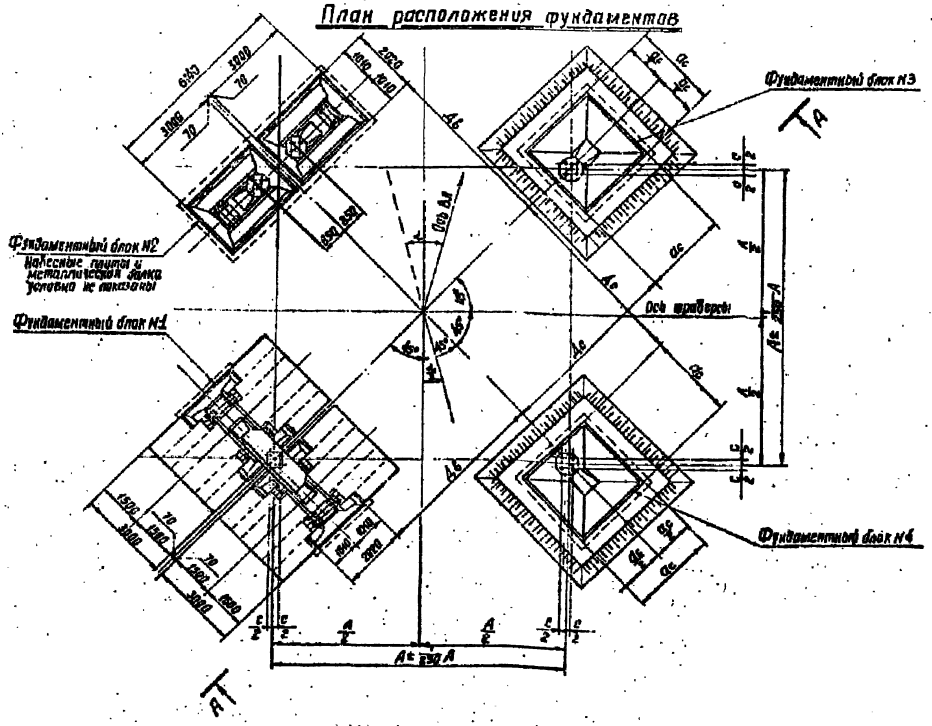
2016тм-Т1

Вариант установки без банкетки

А – А



План расположения фундаментов



Примечания:

1. Область применения настоящего варианта установки фундаментов приведена на листе 12 „Указаний по применению проекта".
2. На настоящем чертеже ригели не показаны. Для конкретных опор установка ригелей осуществляется в соответствии с листом КС-7 настоящего проекта.
3. На чертеже приняты следующие условные обозначения:
   α – угол поворота ВЛ;
   А – база опоры;
   ас – размеры плиты фундамента в плане сжатых блоков № 3 и № 4;
   С – база болтов опоры;
   Дв – привязка в плане вырываемого фундамента: Дв = 0,707 А – 904 (мм);
   Дс – привязка в плане сжатого фундамента: Дс = 720 + 0,707 А – 0,5ас (мм);
   Вб – ширина банкетки принимается по длине устанавливаемого ригеля Lр
   Вб = Lр + 500 (мм).
4. При варианте установки фундаментов с банкеткой не рекомендуется принимать глубину их заложения менее 1,5м.
5. При установке фундаментов на сухое выравненное основание щебеночная подготовка не требуется.

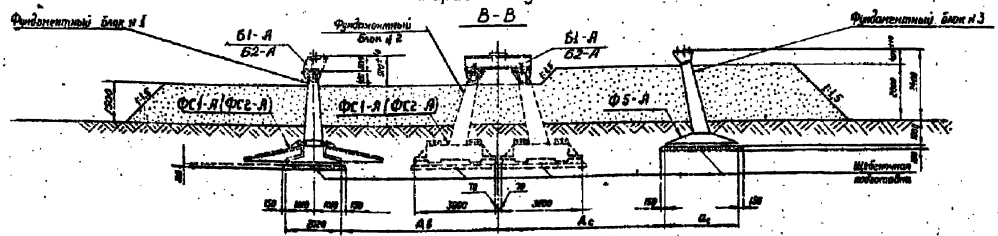
1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330кВ	Вариант установки фундаментов под тяжелые анкерно-угловые опоры с применением сборных составных фундаментов (Вариант без банкетки).	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-4

7016тм-I-25

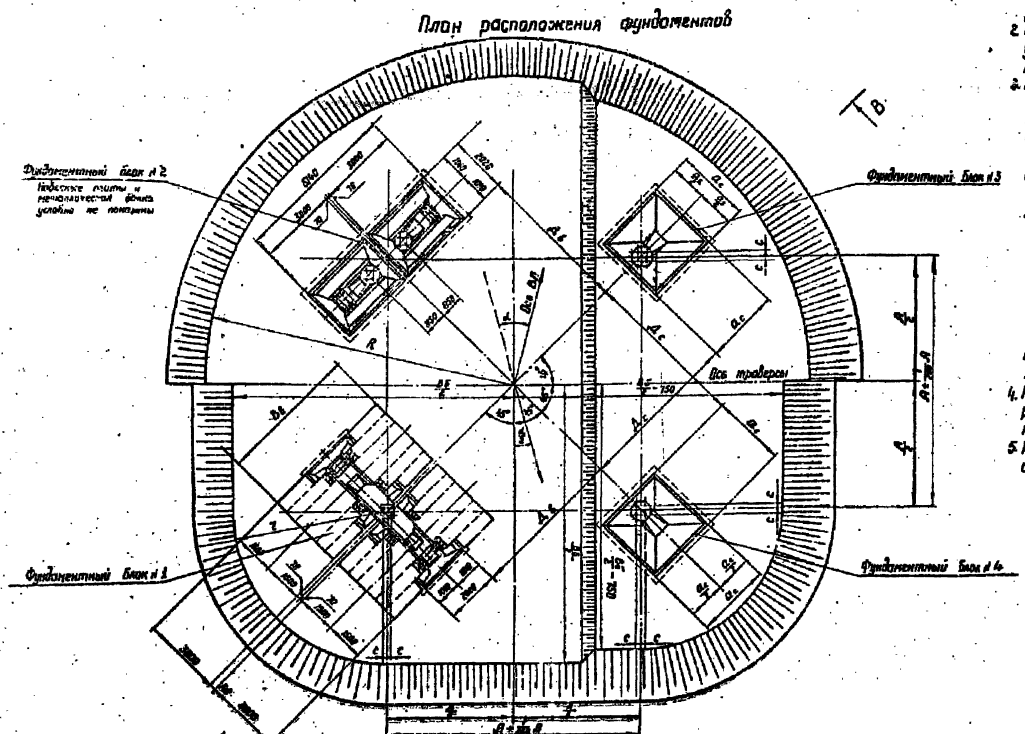
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Сев.-Запад. отделение
г. Ленинград

Главный инженер проекта Ю.Ф. Кулаков
Нач. отд. Ю.Ф. Кулаков
Нач. гр. Ю.Ф. Кулаков
Гл. инж. проекта Ю.Ф. Кулаков
Инж. Ю.Ф. Кулаков
Ст. инж. Ю.Ф. Кулаков
Инж. Ю.Ф. Кулаков
Инж. Ю.Ф. Кулаков

Вариант установки с банкеткой



План расположения фундаментов



Примечания:

1. Область применения настоящего варианта установки фундаментов приведена на листе 12 „Указаний по применению проекта".
2. На настоящем чертеже ригели не показаны. Для конкретных опор установка ригелей осуществляется в соответствии с листом КС-7 настоящего проекта.
3. На чертеже приняты следующие условные обозначения:
   - α - угол поворота ВА;
   - А - база опоры;
   - a_c - размеры плиты фундамента в плане сжатых блоков № 3 и № 4;
   - С - база болтов опоры;
   - Вв - ширина составного фундамента в направлении навесных плит;
   - Дв - привязка в плане вырываемого фундамента:
     Дв = 0,707 А - 904 (мм);
   - Дс - привязка в плане сжатого фундамента:
     Дс = 720 + 0,707 А - 0,5 a_c (мм);
   - R - радиус круглой банкетки
     $R = 1800 + \sqrt{(0{,}707A + 106 + 0{,}5B_в)^2 + 3070^2}$ (мм);
   - r - радиус закругления углов прямоугольной банкетки;
     $r = 1800 + \sqrt{3070^2 + 0{,}25\,B_б^2}$ (мм);
   - Вб - ширина прямоугольной банкетки
     Вб = А + 2r.
4. При варианте установки фундаментов с банкеткой не рекомендуется принимать глубину их заложения менее 1,5 м.
5. При установке фундаментов на ровное выравненное основание щебеночная подготовка не требуется.

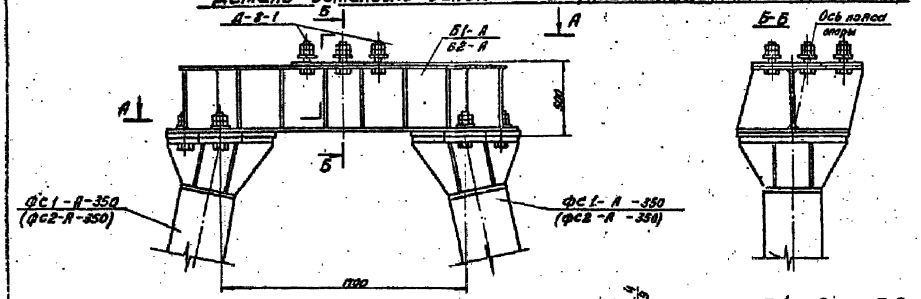
1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Вариант установки фундаментов под тяжелые анкерно-угловые опоры с применением сборных составных фундаментов (Вариант с банкеткой)	Типовой проект 4.07-4-4.1	Альбом I	Лист КС-5

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград

701Б-тм-Т.26

701Б-тм-Т.1

Деталь установки балок на фундаменты ФС1-А-350 (ФС2-А-350)



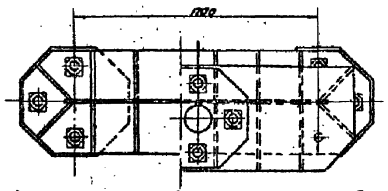
Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол-во шт	Кол-во н	Вес в кг 1поз.	Вес в кг всех	Вес в кг марки	Примечание
Б1-А	1	— 760×25	760	2	—	91,4	183	986	
	2	— 700×25	700	1	—	73,0	73		
	3	— 730×16	2430	1	—	209	209		
	4	— 730×16	2220	1	—	195,9	196		
	5	— 418×16	1820	1	—	95,4	95		
	6	— 356×12	418	6	—	12,2	72		
	7	— 418×12	460	6	—	16,0	96		
	8	— 330×12	418	4	—	13,0	52		
		Наплавленный металл					10		
Б2-А	1,3, 5÷8	по Б1-А	—	—	—	—	707	986	
	9	— 730×16	2220	1	—	195,9	196		
	10	— 700×25	700	1	—	73,0	73		
		Наплавленный металл		—	—	—	10		

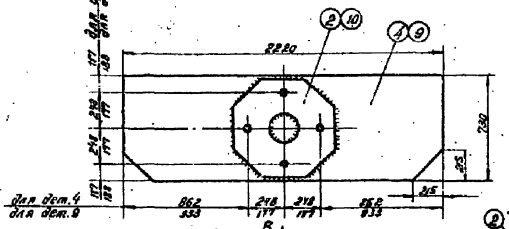
Ведомость анкерных болтов

Комплект	Сечение	№ поз.	Длина мм	Кол-во шт	Вес в кг 1шт	Вес в кг всех	Всего	Примечание
Д-8-1	Болт М56×220		—	4	5,7	23	41	по чертежу 5796 ТМ-Т-48
	Гайка М56		—	4	1,4	6		ГОСТ 10605-63
	Контр. гайка М56		—	4	0,9	4		ГОСТ 10607-63
	Шайба -d=20		—	4	1,9	8		по чертежу 5796 ТМ-Т-48

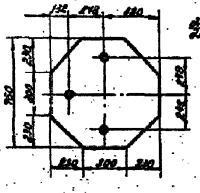
А-А



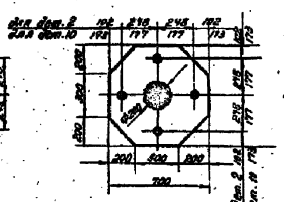
Б1-А, Б2-А



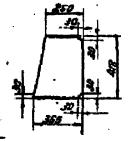
Деталь 1



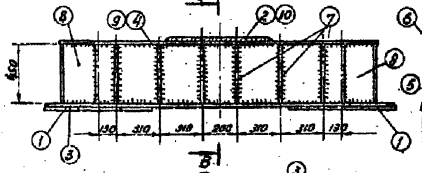
Деталь 2,10



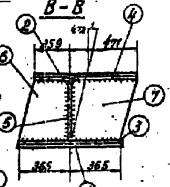
Деталь 6



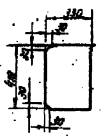
Б



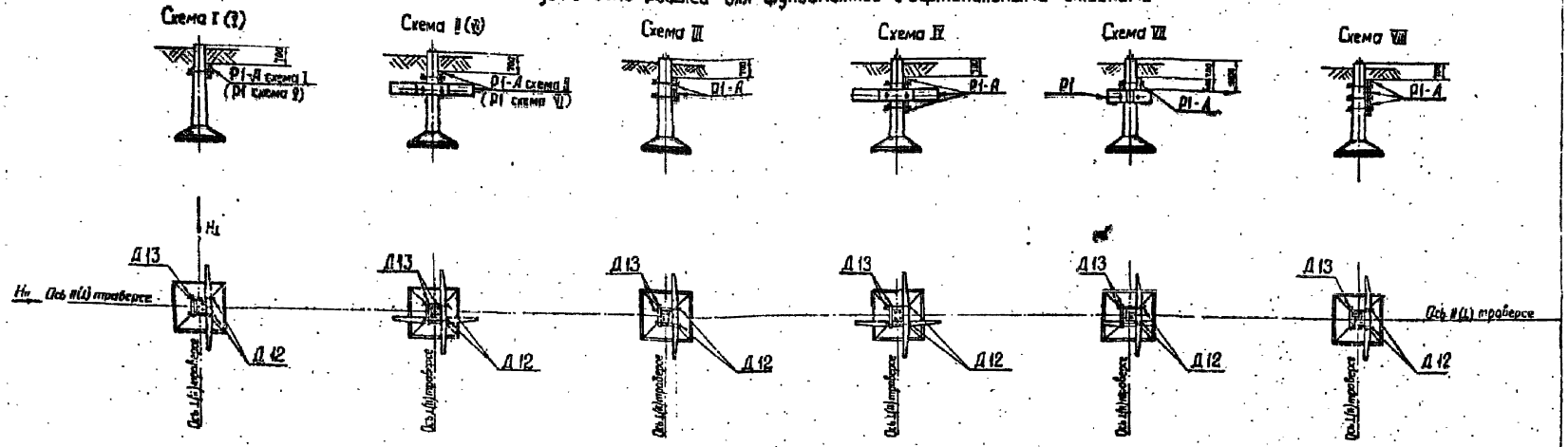
В-В



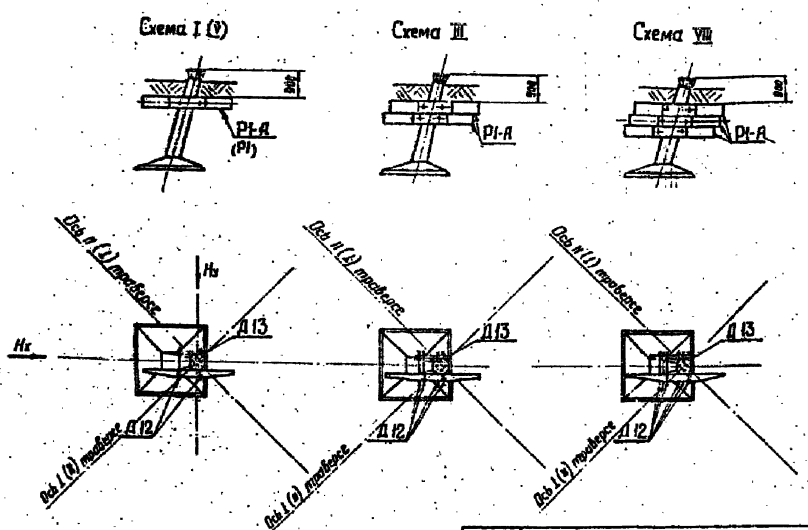
Деталь 8


350
30
30
30
30
30
30
30
30

Схемы установки ригелей для фундаментов с вертикальными стойками



Схемы установки ригелей для фундаментов с наклонными стойками



Примечания

Приведенные на настоящем листе схемы установки ригелей выбираются по таблице „Б" на листах Ц÷16.

Для фундаментов с вертикальными стойками схемы ригелей выбираются в зависимости от величин горизонтальных нагрузок H_x и H_y.

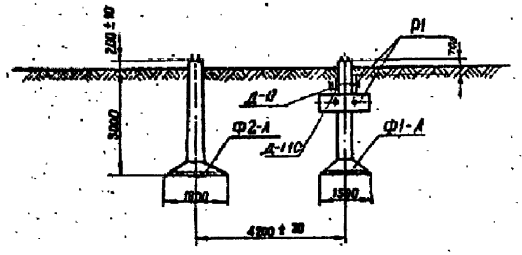
Для фундаментов с наклонными стойками в зависимости от горизонтальных нагрузок H_x и H_y, направление горизонтальных нагрузок указано на настоящем чертеже.

1972	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Схемы установки ригелей для фундаментов с вертикальными и наклонными стойками	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-7

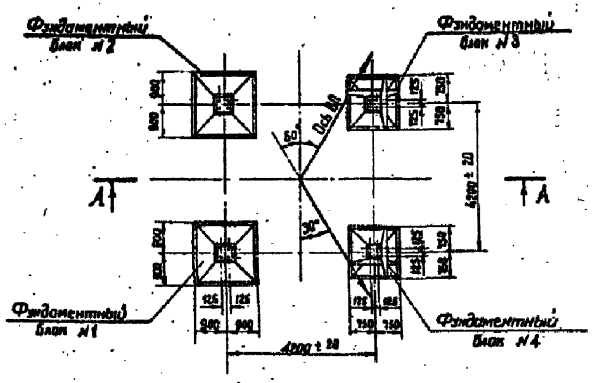
Энергосетьпроект Северо-Зап. дел. отделение г. Ленинград

Гл. инж. проекта Вильгодский; Гл. инж. отдела Гольштейн; Рук. гр. Шмаров; Ст. инж. Шмаров; Чертил Шмаров; Контроль Шмаров; Нач. отдела Шмаров; Гл. спец. Шмаров; Нач. сект. Шмаров; Гл. спец. Шмаров; Нач. отдела Шмаров; Гл. инж. проекта Шмаров; Гл. инж

А-А



План расположения фундаментов



Шифр опоры	Марка провода	Угол поворота	Район по гололеду	Характеристики грунта	№ фундаментных блоков	Шифр составных элементов блока		Кол-во на 1 блок	Кол-во на 1 опору	Расход материалов и объем работы на опору: Бетон (м³) М 300	М 400	Металл (кг) Арматура Класс А-I	Класс А-III	Анкерные болты	Закладные элементы и детали	Итого кг/тонна	Щебеночная подготовка	Земляные работы: Выемка м³	Котлованы м²	Обратная засыпка м³	Насыпь м³	Гидроизоляция	Шлифовальные шкурочные м²
У35-2	АС-95	68°	III-IV	Степень обводненности - 0	Фундаментные блоки №3 и №4	Фундамент	Ф1-А	1	2	—	2	66	414	56	28	594	—	290	4,5	285	—	—	—
						Ригель	Р1	2	4	0,32	—	16	40	—	—	56							
						Детали прогонов	Д-110	4	8	—	—	—	—	—	24	24							
							Д-13	2	4	—	—	—	—	—	44	44							
						Подкладная пластина	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
					Фундаментные блоки №1 и №2	Фундамент	Ф2-А	1	2	—	2,4	12	534	56	28	630			6,5				
						Ригель	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Детали прогонов	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Балка	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Итого:		—	—	0,32	4,4	94	1018	112	124	1348	—	290	11	285	—	—	—

Примечания:

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов установка фундаментов, обратная засыпка и т.д), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СН и П Ш-А.6-67 и настоящего чертежа.
2. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно осей опоры) должна производиться в строгом соответствии с настоящим чертежом.
3. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом, слоями 25÷30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,6 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СН и П Ш-Б.1-71.
4. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
5. После установки опоры на фундаменты, шайбы анкерных болтов приварить к плите вашмака опоры.

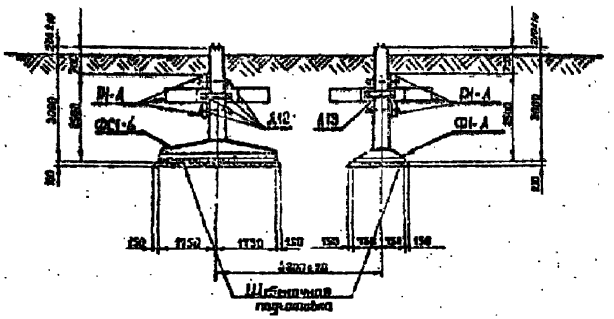
1972г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опору У35-2	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-8

7016 тм-т 23

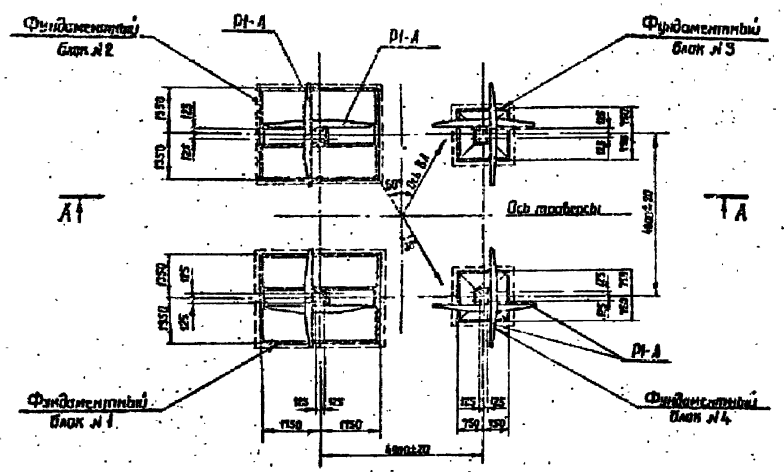
Энергосетьпроект Северо-Западное отделение в Ленинград

Главный инженер проекта Шер; Главный специалист Шер; Руководитель группы Ст. инж. Чистякова; Инженер Ст. инж. Михайлова

А-А



План расположения фундаментов



Шифр опоры	Марка провода	Угол поворота	Район по гололеду	Характеристика грунта	Л.Л. Фундаментных блоков	Шифр составных элементов блока		Количество на 1 блок	Количество на опору	Расход материалов и объем работ на опору: Бетон м³ М 300	Бетон м³ М 400	Металл (кг) Арматура Класс А-I	Арматура Класс А-II	Анкерные болты	Закладные детали и прочие детали	Итого металла	Щебеночная подготовка м³	Земляные работы Выемка (м³)	Насыпь (м³)	Обратная засыпка (м³)	Насыпь (м³)	Сборащелкой м³	Шлифовка поверхности
У110-1	АС0-240	60°	II-I-2	Супесь обозначения - Ф	Фундаментные блоки № 1 и № 2	Фундамент	ФС 1-4	1	2	—	4.8	174	766	60	54	1054	2.3	370	23	360	—	—	—
						Ригель	Р1-А	3	6	1.2	—	36	192	—	—	228							
						Анкерные болты	Д-12	6	12	—	—	—	—	60	—	60							
							Д-13	3	6	—	—	—	—	—	66	66							
						Блока	———	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
					Фундаментные блоки № 3 и № 4	Фундамент	ФС 1-А	1	2		2.0	66	444	56	28	594	0.7		6				
						Ригель	Р1-А	3	6	1.2	—	36	192	—	—	228							
						Анкерные болты	Д-12	6	12	—	—	—	—	60	—	60							
							Д-13	3	6	—	—	—	—	—	66	66							
						Подкладной блока	———	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Итого		—	—	2.4	6.8	312	1596	236	214	2358	3.0	370	29	360	—	—	—

Примечания:

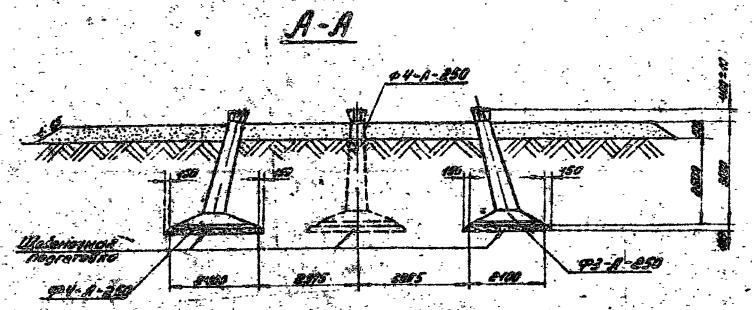
1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СНиП III-А.6-67 и настоящего чертежа.
2. Установка фундаментов должна производиться в осушенном котловане по заданным размерам с отклонениями от них не более указанных на чертеже. На настоящем установочном чертеже приведены две системы привязок: привязка оголовков фундаментов к осям опоры и привязка подошв фундаментов к взаимноперпендикулярным осям, повернутым на 45° относительно осей опоры. В первую очередь производится установка фундаментов, исходя из привязки подошв подножников, и затем, перед обратной засыпкой, производится выверка фундаментов, исходя из привязки их оголовников.
3. Под каждый фундамент необходима выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм.
4. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно осей опоры) должна производиться в строгом соответствии с настоящим чертежом.
5. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1.6 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СНиП III-Б.1-71.
6. Принятая для данного закрепления глубина заложения фундаментов требует устройства банкетки высотой 500 мм. Банкетка также должна отсыпаться из грунтов, отвечающих требованиям главы СНиП III-Б.1-71 с послойным уплотнением грунта (см. примеч. п. 4). Поверхность банкеток следует укреплять посевом многолетних трав.
7. Запрещается применять для банкеток и обратной засыпки торф, ил, растительные, илистые и др. грунты с примесями органических веществ.
8. При подъеме опоры на фундаменты необходима предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
9. После установки опоры на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плите бочонка опоры.

1972г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опору У110-1	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-9

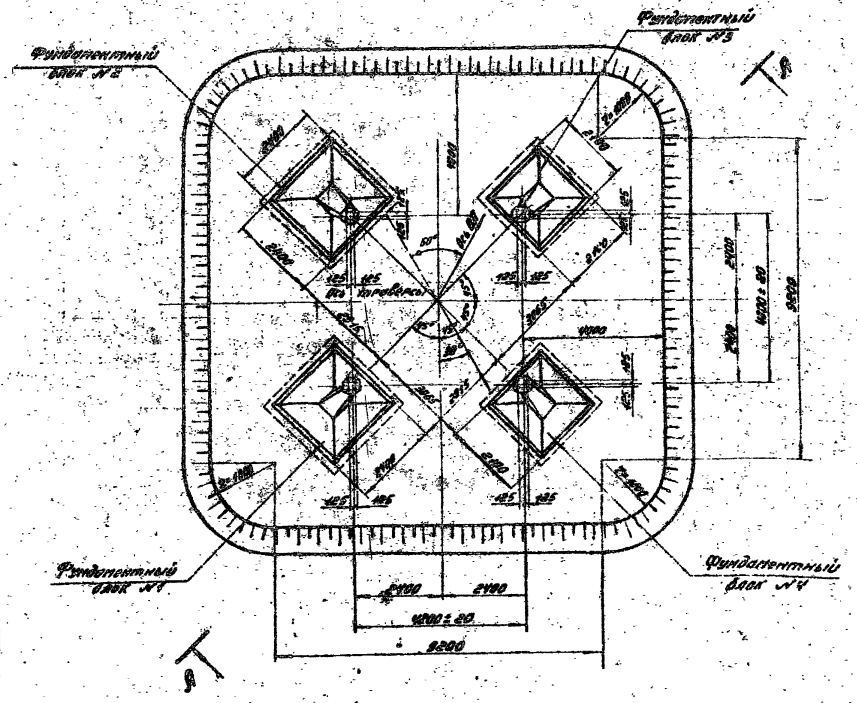
7016 тм-т 1

Энергосетьпроект Гр. инж. отд. Гл. инж. проекта Гл. спец. Нач. отд. Гл. инж. проекта Гл. инженер проекта
Сибро-Запад-ие отделение
В. Ленинград
7016 тм-Т-30
Разработ. Ермакова Ст. инж. Дзержинский Инж. Кондратьев
Рук. гр. Ст. инж. Ивлев Инж. Кондратьев
Контрол. Земляницин Инж-ств. Синтеховский Инж. Соколов

Шифр опоры	Марка анкеры	Угол поворота	Ветер на гололёд	Характеристика грунта	Шифр фундаментных блоков	Шифр составных элементов блока		Количество на 1 блок	Количество на 1 опору	Расход материалов и объем работ на опору: Бетон $м^3$ на 1 опору		Металл кг: Арматура Класс А-I	Арматура Класс А-III	Анкерные болты	Закладные детали	Итого металла	Шлакоблоки подпорные $м^3$	Земляные работы: Выемка грунта $м^3$	Насыпь $м^3$	Обратная засыпка $м^3$	Подсыпка $м^3$	Гидроизоляция $м^2$	Фундаментный блок $м^3$
УП10-2	ЛС-95	60°	II	Супесчаник. Плотность обобщенная 1,0 $t/м^3$, $\varphi = 1,5$ $кг/см^2$	Фундаментный блок ФП1 и ФП2	Фундамент	Ф4-А-250	1	2	—	4,0	16	652	46	310	1064	2,6	510	26	500	88	—	—
							Ф3-А-250	1	2	—	3,4	16	514	46	310	886							
							Итого	—	—	—	7,4	32	1166	92	620	1950							



План расположения фундаментов



Примечания

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СНиП III-Б.6-67 и настоящего чертежа.

2. Установка фундаментов должна производиться в осушенном котловане по заданным маркам с отклонениями от них не более указанных на чертеже. На настоящем установочном чертеже приведены две системы привязок: привязка стаканов фундаментов к осям опоры и привязка подошв фундаментов к осям вспомогательных цилиндрических осей, повернутых на 45° относительно осей опоры. В первую очередь производится установка фундаментов, исходя из привязки подошв подножников и затем, перед обратной засыпкой, производится выверка фундаментов, исходя из привязки их стаканов.

3. Под каждый фундамент необходимо выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм.

4. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25 ÷ 30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,6 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СНиП III-Б.1-71.

5. Принятая для данного закрепления глубина заложения фундаментов требует устройства банкетки высотой 500 мм. Банкетка также должна отсыпаться из грунтов, отвечающих требованиям главы СНиП III-Б.1-71 с послойным уплотнением грунта (см. примеч. п. 4). Поверхность банкеток следует укреплять посевом многолетних трав.

6. Запрещается применять для банкеток и обратной засыпки дерн, торф, и.т.д. растительные, иловые и другие грунты с примесями органических веществ.

7. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.

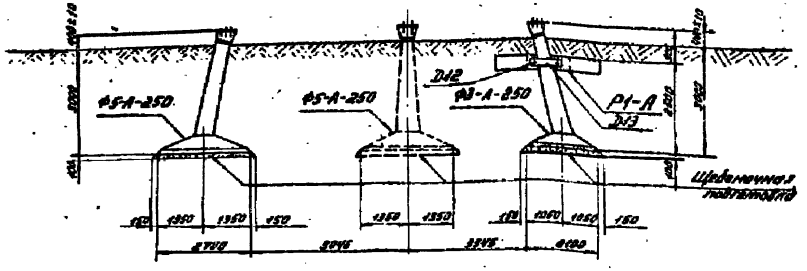
8. После установки опоры на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плите башмака опоры.

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35 ÷ 330 кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опору УП10-2	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист ПС-16

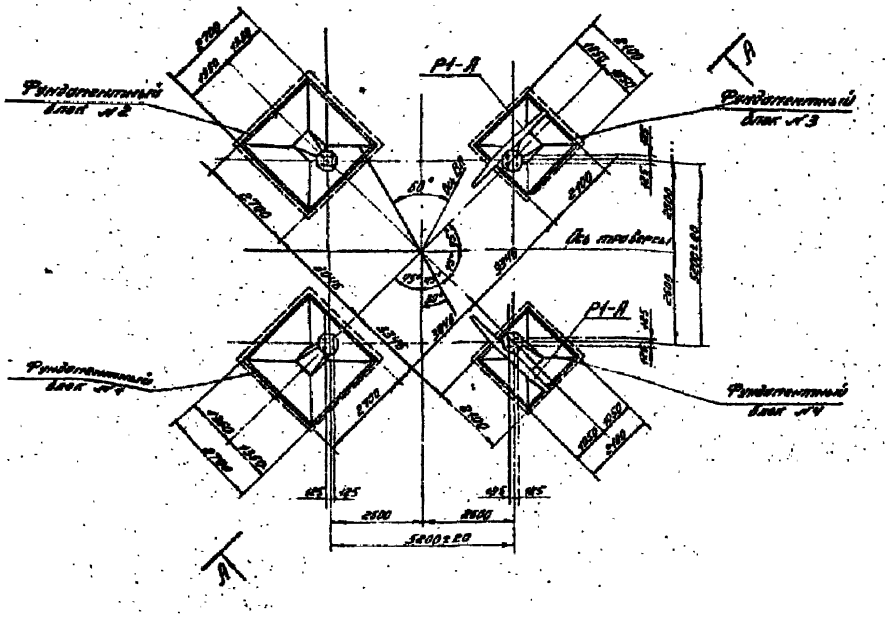
Энергосетьпроект Сибэлектросетьпроект г. Ленинград

ТП 407-4-41

А-А



План расположения фундаментов



Шифр опоры	Марка проекта	Угол поворота ВЛ	Расчет по гололеду	Климатическая группа	Конструкция фундамента	Марка блока	Шифр составных элементов блока		Количество на 1 блок	Количество на опору	Расход материалов и объем работы на опору: Бетон (м³) 1:1,300	Бетон (м³) 1:1,100	Арматура (кг) Класс А-I	Арматура (кг) Класс А-II	Арматура (кг) Класс А-III	Арматура (кг) Всего	Арматура (кг) Вязальная проволока	Арматура (кг) Сварные сетки и каркасы	Арматура (кг) Всего	Инструмент и приспособления	Земляные работы (м³) Выемка	Земляные работы (м³) Насыпь	Земляные работы (м³) Обратная засыпка	Земляные работы (м³) Насыпь	Гидроизоляция	Окраска
У220-1	А60-180	90°	I-II	Климатическая группа II, обозначения - 0,5	Фундаментные блоки №1 и №2	Фундамент	Ф5-А		1	2	—	5,0	16	304	46	316	1276	1,8	525	18	513	—	—	—	—
						Ригель	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—									
						Доливы угловые	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—									
							—		—	—	—	—	—	—	—	—	—									
						Балка	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—									
					Фундаментные блоки №3 и №4	Фундамент	Ф3-А		1	2	—	3,4	16	544	46	310	836									
						Ригель	Р1-А		1	2	0,4	—	12	64	—	—	76	1,2		12		—		—	—
						Доливы угловые	Д12		2	4	—	—	—	—	—	20	20									
							Д13		1	2	—	—	—	—	—	22	22									
						Подливка под плиты	—		—	—	—	—	—	—	—	—	—									
						Итого			—	—	0,4	8,4	44	1408	92	672	2208	3	525	30	513				

Примечания:

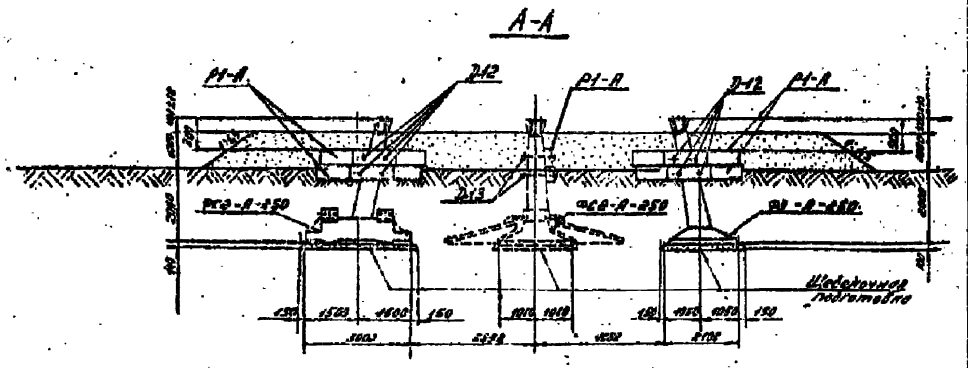
1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т. д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела СНиП III-Н.6-67 и настоящего чертежа.
2. Установка фундаментов должна производиться в окончательное положение по заданным размерам с отклонениями от них не более указанных на чертеже. На настоящем установочном чертеже приведены две системы привязок: привязка — осевой фундаментов к оси опоры и привязка подошв фундаментов к биссектрисе угла, повернутым на 45° относительно оси опоры. В первую очередь производится установка фундаментов, исходя из привязки подошв подножников и затем, перед обратной засыпкой, производится выборка фундаментов, исходя из привязки их оголовков.
3. Под каждый фундамент необходимо выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм.
4. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно оси опоры) должна производиться в строгом соответствии с настоящим чертежом.
5. После установки и выборки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25÷30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,6 т/м³ и влажностью грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СНиП III-Б.1-71.
6. Запрещается применять для обратной засыпки торф, шлак, ил, растительные, изверженные и др. грунты с примесью органических веществ.
7. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, рассчитанных на воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
8. После установки опоры на фундаменты необходимо отжимные болты проверить и плотно затянуть опоры.

1972	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опору У220-1	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-11	

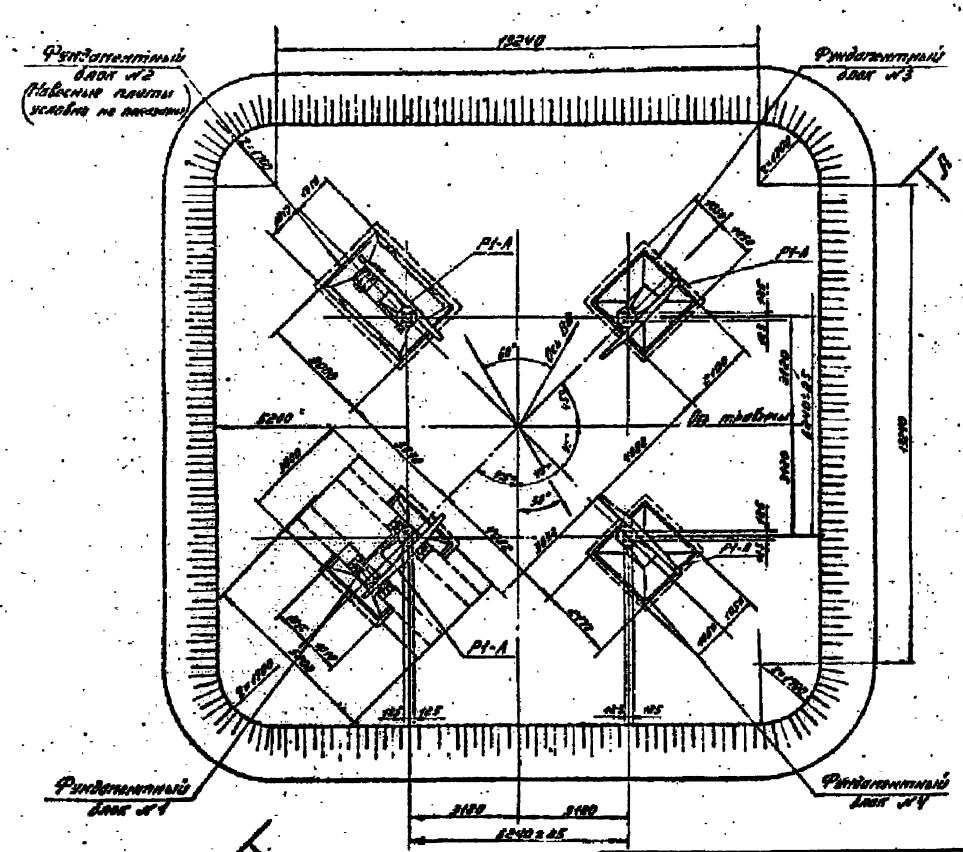
7016 тм-Т1

7016тм-Т-32

Инженер
Ст. инж.
Рук. группы
Рук. отдела
Гл. инж. проекта
Гл. инженер проекта
Гл. инж. ГПИ
Гл. инж. ПИ
Гл. инж. ПИ
Гл. инженер ПИ
Гл. инженер ГПИ
Гл. инж. Г



План расположения фундаментов



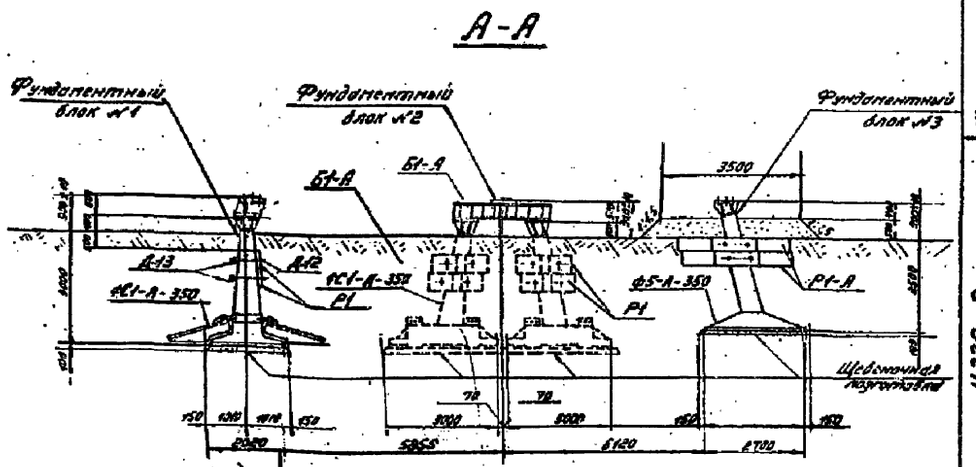
Шифр опоры	Место прокладки	Угол поворота β°	Рельеф по горизонтали	Расстояние между осями	Уклон фундаментных блоков	Шифр составных элементов блока		Количество на 1 блок	Количество на опору	Расход материалов и объем работ на опору: Бетон (м³) ГТ300	ГТ400	Металл (кг) Арматура Класс А-I	Класс А-II	Закладные детали	Сварные соединения	Итого	Шабашкинский коэффициент К	Земляные работы: Выемка (м³)	Насыпь (м³)	Обратная засыпка (м³)	Насыпь (м³)	Бетонирование	Гидроизоляция
У330-1	2×АС0-4100	60°	III-IV	Горизонтальные 2,0±1,5 см; Осевые 2,0±1,5 см	Фундаментные блоки №1 и №2	Фундамент	ФСВ-Р-250	1	2	3,88	5,4	184	1502	46	1062	2834	1,6	270	15	260	140		—
						Ригель	Р1-А	2	4	0,8	—	84	128	—	—	152							
						Детали крепления	Д-12	4	8	—	—	—	—	—	48	48							
							Д-13	2	4	—	—	—	—	—	44	44							
						Болты	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
					Фундаментные блоки №3 и №4	Фундамент	ФЗ-А-250	1	2	—	3,4	16	514	46	340	916	1,2	92	12	88	140		—
						Ригель	Р1-А	2	4	0,8	—	24	128	—	—	152							
						Детали крепления	Д-12	4	8	—	—	—	—		40	40							
							Д-13	2	4	—	—	—	—	—	44	44							
						Подсветка знака	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
					Итого:					5,48	8,8	262	2272	92	1540	4166	2,7	362	27	348			

Примечания:

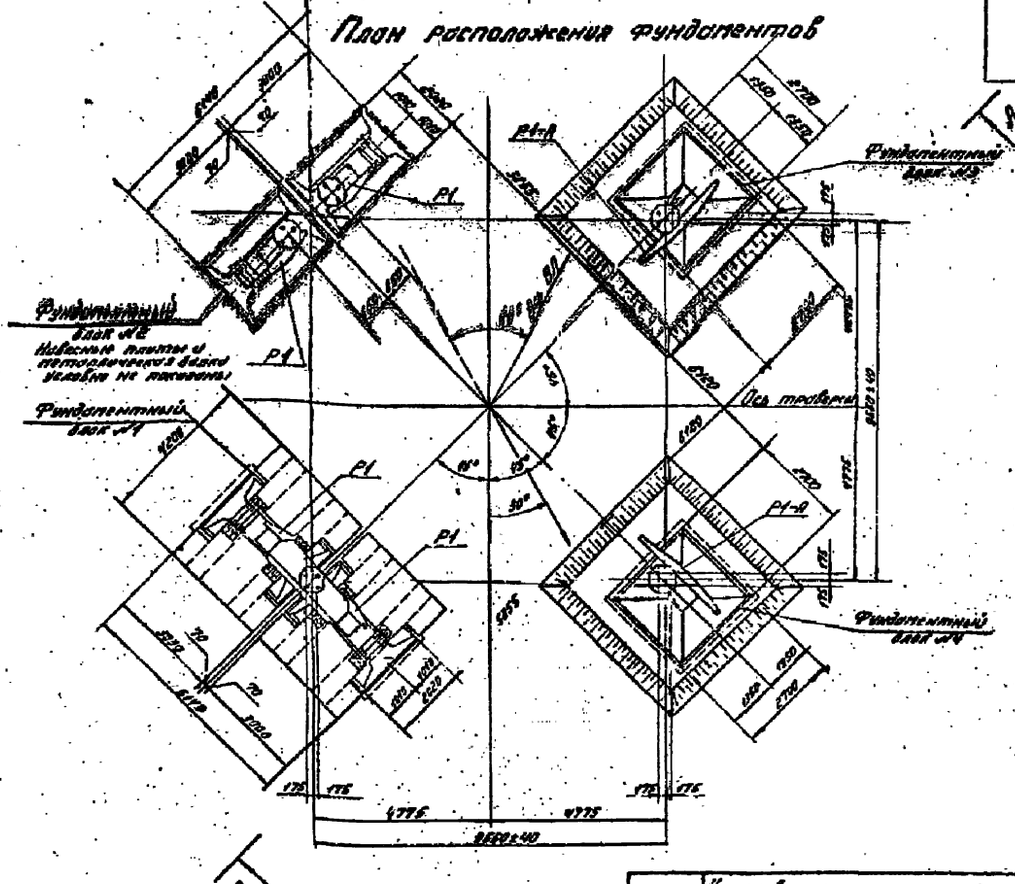
1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СНиП III-Н.6-67 и настоящего чертежа.
2. Установка фундаментов должна производиться в котлованах, имеющих размеры по заданным размерам, с отклонениями от них не более указанных на чертеже. На настоящем чертеже приведены две системы привязок: привязка угловых фундаментов к осям опоры и привязка подошв фундаментов к взаимоперпендикулярным осям, повернутым на 45° относительно осей опоры. В данном случае производится установка фундаментов, исходя из привязки подошв фундаментов, и затем, перед обратной засыпкой, производится выверка фундаментов, исходя из привязки их угловых.
3. Под каждый фундамент необходимо выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм.
4. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно осей опоры) должна производиться в строгом соответствии с настоящим чертежом.
5. После установки и выверки фундаментов производится обсыпка закладных котлованов грунтом слоями 25÷30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,4 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СНиП III-Б.1-71.
6. Применяемая для данного элемента глубина заложения фундаментов требует устройства банкетов высотой 500 мм. Банкетная насыпь должна отсыпаться из грунтов, отвечающих требованиям главы СНиП III-Б.1-71 с послойным уплотнением грунта (см. примеч. п.4). Поверхность банкетов следует засеивать посевом многолетних трав.
7. Запрещается применять для банкетов и обратной засыпки дерн, торф, ил, растительные, шлаковые и др. грунты с примесями органических веществ.
8. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусматривать установку упоров, препятствующих горизонтальные поперечные сдвиги.
9. После установки опоры на фундаменты снять стяжные болты, прижимающие горизонтальные поперечные сдвиги.

1972 г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опоры У330-1	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-12

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград
Главный инженер проекта Ю. Ф. Ковальчук
Рукоп. группы Ю. Ф. Ковальчук
Гл. инж. проекта Ю. Ф. Ковальчук
Нач. отдела Ю. Ф. Ковальчук
Гл. специалист Ю. Ф. Ковальчук
Нач. отдела Ю. Ф. Ковальчук
Гл. инж. проекта Ю. Ф. Ковальчук
Нач. отдела Ю. Ф. Ковальчук
Гл. инженер проекта Ю. Ф. Ковальчук
Гл. инженер Ю. Ф. Ковальчук
407-4-41 Альбом I



План расположения фундаментов



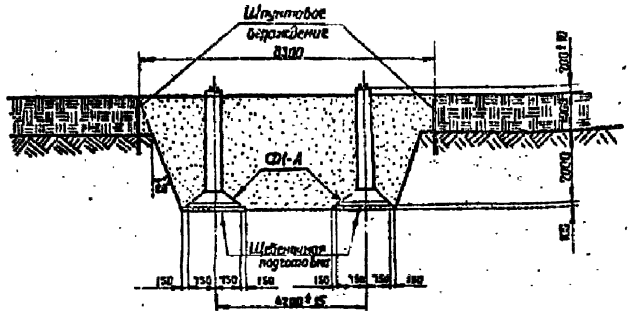
Шифр опоры	Номер провода	Угол поворота ВЛ	Район по гололёду	Характеристика грунта	№№ фундаментных блоков	Шифр составных элементов блока		Количество на 1 блок	Количество на опору	Расход материалов и объем работ на опору: Бетон (м³) М300	М400	Металл (кг) Арматура Класс А-I	Класс А-II	Закладные детали	Анкерные болты	Итого	Щебеночная подготовка м³	Земляные работы: Выемка (м³)	Насыпь (м³)	Обратная засыпка (м³)	Насыпь (м³)	Гидроизоляция	Окраска
У330-2	2×АСО-300	60°	III–IV	Суглинки, отметка заложения С0=4,5 кг/см²	Фундаментные блоки №1 и №2	Фундамент	ФБ1-А-350	2	4	6,08	10,8	315	2680	123	2896	5995	9,0	695	33	675	—	—	—
						Ригель	Р1	4	8	0,64	—	92	80	—	—	172							
						Доски лицевые	Д-12	8	16	—	—	—	—	—	80	80							
							Д-13	4	8	—	—	—	—	—	88	88							
						Балка	Б1-А	1	2	—	—	—	—	82	1972	2054							
					Фундаментные блоки №3 и №4	Фундамент	Ф5-А-350	1	2	—	5,0	16	904	82	516	1518	1,8	175	18	167	18	—	—
						Ригель	Р1-А	2	4	0,8	—	24	128	—	—	152							
						Доски лицевые	Д-12	4	8	—	—	—	—	—	40	40							
							Д-13	2	4	—	—	—	—	—	44	44							
						Навесная плита	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Итого:		—	—	7,52	15,8	336	3792	287	5496	9913	4,8	870	51	842	18		—

Примечание:

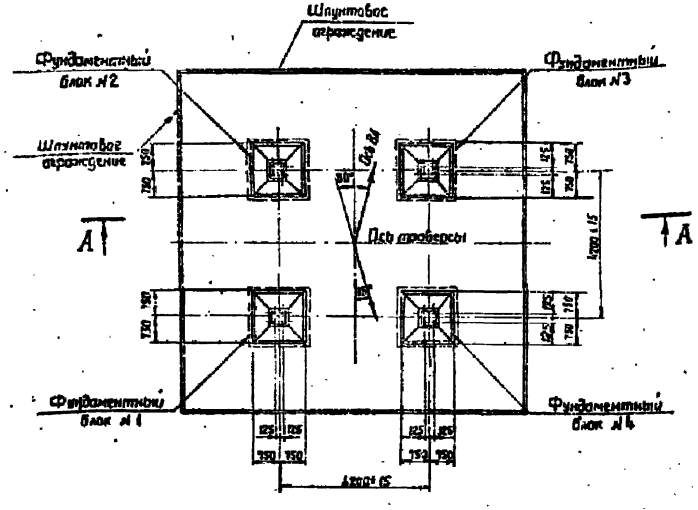
1. Настоящий установочный чертеж фундаментов выполнен для закрепления опоры У330-2 с установленными в ее нижней секции распорками.
2. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с инструкциями раздела 10 СНиП III-Н.6-67 и настоящего чертежа.
3. Установка подкосов и навески плит должна производиться с осуществлением подгонки по заданным размерам с отклонениями на более широкие допуски чертежа. На настоящем установочном чертеже показаны две системы привязки траверсы к осям фундаментов: с осями и по осям подкосов, подкосы к двум вертикальным анкерным осям, подкосы по 45° относительно всей опоры. В случае отсутствия грунта после установки фундаментов, вызванного из-за подгонки подкосов соответствующих к осям, перед обратной засыпкой, необходимо дополнительно произвести на месте по ан. 5.01.
4. Обратная засыпка фундаментов Ф-1-А должна производиться в строгом соответствии с чертежом КС-13, альбом 407-4-41. Разное заполнение грунтов котлованов подкосами ФБ-А и навесных плит ПН-1 для защиты от коррозии стыка обетонирования или окраситься эпоксидной краской ЭП-ЛКС в три слоя согласно указанию лаборатории гидроизоляции ВНИИГ. Полости между двумя подкосными ФБ-А забить щебенкой.
5. Настоящим чертежом предусматривается разное заложение выработанных и сжатых блоков, в соответствии с п. (г. 3.4). Под каждым из блоков необходимо выполнить щебеночную подготовку толщиной 100 мм. В случае устройства общего котлована под все четыре блока под фундаменты ФБ-А (блоки 3,4) необходимо выполнить щебеночную подготовку высотой 500 мм.
6. Установка ригелей (их привязка и ориентация относительно всей опоры) должна производиться в строгом соответствии с настоящим чертежом.
7. Установка металлических балок Б1-А должно производиться по чертежу КС-6, альбом 407-4-41.
8. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлованов грунтом слоями 25-30 см с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса не менее 1,6 т/м³ и коэффициента водонасыщения грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СН и П III-Б.1-71.
9. Для сжатых фундаментных блоков устраивается банкетка из грунтов, удовлетворяющих требованиям главы СН и П III-Б.1-71, с последующим уплотнением отсыпанного грунта (см. п. 8). Поверхность насыпных банкеток укреплять посевом многолетних трав.
10. Запрещается применять для обратной засыпки и устройства банкетки ДПМ, торф, ил, растительные илистые и другие грунты с примесью органических веществ.
11. При подъеме блоков на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
12. После установки опоры на фундаменты, шейки анкерных болтов покрыть к плите бетонной опоры.

Энергосетьпроект	Северо-Западное отделение	г. Ленинград	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330 кВ	1972 г.	Образец установочного чертежа фундаментов под опору У330-2	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-13	70/6тп-Т-34														

А-А



План расположения фундаментов.



Шифр опоры	Марка провода	Угол поворота, °	Район по гололеду	Климатический район	Шифр фундаментного блока	Шифр составных элементов блока		Количество: На 1 блок	Количество: На опору	Расход материалов и объем работ на опору: Бетон (м³) М 300	Бетон (м³) М 400	Металл (кг) Арматура Класс А-I	Арматура Класс А-III	Анкерные болты	Закладные металлические детали	Итого: металла	Щебеночная подготовка м³	Земляные работы: Выемка (м³)	Планировка (м²)	Обратная засыпка грунта (м³)	Насыпь (м³)	Гидроизоляция	Шпунтовое ограждение (м²)
У35-1	АС-120	30°	III-IV	Сложный климатический район, I, II, III, IV	Фундаментные блоки №1 и №2	Фундамент	Ф1-А	1	2	—	2	66	444	56	28	594	1,3	155	13	150	—	—	69
						Ригель	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Детали крепления	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Болты	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
					Фундаментные блоки №3 и №4	Фундамент	Ф1-А	1	2	—	2	66	444	56	28	594							
						Ригель	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Детали крепления	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
							—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Подпятник плитный	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—							
						Итого:	—	—	—	2	132	888	112	56	1192	1,3	155	13	150	—	—	69

Примечания:

1. Все работы, связанные с устройством фундаментов (рытье котлованов, установка фундаментов, обратная засыпка и т.д.), должны производиться в строгом соответствии с указаниями раздела 10 СН и ПШ-А.6-67 и настоящего чертежа.
2. Установка фундаментов должна производиться в осушенной котловане по заданным размерам с отклонениями от них не более указанных на чертеже.
3. Под каждый фундамент необходимо выполнить щебеночную подготовку толщиной 100мм.
4. После установки и выверки фундаментов производится обратная засыпка котлована грунтом слоями 25÷30 см. с тщательным уплотнением каждого слоя до объемного веса 1,6 т/м³ и контролем влажности грунта. Грунт засыпки должен удовлетворять требованиям главы СН и ПШ-Б.1-71.
5. Запрещается применять для обратной засыпки торф, ил, растительные, иловатые и др. грунты с примесями органических веществ.
6. При подъеме опоры на фундаменты необходимо предусмотреть установку упоров, полностью воспринимающих горизонтальные монтажные усилия.
7. После установки опоры на фундаменты шайбы анкерных болтов приварить к плите башмака опоры.

1972г.	Установочные чертежи фундаментов под унифицированные стальные анкерно-угловые опоры 35÷330кВ	Образец установочного чертежа фундаментов под опору У35-1	Типовой проект 407-4-41	Альбом I	Лист КС-14

Энергосетьпроект Северо-Западное отделение г. Ленинград

407-4-41 ТМ I-35

Гл. инж. отд. Ковалев; Гл. инж. проекта Смирнов; Нач. отд. Ивановский; Гл. спец. Соколов; Нач. гр. Ивановский; Ст. инж. проекта Смирнов; Инж. Соколов; Инж. 1 кат. Ивановский; Инж. 2 кат. Соколов; Инж. 3 кат. Ивановский; Инж. 3 кат. Соколов