

Типовые решения

3.407 - 123

Фундаменты под унифицированные опоры
ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий

Выпуск 3

Закрепления опор на скале

ТИПОВЫЕ РЕШЕНИЯ

3.407 - 123

Фундаменты под унифицированные опоры
ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий

Выпуск 1. Буронабивные и круглые фундаменты.

Выпуск 2. Новые конструкции свай, специальные конструкции
закреплений железобетонных опор.

Выпуск 3. Закрепления опор на скале.

Выпуск 4. Анкерующие и коробчатые фундаменты.

Выпуск 5. Поверхностные и плавающие фундаменты.

Выпуск 3

Разработаны
Северо-Западным отделением
института „Энергосетьпроект“
Минэнерго СССР

сф - 355-03

Главный инженер *Смирнов* /И. Носов/
Главный инженер проекта *Винт* /А. Соколов/

Технические решения
утверждены Минэнерго СССР
Решение N172 от 1.10.1975 г.

Рабочие чертежи
утверждены и введены в действие
Минэнерго СССР
Протокол N95 от 1.01.1978 г.

Перечень листов

№ п/п	Наименование	Номер листа	Стр.
1	Обложка	—	—
2	Титульный лист	—	1
3	Перечень листов	1+3	2+4
4	Общая пояснительная записка	4+6	5+7
Сборные и монолитные фундаменты на прочной скале.			
5	Пояснительная записка к фундаментам на прочной скале.	7+25	8+25
	1. Общие сведения	7	8
	2. Скальные основания. Требования к изысканиям и область применения скальных закреплений с помощью анкерных болтов.	7+15	8+16
	3. Описание конструкций	16	17
	4. Номенклатура фундаментов, область их применения и конструктивные особенности.	17	18
	5. Материалы конструкций.	18, 19	19, 20
	6. Требования к заводскому изготовлению сборных конструкций.	20	21
	7. Производство работ.	20	21
	8. Подбор закреплений.	21, 22	22, 23
	9. Техника-экономические показатели фундаментов на прочной скале.	23	24
	10. Обзорные листы.	24, 25	25, 26

№ п/п	Наименование	Стр.	Стр.
6	Геометрические размеры блоков БСЗ-2, БСЗ-1, БСЗ-2, БСЗ-4.	26	27
7	Геометрические размеры, спецификация остатков, сыпучих материалов БСЗ и БСЗ. Отдельные стержни 318+321	27	28
8	Ведомость марок арматуры и закладных деталей сборных элементов. Выборка стали и расход материалов.	29	30
9	Закладная деталь Д-540	29	30
10	Закладные детали Д-541- Д-543, Д-584, Д-585.	30	31
11	Якоряющие болты Д-545-Д-558. Шпильки 322+327	31	32
12	Якоряющие болты Д-557- Д-568. Шпильки 328+333	32	33
13	Фундаменты от 300 до 600 мм. Геометрические размеры. Расход материалов.	33	34
14	Фундаменты от 700 до 900 мм. Геометрические размеры. Расход материалов.	34	35
15	Фундаменты от 1000 до 1200 мм. Геометрические размеры. Расход материалов.	35	36
16	Фундаменты от 1300 до 1500 мм. Геометрические размеры. Расход материалов.	36	37
17	Образец установки фундаментов под опоры У110-1, У110-2.	37	38

Типовые решения разработаны в соответствии с действующими нормами и правилами и предусматривают мероприятия, обеспечивающие взрывную взрывопожарную и пожарную безопасность при эксплуатации здания.

Главный инженер проекта С.С. Соколов / А.С. Соколов /

				3.407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры БП.35-500 кв для особых условий использования			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	Г.г.
Разработ.	М.И. Савельев	К.И.И.	К.И.И.		Р	1	
Проектиров.	К.И. Савельев	К.И.И.	К.И.И.				
Инж. пр.	С.С. Соколов	К.И.И.	К.И.И.				
Глав. инж.	С.С. Соколов	К.И.И.	К.И.И.				
Ин. спец.	Ш.И.И.	К.И.И.	К.И.И.				
Инженер	К.И.И.	К.И.И.	К.И.И.				
					Перечень листов		ЗНЕРДОСБТБ Сед 300-Заводное г. Пермь, 1982 г.

Перечень листов

№№ п/п	Наименование	№№ листа	Стр.
18	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.	38	39
19	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-I-1, ФМС-II-1. Вариант: оболочка без штампованной детали Д-544. Марка ДП-1	39	40
20	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1. Выборка стали на арматуру. Расход материалов на фундаменты.	40	41
21	Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-I-2, ФМС-II-2	41	42
22	Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-I-2, ФМС-II-2. Выборка стали на арматуру. Расход материалов на фундаменты.	42	43
23	Фундаменты ФМС-I-4, ФМС-I-4, ФМС-II-4.	43	44
24	Фундаменты ФМС-I-4т, ФМС-I-4т, ФМС-II-4т	44	45
25	Фундаменты ФМС-I-4(4т), ФМС-I-4(4т), ФМС-II-4(4т). Выборка стали на арматуру. Расход материалов на фундаменты.	45	46
26	Закладная деталь Д-544.	46	47
27	Сетки С-507, С-508. Анкерные болты АБ-I-36, АБ-II-36, АБ-III-36, АБ-I-42, АБ-II-42, АБ-III-42.	47	48
28	Образец установки фундаментов под опору У110-1.	48	49
29	Фундаменты АС-2-36, АС-2-42, АС-4-36, АС-4-42.	49	50
30	Металлическая деталь Д-582. Анкерующие болты Д-583, Д-590.	50	51
31	Металлическая деталь Д-583.	51	52
32	Образец установки фундаментов под опору П220-1	52	53
33	Фундамент СС-1	53	54
34	Металлические детали Д-594 и Д-595	54	55

№№ п/п	Наименование	№№ листа	Стр.
Фундаменты на трещиноватой скале			
35	Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале.	55+63	56+69
	1. Общие сведения, область применения	55	56
	2. Описание конструкций	56+61	57+62
	3. Материалы конструкций	61, 62	62, 63
	4. Производство работ	62, 63	63, 64
	5. Указания по подбору фундаментов	64, 65	65, 66
	6. Техника-экономические показатели фундаментов на трещиноватой скале.	66	67
	7. Обзорные листы.	67, 68	68, 69
36	Фундаменты типа ФМС-I. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	69	70
37	Фундаменты типа ФМС-I. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	70	71
38	Фундаменты типа ФМС-II. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	71	72
39	Фундаменты типа ФМС-II. Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	72	73
40	Фундаменты типа ФМС-I. Спецификация арматуры.	73	74
41	Фундаменты типа ФМС-I. Выборка стали.	74	75
42	Фундаменты типа ФМС-I. Расход материалов.	75	76

№№ п/п, наименование, количество и дата
 5/10/88 № 4

3.401-123	Вып. 3	Лист
2		

Конспект № 2 докум. Подпись _____
 Канделаки А. В. форма 12
 С.Ф. - 355/103

Перечень листов

№/п/п	Наименование	№ лист	Стр.
43	Фундаменты типа ФМТС. Закладные детали. Марки Д-569-Г Д-574	76	77
44	Образец установки фундаментов под опоры У110-1, У110-2	77	78
45	Фундаменты типа ФМТС-I, ФМТС-II-1, ФМТС-III-1. Геометрические размеры, армирование.	78	79
46	Фундаменты типа ФМТС-I, ФМТС-II, ФМТС-III-1. Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов.	79	80
47	Фундаменты типа ФМТС-I-1, ФМТС-II-1, ФМТС-III-1. Вариант оголовка без штампованной детали Д-113. Марка ОП-1.	80	81
48	Фундаменты типов ФОТС-I-2, ФОТС-II-2. Геометрические размеры, армирование	81	82
49	Фундаменты типов ФОТС-I-2, ФОТС-II-2. Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали. Расход материалов.	82	83
50	Металлические закладные детали. Марки Д-577, Д-578.	83	84
51	Образец установки фундамента под опору П10-4	84	85
52	Фундаменты типов ФОТС-I-4, ФОТС-II-4. Геометрические размеры, армирование.	85	86
53	Фундаменты типов ФОТС-I-4, ФОТС-II-4. Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов.	86	87

№/п/п	Наименование	№ лист	Стр.
54	Фундаменты типа ФОТС закладные детали. Марки Д-575, Д-579, Д-580.	87	88
55	Образец установки фундаментов под опоры У110-1, У110-2.	88	89
56	Фундамент типа ЯТС. Геометрические размеры, армирование.	89	90
57	Металлическая закладная деталь Марка Д-576.	90	91
58	Образец установки фундаментов под опору П220-1.	91	92

ГОСТы, примененные в проекте

380-71*	6727-53*	10181-76	19282-73
5058-65**	7798-70*	11371-68*	13015-75
5781-75	9467-75	11534-75	
5915-70*	10180-74	19281-73	

Список примененных проектов

Унифицированные фундаментные конструкции ВЛ 35-500 кВ, ЦНТП.3.407-115, выпуск 2

Вх. лист	№ докум.	Подпись	Дата
----------	----------	---------	------

3.407-123

Вып. 3

Лист
3

Общая пояснительная записка

1. Общая часть.

Настоящие типовые решения выполняются в соответствии с паз. 32 плана типового проектирования Госстроя СССР на 1977 год.

В работе даны фундаментные конструкции и схемы закреплений унифицированных опор ВЛ 35-500 кВ в особых грунтовых условиях, а также закрепления, учитывающие новые прогрессивные способы производства работ и конструкции, рационально использующие работу грунта ненарушенной структуры.

Новые конструкции и схемы закреплений могут быть использованы не только в „нетиповых“, особых грунтовых условиях, но благодаря их технологичности и рациональной работе могут быть в ряде случаев с успехом применены взамен традиционных закреплений и в обычных грунтовых условиях.

Настоящая работа является сводной и в ней используются материалы ранее выполненных институтом „Энергосетьпроект“ разработок, а также учитывается опыт, накопленный строительными-монтажными организациями и опыт изготовления сборных железобетонных конструкций на заводах.

Типовые решения состоят из 54 выпусков, в которых приведены следующие группы фундаментов и схем закреплений унифицированных опор.

1. Буранообидные фундаменты обычные и с применением оболочек.
2. Крутые фундаменты, устанавливаемые в сварленные котлованы большого диаметра.
3. Новые типы свай и свайных звеньев.
4. Специальные конструкции и схемы закреплений железобетонных опор, в том числе:
 - закрепления с помощью клиньев
 - сваи с закрылками
 - фундаменты стаканного типа
 - телескопические фундаменты
 - закрепление с помощью вертикальных ригелей.
5. Закрепления опор на прочной монолитной скале.
6. Закрепления опор на трещиноватой скале.
7. Анкерующие фундаменты.
8. Каробчатые фундаменты.
9. Поверхностные фундаменты.
10. Плавающие фундаменты.

В настоящем выпуске типовых решений даны рабочие чертежи, Закреплений опор на скале.

				3.407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 для особых грунтовых условий.			
Ил. Лист				К.обуч.		Лит. Лист	
				Лит. Лист		Лит. Лист	
Рук. пр. Пунчик				Л. 2/2		Р 4	
Лит. пр. Соколов				Л. 1/1			
Л. спец. Штин				Л. 1/1			
Вед. техн. Курнаев				Л. 1/1			
				Общая пояснительная записка		Энергосетьпроект Север-Западное отделение г. Ленинград	

Выпуска

из заключения по экспертизе на новизну и патентоспособность типового проекта.

При разработке типовых решений, фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий инв № 9432тн- выпуски 1-5 были рассмотрены следующие патентные материалы:

а) СССР-перечень патентов, действующих в СССР по состоянию на 1 января 1975г и бюллетени, Открытия, изобретения, промышленные образцы, товарные знаки с 1 января 1975г. по 5 июня 1977г. по классам Е 02д 5/00, 5/22 ÷ 5/66, 27/00 ÷ 27/16, 27/42, 27/50; Е 04с 3/30; Е 04н 12/00.

б) Болгария - библиографический сборник действующих патентов по состоянию на 1 июня 1965г и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968 ÷ 1974г.г. и бюллетень № 1 за 1975г, классы те же, что по СССР;

в) Венария- библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968 ÷ 1975гг и бюллетени с № 1 по № 6 за 1976г, классы те же, что по СССР;

г) ГДР- библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966 ÷ 1975гг и бюллетени с № 1 по № 12 за 1976г, классы те же, что по СССР;

д) Польша - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968 ÷ 1975гг. и бюллетени с № 1 по № 4 за 1976г, классы те же, что

по СССР;

е) Румыния - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968 ÷ 1974гг и бюллетени с № 1 по № 2 за 1975г, классы те же, что по СССР;

ж) Чехословакия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968, 1969, 1971 ÷ 1975гг и бюллетени с № 1 по № 4 за 1976г. классы те же, что по СССР;

з) Югославия - библиографические сборники действующих патентов по состоянию на 1 января 1966г. и библиографические патентные бюллетени за 1966г, 1968-1975г.г. и бюллетени с № 1 по № 2 за 1976г, классы те же, что по СССР.

Патентные материалы просмотрены по патентным фондам СЗО института «Энергосетьпроект» и библиотеки Ленинградского центрального бюро технической информации.

Кроме того просмотрены книги и реферативные журналы по данной теме с 1962г по 10 июня 1977г.

В проекте использованы следующие изобретения:

№ п/п	№ докум	Подпись	Дата	Лист
				5

3.407-123

Вып. 3

Копировано: 12
с 0-355-03

а) авторское свидетельство № 531744
"Способ изготовления предварительно-напря-
женных трубчатых элементов."
Заявитель - СЗО "Энергосетьпроект"
Авторы: А.С. Соколов и С.А. Штима.

б) заявка № 2087007/33.
Заявитель - СЗО "Энергосетьпроект"
Авторы: Ю.А. Габлия, А.И. Курнасов и И.И. Штима
По данной заявке имеется решение Госкомитета по
делам изобретений и открытий от Января 1977г. о
выдаче авторского свидетельства.

в) авторское свидетельство № 231389.
"Опора линии электропередачи высокого на-
пряжения."
Заявитель - СЗО "Энергосетьпроект"
Авторы: К.П. Крюков и И.Г. Иванов.

г) авторское свидетельство № 388648
"Способ закрепления строительных аппаратных элементов в
грунте". Заявитель - ин-т "Энергосетьпроект"
Авторы: Е.Н. Бухарин, Ю.А. Габлия и Л.М. Левин.

В процессе разработки проекта подана заявка на
предлагаемое изобретение № 2464615/33 от 21.03.77г.
"Способ закрепления в грунте стойки."
Заявитель - СЗО "Энергосетьпроект"
Авторы: Б.М. Пинчук, А.С. Соколов.

Общие выводы: типовые решения, фундам. и унифицированные аппараты ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий инв. № 9432тм выпуска 1-5 обладают патентной чистотой в отношении СССР, Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, Чехословакии и Югославии
Выпуску составил
14 июня 1977г. Камыш - Р.Т. Каппевская

Выпуска

из патентного формуляра инв. № 9432тм-6.
Типовые решения, фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий."

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

В разработанном проекте все составные элементы проекта обладают патентной чистотой. Комплектующих изделий, не обладающих патентной чистотой, не имеется.

Патентный формуляр составлен 14 июня 1977г.
Проверка патентной чистоты проводится в связи с новой разработкой проекта и возможностью применения его в социалистических странах.

Выпуску составил
14 июня 1977г. Камыш - Р.Т. Каппевская

Изм.	Исп.	№ докум.	Подпись	Дата

3.407-123

Вып 3

Лист
6

Каппевская: А.С. Соколов 12

Пояснительная записка к фундаментам на прочной скале.

1. Общие сведения.

Разработанные в настоящей части выпуска фундаменты предназначены для закрепления унифицированных опор ВЛ35+500кв на прочных монолитных (неразборных) скальных основаниях, опускающих непосредственную заделку скальных болтов.

Характеристики таких скальных оснований приведены в следующем разделе настоящей пояснительной записки.

В настоящем выпуске разработаны три разновидности фундаментных конструкций:

- а) сборные железобетонные фундаменты
- б) монолитные железобетонные фундаменты
- в) металлические конструкции.

Во всех этих типах закреплений применяются анкерные болты $\Phi 36$ и $\Phi 42$ мм, раскливаемые в шпурах $\Phi 50$ - 60 мм с последующей заливкой шпура раствором.

Верхние опорные плоскости фундаментов под свободнаястоящие металлические опоры должны быть выведены на одну отметку.

В связи с этим в проекте предусмотрены фун-

даменты каждого типа разной высоты, исходя из предельного перепада (разности отметок) поверхности скалы в местах опирания башмаков опор 1,2 м.

Узлы крепления опор на оттяжках не требуют их выведения на одну отметку.

Предельная разность в отметках скалы в местах крепления оттяжек и места установки стойки не должно превышать ± 4 м.

2. Скальные основания. Требования к изысканиям и область применения скальных закреплений с помощью анкерных болтов.

При проведении инженерно-геологических исследований для решения вопроса о

				3,407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35+500кв для особых грунтовых условий			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	Лист	Листов
					Р	7	
Рис. №	Линчук	И.И.			Пояснительная записка к фундаментам на прочной скале Копирован: 1952 г. 12 сф-355-03		
Л. №	Савельев	В.И.					
Л. №	Штан	В.И.					
Л. №	Курносая	С.С.					
					ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТА Северо-Западного управления г. Ленинград		

возможности закрепления опор линий электропередачи на скале с помощью скальных болтов с относительно небольшой длиной заделки (30+35д) путём расклинки и замоноличивания цементным раствором в шпурах необходимо рассмотреть в комплексе следующие основные вопросы:

- 1) Географическое местоположение районов с наиболее частым выходом на поверхность прочных монолитных скал;
- 2) петрографический состав и крепость пород;
- 3) трещиноватость пород;
- 4) водопроницаемость и водостойкость пород;
- 5) морозостойкость пород;
- 6) дополнительные изыскательские данные

1. Географическое местоположение районов с наиболее частыми выходами на поверхность прочных монолитных скал.

Скальные породы, пригодные для крепящая опора ВЛ посредством скальных

болтов, заделанных в шпурах, встречаются чаще всего на территориях, подвергающихся оледенению, т.к. при отступлении ледников древняя наиболее разрушенная часть скальных пород была срезана. К таким территориям прежде всего относятся север Европейской части СССР, который в четвертичный период был покрыт ледником. Выходы прочных монолитных скал достаточно часто наблюдаются на Кольском полуострове, в Карелии, на Севере Коми АССР. Аналогичные условия наблюдаются в горных хребтах Юга Европейской и Азиатской части СССР, где имело место четвертичное оледенение долинного типа.

Возможность применения закрепленных с помощью анкерных болтов на скальных породах Севера Азиатской части СССР, также подвергавшихся воздействию двигавшегося льда, должна быть дополнительно изучена в связи с наличием там вечной мерзлоты.

						3.407-123	Лист
							8

Копирован: 1-1, вариант 12
А. С. С. С.

В остальных районах нашей страны, не подвергавшихся оледенению, верхний слой скальных пород, как правило, разрушен в значительно большей степени. Применение закреплений с помощью анкерных болтов в этих районах также возможно, однако требует особенно тщательного изучения петрографического состава и физического состояния скальных пород.

2. Петрографический состав и крепость пород

Исходя из петрографического состава пород, закрепление с помощью анкерных болтов возможно преимущественно в магматических породах, и частично, в метаморфических и осадочных. Из магматических пород сюда относятся интрузивные и эффузивные породы: граны и гранитоиды, сиениты, диориты, габбро, перидотиты, пираксениты, базальты, диабазы, порфириты. Метаморфические породы: гнейсы, кварциты, джеспилиты, роговики, кремнистые сланцы, мрамор.

Осадочные породы: песчаники, известняки, конгломераты на кремнистом или железистом цементе, доломиты.

Кроме петрографического состава, одновременно должна учитываться крепость пород, как условная величина приблизительно показывающая сопротивляемость пород разрушению. Основным критерием определения прочности скальных пород в массиве являются классификация профессора Протоdjeяконова М.М.

По шкале Протоdjeяконова М.М. к породам, в которых возможна скальная заделка апар, относятся первые пять категорий пород (I, II, III, IIIa, IV) с коэффициентом крепости 20-6, т.е. с прочностью породы при сжатии 2000-600 кг/см².

3. Трещиноватость пород

Одним из основных факторов, определяющих возможность использования скальных пород для закреплений с помощью анкерных болтов, является

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

3.407-123

Вып. 3

Лист
9

Контроль: *А.В. Яковлев* страница 12
16-355-174

трещиноватость. Она характеризует степень устойчивости и прочности скального массива и блочность пород.

Изучение и документация трещиноватости производится геологом в полевых условиях и состоит из генетической классификации трещин и количественной её оценки.

А. Генетическая классификация трещиноватости

По своему происхождению трещины группируются в три основных генетических типа:

- а) литогенетические,
- б) тектонические,
- в) экзогенные

а) Литогенетическая группа трещин, включающая трещины первичной отдельности и трещины напластования, в целом допускают применение скальной забелки опор.

Исключение составляют трещины, образующие столбчатую отдельность в базальтах и сферическую или шаровую отдельности в диабазе, базальтах и ваббро.

При наличии таких трещин применение закреплений с помощью анкерных болтов не рекомендуется.

Особого внимания, в каждом частном случае, требуют трещины первичной отдельности в песчаниках и конгломератах, которые являются часто пересекающимися, наклонными и изгибающимися.

Они разбивают породу на отдельные неправильной, сложной формы, в связи с чем здесь требуется тщательное изучение и измерение блочности пород.

При закреплении опор в таких породах необходимо большее заглубление анкеров для вовлечения большей массы породы сопротивлению на вырывание. Трещины напластования в осадочных породах, образующие столбчатые и тонкоплитчатые отдельности, учитываются в оценке трещиноватости массива совместно с трещинами первичной отдельности. Тонкоплитчатые

Изм. лист № 2 от 19.04.1983

3.407-123

Витр.3

Лист
10

Копирезерв. черт. 12

сф-355-03

менее 0,3 м осадочные породы и танкарасланцеванные метаморфические породы использовать для крепления опор с помощью анкерных болтов.

б) Тектоническая группа трещин подразделяется на трещины, связанные с зонами тектонических разломов и не связанные с зонами разломов.

Наличие тектонических трещин в породе в целом является противопоказанием для применения специальных фундаментов на скале, т. к. они характеризуются выдержанностью по простиранию и значительной глубиной, образуют частую систему параллельных трещин, иногда имеют зеркала скольжения на стенках, местами выполнены милолитом или брекчией трения и т. п. Исключением могут служить редкие единичные тектонические трещины, ориентировка которых достаточно точно установлена.

в) Экзогенные трещины представлены, в основном, трещинами вывет-

ривания, реже трещинами разгрузки и трещинами оползневого характера.

Наибольшее распространение и значение имеют трещины выветривания, образующие зону выветривания пород различной мощности. Эти трещины обусловлены физическим выветриванием и могут быть первичными или развиваться по трещинам другого генезиса, расширяя их.

Трещины выветривания характеризуются невыдержанной ориентировкой, извилистостью и неравномерностью распределения.

В связи с климатическими условиями трещины выветривания, сильно сгущаясь, приводят к разрушению породы на обломочную массу.

Поэтому зона активного выветривания пород в районах, расположенных вне области, подвергшейся оледенению, при устройстве закреплений с помощью анкерных болтов

должны

						3.407-123	Вып.3	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				11

Копировано: *Ленинград* формат 12
сф-355-03

полностью сниматься. Трещины разгрузки склонов («бартовова отпора») связаны с разгрузкой массива пород от естественного напряжения вблизи бартов глубоких эрозионных врезов. Они развиваются по ранее существовавшим трещинам, ориентированы параллельно или под острым углом к склону и могут сопровождаться отрывом крупных блоков породы. В связи с этим расположение фундаментов опор ВЛ в непосредственной близости к бартам и склонам долин не рекомендуется.

Наличие трещин, связанных с оползневыми явлениями, исключает возможность установки опор на таких участках.

Б. Количественная оценка трещиноватости.

Для количественной характеристики трещиноватости массива скальных пород в полевых условиях, в обнажении, изучаются: ориентировка трещин в пространстве (системы трещин по генетическим типам), протяженность, ширина, густота, глубина

заполнения, описание стенок. Эти величины фиксируются в расчетной таблице трещиноватости и используются для вычисления коэффициента трещинной пустотности, под которым понимается отношение площади трещин к площади породы, выраженное в процентах.

Способ полевой количественной оценки трещиноватости приведен в руководстве Гидроэнергопроекта - «Методы геологического изучения трещиноватости горных пород при инженерно-геологических исследованиях» 1957г.

Коэффициент трещинной пустотности, с учетом грабации трещин по их ширине, является основным критерием для количественной оценки трещиноватости в инженерно-геологической классификации пород, которая выражается следующим образом:

- 1) слабая трещиноватость (ктр < 2%)
Волосные и тонкие трещины шириной менее 1мм, единичные трещины

Имя	Фамилия	№ докум.	Подпись	Дата	

3.407-123

Вып.3

Лист
12

шириной 2 мм;

2) средняя трещиноватость ($K_{тр} = 2-5\%$).

Тонкие трещины шириной до 1 мм составляют 50% общего количества, имеются мелкие трещины шириной 2-5 мм и средние трещины шириной 5-20 мм;

3) сильная трещиноватость ($K_{тр} = 5-10\%$).

Наряду с мелкими трещинами присутствуют и крупные шириной 20-100 мм в среднем количестве 10-20%.

4) Очень сильная трещиноватость ($K_{тр} = 10-20\%$) и исключительно сильная трещиноватость ($K_{тр} > 20\%$). Наряду с мелкими трещинами присутствуют крупные и очень крупные трещины шириной 20-100 мм и больше. Применение анкерных болтов для крепления опор на скале рекомендуется при слабой трещиноватости пород, а при условии снятия верхней выветренной части пород - при средней и сильной степени трещиноватости пород.

4. Водопроницаемость и водостойкость пород.

Одним из объективных косвенных показателей прочности и степени трещиноватости скального массива является водопроницаемость пород.

Водопроницаемость характеризуется коэффициентом фильтрации и величиной удельного водопоглощения пород, которые находятся в прямой зависимости от степени трещиноватости пород. Скальные породы по этим двум взаимосвязанным характеристикам - степени трещиноватости и водопроницаемости, подразделяются на:

1. Сильнотрещиноватые, сильноводопроницаемые породы с удельным водопоглощением до $Q_0 > 1$ л/мин и коэффициентом фильтрации $K_f > 1 \cdot 10^{-3}$ см/сек.

2. Среднетрещиноватые, средневодопроницаемые породы:

$Q_0 = 0,05 - 1$ л/мин; $K_f = 1 \cdot 10^{-6} - 1 \cdot 10^{-3}$ см/сек.

3.401-123

3. Слаботрещиноватые, слабаводопроницаемые породы:

$q_0 = 0,01 - 0,05$ л/мин.; $K_f = 1 \cdot 10^{-8} - 1 \cdot 10^{-6}$ см/сек.

4. Практически нетрещиноватые весьма слабаводопроницаемые породы:

$q_0 = 0,01$ л/мин.; $K_f < 1 \cdot 10^{-8}$ см/сек.

Исходя из этой классификации, для закрепления с помощью анкерных болтов безусловно могут быть рекомендованы весьма слабаводопроницаемые и слабаводопроницаемые породы.

Определение водопроницаемости пород обычно производится опытными работами путем нагнетания воды в скважину или откачками.

В связи с тем, что проведение таких работ в условиях линейных изысканий практически невыполнимо, суждение о степени трещиноватости массива может быть сделано только по полевому описанию геолога.

Скальные породы по их отношению к воде классифицируются по стойкости против растворения (выщелачивания) на водостойкие и водонестойкие

К водостойким породам относятся все магматические и метаморфические породы, а также осадочные породы на кремнистом цементе. К категории водонестойких (выщелачивающихся) пород из пород, рекомендованных по крепости, относятся известняки, доломитизированные известняки и известковистые песчаники. Способность известняков к выщелачиванию обуславливает возможность развития в них карста (пустоты, каверны, пещеры и т.п.), в связи с чем в районах, где активно проявляются современные карстовые процессы и где положение карстовых полостей точно не определено, устройство скальных закреплений опор не рекомендуется.

5. Морозостойкость пород.

Одним из признаков, служащих для инженерно-геологической характеристики пород, является

Имя, № листа, Подпись и дата, 3.401-123-15

Имя	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.401-123	Вып. 3	Лист 14
-----	------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копирован в архив 1955-12

морозостойкость

К породам менее стойким к процессам морозного выветривания относятся крупнозернистые полиминеральные породы, обладающие неодинаковыми коэффициентами температурного расширения.

Примером таких пород являются кафельские крупнозернистые граниты - раповики, некоторые песчанники и кварцламераты, мощность зоны свежего выветривания в которых превышает 1-1,5 м.

Поэтому скальные закрепление опор в таких породах может быть рекомендовано при снятии зоны морозного выветривания.

Породы мелкозернистого сложения, сливные, мономинеральные, а также ряд других, входящих в перечень рекомендованных пород для скальной заделки опор по их прочности, при решении поставленной задачи можно считать практически морозостойкими,

так процессы морозного выветривания в обычных условиях происходят достаточно медленно.

На основании полевых исследований и изучения выше приведенных вопросов геологом дается заключение о возможности применения анкерующих болтов для крепления унифицированных опор ВЛ 35-500 кв на скале.

В саба сложных случаях окончательное решение вопроса о пригодности скального массива для закрепления опор производится с помощью опытных испытаний на забивку и извлечение анкеров.

в. Дополнительные изыскательские данные.

Для проектирования скальных фундаментов необходимо знать во всех точках опирания конструкций опор.

- а) отметки поверхности нескального грунта
- б) отметки поверхности прочной монолитной скалы, допускающей непосредственную заделку скальных болтов.

15/11/11

Изм.	Лист	№	Век.	и	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 15
------	------	---	------	---	---------	------	-----------	--------	------------

Копировать: ...

3. Описание конструкции.

А. Сборные железобетонные фундаменты.

Сборные железобетонные фундаменты собираются из блоков размером в плане 0,3х0,3 м и высотой 0,3 м (блок БСЗ) и 0,2 м (блок БС 2).

По периметру блоков имеются 8 сквозных отверстий диаметром 80 мм. Верхние блоки, кроме того, имеют узел для крепления опоры

- штырь - для установки стоек аппаратуры (шифр блока БСЗ-1).
- 2 болта с базой 200 мм - для установки промежуточных свободностоящих опор (шифр блока БСЗ-2)
- 4 болта с базой 250 мм - для установки анкерно-узловых, промежуточно-узловых и тяжелых промежуточных опор (шифр блока БСЗ-4).
- петлю - для крепления оттяжек опор (шифр блока БСЗ-0)

То или иное количество блоков в зависимости от требуемой высоты фундамента укладываются на растворе друг на друга и прикрепляются к скале четырьмя, шестью и восемью болтами ф 36 или 42 мм в зависимости от величины действующих на фундамент нагрузок, в отверстия без болтов устанавливаются шпильки. Все отверстия в блоках заполняются раствором.

Из блоков двух типоразмеров (высотой 0,3 и 0,2 м) могут быть получены фундаменты высотой от 0,3 до 1,5 м с шагом высоты фундамента 0,1 м. Всего с применением блоков 2-х типоразмеров (5-ч марок) может быть собрано 144 типа фундаментов ФБС, отличающихся высотой, решением оголовка, а также количеством и диаметром скальных болтов. Обзорные листы фундаментов типа ФБС см. листы 24, 25. Образец установочного чертежа фундаментов с применением сборных блоков см. лист 37.

Б. Монолитные железобетонные фундаменты.

Монолитные фундаменты представляют собой железобетонную усеченную пирамиду с уклоном граней 3:1. Анкерные болты проходят через тело бетона и заделываются в скале. По периметру пирамиды устанавливаются продольные стержни-выпуски, также заделываемые в скалу на глубину 0,5 м по высоте пирамиды-комуты, по верхней грани-арматурные сетки.

- Размер верхней площадки фундамента принят
- при установке штыря - 400х400 мм
- при установке двух болтов - 500х500 мм
- при установке четырех болтов - 600х600 мм.

3.407-123

Имя и фамилия автора проекта и дата 1952 г. 11.10

Имя	Лист	№ докум	Имя	Дата	3.407-123	Лист
						16

Котировка № 2 1952 г. 11.10 с.ф. 355-03

4. Номенклатура фундаментов, область их применения и конструктивные особенности
ясна из приведенной ниже таблицы:

Шифр ф-та	Высота ф-та над поверхностью скалы	Кол. траверзных стержней в выпусках	Решение оголовка фундамента	Область применения
фмс-I-2	от 0,2м до 0,4м	4	2 болта М36(М42) с базой 200мм	Промежуточные металлические опоры
фмс-I-4			4 болта М36(М42) с базой 250мм	Анкерно-угловые прочные угловые металл. опоры
фмс-I-4т			4 болта М36(М42) с базой 350мм	Тяжелые анк-угловые высокие металл. опоры
фмс-I-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой оп)	Стойки опар на оттяжках
фмс-II-2	от 0,4м до 0,8	8	2 болта М36(М42) с базой 200мм	Промежуточные металлические опоры
фмс-II-4			4 болта М36(М42) с базой 250мм	Анк-угловые прочные угловые металл. опоры
фмс-II-4т			4 болта М36(М42) с базой 350мм	Тяжелые анк-угловые высокие металл. опоры
фмс-II-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой оп)	Стойки опар на оттяжках
фмс-III-2	от 0,8м до 1,4м	12	2 болта М36(М42) с базой 200мм	Промежуточные металлические опоры
фмс-III-4			4 болта М36(М42) с базой 250мм	Анк-угловые прочные угловые металл. опоры
фмс-III-4т			4 болта М36(М42) с базой 350мм	Тяжелые анкерно-угловые опоры
фмс-III-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой оп)	Стойки опар на оттяжках

Фундаменты с двумя болтами даны на листах 41, 42
Фундаменты с четырьмя болтами с базой 250мм на листах 43+45
Фундаменты с четырьмя болтами с базой 350мм на листах 43+45
Фундаменты со штырем даны на листах 38+40.
Образец установочного чертежа с применением металлических фундаментов см. лист 48.

В. Металлические фундаментные конструкции

Разработанные в настоящем проекте металлические фундаментные конструкции предназначены для закрепления опар на оттяжках.

Фундаменты ЯС-анкера скальные, предназначены для крепления оттяжек:

- АС-2-36 - состоит из металлической детали Д-582, крепящейся к скале двумя болтами М36;
- АС-2-42 - тоже, но крепящейся двумя болтами М42;
- АС-4-36 - состоит из металлической детали Д-583, крепящейся к скале четырьмя болтами М36;
- АС-4-42 - тоже, но крепящейся четырьмя болтами М42

Фундамент СС-1 - стакан скальный, предназначен для установки стоек опар на оттяжках, проектное положение стакана фиксировано двумя шпильками

Кол. листов	№ докум.	Подпись	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 17
-------------	----------	---------	------	-----------	--------	---------

Копировала: А.А. Воронин 12
Ф. 355-03

Ф-е см, заделанными в сколу.
Сблизец установки фундаментов под опору
на оттяжках см. лист 52

5. Материалы конструкций.

А. Бетон.

1. Фундаменты изготавливаются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие 300-сборные блоки типа БС 150-200-манолитные фундаменты и подбетанка. Марка бетона по морозостойкости не ниже Мрз 150, по водонепроницаемости не ниже В4.
2. Заливка шпуров производится цементным раствором марки по прочности на сжатие не ниже 200.
3. Марки бетона и раствора для фундаментов, возводимых в районах с расчетной температурой ниже -40°C , должны быть скорректированы в соответствии с данными опыта эксплуатации железобетонных конструкций в этих районах.
4. Цемент и инертные, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям СНиП.
5. Контроль прочности бетона элементов производится в соответствии с ГОСТ 10180-74 (Бетон тяжелый. Методы определения прочности), ГОСТ 10181-76 (Бетон тяжелый. Методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси).

Контроль тепловлажностной обработки сборных элементов производится в соответствии с „Инструкцией по пропариванию бетонных и железобетонных изделий на заводах.“

Б. Арматура.

- В качестве арматуры фундаментов применяется:
1. Стержневая горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-75 марок 25Г2С или 35ГС для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65*, причем для ВЛ проходящих в районах с температурой воздуха ниже -40°C , не должны применяться сталь 35ГС.
 2. Стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I (ГОСТ 5781-75, ГОСТ 380-71*). При этом для ВЛ, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха от -30°C и выше применяется кипящая сталь марки ВСт 3 кл 3, при температуре от -31°C до -40°C марки ВСт 3 сп 2, при температуре ниже -40°C марки ВСт 3 сп 2.
 3. Для монтажных петель применяется стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I по ГОСТ 5781-75 из углеродистой стали марки ВСт 3 сп 5 по ГОСТ 380-71* с гарантией свариваемости.

Изм. лист № докум.	Подпись	Дата	

3.407-123

Вып. 3

Лист
18

Калининград, А.И. 12
в.р. 355-03

В. Металлические детали и анкерные болты.

Материал металлических деталей и анкерных болтов — углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСт 3 по ГОСТ 380-71*, класса прочности $\sigma_{\text{ср}}/2\sigma_{\text{ср}}$ удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии.

Марки стали применяются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей

Толщина элемента в мм	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geq -30^\circ\text{C}$	Расчетная температура воздуха $-31^\circ\text{C} \leq t \leq -40^\circ\text{C}$
от 5 до 10	ВСт 3 пс 6	ВСт 3 пс 6
от 11 до 25		ВСт 3 пс 5
от 30 до 40	ВСт 3 сп 3	

Анкерные болты следует применять из стали марки ВСт 3сп 2 по ГОСТ 380-71* или, при соответствующем обосновании, из стали марок 09Г2С и 10Г2С1-2 по ГОСТ 19281-73.

В районах с расчетной температурой ниже -40°C применяются низколегированные стали для сварных конструкций по ГОСТ 19281 и 19282-73, удовлетворяющие требованию загиба в холодном состоянии и ударной вязкости согласно ГОСТ 19281 и

19282-73. Марки сталей назначаются в соответствии с таблицей

Температура в градусах	Марка стали	Толщина элемента	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			$t \geq -40^\circ$	$t \leq -30^\circ$	После механического старения
$-40^\circ \leq t \leq 50^\circ\text{C}$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-12	6-80	+	—	+
	10Г2С1-12	6-40	+	—	+
$-50^\circ \leq t \leq 65^\circ$	09Г2-12	6-10	+	—	+
	09Г2С-15	21-80	—	+	+
	10Г2С1-15	6-60	—	+	+

Анкерные болты при расчетной температуре от -41°C до -65°C следует применять из стали марок 09Г2С-6 и 10Г2С1-6 по ГОСТ 19281-73. За расчетную температуру принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с таблицей СНиП I-A. 6-72. Материал металлоконструкций должен быть указан в проекте конкретных линий и заказе стали для него.

6. Требования к заводскому изготовлению сборных конструкций.

1. Фундаментные конструкции должны изготавливаться в строгом соответствии с требованиями СНиП, ГОСТ 13015-75, а также с учетом указаний настоящего раздела.
2. Арматурные сетки выполняются с применением контактной сварки. Перед установкой в опалубку сетки и отдельные стержни объединяются в пространственный каркас с помощью контактной сварки, выполняемой переносными клещами.
3. Закладные детали свариваются электродами Э429. Сварка арматуры и закладных деталей производится в соответствии с указаниями СН 393-69.
4. Монтажные петли заводятся за рабочую арматуру и привариваются к ней.
5. Защитный слой до рабочей арматуры должен быть не менее 30 мм.
6. Изготовление металлических деталей должно производиться в соответствии с техническими условиями ТУ34-004-73.
7. Металлические детали, не защищенные бетоном, после приварки к закладным частям подлежат окраске в соответствии с требованиями СНиП. Анкерные болты подлежат оцинковке горячим способом.

8. Изготовление и приемку конструкций следует производить в соответствии с указаниями ГОСТ 13015-75 "Изделия железобетонные. Общие технические требования" с учетом дополнительных требований:

- а) прочность бетона в момент отпуска фундаментов с завода должна быть не ниже 100% в зимнее время и 75% в летнее время;
- б) отклонение размеров от проектных не должно превышать:
 - ± 5 мм - для поперечных размеров, высоты и длины;
 - ± 2 мм - для расстояний между анкерными болтами
 - ± 5 мм - для выступающей части анкерных болтов.

7. Производство работ.

1. Все работы по устройству креплений на прочной скале производить в соответствии со СНиП II-V.5-62^а и II-33-76. Скальные болты должны поставляться с завода комплектно с гайками, шайбами и клиньями.
2. Верхний слой скалы, если он поврежден выветриванием или имеет трещины

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	3.401-123					Лист
										Вып.3
										20

должен быть удален без применения взрывов.

Перед установкой бетонных тумб поверхность скалы тщательно насесть и вымыть.

Особое внимание на насечку необходимо обратить при устройстве фундаментов для крепления стяжак.

3. Глубина заложения скальных болтов в скале должна строго соответствовать проекту. Установка болтов должна производиться по металлическому шаблону.

Обратить внимание на тщательность выполнения расклинки. Шпуров заливать пластичным цементным раствором марки не ниже 200.

На работы по закреплению скальных болтов должны составляться акты на скрытые работы.

4. Монолитный бетон тумб должен быть тщательно провибрирован.

5. Все металлические поверхности должны быть тщательно огрунтованы и окрашены.

Окраску производить в соответствии со СН и П III-33-76

8. Подбор креплений

1. Для подбора крепления сборных фундаментов типа ФБС в настоящем выпуске приведены графики несущей способности сборных фунда-

ментов на прочной скале, закрепляемых анкерными болтами: 4Ф36, 4Ф42, 6Ф42 и 8Ф42.

Подбор диаметров и количества анкерных болтов производится в зависимости от величины действующих вырывающих или сжимающих нагрузок N_x или $N_c(\tau_c)$ и изгибающих моментов $M(\tau_{cm})$ в сечении по заделке в скалу.

Изгибающий момент определяется отравнодействующей расчетных горизонтальных нагрузок с учетом возможной неточности установки фундамента (отклонение столба от вертикали). Прочность того или иного типа фундамента считается обеспеченной, если точка с координатами N_x/M лежит ниже кривой, построенной для соответствующего количества и диаметра анкерных болтов и правее вертикальной линии, ограничивающей прочность болтов в оголовке фундамента, предназначенных для крепления опоры.

2. Несущая способность монолитных фундаментов (типа ФМС) имитируется прочностью болтов при чистом растяжении.

3. При подборе анкерных болтов для крепления фундаментов типа ФС (фундаментов для крепления стяжак) прочность анкерных болтов принимать равной: для болтов М36-10Б7, для болтов М42-15Б7.

Изм.	Лист	№	из	кол.	Подпись

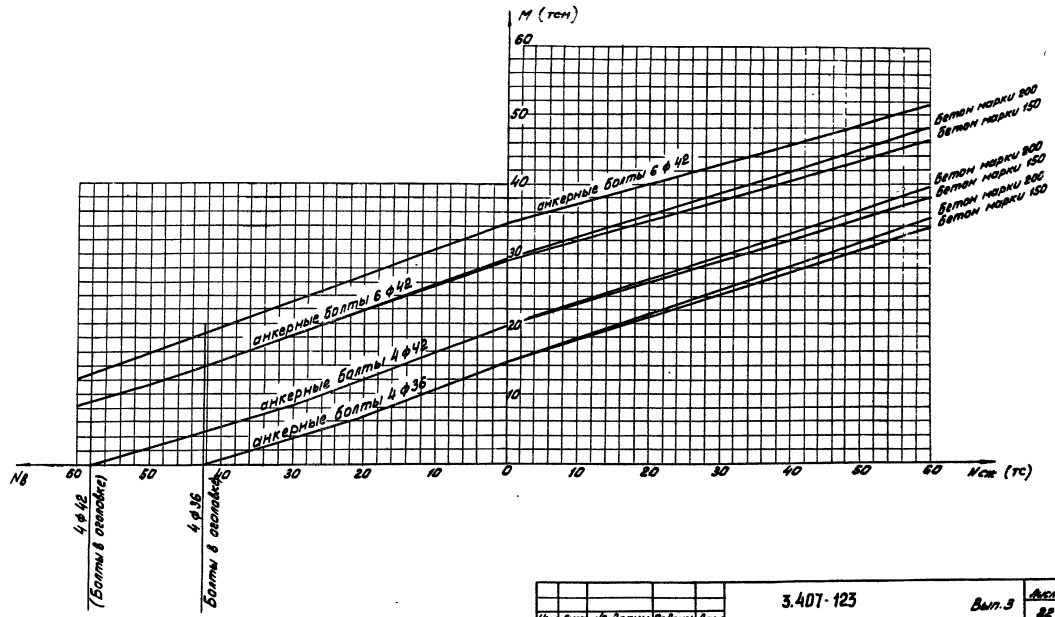
3.401-123

Вып. 3

Лист
21

Копировать: Л. 2, вариант 12
СФ-355-03

График несущей способности сборных железобетонных фундаментов на прочной скале, закрепленных болтами 4φ36, 4φ42, 6φ42, 8φ42



7 типовые решения 3.407.123

Лист 1 из 1. Видовая и дата 3.407.123-1.01

3.407.123

Вып. 3

АСП 22

Копировать: ф. формат 12 СФ. 355-03

7. Техничко-экономические показатели

Разработанные в настоящем выпуске фундаменты на прочной скале используют прочность ненарушенной скалы и, как следствие этого, не материалаемки. Применение этих фундаментов резко снижает трудозатраты на устройство закреплений, исключая - необходимые в случае применения грибовидных поднажников и анкерных плит разработку скального грунта (с применением взрь вав) и обратную засыпку котлованов.

Расход материалов, капиталовложений и трудозатрат на 1 опору.
(рассмотрена опора У110-1, см. лист 37)

Наименование показателя	Ед. изм.	Показатели
Расход бетона	м ³	2,0
Расход стали	т	0,85
Капиталовложения	тыс.р.	0,68
Трудозатраты	г.дн.	7,6

Основные показатели эффективности на 1 опору.

(сравнивается скальное закрепление опоры У110-1, см. лист 37 с фундаментами 2ФБ-У+2Ф2-У в разборном котловане под ту же опору)

Наименование показателей	Ед. изм.	Показатели
Экономия капиталовложений	тыс.р.	2,37
Экономия стали	т	1,79
Экономия бетона	м ³	5,7
Экономия трудозатрат	г.дн.	33,7

**Обзорный лист
сборных железобетонных фундаментов на прочной основе.**

3.407-123

Типовые решения

 Инв. № 102/10
 Габариты в плане
 ФБС-10-11-20

Эскиз фундамента		Обзорный лист сборных железобетонных фундаментов на прочной основе.											
Типы фундаментов	с оголовком	300	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
		4xM36	ФБС-1	ФБС-5	ФБС-9	ФБС-13	ФБС-17	ФБС-21	ФБС-25	ФБС-29	ФБС-33	ФБС-37	ФБС-41
4xM42		ФБС-2	ФБС-6	ФБС-10	ФБС-14	ФБС-18	ФБС-22	ФБС-26	ФБС-30	ФБС-34	ФБС-38	ФБС-42	ФБС-46
6xM42		ФБС-3	ФБС-7	ФБС-11	ФБС-15	ФБС-19	ФБС-23	ФБС-27	ФБС-31	ФБС-35	ФБС-39	ФБС-43	ФБС-47
8xM42		ФБС-4	ФБС-8	ФБС-12	ФБС-16	ФБС-20	ФБС-24	ФБС-28	ФБС-32	ФБС-36	ФБС-40	ФБС-44	ФБС-48
4xM36		ФБС-49	ФБС-53	ФБС-57	ФБС-61	ФБС-65	ФБС-69	ФБС-73	ФБС-77	ФБС-81	ФБС-85	ФБС-89	ФБС-93
4xM42		ФБС-50	ФБС-54	ФБС-58	ФБС-62	ФБС-66	ФБС-70	ФБС-74	ФБС-78	ФБС-82	ФБС-86	ФБС-90	ФБС-94
6xM42		ФБС-51	ФБС-55	ФБС-59	ФБС-63	ФБС-67	ФБС-71	ФБС-75	ФБС-79	ФБС-83	ФБС-87	ФБС-91	ФБС-95
8xM42		ФБС-52	ФБС-56	ФБС-60	ФБС-64	ФБС-68	ФБС-72	ФБС-76	ФБС-80	ФБС-84	ФБС-88	ФБС-92	ФБС-96
4xM36		ФБС-97	ФБС-101	ФБС-105	ФБС-109	ФБС-113	ФБС-117	ФБС-121	ФБС-125	ФБС-129	ФБС-133	ФБС-137	ФБС-141
4xM42		ФБС-98	ФБС-102	ФБС-106	ФБС-110	ФБС-114	ФБС-118	ФБС-122	ФБС-126	ФБС-130	ФБС-134	ФБС-138	ФБС-142
6xM42		ФБС-99	ФБС-103	ФБС-107	ФБС-111	ФБС-115	ФБС-119	ФБС-123	ФБС-127	ФБС-131	ФБС-135	ФБС-139	ФБС-143
8xM42		ФБС-100	ФБС-104	ФБС-108	ФБС-112	ФБС-116	ФБС-120	ФБС-124	ФБС-128	ФБС-132	ФБС-136	ФБС-140	ФБС-144
Высота фундамента		300	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500
Размеры в плане		800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800	800x800
Объем бетона м³		0,18	0,30	0,36	0,42	0,48	0,54	0,60	0,66	0,72	0,78	0,84	0,90
Расход стали кг		от 129 до 259	от 146 до 285	от 150 до 299	от 164 до 312	от 168 до 328	от 172 до 331	от 183 до 349	от 190 до 358	от 194 до 366	от 207 до 384	от 211 до 393	от 216 до 406
ЛМ листов		33	33	33	34	34	34	35	35	35	36	36	36

Инв. №	Лист	Итого	Габариты	Длина

3.407-123

Вит. 3

Лист
24

сд-355-03

Обзорный лист монолитных фундаментов на прочной скале

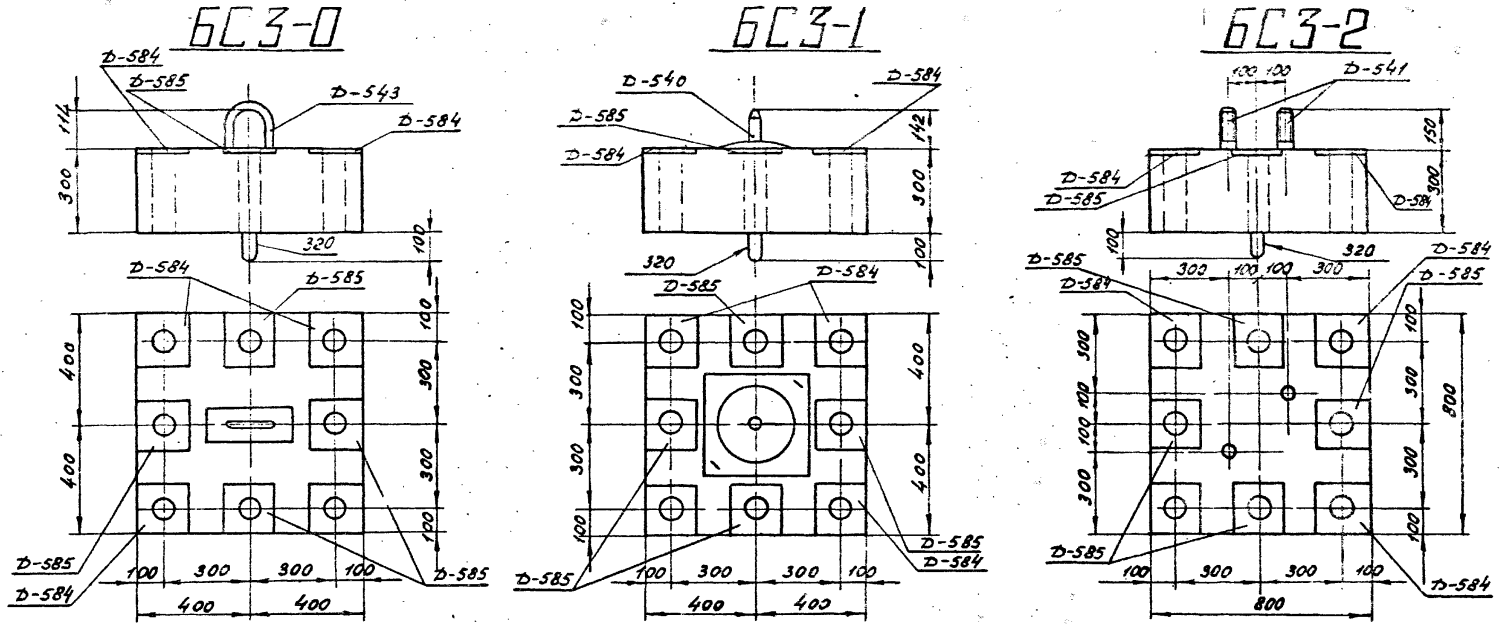
Обзорный лист металлических конструкций закреплений на прочной скале

Тип осаждения фундамента	Высот ф-та Земля фундамента	от 0,2 до 0,4 м	от 0,4 до 0,8 м	от 0,8 до 1,4 м
	Ширина	ФМС-I-1	ФМС-II-1	ФМС-III-1
	Объем бетона	до 0,11	от 0,11 до 0,41	от 0,41 до 1,24
	Расход стали кг	до 29	до 45	до 74
	Ширина	ФМС-I-2	ФМС-II-2	ФМС-III-2
	Объем бетона	до 0,16	от 0,16 до 0,54	от 0,54 до 1,51
	Расход стали кг	до 64	до 85	до 128
	Ширина	ФМС-I-4	ФМС-II-4	ФМС-III-4
	Объем бетона	до 0,22	от 0,22 до 0,67	от 0,67 до 1,81
	Расход стали кг	до 89	до 111	до 161
	Ширина	ФМС-I-4т	ФМС-II-4т	ФМС-III-4т
	Объем бетона	до 0,22	от 0,22 до 0,67	от 0,67 до 1,81
	Расход стали кг	до 117	до 142	до 198

ЗСКУЗ				
	Ширина конструкции	АС-2-36	АС-2-42	АС-4-36
Область применения	для закрепления стоек опор на анкерах			
Количество удлинителей (штук)	2 ф 36	2 ф 42	4 ф 36	4 ф 42
Расход стали, кг	72	83	135	157
НН листов	49		49	
	СС-1		СС-1	
	для закрепления стоек опор на анкерах			
	2 ф 42		2 ф 42	
	33		33	
	53		53	

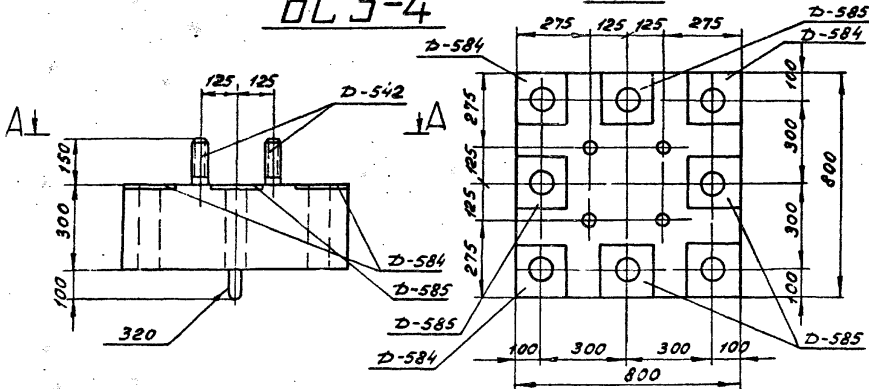
ИЗДАНИЕ № 27

Иванов	№ докум.	Подпись	Дата	3.401-123	Лист
				Вып. 3	25



БС3-4

А-А



Примечание:

Все отверстия ф 80 мм.

Работать совместно с листами 27, 28.

3.401-123

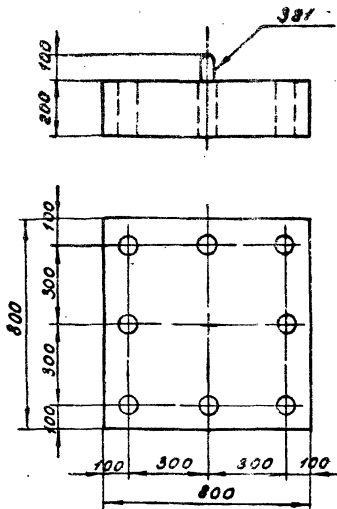
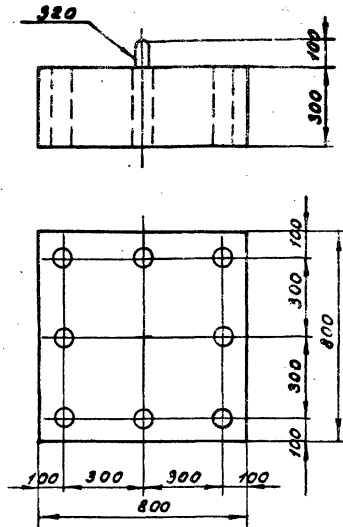
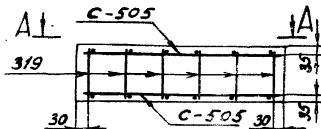
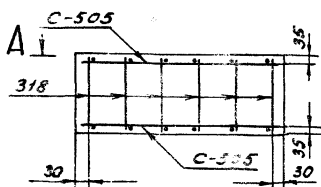
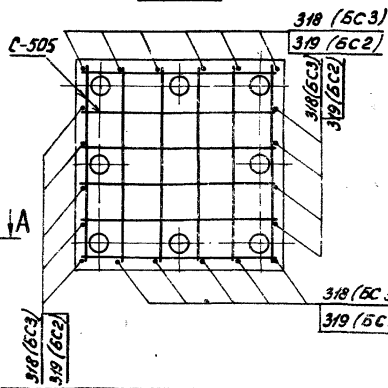
Вкл. 3

изм.	лист	и	во	лук	подпись	дата	Фундаменты под ункрицированные опоры вл 35-500кВ для особых грунтовых условий			
	Разраб.		Григорьев		Клименко		Сборные железобетонные фунда-	лит.	лист	листв
	Провер.		Копыльская		Линичук		менты на прочной скале	Р	26	
	Принимла		Соколов		Смирнов		Геометрические размеры блочков БС3-0, БС3-1, БС3-2, БС3-4.	„Энергосетьпроект” Северо-Западное отделение Ленинград		
	П. спец.		Штин		Смирнов					
	Зав.НП/ПЗ		Курнасов		Смирнов					

Копирован

сф. 355-03

Формат 12

БС2**БС3****Армирование БС2****Армирование БС3****А-А****Спецификация**

Наимен. э-та	Эскиз	№ поз	Сечение, мм	Длина стержня, мм	Кол. шт.	Общая длина, м		Масса, кг	
						1-гоз.	2-гоз.	1-гоз.	2-гоз.
С-505		1	Ø8 АII	770	12	92	0,3	3,6	
		318	270	Ø8 АII	270	1	0,3	0,1	0,1
		319	170	Ø8 АII	170	1	0,2	0,1	0,1
		320		Ø10 АI	350	1	0,9	0,6	0,6
321		Ø10 АI	550	1	0,7	0,3	0,3		

Примечание :Все отверстия ϕ 80 мм

Работать совместно с листами 26,28.

3.407-123

Вып. 3

Исполн.	Н. док.	подпись	дата	Лист	Листов
Разработ.	Тригорьев			Лит.	Лист
Провер.	Каплевская	Кац.			
Вып. эр.	Пинчук			Р	27
Электр.пр.	Сакалов				
Пр. спец.	Штин				
Заб. Н/И/Л	Курнособ				

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий
Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале

Геометрические размеры, спецификация арматуры блоков БС2 и БС3
Отдельные стержни 318-321

Энергосетьпроект
Сеть, заводское отделение
Ленинград

Копировал: [подпись] - СФ-355-03 Формат 12

Бедомость марок арматуры и закладных деталей сборных элементов							
Наимен. эл-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		Л/л	Примечание	
			Марки	Всех			
БС2	С-505	2	3,6	7,2	9,5	27	
	Отдел. стержни	319	20	0,1		2,0	---
		321	1	0,3		0,3	---
БС3	С-505	2	3,6	7,2	9,8	27	
	Отдел. стержни	318	20	0,1		2,0	---
		320	1	0,6		0,6	---
БС3-0	С-505	2	3,6	7,2	59,0	27	
	Д-543	1	18,0	18,0		30	
	Д-584	4	3,9	15,6		---	
	Д-585	4	3,9	15,6		---	
	Отдельн. стержни	318	20	0,1		2,0	27
		320	1	0,6		0,6	---
БС3-1	С-505	2	3,6	7,2	56,6	27	
	Д-540	1	15,6	15,6		29	
	Д-584	4	3,9	15,6		30	
	Д-585	4	3,9	15,6		---	
	Отдельн. стержни	318	20	0,1		2,0	27
	320	1	0,6	0,6	---		
БС3-2	С-505	2	3,6	7,2	62,9	27	
	Д-541	1	21,9	21,9		30	
	Д-584	4	3,9	15,6		---	
	Д-585	4	3,9	15,6		---	
	Отдельн. стержни	318	20	0,1		2,0	27
	320	1	0,6	0,6	---		
БС3-4	С-505	2	3,6	7,2	78,3	27	
	Д-542	1	37,3	37,3		30	
	Д-584	4	3,9	15,6		---	
	Д-585	4	3,9	15,6		---	
	Отдельн. стержни	318	20	0,1		2,0	27
	320	1	0,6	0,6	---		

Примечание:

1. При монтаже блока БС3-0 в сетках С-505 не привариваются 2 средних стержня, их приваривают после установки закладной детали Д-5'3.

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты																		
Наимен. эл-та	Арматура						Закладные детали						Анкеры болты		Общая масса кг			
	Класс А-III ВСт3		Класс А-I		Класс А-I ВСт3сп2		ВСт3		ВСт3		ВСт3		Масса					
	Ф8	Ф8	Ф10	Ф12	Ф8	Ф42	Ф36	6-25	Ф-20	Ф-12	Ф-8	Ф-6		Болты М42		Болты М42	Болты М36	Болты М30
БС2	9,2	---	0,3	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9,5
БС3	9,2	---	0,6	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	9,8
БС3-0	9,2	---	0,6	8,0	---	---	7,5	7,1	---	3,6	---	---	---	---	---	---	---	59,0
БС3-1	9,2	---	0,6	8,0	0,7	4,9	---	---	---	23,2	10	---	---	---	---	---	---	56,6
БС3-2	9,2	---	0,6	8,0	---	---	---	---	5,6	4,0	23,2	---	0,5	9,4	2,4	---	---	62,9
БС3-4	9,2	---	0,6	8,0	---	---	---	---	11,2	8,0	23,2	---	1,3	---	---	13,6	3,2	78,3

Расход материалов на 1 элемент										
Наимен. эл-та	Бетон		Сталь, кг					Содержание арматуры кг/м³	Масса эл-та т	
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали		Анкеры болты			
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	ВСт3				ВСт3
БС2	300	0,12	9,2	0,3	---	---	---	79	0,3	
БС3	300	0,18	9,2	0,6	---	---	---	54	0,45	
БС3-0	300	0,18	9,2	0,6	8,0	41,2	---	51	0,45	
БС3-1	300	0,18	9,2	0,6	8,7	38,1	---	54	0,45	
БС3-2	300	0,18	9,2	0,6	8,0	33,3	11,8	54	0,45	
БС3-4	300	0,18	9,2	0,6	8,0	43,7	15,8	54	0,45	

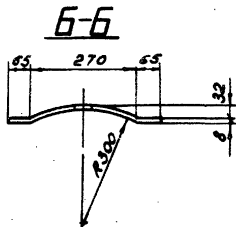
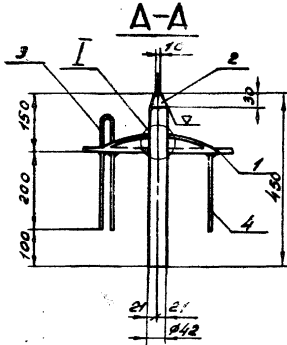
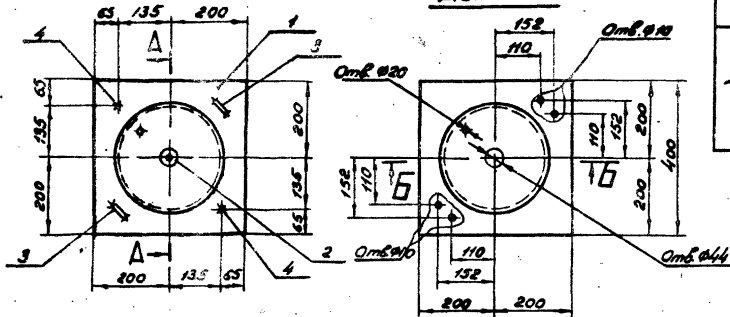
Работать совместно с листами 26,27

3.407-123				Вып 3				
Изм	лист	И докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры, ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий			
Разработ	Эригорев	Копеевская	Куш		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.	Лит.	Лист	Листов
Проверил	Пичук	Скалов	Штин			Р	28	
Рук. груп	Скалов	Штин	Курносав			ВЕДОМОСТЬ МАРКОВ АРМАТУРЫ И ЗАКЛАДНЫХ ДЕТАЛЕЙ СБОРНЫХ ЭЛ-ТОВ		
Эл. инж. пр.	Скалов	Штин	Курносав		Выборка стали и расход материалов			
Эл. спец.	Штин	Курносав			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			
Зав. инж. пр.	Курносав				Северо-Западное отделение Ленинград			

1. ИЛИСКО РЕШЕНЫ

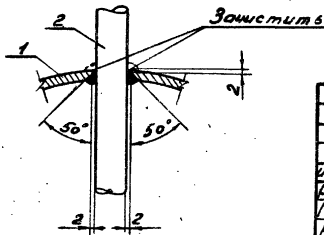
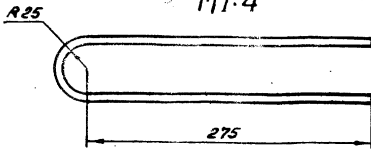
9.12.14-11-39

Д-540



I
M 1:5

Часть 3 M 1:4



Спецификация закладной детали Д-540

Марка	№/поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг		Примечания
				т	н	шт	всех	
Д-540	1	- 400x8	400	1		10.0	10	156
	2	• Ø42	450	1		4.9	4.9	
	3	• Ø8 АТ	640	2		0.25	0.5	
	4	• Ø8 АТ	200	2		0.1	0.2	

Примечания:

- 1. Все швы $h=6$ мм, кроме оговоренных.
- 2. Электроды типа Э42 А.

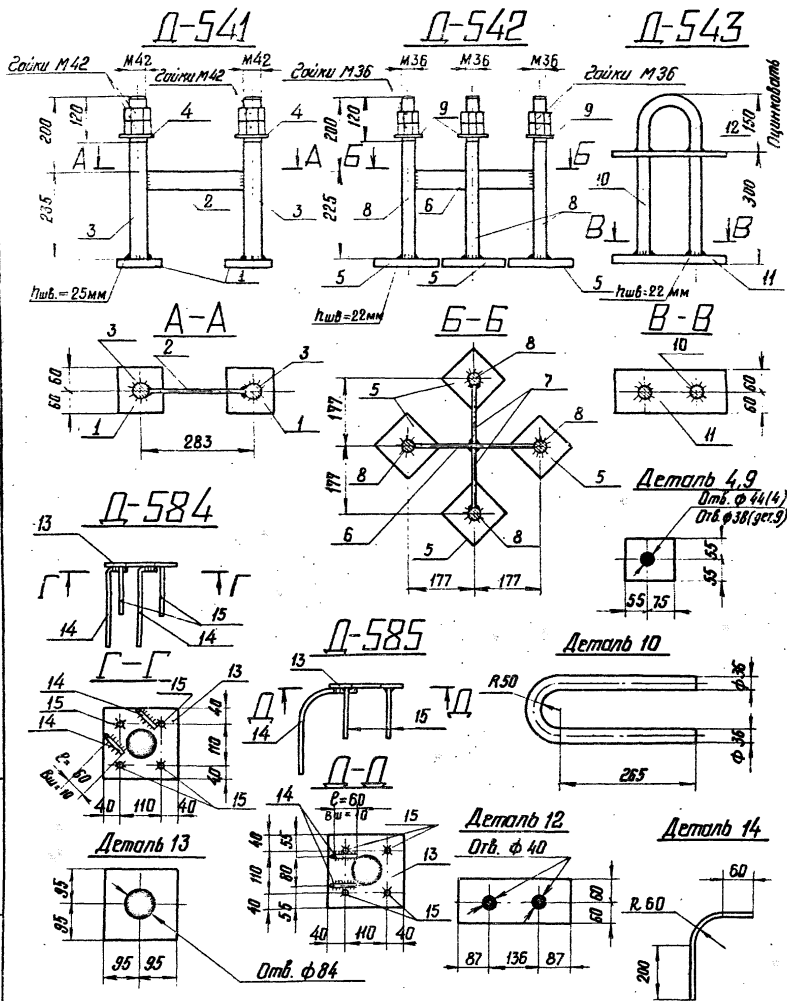
3.407-123

Вып. 3

изм лист	№ док-м.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.
Состав:	Григорьев	Смирнов		Объемные железобетонные фундаменты на прочной скале
Проект:	Канделеева	Кемин		Лит.
Рук. гр.:	Пинчук			Лист
Ин. спец.:	Солопов			Р 29
Ин. спец.:	Штанько			Закладная деталь Д-540
Ин. спец.:	Курносков			"Энергосетьпроект" Северо-Западное отделение Ленинград

Копировал: *Андрей* сф. 355-03 формат 12

Копировано в соответствии с оригиналом 11-31



Спецификация закладных деталей

Модель	№ паз.	Сечение	Длина мм	кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	гвоз.	вск	пайки	
Д-541	1	— 120×25	120	2	—	2,8	3,6	21,9	Гост 5915-70*
	2	— 50×6	240	1	—	0,5	0,5		
	3	Болт М42	435	2	—	4,7	9,4		
	4	Сайка М42	—	4	—	0,6	2,4		
Д-542	5	— 120×25	120	4	—	2,0	11,2	37,3	Гост 5915-70*
	6	— 50×6	306	1	—	0,7	0,7		
	7	— 50×6	150	2	—	0,3	0,6		
	8	Болт М36	425	4	—	3,4	13,6		
	9	Сайка М36	—	8	—	0,4	3,2		
	10	Шайба δ-20	130	4	—	2,0	8,0		
Д-543	11	• ф 36	335	1	—	7,5	7,5	18,0	
	12	— 120×25	300	1	—	7,1	7,1		
Д-584	13	— 190×12	190	1	—	2,9	2,9	3,9	
	14	• ф 12	365	2	—	0,2	0,6		
	15	• ф 12	150	4	—	0,1	0,4		
Д-585	13	— 190×12	190	1	—	2,9	2,9	3,9	
	14	• ф 12	365	2	—	0,3	0,6		
15	• ф 12	150	4	—	0,1	0,4			

Примечание:

1. Все швы h=6мм, кроме оголовных.
2. Электроды типа Э42А.

3.407-123				Вып.3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-300кВ для особых грунтовых условий						
Изм.	Лист	№ док.п.	Подпись	Дата	Лист	Листов
Разроб.	Средяев				Р	30
Провер.	Копельская				Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале	
Рук.пр.	Пунчук				Закладные детали Д-541-Д-543, Д-584, Д-585	
Тех.инж.пр.	Семилев				Энергосетьпроект	
Тех.спец.	Штин				Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав.цехом	Курдюков					

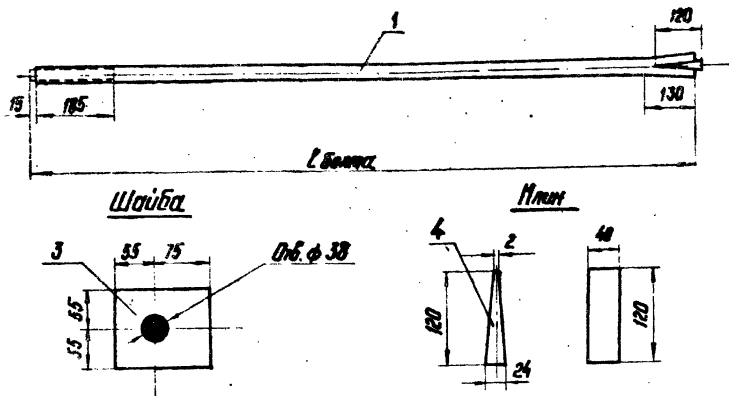
СР-355-13

кн. 502. Фосф. - 1980.01.12

ИШОБРЕ РЕШЕНИЯ

И.б. и дата
9432м III-32

Д-545 ÷ Д-556



Спецификация шпильки

Марка шпильки	Эскиз шпильки	Д. шт.	Сечение	Длина факт. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							поз.	всего
322	850		Ф18 А1	850	1	0,9	1,8	1,8
323	1050		Ф18 А1	1050	1	1,1	2,2	2,2
324	1150		Ф18 А1	1150	1	1,2	2,4	2,4
325	1250		Ф18 А1	1250	1	1,3	2,6	2,6
326	1350		Ф18 А1	1350	1	1,4	2,8	2,8
327	1450		Ф18 А1	1450	1	1,5	3,0	3,0

Спецификация анкерирующих болтов

Марка	№ п/з	Сечение	Длина мм	Кол. шт.		Масса, кг		Примечание
				Г	И	един.	Общая	
Д-545	1	Болт М36	1700	1	—	13,6	13,6	16,2
	2	Болт М36		2	—	0,4	0,8	
	3	Шайба 110x12	130	1	—	1,3	1,3	
	4	Гайка	120	1	—	0,5	0,5	
Д-546		Болт М36	1900	1	—	15,2	15,2	17,8
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-547		Болт М36	2000	1	—	16,0	16,0	18,6
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-548		Болт М36	2100	1	—	16,8	16,8	19,4
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-549		Болт М36	2200	1	—	17,6	17,6	20,2
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-550		Болт М36	2300	1	—	18,4	18,4	21,0
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-551		Болт М36	2400	1	—	19,2	19,2	21,8
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-552		Болт М36	2500	1	—	20,0	20,0	22,6
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-553		Болт М36	2600	1	—	20,8	20,8	23,4
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-554		Болт М36	2700	1	—	21,6	21,6	24,2
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-555		Болт М36	2800	1	—	22,4	22,4	25,0
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	
Д-556		Болт М36	2900	1	—	23,2	23,2	25,8
	поз. 2:4 по Д-545						2,6	

3.407-123

Вып. 3

Вст.	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разраб.	А.А.А.А.	М.И.И.				
Провер.	К.К.К.К.	С.С.С.				
Рис. эр.	Л.Л.Л.	Т.Т.Т.				
Гл. инженер	С.С.С.	М.И.И.				
Ин. спец.	Ш.Ш.Ш.	Ф.Ф.Ф.				
Заб. цехом	К.К.К.	М.И.И.				

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для осевых грунтовых условий

Сварные железобетонные фундаменты на прочной скале

Анкерирующие болты Д-545 ÷ Д-556 Шпильки 322 ÷ 327

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера - Западное отделение Ленинград

сф-355-03

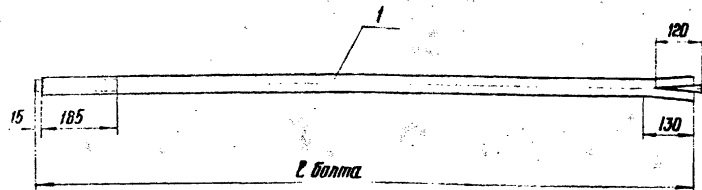
3.407-123

1 ЛИСТОВ 12 ЛИСТОВ

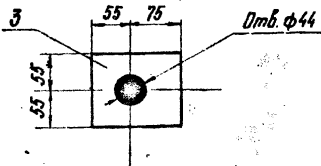
Шпильки, болты и гайки

3.407-123-33

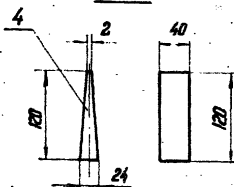
Д-557 - Д-568



Шайба



Клин



Спецификация шпилек

Номер штабеля	Эскиз стержня	№ поз.	Сечение	Длина стерж. мм	кол. шт.	Общая длина м		Масса, т	
						поз.	всего	поз.	всего
328	1550		Ф 18 А I	1550	1	1,6	3,2	3,2	
329	1650		Ф 18 А I	1650	1	1,7	3,4	3,4	
330	1750		Ф 18 А I	1750	1	1,8	3,6	3,6	
331	1850		Ф 18 А I	1850	1	1,9	3,8	3,8	
332	1950		Ф 18 А I	1950	1	2,0	4,0	4,0	
333	2050		Ф 18 А I	2050	1	2,1	4,2	4,2	

Спецификация анкерующих болтов

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	кол. шт.		Масса, кг		Примечание
				г.	н	едм.	общая	
Д-557	1	Болт М 42	1800	1	—	19,6	19,6	22,6
	2	Болта М 42		2	—	0,6	1,2	
	3	Шайба М 42	130	1	—	1,3	1,3	
	4	Клин	120	1	—	0,5	0,5	
Д-558		Болт М 42	2000	1	—	21,7	21,7	24,7
Д-559	поз. 2:4 Д-557						3,0	25,8
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2100	1	—	22,8	22,8	
Д-560	поз. 2:4 Д-557						3,0	26,9
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2200	1	—	23,9	23,9	
Д-561	поз. 2:4 Д-557						3,0	28,0
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2300	1	—	25,0	25,0	
Д-562	поз. 2:4 Д-557						3,0	29,1
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2400	1	—	26,1	26,1	
Д-563	поз. 2:4 Д-557						3,0	30,2
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2500	1	—	27,2	27,2	
Д-564	поз. 2:4 Д-557						3,0	31,3
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2600	1	—	28,3	28,3	
Д-565	поз. 2:4 Д-557						3,0	32,3
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2700	1	—	29,3	29,3	
Д-566	поз. 2:4 Д-557						3,0	33,4
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2800	1	—	30,4	30,4	
Д-567	поз. 2:4 Д-557						3,0	34,5
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	2900	1	—	31,5	31,5	
Д-568	поз. 2:4 Д-557						3,0	35,6
	поз. 2:4 Д-557	Болт М 42	3000	1	—	32,6	32,6	

3.407-123

Вып. 3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разр.	Мудрова	М.М.			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для пров. грунтовых условий		
Пробир.	Колесникова	К.М.			Сварные железобетонные фундаменты на прочной скале		
Рук. гр.	Пичуков	П.П.			Р	32	
Экз. спец.	Степанов	С.С.			Анкерование болты Д-557 - Д-568		
Эк. спец.	Шилин	Ш.Ш.			Шпильки 328 - 333		
Эк. Никитин	Нуритов	Н.Н.			Энергосетьпроект Северо-Западные отделен. Ленинград		

с.ц. 355-03

2-407-123

1/шпильки - гашения

Л.С. Никитин, 1982 г. и 2004 г.

3/32 лист 32

Эскиз оголовника фундамента	Высота фунда- мента Н	Н = 300				Н = 500				Н = 600			
		Эскиз фундамента				Эскиз фундамента				Эскиз фундамента			
		А-545 (А-557)	А-557	А-557	А-557	А-546 (А-558)	А-558	А-558	А-558	А-547 (А-559)	А-559	А-559	А-559
		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
		ФБС-1	ФБС-2	ФБС-3	ФБС-4	ФБС-5	ФБС-6	ФБС-7	ФБС-8	ФБС-9	ФБС-10	ФБС-11	ФБС-12
		0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
		56,6	56,6	56,6	56,0	66,1	66,1	66,1	66,1	66,4	66,4	66,4	66,4
		64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
		7,2	7,2	3,6	—	8,8	8,8	4,4	—	9,6	9,6	4,8	—
		128,6	154,2	195,8	237,4	146,1	173,7	218,7	263,7	150,4	179,2	226,0	272,8
		ФБС-43	ФБС-50	ФБС-51	ФБС-52	ФБС-53	ФБС-54	ФБС-55	ФБС-56	ФБС-57	ФБС-58	ФБС-59	ФБС-60
		0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
		62,9	62,9	62,9	62,9	72,4	72,4	72,4	72,4	72,7	72,7	72,7	72,7
		64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
		7,2	7,2	3,6	—	8,8	8,8	4,4	—	9,6	9,6	4,8	—
		134,9	160,5	202,1	243,7	152,4	180,0	225,0	270,0	156,7	185,5	232,3	279,1
		ФБС-97	ФБС-98	ФБС-99	ФБС-100	ФБС-101	ФБС-102	ФБС-103	ФБС-104	ФБС-105	ФБС-106	ФБС-107	ФБС-108
		0,18	0,18	0,18	0,18	0,3	0,3	0,3	0,3	0,36	0,36	0,36	0,36
		78,3	78,3	78,3	78,3	87,8	87,8	87,8	87,8	89,1	88,1	88,1	88,1
		64,8	90,4	135,6	180,8	71,2	98,8	148,2	197,6	74,4	103,2	154,8	206,4
		7,2	7,2	3,6	—	8,8	8,8	4,4	—	9,6	9,6	4,8	—
		150,3	175,9	217,5	259,1	167,8	195,4	240,4	285,4	172,1	200,9	247,7	294,5

Примечания:

- Расход цементного раствора марки 200 на подбетонку, швы между блоками и заливку шпуров - 0,1 ÷ 0,15 м³.
- В подбетонке устанавливается сетка С-505, массой 3,6 кг.
- Толщина швов между блоками 5-10 мм.
- Подъемные петли срезать.

			3.407-123			Вып. 3		
			Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.					
изм. лист	М. док. №	подпись	Дата	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.			Лист	Листов
Разраб.	Григорьев	Смирнов		Р			33	Листов
Провер.	Копытская	Котин						
Рук. гр.	Лунин	Смирнов						
Ин. инж. пр.	Соловьев	Смирнов						
Ин. спец.	Штин	Смирнов						
Зав. инж. пр.	Курносов	Смирнов						
				Фундаменты от 300 до 600.			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»	
				Геометрические размеры.			Север-Западный отдел	
				Расход материалов.			Ленинград	

сФ-355-03

3.407-123

госплана

Миниобл

Фин. отдел
9442т-III-36

Эскиз оголовника фундамента	Высота фундамента Н	Н=700				Н=800				Н=900			
	Эскиз фундамента												
		Д-548	Д-560	Д-560	Д-560	Д-548	Д-561	Д-561	Д-561	Д-550	Д-562	Д-562	Д-562
		Д-548	Д-560	Д-560	Д-560	Д-548	Д-561	Д-561	Д-561	Д-550	Д-562	Д-562	Д-562
		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
		ФБС-13	ФБС-14	ФБС-15	ФБС-16	ФБС-17	ФБС-18	ФБС-19	ФБС-20	ФБС-21	ФБС-22	ФБС-23	ФБС-24
		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
		75,6	75,6	75,6	75,6	75,9	75,9	75,9	75,9	76,2	76,2	76,2	76,2
		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
		163,6	193,6	342,2	290,8	167,9	199,1	249,5	299,9	172,2	204,6	256,8	309,0
		ФБС-61	ФБС-62	ФБС-63	ФБС-64	ФБС-65	ФБС-66	ФБС-67	ФБС-68	ФБС-69	ФБС-70	ФБС-71	ФБС-72
		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
		81,9	81,9	81,9	81,9	82,2	82,2	82,2	82,2	82,5	82,5	82,5	82,5
		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
		169,9	199,9	248,5	297,1	174,2	205,4	255,8	306,2	178,5	210,9	263,1	315,3
		ФБС-109	ФБС-110	ФБС-111	ФБС-112	ФБС-113	ФБС-114	ФБС-115	ФБС-116	ФБС-117	ФБС-118	ФБС-119	ФБС-120
		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
		97,3	97,3	97,3	97,3	97,6	97,6	97,6	97,6	97,9	97,9	97,9	97,9
		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
		185,3	215,3	263,9	312,5	189,6	220,8	274,2	321,6	193,9	226,3	278,5	330,7

Примечания:

- Расход цементного раствора марки 200 на подбетонку, швы между блоками и заливку шпуров - 0,1 ÷ 0,15 м³.
- В подбетонке устанавливается сетка С-505, массой 3,6 кг.
- Толщина швов между блоками 5-10 мм.
- Подземные петли срезать.

3.407-123			Вып. 3			
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.	Лит.	Лист	Листов			
Сборные железобетонные фундаменты на прочной основе.	Р	34				
Фундаменты от 700 до 900. Геометрические размеры. Расход материалов.	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград					

СФ-555-05

Копировал: Тюркина Формат А2

Эскиз
оголовника
фундамента

Эскиз
фундамента

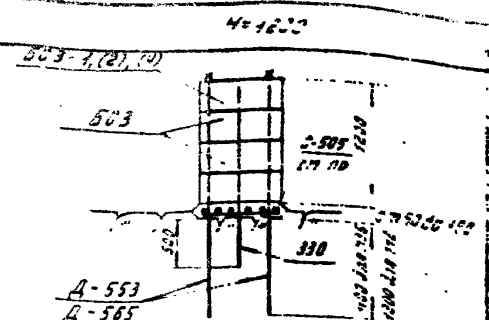
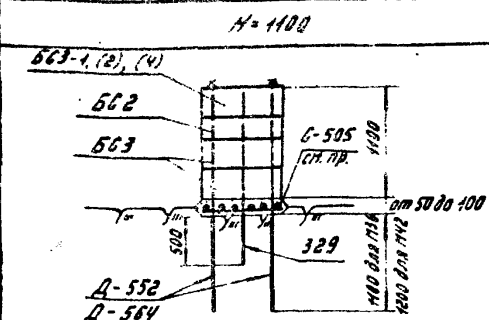
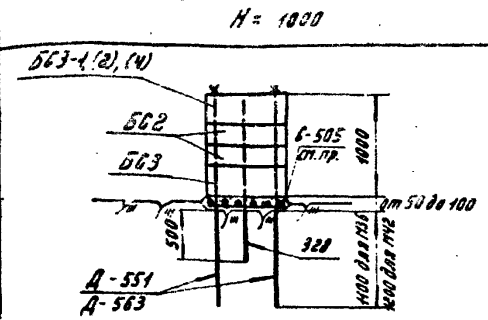
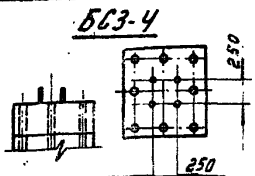
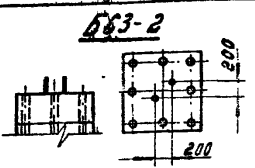
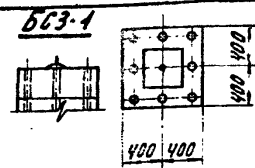


Схема установки болтов и шпильки	Д-551	Д-553	Д-553	Д-553	Д-552	Д-554	Д-554	Д-554	Д-553	Д-555	Д-555	Д-555
	Литературные болты	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42
Расход стали, кг	на Блоки	85,4	85,4	85,4	85,4	85,7	85,7	85,7	86,0	86,0	86,0	86,0
	Анкерные болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	93,6	129,2	193,8	258,4
	Шпильки	12,8	12,8	6,4	—	13,6	13,6	6,8	14,4	14,4	7,2	—
	Всего	185,4	219,9	273,0	244,2	189,7	224,5	280,3	194,0	229,6	287,0	344,4
Шифр Объем бетона, сборного в м³	Ф50-25	Ф50-26	Ф50-27	Ф50-28	Ф50-29	Ф50-30	Ф50-31	Ф50-32	Ф50-33	Ф50-34	Ф50-35	Ф50-36
	0,60	0,60	0,60	0,60	0,66	0,66	0,66	0,66	0,72	0,72	0,72	0,72
	на Блоки	91,7	91,7	91,7	91,7	92,0	92,0	92,0	92,3	92,3	92,3	92,3
	Анкерные болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	93,6	129,2	193,8	258,4
Расход стали, кг	Шпильки	12,8	12,8	6,4	—	13,6	13,6	6,8	14,4	14,4	7,2	—
	Всего	194,7	226,1	279,3	333,3	196,0	230,8	286,6	200,3	235,9	293,3	350,7
	Шифр	Ф50-121	Ф50-122	Ф50-123	Ф50-124	Ф50-125	Ф50-126	Ф50-127	Ф50-128	Ф50-129	Ф50-130	Ф50-132
	0,60	0,60	0,60	0,60	0,66	0,66	0,66	0,66	0,72	0,72	0,72	0,72
Расход стали, кг	на Блоки	107,1	107,1	107,1	107,1	107,4	107,4	107,4	107,4	107,7	107,7	107,7
	Анкерные болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	250,4	93,6	129,2	193,8
	Шпильки	12,8	12,8	6,4	—	13,6	13,6	6,8	14,4	14,4	7,2	—
	Всего	207,1	241,5	294,7	348,7	211,4	246,2	302,0	357,8	215,7	251,3	308,7



Примечания:

- Расход цементного раствора марки 200 на подбетонку, швы между блоками и заливку шпуров - 0,1 ÷ 0,15 м³.
- В подбетонке устанавливается сетка С-505, массой 36 кг.
- Толщина швов между блоками 5-10 мм.
- Подъемные петли срезать.

3.407-123

Вып. 3

изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.
Разработ.	Григорьев	Григорьев		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.
Провер.	Копытская	Копытская		
Рук. гр.	Пичин	Пичин		Фундаменты от 1000 до 1200. Геотехнические расчеты. Расход материалов
Глав. инж. пр.	Боголов	Боголов		
Инж. спец.	Штан	Штан		
Инж. спец.	Пурмасов	Пурмасов		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград

Инж. и подп. Подпись и дата
31.05.77 № 37

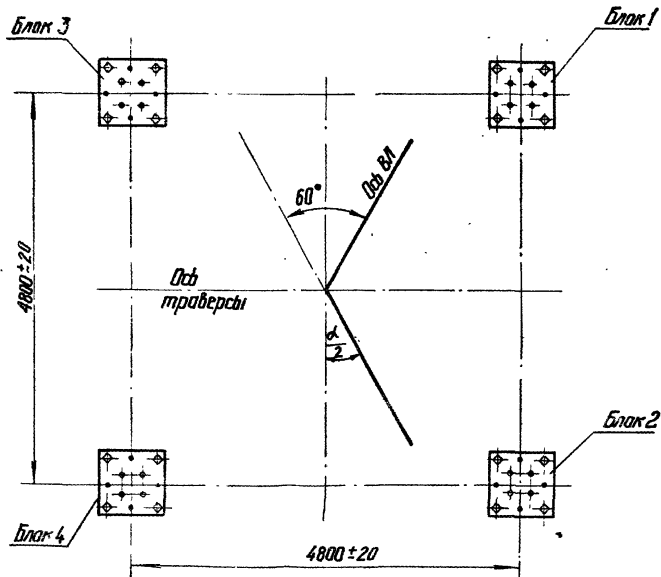
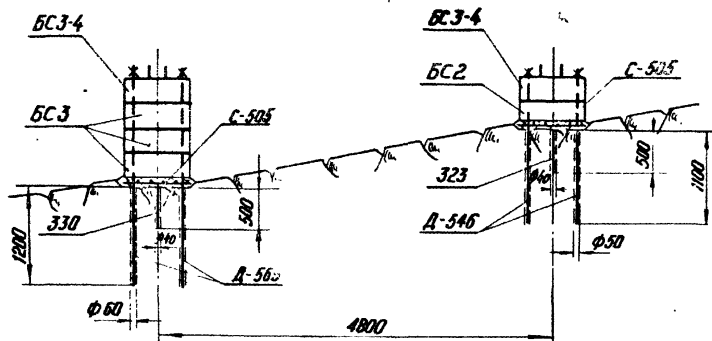
Эскиз оголовника фундамента	Высота фундамента Н	Н = 1300				Н = 1400				Н = 1500			
	Эскиз фундамента	БСЗ-1 (2), (4)				БСЗ-1 (2), (4)				БСЗ-1 (2), (4)			
Эскиз установки болтов и шпилек анкерующие плиты	Схема												
		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
БСЗ-1	Шифр	ФБС-37	ФБС-38	ФБС-39	ФБС-40	ФБС-41	ФБС-42	ФБС-43	ФБС-44	ФБС-45	ФБС-46	ФБС-47	ФБС-48
	Объем бетона сборного в м³	0,78	0,78	0,78	0,78	0,84	0,84	0,84	0,84	0,9	0,9	0,9	0,9
	на блоки	95,2	95,2	95,2	95,2	95,5	95,5	95,5	95,5	95,8	95,8	95,8	95,8
	анкерующие болты	96,8	133,6	200,4	267,2	100,0	138,0	207,0	276,0	103,2	142,4	213,6	284,8
	Шпильки	15,2	15,2	7,6	—	16,0	16,0	8,0	—	16,8	16,8	8,4	—
Всего	207,2	244,0	303,2	362,4	211,5	249,5	310,5	371,5	215,1	255,2	317,8	380,6	
БСЗ-2	Шифр	ФБС-85	ФБС-86	ФБС-87	ФБС-88	ФБС-89	ФБС-90	ФБС-91	ФБС-92	ФБС-93	ФБС-94	ФБС-95	ФБС-96
	Объем бетона сборного в м³	0,78	0,78	0,78	0,78	0,84	0,84	0,84	0,84	0,9	0,9	0,9	0,9
	на блоки	101,5	101,5	101,5	101,5	101,8	101,8	101,8	101,8	102,1	102,1	102,1	102,1
	анкерующие болты	96,8	133,6	200,4	267,2	100,0	138,0	207,0	276,0	103,2	142,4	213,6	284,8
	Шпильки	15,2	15,2	7,6	—	16,0	16,0	8,0	—	16,8	16,8	8,4	—
Всего	213,5	250,3	309,5	367,4	217,8	255,8	316,8	377,8	222,1	264,3	324,1	386,9	
БСЗ-4	Шифр	ФБС-133	ФБС-134	ФБС-135	ФБС-136	ФБС-137	ФБС-138	ФБС-139	ФБС-140	ФБС-141	ФБС-142	ФБС-143	ФБС-144
	Объем бетона сборного в м³	0,78	0,78	0,78	0,78	0,84	0,84	0,84	0,84	0,9	0,9	0,9	0,9
	на блоки	116,9	116,9	116,9	116,9	117,2	117,2	117,2	117,2	117,5	117,5	117,5	117,5
	анкерующие болты	96,8	133,6	200,4	267,2	100,0	138,0	207,0	276,0	103,2	142,4	213,6	284,8
	Шпильки	15,2	15,2	7,6	—	16,0	16,0	8,0	—	16,8	16,8	8,4	—
Всего	228,9	265,7	324,9	384,1	233,2	271,2	332,2	393,2	237,5	276,7	339,5	402,3	

Примечания:

- Расход цементного раствора марки 200 на подбетонку, швы между блоками и заливку шпуров - 0,1 ÷ 0,15 м³
- В подбетонке устанавливается сетка С-505, массой 3,6 кг
- Толщина швов между блоками 5-10 мм
- Подземные петли срезать.

3.401-123			Вып. 3		
Изм. лист	№ док. подп.	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых климатических условий		
Разраб.	Григорьев	Л.М.	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.		
Провер.	Колесников	К.И.	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Пинчук	Л.П.	Р	36	
Глав. инж.	Соколов	В.И.	Фундаменты от 1300 до 1500. Проектные размеры. Расход материалов.		
Ин. спец.	Штин	В.И.	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. отд.	Курнос	В.И.			

09-557-03



Шифр опоры	Тип пре-вадоб	Радиус гале-леда	Угол поворота ВЛ	База опоры А	Дл. фунда-блоков	Шифр фун-та	Наименование составного элемента		Мол		Шифр	Материал	
							на 1 блок	на 1 створу	на 1 блок	на 1 створу			
У110-1	АСО-240	III - IV	60°	4800	1,2	ФБС-101	БС3-4	1	2	0,18	0,36	0,5	
							БС2	1	2	0,12	0,24		
							поз. 323	4	8	—	—		
							С-505	1	2	—	—		
							БС3-4	1	2	0,18	0,36		
							БС3	3	6	0,18	1,08		
Д-546(болт М36)	4	8	—	—									
поз. 330	4	8	—	—									
С-505	1	2	—	—									
Итого:											2,94		
У110-2	АСО-240	III - IV	60°	4800	1,2	ФБС-101	БС3-4	1	2	0,18	0,36	0,6	
							БС2	1	2	0,12	0,24		
							поз. 323	4	8	—	—		
							С-505	1	2	—	—		
							БС3-4	1	2	0,18	0,36		
							БС3	3	6	0,18	1,08		
Д-565(болт М42)	8	16	—	—									
С-505	1	2	—	—									
Итого:											2,04		

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и № опоры	Бетон марки М300	Центрифуги	Сталь, кг											
			Арматура		Защитные детали		Анкерные болты						Шпильки	Всего металла
			Класс А-1	Класс А-2	Болты ф36	Шайбы М36	БС3	Болт ф42	Болт ф36	Шайба М42	Шайба М36	ВСт3		
У110-1	2,04	0,5	124,8	6,6	54,4	12,8	206,4	234,4	121,6	9,6	6,4	28,8	46,4	852,6
У110-2	2,04	0,6	124,8	6,6	54,4	12,8	206,4	468,8	121,6	19,2	6,4	43,2	17,6	1082,2

3.401-123

Вып. 3

Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кв для особых грунтовых условий.

Изм. Лист	И.В.Кочетков	Подпись	Дата	Лист	Листов
Разраб.	Михайлова	Михайлова		37	
Провер.	Попельская	Попельская			
Рук.гр.	Линчак	Линчак			
Эксп.пр.	Соколов	Соколов			
В.л.спец.	Штунин	Штунин			
Зав.инженер	Курасов	Курасов			

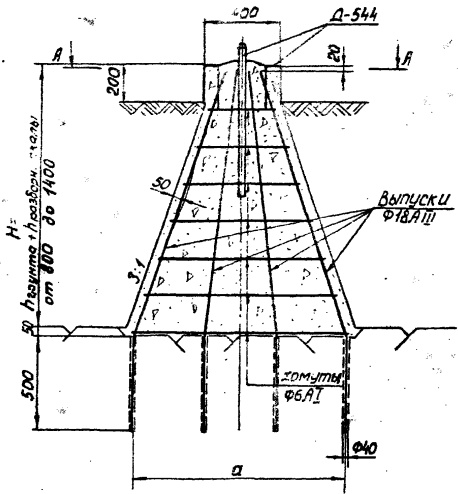
сф-355-03

3.401-123

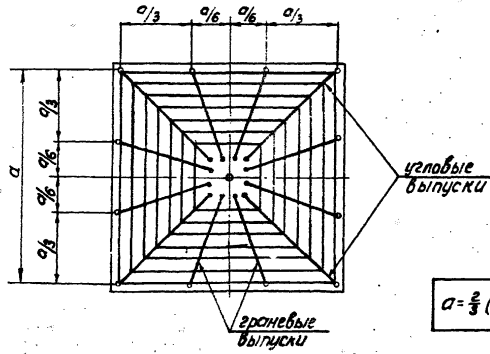
11 Угловые решения

Лист 1 из 1
ФЭ-37-1-40

ФМС-II-1

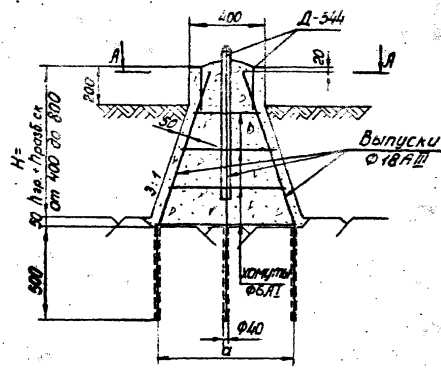


A-A

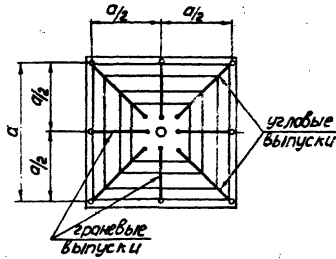


$$a = \frac{a}{2} (\text{нар} + \text{нрск}) + 330 \text{ (мм)}$$

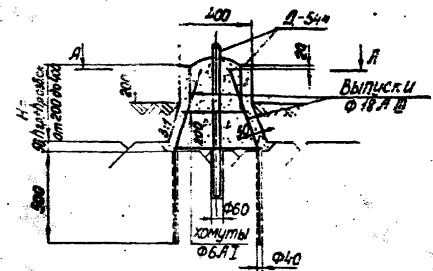
ФМС-II-1



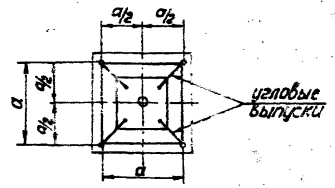
A-A



ФМС-II-1



A-A

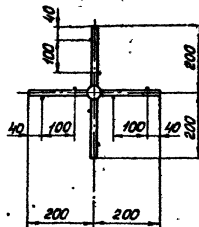
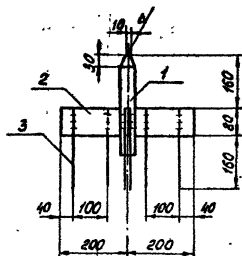
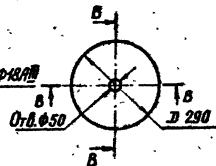
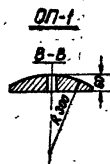
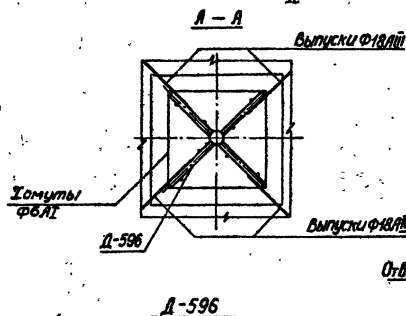
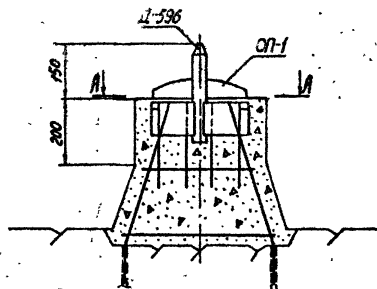


Примечания:

Фундаменты типа ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-II-1 предназначены для установки стоек опор на оттяжках. В случае установки стоек порталных опор ВЛ500кВ деталь Д-544 должна быть установлена так, чтобы штырь был наклонен под тем же углом, что и стойка опоры-1-10.

Работать совместно с листом 40.

		3.401-123		Выт.3		
изм. лист	и докум.	подпись	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий			
Дораб.	Моркова	Севан	Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	лит.	лист	листов
Провер.	Катлевская	Севан		Р	38	
Рук.вр.	Линчук	Севан				
Эл.монтаж	Солодов	Севан	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-II-1		Энергосетьпроект Северо-Западного отделения Ленинград	
Эл.спец.	Штими	Севан	Копировал. Бундуров СФ-335-03		Формат 12	
Восм.монтаж	Курбанов	Севан				



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	дет	всех	
Д-596	1	•Ф42	300	1	-	3,3	3,3	
	2	-80x12	400	4	-	5,1	12,0	17
	3	•Ф12	240	8	-	0,2	1,7	
ОП-1		Д290	290	1	-	21	21	21

Примечания:

1. Все швы $h=8mm$
2. Электроды Э42А
3. Установка вариант решения оголовка фундаментов ФКС-I-1, ФКС-II-1, ФКС-III-1 разработан для случая, когда по технологическим причинам невозможно изготовление и применение детали Д-844

3.407-123

Вып. 3

Автор	И. докин	подпись	дата	Фундаменты под уникальными и особыми условиями	Лит.	Лист	Листов
Разработчик	Маркова			ВЛ35-300 АВ в особые условия			
Проверка	Капелюк			Минеральные железобетонные фундаменты на прощной склоне	Р	39	
Рис. за.	Пимчук						
Выполнение	Сороков			Фундаменты ФКС-I, ФКС-II, ФКС-III			
на спец.	Штлин			Вариант оголовка для штатной марки Д-844			
вспомогат.	Курнос			Марка ОП-1			

 Копирован: *Андрей* от 353-05 формат 12

Спецификация

Тип фунда-мента	ЗБКВЗ	Выпуск	№ поз.	Сечение мм	Длина стерж. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всего
ФМС-I-1		Угловый	1	Ф18АIII	975	1	1.0	2.0	2.0
ФМС-II-1		Угловый	2	Ф18АIII	1420	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-III-1		Угловый	3	Ф18АIII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-I-1		Угловый	4	Ф18АIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
ФМС-II-1		Угловый	5	Ф18АIII	2010	1	2.0	4.0	4.0
ФМС-I-1	от 2010 до 2550	Хомут	6	Ф6АII	З.ср. = 2280	1	2.3	0.5	0.5
ФМС-II-1	от 2010 до 3610	Хомут	7	Ф6АII	З.ср. = 2810	1	2.8	0.6	0.6
ФМС-III-1	от 2010 до 5210	Хомут	8	Ф6АII	З.ср. = 3610	1	3.6	0.8	0.8

Ведомость марок арматуры и закладных деталей на фундамент

Тип фундамен-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		№ листов	Примечание
			марки	всего		
ФМС-I-1	Д-544	1	20	20	29	46
	Угловые выпуски	4	2.0	8.0		40
	Хомуты	2	0.5	1.0		—
ФМС-II-1	Д-544	1	20	20	44,8	46
	Угловые выпуски	4	2.8	11.2		40
	Граневые выпуски	4	2.8	11.2		—
	Хомуты	4	0.6	2.4		—
ФМС-III-1	Д-544	1	20	20	74,4	46
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8		—
	Граневые выпуски	8	4.0	32.0		—
	Хомуты	7	0.8	5.6		—

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Тип фунда-мента	Арматура		закладные детали		анкерные болты		Общая масса кг			
	Кл. А-III	Кл. А-I	Класс А-I	В Ст.3	В Ст.3					
	φ18	φ6	φ48	φ12	д-2	болт М12		гайка М12	болт М16	гайка М16
ФМС-I-1	8.0	1.0	9.2	0.4	10.0		28.6			
ФМС-II-1	22.4	2.4	9.2	0.4	10.0		44.4			
ФМС-III-1	48.8	5.6	9.2	0.4	10.0		74.0			

Расход материалов на 1 фундамент.

Тип фундамен-та	Бетон	Сталь, кг						Объем стальной проволоки кг/м	Примечание	
		Марка	Кол. м³	Арматура		закладные детали				В Ст.3
				Кл. А-III	Кл. А-I	Кл. А-I	В Ст.3			
ФМС-I-1	150	0.41	8.0	1.0	9.6	10.0	260			
ФМС-II-1	150	0.44	22.4	2.4	9.6	10.0	108			
ФМС-III-1	150	1.24	48.8	5.6	9.6	10.0	60			

Примечание:

Все таблицы составлены для случаев залегания прочной скалы на глубине: ФМС-I-1-0.4м; ФМС-II-1-0.8м; ФМС-III-1-1.4м.

Для конкретных условий данные в длине анкерных болтов и арматурных стержней уточняются по месту.

Работать совместно с листом 38

		3.401-123		Вып.3	
Исполн.	М. Волков	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.	
Разраб.	Мудрова	Л.И.		Лит.	Лист
Провер.	Коплевская	К.И.		Р	40
Руч. гр.	Пиличук	Л.И.		Фундаменты на прочной скале.	
Линж. пр.	Балабол	И.И.		Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.	
С. спец.	Штун	И.И.		Выборка стали на арматуру, болты-закладные детали.	
Инж. ИИЭС	Лурнособ	О.И.		Расход материалов на фундаменты.	

СФ-555-103

Копировал: П.Ю.И.И. Формат 12

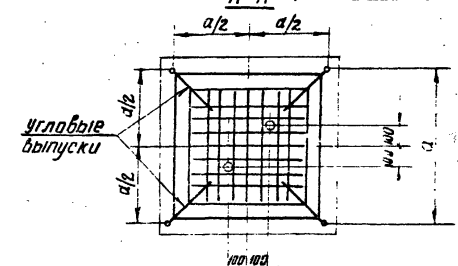
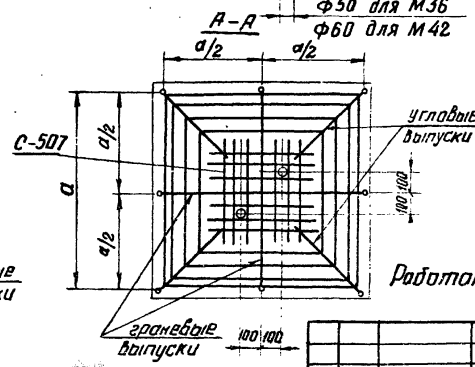
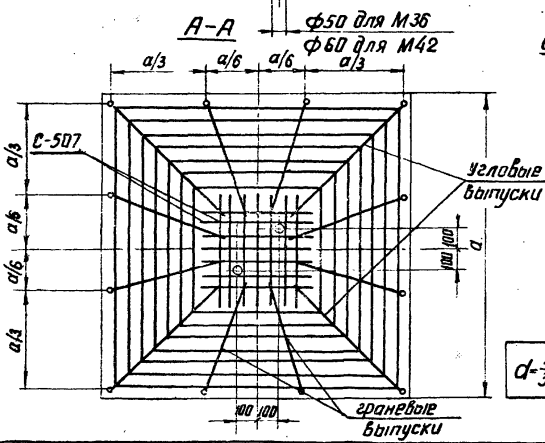
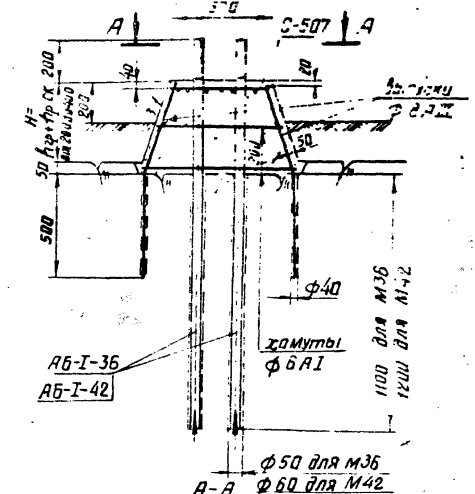
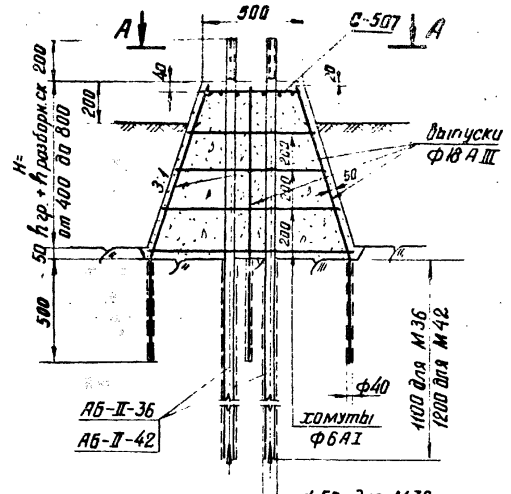
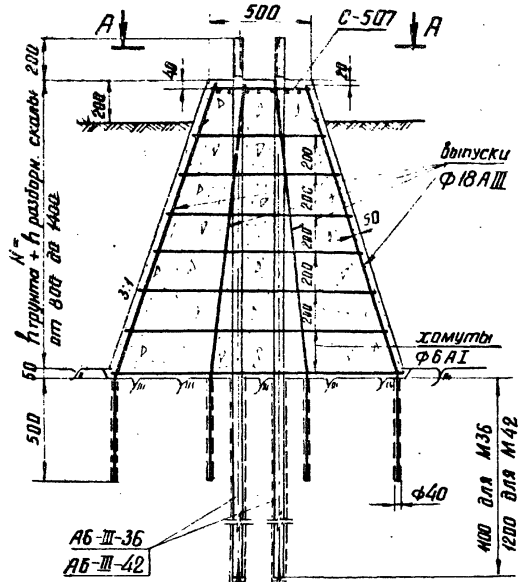
СЭЛ. ИИЭС

Имя, инициалы, подпись в дата 9/13/2013 г. № 42

ФМС-III-2

ФМС-II-2

ФМС-I-2



$$d = \frac{2}{3}(h_{гр} + h_{рск}) + 430 \text{ (мм)}$$

Работать совместно с листом 42

Лист № 1222, Угловые и граневые выпуски ФМС-III-2-43

			3.407-123	Вит.3		
Изм	Лист	И в докум.	Подпись	Фундаменты под унифицированные опоры 3Л.35-500 кВ для особых грунтовых условий		
Разработ	Мудрова	И.И.		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		
Провер	Копельская	К.И.		Лит	Лист	Листов
Рук. гр	Пинчук	С.З.		Р	41	
Гл. спец. пр.	Секлялов	А.И.		Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2		
Гл. спец.	Штыль	А.И.		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ		
Зад. инж.	Курносов	А.И.		Север-Западное отделение Ленинград		

Спецификация

Тип фунда-мента	Эскиз	Выпуск	ММ поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всех
ФМС-I-2		Угловой	1	Ф18AIII	975	1	1.0	2.0	2.0
	2.0							2.0	
ФМС-II-2		Угловой	2	Ф18AIII	1120	1	1.4	2.8	2.8
	2.8							2.8	
ФМС-II-2		Граничный	3	Ф18AIII	1175	1	1.4	2.8	2.8
	2.8							2.8	
ФМС-III-2		Угловой	4	Ф18AIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
	4.2							4.2	
ФМС-III-2		Граничный	5	Ф18AIII	2010	1	2.0	4.0	4.0
	4.0							4.0	
ФМС-I-2		Хомут	9	Ф6AII	Ср. = 2680	1	2.7	0.6	0.6
ФМС-II-2		Хомут	10	Ф6AII	Ср. = 3215	1	3.2	0.7	0.7
ФМС-III-2		Хомут	11	Ф6AII	Ср. = 4015	1	4.0	0.9	0.9

Ведомость марок арматуры и закладных деталей на фундамент

Тип фундамен-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг			ММ листов	Примечание
			марки	всех	ф-та		
ФМС-I-2	С-507	1	2.7	2.7		47	
	АБ-I-36 (АБ-I-42)	2 (2)	19.1 (26.2)	38.2 (54.4)	50.1	—	
	Угловые выпуски	4	2.0	8.0		42	(84.3)
	Хомуты	2	0.6	1.2		—	
ФМС-II-2	С-507	1	2.7	2.7		47	
	АБ-II-36 (АБ-II-42)	2 (2)	20.7 (28.4)	41.4 (56.8)		—	
	Угловые выпуски	4	2.8	11.2	69.3	42	
	Граничные выпуски	4	2.8	11.2		—	(84.7)
ФМС-III-2	С-507	1	2.7	2.7		47	
	АБ-III-36 (АБ-III-42)	2 (2)	25.5 (34.5)	51.0 (69.0)	108.8	—	
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8		42	(127.6)
	Граничные выпуски	8	4.0	32.0		—	
ФМС-III-2	Хомуты	7	0.9	6.3		—	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Тип фунда-мента	Арматура		Закладные детали		Анкерные болты		Общая масса кг							
	Кл. А-III	Кл. А-I	Класс А-I	В Ст3	В Ст3									
	φ18	φ6	φ42	φ12	φ-8	болт 1942		болт 1946	болт 1938	гайка шпилька 1938-φ-20	φ-24			
ФМС-I-2	8.0	3.9						(146)	(2.4)	31.2	1.6	4.4	1.0	50.1 (84.3)
ФМС-II-2	22.4	5.5						(142)	(2.4)	34.4	1.6	4.4	1.0	69.3 (84.7)
ФМС-III-2	48.8	9.0						(62.0)	(2.4)	44.0	1.6	4.4	1.0	108.8 (127.6)

Расход материалов на 1 фундамент.

Тип фундамен-та	Бетон	Сталь, кг				Свар-жоние стали кг/м³	Приме-чание	
		Марка	Кол. м³	Арматура				Закладные детали
				Кл. А-III	Кл. А-I	Кл. А-I	В Ст3	В Ст3
ФМС-I-2	150	0.16	8.0	3.9		5.4	32.8 (47.0)	313 (402)
ФМС-II-2	150	0.54	22.4	5.5		5.4	36.0 (51.4)	120 (157)
ФМС-III-2	150	1.51	48.8	9.0		5.4	45.6 (64.4)	72 (85)

Примечание:

1. В таблицах выборки и расхода стали цифры в скобках относятся к болтам φ42 мм.
2. Все таблицы составлены для случаев залегания прочной скалы на глубине: ФМС-I-2-0,4м; ФМС-II-2-0,8м; ФМС-III-2-1,4м. Для конкретных условий данные в длине анкерных болтов и арматурных стержней уточняются по месту.

Работать совместно с листом 41.

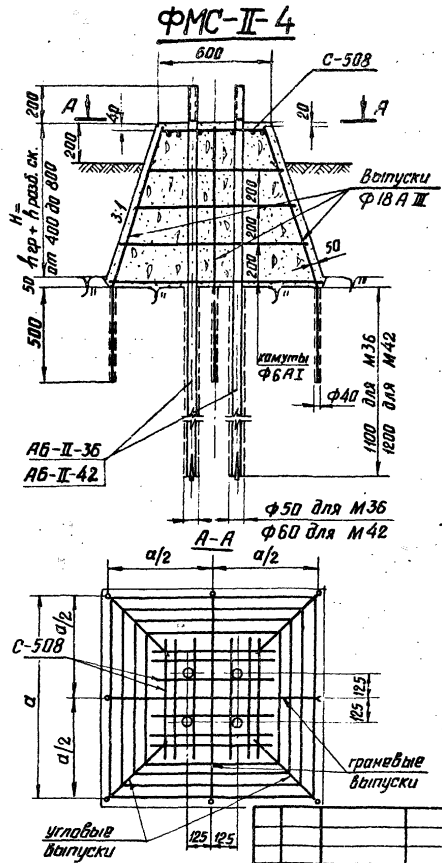
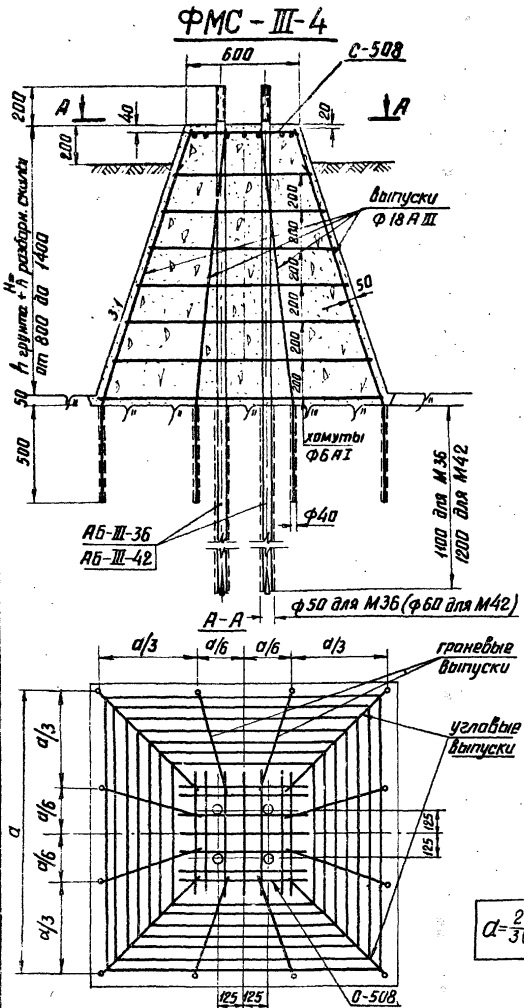
			3.407-123			Лист 3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-300 кВ для особых грунтовых условий.								
Исп. инст.	№ докум.	подпись	дата	Помалитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		Лит.	Лист	Листов
Разр. Провер.	Играва Колескина	Играва				Р	42	
Рис. гр.	Линник	Линник						
Тех. инж. В.С.С.	Боклов	Боклов		Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Выборка стали на арматуру, Сварно-Зажонное отделение Ленинград		
Зав. цехом	Штин	Штин		Выборка стали на арматуру, Расход материалов на фундаменты.				

сф-355-15

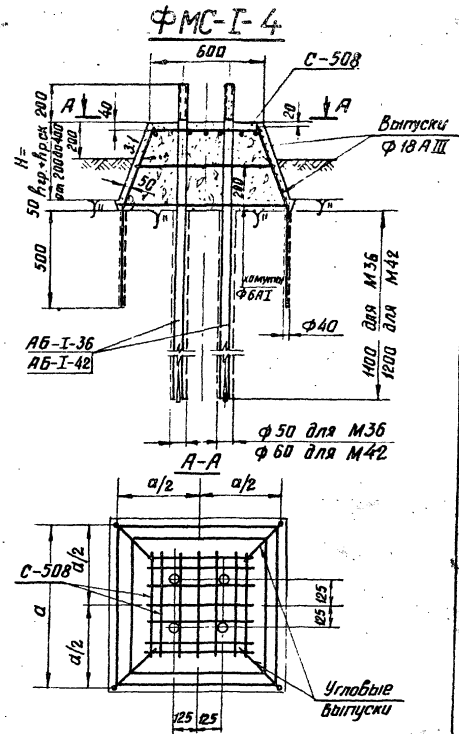
3.407-123

Итоговые решения

Лит. 40101. Подпись и дата 09/02/77-И-44



$$a = \frac{2}{3}(h_{ар} + h_{раск}) + 530 \text{ (мм)}$$



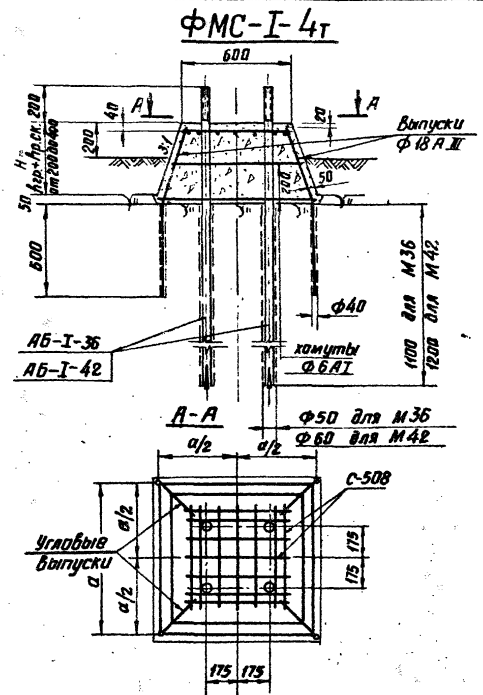
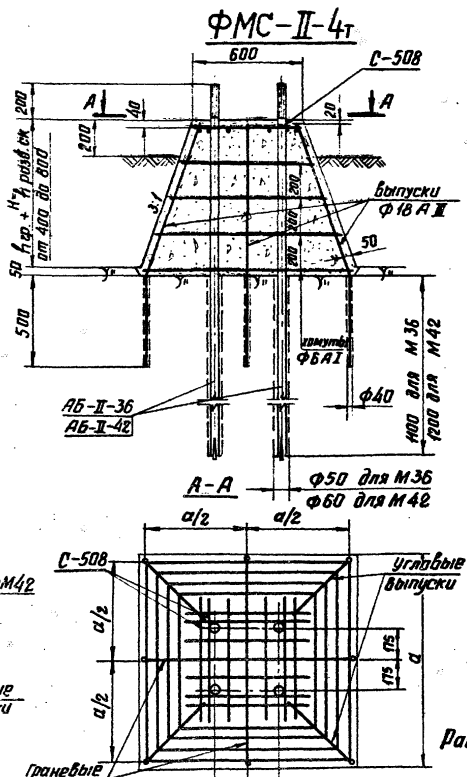
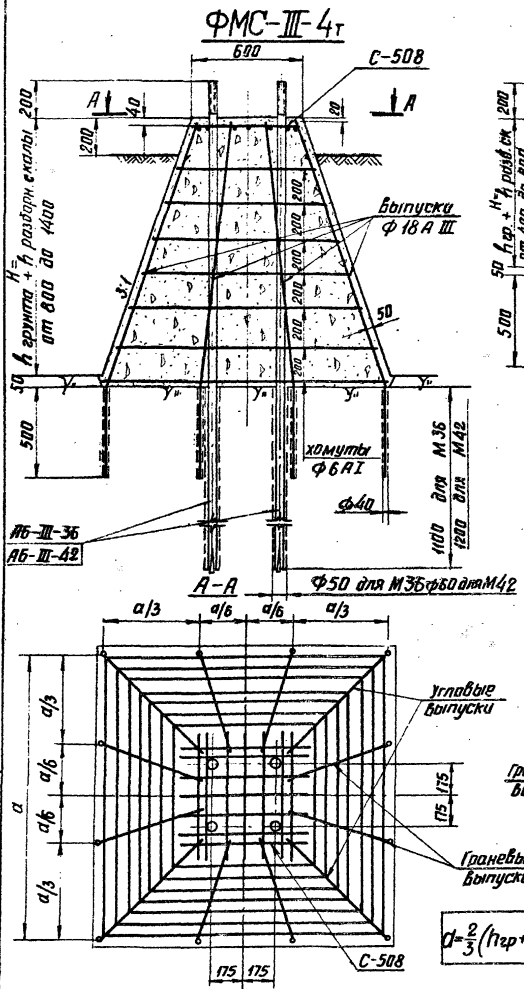
Работать совместно с листом 45

				3.407-123	Вып.3		
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры, вЛ 35-50кв. для осадки грунтовыми устоями.			
Разраб.	мудраба	ММ		Монолитные железобетонные			
Провер.	Капельская	СВ		фундаменты на прочной скале.			
Рук.пр.	Пинчук	СЗ		Лист	Лист	Листов	
Ил.иэкз.пр.	Солопов	ВМ		Р	43		
Ил.спец.	Штан	ДМ		Фундаменты ФМС-I-4, ФМС-II-4, ФМС-III-4.			
Зав.написк.	Курносков	ММ		Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград			

3.407-123

Типовые решения

Шиб. и табл. Подпись и дата
9/4/82 г. III-46



Работать совместно с листом 45.

			3.407-123		Вып. 3	
			Фундаменты под унифицированные опоры			
			Эл. 35-500 кВ. для особых грунтовых условий.			
Изм. лист	№ докум.	подпись	Монолитные железобетонные		Лит.	Лист
Разраб.	Мудрова	Ильин	фундаменты на прочной скале.		Р	44
Пробер.	Каплевская	Савилов				
Рук. гр.	Пичуков	Савилов				
Испол. гр.	Савилов	Савилов				
Ил. спец.	Штими	Савилов				
Заб. материал	Курносав	Савилов				
			Фундаменты ФМС-I-4т		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
			ФМС-II-4т, ФМС-III-4т		Северо-Западное отделение	
					Ленинград	

с.ш. 355-03
Каплевская Безуглова формат 12

Спецификация.

Тип фунда-ментов	Эскиз	Выпуск	№ поз.	Классификация	Диаметр стержня, мм	Кол. шт.	Общая длина, м		Масса, кг	
							поз.	всех	поз.	всех
ФНС-I-4 ФНС-I-4т		Угловой	1	Ф18АIII	975	1	1.0	2.0	2.0	
ФНС-II-4 ФНС-II-4т		Угловой	2	Ф18АIII	1420	1	1.4	2.8	2.8	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т		Граневый	3	Ф18АIII	1375	1	1.4	2.8	2.8	
ФНС-IV-4 ФНС-IV-4т		Угловой	4	Ф18АIII	2080	1	2.1	4.2	4.2	
ФНС-V-4 ФНС-V-4т		Граневый	5	Ф18АIII	3010	1	2.0	4.0	4.0	
ФНС-I-4 ФНС-I-4т		Хомут	12	Ф8АI	3080	1	3.0	0.7	0.7	
ФНС-II-4 ФНС-II-4т		Хомут	13	Ф8АI	3615	1	3.6	0.8	0.8	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т		Хомут	14	Ф8АI	4445	1	4.4	1.0	1.0	

Ведомость марок арматуры и закладных деталей на фундамент

Тип фунда-ментов	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		№ листов	Примечание
			марки	всех		
ФНС-I-4 ФНС-I-4т	С-508	1	3.0	3.0	47	
	АБ-I-36 (АБ-I-42)	4(4)	121(262)	124(104)	88,8	
	Угловые выпуски Хомуты	4 2	8.0 14	8.0	45	(147,2)
ФНС-II-4 ФНС-II-4т	С-508	1	3.0	3.0	47	
	АБ-II-36 (АБ-II-42)	4(4)	207(284)	122(115)	114,4	
	Угловые выпуски Граневые выпуски	4 4	2,8 2,8	11,2	45	(148,2)
	Хомуты	4	0,8	3,2	—	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	С-508	1	3.0	3.0	47	
	АБ-III-36 (АБ-III-42)	4(4)	255(343)	102(133)	160,8	
	Угловые выпуски Граневые выпуски	4 8	4,2 4,0	16,8	45	(198,4)
	Хомуты	7	1,0	7,0	—	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерующие болты

Тип фунда-ментов	Арматура		Закладные детали			Анкерующие болты			Итого масса, кг		
	Кл. А-III	Кл. А-I	Класс А-I	В Ст.3	В Ст.3	В Ст.3	В Ст.3				
ФНС-I-4 ФНС-I-4т	8.0	4.4	Ф42 Ф12	Ф8	болт 1942	гайка 1942	болт 1936	шайба 1936	шайба 1920	шайба 1924	28.8 (147.2)
ФНС-II-4 ФНС-II-4т	22.4	6.2			(88,2)	(10)	62,4	3.2	8.8	2.0	114 (142,2)
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	48.8	10.0			(164,8)	(4,8)	88,0	3.2	8.8	2.0	160,8 (198,4)

Расход материалов на фундамент.

Тип фунда-ментов	Бетон		Сталь, кг				Содержание стали, кг/м³	Примечания
	Марка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали			
ФНС-I-4 ФНС-I-4т	150	0,22	8.0	4.4		10,8	65,6 (94,0)	404(533)
ФНС-II-4 ФНС-II-4т	150	0,67	22.4	6.2		10,8	72,0 (102,8)	168(212)
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	150	1,81	48.8	10.0		10,8	91,2 (128,8)	89(110)

Примечание:

- В таблицах выборки и расхода стали цифры в скобках относятся к болтам $\phi 42$ мм.
- Все таблицы составлены для случаев залегания прочной скалы на глубине: ФНС-I-4(т) - 0,4м; ФНС-II-4(т) - 0,8м; ФНС-III-4(т) - 1,4м. Для конкретных условий данные о глубине анкерных болтов и арматурных стержней уточняются по месту.

Работать совместно с листами 43,44.

3.401-123				Вып. 3		
изп. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.		
Разработ.	Губарева	Мель-		Лит		
Проектант	Колесникова	Мель-		Лист		
Рис. гр.	Линчук	Мель-		Листов		
Инженер	Борисов	Мель-		Р		
Тех. спец.	Штими	Мель-		45		
Зав. участка	Курбанов	Мель-		Фундаменты ФНС-I-4(т), ФНС-II-4(т), ФНС-III-4(т) Выборка стали на арматуру. Расход материалов на фундаменты.		

СФ-355-03

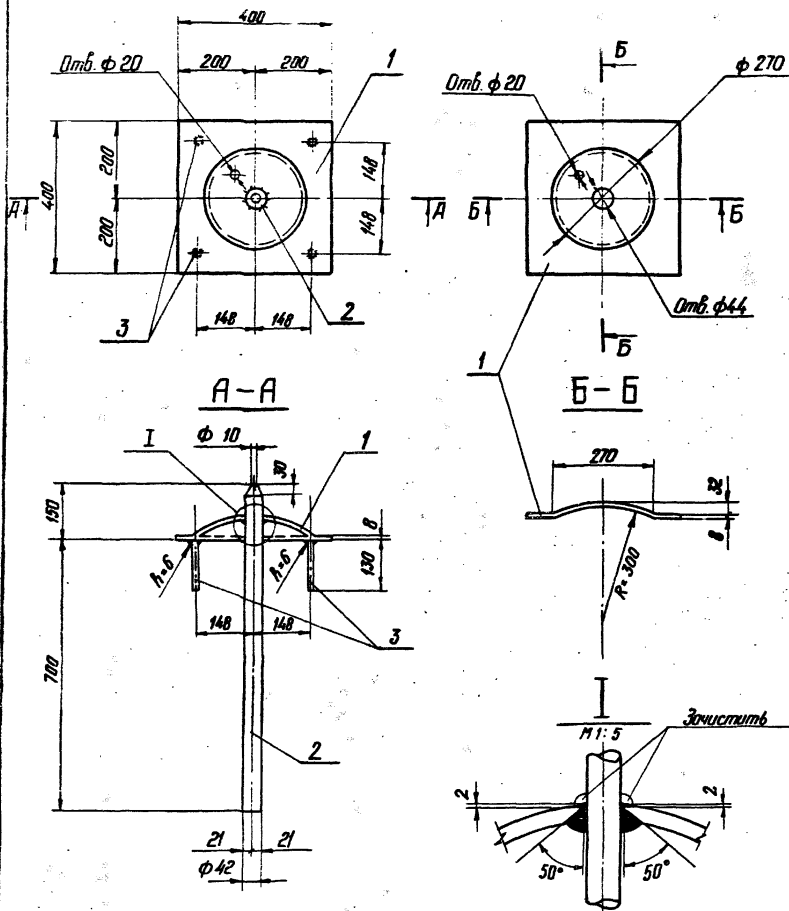
Копировал: Тюрина Формат 12

3.401-123

Иллюстр. Решения

ФНС-I-4т

Д-544



Спецификация закладных деталей

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. шт	Масса, кг		Примечание
					1. лос.	вск. лос.	
Д-544	1	- 400x8	400	1	10,0	10	
	2	• ф42 АІ	850	1	9,2	3,2	19,6
	3	• ф12 АІ	130	4	0,1	0,4	

Примечания:

1. Марку Д-544 оцинковать
2. Все швы к ш - 4 мм, кроме оговоренных

3.407-123

Исполное решение

Циф. А. 1000, 1000000 и др.

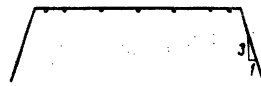
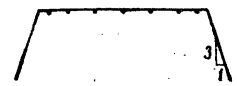
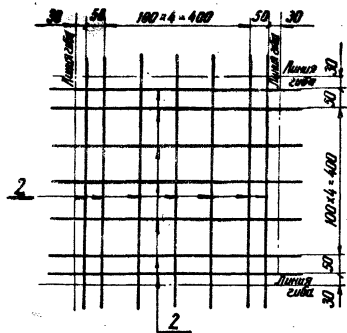
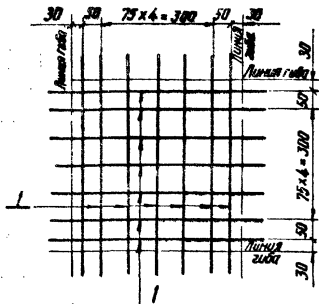
3.407-123

Вып. 3

Изм.	Лист	И докум.	Подпись	Дата	Лит	Лист	Листов
Разработ.	М. Дроздов	М. Дроздов			фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий		
Провер.	К. П. Ковалев	К. П. Ковалев			Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		
Рук. эк.	П. П. Пичуков	П. П. Пичуков			Р	46	
Гл. инж.	С. А. Соколов	С. А. Соколов			Закладная деталь Д-544.		
Гл. спец.	Ш. Шин	Ш. Шин			ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западного отделения г. Ленинград		
Заб. н/д	К. Р. Курмасов	К. Р. Курмасов					

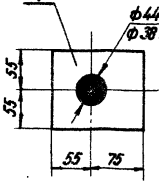
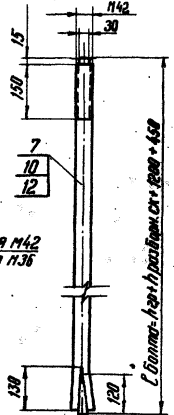
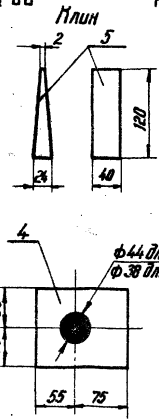
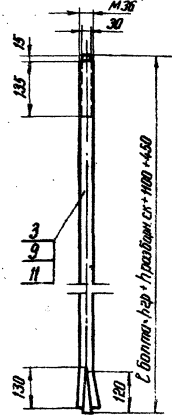
C-507

C-508



AB-I-36, AB-II-36, AB-III-36

AB-I-42, AB-II-42, AB-III-42



Спецификация

Количество шт. паз.	Эскиз	МН паз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Угол шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 паз.	всех
C-507		1	φ 6 АІ	860	14	12,94	0,2	2,7
C-508		2	φ 6 АІ	960	14	13,44	0,2	3,0

Анкерные болты

Марка	МН паз.	Сечение	Длина мм	Пол.		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	1 паз.	всех	
AB-I-36	3	• φ 36	1950	1	-	15,6	15,6	19,1
	4	- 110x20	130	1	-	2,2	2,2	
	5	Клин-40x24	120	1	-	0,5	0,5	
	6	Защита М36	-	2	-	0,4	0,8	
AB-I-42	7	• φ 42	2050	1	-	22,3	22,3	26,2
	4	- 110x20	130	-	-	2,2	2,2	
	5	Клин-40x24	120	-	-	0,5	0,5	
	8	Защита М42	-	2	-	0,6	1,2	
AB-II-36	9	• φ 36	2150	1	-	17,2	17,2	20,7
	поз. 4, 5, 6	см. выше					3,5	
AB-II-42	10	• φ 42	2250	1	-	24,5	24,5	28,4
	поз. 4, 5, 8	см. выше					3,9	
AB-III-36	11	• φ 36	2750	1	-	22,0	22,0	25,5
	поз. 4, 5, 6	см. выше					3,5	
AB-III-42	12	• φ 42	2850	1	-	31,0	31,0	34,9
	поз. 4, 5, 8	см. выше					3,9	

3.407-123

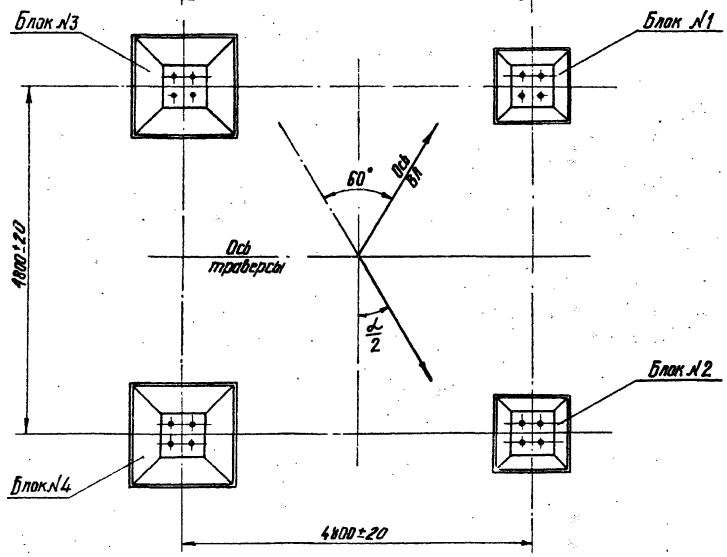
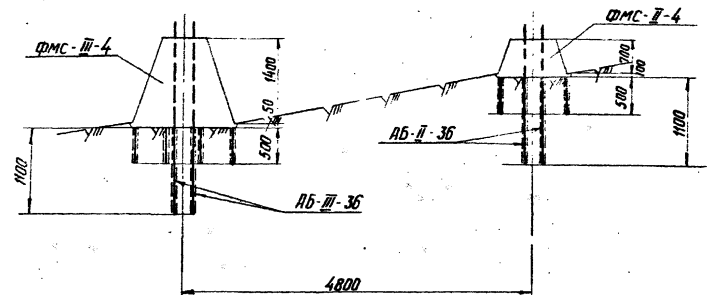
Вып. 3

Ист. лист	И документ	Подпись	Дата	Фундаменты под ункрицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для осадых грунтовых условиях		
разраб.	Мордовца			Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лит	Лист
Проверил	Намеев				Р	47
Рук. пр.	Пичуик					
И. инж. пр.	Сокколов			Решки С-507 С-508	ЭНЕРГОСЕТПРОЕКТ	
И. спец.	Штин			Анкерные болты AB-I-36, AB-II-36	Север-Западное отделение	

3-111-12.3

1 Шпуровое устройство

Лист № 50
9432-11-50



Шпур аппар	Тип пров. каб	Радиус загиба	Угол поворота в л	Возв. аппар А	М.М. ступ. блоков	Шпур фум.-тис	Изм. число составных элементов	Мат.				Итого
								по 1 блоку	по 2 блоку	по 3 блоку	всего	
У110-1	АГО-240	III-IV	60°	4800	1,2	ФМС-IV-4	С-508	1	2	3	6	0,1
							АВ-III-36	4	8	0,28	165,6	
							Железные болты	4	8	11,2	22,4	
							Листовые болты	4	8	11,2	22,4	
							Хануты	4	8	3,2	6,4	
							ФМС-III-4	С-508	1	2	3	
АВ-III-36	4	8	10,20	204,0								
Железные болты	4	8	16,8	33,6								
Листовые болты	8	16	32,0	64,0								
Хануты	7	14	7,0	14,0								
Итого											544,4	

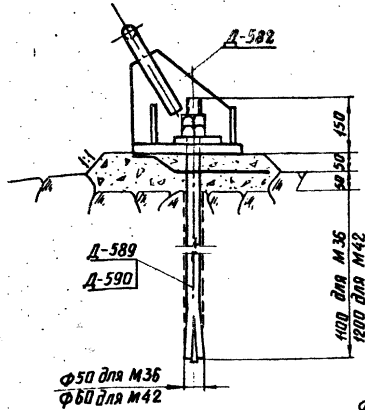
Расход материалов на фундаменты под аппар

Шпур и М.М. аппар	Бетон		Сталь, кг				Общая масса, кг	
	марка	М³	арматура		Защитн. детали			всперные болты
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	ВСт3		
У110-1	150	4,96	142,4	32,4		43,2	326,4	544,4

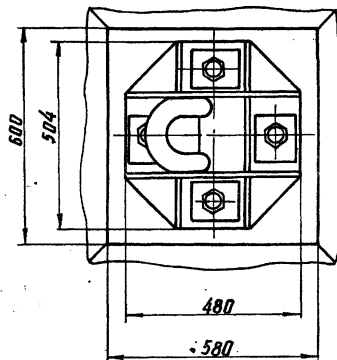
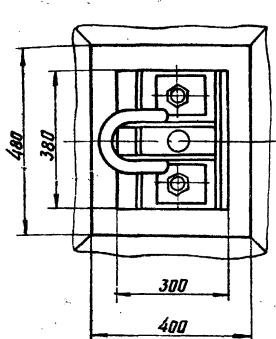
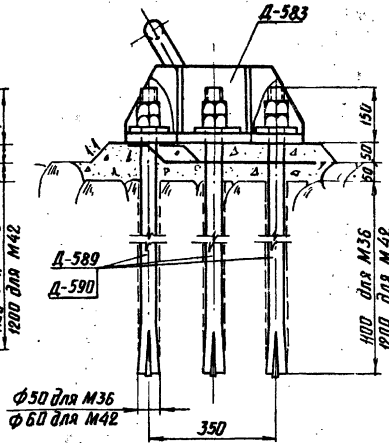
- Примечания:**
1. Фундаменты ФМС II-4 и ФМС III-4 см. чертежи на листах 43,45.
 2. При разбивке шпуров под арматурные выпуски принимать а равной: для фундаментов ФМС II-4 $a = 2/3 \cdot 700 + 530 = 1000$
для фундаментов ФМС III-4 $a = 2/3 \cdot 1400 + 530 = 1460$

3.407-123			Вып. 5		
Фундаменты под унифицированные аппар. ВЛ 35-300 пв для работы в любых условиях					
Изм. лист	М.В.И.И.	Подпись	Дата	Лит.	Лист
Лазарев	М.В.И.И.	М.В.И.И.		Р	48
Проверил	Катковская	М.В.И.И.		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	
Рук. гр.	Пинчук	М.В.И.И.			
М.И.И.И.И.	Семалов	М.В.И.И.		Образец установки фунда-ментов под аппар У110-1	
Л.И.И.И.	Штун	М.В.И.И.		ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ	
Заб.И.И.И.	Курнасов	М.В.И.И.		Север-Западные отделения с. Лемингрод	

АС-2-36, АС-2-42



АС-4-36, АС-4-42



Примечание:

В таблице выборки стали в графах анкерующие болты для фундаментов АС-2-36, АС-4-36 принимать болты и гайки М36 для фундаментов АС-2-42, АС-4-42-болты и гайки М42.

Ведомость марок и мм листов

Наименование ф-та	Наименование марка	Кол. шт	Масса, кг			Н листов	Примечания
			1шт	Всех	Итого		
АС-2-36	Д-582	1	43,4	43,4	72,0	50	
	Д-589	2	14,3	28,6	—	—	
АС-2-42	Д-582	1	43,4	43,4	82,8	50	
	Д-590	2	19,7	39,4	—	—	
АС-4-36	Д-583	1	78,0	78,0	135,2	51	
	Д-589	4	14,3	57,2	50	50	
АС-4-42	Д-583	1	78,0	78,0	156,8	51	
	Д-590	4	19,7	78,8	50	50	

Выборка стали на анкера и анкерующие болты.

Наименование фундамента	Анкера в Ст.3						Анкерующие болты				Общая масса кг	
	класс Б.2						болты 36	болты 42	гайки 42	гайки 42		
	φ12	φ48	φ36	б-25	б-24	б-20						б-12
АС-2-36 (42)	1,2	—	4,1	21,2	1,0	4,4	16,9	21,6	1,6	(31,6)	(2,4)	72,0 (82,8)
АС-4-36 (42)	1,6	8,6	—	39,4	2,0	8,8	28,4	43,2	3,2	(63,2)	(4,8)	135,2 (156,8)

Расход материалов на 1 анкерующий фундамент

Наименование фундамента	Раствор		Сталь, кг			Примечание
	Марка	Кол. м ³	Анкер		Анкерующие болты	
			класс А-III	в Ст.3		
АС-2-36 (42)	200	0,024	4,2	47,6	23,2 (34,0)	
АС-4-36 (42)	200	0,035	1,6	87,2	46,4 (68,0)	

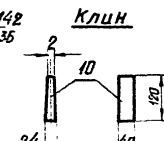
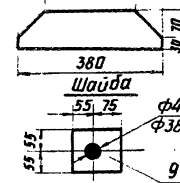
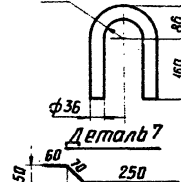
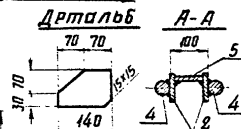
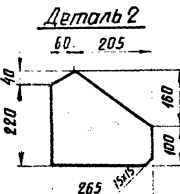
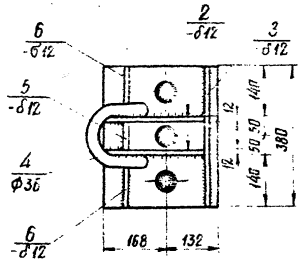
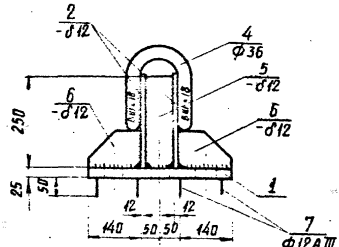
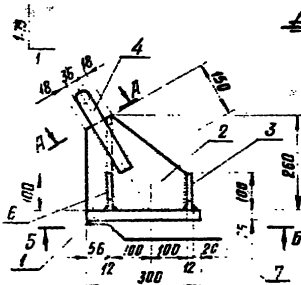
3.407-123

вып.3

№ лист	№ докум.	Изд.	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры в Л.35-500кв для слабых грунтовых условий.	Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Лист	Лист	Листов
Взнос	Марка	Объем	Конт.					
Приверил	Калибрская	Клиш						
Рук. ар.	Пичуков	Велич					49	
Л.И.Кочетов	Овчаров	Козлов						
Л.И.Степ.	Штин	Степ						
В.И.Иванов	Курбанов	Степ						

Фундаменты АС-2-36, АС-2-42, АС-4-36, АС-4-42
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северно-Западное отделение

Д-582



Д-589

Д-590

1350 для Д-589
1450 для Д-590

Спецификация

Марка	№ вет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1 вет.	всех	Марки	
Д-582	1	300x25	380	1	-	21,2	21,2	43,4	
	2	260x12	265	2	-	4,8	9,6		
	3	100x12	380	1	-	3,1	3,1		
	4	φ 36	515	1	-	4,1	4,1		
	5	75x12	250	1	-	1,8	1,8		
	6	100x12	140	2	-	1,2	2,4		
	7	φ 12 АШ	380	4	-	0,3	1,2		

Анкерные болты

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1 поз.	всех	Марки	
Д-589	8	φ 36	1350	1	-	10,8	10,8	14,3	
	9	110x20	130	1	-	2,2	2,2		
	10	Клин-40x24	120	1	-	0,5	0,5		
	11	Гайка М36	-	2	-	0,4	0,8		
Д-590	12	φ 42	1450	-	-	15,8	15,8	19,7	
	9	110x20	130	1	-	2,2	2,2		
	10	Клин-40x24	120	1	-	0,5	0,5		
	13	Гайка М42	-	2	-	0,6	1,2		ГОСТ 5915-70*

Примечания:

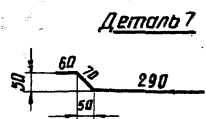
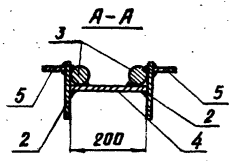
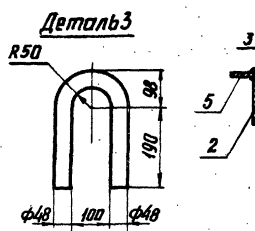
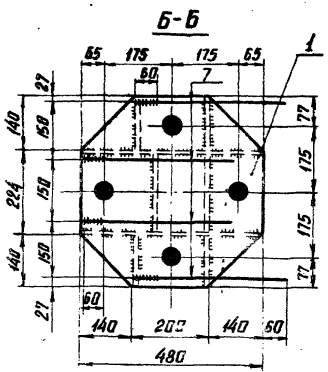
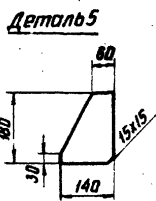
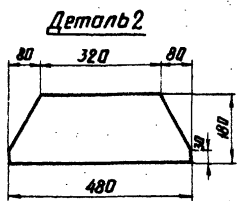
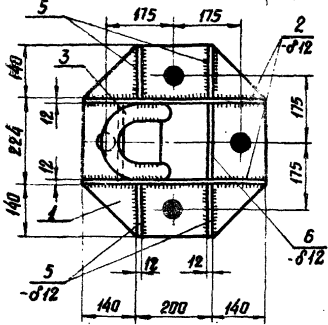
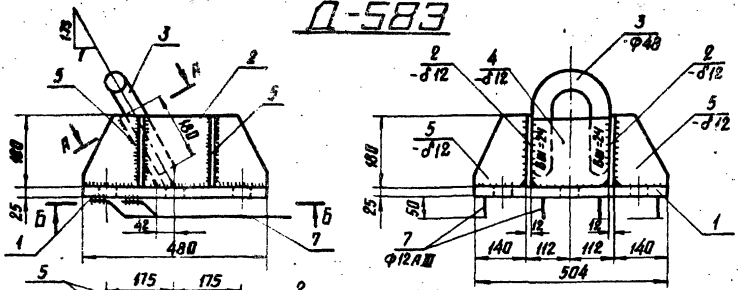
1. Все швы h=8 мм, кроме оговоренных.
2. Электроды Э42А.
3. Все отверстия φ 50 мм.

3.407-123

Вып 3

№ лист	№ докум.	Подпись	Дата	Металлические конструкции			Лит.	Лист	Листов
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для всяких грунтовых условий			Р	50	
Разработ	Маркова	Селин		Металлические конструкции					
Проверил	Каплевская	Селин		для закрепления опор на прочной скале					
Руч. вр.	Пинчук	Селин							
Сл. шк. пр.	Соколов	Селин		Металлическая деталь Д-589			Энергосетьпроект		
Гл. спец.	Штин	Селин		Анкерные болты Д-589, Д-590			Северо-Западное отделение		
Зав. НИИЭС	Курносав	Селин					Леккерера		

Д-583



Спецификация

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг		Примечание
				т	н	1дет.	всех	
Д-583	1	480x25	504	1	-	39,4	39,4	78,0
	2	180x12	480	2	-	7,0	14,0	
	3	φ 48	615	1	-	8,6	8,6	
	4	198x12	205	1	-	3,8	3,8	
	5	140x12	180	4	-	1,8	7,2	
	6	180x12	198	1	-	3,4	3,4	
	7	φ 12 А III	420	4	-	0,4	1,6	

Примечания:

1. Все швы $t=8$ мм, кромки оребренных.
2. Электроды Э42 А.
3. Все отверстия $\phi 50$ мм.

3.407-123

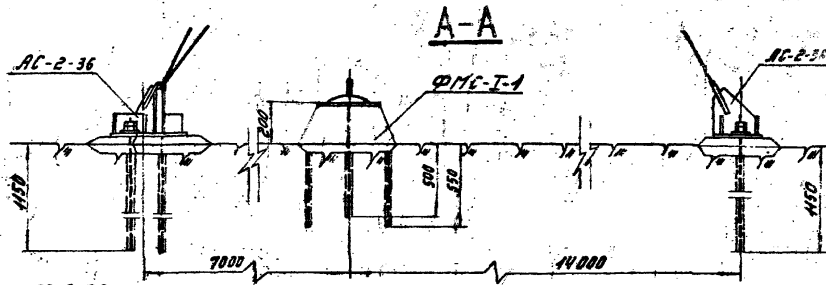
вып. 3

Изм.	Лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500 кВ для осадых грозитовых условий		
Разраб.	Маркова	О.В.			Металлические конструкции для закрепления аппаратов на прочной скале		
Проверил	Копелева	С.М.			Лит.	Лист	Листов
Рук. пр.	Пиччук	А.А.			р	51	
Эл. инж.	Соколов	А.М.			Металлическая деталь Д-583		
Эл. спец.	Штлин	В.М.			Энергосетьпроект Севера-Западного отделения Ленинград		
Зав. цехом	Курнасов	В.М.					

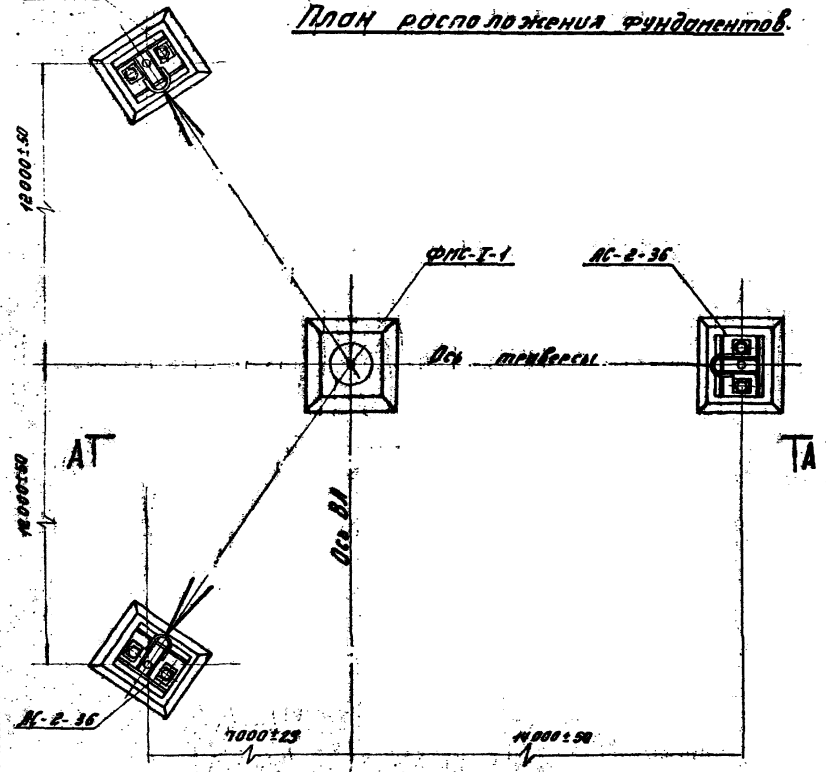
сф-355-03

3.407-123-III-53
 1942 г. № 1000000. Электротехнический институт

3.401-123



План расположения фундаментов.



Шифр опоры	Тип фундамента	Радиус галереи	Угол поворота	Шифр листа	№ листа	Мас. на опору	Наименован. составного элемента		Кол.		Масса, кг		Цены, руб.
							Узловых балок	Холмисты	№1	№2	№1	№2	
П220-1	АСО-300, АСО-400	I-IV	-	ФНС-I-1	38	1	3-594	Холмисты	1	1	19.6	19.6	0,1
							Узловых балок	4	4	6	6		
				АС-2-36	49	3	Д-582	4	3	43.4	190.2	Д-589	
Итого:											242.6		

Расход материалов на фундаменты под опоры.

Шифр и н.н. опоры	Бетон		Сталь, кг						Балластированные опоры	Объем бетона	
	Мар.	Кол. м³	Закладные детали				Арматура (балки)				
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-II	Класс А-I	В.С.М.3	Балл. (тонн)			1936
П220-1	150	0.13	6	1	3.5	2.6	152.8	61.8	4.8	—	242.6

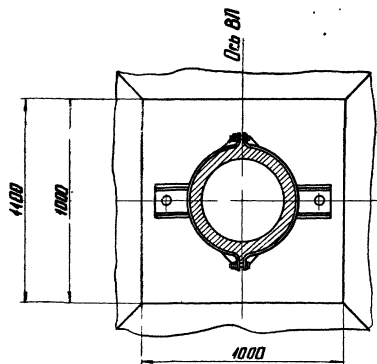
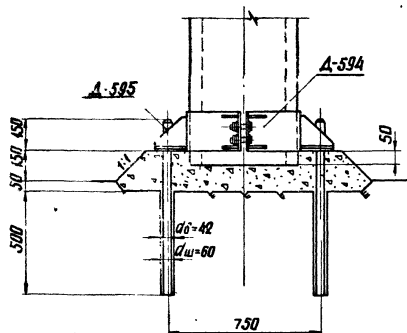
ПРИМЕЧАНИЕ.

1. Фундаменты АС 2-36 см. на листе 49
2. Фундамент ФНС-I-1 см. на листе 38, при этом $\sigma = 450 \text{ мм}$

Шифр проекта, Подпись и дата
9/20/77 9/54

				3.401-123		Вып. 3
Фундаменты под изолированные опоры ВЛ 35-500кВ для любых грунтовых условий.						
Разработчик	Григорьев	Инженер	Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале.			Лист 52
Проектировщик	Копытская	Инж.				
Рис. г.р.	Пичух	Р.П.				
Дизайнер	Соловьев	Инж.	Образцы установки фундаментов под опоры П220-1			
Гл. спец.	Штин	Инж.				
Инженер	Курчатов	Инж.				

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Безопасные объекты Ленинград



Ведомость марок и н.ч. листов

Шифр фундамента	Шифр эл-та	Кол. шт.	Масса, кг		нн листов	Примечание
			эл-таб	р-та		
СС-1	А-594	2	33,4		54	
	А-595	2	18,4	53,9	—	
	Метизм		2,1			

Ведомость монтажных болтов

нн /п/	Наименование	Марка стали	Кол. шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болт	гайка	шайба	болт	гайка	шайба	
1	Болт М20х110 ВСт3		4	8	8	1,4	0,5	0,2	болты 7798-70* гайки 5915-70* шайбы 14371-68*
Итого						2,1			

Расход материалов на 1 фундамент

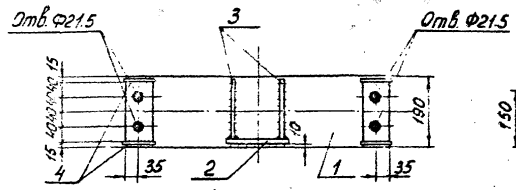
Наименование фундамента	Монолитный бетон		Сталь, кг			Примечание
	Марка	Кол. м ³	Анкерные болты	Метизы	Металл детали	
СС-1	Б50	0,28	18,4	2,1	33,4	

3.407-123

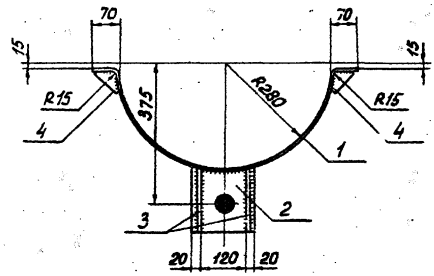
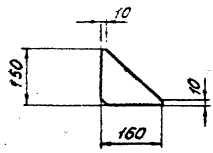
Вып 3

Изм. Лист	№ докум	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий	
Разработ	М.И.Ковалева	С.В.Савельев			Металлические конструкции Лит. Листы Иштв для закрепления аппаратов на прочной скале
Проектировщик	К.В.Савельев	К.В.Савельев			
Руководитель	Л.И.Савельев	Л.И.Савельев			
Инженер	С.В.Савельев	С.В.Савельев			
Инженер	Ш.И.Савельев	Ш.И.Савельев			
				Фундамент СС-1	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ С.Береза-Завидное отделение

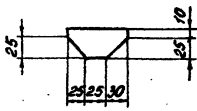
Д-594



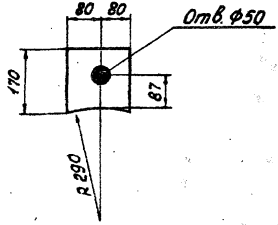
Деталь 3



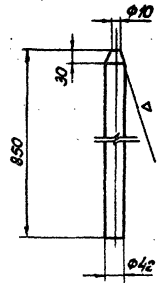
Деталь 4



Деталь 2



Д-595



Спецификация

Марка	N дет	Сечение	Длина мм	Кол.шт		Масса, кг		Примечание
				т	н	1дет	всех	
Д-594	1	-190*8	1005	1		12,0	12,0	16,7
	2	-160*12	170	1		2,5	2,5	
	3	-150*8	160	2		0,8	1,6	
	4	-35*8	80	4		0,15	0,6	
Д-595	5	•Ф42	850	1		9,2	9,2	

Примечания:

1. Все швы h=8мм
2. Электроды типа Э42А.

3.407-123

Вып. 3

Изм.	Лист	И. Волков	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры В.135-500кв для особых грунтовых условий	Лит	Лист	Листов
		Разраб. Маркова	Иванов		Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Р	54	
		Проект. Матвеевская	Климов		Металлические детали Д-594 и Д-595			
		Инж.гр. Пинчук	Сидоров		Энергосетьпроект Северо-Западного отделения Ленинград			
		Инж. Солопов	Смирнов					
		Ин. спец. Штин	Велицкий					
		Вод. инж. Курносков	Смирнов					

Копии: 06:21: Копия: СД-355-13

Формат 12

И. Волков, И. Иванов, 1956 г. 3.407-123-56

Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале.

1. Общие сведения, область применения.

Разработанные в настоящем выпуске типовых решений фундаменты на трещиноватой скале предназначены для закрепления унифицированных опор ВП35-500кв. Фундаменты могут быть применены на трещиноватой и сильнотрещиноватой скале с шириной раскрытия трещин от 0,1 мм и более, вплоть до разбраной скалы. При устройстве фундаментов в случаях, когда на поверхности лежит мелкоблочная разбраная скала или скала с такой системой трещин, локальную пропитку катарой раствором произвести невозможно, верхний слой скального основания должен быть убран. Применение фундаментов по настоящему проекту запрещается, если трещины в сильнотрещиноватой или разбраной скале заполнены сильнопучинистым заполнителем. Закрепление на трещиноватой скале осуществляется с помощью 3х или 4х анкерующих стержней $\phi 22, 28$ или 36 А III , которые устанавливаются в шпур, заполненный цементным или другим прочным раствором.

Шпур пробуриваются на глубину порядка 3 м и имеют наклон к вертикали 8° при четырех анкерующих стержнях и 10° при трех стержнях. При таком расположении шпур с увеличением глубины, расстояния между ними сперва уменьшаются, а затем скважины, не пересекаясь, расходятся. Относительно небольшие расстояния между шпурами (на поверхности скалы при 3х стержнях, расположенных в вершинах равностороннего треугольника со стороной 51 см, а при четырех стержнях в вершинах квадрата со стороной - 40 см) гарантируют полную пропитку трещин массива между скважинами с образованием единого монолита в форме гиперболоида вращения. В настоящих типовых решениях разработано три разновидности

				3.407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры ВП 35-500кв для особых условий			
Лист	из докум.	Листов	Всего		Лист	Лист	Листов
					Р	55	
Рис. №	Листов	из	Всего	Пояснительная записка к фундаментам на трещиноватой скале			
Л. №	Листов	из	Всего	Экспертный проект			
Л. №	Листов	из	Всего				

фундаментов, отличающихся решением его надскальной части:

- а) Монолитные фундаменты с 4-мя анкерующими стержнями, в которых передача усилий от анкерных болтов с помощью которых крепятся опоры к анкерующим стержням, осуществляется через монолитный бетон.
- б) Фундаменты с металлическим оголовком для крепления башмаков металлических опор с 3^{ми} и 4^{ми} анкерующими стержнями. В этих фундаментах анкерующие стержни приварены к оголовку. К данной группе относятся также фундаменты для закрепления аттяжек опор.
- в) Монолитные фундаменты под стойки опор на аттяжках. В этих фундаментах анкерующие стержни установлены в шпурь глубиной $\approx 2,5$ м, пробуренные по направлению образующих пирамидальной надскальной части фундамента.

2. Описание конструкций

а. Монолитные железобетонные фундаменты.

В монолитных железобетонных фундаментах, как указывалось выше, передача усилий от анкерных болтов на анкерующие стержни осуществляется через бетон. Фундаменты, разработанные в настоящем выпуске, предназначены для закрепления металлических свободностоящих опор. Фундаменты представляют собой железобетонный столб, заделанный в скалу с помощью 4^х стержней и имеют шав высоту 0,2 м.

В зависимости от высоты надскальной части фундаменты подразделяются на 4 типа.

ФМТС-I- фундамент с высотой надскальной части от 0,2 м до 0,8 м, причём общая высота столба должна быть не менее 0,9 м.

ФМТС-II- фундамент с высотой надскальной части от 0,8 до 1,0 м.

ФМТС-III- фундамент с высотой надскальной части от 1,0 до 1,2 м.

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

3.407-123

Вып. 3

Лист
56

фмтс-IV- фундамент с высотой надскальной части от 1,2 до 1,4м.

Любой из типов фундаментов может иметь оголовки:

с двумя болтами ф36(42) мм с базой болтов 200мм - для закрепления промежуточных опор;

с четырьмя болтами ф36(42) мм с базой болтов 250мм - для закрепления анкерно-угловых, промежуточно-угловых и тяжёлых промежуточных опор;

с четырьмя болтами ф36(42) мм с базой болтов 350мм - для закрепления тяжёлых анкерно-угловых опор.

Любой из типов фундаментов может иметь в качестве продольного армирования и анкеров стержни ф22АIII, ф28АIII или ф36АIII.

Шифровка фундаментов понятна из приведенных ниже примеров:

1) фмтс-I-2-28 расшифровывается

ф - фундамент

М - монолитный

ТС - на трещиноватой скале.

I-2²⁸ типоразмера, т.е. с высотой

надскальной части от 0,8 до 1,0м

2 - имеющий 2 болта в оголовке

28 - в качестве продольной арматуры и анкеров использованы стержни ф28АIII.

2) фмтс-IV-4т-36 расшифровывается

ф - фундамент

М - монолитный

ТС - на трещиноватой скале

IV-4³⁶ типоразмера, т.е. с высотой надскальной части от 1,2 до 1,4м.

4т - имеющий 4 болта с базой 350 мм под тяжёлые анкерно-угловые опоры

36 - в качестве продольной арматуры и анкеров использованы стержни ф36 А III.

Б. Фундаменты с металлическими оголовками.

В фундаментах с металлическим оголовком, как указывалось выше, передача усилий от анкерных болтов на анкерующие стержни осуществляется за счет приварки последних к оголовку.

Фундаменты в зависимости от области применения (вида оголовка) подразделяются на 3 типа:

1 тип - фундаменты для закрепления промежуточных свободностая-

--	--	--	--	--	--

щих металлических опор.

Такие фундаменты имеют треугольный металлический оголовок Д-577, к вертикальным граням которого приварено три анкерующих стержня. Вертикальные стенки оголовка установлены с таким расчетом, чтобы оголовок мог быть приварен даже при некоторой неточности установки анкерующих стержней. Применение анкерных стержней Д-578, свободно входящих внутрь оголовка, дает возможность компенсировать некоторую неточность его установки. Фундаменты этого типа условно подразделены на два типоразмера:

- а) фундаменты с высотой надскальной части от 0,2 до 0,4 м (шифр такого фундамента ФОТС-1-2);
- б) фундамент с высотой надскальной части от 0,4 до 0,8 м (шифр такого фундамента ФОТС-1-2).

Металлический оголовок фундаментов первого типа целиком находится в теле бетонного столба с поперечным сечением в виде равностороннего треугольника со срезанными углами.

Второй тип - фундаменты для закрепления анкерно-угловых, промежуточно-угловых и тяжелых промежуточных опор.

Такие фундаменты имеют оголовок Д-575, представляющий собой столбик с 4^{мя} отверстиями в верхнем листе под болты с базой 250 мм и 4^{мя} отверстиями ϕ 60 мм для пропуска анкерующих стержней. Приварка оголовка к анкерующим стержням осуществляется через посредство 4^х деталей Д-580. Применение такого соединения оголовка с анкерующими стержнями позволяет компенсировать некоторую неточность в установке последних.

Фундаменты этого типа условно подразделены на два типоразмера:

а) фундаменты с высотой надскальной части 0,35 м, т.е. с оголовком установленным на подбетонку (ФОТС-1-4);

б) фундаменты с высотой надскальной части от 0,4 до 0,8 м, т.е. с оголовком, устанавливаемым на квадратный столб с сечением 600 x 600 мм.

Металлический оголовок в фундаментах второго типа устанавливается на цементном растворе толщиной 10 мм.

В случаях, когда по геологическим условиям требуется устройство фундаментов высотой более 0,8 м, следует применять монолитные фундаменты типа ФМТС.

Третий тип - фундаменты для закреплений оттяжек опор.

Такие фундаменты (шифр АТС - анкер на треугольной скале) имеют треугольный металлический оголовок с рынком для крепления U-образного болта.

К вертикальным граням оголовка привариваются три анкерующих стержня. Вертикальные стенки оголовка установлены с таким расчетом, чтобы оголовок можно было приварить даже при некоторой неточности в установке анкерующих стержней.

Шифровка фундаментов понятна из приведенных ниже примеров:

						3.407-123	Вып. 3	Лист 59
Изм.	Лист	И докум.	Подпись	Дата				

1. ФАТС-І-2 - расшифровывается
 ф - фундамент
 О - с металлическим оголовком
 ТС - на трещиноватой скале
 І - второго типоразмера, т.е. высотой от 0,4 до 0,8 м.
 2 - с двумя болтами.

2. АТС - расшифровывается
 А - анкерный фундамент для крепления оттяжек.
 ТС - на трещиноватой скале.

Замечания.

1. В случае применения фундаментов по п.п. А и Б под опоры, устанавливаемые на полускальных грунтах, песчаниках, глинистых сланцах, рекомендуется глубину заделки анкерующих стержней увеличить до 5 м.
 2. Необходимо во всех случаях обращать внимание на качество выполнения врубки-прямки в скале, устраиваемого для восприятия нагрузок, связывающих надскальную часть фундамента. При невозможности устройства достаточно глубокого прямки следует устанавливать шпильки, заделываемые в скалу на глубину 10 диаметров в количестве, достаточном для восприятия связывающих нагрузок.

3. Несущая способность фундаментов может быть увеличена за счет установки анкерных болтов большого диаметра и увеличения глубины заделки анкерующих стержней до глубины не менее 4 м при 4^е болтах М48 и 5 м при 4^е болтах М56.

- В. Монолитные фундаменты под стойки опор с оттяжками.

Фундаменты представляют собой усеченную пирамиду с уклоном граней 3:1. По периметру устанавливаются продольные стержни-выпуски. Шпury под угловые стержни забурены по направлению образующих пирамиду фундамента на глубину 2,5 м, скважины под граневые стержни забурены вертикально на глубину 1 м.

- Фундаменты имеют три типоразмера:
 ФМТС-І-1 - фундамент высотой от 0,2 до 0,4 м не имеет граневых стержней
 ФМТС-ІІ-1 - фундамент высотой от 0,4 до 0,8 м имеет один дополнительный стержень по каждой грани.
 ФМТС-ІІІ-1 - фундамент высотой от 0,8 до 1,4 м имеет два дополнительных стержня по каждой грани.

В настоящем выпуске предусмотрено 2 варианта оголовка фундаментов: вариант со штампованной

бетально Д-113 и вариант с опорной плитой ОП-1.

В типовых решениях приведены образцы установки всех типов разработанных фундаментов под конкретные унифицированные аппараты (см. листы 77, 83, 88, 91).

Г. Рекомендуются вяжущие растворы.

Вяжущие растворы могут применяться 2х типов:

- а) растворы типа жидкости
- б) суспензии

В последнем случае размеры твердых частиц должны быть достаточно малы и обеспечить свободное проникновение раствора в трещины шириной 0,1 мм. Ниже даны два варианта растворов: цементный раствор и раствор на основе полимерных материалов.

1. Цементный раствор.

Для раствора должен применяться цемент мелкого помола. Необходимая подвижность раствора может быть достигнута водоцементным отношением 4÷8. Однако, при таком отношении многие цементы не обеспечивают схватывания, а при схватывании прочность бетона оказывается недостаточной для заделки анкерующих стержней в шпурах. Поэтому рекомендуются растворы с водоцементным отношением 1:1, 1:2 при разжижении раствора добавкой пластификатора ССБ (сульфитно-спиртовая барда) или СДБ (суль-

фитно-арожжевая бражка)

Может быть рекомендован также цементный раствор с водоцементным отношением 1:2 с добавкой на 1 литр раствора бентонита 18г и раствора силиката натрия 5см³ при общем весе раствора 1,33 кг/дм³.

Возможно также применение цементных растворов другого состава, в частности в качестве инертного заполнителя может использоваться зола-унос тепловых электростанций.

Преимуществом всех видов раствора является его относительно невысокая стоимость и возможность заполнения раствором трещин при наличии в них воды.

Основной недостаток заключается в невозможности производства работ с использованием цементного раствора при отрицательных температурах. Цементным раствором в ряде случаев не удается заполнить трещины скального массива, который обладает большой микрораистостью, например, песчаник. Скальная порода в этом случае интенсивно впитывает воду, цементный раствор теряет подвижность и не заполняет трещины. В таких случаях может быть рекомендована преобразительная подача в скважины воды под давлением. Поры скального грунта при этом заполняются водой, что

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

3.407-123

Вып. 3

Лист

60

резко снижает водопоглощение породы при заполнении трещин цементным раствором

2. Раствор на основе полимерных материалов.

В качестве вяжущих растворов могут быть применены полимеры класса эпоксида, полиэстера, полистирена, акрилов и их смесей. Механическая прочность этих полимеризованных растворов при сжатии выше 1000 кгс/см^2 , при растяжении выше 300 кгс/см^2 . Однако, растворы эти по сравнению с цементным раствором дороги и их применение может быть целесообразным только в отдельных случаях.

3. Материалы конструкций.

А. Бетон.

1. Фундаменты изготавливаются из тяжелого бетона марки по прочности на сжатие 200-250.

Марка бетона по морозостойкости не ниже $\text{Мрз } 150$, по водонепроницаемости не ниже $\text{В}4$.

2. Заливка шпуров производится цементным раствором марки по прочности на сжатие не ниже 200.

3. Марки бетона и раствора для фундаментов, возводимых в районах с расчетной температурой ниже -40°C , должны быть скорректированы в соответствии с действующими нормами.

4. Цемент и инертные, применяемые для изготовления бетона, должны удовлетворять требованиям СНиП по ГОСТ 13015-75.

5. Контроль прочности бетона элементов производится в соответствии с ГОСТ 10180-74 (Бетон тяжелый. Методы определения прочности), ГОСТ 10181-76 (Бетон тяжелый. Методы определения подвижности и жесткости бетонной смеси).

Б. Арматура

В качестве арматуры фундаментов применяется

1. Стержневая горячекатаная арматурная сталь периодического профиля класса А-III по ГОСТ 5781-75 марок 25Г2С или 35ГС для сварных конструкций по ГОСТ 5058-65**, причем для ВЛ, проходящих в районах с температурой воздуха ниже -40°C , не должна применяться сталь 35ГС.

2. Стержневая горячекатаная арматурная сталь класса А-I (ГОСТ 5781-75, ГОСТ 380-71*) При этом для ВЛ, проходящих в районах с расчетной температурой воздуха от -30°C и выше применяются кипящая сталь марки ВСт3кз3, при температуре от -31°C до -40°C - марки ВСт3сп2, при температуре ниже -40°C - марки ВСт3сп2.

В. Металлические детали и анкерные болты.

Материал металлических деталей и анкерных болтов - углеродистая сталь для сварных конструкций марки ВСт3 по ГОСТ 380-71* класса прочности С38/23, удовлетворяющая требованиям загиба в холодном состоянии.

Марки стали применяются в зависимости от толщины элементов и от расчетной температуры воздуха в соответствии с таблицей.

						3.407-123	Вып.3	Лист 61
Имя и фамилия		Подпись		Дата				

Толщина элемента	Марка стали по ГОСТ 380-71*	
	Расчетная температура воздуха $t \geq -30^{\circ}\text{C}$	Расчетная температура воздуха $t < -30^{\circ}\text{C}$
от 5 до 10	В Ст 3 пс 6	В Ст 3 пс 6
от 11 до 25		В Ст 3 пс 5
от 30 до 40	В Ст 3сп 3	

Анкерные болты следует применять из стали марки В Ст 3 пс 2 по ГОСТ 380-71* или, при соответствующем обосновании, из стали марок 09Г2С и 10Г2С1-2 по ГОСТ 19281-73.

В районах с расчетной температурой ниже -40°C применяются низколегированные стали для сварных конструкций по ГОСТ 19281 и 19282-73, удовлетворяющие требованию загиба в холодном состоянии и ударной вязкости согласно ГОСТ 19281 и 19282-73.

Марки сталей назначаются в соответствии с таблицей.

Температура в градусах	Марки стали	Толщина эл.та	Требования по ударной вязкости в соответствии с ГОСТ		
			$t = -40^{\circ}$	$t = -30^{\circ}$	После механического старения
$-40^{\circ} < t \leq 50^{\circ}\text{C}$	09Г2-12	6-10	+	-	+
	09Г2С-12	6-80	+	-	+
	10Г2С1-12	6-40	+	-	+
$-50^{\circ} < t \leq 65^{\circ}$	09Г2-12	6-10	+	-	+
	09Г2С-15	21-80	-	+	+
	10Г2С1-15	6-60	-	+	+

Анкерные болты при расчетной температуре от -41°C до -65°C следует применять из стали марок 09Г2С-6 и 10Г2С1-6 по ГОСТ 19281-73. За расчетную температуру применяется средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с главой СНиП II-А.6-72. Материал металлоконструкций должен быть указан в проекте конкретных линий и заказе стали для нее.

Металлические детали, не защищенные бетоном, подлежат окраске в соответствии с требованиями СНиП.

Анкерные и U-образные болты подлежат оцинковке горячим способом.

Фундаментные конструкции, применяемые на линиях, проходящих в районах с агрессивной грунтовой средой, должны быть защищены гидроизоляцией в соответствии с указаниями СНиП II-28-73.

Требования к защите указываются в проектах конкретных линий, агрессивность среды устанавливается в процессе изысканий трассы.

4. Производство работ.

1. Шпury под анкерующие стержни должны выпалняться диаметром не менее 60 мм на глубину не менее проектной. После проходки скважин производится их очистка от шлама путем продувки или промывки. Допускается не производить очистку скважин при увеличении глубины на 10%.
2. Вяжущий раствор должен приготавливаться непосредственно перед заливкой на пикете в бетоно-

3.407-123

Иловые решения

№ п. л. табл. Подпись и дата
09/28/87 11-64

Изм. Лист № докум. Подпись Дата	3.407-123	Лист
		Вып. 3 62

Копирован: А. С. форма 1/2
сш-355-03

мешалках.

2. Возможно 2 способа заполнения скважин раствором:

1. Обычная заливка.

2. Заполнение под давлением.

Следует отдавать предпочтение обычной заливке, заполнение скважин под давлением может быть рекомендовано при наличии высокого уровня грунтовых вод, а также при развитой системе мелких и микроскопических трещин.

2.1. Обычная (непосредственная) заливка раствора.

Возможность применения непосредственной заливки подтверждена экспериментальными данными, как лабораторными так и натурными испытаниями (в границах в районе

Выборга и песчанниках и алинистых сланцах в районе Карпат.) При непосредственной заливке рекомендуется следующий порядок и правила производства работ:

- а) раствор следует заливать непосредственно после его приготовления, т.е. из бетономешалки;
- б) заливку в скважину $\varnothing 60$ мм следует производить через воронку во избежание загрязнения воздуха;
- в) перерывы в заливке недопустимы;
- г) заливать следует до тех пор, пока раствор не выйдёт на поверхность;
- д) стержни устанавливать в скважину после заливки раствора и в проектном положении фиксировать по кондуктору.

2.2. Заполнение скважин под давлением.

Раствор подается в скважины под давлением 4-6 ат. Приспособления для подачи вязущего раствора должны обеспечивать:

- а) непрерывность подачи раствора;
- б) подачу раствора на дно скважины;
- в) герметизацию устья скважины в ходе ее за-

нения раствором (без перерыва подачи раствора).

Время подачи раствора в каждую скважину не менее 15 мин после герметизации устья скважины. Подача раствора прекращается только после стабилизации давления подачи 5 ат и поддержания стабилизированного давления не менее 5 мин. При залегании у поверхности сильно трещиноватой или разбитой скалы для предотвращения выката раствора на поверхность скального грунта через трещины следует до проходки скважин (за 3-4 суток) залить трещины на поверхности скалы в радиусе до 1 м от скважин цементно-песчаным раствором.

3. Работы по устройству надскальной части фундамента должны производиться в строгом соответствии со СНи П III-33-76

4. Расстояния между осями фундаментных блоков могут иметь отклонения от проектных не больше указанных в СНи П III-33-76

5. Взаимное смещение анкерирующих стержней допускается не более 50 мм.

6. Разность между верхними отметками оголовок фундаментов под свободностоящие металлические аппараты не должна превышать 20 мм.

7. При устройстве монолитных фундаментов с заглублением бетонного столба ниже дневной поверхности скалы более 1 метра, глубина скважин, отсчитываемая от дна котлована, может быть уменьшена на величину заглубления фундамента, но выполняться не менее 2.5 м.

8. При устройстве монолитных фундаментов под стойки опор с оттяжками на слабо-трещи-

Изм.	Испол.	№ док.	Подпись	Дата

3.401-123

Вил. 3

Лист
63

Вогнутой скале глубина скважин может быть уменьшена до 1,5 м для угловых и 0,5 м для краевых стержней

5. Указания по подбору фундаментов.

1. Подбор фундаментов под металлические свободные опоры производится по «Графикам несущей способности железобетонных фундаментов на трещиноватой скале с анкерующими стержнями 4φ36 А III, 4φ28 А III, 4φ22 А II, 3φ28 А III», приведенным в настоящей пояснительной записке (см. лист 65)

На графиках построены кривые несущей способности фундаментов, армированных:

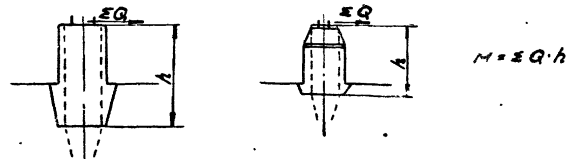
- четырьмя стержнями φ22 А II (фундаменты марок ФМТС-I-2-22, ФМТС-II-2-22, ФМТС-III-2-22, ФМТС-IV-2-22, ФМТС-I-4-22, ФМТС-II-4-22, ФМТС-III-4-22, ФМТС-IV-4-22, ФМТС-I-4т-22, ФМТС-II-4т-22, ФМТС-III-4т-22, ФМТС-IV-4т-22)

- четырьмя стержнями φ28 А III (фундаменты марок ФМТС-I-2-28, ФМТС-II-2-28, ФМТС-III-2-28, ФМТС-IV-2-28, ФМТС-I-4-28, ФМТС-II-4-28, ФМТС-III-4-28, ФМТС-IV-4-28, ФМТС-I-4т-28, ФМТС-II-4т-28, ФМТС-III-4т-28, ФМТС-IV-4т-28, а также фундаменты марок ФОТС-I-4 и ФОТС-II-4).

- четырьмя стержнями φ36 А III (фундаменты марок ФМТС-I-2-36, ФМТС-II-2-36, ФМТС-III-2-36, ФМТС-IV-2-36, ФМТС-I-4-36, ФМТС-II-4-36, ФМТС-III-4-36, ФМТС-IV-4-36,

ФМТС-I-4т-36, ФМТС-II-4т-36, ФМТС-III-4т-36, ФМТС-IV-4т-36.) - тремя стержнями φ28 А III (фундаменты марок ФОТС-I-2 и ФОТС-II-2).

Расчет фундаментов производится на действие расчетных - нормальной нагрузки и N_B или N_C (ТС) и изгибающего момента M (ТСМ), вычисленного для сечения по низу подбетонки или бетонной столба от равнодействующей горизонтальных нагрузок на фундамент (см. эскиз ниже).



Несущая способность того или иного типа фундамента считается обеспеченной, если точка с координатами M, N лежит ниже кривой, построенной для соответствующего типа фундамента (типа армирования) и правее линии, ограничивающей прочность анкерных болтов.

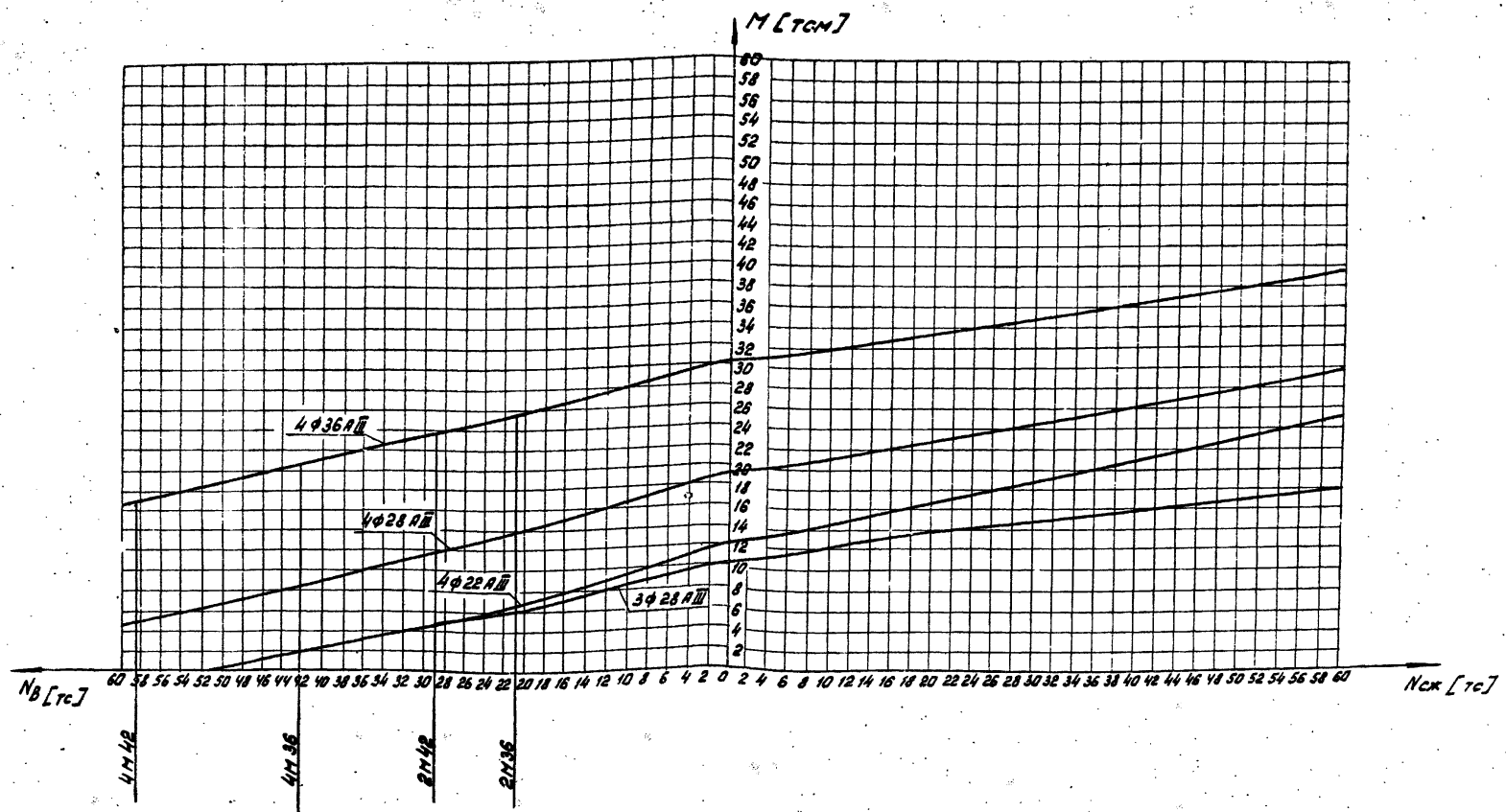
Допускаемая расчетная нагрузка от оттяжек на фундамент АТС равна 3т,2тс.

2. Прочность и устойчивость фундаментов под стойки опор с оттяжками обеспечена во всем диапазоне нагрузок от унифицированных опор ВЛ 35-500кВ

Изм. № докум.	Издание	Дата	3.407-123	Вып. 3	Лист 64
---------------	---------	------	-----------	--------	---------

Копировать по 2-му формату 1/2
сф. 355-05

График несущих способностей железобетонных фундаментов
на трещиноватой скале с анкерными стержнями
4φ36 AII, 4φ28 AII, 4φ22 AII, 3φ28 AII



3.407-123
 1. ШИПОВОЕ РЕШЕНИЕ
 2. ЧИСЛО ПОДАВЛЕНИЯ И КОЭФ.
 3.407-123-67

3.407-123	Вып. 3	Лист 65
Изм. лист	И док.м.	Подпись Дата
Копирован: 1-2 формат 12		

VI Техника-экономические показатели.

Фундаменты на трещиноватой скале позволяют отказаться от трудоемкой разработки скального массива для устройства котлованов под грибовидные подножки и плиты и от обратной засыпки котлованов.

Расход материалов, капиталовложения, трудозатраты на фундаменты под одну опору.
(П110-4 см. лист 84)

Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Расход бетона марки 150	м ³	0.9
Расход цементного раствора марки 200	м ³	0.4
Расход стали	т	0.48
Капиталовложения	тыс. р.	0.33
Трудозатраты	ч. дн.	6.8

Основные показатели эффективности на 1 опору.
(В качестве прототипа при сравнении приняты сборные подножки)

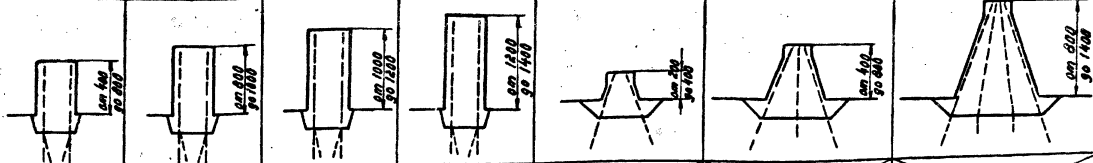
Наименование показателей	Единица измерения	Показатели
Экономия капиталовложения	тыс. р.	1.51
Экономия стали	т	—
Экономия бетона	м ³	4.68
Экономия трудозатрат	ч. дн.	53.1

Обзорный лист монолитных фундаментов на трещиноватой скале

Эскиз

Фундаменты под свободностоящие металлические опоры

Фундаменты под стойки опор на оттяжках



Ширина фундаментов

с оголовком	с анкерными штырями стоек
	4 ф28А II
	4 ф36А II
	4 ф28А II
	4 ф28А II
	4 ф28А II
	4 ф28А II

4 ф28А II	ФМТС-I-2-22	ФМТС-II-2-22	ФМТС-III-2-22	ФМТС-IV-2-22			
4 ф28А II	ФМТС-I-2-28	ФМТС-II-2-28	ФМТС-III-2-28	ФМТС-IV-2-28			
4 ф36А II	ФМТС-I-2-36	ФМТС-II-2-36	ФМТС-III-2-36	ФМТС-IV-2-36			
4 ф28А II	ФМТС-I-4-22	ФМТС-II-4-22	ФМТС-III-4-22	ФМТС-IV-4-22			
4 ф28А II	ФМТС-I-4-28	ФМТС-II-4-28	ФМТС-III-4-28	ФМТС-IV-4-28			
4 ф36А II	ФМТС-I-4-36	ФМТС-II-4-36	ФМТС-III-4-36	ФМТС-IV-4-36			
4 ф28А II	ФМТС-I-4т-22	ФМТС-II-4т-22	ФМТС-III-4т-22	ФМТС-IV-4т-22			
4 ф28А II	ФМТС-I-4т-28	ФМТС-II-4т-28	ФМТС-III-4т-28	ФМТС-IV-4т-28			
4 ф36А II	ФМТС-I-4т-36	ФМТС-II-4т-36	ФМТС-III-4т-36	ФМТС-IV-4т-36			
4 ф28А II					ФМТС-I-1	ФМТС-II-1	ФМТС-III-1

Высота фундамента (м)	от 0,2 до 0,8	от 0,8 до 1,0	от 1,0 до 1,2	от 1,2 до 1,4	от 0,2 до 0,4	от 0,4 до 0,8	от 0,8 до 1,4
Сечение стоек (в видеом поперечу фундамента) (м)	0,6x0,6	0,6x0,6	0,6x0,6	0,6x0,6	0,4x0,4	0,4x0,4	0,4x0,4
Объем бетона (м³)	0,46	0,41	0,48	0,56	до 0,17	от 0,17 до 0,47	от 0,47 до 1,35
Расход стали (кг)	от 75 до 78	от 79 до 106	от 82 до 194	от 86 до 202	до 45	от 46 до 64	от 64 до 96
NN листов	69	70	71	72	78	78	78

ИЗДАТЕЛЬСТВО "ЭНЕРГЕАТ" 1987 г. № 69

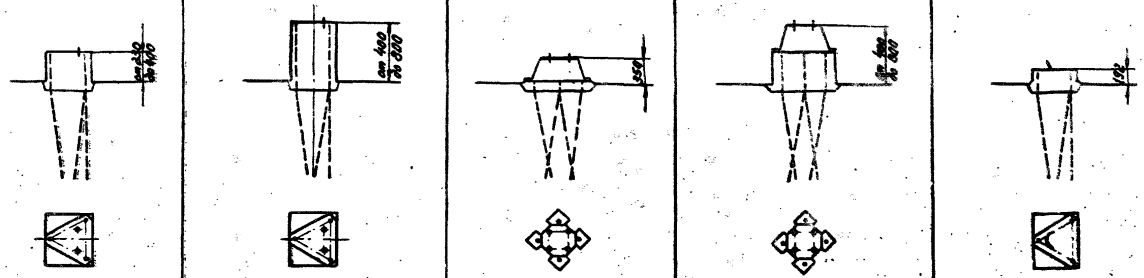
Обзорный лист фундаментов с металлическими оголовками на трещиноватой скале

3.407-123

фундаменты под металлические свободностоящие опоры

Фундамент для закрепления оттяжек опер

Эскиз
фундамента



Шифр фундамента	ФОТС-I-2	ФОТС-II-2	ФОТС-I-4	ФОТС-II-4	АТС
Количество и диаметр анкерующих стержней	3 ф 28 А III		4 ф 28 А III		3 ф 28 А III
Высота фундамента (м)	от 0,23 до 0,4	от 0,4 до 0,8	0,25 0,06	от 0,4 до 0,8	0,192
Объем бетона (м³)	до 0,13	от 2,13 до 0,18	0,06	от 0,06 до 0,22	0,08
Расход стали (кг)	до 115	от 115 до 123	240	от 240 до 251	100
NY листов	81	81	85	85	89

Типовые решения

Шифр листа, Подпись и дата
5/10/87 70

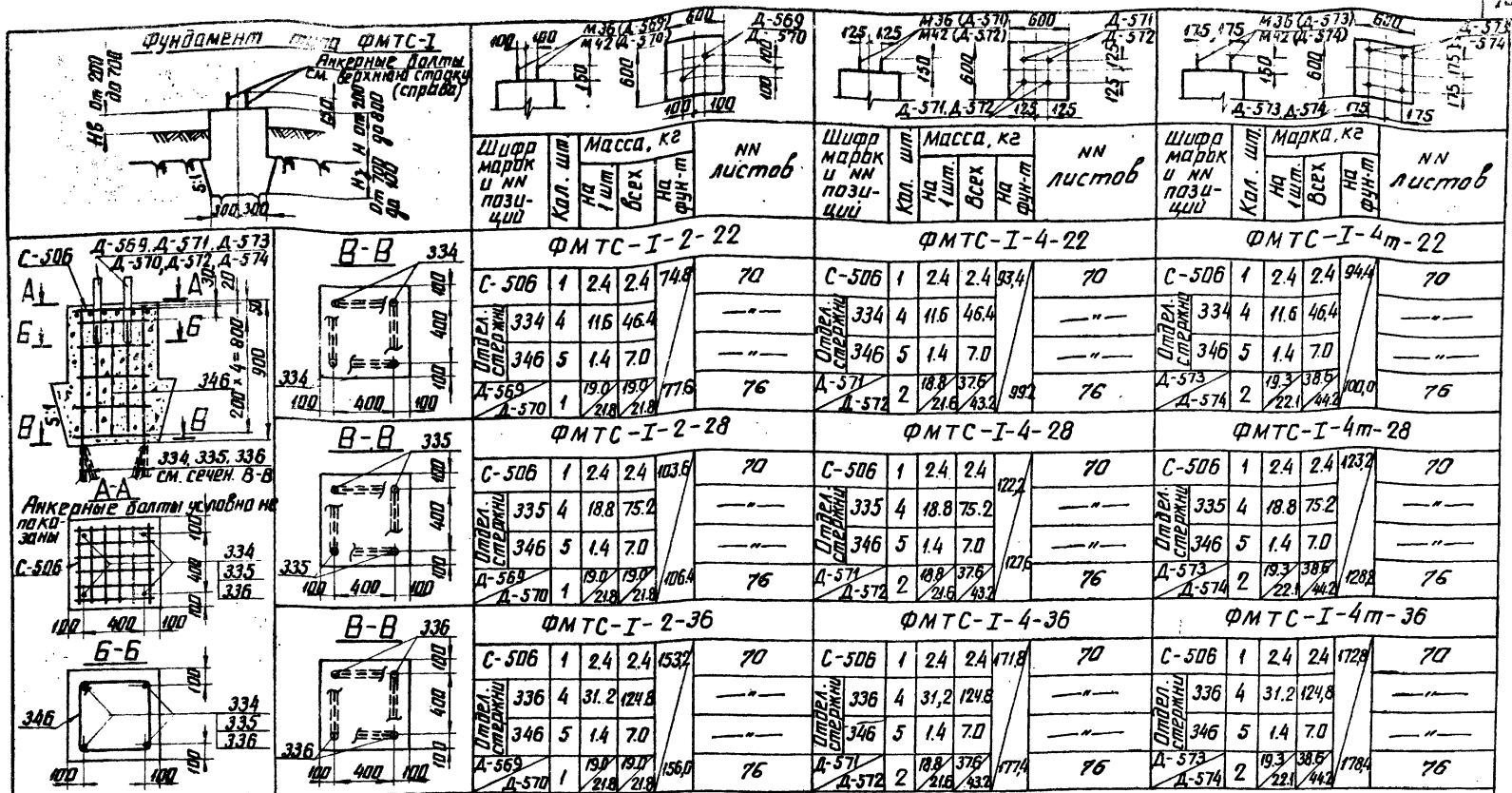
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

3.407-123

Вып. 3

Лист 2

68



Примечание:

- Расход бетона марки 200-046м³
- Указаны на устройству скважин и расходу цементного раствора на их заливку см. на листе 73.
Выборку стали см. лист 74 ; расход материалов-лист 75
- Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2 см. лист 77.

		3.407-123		Вып.3		
Изм. листа	№ док.м.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-50кВ для особых географических условий		
Разработ.	Григорьев			Мандлтные железобетонные	Лист	Лист
Провер.	Сотникова			фундаменты на трещиноватой скале	Р	69
Руч. гр.	Пинчук					
И. инж. по	Скоплов			Фундаменты типа ФМТС-I	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Пр. спец.	Штин			Геометрические размеры, армирование, ведомость марок	Север-Западное отделение Ленинград	
Инж. техн.	Курнос					

3.401-123

Типовые рабочие

Фундамент типа ФМТС-II			ФМТС-II-2-22			ФМТС-II-4-22			ФМТС-II-4т-22		
Шифр марки и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн	Шифр марки и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн	Шифр марки и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн
Кол. шт	нн	Масса, кг	лист	Кол. шт	нн	Масса, кг	лист	Кол. шт	нн	Масса, кг	лист
С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70
337	4	12,2	70	337	4	12,2	70	337	4	12,2	70
346	6	1,4	76	346	6	1,4	76	346	6	1,4	76
Д-569	1	19,0	76	Д-571	2	18,8	76	Д-573	2	19,3	76
Д-570	1	21,8	76	Д-572	2	21,6	76	Д-574	2	22,1	76
ФМТС-II-2-28			ФМТС-II-4-28			ФМТС-II-4т-28					
С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70
338	4	19,9	70	338	4	19,9	70	338	4	19,9	70
346	6	1,4	76	346	6	1,4	76	346	6	1,4	76
Д-569	1	19,0	76	Д-571	2	18,8	76	Д-573	2	19,3	76
Д-570	1	21,8	76	Д-572	2	21,6	76	Д-574	2	22,1	76
ФМТС-II-2-36			ФМТС-II-4-36			ФМТС-II-4т-36					
С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70	С-506	1	2,4	70
339	4	32,8	70	339	4	32,8	70	339	4	32,8	70
346	6	1,4	76	346	6	1,4	76	346	6	1,4	76
Д-569	1	19,0	76	Д-571	2	18,8	76	Д-573	2	19,3	76
Д-570	1	21,8	76	Д-572	2	21,6	76	Д-574	2	22,1	76

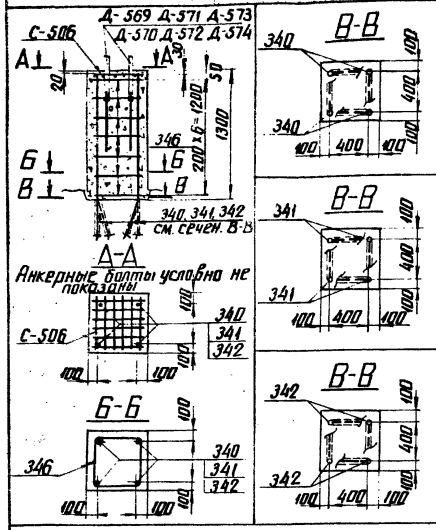
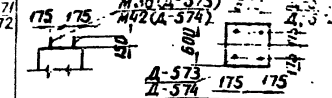
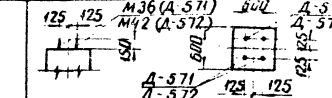
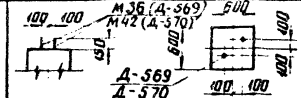
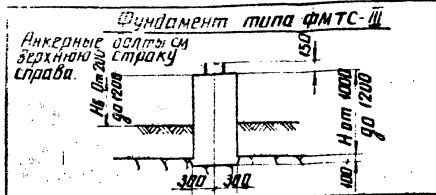
Примечание:

- Расход бетона марки 200-041м³
- Указания по устройству скважин и расходу цементного раствора на их заливку см. на листе 73.
Выборку стали см. лист 74; расход материалов - лист 75
- Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2 см. лист 77.

3.401-123				Вып. 3			
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для открытых фундаментов условно			
Разраб.	Григорьев	С.		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале			
Провер.	Ситникова	Л.		Лит.			
Рук. гр.	Пичичик	В.		Лист			
Инж. по	Соколов	В.		70			
Инж. спец.	Штин	В.		Фундаменты типа ФМТС-II			
Инж. спец.	Куринов	В.		Геометрические размеры, армирование, величина отступов от стенок, величина выносов			
				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западные отделы Ленинград			

сФ-355-03

копировал: Беззубов А.И. формат 12



Шифр марки и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист	Шифр марки и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист	Шифр марки и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист			
		на 1 шт.	всех				на 1 шт.	всех				на 1 шт.	всех		на 1 шт.	всех	
ФМТС-III-2-22			ФМТС-III-4-22			ФМТС-III-4m-22			ФМТС-III-2-28			ФМТС-III-4-28			ФМТС-III-4m-28		
C-506	1	2,4	2,4	82,4	70	C-506	1	2,4	2,4	101,0	70	C-506	1	2,4	2,4	102,0	70
Д-569	1	19,0	19,0	85,2	76	Д-571	2	18,9	37,8	106,8	76	Д-573	2	19,3	38,6	107,6	76
Д-570	1	21,8	21,8	85,2	76	Д-572	2	21,6	43,2	106,8	76	Д-574	2	22,1	44,2	107,6	76
Д-570	1	19,0	19,0	85,2	76	Д-571	2	18,9	37,8	106,8	76	Д-573	2	19,3	38,6	107,6	76
Д-570	1	21,8	21,8	85,2	76	Д-572	2	21,6	43,2	106,8	76	Д-574	2	22,1	44,2	107,6	76
ФМТС-III-2-36			ФМТС-III-4-36			ФМТС-III-4m-36			ФМТС-III-2-36			ФМТС-III-4-36			ФМТС-III-4m-36		
C-506	1	2,4	2,4	168,8	70	C-506	1	2,4	2,4	187,4	70	C-506	1	2,4	2,4	188,4	70
Д-569	1	19,0	19,0	171,6	76	Д-571	2	18,9	37,8	193,6	76	Д-573	2	19,3	38,6	194,6	76
Д-570	1	21,8	21,8	171,6	76	Д-572	2	21,6	43,2	193,6	76	Д-574	2	22,1	44,2	194,6	76

Примечание:

- Расход бетона марки 200-0,48м³
- Указания по устройству скважин и расходу цементного раствора на их заливку см. на листе 73.
- Выборку стали см. лист 74; расход материалов - лист 75
- Образец установки фундаментов под опоры УИД-1, УИД-2 см. лист 77.

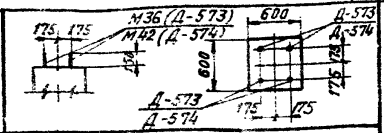
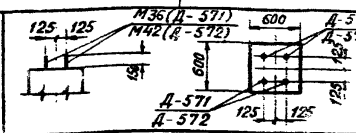
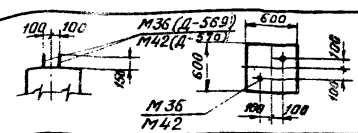
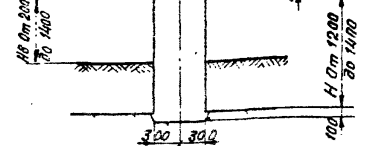
				3. А07-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры 6Л35-50КВ для осевых грунтово-устойчивых условий			
Изм.	Лист	к докум.	подпись	дата	Лист	Лист	Всего
Разработ	Григорьев				р	71	Всего
Проектировщик	Солтыков						
Рис. гр.	Пинчук						
Инженер	Соколов						
Д. спец.	Штин						
Зав. цехом	Курносов						

Шифр и дата разработки

3.407-123

Типовые решения

Фундамент типа ФМТС-IV
 Анкерные болты сматри
 Верхнюю стропку (справа)



Шифр марки и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марки и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов	Шифр марки и NN позиции	Кол. шт.	Масса, кг			NN листов
		На 1 шт.	Всех	На Фун-т				На 1 шт.	Всех	На Фун-т				На 1 шт.	Всех	На Фун-т	

ФМТС-IV-2-22

ФМТС-IV-4-22

ФМТС-IV-4м-22

C-506	1	2.4	2.4	86.2	70	C-506	1	2.4	2.4	104.8	70	C-506	1	2.4	2.4	105.8	70
Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73	Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73	Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73
	346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---
А-569	1	19.0	19.0	89.0	76	А-571	2	18.8	37.6	110.4	76	А-573	2	18.3	36.6	111.4	76
А-570		21.8	21.8			А-572		21.6	43.2			А-574		22.1	44.2		

ФМТС-IV-2-28

ФМТС-IV-4-28

ФМТС-IV-4м-28

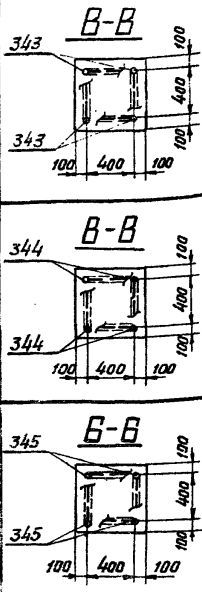
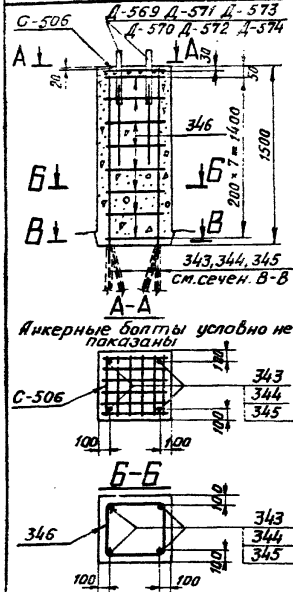
C-506	1	2.4	2.4	119.4	70	C-506	1	2.4	2.4	138.0	70	C-506	1	2.4	2.4	138.0	70
Отделка стержни	344	4	21.7	86.8	73	Отделка стержни	344	4	21.7	86.8	73	Отделка стержни	344	4	21.7	86.8	73
	346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---
А-569	1	19.0	19.0	121.6	76	А-571	2	18.8	37.6	143.6	76	А-573	2	18.3	36.6	144.6	76
А-570		21.8	21.8			А-572		21.6	43.2			А-574		22.1	44.2		

ФМТС-IV-2-36

ФМТС-IV-4-36

ФМТС-IV-4м-36

C-506	1	2.4	2.4	176.6	70	C-506	1	2.4	2.4	195.2	70	C-506	1	2.4	2.4	195.2	70
Отделка стержни	345	4	35.0	144.0	73	Отделка стержни	345	4	36.0	144.0	73	Отделка стержни	345	4	35.0	144.0	73
	346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---
А-569	1	19.0	19.0	179.4	76	А-571	2	18.8	37.6	200.8	76	А-573	2	18.3	36.6	201.8	76
А-570		21.8	21.8			А-572		21.6	43.2			А-574		22.1	44.2		



Примечание:

- Расход бетона марки 200 - 0.56 м³
- Указания по устройству скважин и расход цементного раствора на их заливку см на листе 73.
Выборку стали см. лист 74; расход материалов - лист 75.
- Образец установки фундаментов под опоры У10-1, У10-2 см. лист 77.

				3.407-123	Вып. 3
Изм. лист	И док.м.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры В71 35-50 кв. для свободных свайных условий.	
Разраб.	С.И.Свиридов	С.И.Свиридов	1952	Монолитные железобетонные фундаменты на трещино-батой скеле.	Лит. Лист Листы
Пробер.	С.И.Свиридов	С.И.Свиридов	1952		Р 72
Рук. групп.	П.И.Чук	П.И.Чук	1952		
В.и.и.ж.пр.	С.И.Свиридов	С.И.Свиридов	1952	Фундаменты типа ФМТС-IV	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Э.сл.с.	Ш.И.И.	Ш.И.И.	1952	Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.	Северо-Западное отделение Пензенград
Зав.цехом	Курносов	Курносов	1952		

И.И.И. подп. 1952 г. 74

Спецификация арматуры

Марка	Эскиз	№№ дет.	Сечение мм	Длина L мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 лоз.	всех
С-506		1	Ф8 А III	500	12	6.0	2.4	2.4
Оптовые стержни		334	Ф22 А III	3910	1	3,9	11,6	11,6
		335	Ф28 А III	3910	1	3,9	18,8	18,8
		336	Ф36 А III	3910	1	3,9	31,2	31,2
		337	Ф22 А III	4110	1	4,1	12,2	12,2
		338	Ф28 А III	4110	1	4,1	19,9	19,9
		339	Ф36 А III	4110	1	4,1	32,8	32,8
		340	Ф22 А III	4310	1	4,3	12,8	12,8
		341	Ф28 А III	4310	1	4,3	20,3	20,3
		342	Ф36 А III	4310	1	4,3	34,4	34,4
		343	Ф22 А III	4510	1	4,5	13,4	13,4
		344	Ф28 А III	4510	1	4,5	21,7	21,7
		345	Ф36 А III	4510	1	4,5	36,0	36,0
346		346	Ф10 А I	2330	1	2,3	1,4	1,4

Примечания:

- Скважины под анкерующие стержни имеют глубину заложения 3.0 м, угол наклона к вертикали 8°, направление в плане указано на чертежах геометрических размеров (см. листы 69÷72). Диаметр скважины не менее 60 мм. Расход цементного раствора на заливку скважин в зависимости от степени трещиноватости скалы от 0.04 м³ до 0.2 м³ (при сильно трещиноватой скале). При установке фундамента на очень сильно трещиноватой скале расход раствора определяется пробными заливками.
- Образец установки фундамента под опоры У10-1, У10-2 см. лист 77.

3.401-123						Вып. 3
Лист	№ докум.	Издание	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для оснований скальных		
Разработ.	Лизарьев	С.И.		Монументные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале	Лист	Лист
Провер.	Сотникова	С.И.			Р	73
Рис. др.	Линчук	С.И.				
Исполн.	Солопов	А.И.		Фундаменты типа ФМТС	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Гл. спец.	Штин	Ф.И.		Спецификация арматуры	Сектор, отдел, отделение	
Зам. глав. инж.	Курманов	С.И.				

СФ-355-03

Копировал: Назам

формат 12

СФ-355-03

3.407-113

Тем. в. в. р. с. с. и. г.

94327-113

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на фундаментах													
Наименование эл-та	Арматура						Анкерные болты		Закладные детали		Электроды	Общая масса кг	
	Класс А-I		Класс А-III				ВСт 3		ВСт 3				
	φ10	φ36	φ28	φ22	φ18	φ8	болты (М42)	болты (М48)	Шайба φ=20	φ=12			
ФМТС-I-2-22	7			46.4	6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	74.8 (77.6)	
ФМТС-I-4-22	7			46.4	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	93.4 (99.0)	
ФМТС-I-4т-22	7			46.4	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	94.4 (100.0)	
ФМТС-I-2-28	7		75.2		6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	103.6 (106.4)	
ФМТС-I-4-28	7		75.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	122.2 (127.8)	
ФМТС-I-4т-28	7		75.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	123.2 (128.8)	
ФМТС-I-2-36	7	124.8			6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	153.2 (156.0)	
ФМТС-I-4-36	7	124.8			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	171.8 (177.4)	
ФМТС-I-4т-36	7	124.8			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	172.8 (178.4)	
ФМТС-II-2-22	8.4			48.8	6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	78.6 (81.4)	
ФМТС-II-4-22	8.4			48.8	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	97.2 (102.8)	
ФМТС-II-4т-22	8.4			48.8	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	98.2 (103.8)	
ФМТС-II-2-28	8.4		79.6		6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	109.4 (112.2)	
ФМТС-II-4-28	8.4		79.6		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	128.0 (133.6)	
ФМТС-II-4т-28	8.4		79.6		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	129.0 (134.6)	
ФМТС-II-2-36	8.4	131.2			6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	161.0 (163.8)	
ФМТС-II-4-36	8.4	131.2			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	179.6 (185.2)	
ФМТС-II-4т-36	8.4	131.2			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	180.6 (186.2)	
ФМТС-III-2-22	9.8			51.2	6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	82.4 (85.2)	
ФМТС-III-4-22	9.8			51.2	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	101.0 (106.6)	
ФМТС-III-4т-22	9.8			51.2	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	102.0 (107.6)	
ФМТС-III-2-28	9.8		83.2		6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	114.4 (117.2)	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты на фундаментах													
Наименование эл-та	Арматура						Анкерные болты		Закладные детали		Электроды	Общая масса кг	
	Класс А-I		Класс А-III				ВСт 3		ВСт 3				
	φ10	φ36	φ28	φ22	φ18	φ8	болты (М42)	болты (М48)	Шайба φ=20	φ=12			
ФМТС-II-4-28	9.8		83.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	133.0 (138.6)	
ФМТС-III-4т-28	9.8		83.2		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	134.0 (139.6)	
ФМТС-II-2-36	9.8	137.6			6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	168.8 (171.6)	
ФМТС-II-4-36	9.8	137.6			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	187.4 (193.0)	
ФМТС-III-4т-36	9.8	137.6			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	188.4 (194.0)	
ФМТС-IV-2-22	11.2			53.6	6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	85.2 (89.0)	
ФМТС-II-4-22	11.2			53.6	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	104.8 (110.4)	
ФМТС-IV-4т-22	11.2			53.6	12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	105.8 (111.4)	
ФМТС-IV-2-28	11.2		86.8		6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	119.4 (122.2)	
ФМТС-IV-4-28	11.2		86.8		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	138.0 (143.6)	
ФМТС-IV-4т-28	11.2		86.8		12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	139.0 (144.6)	
ФМТС-IV-2-36	11.2	144.0			6.0	2.4	6 (8.2)	1.6 (2.4)	4.2 (4.0)	1.2	-	176.6 (179.4)	
ФМТС-IV-4-36	11.2	144.0			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	2.0	-	195.2 (200.8)	
ФМТС-IV-4т-36	11.2	144.0			12.0	2.4	12 (16.4)	3.2 (4.8)	8.4 (8.0)	3.0	-	196.2 (201.8)	

Работать совместно с листами 69-73.

3.407-123				Вып. 3		
Изм. лист	И докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицируемые опоры ВЛ 35-50г кв для особых грунтовых условий.		
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.		
Пробир.	Сотникова	Сотникова		Р	74	
Рук. пр.	Пиччук	Пиччук		Фундаменты типа ФМТС		
Эл. спец.	Штими	Штими		Выборка стали		
Зав. цехом	Курносав	Курносав		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование элемента	Бетон		Цементный раствор №3	Сталь				Содержание арматуры кг/м ³	Масса эл-та т				
	Мар-ка	Кол. м ³		Арматура		Заклад детали	Анкеры болты						
				Класс А-I	Класс А-III								
ФМТС-I-2-22	200	0.46	0.15	7.0	54.8	11.8 (14.6)	1.2	44	—				
ФМТС-I-4-22				7.0	60.8	23.6 (29.2)	2.0						
ФМТС-I-4т-22				7.0	60.8	23.6 (29.2)	3.0						
ФМТС-I-2-28				7.0	83.6	11.8 (14.6)	1.2						
ФМТС-I-4-28				7.0	89.6	23.6 (29.2)	2.0	58					
ФМТС-I-4т-28				7.0	89.6	23.6 (29.2)	3.0						
ФМТС-I-2-36				7.0	133.2	11.8 (14.6)	1.2	83					
ФМТС-I-4-36				7.0	139.2	23.6 (29.2)	2.0						
ФМТС-I-4т-36				7.0	139.2	23.6 (29.2)	3.0						
ФМТС-II-2-22				200	0.41	0.15	8.4			57.2	11.8 (14.6)	1.2	58
ФМТС-II-4-22							8.4	63.2		23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-II-4т-22							8.4	63.2		23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-II-2-28	8.4	88.0	11.8 (14.6)				1.2						
ФМТС-II-4-28	8.4	94.0	23.6 (29.2)				2.0	77					
ФМТС-II-4т-28	8.4	94.0	23.6 (29.2)				3.0						
ФМТС-II-2-36	8.4	139.6	11.8 (14.6)				1.2	110					
ФМТС-II-4-36	8.4	145.6	23.6 (29.2)				2.0						
ФМТС-II-4т-36	8.4	145.6	23.6 (29.2)				3.0						
ФМТС-III-2-22	200	0.48	0.15				9.8		59.6	11.8 (14.6)	1.2	57	—
ФМТС-III-4-22							9.8	65.6	23.6 (29.2)	2.0			
ФМТС-III-4т-22							9.8	65.6	23.6 (29.2)	3.0			
ФМТС-III-2-28				9.8	91.6	11.8 (14.6)	1.2	77					
ФМТС-III-4-28				9.8	97.6	23.6 (29.2)	2.0						

Расход материалов на 1 элемент

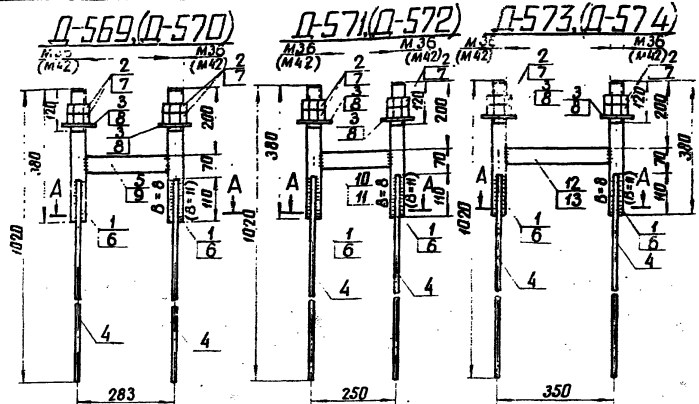
Наименование элемента	Бетон		Цементный раствор №3	Сталь				Содержание арматуры кг/м ³	Масса эл-та т
	Мар-ка	Кол. м ³		Арматура		Заклад детали	Анкеры болты		
				Класс А-I	Класс А-II				
ФМТС-III-4т-28	200			9.8	97.6	23.6 (29.2)	3.0	77	—
ФМТС-III-2-36				9.8	146.0	11.8 (14.6)	1.2	110	
ФМТС-III-4-36				9.8	152.0	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-III-4т-36				9.8	152.0	23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-IV-2-22	200	0.56	0.15	11.2	52.0	11.8 (14.6)	1.2	32	—
ФМТС-IV-4-22				11.2	68.0	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-IV-4т-22				11.2	68.0	23.6 (29.2)	3.0		
ФМТС-IV-2-28				11.2	95.2	11.8 (14.6)	1.2		
ФМТС-IV-4-28				11.2	101.2	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-IV-4т-28				11.2	101.2	23.6 (29.2)	3.0	109	
ФМТС-IV-2-36				11.2	152.4	11.8 (14.6)	1.2		
ФМТС-IV-4-36				11.2	158.4	23.6 (29.2)	2.0		
ФМТС-IV-4т-36				11.2	158.4	23.6 (29.2)	3.0		

Работать совместно с листами 69÷74,76.

				3.407-123		Вып. 3	
Изм.	Лист	И докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-300 кв для особых грунтовых условий.		
Разраб.	Григорьев	Сейд			Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.		Лит. Листов
Провер.	Сотникова	Сейд			p	75	
Рук.вр.	Пинчук	Сейд			Фундаменты типа ФМТС		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград
Эл. спец.	Шт и н	Сейд			Расход материалов		
Вод. спец.	Курнасов	Сейд					

Спецификация

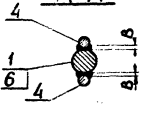
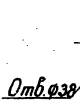
Марка	№№ поз	Сечение	Длина		Кол. т	Кол. н	Масса, кг		Примечание
			мм	г			г/шт	всех	
Д-571	1	Болт М36	380	2	—	30	60	10.8	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	0.4	1.6		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	2.1	4.2		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	10	— 50 × 12	214	1	—	1.0	1.0		
Д-572	6	Болт М42	380	2	—	4.1	8.2	21.6	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	7	Гайка М42	—	4	—	0.6	2.4		
	8	Шайба δ-20	130	2	—	2.0	4.0		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	11	— 50 × 12	208	1	—	1.0	1.0		
Д-573	1	Болт М36	380	2	—	3.0	6.0	10.3	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	0.4	1.6		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	2.1	4.2		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	12	— 50 × 12	314	1	—	1.5	1.5		
Д-574	6	Болт М42	380	2	—	4.1	8.2	22.1	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	7	Гайка М42	—	4	—	0.6	2.4		
	8	Шайба δ-20	130	2	—	2.0	4.0		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	13	— 50 × 12	308	1	—	1.5	1.5		



Деталь 3

Деталь 8

А-А



Спецификация

Марка	№№ поз	Сечение	Длина		Кол. т	Кол. н	Масса в кг		Примечание
			мм	г			г/шт	всех	
Д-569	1	Болт М36	380	2	—	3.0	6.0	19.0	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	0.4	1.6		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	2.1	4.2		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	5	— 50 × 12	247	1	—	1.2	1.2		
Д-570	6	Болт М42	380	2	—	4.1	8.2	21.8	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	7	Гайка М42	—	4	—	0.6	2.4		
	8	Шайба δ 20	130	2	—	2.0	4.0		
	4	• φ 18 А III	750	4	—	1.5	6.0		
	9	— 50 × 12	241	1	—	1.2	1.2		

Примечания:
 1. Все сварные швы h=6мм, кроме оговоренных
 2. Электроды типа Э42, ГОСТ 9467-75

			3.407-123		Вып. 3	
изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты для унифицированных опор, 5/1 35-500 кВ для градостроительных условий		
Разработчик	Григорьев			Монтажные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале	Лист	Листов
Проверка	Сотникова				Р	76
Рис. эр.	Пинчук					
Ин. спец.	Сакодава			Фундаменты типа ФМТС	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОЕКТИРОВАНИЕ	
Ин. спец.	Штин			Закладные детали	Север-Западное отделение Лепинский	
Ин. спец.	Курносев			Марки Д-569-Д-574		

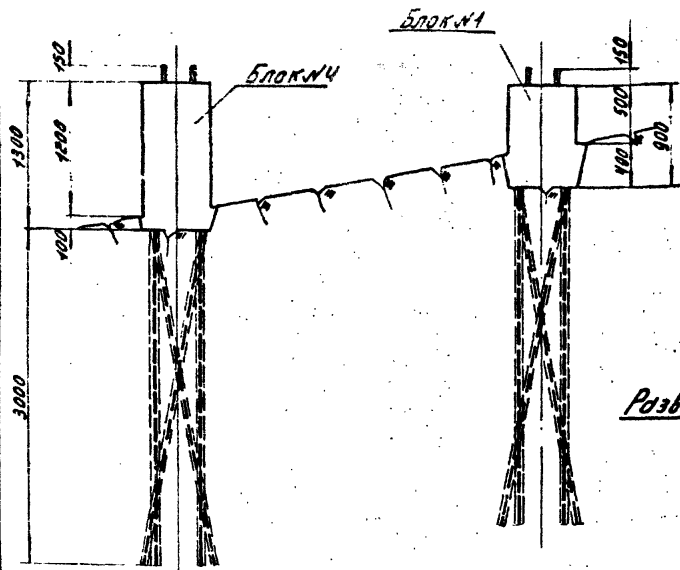
СФ-355-05

копировал Анисимов формат А2

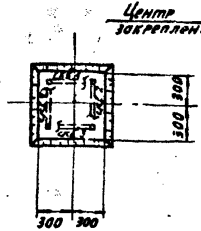
3.407-123

Типовые решения

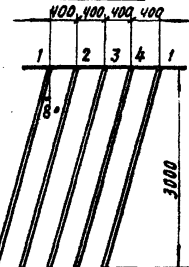
Лист в графическом пакете и в файле 9432-м. Ф-76



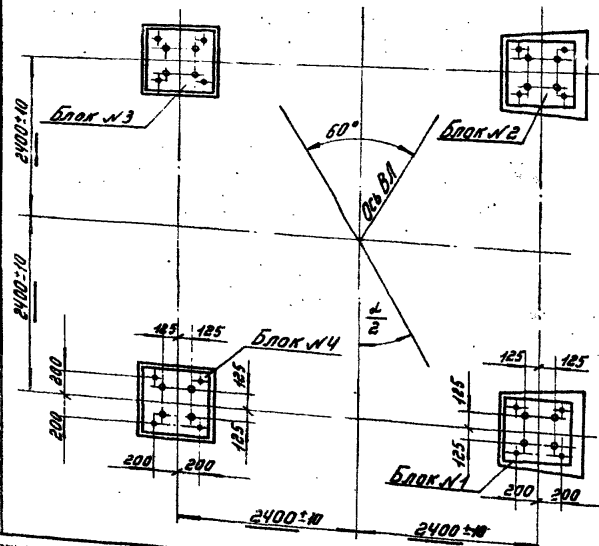
**План
разбивки скважин
и котлована блока**



**Развертка по скважинам
1, 2, 3, 4**



План расположения фундаментов



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Производство работ по устройству креплений, допуски на установку элементов конструкций, указания о материалах см. пояснительную записку листы 61-63.
2. Под каждую ногу опоры выполняются 4 скважины диаметром не менее 60 мм. План разбивки скважин и их развертку см. данный лист.
3. Фундаменты ФМТС-I-4-28, ФМТС-III-4-28, ФМТС-I-4-36, ФМТС-III-4-36 выполняются по листам 69, 71

Шифр опоры	Тип провода	Район гололеда	Угол поворота ДЛ	Базис опоры	ММ фунда блока	Шифр фунда-мента	Наименован составного элемента	Кол			
								№1	№2	№3	№4
УНО-1	АСО-240	III-IV	60°	4800	1,2	ФМТС-I-4-28	С-506	1	2	2,4	4,8
							336	4	8	75,2	150,4
							346	5	10	7	44
							Д-571	2	4	37,6	75,2
УНО-2	АСО-240	III-IV	60°	4800	3,4	ФМТС-III-4-36	С-506	1	2	2,4	4,8
							341	4	8	83,2	166,4
							346	7	14	9,8	19,6
							Д-571	2	4	37,6	75,2
Итого:								510,4			
УНО-1	АСО-240	III-IV	60°	4800	1,2	ФМТС-I-4-36	С-506	1	2	2,4	4,8
							336	4	8	124,8	249,6
							346	5	10	7	44
							Д-572	2	4	43,2	86,4
УНО-2	АСО-240	III-IV	60°	4800	3,4	ФМТС-III-4-36	С-506	1	2	2,4	4,8
							342	4	8	137,6	275,2
							346	7	14	9,8	19,6
							Д-572	2	4	43,2	86,4
Итого:								740,8			

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и ММ опоры	Бетон			Сталь						Всего металла кг		
	Норма	Кол. м³	Центр. расст. м	Арматура		Якорные болты			Зак. дет.			
				Класс А-III	Класс А-I	Болты М12	Болты М16	Гайки М12	Гайки М16		В Ст 3	В Ст 3
УНО-1	200	1,88	0,8	374,4	33,6	—	48	—	12,8	33,6	8	510,4
УНО-2	200	1,88	0,8	382,4	33,6	65,6	—	19,2	—	32	8	740,8

3.407-123 Вып. 3

Изм. лист	М докуч.	подпись дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий			
Разраб.	Григорьев	Филиппов	Монолитные железобетонные			
Пробер.	Сатникова	Смирнов	фундаменты на трещиноватой скале			
Рук. гр.	Пинчук	Тютюнник	Лит.	Лист	Листов	
Глав. инж.	Боголов	Смирнов	Р	77		
Гл. спец.	Штин	Смирнов	Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2			
Зав. НИИЭС	Лурнасов	Смирнов	Север-Западное отделение Ленинград			

сф-355-03

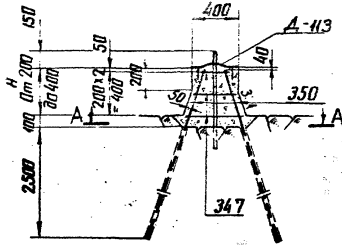
Копировать: Тирания Формат 12

3.407-123

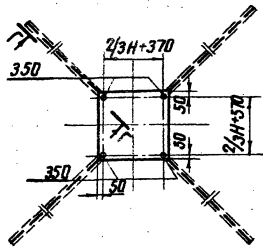
Типовые решения

СВЯЗ ИСПОЛН. ПОДПИСЬ И ЛАТЕН. 9.03.21.м.-III.Ж

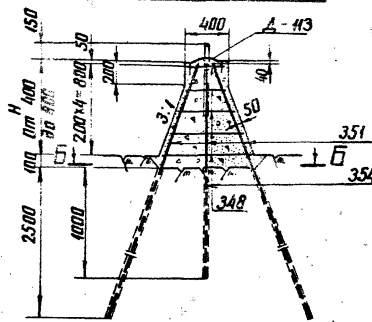
ФМТС-I-1



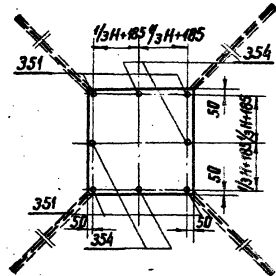
A-A



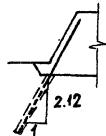
ФМТС-II-1



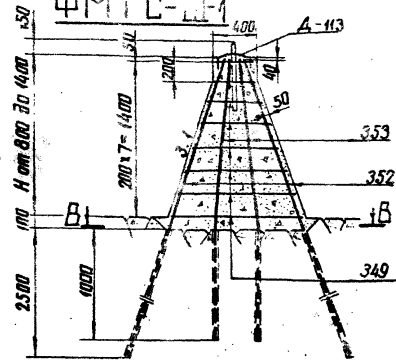
B-B



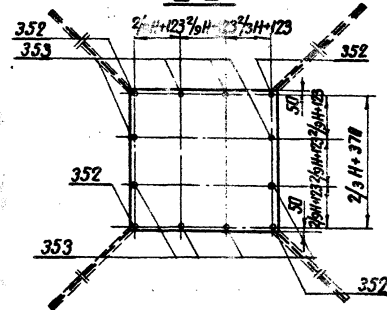
Г-Г



ФМТС-III-1



B-B



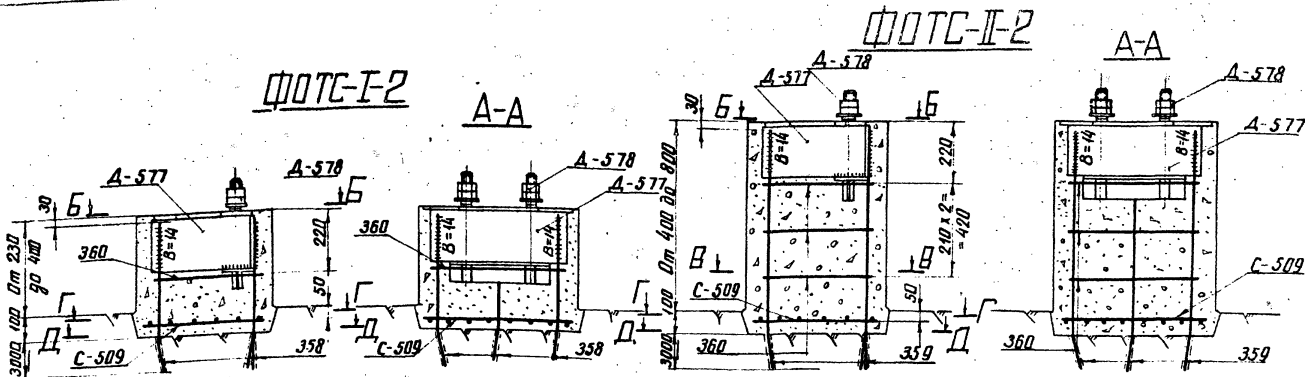
Работать совместно с листом 79

3.407-123				Вып. 3		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кВ для стальных ступенчатых стелов	
Испол.	Испол.	Испол.	Испол.	Испол.		Лит. Лист Листов
Пробер.	Стрелочная	Сметчик	Сметчик	Сметчик		
Дж.вр.	Лин.чук	Лин.чук	Лин.чук	Лин.чук		
Бланк.пр.	Сакоталов	Сакоталов	Сакоталов	Сакоталов		
Гл. спец.	Штан	Штан	Штан	Штан	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Себева-Заданное отделение Лесниград	
Зав.цехом	Курнасов	Курнасов	Курнасов	Курнасов		

2ф-355-03

капировал: Анисел

формат 12

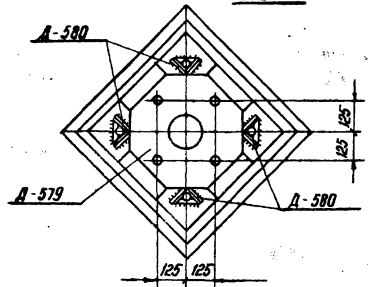
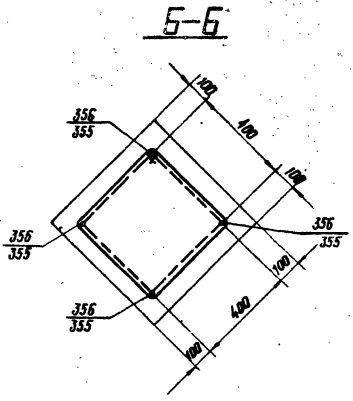
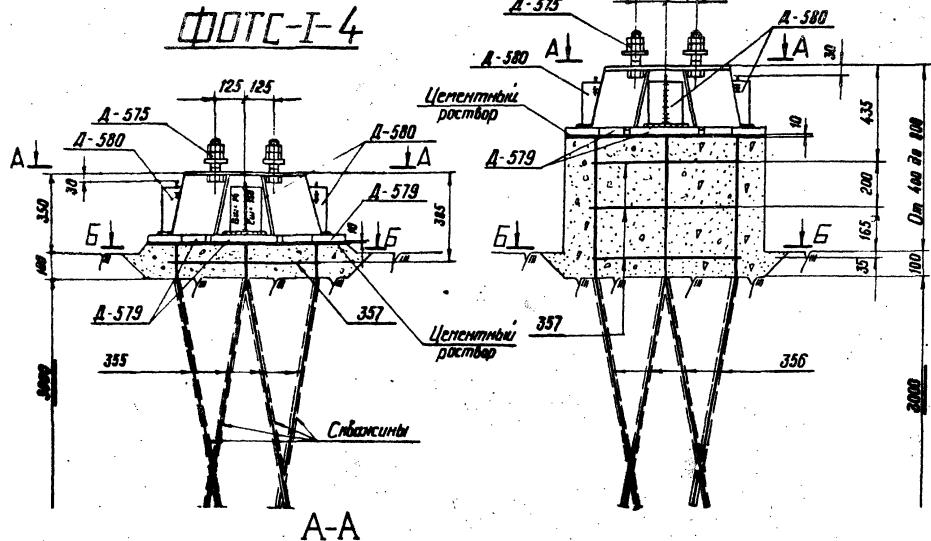
**Примечания:**

1. Деталь Д-577 приваривается к анкерующим стержням поз. 358 ($S_w=150$ мм), анкерные балки Д-578 привариваются к детали Д-577, после чего производится бетонирование фундамента.
2. Скважины под анкерующие стержни имеют глубину заложения 3,0 м, угол наклона к вертикали 8° направление в плане указано в разрезе Д-Д. Диаметр скважины не менее 60 мм. Расход цементного раствора на заливку скважин в зависимости от степени трещиноватости скалы от $0,04 \text{ м}^3$ до $0,2 \text{ м}^3$ (при сильно трещиноватой скале).
3. При установке фундамента на очень сильно-трещиноватой скале расход раствора определяется пробными заливками.
4. Образец установки фундамента под аппарат ПНО-4.

Работать совместно с листом 82

		3.481-123	Вып. 3.
изм.	лист	№	в
Разработчик	Григорьев	С.И.	Фундаменты под унифицированные аппараты БЛ 35-500кв для особых грунтовых условий
Проектировщик	Солнечников	С.И.	Фундаменты на трещиноватой скале с металлургическими отходами
Рис. гр.	Пинчук	С.И.	Фундаменты типов ФОТС-II-2
Лит. гр.	Соловьев	С.И.	ФОТС-II-2 Геометрические размеры, армирование
Лит. гр.	Штима	С.И.	Энергосети проекта
Водяная	Курасова	С.И.	север. Ленинград

ФОТС-Т-4

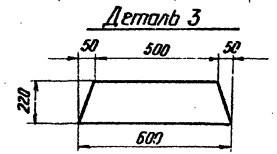
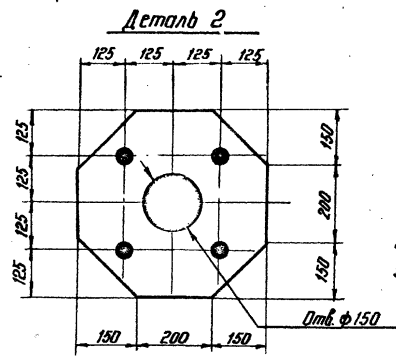
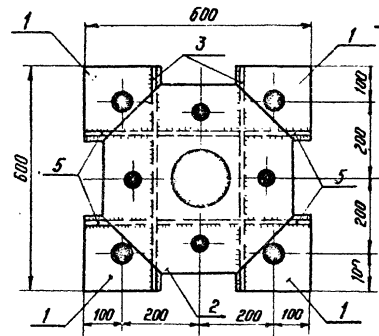
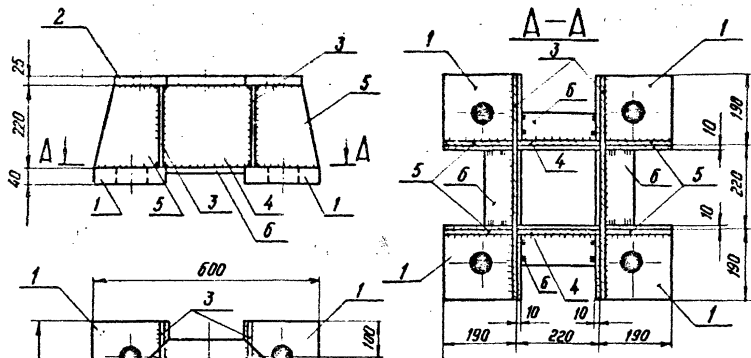


Работа совместно с листом 86.

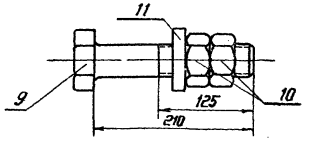
3.407-123				Вып. 3		
Изм.	Лист	И. Витук	подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры 07 35-500кв для работы в грунтовых условиях	
Разработ.	Савельев				Лит.	Лист
Провер.	Самойлова				p	85
Рис. гр.	Личкин				Фундаменты на трещиноватой скале с непластичности оголовками.	
И. инж. стр.	Саволов				Фундаменты типов ФОТС-Т-4, ФОТС-Т-4. Геометрические размеры, артирирование.	
Инж. спец.	Штлин				ЭнергосетьПРОЕКТ	
Зав. НИИХС	Курнасов				Северо-Западное отделение Ленинград	

сф-355-03

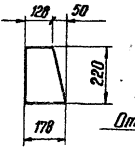
Д-579



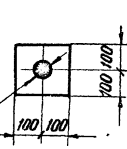
Д-575



Деталь 5



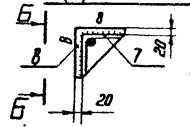
Деталь 1



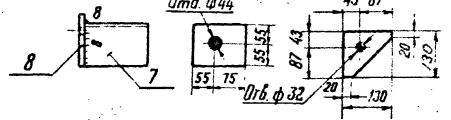
Спецификация

Марка	МН дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса кг		Примечание
				т	н	шт	бук	
Д-579	1	200x40	200	4	—	12.3	49.2	138.0
	2	500x25	500	1	—	36.4	36.4	
	3	220x12	600	2	—	11.4	22.8	
	4	220x12	220	2	—	4.6	9.2	
	5	178x12	220	4	—	3.2	12.8	
	6	100x12	200	4	—	1.9	7.6	
Д-580	7	110x8	180	1	—	2.4	2.4	3.4
	8	130x16	130	1	—	1.0	1.0	
Д-575	9	Болт М42	210	1	—	3.0	3.0	6.2
	10	Гайка М42	—	2	—	0.6	1.2	
	11	Шайба δ=20	130	1	—	2.0	2.0	

Д-580



Б-Б Деталь 11 Деталь 8



Примечание:

1. Все отверстия ф44мм, кроме оговоренных на чертеже.
2. Все швы h=10мм, кроме оговоренных на чертеже.
3. Электроды типа Э42А, ГОСТ 9467-75.

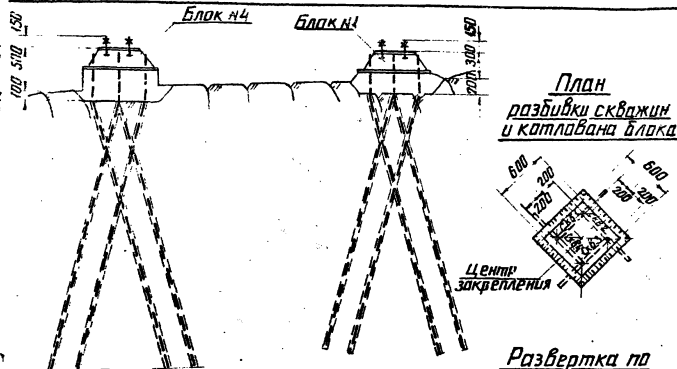
3.401-123

Вып. 3

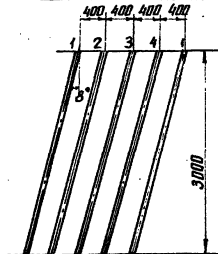
Изм.	Лист	М	В докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500кВ для особых климатических условий	
Дизайн	Провер.	Инженер	Инженер	Инженер	Инженер	Лист	Лист
Рук. гр.	Лин. гр.	Складов.	Штанг.	Финанс.	Эксперт.	р	87
Зав. цехом	Зав. цехом	Зав. цехом	Зав. цехом	Зав. цехом	Зав. цехом	ЭНЕРГОСЕТЬ ПРОВОДОВ	

сф-355-03

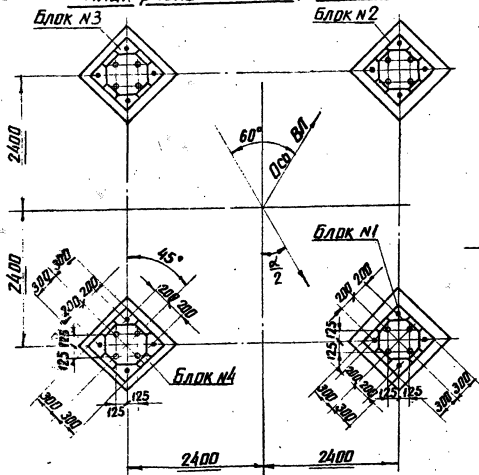
445277-01-83



Развертка по скважинам 1,2,3,4



План расположения фундаментов



Шифр опоры	Тип провала	Радиус заделки	Угол наклона ст. в Б	Базовая опора А	ИИ радиус блока	Шифр фундамента	Наименов. составного элемента		Кол. на 1 бл. / на 1 оп.		Масса, кг на 1 бл. / на 1 оп.	
							Д	В	Д	В	Д	В
У ИО-1, У ИО-2	АГО - 240	III - IV	60°	4800	1,2	ФФТС-I-4	Д-575	4	8	24,8	43,6	
							Д-579	1	2	13,8	27,6	
							Д-580	4	8	13,6	27,2	
							355	4	8	6,2	2,4	
							357	1	2	1,2	2,4	
	3,4	ФФТС-II-4	Д-575	4	8	24,8	43,6					
			Д-579	1	2	13,8	27,6					
			Д-580	4	8	13,6	27,2					
			355	4	8	71,2	142,4					
			357	2	4	3,6	7,2					
Итого											981,6	

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и ИИ опоры	Бетон		Центр тяжести	Амортир		Сталь			Закл. бет.	Всего металла, кг
	Марка	Кол. м ³		Класс В-III	Класс В-1	Волт м/кг	Талка м/кг	ВСт 3 ВСт 3		
У ИО-1	200	0,56	0,8	26,64	9,6	48	19,2	32,0	606,4	381,6
У ИО-2										

Примечания:

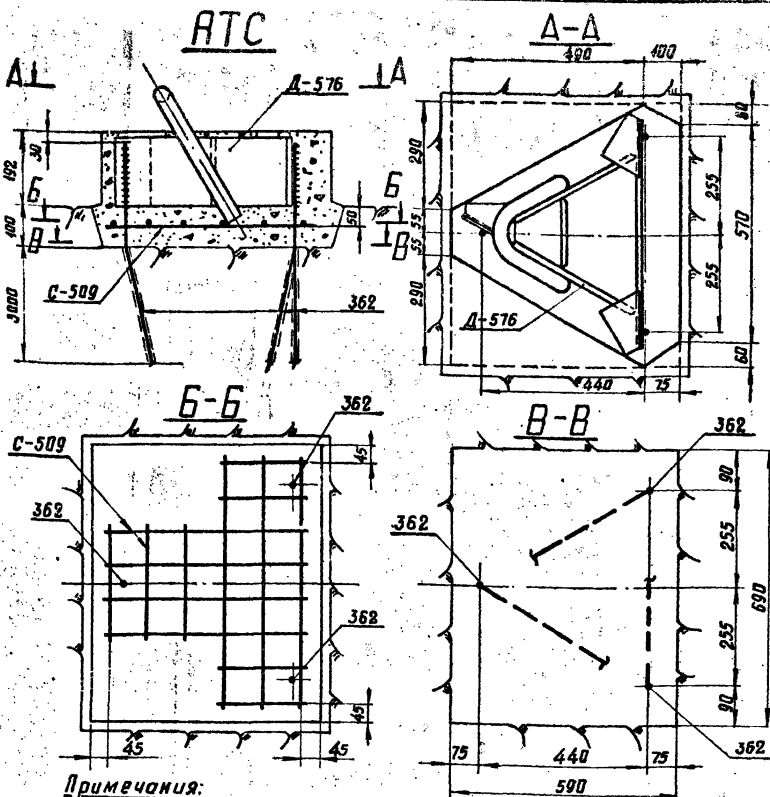
1. Производство работ по устройству закреплений, допуски на установку элементов конструкции, указания о материалах см. пояснительную записку листы 61-63.
 2. Под каждую ногу опоры выполняются 4 скважины диаметром не менее 60 мм. План разбивки скважин и их развертка см. на данном листе.
- Фундаменты ФФТС-I-4 и ФФТС-II-4 выполняются по листу 35.

				3.407 - 123		Вып. 3	
Исполн.	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры 0,11-35-500 кВ для грядых грунтовых условий			
Разработ.	Сопровож.	Сейсиз.		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками		Лист	Листов
Рук. гр.	Линчук	РЗ				р	88
Листы на	Сопровож.	Исполн.		Поразец установки фундаментов под опоры У ИО-1, У ИО-2		Энергосетпроект Северо-Западного отделения Ленинград	
Зав. линия	Куринов	Исполн.					

3.407-123

Типовые решения

Лист № табл. Подпись и дата
СД-527м (ф-9)



Примечания:

1. Деталь Д-576 приваривается к анкерным стержням поз.362 δ ш-14 мм, δ ш-150 мм.
2. Сквжины под анкерные стержни имеют глубину заложения 3.0 м, угол наклона к вертикали 10°, направление в плане указано в разрезе В-В. Диаметр сквжины не менее 60 мм. Расход цементного раствора на заливку сквжины в зависимости от степени трещиноватости скалы от 0.04 м³ до 0.2 м³ (при сильнотрещиноватой скале). При установке фундамента на очень сильно-трещиноватой скале расход раствора определяется пробными заливками.
3. Образец установки фундамента под опору П220-1 см. лист 91

Спецификация арматуры

Наимен. эл-та	Эскиз	НН поз.	Сечения мм	Длина стерж. мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса кг	Таб.	Всех
С-509		1	Ø 8 А III	680	3	2.0	0.8		
		2	Ø 8 А III	550	4	2.2	0.9		2.5
		3	Ø 8 А III	320	3	1.0	0.4		
		4	Ø 8 А II	250	4	1.0	0.4		

Ведомость марок и НН листов

Наим. эл-та	Наименование марок	Кол. шт.	Масса, кг		НН эл-та	Примечание
			(марки)	всех		
АТС	Д-576	1	49.9	49.9	100.1	90
	С-509	1	2.5	2.5		Данный лист
итоговые	362	3	15.9	47.7		

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Наименов. эл-та	Арматура		Закладные детали			Общая масса кг
	Класс А-III		Класс А-I В Ст 3			
	Ø 28	Ø 8	Ø 42	Ø-16	Ø-12	
АТС	47.7	2.5	9.5	38.0	2.4	100.1

Расход материалов на 1 элемент

Наимен. эл-та	Бетон		Сталь, кг			Содержание арматуры кг/м ³	Масса эл-та т
	Мар-ка	Кол. м ³	Арматура		Закладные детали		
			Класс А-III	В Ст 3			
АТС	200	0.08	50.2	40.4	9.5	58	

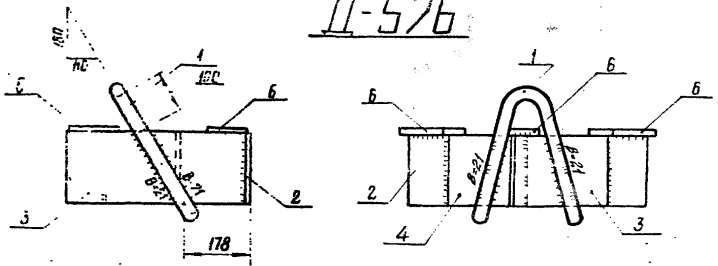
3.407-123

Вып. 3

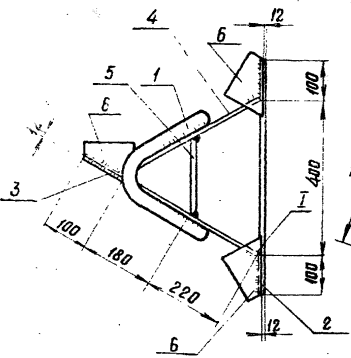
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500 кв для слабых грунтово-каменных оснований.	Лит.	Лист	Листов
Разработ.	Григорьев				Фундаменты на трещиноватой скале с металллическими оголовками.	Лит.	89	
Провер.	Витникова							
Рук.вр.	Личук				Фундамент типа АТС геометрические размеры, армирование.	Лит.	89	
Тех.нач.	Савалов							
Пл.нач.	Штин				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			
Зав.райотс.	Курносов							

СФ-355-03

Д-576



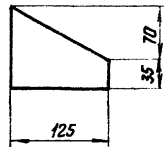
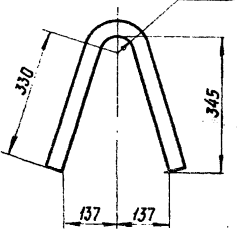
Спецификация									
Мар-ка	МН дет	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1дет.	всех	Марки	
Д-576	1	φ 42	875	1	—	9.5	9.5	49.9	
	2	180×16	600	1	—	13.6	13.6		
	3	180×16	500	1	—	11.3	11.3		
	4	180×16	400	1	—	9.0	9.0		
	5	180×16	180	—	4.1	4.1			
	6	105×12	125	3	—	0.8	2.4		



Деталь 1

Деталь 6

М 1:5

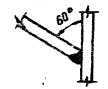


Примечание:

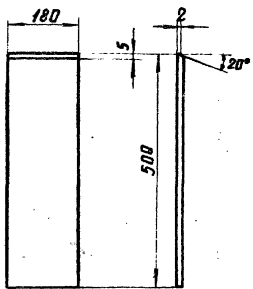
1. Все швы $h=10$ мм, кромки оговоренных на чертеже
2. Электроды типа Э42 А, ГОСТ 9467-75.

Узел I

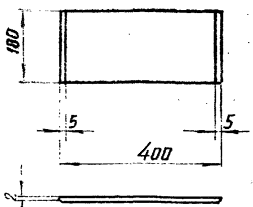
(деталь 4 условно не показана)



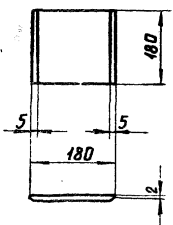
Деталь 3



Деталь 4



Деталь 5



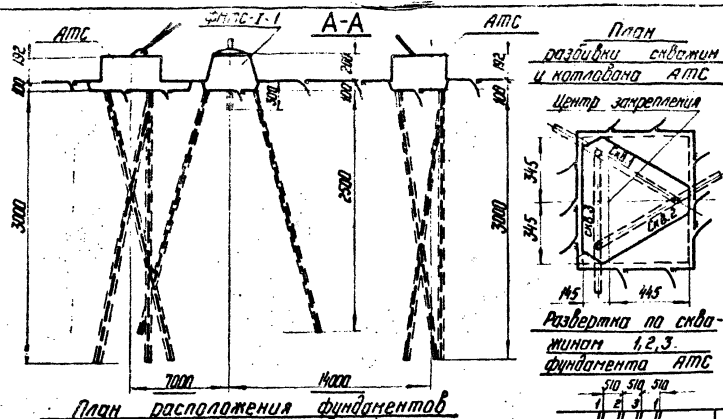
3.407-123

Вет. 3

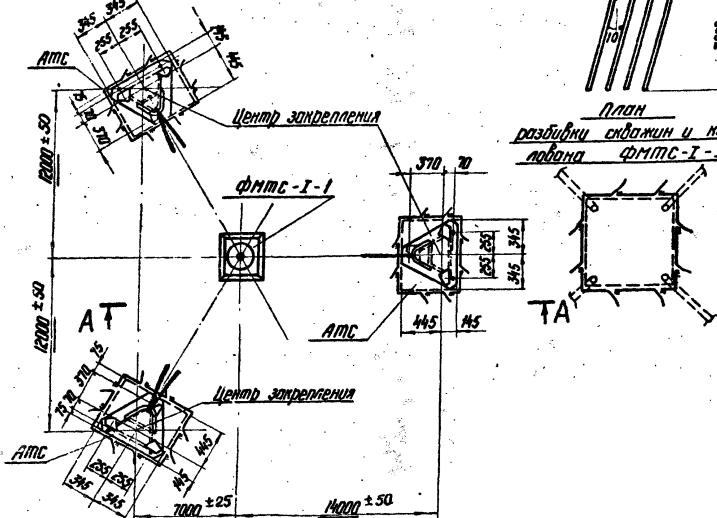
изм. лист	№ докум	подпись	Дата	Лит.			Лист	Листов
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий				
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.			Р	90
Провер.	Сатникова	Сатникова		Металлическая закладная деталь. Марка Д-576.				
Рук. зр.	Пиччук	Пиччук		ЭНЕРГОСЕТЬ Север-Западное отделение, Ленинград				
Тех. спец.	Сакалов	Сакалов						
Заб. Никитин	Курносав	Курносав						

СФ-355-03

Копировал: Бегзилова формат 12



План расположения фундаментов



План разбивки скважин и колодезя ФМТС-I-1

Шифр опоры	Тип прохода	Радиус головки	Сред. радиус	База опоры А	Шифр фундамента	Кол. на опору	Плоскостной составной элемент	Лист	Лист	Лист	Лист
П220-1	АСО-300, АГО-400	I-IV	0°	-	ФМТС-I-1	1	Д-113	1	1	3	5
							347	3	3	1.2	1.2
							330	4	4	26.4	28.4
							Д-576	1	3	48.9	149.7
							С-509	1	3	2.5	7.5
362	3	9	47.7	143.1							
Итого:											311.1

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и № опоры	бетон		Центр. радиус	Сталь				Всего металла кг	
	мар. ка	кол. м ³		Арматура		Запасные детали			
				Класс А-III	Класс А-I	Класс А-2	Класс А-3	В.Ст.3	кг
П220-1	200	0.5	0.41	177.0	1.2	7.0	28.3	132.2	311.1

Примечания:

- Производство работ по устройству креплений, допуски на установку элементов конструкции, указания о материалах см. по исполнительной записке листы 56, 57, 59, 61, 63.
- Под каждую опору выполняются 3 скважины, а под стойку опоры 4 скважины диаметром не менее 45 ÷ 60 мм. Планы разбивок скважин и их развертки см. данный лист. Фундамент ФМТС-I-1 см. листы 78, 79, АТС - лист 89.

				3.407-123		Выл. 3	
Вет. лист	№ док.м.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры 601 35-300 мм для любых грунтовых условий			
Разраб.	Пригараев	С.С.	8.12.89	Фундаменты на трещиноватый сплав с металлическими вставками			
Провер.	Сотникова	С.С.	8.12.89	Лит.	Лист	Лист	Лист
Инж. эр.	Пичиц	С.С.	8.12.89	Р.	91		
Инж. оп.	Соловьев	С.С.	8.12.89	Образцы установки фундаментов под опоры П220-1			
Инж. спец.	Штунд	С.С.	8.12.89	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕК			
Инж. спец.	Пучинский	С.С.	8.12.89	Север-Западное отделение Ленинград			