

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	29
9	Закладная деталь Д-540	29	30
10	Закладные детали Д-541- Д-543, Д-584, Д-585.	30	31
11	Якорные болты Д-545-Д-558. Шпильки 322+327	31	32
12	Якорные 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 Семин / А.С. Соколов /

				3.407-123		Вып. 3	
				Фундаменты под унифицированные опоры БП.35-500 кв для особых условий использования			
Изм. №	№ докум.	Подпись	Дата	Изм.	Лист	Г.г.	
Разработ.	М.И. Давыдов	Кемпф		Изм.	Лист	Г.г.	
Проверил.	М.И. Давыдов	Кемпф		Р	1		
Инж. пр.	П.И. Сидоров	В.И. Соколов					
Глав. инж.	Семин	А.С. Соколов					
Ин. спец.	Штими	В.И. Соколов					
Ин. спец.	Климов	В.И. Соколов					
				Перечень листов		ЗНЕРДОСБТБС Сед 300-Заводские в.И. Соколов	

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-II-2, ФМС-III-2	41	42
22	Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2. Выборка стали на арматуру. Расход материалов на фундаменты.	42	43
23	Фундаменты ФМС-I-4, ФМС-II-4, ФМС-III-4.	43	44
24	Фундаменты ФМС-I-4т, ФМС-II-4т, ФМС-III-4т	44	45
25	Фундаменты ФМС-I-4(4т), ФМС-II-4(4т), ФМС-III-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	58+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
 5/10/80 № 4

3.401-123	Вып. 3	Лист
2		

Конспект № 2 докум. Подпись: _____
 Канонер: А. В. Формозов
 09-355-113

Перечень листов

№/п/п	Наименование	№ лист	Стр.
43	Фундаменты типа ФМТС. Закладные детали. Марки Д-569-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 35-500кВ 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. Буранабивные 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		Исполн.		Лист		Лист	
				Р		4	
Рук. пр. Пимчик				Лит. Лист			
П. инж. п. Соколов				Лит. Лист			
Гл. спец. Штими				Лит. Лист			
Инж. М. Куринов				Лит. Лист			
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
				3
				5

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. унифицированные аппараты ВЛ35-500кВ для особых грунтовых условий инв. № 9432тн-6 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. № 9432тн-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 мо-
вой 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	С.В.					
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 крепление опор 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 относится 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 закреплений с помощью анкерных болтов на скальных породах Севера Азиатской части СССР, также подвергавшихся воздействию движавшегося льда, должна быть дополнительно изучена в связи с наличием там вечной мерзлоты.

						3.407-123	Лист 3	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

						3.407-123	Вып. 3	Лист 9
--	--	--	--	--	--	-----------	--------	--------

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

Лист в запасе. Подпись и дата. 1980г. № 11

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 19.04.1974 г.				

3.407-123

Витр.3

Лист
10

Копирезерв. черт. 12

сф-355-03

менее 0,3 м осадочные породы и танкорассланцеванные 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 милонитом 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 крепления с помощью анкерных болтов

должны

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

Копировал: А.И.Ф. 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» 1957.

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 1 мм, единичные трещины

Имя	Фамилия	№ докум.	Дата	Лист	

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, Год выданы и дата, 3.401-123

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

Копирован в архив, 11-355-13

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.

11/11/11

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 опарс оттяжками (шифр блока БСЗ-1).
- 2 болта с базой 200 мм - для установки промежуточных съездостоящих опар (шифр блока БСЗ-2)
- 4 болта с базой 250 мм - для установки анкерно-узловых, промежуточно-узловых и тяжелых промежуточных опар (шифр блока БСЗ-4).
- петлю - для крепления оттяжек опар (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
Инженера и
Дата

Имя	Фамилия	Дата

3.407-123

Лист 16
Вып. 3

Копирован в 1955 г. из архива ЦСФ
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 плите	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 анкерно-угловые высокие металл. опоры
фмс-I-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой оп)	Стойки опор 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 анкерно-угловые металл. опоры
фмс-II-1			Штырь (со штампованной деталью или опорной плитой оп)	Стойки опор 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 опор 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 опор 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 опор на оттяжках, проектное положение стакана фиксировано двумя шпильками

3.407-123	Вып. 3	Лист 17
-----------	--------	---------

Ф-6 см, заделанными в скалу.
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 $\sigma_{\text{ср}}/\sigma_{\text{з}}$ 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 $t = -30^{\circ}\text{C}$	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		
			$t = -40^{\circ}$	$t = -30^{\circ}$	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 принимается средняя температура наиболее холодной пятидневки в соответствии с главой 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 закреплений на прочной скале производить в соответствии со СНиП II-V-62 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

1:200000, стр. 22

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 $N_c(t_c)$ и изгибающих моментов $M(t_{cm})$ в сечении по заделке в скалу.

Изгибающий момент определяется отравнодействующей расчетных горизонтальных нагрузок с учетом возможной неточности установки фундамента (отклонение ствела 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.

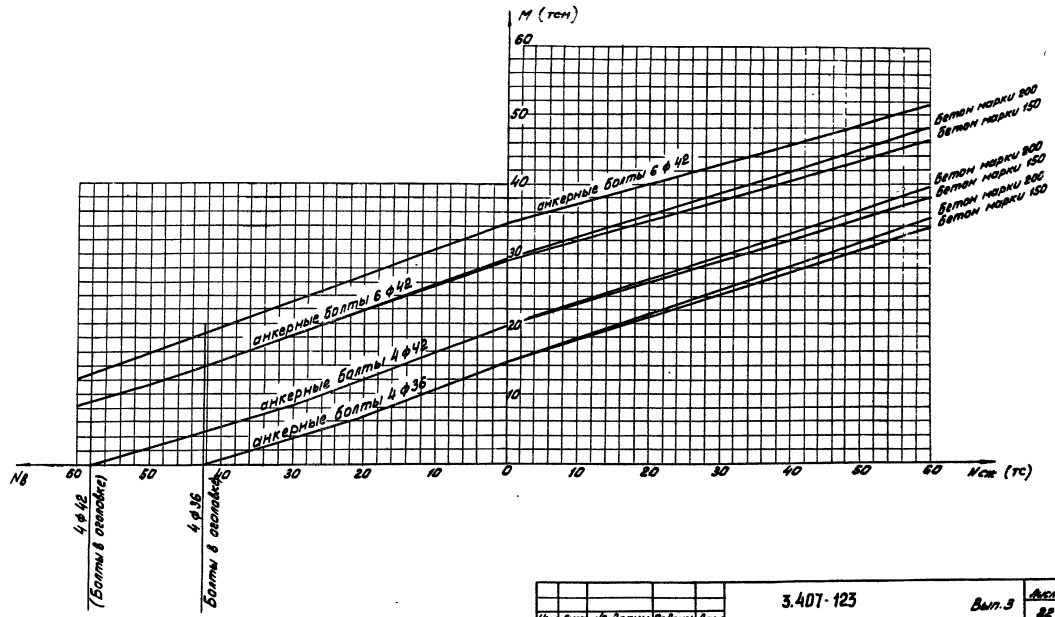
3.401-123

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. Вид сверху и дана 3/432 мм (II-64)

3.407.123

Вып. 3

АСП
22

Копировать: *[Signature]* формат А2
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 скеле.**

3.407-123

Типовые решения

 Инв. № 1020
 Габариты в плане
 ФБС-1-150

Эскиз фундамента		Обзорный лист сборных железобетонных фундаментов на прочной скеле.											
		с оголовком	с анкерами по диаметру	300	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300
Типы фундаментов 	4xM36	ФБС-1	ФБС-5	ФБС-9	ФБС-13	ФБС-17	ФБС-21	ФБС-25	ФБС-29	ФБС-33	ФБС-37	ФБС-41	ФБС-45
	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

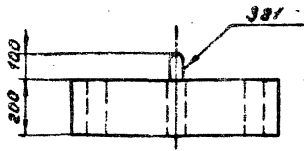
Тип осаждения фундамента	Высот ф-та Земля фундамента	от 0,2 до 0,4 м	от 0,4 до 0,8 м	от 0,8 до 1,4 м
	Ширина	ФМС-I-1	ФМС-II-1	ФМС-III-1
	Объем бетона	до 0,11	от 0,11 до 0,41	от 0,41 до 1,24
	Расход стали кг	до 29	до 45	до 74
	Ширина	ФМС-I-2	ФМС-II-2	ФМС-III-2
	Объем бетона	до 0,16	от 0,16 до 0,54	от 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

ЗСЧЗ				
	Ширина конструкций	АС-2-36	АС-2-42	АС-4-36
Область применения	для закрепления стоек опор			для закрепления стоек опор на шпильках
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	
	33		33	
	53		53	

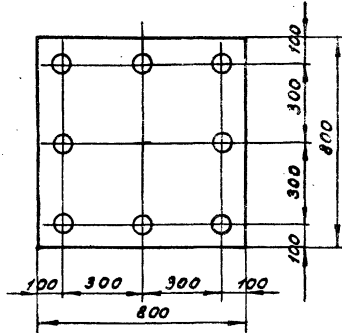
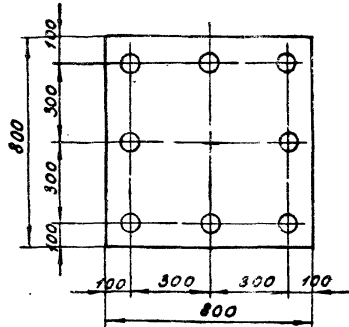
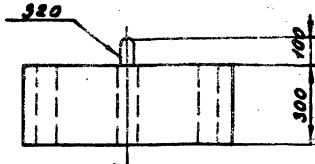
ИЗДАНИЕ 1972

Изд. №	№ док. №	Подпись	Дата	3.407-123	Лист
				Вып. 3	25

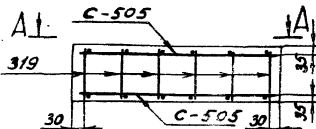
БС2



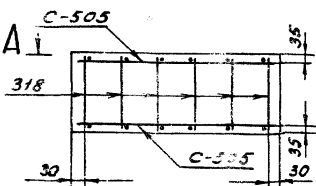
БС3



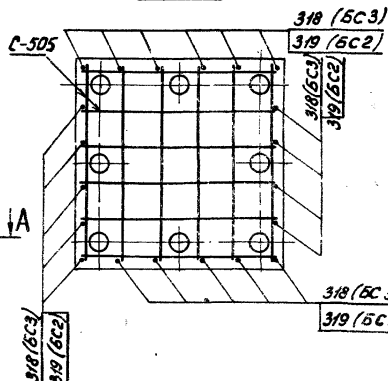
Армирование БС2



Армирование БС3



А-А



Спецификация

Наимен. зв.-та	Эскиз	№№ поз	Сечение, мм	Длина стержня, мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг		
							1 поз.	всего	
С-505		1	φ8 АІІ	770	12	92	0,3	3,6	
		318	270	φ8 АІІ	270	1	0,3	0,1	0,1
		319	170	φ8 АІІ	170	1	0,2	0,1	0,1
		320		φ10 АІ	350	1	0,9	0,6	0,6
321		φ10 АІ	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

Исполнит.	Н. должн.	подпись	дата
Разработ.	Тригорьев		
Провер.	Каплевская		
Вык.вр.	Пинчук		
Эл.м.вр.	Сакалов		
Пр. спец.	Штин		
Зав. Н/У	Курянов		

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

Сборные железобетонные фунда-
менты на прочной скале

Геометрические размеры, специ-
фикация арматуры блоков БС2 и
БС3. Отдельные стержни 318-321

Энергосетьпроект
Сиб. энергосетевое отделение
Ленинград

Лист	Листов
Р	27

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
БС3	С-505	2	3,6	7,2	9,8	27
	Отдел. стержни	318	20	0,1		2,0
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
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
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
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

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		М42	М36			
	Ф8	Ф8	Ф10	Ф12	Ф8	Ф42	Ф36	6-25	Ф-20	Ф-12	Ф-8	Ф-6				М42	М36
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
	Мар-ка	Кол. м³	Арматура		Закладные детали		Анкеры болты		
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	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

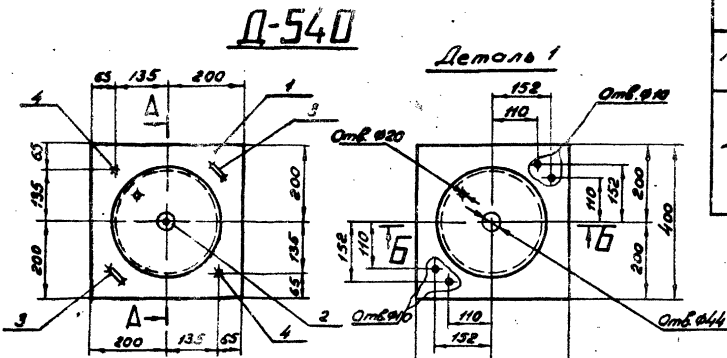
3.407-123				Вып 3		
Изм	лист	И докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры, ВЛ 35-500 кв для особых грунтовых условий	
Разработ	Эригорев	Копеевская	Куш		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.	Лит. р 28
Проверил	Копеевская	Куш				
Рук. груп	Пичук				Ведомость марок арматуры и закладных деталей сборных эл-тов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Эл. инж. пр.	Сколов					
Эл. спец.	Штин					
Зав. инж. пр.	Курносав				Выборка стали и расход материалов	Северо-Западное отделение Ленинград

СФ-325-03

Примечание:

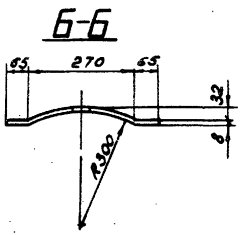
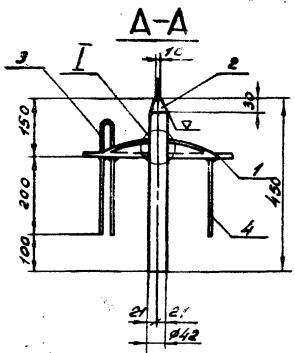
- При монтаже блока БС3-0 в сетках С-505 не привариваются 2 средних стержня, их приваривают после установки закладной детали Д-5'3.

1. ИЛИСЬ РЕШЕНЫ
 9.12.14

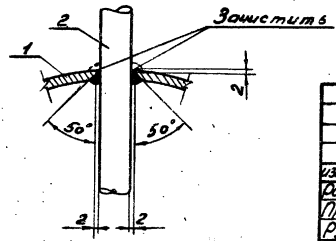
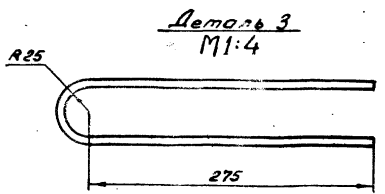


Спецификация закладной детали Д-540

Марка	№№ поз.	Сечение	Длина		Масса, кг		Примечания
			мм	т	кг	Марки	
D-540	1	- 400x8	400	1	10.0	10	15,6
	2	• Ø42	450	1	4,9	4,9	
	3	• Ø8AT	640	2	0,25	0,5	
	4	• Ø8AT	200	2	0,1	0,2	



I
M1:5



Примечания:
 1. Все швы $h=6$ мм, кроме оговоренных.
 2. Электроды типа Э42А.

				3.407-123	Вып. 3
Изм лист	№ док-т.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.	
Короб.	Григорьев	Кемин		Сборные железобетонные фунда-	Лит. Лист/Листов
Провер.	Копельская	Кемин		менты на прочной скале	Р 29
Рук. гр.	Пинчук				
Т. шк-ла	Соколов			Закладная деталь D-540	"Энергосетьпроект"
Т. спец.	Шт. Н				Северо-Западный филиал
Уч. шк-ла	Кучинов				Ленинград

Копирован: Душин, сф. 355-03 формат 12

Спецификация закладных деталей

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	кол.		Масса, кг			Примечание
				т	н	1 раз.	всех	парки	
Д-541	1	— 120×25	120	2	—	2,8	5,6	21,9	Гост 5915-70*
	2	— 50×6	240	1	—	0,5	0,5		
	3	Болт М42	435	2	—	4,7	9,4		
	4	Шайба 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	Шайба δ-20	130	4	—	2,0	8,0		
	10	• φ 36	335	1	—	7,5	7,5		
Д-543	11	— 120×25	300	1	—	7,1	7,1	18,0	
	12	— 120×12	300	1	—	3,4	3,4		
Д-584	13	— 190×12	190	1	—	2,9	2,9	3,9	
	14	• φ 12	365	2	—	0,2	0,6		
	15	• φ 12	150	4	—	0,1	0,4		
Д-585	13	— 190×12	190	1	—	2,9	2,9	3,9	
	14	• φ 12	365	2	—	0,3	0,6		
15	• φ 12	150	4	—	0,1	0,4			

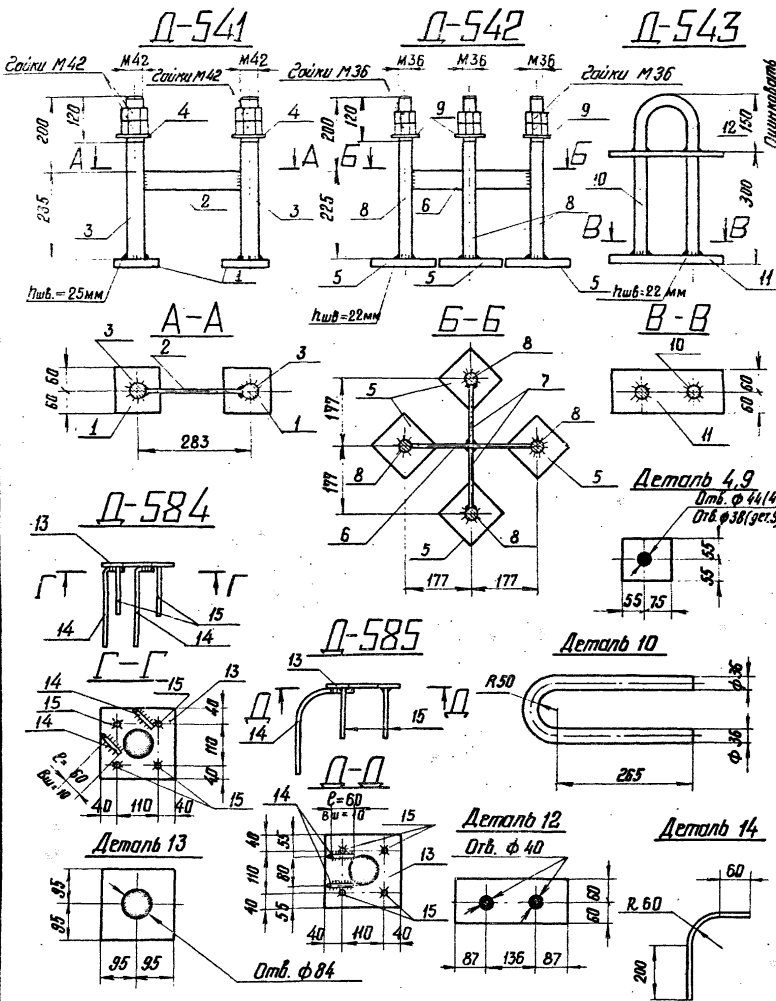
Примечание:

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

				3.407-123			Вып.3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-300кВ для особых грунтово-климатических условий									
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале				
Разроб.	Средяков В	Сторо			Лист	Лист	Листов		
Провер.	Ковалева	Иван			Р	30			
Рук.пр.	Пунчук	Иван			Закладные детали Д-541-Д-543, Д-584, Д-585				
Тех.инж.пр.	Савилов	Иван			Энергосетьпроект				
Тех.спец.	Штин	Иван			Северо-Западное отделение Ленинград				
Зав.цехом	Курдюков	Иван							

СР-355-13

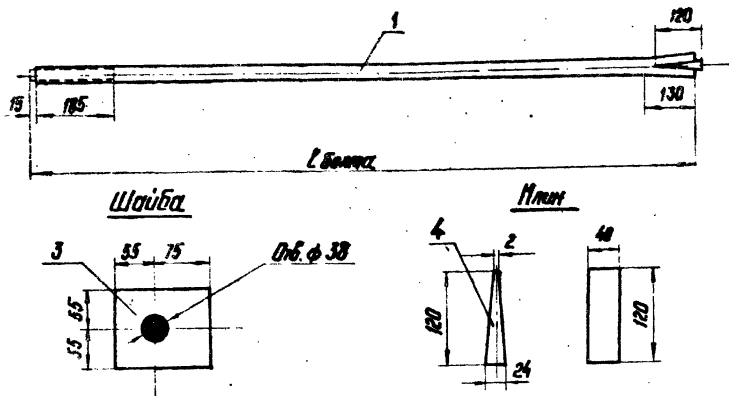
Коп. 50 экз. Фоссу-проект 12



ИШОБРЕ РЕШЕНИЯ

И.в. и диаметр
9432мм III-32

Д-545 ÷ Д-556



Спецификация шпильки

Марка шпильки	Эскиз шпильки	Д. шп.	Сечение	Длина стержня мм	Кол. шп.	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 анкерующих 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	Гайка М36		2	—	0,4	0,8	
	3	Шайба 110×12	130	1	—	1,3	1,3	
	4	Клин	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.	Андреева	Мур				
Провер.	Колесникова	Колес				
Рис. эр.	Пончик	Понч				
Глав. инж.	Саколов	Сако				
Ин. спец.	Штеин	Штеин				
Зав. цехом	Курашов	Кураш				

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

Сварные железобетонные фундаменты на прочной скале

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

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Севера - Западное отделение Ленинград

сф-355-03

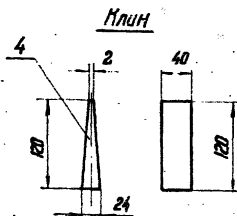
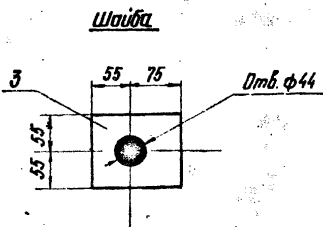
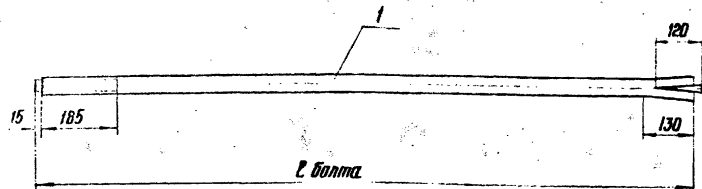
3.407-123

1 ЛИСТОВ 12 ЛИСТОВ

Шпильки, болты и гайки

3.407-123-33

Д-557 - Д-568



Спецификация шпилек

Номер от стерж.	Эскиз стержня	№ поз.	Сечение	Длина стерж. мм	кол. шт.	Общая длина м		Масса, т	
						поз.	всего	поз.	всего
328	1550		Ф18 А I	1550	1	1,6	3,2	3,2	
329	1650		Ф18 А I	1650	1	1,7	3,4	3,4	
330	1750		Ф18 А I	1750	1	1,8	3,6	3,6	
331	1850		Ф18 А I	1850	1	1,9	3,8	3,8	
332	1950		Ф18 А I	1950	1	2,0	4,0	4,0	
333	2050		Ф18 А I	2050	1	2,1	4,2	4,2	

Спецификация анкерующих болтов

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	кол. шт.		Масса, кг		Примечание
				г	м	едим. обшая	всего	
Д-557	1	Болт М 42	1800	1	—	19,6	19,6	22,6
	2	Шайба М 42		2	—	0,6	1,2	
	3	Шайба-полн 12	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
	Болт М 42	2100	1	—	22,8	22,8	3,0	
Д-560	Болт М 42	2200	1	—	23,9	23,9	3,0	26,9
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-561	Болт М 42	2300	1	—	25,0	25,0	3,0	28,0
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-562	Болт М 42	2400	1	—	26,1	26,1	3,0	29,1
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-563	Болт М 42	2500	1	—	27,2	27,2	3,0	30,2
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-564	Болт М 42	2600	1	—	28,3	28,3	3,0	31,3
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-565	Болт М 42	2700	1	—	29,3	29,3	3,0	32,3
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-566	Болт М 42	2800	1	—	30,4	30,4	3,0	33,4
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-567	Болт М 42	2900	1	—	31,5	31,5	3,0	34,5
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	
Д-568	Болт М 42	3000	1	—	32,6	32,6	3,0	35,6
	поз. 2÷4 Д-557						3,0	

3.407.123

Исполнение 1

Лист № 33
3.407.123

3.407-123

Вып. 3

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

с.ц. 355-03

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						
Разраб.	Григорьев	Смирнов		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.			Лист	Лист	Листов
Провер.	Копытская	Котин					Р	33	
Рук. гр.	Пунчик	Смирнов							
Ин. инж. пр.	Солопов	Смирнов		Фундаменты от 300 до 600.			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Ин. спец.	Штин	Смирнов		Геометрические размеры.			Север-Западный отдел		
Зав. инж. пр.	Курносов	Смирнов		Расход материалов.			Ленинград		

сФ-355-03

Копировал: Тюринд Формат 12

3.407-123

Лист № 3

Микробы

Фин. отдел
9442 м III-36

Эскиз оголовника фундамента	Эскиз фундамента	H=700				H=800				H=900			
		Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз	Эскиз
Бюджет установки болтов и шпилек		Д-548	Д-560	Д-560	Д-560	Д-548	Д-561	Д-561	Д-561	Д-550	Д-562	Д-562	Д-562
Инвертирующие болты		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
Шифр		ФБС-13	ФБС-14	ФБС-15	ФБС-16	ФБС-17	ФБС-18	ФБС-19	ФБС-20	ФБС-21	ФБС-22	ФБС-23	ФБС-24
Объем бетона сборного м³		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
на блоки		75,6	75,6	75,6	75,6	75,9	75,9	75,9	75,9	76,2	76,2	76,2	76,2
Инвертирующие болты		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
Шпильки		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
Всего		163,6	193,6	242,2	290,8	167,9	199,1	249,5	299,9	172,2	204,6	256,8	309,0
Бюджет установки болтов и шпилек		Д-548	Д-560	Д-560	Д-560	Д-548	Д-561	Д-561	Д-561	Д-550	Д-562	Д-562	Д-562
Инвертирующие болты		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
Шифр		ФБС-61	ФБС-62	ФБС-63	ФБС-64	ФБС-65	ФБС-66	ФБС-67	ФБС-68	ФБС-69	ФБС-70	ФБС-71	ФБС-72
Объем бетона сборного м³		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
на блоки		81,9	81,9	81,9	81,9	82,2	82,2	82,2	82,2	82,5	82,5	82,5	82,5
Инвертирующие болты		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
Шпильки		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
Всего		169,9	199,9	248,5	297,1	174,2	205,4	255,8	306,2	178,5	210,9	263,1	315,3
Бюджет установки болтов и шпилек		Д-548	Д-560	Д-560	Д-560	Д-548	Д-561	Д-561	Д-561	Д-550	Д-562	Д-562	Д-562
Инвертирующие болты		4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42	4x M36	4x M42	6x M42	8x M42
Шифр		ФБС-109	ФБС-110	ФБС-111	ФБС-112	ФБС-113	ФБС-114	ФБС-115	ФБС-116	ФБС-117	ФБС-118	ФБС-119	ФБС-120
Объем бетона сборного м³		0,42	0,42	0,42	0,42	0,48	0,48	0,48	0,48	0,54	0,54	0,54	0,54
на блоки		97,3	97,3	97,3	97,3	97,6	97,6	97,6	97,6	97,9	97,9	97,9	97,9
Инвертирующие болты		77,6	107,6	161,4	215,2	80,8	112,0	168,0	224,0	84,0	116,4	174,6	232,8
Шпильки		10,4	10,4	5,2	—	11,2	11,2	5,6	—	12,0	12,0	6,0	—
Всего		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		
Лист	Лист	Лист	Лист	Лист	Лист
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.	Сборные железобетонные фундаменты на прочной основе.				
Лит.	Лит.	Лит.	Лит.	Лит.	Лит.
Р	34				
Фундаменты от 700 до 900.			Геометрические размеры.		
Расход материалов.			«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ»		
Северо-Западное отделение			ЛЕНИНГРАД		

СФ-575-05

Копировал: ТЮРИНА Формат А2

Эскиз
оголовника
фундамента

Эскиз
фундамента

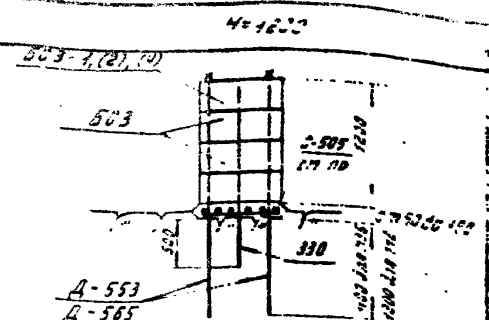
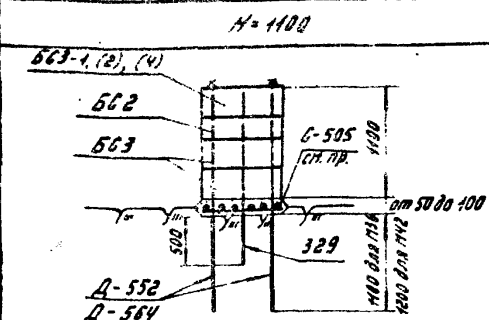
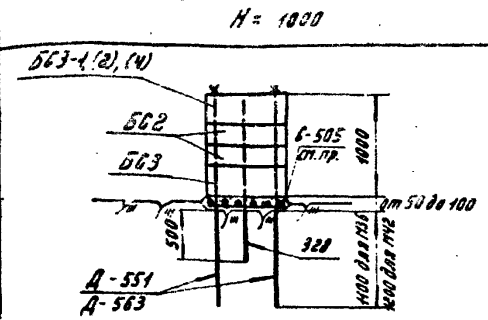
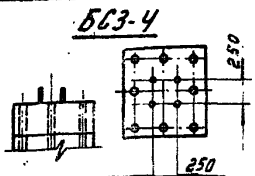
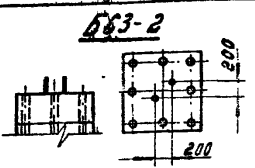
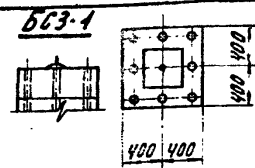


Схема установки болтов и шпильки	Д-551	Д-553	Д-553	Д-553	Д-552	Д-554	Д-554	Д-554	Д-553	Д-555	Д-555	Д-555
	Линейные размеры	4x1136	4x1142	6x1142	8x1142	4x1136	4x1142	6x1142	8x1142	4x1136	4x1142	6x1142
Шифр	Ф50-25	Ф50-26	Ф50-27	Ф50-28	Ф50-29	Ф50-30	Ф50-31	Ф50-32	Ф50-33	Ф50-34	Ф50-35	Ф50-36
Объем бетона, м³	0,60	0,60	0,60	0,60	0,66	0,65	0,66	0,66	0,72	0,72	0,72	0,72
на Блоки	85,4	85,4	85,4	85,4	85,7	85,7	85,7	85,7	86,0	86,0	86,0	86,0
Армирующие болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	250,4	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	336,1	194,0	229,6	287,0	344,4
Шифр	Ф50-73	Ф50-74	Ф50-75	Ф50-76	Ф50-77	Ф50-78	Ф50-79	Ф50-80	Ф50-81	Ф50-82	Ф50-83	Ф50-84
Объем бетона, м³	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	92,0	92,3	92,3	92,3	92,3
Армирующие болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	250,4	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	191,7	226,1	279,3	333,3	196,0	230,8	286,6	342,4	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	Ф50-131	Ф50-132
Объем бетона, м³	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	107,1	107,1	107,1	107,1	107,4	107,4	107,4	107,4	107,7	107,7	107,7	107,7
Армирующие болты	87,2	121,6	181,2	241,6	90,4	125,2	187,8	250,4	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	207,1	241,5	294,7	348,7	214,4	246,2	302,0	357,8	215,7	251,3	308,7	366,1



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

изг. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий.		
Разработ.	Григорьев	Смирнов		Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.		Лит. Р
Провер.	Копытская	Камыш				Лист 35
Рук. гр.	Пичин	Бит		Фундаменты от 1000 до 1200.		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Углеродное отделение Ленинград
Глав. инж. пр.	Боголов	Давыдов		Геометрические размеры. Расход материалов		
Инж. пр.	Штан	Овчинников				
Инж. пр.	Пурмасов	Сидорова				

Инж. пр. Подпись и дата
31.05.77

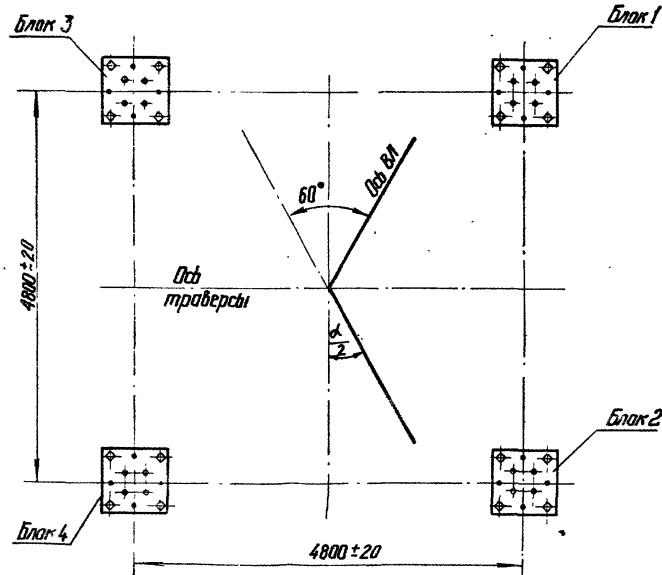
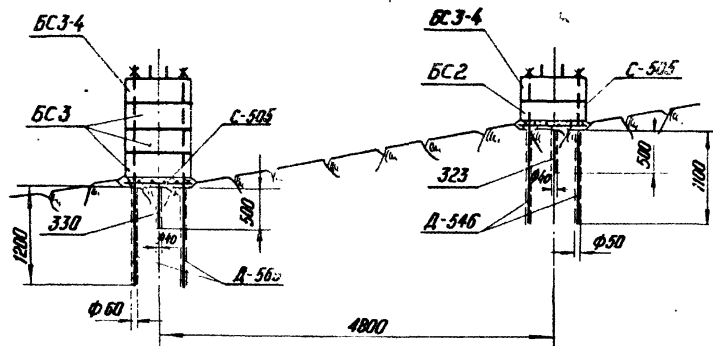
Эскиз оголовника фундамента	Высота фундамента Н	Н = 1300				Н = 1400				Н = 1500				
	Эскиз фундамента	БСЗ-1 (2), (4)				БСЗ-1 (2), (4)				БСЗ-1 (2), (4)				
Эскиз установки болтов и шпилек анкерующие балки	Схема	[Схемы установки болтов и шпилек для Н=1300]				[Схемы установки болтов и шпилек для Н=1400]				[Схемы установки болтов и шпилек для Н=1500]				
		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	[Эскиз 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 балки	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	[Эскиз 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 балки	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	[Эскиз 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 балки	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 грунтовых условий		
Разраб.	Григорьев	Литвин	Сборные железобетонные фундаменты на прочной скале.		
Провер.	Колесников	Калин	Лит.	Лист	Листов
Рук. гр.	Пинчук	Литвин	Р	36	
Инж. Соколов	Литвин	Литвин	Фундаменты от 1300 до 1500. Проектные размеры. Расход материалов.		
Инж. Штин	Литвин	Литвин	«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград		
Зав. отд.	Курнос	Литвин			

09-557-03



Шифр опоры	Тип превадов	Радиус гала-леда	Угол поворота ВЛ	База опоры А	Дл. фунда-блоков	Шифр фун-та	Наименование составного элемента		Мол		Шифр	Материал	
							№1	№2	№1	№2			
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	Центральные расстановки	Сталь, кг											
			Арматура		Защитные детали		Анкерные болты						Шпильки	Всего металла
			Класс А-1	Класс А-2	Болты ф36	Защит. М36	БС3	Болт ф42	Болт ф36	Защит. М42	Защит. М36	БС3		
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
Разработчик	Михайлова	Михайлова		37	
Проверен	Попельская	Попельская			
Рук.гр.	Линчак	Линчак			
Специалист	Соколов	Соколов			
В.л.спец.	Шторм	Шторм			
Зав.инженер	Курасов	Курасов			

сф-355-03

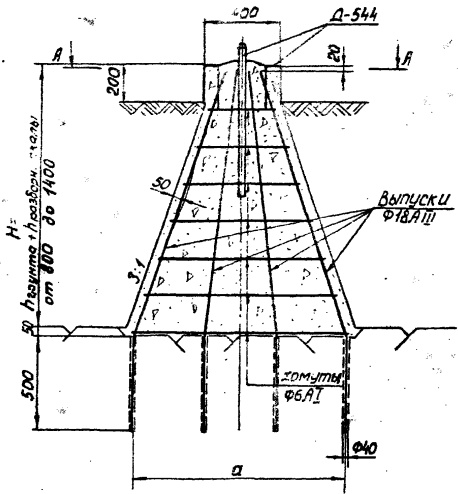
Изд. 1/1983 г. и далее. -И-39

3.401-123

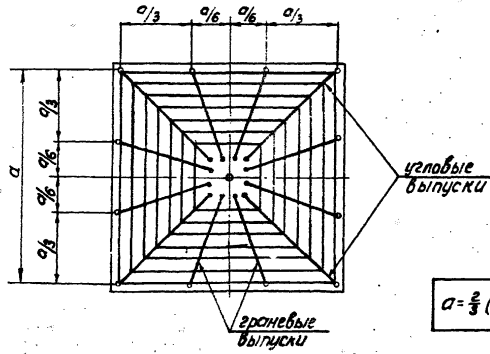
11 Угловые решения

Лист 1 из 1
Формат 1-40

ФМС-II-1

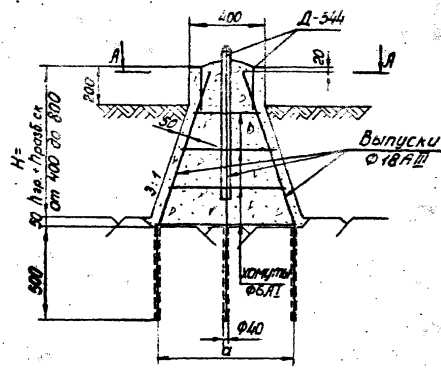


A-A

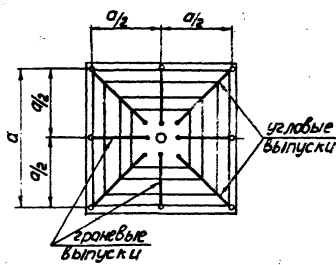


$$a = \frac{2}{3} (H_{ар} + H_{ск}) + 330 \text{ (мм)}$$

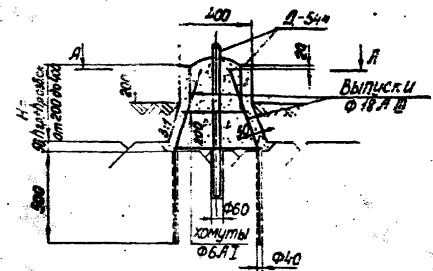
ФМС-II-1



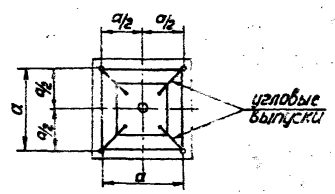
A-A



ФМС-II-1



A-A

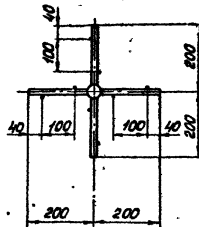
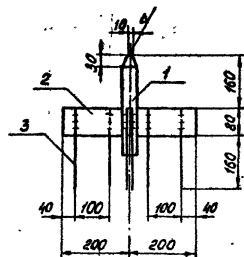
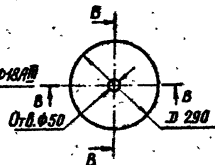
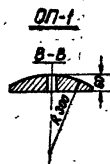
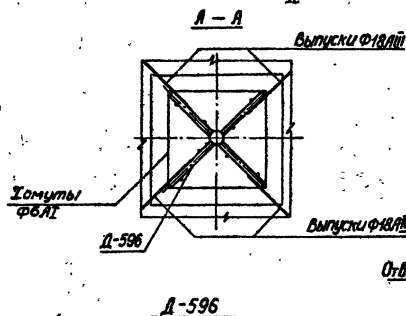
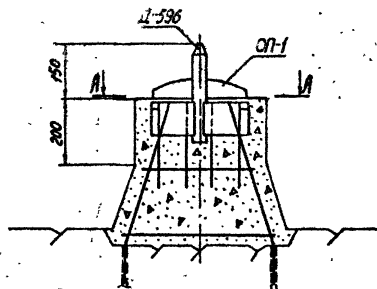


Примечания:

Фундаменты типа ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-II-1 предназначены для установки стоек опор на оттяжках. В случае установки стоек порталных опор ВЛ 500 кВ деталь Д-544 должна быть установлена так, чтобы штырь был наклонен под тем же углом, что и стойка опоры-1-го

Работать совместно с листом 40.

			3.401-123	Выт.3		
изм. лист	и докум.	подпись дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий			
Одобр.	Моркова	Севан	Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	лит.	лист	листов
Провер.	Катлевская	Севан		Р	38	
Рук.вр.	Линчук	Севан				
Эл.проект.	Солодов	Севан	Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-II-1		Энергосетьпроект Северо-Западного отделения Ленинград	
Эл.проект.	Штими	Севан	Копировал. Бундур СВ-335-03 Формат 12			



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	дет	Безл	
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 $h=8$ мм
2. Электроды Э42А
3. Установка варианта решения оголовка фундаментов ФКС-I-1, ФКС-II-1, ФКС-III-1 разработана 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.
Разработ	Маркова			ВЛ35-300 АВ в особые условия	Лист
Провер	Капелюк			Минеральные железобетонные фундаменты на прощной склоне	Листов
Рис. экз.	Пимчук				Р
Выполн	Сороков			Фундаменты ФКС-I, ФКС-II, ФКС-III	39
Ин. спец.	Штлин			Вариант оголовка без изготовления	
Ин. спец.	Курнос			детали Д-844 Марка ОП-1	

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-II-1		Трехгранный	3	Ф18АIII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФМС-III-1		Угловый	4	Ф18АIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
ФМС-III-1		Трехгранный	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
	Трехгранные 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		—
	Трехгранные 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		
	Ф18	Ф6	Ф42	Ф12	Ф12	Ф12	
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		280		
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. Докуч.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.		
Разраб.	Мудрова	М.И.		Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		
Пробер.	Коплевская	К.И.		Лит.	Лист	Листов
Руч. гр.	Пиличук	Л.И.		Р	40	
Линж. пр.	Балабол	И.И.		Фундаменты ФМС-I-1, ФМС-II-1, ФМС-III-1.		
Гл. спец.	Штун	В.И.		Выборка стали на арматуру, бетон-закладные детали.		
Инж. ИИЭС	Лурнособ	О.И.		Расход материалов на фундаменты.		

СФ-555-113

Копировал: П.Ю.И.И. Формат 12

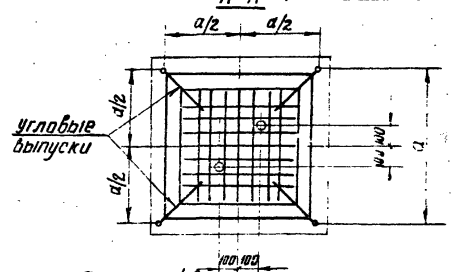
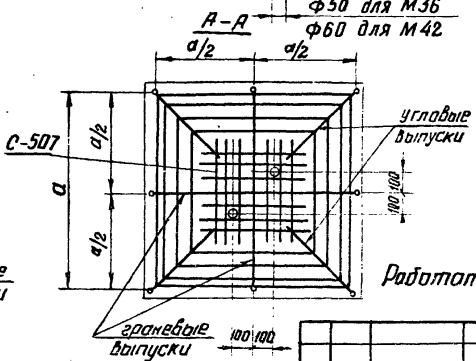
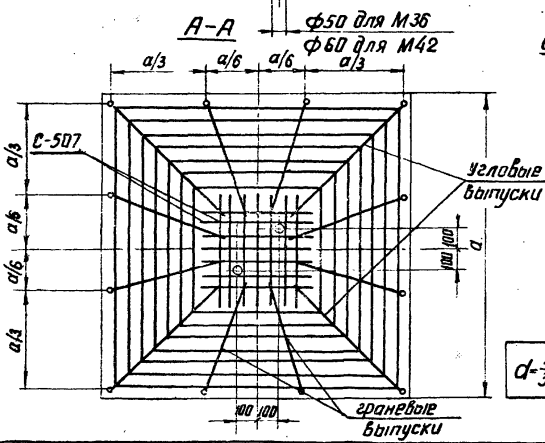
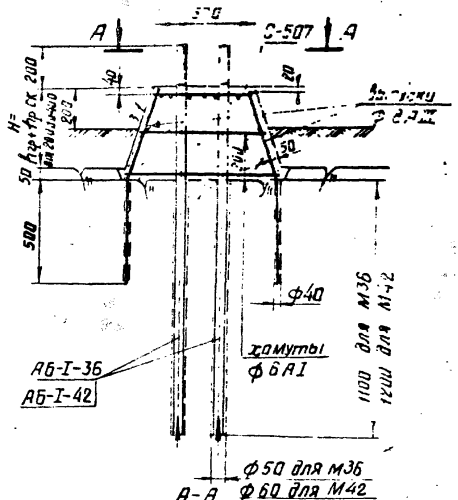
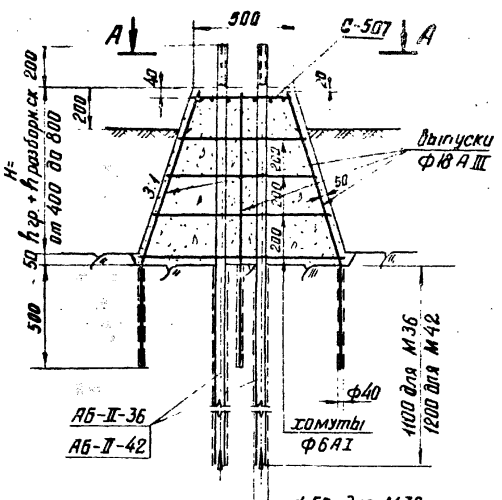
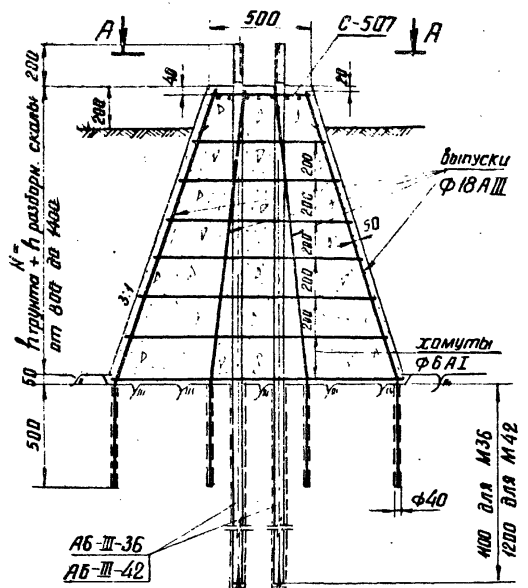
Имя, инициалы, подпись в дата 9/13/2013 г. № 42

СЭЛ. ИИЭС

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 № 1220, Угловые и граничные выпуски ФМС-III-2

3.407-123			Вит.3		
Фундаменты под унифицированные опоры 3Л35-500 кВ для особых грунтовых условий					
Изм	Лист	И в докум.	Подпись	Дата	
Разработ	Мудрова	И.И.			
Провер	Копытская	К.И.			
Рук. гр	Пинчук	С.З.			
Пл. инж. пр.	Саволов	А.И.			
Гл. спец.	Штыль	А.И.			
Зад. инж. пр.	Курносов	А.И.			
Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале.			Лит	Лист	Листов
Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2			Р	41	
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ			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	φ18AIII	975	1	1.0	2.0	2.0
	2.0							2.0	
ФМС-II-2		Угловой	2	φ18AIII	1120	1	1.4	2.8	2.8
	2.8							2.8	
ФМС-II-2		Граничный	3	φ18AIII	1175	1	1.4	2.8	2.8
	2.8							2.8	
ФМС-III-2		Угловой	4	φ18AIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
	4.2							4.2	
ФМС-III-2		Граничный	5	φ18AIII	2010	1	2.0	4.0	4.0
	4.0							4.0	
ФМС-I-2		Хомут	9	φ6AII	Ср. = 2680	1	2.7	0.6	0.6
ФМС-II-2		Хомут	10	φ6AII	Ср. = 3215	1	3.2	0.7	0.7
ФМС-III-2		Хомут	11	φ6AII	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	Хомуты	4	0.7	2.8		—	
	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)
ФМС-III-2	Граничные выпуски	8	4.0	32.0		—	
	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 СтЗ	В СтЗ									
	φ18	φ6	φ42	φ12	φ-8	болт 1142		болт 1146	болт 1138	гайка шпилька 1138-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	83.3 (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-жонные стелы кг/м³	Приме-чание	
		Марка	Кол. м³	Арматура				Закладные детали
				Кл. А-III	Кл. А-I	Кл. А-I	В СтЗ	В СтЗ
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.

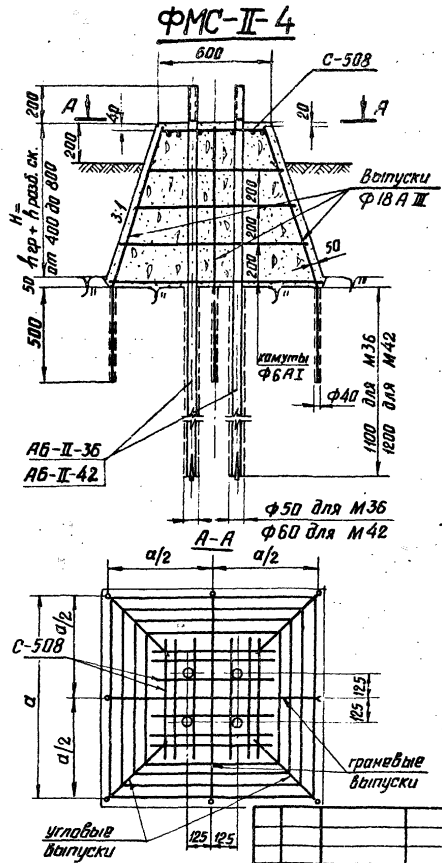
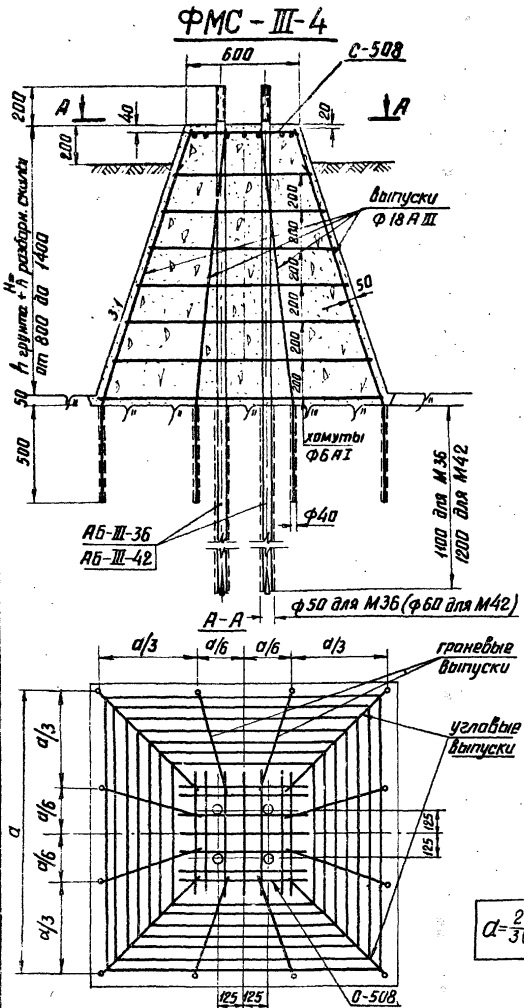
			3.407-123			Лист 3		
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-300кВ для особых грунтовых условий.								
Исп. инст.	№ докум.	подпись	дата	Помалитные железобетонные фундаменты на прочной скале.		Лит.	Лист	Листов
Разроб.	Играва	Игра				Р	42	
Провер.	Копелева	Коп						
Рис. гр.	Линник	Лин						
Тех. инж.	Боклов	Бок		Фундаменты ФМС-I-2, ФМС-II-2, ФМС-III-2		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Сельм-Заводское отделение Ленинград		
Ин. спец.	Штин	Шт		Выборка стали на арматуру.				
Зав. цехом	Куртасов	Кур		Расход материалов на фундаменты.				

сф-355-15

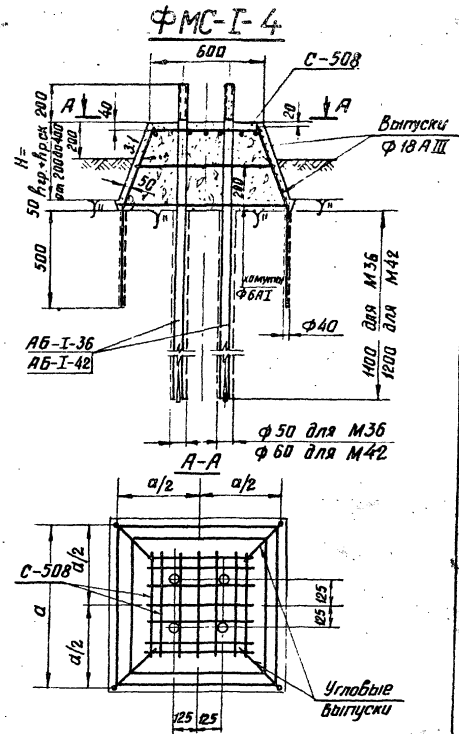
3.407-123

Итоговые решения

Лит. м. инж. Подпись и дата
9/28/81-И-44



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



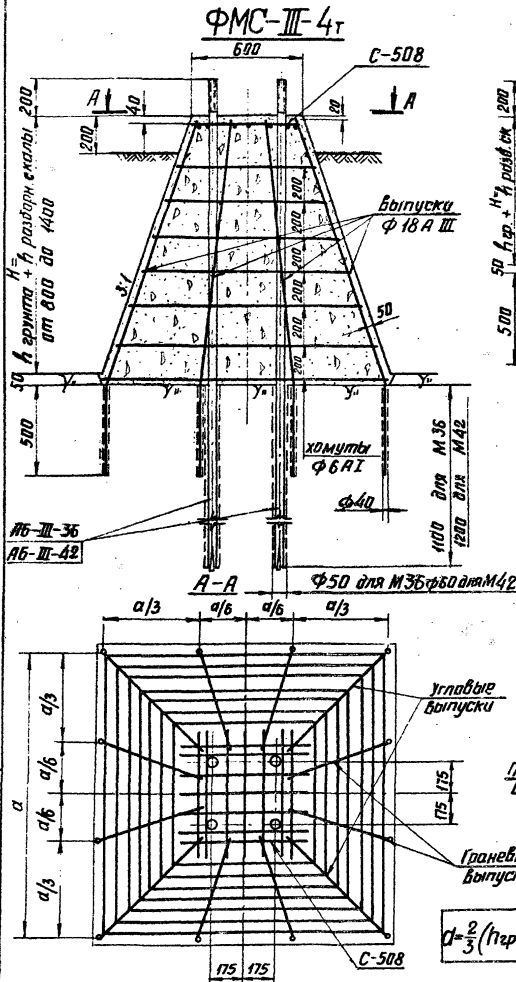
Работать совместно с листом 45

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

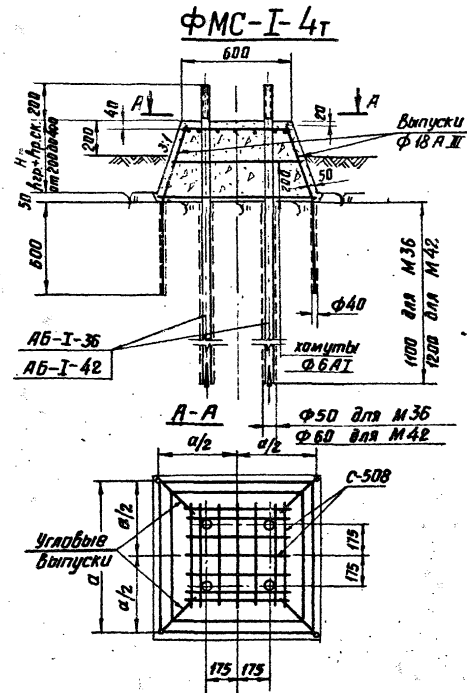
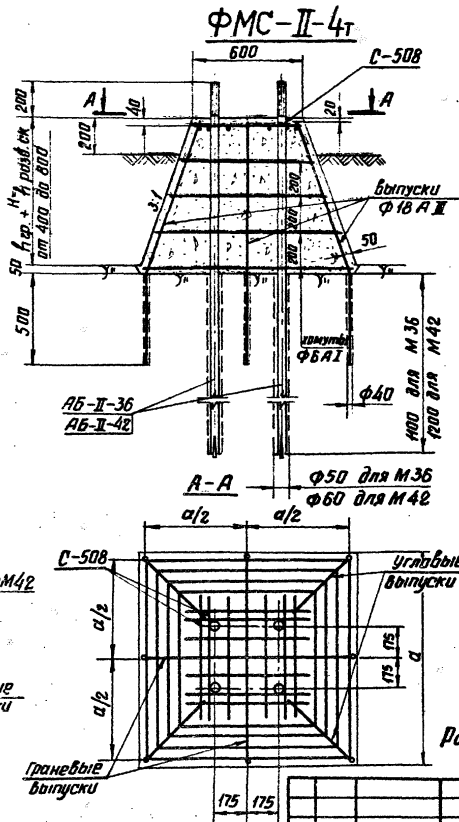
3.407-123

Типовые решения

Шиб. и табл. Подпись и дата
9А42 от 11-46



$$d = \frac{2}{3} (\pi r + \pi r_{ск}) + 530 \text{ (мм)}$$



Работать совместно с листом 45.

			3.407-123		Вып. 3	
Изм. листа	№ докум	подпись	Фундаменты под унифицированные опоры			
Разраб.	Мудрова	<i>Мудрова</i>	Эл 35-500 кв. для особых грунтовых условий.			
Пробер.	Каплевская	<i>Каплевская</i>	Монолитные железобетонные		Лит.	Лист
Рук. гр.	Пичук	<i>Пичук</i>	фундаменты на прочной скале.		Р	44
Испол. гр.	Саволов	<i>Саволов</i>	Фундаменты ФМС-I-4T			
Ил. спец.	Штими	<i>Штими</i>	ФМС-II-4T, ФМС-III-4T			
Заб. материал	Курносав	<i>Курносав</i>	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград			

СФ-355-03
Каплевская Бессудова формат 12

Спецификация.

Тип фунда-ментов	Эскиз	Выпуск	№ поз.	Классификация	Диаметр стержня, мм	Кол. стержней	Общая длина м	Масса, кг	
								поз.	всех
ФНС-I-4 ФНС-I-4т		Угловой	1	Ф18АIII	975	1	1.0	2.0	2.0
			2	Ф18АIII	1420	1	1.4	2.8	2.8
ФНС-II-4 ФНС-II-4т		Угловой	2	Ф18АIII	1420	1	1.4	2.8	2.8
			3	Ф18АIII	1375	1	1.4	2.8	2.8
ФНС-III-4 ФНС-III-4т		Угловой	4	Ф18АIII	2080	1	2.1	4.2	4.2
			5	Ф18АIII	2010	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	Б-508	1	3.0	3.0	47	88.8 (147.2)
	АБ-I-36 (АБ-I-42)	4(4)	191(262)	764(1045)	45	
ФНС-II-4 ФНС-II-4т	Угловые выпуски	4	2.0	8.0	45	114.4 (148.2)
	Хомуты	2	0.7	1.4	47	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	Б-508	1	3.0	3.0	47	160.8 (198.4)
	АБ-II-36 (АБ-II-42)	4(4)	207(288)	828(1135)	45	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	Угловые выпуски	4	2.8	11.2	45	160.8 (198.4)
	Граневые выпуски	4	2.8	11.2	45	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	Хомуты	4	0.8	3.2	47	160.8 (198.4)
	Б-508	1	3.0	3.0	47	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	АБ-III-36 (АБ-III-42)	4(4)	25.5(34.9)	102(133.5)	45	160.8 (198.4)
	Угловые выпуски	4	4.2	16.8	45	
ФНС-III-4 ФНС-III-4т	Граневые выпуски	8	4.0	32.0	45	160.8 (198.4)
	Хомуты	7	1.0	7.0	47	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкеровые болты

Тип фунда-ментов	Арматура		Закладные детали			Анкеровые 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	Ф18	Ф8	Ф42	Ф12	Ф8	болт 1942	гайка 1942	болт 1936	шпилька 1936	шайба 1936	шайба 1924	шайба 1924	88.8 (147.2)
	8.0	4.4				(88.2)	(1.0)	62.4	3.2	8.8	2.0	28.8 (147.2)	
ФНС-II-4 ФНС-II-4т	22.4	6.2				(98.0)	(4.0)	62.8	3.2	8.8	2.0	114.4 (148.2)	114.4 (148.2)
	48.8	10.0				(124.0)	(4.0)	88.0	3.2	8.8	2.0	160.8 (198.4)	

Расход материалов на фундамент.

Тип фунда-ментов	Бетон		Сталь, кг				Содержание стали	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-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 ф 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		
Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500кВ для особых грунтовых условий.						
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата			
Разраб.	Гудрова	Мель-		Лит		
Проект.	Колесникова	Мель-		Лист		
Рис. гр.	Линчук	Мель-		Лист		
Инж.пр.	Белобол	Мель-		Лит		
Тех. спец.	Штими	Мель-		Лист		
Зав.проект.	Курянов	Мель-		Лит		

СФ-355-03

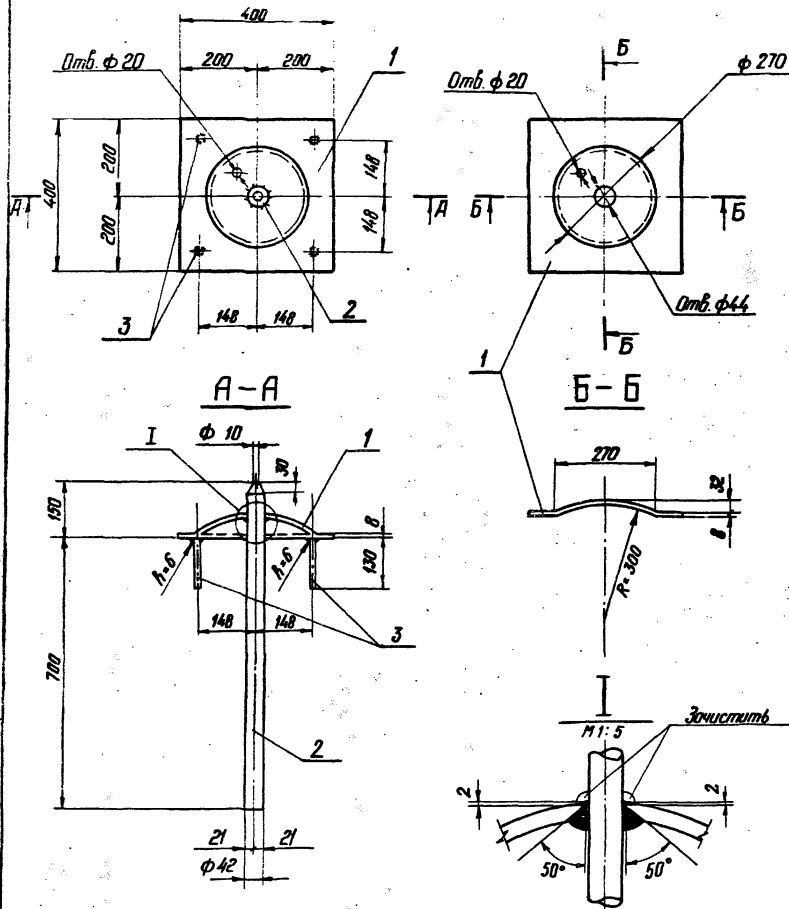
Копировал: Тюрина Формат 12

3.401-123

Иллюстр. Решетни

ФНС-III-4т

Д-544



Спецификация закладных деталей

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол. т/м	Масса, кг		Примечание
					1. лос.	вск. лосы	
Д-544	1	- 400x8	400	1	10,0	10	
	2	• φ42 АІ	850	1	9,2	9,2	19,6
	3	• φ12 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

Шифр, № проекта, Подпись и дата

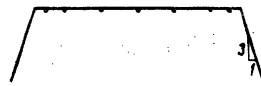
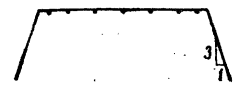
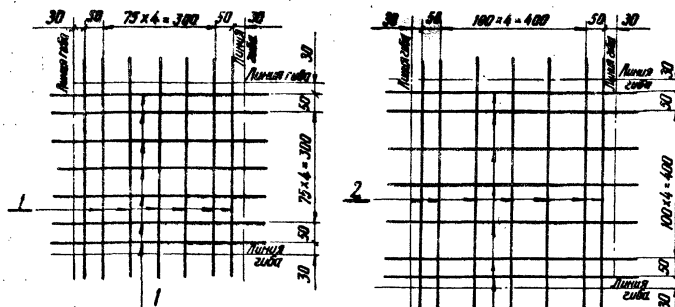
3.407-123

Вып. 3

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

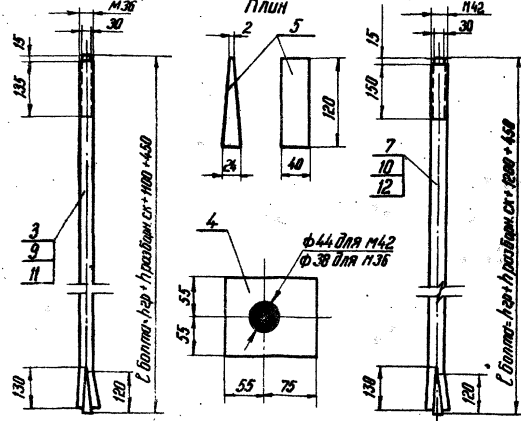
C-507

C-508



АБ-I-36, АБ-II-36, АБ-III-36

АБ-I-42, АБ-II-42, АБ-III-42



Спецификация

Количество шт. таб.	Эскиз	№ поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Угол шт.	Общая длина м	Масса, кг	
							1 поз.	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	№ поз.	Сечение	Длина мм	Пол.		Масса, кг		Примечание
				Т	Н	1 поз.	всех	
АБ-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	
АБ-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	
АБ-II-36	9	• φ 36	2150	1	-	17,2	17,2	20,7
	поз. 4, 5, 6 см. выше						3,5	
АБ-II-42	10	• φ 42	2250	1	-	24,5	24,5	28,4
	поз. 4, 5, 8 см. выше						3,9	
АБ-III-36	11	• φ 36	2750	1	-	22,0	22,0	25,5
	поз. 4, 5, 6 см. выше						3,5	
АБ-III-42	12	• φ 42	2850	1	-	31,0	31,0	34,9
	поз. 4, 5, 8 см. выше						3,9	

3.407-123

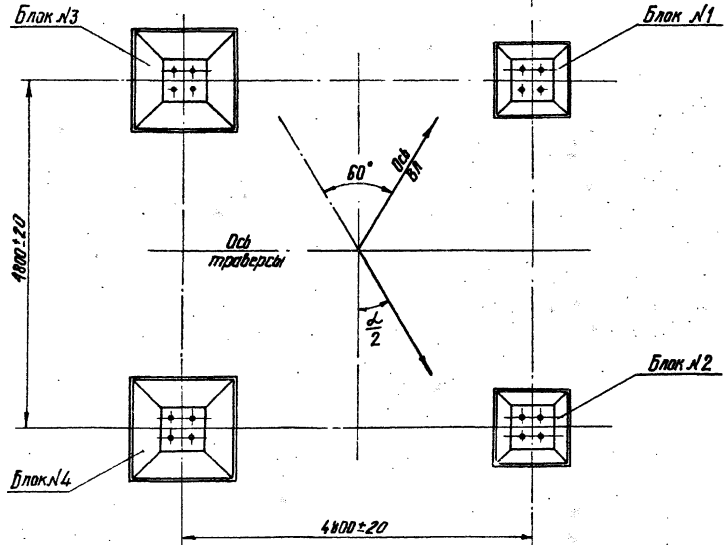
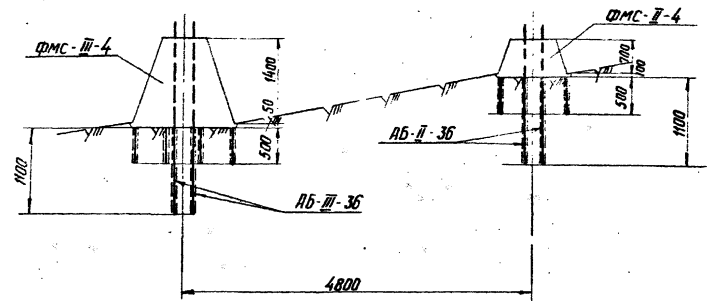
Вып. 3

Ист. лист	№ документа	Подпись	Дата	Фундаменты под укреплённые опоры ВЛ 35-500 кВ для осадых грунтовых условий		
разраб.	Мордведев			Монолитные железобетонные фундаменты на прочной скале	Лист	Лист
Проверил	Намеев				Р	47
Рук. эк.	Пичуик					
Инж. пр.	Сокколов			Решетки С-507 С-508	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Инж. спец.	Штин			Анкерные болты АБ-I-36, АБ-II-36	Север-Западные отделения	

3-111-12.7

1 Шпуровое устройство

Цифр. и табл. таблицы и форм 9432-гм-50



Шпур аппар	Тип пров. каб	Радиус загиба	Угол поворота в л	Возв. аппар А	М.М. ступ. блоков	Шпур фум.-тис	Материал 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
								4	8	0,28	165,6	
								4	8	11,2	22,4	
								4	8	3,2	6,4	
					3,4	ФМС-III-4	С-508	1	2	3	6	
								4	8	10,20	204,0	
								4	8	16,8	33,6	
								8	16	3,20	6,4	
7	14	7,0	14,0									
Итого											544,4	

Расход материалов на фундаменты под аппар

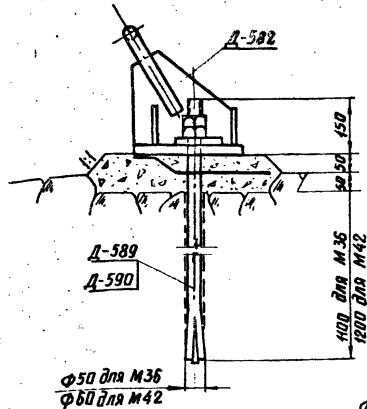
Шпур и ММ аппар	Бетон		Сталь, кг				Общая масса, кг	
	марка	М³	арматура		Защитн. детали			всперные болты
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	ВСт3		
У110-1	150	4,96	142,4	32,4		43,2	326,4	544,4

Примечания:

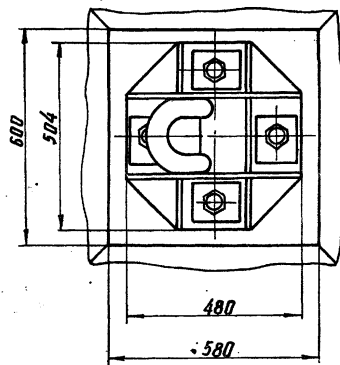
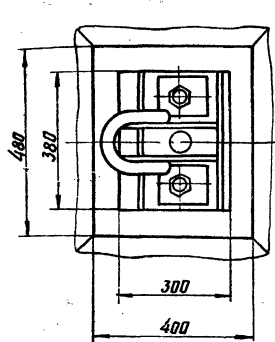
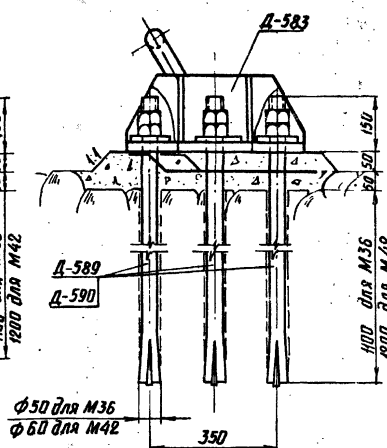
1. Фундаменты ФМС II-4 и ФМС III-4 см. чертежи на листах 43,45.
2. При разбивке шпуров под арматурные выпуски принимать а равной: для фундаментов ФМС II-4 $a = 2/3 \cdot 700 + 530 = 1000$
для фундаментов ФМС III-4 $a = 2/3 \cdot 1400 + 530 = 1460$

			3.407-123			Вып. 5		
Фундаменты под унифицированные аппар								
ВЛ 35-300 пв для работы в любых условиях								
Изм. Лист	М.В.Иван.	Л.П.Иван.	Дата					
Разроб.	М.В.Иван.	М.В.Иван.						
Проверил	К.М.Иван.	К.М.Иван.						
Руч. гр.	Л.П.Иван.	Л.П.Иван.						
М.И.Иван.	С.М.Иван.	С.М.Иван.						
Л.П.Иван.	Ш.Иван.	Ш.Иван.						
Заб.Иван.	К.Иван.	К.Иван.						
Образец установки фунда-ментов под аппар У110-1						ЭНЕРГОСТРОЙПРОЕКТ Северо-Западные отделения г. Ленинград		

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	
АС-4-42	Д-583	1	78,0	78,0	156,8	51	
	Д-590	4	19,7	78,8		50	

Выборка стали на анкера и анкерующие болты.

Наименование фундамента	Анкера В Ст.3						Анкерующие болты				Общая масса кг	
	φ12		φ36		φ20		φ12		φ42			
	1,2	4,1	21,2	1,0	4,4	16,9	21,6	1,6	(31,6)	(2,4)		
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

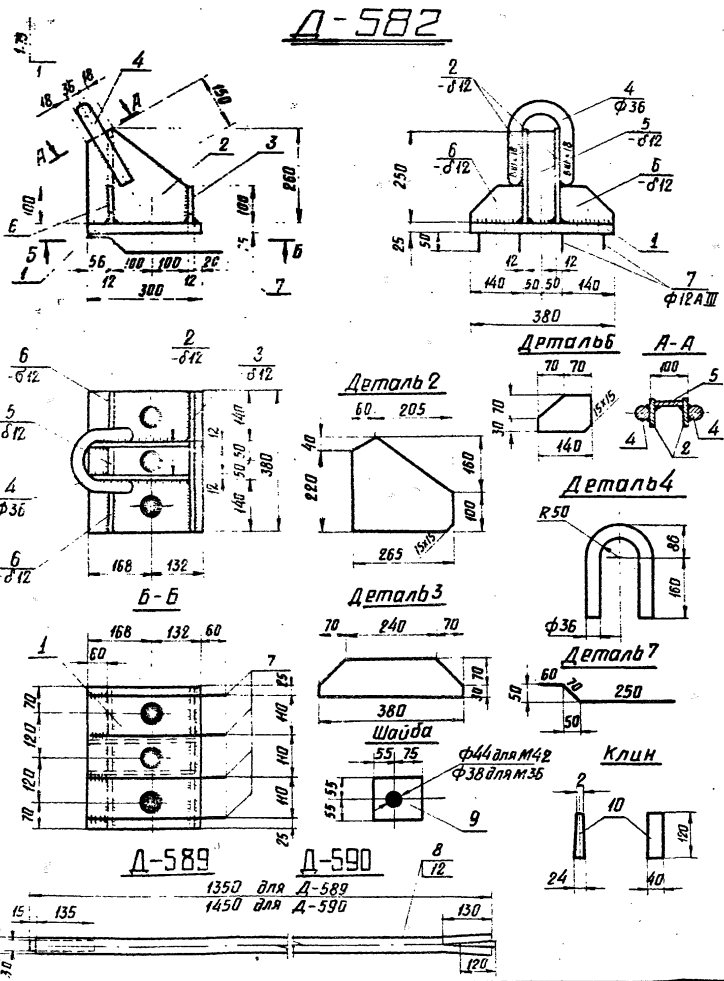
Наименование фундамента	Раствор		Сталь, кг			Примечание
	Марка	Кол. м ³	Анкер		Анкерующие болты	
			Класс А-III	В Ст.3		
АС-2-36 (42)	200	0,024	4,2	47,6	23,2 (34,0)	
АС-4-36 (42)	200	0,035	1,6	87,2	46,4 (68,0)	

3.407-123

Вып.3

№ лист	№ докум.	Изд.	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для слабых грунтовых условий.	Лист	Лист	Листов
Взнос	Марка	Объем	Км/ч	Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале	Д	49	
Приверил	Категория	Класс					
Рук. ар.	Пинчук	Ваш					
Л.И.Кочетов	О.Кочетов	Л.И.Кочетов		Фундаменты АС-2-36, АС-2-42, АС-4-36, АС-4-42	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северно-Западное отделение		
Л.И.Степ.	Штин	Л.И.Степ.					
В.И.Иванов	К.И.Иванов	В.И.Иванов					

ВЛ 35-500кВ (Листов и листов)
 0425/11-11-01



Спецификация

Марка	№ вет.	Сечение	Длина мм	Кол		Масса, кг			Примечание
				т	н	вет	всех	Марки	
А-582	1	300×25	380	1	—	21,2	21,2	43,4	
	2	260×12	265	2	—	4,8	9,6		
	3	100×12	380	1	—	3,1	3,1		
	4	• φ36	515	1	—	4,1	4,1		
	5	75×12	250	1	—	1,8	1,8		
	6	100×12	140	2	—	1,2	2,4		
	7	• φ12АШ	380	4	—	0,3	1,2		

Анкерные болты

Марка	№ поз.	Сечение	Длина мм	Кол		Масса, кг			Примечание
				т	н	поз	всех	Марки	
Д-589	8	• φ36	1350	1	—	10,8	10,8	14,3	
	9	— 110×20	130	1	—	2,2	2,2		
	10	Клин-40×24	120	1	—	0,5	0,5		
	11	Гайка М36	—	2	—	0,4	0,8		
Д-590	12	• φ42	1450	—	—	15,8	15,8	19,7	
	9	— 110×20	130	1	—	2,2	2,2		
	10	Клин-40×24	120	1	—	0,5	0,5		
	13	Гайка М42	—	2	—	0,6	1,2		ГОСТ 5915-70*

Примечания:

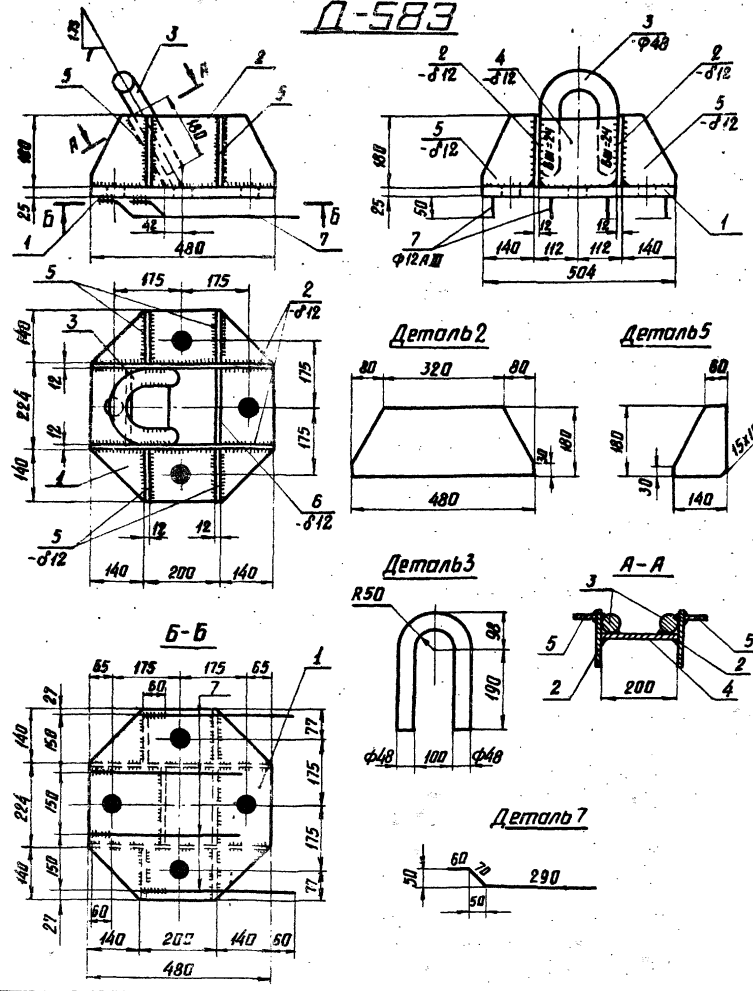
1. Все штыи h = 8 мм, кроме оговоренных.
2. Электроды Э42А.
3. Все отверстия φ 50 мм.

3.407-123.

Вып 3

№м. лист	№ докум	Подпись	Дата	Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале			Лит.	Лист	Листов
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500кв для всяких грунтовых условий			Р	50	
Разраб	Маркова	слова		Металлическая деталь Д-589			Энергосетьпроект		
Проверил	Каптевская	Солов		Анкерные болты Д-589, Д-590			Северо-Западное отделение		
Руч. эк.	Пинчук	З. С.					Лексикарад		
Сл. шк. пр.	Сокколов	Решет							
Гл. спец.	Штири	Солов							
Зав. НЛПЭС	Курносав	Солов							

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 12А III	420	4	-	0,4	1,6	

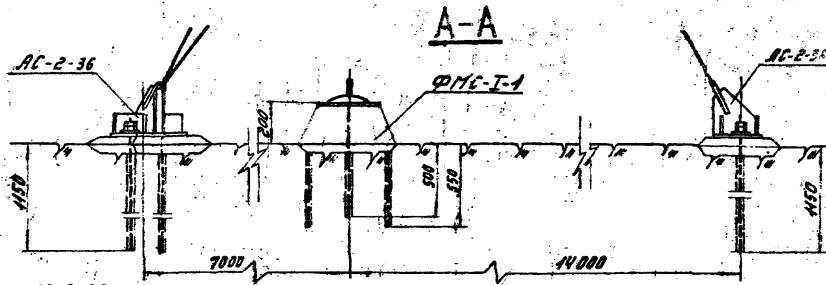
Примечания:

1. Все швы $t=8$ мм, кромки оговаренных.
2. Электроды Э42А.
3. Все отверстия $\phi 50$ мм.

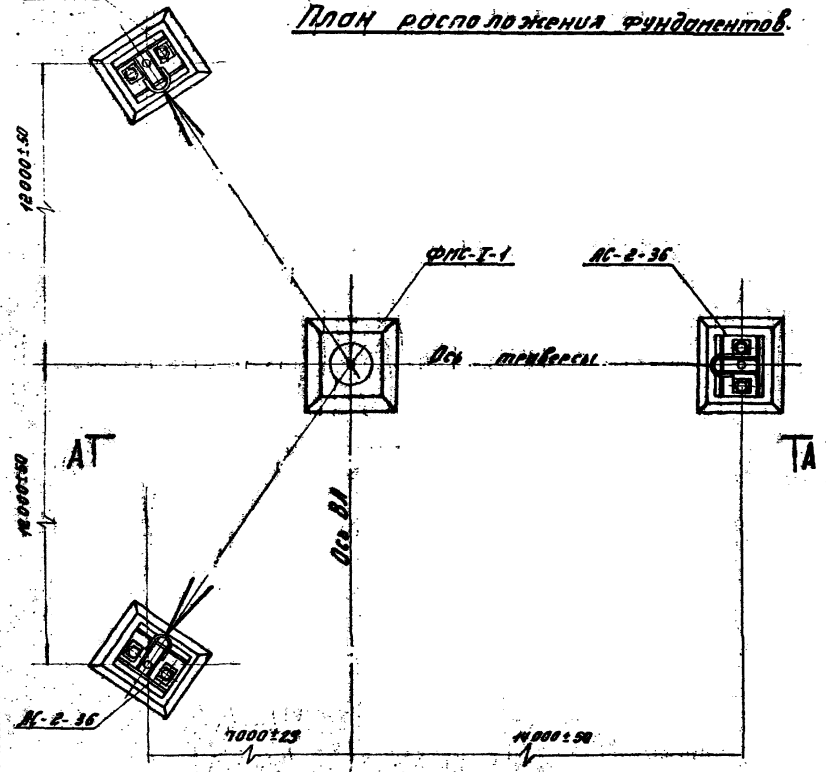
			3.407-123		Вып. 3	
			Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ 35-500 кВ для осадых грозитовых условий			
Изм. лист	№ докум.	подпись дата	Металлические конструкции		Лит.	Лист
Разраб.	Маркова	Солов	для закрепления аппар на прочной скале		Р	51
Проверил	Копелевская	Самой	Металлическая		Энергосетьпроект	
Рук. ср.	Пиччук	Л	деталь Д-583		Север-Западный отдел Ленинград	
Эл. инж. пр.	Соколов	Л				
Эл. спец.	Штлин	Л				
Зав. цехом	Курнасов	Л				

сф-355-03

3427/III-53
 1942/III-53



План расположения фундаментов.



Шифр опоры	Тип фундамента	Радиус галереи	Угол поворота	Шифр ф. п. л.	№ листа	Мас. на опору	Назначение конструктивного элемента		Масса, кг		Цены, руб.	
							№7 блок	№1 блок	№7 блок	№1 блок		
П220-1	АСО-300, АСО-400	I-IV	-	ФНС-I-1	38	1	3-594	1	1	19.6	19.6	0,1
							Узловый элемент	4	4	6	6	
							Холмисты	2	2	1	1	
АС-2-36	-	-	-	-	49	3	D-582	1	3	43,4	130,2	
							D-589	2	6	28,6	85,8	
Итого:										242,6		

Расход материалов на фундаменты под опоры.

Шифр и н.н. опоры	Бетон		Сталь, кг						Балластированные опоры	Остаток	
	Мар. №	Кол. м³	Литеры		Закладные детали		Арматура (метры)				
			А-III	А-I	А-III	А-I	В.С.З	Б.С.З			П.С.З
П220-1	150	0,13	6	1	3,5	2,6	152,8	61,8	4,8	—	242,6

ПРИМЕЧАНИЕ.

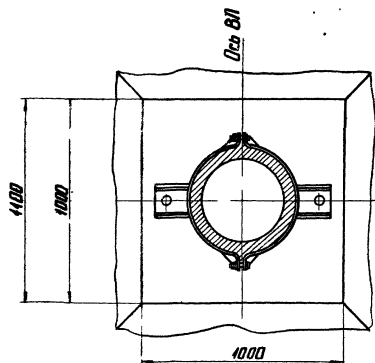
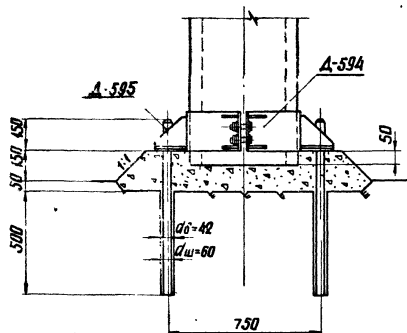
1. Фундаменты АС 2-36 см. на листе 49
2. Фундамент ФНС-I-1 см. на листе 38, при этом $\sigma = 450 \text{ мм}$

Шифр проекта: 3.407-123

3.407-123

Лист 3

Изм. №	Дополн.	Дата	Фундаменты под изолированные опоры ВЛ 35-500кВ для любых грантовых условий.
Разработчик	Григорьев	Лит.	Металлические конструкции для закрепления опор на прочной скале.
Проектировщик	Копытская	Лист	52
Рис. г.р.	Пичух	Листов	
Дизайнер	Балахов		
Гл. спец.	Штин		
Инженер	Курчатов		



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/п	Наименование	Марка стали	Кол. шт.			Масса, кг			ГОСТ
			болт	гайка	шайба	болт	гайка	шайба	
1	Болт М20х100 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

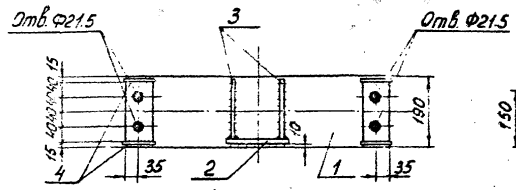
Наименование фундамента	Монолитный бетон		Сталь, кг			Примечание
	Марка	Кол. м ³	Анкерные болты	Метизы	Металл детали	
СС-1	Б50	0,28	18,4	2,1	33,4	

3.407-123

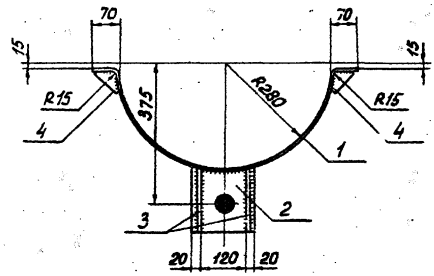
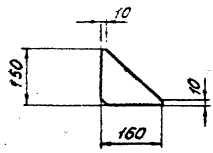
Вып 3

изм. лист	№ докум	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные аппар. ВЛ 35-50кв для особых грунтовых условиях
Разработ	Малкова	Савва		Металлические конструкции Лит. Листы Иштвб для закрепления аппар на прочной скале
Проектиров	Киселевская	Кисел		
Руч. эр.	Пиччук	Пич		р 53
д. спец.	Саканлов	Сакан		Фундамент СС-1
Эл. спец.	Шильн	Шиль		
Зав. отдел	Кли-осад	Кли		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение

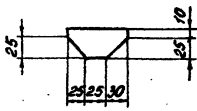
Д-594



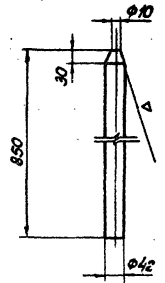
Деталь 3



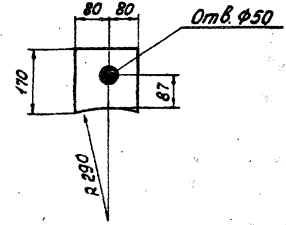
Деталь 4



Д-595



Деталь 2



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	Смирнов					
		Глинка	Соколов					
		Тп. спец. Штин	Величкин					
		Водничков	Курносков					

Копии: 06:21: Копия: СД-355-13

Формат 12

И. Волков, И. Маркова, И. Матвеевская, И. Пинчук, И. Глинка, И. Штин, И. Водничков, И. Курносков

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 ВЛ 35-500кв. Фундаменты могут быть применены на трещиноватой и сильнотрещиноватой скале с шириной раскрытия трещин от 0,1мм и более, вплоть до разбурной скалы. При устройстве фундаментов в случаях, когда на поверхности лежит мелкоблочная разбурная 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 разбурной скале заполнены сильнопучинистым заполнителем. Закрепление на трещиноватой скале осуществляется с помощью 3х или 4х анкерующих стержней ф22, 28 или 36 АIII, которые устанавливаются в шпур, заполненный цементным или другим прочным раствором.

Шпур пробуриваются на глубину порядка 3м и имеют наклон к вертикали 8° при четырех анкерующих стержнях и 10° при трех стержнях. При таком расположении шпуров 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 51см, а при четырех стержнях в вершинах квадрата со стороной - 40см) 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 ВЛ 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		ЭНЕРГЕТИКА ПРОЕКТ	
И. м. п. и подпись							
И. м. п. и подпись							

94837-1-57

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.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

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 350мм 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 ф 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:

Шифр подв. Листов и всего 3432 м III-60

Изм. Лист и докум.	Листов всего	3.407-123	Вып. 3	Лист 59
--------------------	--------------	-----------	--------	---------

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 полу-
скальных грунтах, песчаниках, глинистых
сланцах, рекомендуется глубину заделки
анкерующих стержней увеличить до 5 м.
2. Необходимо во всех случаях обращать
внимание на качество выполнения врубки-
прямка в скале, устраиваемого для восприя-
тия нагрузок, связывающих надскальную
часть фундамента. При невозможности
устройства достаточно глубокого прямка
следует устанавливать шпильки, заделываемые
в скалу на глубину 10 диаметров
в количестве, достаточном для восприятия
связывающих нагрузок.

3. Несущая способность фундаментов мо-
жет быть увеличена за счет установки ан-
керных болтов большого диаметра и увеличения
глубины заделки анкерующих стержней до глу-
бин: 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 направ-
лению образующих пирамиду фундамента на
глубину 2,5 м, скважины под граневые стерж-
ни 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

беталью 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 микраристостью, 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 паста 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 СНиПа 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.

- 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%.
- Вяжущий раствор должен приготавливаться непосредственно перед заливкой на пикете в бетоно-

3.407-123

Иловые решения

№ п. л. табл. Подпись и дата 09/28/73

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

Копирован: А. С. форма 12 010-355-03

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:

- раствор следует заливать непосредственно после его приготовления, т.е. из бетономешалки;
- заливку в скважину $\varnothing 60$ мм следует производить через воронку во избежание зацементления воздуха;
- перерывы в заливке недопустимы;
- заливать следует до тех пор, пока раствор не выйдет на поверхность;
- 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:

- непрерывность подачи раствора;
- подачу раствора на дно скважины;
- 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 выхода 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 СНиП III-33-76

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

5. Взаимное смещение анкерующих 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.	Исполн.	№ докум.	Подпись	Дата

3.401-123

Вил.3

Лист

63

Катровый л. А. П. проект 12
сф. 355-03

В такой скале глубина скважин может быть уменьшена до 1,5 м для угловых и 0,5 м для промежуточных стержней

5. Указания по подбору фундаментов.

1. Подбор фундаментов под металлические свободные опоры производится по «Графикам несущей способности железобетонных фундаментов на трещиноватой скале с анкерными 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:

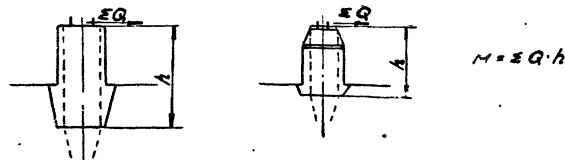
– четырьмя стержнями φ22 А II (фундаменты марок ФМТС-I-2-22, ФМТС-II-2-22, ФМТС-III-2-22, ФМТС-IV-2-22, ФМТС-I-4-22, ФМТС-II-4-22, ФМТС-III-4-22, ФМТС-IV-4-22, ФМТС-I-4т-22, ФМТС-II-4т-22, ФМТС-III-4т-22, ФМТС-IV-4т-22)

– 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 N и $N \pm M$ или $N \pm C$ (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.

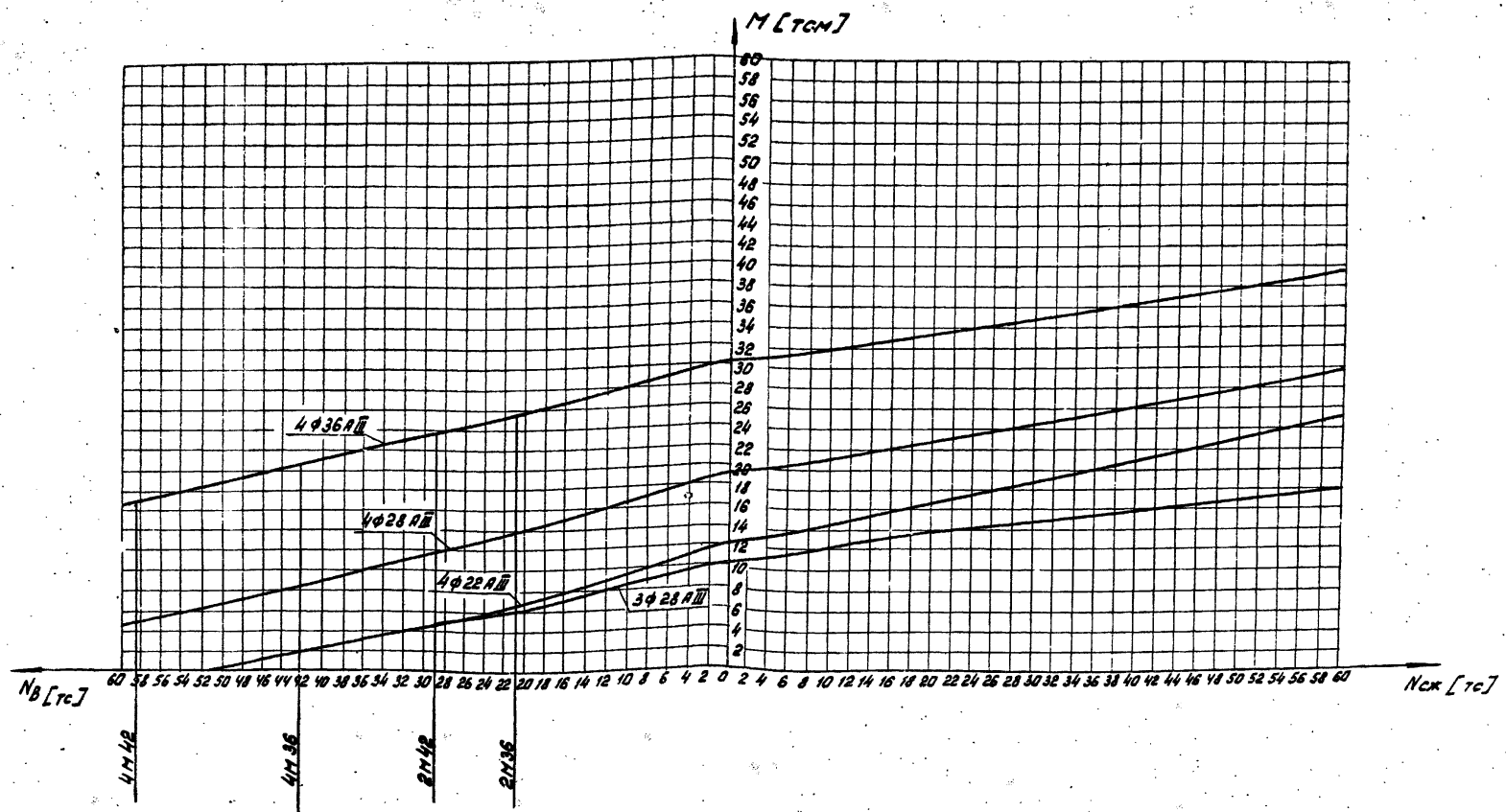
Допускаемая расчетная нагрузка от оттяжек на фундамент АТС равна 3т,2тс.

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

Исполн	№ докум.	Подпись	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 АIII, 4φ28 АIII, 4φ22 АIII, 3φ28 АIII



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. И	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.

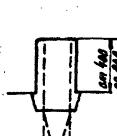
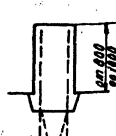
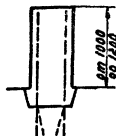
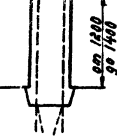
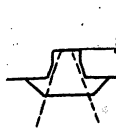
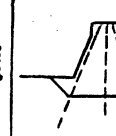
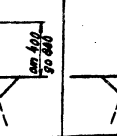
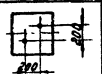
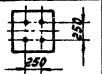
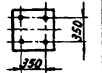
Расход материалов, капиталовложения, трудозатраты на фундаменты под одну опору.
(П110-4 см. лист 84)

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 свободстоящие металлические опоры				Фундаменты под стойку опор на оттяжке		
								
Ширина фундаментов	с оголовком	с анкерными штырями стоек						
		4 ф 22 А II	ФМТС-I-2-22	ФМТС-II-2-22	ФМТС-III-2-22	ФМТС-IV-2-22		
		4 ф 28 А II	ФМТС-I-2-28	ФМТС-II-2-28	ФМТС-III-2-28	ФМТС-IV-2-28		
		4 ф 36 А II	ФМТС-I-2-36	ФМТС-II-2-36	ФМТС-III-2-36	ФМТС-IV-2-36		
		4 ф 22 А II	ФМТС-I-4-22	ФМТС-II-4-22	ФМТС-III-4-22	ФМТС-IV-4-22		
		4 ф 28 А II	ФМТС-I-4-28	ФМТС-II-4-28	ФМТС-III-4-28	ФМТС-IV-4-28		
		4 ф 36 А II	ФМТС-I-4-36	ФМТС-II-4-36	ФМТС-III-4-36	ФМТС-IV-4-36		
		4 ф 22 А II	ФМТС-I-4т-22	ФМТС-II-4т-22	ФМТС-III-4т-22	ФМТС-IV-4т-22		
		4 ф 28 А II	ФМТС-I-4т-28	ФМТС-II-4т-28	ФМТС-III-4т-28	ФМТС-IV-4т-28		
		4 ф 36 А II	ФМТС-I-4т-36	ФМТС-II-4т-36	ФМТС-III-4т-36	ФМТС-IV-4т-36		
	4 ф 28 А 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 виде опоры фундамента) (м)	0,6 x 0,6	0,6 x 0,6	0,6 x 0,6	0,6 x 0,6	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	0,4 x 0,4	
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	

Изм. лист	№ документа	Подпись	Дата

3.407-123

Вып. 3

Лист
67

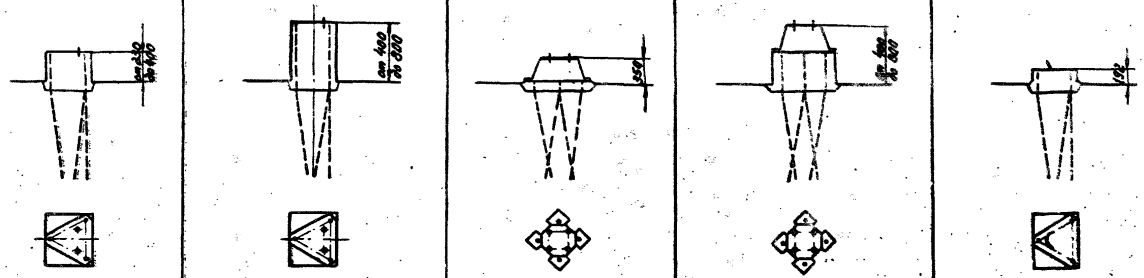
Обзорный лист фундаментов с металлическими оголовками на трещиноватой скале

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
Формат А-70

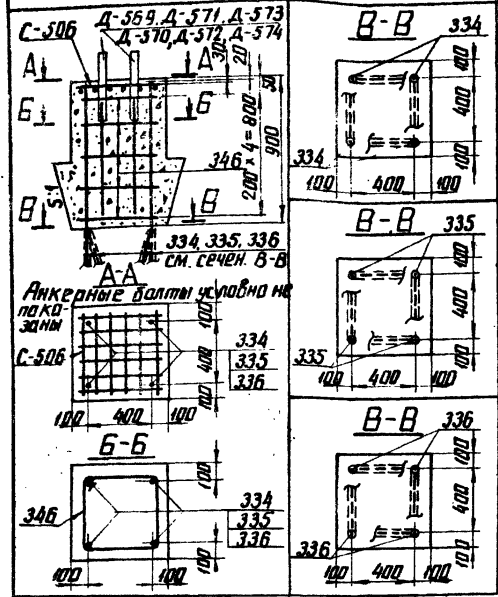
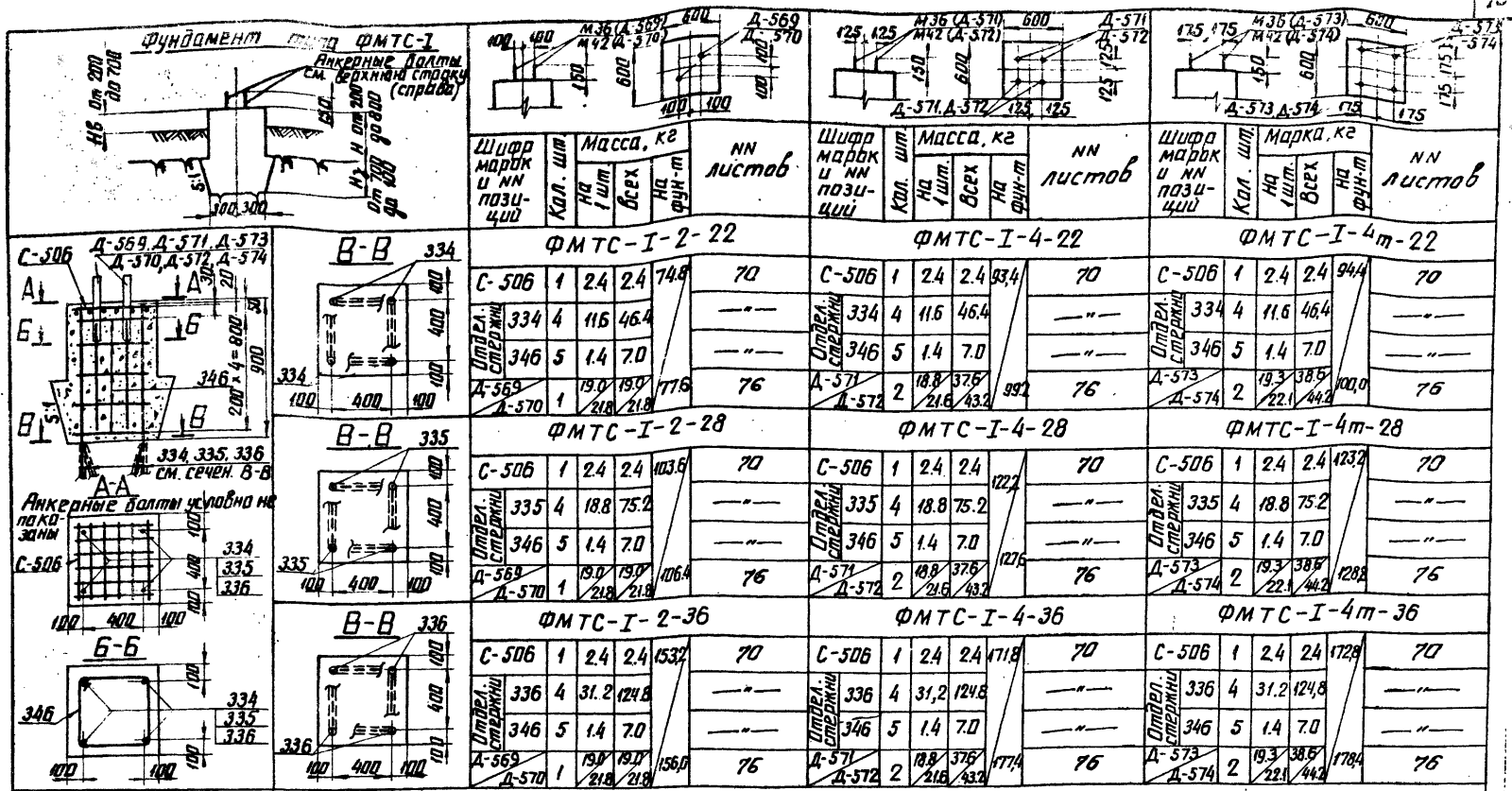
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя
Имя	Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

3.407-123

Вып. 3

Лист 7

68



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 фунт	брак	на фунт				на фунт	брак	на фунт				брак	на фунт	брак	
ФМТС-I-2-22					ФМТС-I-4-22					ФМТС-I-4m-22							
С-506	1	2.4	2.4	74.8	70	С-506	1	2.4	2.4	93.4	70	С-506	1	2.4	2.4	94.4	70
Оплет. стержни	334	4	11.6	46.4	---	Оплет. стержни	334	4	11.6	46.4	---	Оплет. стержни	334	4	11.6	46.4	---
346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---
А-569	1	19.0	19.0	77.6	76	А-571	2	18.8	37.6	99.2	76	А-573	2	19.3	38.6	100.0	76
А-570	1	21.8	21.8	---	---	А-572	2	21.6	43.2	---	---	А-574	2	22.1	44.2	---	---
ФМТС-I-2-28					ФМТС-I-4-28					ФМТС-I-4m-28							
С-506	1	2.4	2.4	103.6	70	С-506	1	2.4	2.4	122.2	70	С-506	1	2.4	2.4	123.2	70
Оплет. стержни	335	4	18.8	75.2	---	Оплет. стержни	335	4	18.8	75.2	---	Оплет. стержни	335	4	18.8	75.2	---
346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---
А-569	1	19.0	19.0	106.4	76	А-571	2	18.8	37.6	121.6	76	А-573	2	19.3	38.6	123.8	76
А-570	1	21.8	21.8	---	---	А-572	2	21.6	43.2	---	---	А-574	2	22.1	44.2	---	---
ФМТС-I-2-36					ФМТС-I-4-36					ФМТС-I-4m-36							
С-506	1	2.4	2.4	153.2	70	С-506	1	2.4	2.4	171.8	70	С-506	1	2.4	2.4	172.8	70
Оплет. стержни	336	4	31.2	124.8	---	Оплет. стержни	336	4	31.2	124.8	---	Оплет. стержни	336	4	31.2	124.8	---
346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---	346	5	1.4	7.0	---	---
А-569	1	19.0	19.0	156.0	76	А-571	2	18.8	37.6	171.4	76	А-573	2	19.3	38.6	173.4	76
А-570	1	21.8	21.8	---	---	А-572	2	21.6	43.2	---	---	А-574	2	22.1	44.2	---	---

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	Сидорова	1974	Мандлтные железобетонные	Лит. Лист Листов
Провер.	Сотникова	Сидорова	1974	фундаменты на трещиноватой скале	Р 69
Рук. гр.	Пинчук	Сидорова	1974		
Ин. шифр на	Скоплов	Сидорова	1974	Фундаменты типа ФМТС-I Энергосетьпроект	
Ин. шифр	Шинин	Сидорова	1974	Геометрические размеры, армирование, ведомость марок Северо-Западное отделение Ленинград	
Ин. шифр	Курносин	Сидорова	1974		

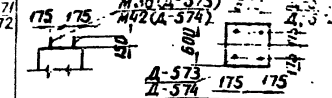
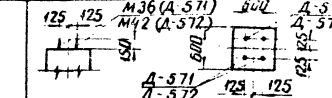
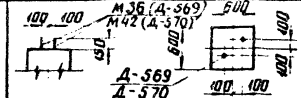
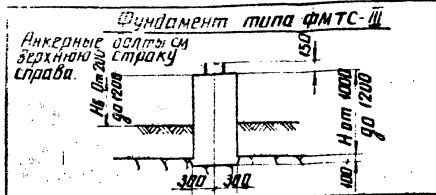
С.И.Сидорова-71

Фундамент типа ФМТС-II		ФМТС-II-2-22				ФМТС-II-4-22				ФМТС-II-4т-22			
Анкерные болты см. Верхнюю сторону справа		Шифр марок и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн листов	Шифр марок и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн листов	Шифр марок и нн позиции	Кол. шт	Масса, кг	нн листов
Н.ом 200 до 1000		Кол. шт	Н.ом 1шт	брак	нн фунт	Кол. шт	Н.ом 1шт	брак	нн фунт	Кол. шт	Н.ом 1шт	брак	нн фунт

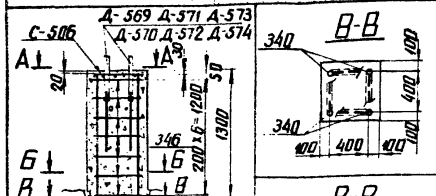
Примечание:

- 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		
Фундаменты под унифицированные опоры бл 35-500к8 для открытых фундаментных условий						
Изм. лист	№ докум	подпись	дата	Монлитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале	Лит.	Лист
Разраб. Григорьев				Фундаменты типа ФМТС-II	Р	70
Провер. Спаникова				Геометрические размеры, армирование, величина шага стержней		
Рук. г.р. Пичичик						
Ин.инж. п. Саколов						
Гл. спец. Шилин						
Ин.инж. Курянов						



Шифр марок и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист	Шифр марок и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист	Шифр марок и нн позиции	Кол. шт.	Масса, кг		нн лист
		на 1 шт.	всех				на 1 шт.	всех				на 1 шт.	всех	



ФМТС-III-2-22

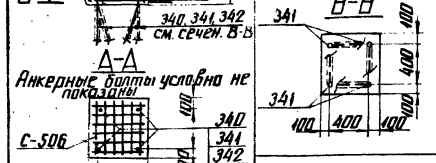
C-506	1	2,4	2,4	82,4	70
Отдел. стержни	340	4	12,8	51,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-569	1	19,0	19,0	85,2	76
A-570	1	21,8	21,8	—	—

ФМТС-III-4-22

C-506	1	2,4	2,4	101,0	70
Отдел. стержни	340	4	12,8	51,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-571	2	18,9	37,8	106,6	76
A-572	2	21,6	43,2	—	—

ФМТС-III-4 м-22

C-506	1	2,4	2,4	102,0	70
Отдел. стержни	340	4	12,8	51,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-573	2	19,3	38,6	107,6	76
A-574	2	22,1	44,2	—	—



ФМТС-III-2-28

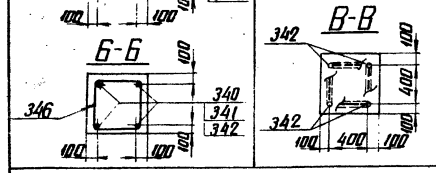
C-506	1	2,4	2,4	114,4	70
Отдел. стержни	341	4	20,8	83,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-569	1	19,0	19,0	117,2	76
A-570	1	21,8	21,8	—	—

ФМТС-III-4-28

C-506	1	2,4	2,4	133,0	70
Отдел. стержни	341	4	20,8	83,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-571	2	18,9	37,8	138,6	76
A-572	2	21,6	43,2	—	—

ФМТС-III-4 м-28

C-506	1	2,4	2,4	134,0	70
Отдел. стержни	341	4	20,8	83,2	—
	346	7	14	9,8	—
A-573	2	19,3	38,6	139,6	76
A-574	2	22,1	44,2	—	—



ФМТС-III-2-36

C-506	1	2,4	2,4	168,8	70
Отдел. стержни	342	4	34,4	137,6	—
	346	7	14	9,8	—
A-569	1	19,0	19,0	171,6	76
A-570	1	21,8	21,8	—	—

ФМТС-III-4-36

C-506	1	2,4	2,4	187,4	70
Отдел. стержни	342	4	34,4	137,6	—
	346	7	14	9,8	—
A-571	2	18,9	37,8	193,4	76
A-572	2	21,6	43,2	—	—

ФМТС-III-4 м-36

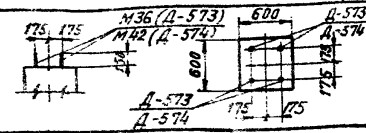
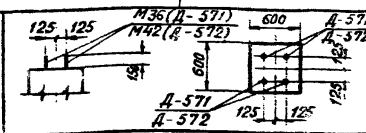
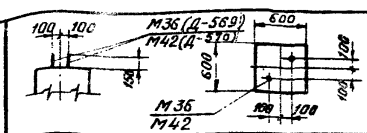
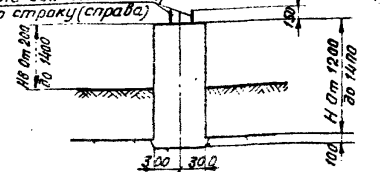
C-506	1	2,4	2,4	188,4	70
Отдел. стержни	342	4	34,4	137,6	—
	346	7	14	9,8	—
A-573	2	19,3	38,6	194,0	76
A-574	2	22,1	44,2	—	—

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	
Изм.	Лист	к докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры 6Л35-50КВ для осевых грунтово-увлажн		
Разработ	Григорьев				Лист	Лист	Листов
Продуман	Солнников				р	71	
Рис. гр.	Пинчук				Монолитные железобетонные фундаменты на трещиностойкой скале		
Инж.пр.	Соколов				Фундаменты типа ФМТС-III		
Л. спец.	Штин				Габаритные размеры армированных железобетонных марок		
Инж.пр.	Курносов				ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Север-Западное отделение Ленинград		

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.	Всего	На фундамент				На 1 шт.	Всего	На фундамент				На 1 шт.	Всего	На фундамент	

ФМТС-IV-2-22 ФМТС-IV-4-22 ФМТС-IV-4м-22

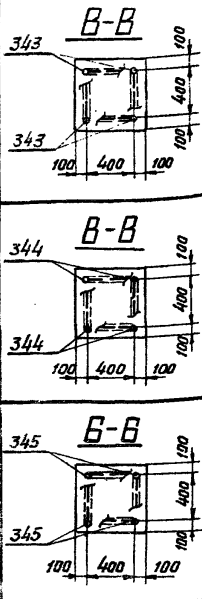
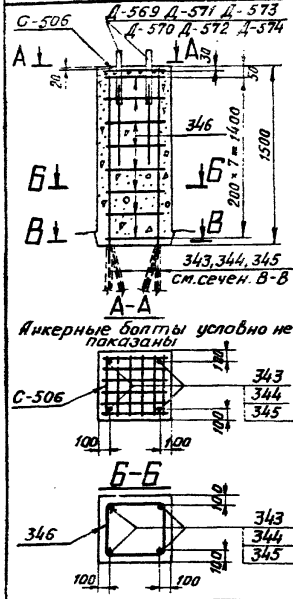
C-506	1	2.4	2.4	86.2	70	C-506	1	2.4	2.4	104.8	70	C-506	1	2.4	2.4	105.8	70
Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73	Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73	Отделка стержни	343	4	13.4	53.6	73
	346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---		346	8	1.4	11.2	---
А-569	1	19.0	19.0	89.0	76	А-571	2	18.8	37.6	110.4	76	А-573	2	18.3	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	196.2	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 докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры В71 35-50 кв. для свободных условий.		
Разраб.	Свиридов	Свиридов		Монолитные железобетонные фундаменты на трещино-батой скеле.		
Провер.	Сотникова	Сотникова		Лит.	Лист	Листов
Рук. групп.	Пинчук	Пинчук		Р	72	
В. инж. по	Сokolov	Сokolov		Фундаменты типа ФМТС-IV		
Эл. спец.	Штин	Штин		Геометрические размеры, армирование, ведомость марок.		
Зав. цехом	Курносав	Курносав		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Пензенград		

Топовые решения 3.407-123

ИВ.И. под. 04.02.2011 г.

Спецификация арматуры

Марка	Эскиз	№№ дет.	Сечение мм	Длина L мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг 1 лот. всех	
С-506		1	Ф8 А III	500	12	6.0	2.4	2.4
Отдельные стержни		334	Ф22 А II	3910	1	3,9	11,6	11,6
		335	Ф28 А II	3910	1	3,9	18,8	18,8
		336	Ф36 А II	3910	1	3,9	31,2	31,2
		337	Ф22 А II	4110	1	4,1	12,2	12,2
		338	Ф28 А II	4110	1	4,1	19,9	19,9
		339	Ф36 А II	4110	1	4,1	32,8	32,8
		340	Ф22 А II	4310	1	4,3	12,8	12,8
		341	Ф28 А II	4310	1	4,3	20,3	20,3
		342	Ф36 А II	4310	1	4,3	34,4	34,4
		343	Ф22 А II	4510	1	4,5	13,4	13,4
		344	Ф28 А II	4510	1	4,5	21,7	21,7
345	Ф36 А II	4510	1	4,5	36,0	36,0		
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 У40-1, У40-2 см. лист 77.

				3.401-123		Вып. 3	
Лист	№ докум.	Изд.	Дата	Фундаменты под унифицированные ЗЭСсы, в/л 35-500 мВ для оснований скальных			
Разработ.	Лизарьев	Инжен.		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале		Лист	Лист
Провер.	Ситникова	Инжен.				Р	73
Рис. др.	Линчук	Инжен.					
Исполн.	Солодов	Инжен.		Фундаменты типа ФМТС		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Гл. спец.	Штин	Инжен.		Спецификация арматуры		Сектор, отдел, отделение	
Зам. глав. инж.	Курманов	Инжен.					

СФ-355-03

Копировал: Назам

формат 12

1942 г. 10.11.59
 1942 г. 10.11.59

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								133.0 (138.6)	
ФМТС-III-4т-28	9.8			83.2								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 35-50 кВ для особых грунтовых условий.		
Разраб.	Григорьев	<i>Григорьев</i>		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.		
Пробир.	Сотникова	<i>Сотникова</i>		Р	74	
Рук. пр.	Пиччук	<i>Пиччук</i>		Фундаменты типа ФМТС		
Эл. спец.	Штими	<i>Штими</i>		Выборка стали		
Зав. цехом	Курносав	<i>Курносав</i>		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение Ленинград		

Расход материалов на 1 фундамент

Наименование элемента	Бетон		Цементный раствор №	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	58					
ФМТС-I-4-28				7.0	89.6	23.6 (29.2)	2.0						
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	77					
ФМТС-II-4-28	8.4	94.0	23.6 (29.2)				2.0						
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 №	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		
ФМТС-III-4-36				9.8	152.0	23.6 (29.2)	2.0	110	
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	56	
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		
ФМТС-IV-2-36				11.2	152.4	11.8 (14.6)	1.2	109	
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	<i>Григорьев</i>		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.		Лит.	Листов
Провер.	Сотникова	<i>Сотникова</i>				р	75
Рук.вр.	Пинчук	<i>Пинчук</i>		Фундаменты типа ФМТС		ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ	
Эл. спец.	Соколов	<i>Соколов</i>		Расход материалов		Северо-Западное отделение Ленинград	
Вед. инж.эс.	Курнасов	<i>Курнасов</i>					

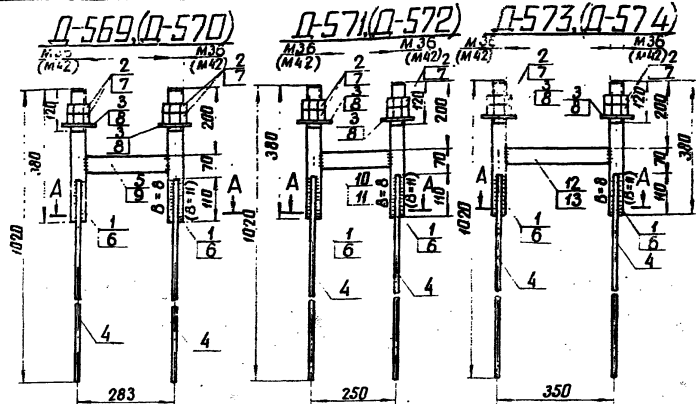
3.407-123

Типовые решения

Лист в графическом формате и лист 9402-м-Ф-78

Спецификация

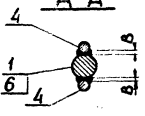
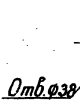
Марка	№№ поз	Сечение	Длина		Кол. т	Кол. н	Масса, кг		Примечание
			мм	г			г/шт	всех	
Д-571	1	Болт М36	380	2	—	30	60	19.8	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	04	15		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	21	42		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	10	— 50×12	214	1	—	10	10		
Д-572	6	Болт М42	380	2	—	41	82	21.6	по чертежу ГОСТ 5915-70
	7	Гайка М42	—	4	—	06	24		
	8	Шайба δ-20	130	2	—	20	40		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	11	— 50×12	208	1	—	10	10		
Д-573	1	Болт М36	380	2	—	30	60	19.3	по чертежу ГОСТ 5915-70
	2	Гайка М36	—	4	—	04	16		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	21	42		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	12	— 50×12	314	1	—	15	5		
Д-574	6	Болт М42	380	2	—	41	82	22.1	по чертежу ГОСТ 5915-70
	7	Гайка М42	—	4	—	06	24		
	8	Шайба δ-20	130	2	—	20	40		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	13	— 50×12	308	1	—	15	15		



Деталь 3

Деталь 8

А-А



Спецификация

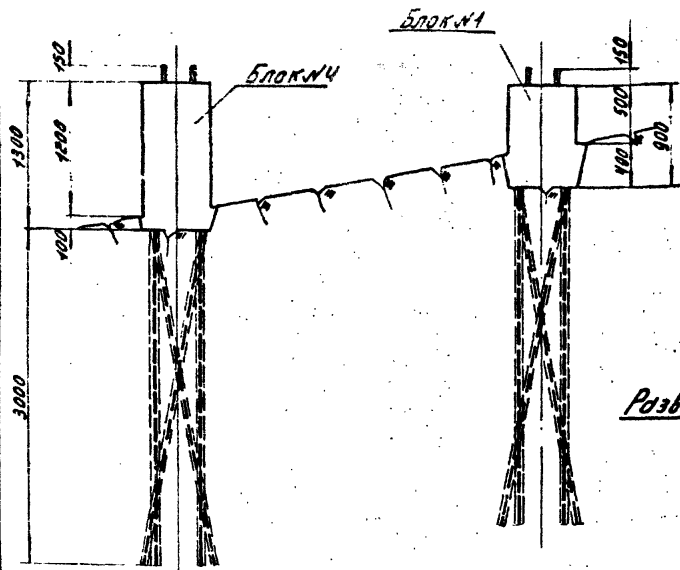
Марка	№№ поз	Сечение	Длина		Кол. т	Кол. н	Масса в кг		Примечание
			мм	г			г/шт	всех	
Д-569	1	Болт М36	380	2	—	30	60	19.0	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	2	Гайка М36	—	4	—	04	16		
	3	Шайба δ-20	130	2	—	21	42		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	5	— 50×12	247	1	—	12	12		
Д-570	6	Болт М42	380	2	—	41	82	21.8	по чертежу ГОСТ 5915-70*
	7	Гайка М42	—	4	—	06	24		
	8	Шайба δ 20	130	2	—	20	40		
	4	• φ18 А III	750	4	—	15	60		
	9	— 50×12	241	1	—	12	12		

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

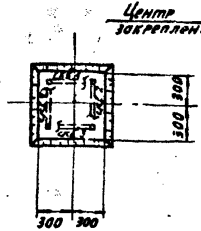
		3.407-123		Вып. 3	
изм. лист	№ докум	подпись	дата	Фундаменты для унифицированных опор, 5/1 35-500 кВ для градостроительных условий	Лист
Разработ	Григорьев			Многолитые железобетонные фундаменты на трещиноватой скале	Лист
Провер	Сатникова				Р
Рис. эр.	Пинчук				76
Ил. спец. г.	Саволод			Фундаменты типа ФМТС	
Ил. спец.	Штин			Заводские детали	
Зав. цехом	Курносев			Марки Д-569-Д-574	

Ф-355-05

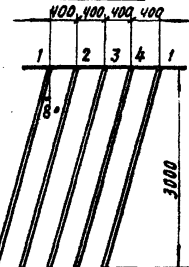
копировал Анисимов формат 12



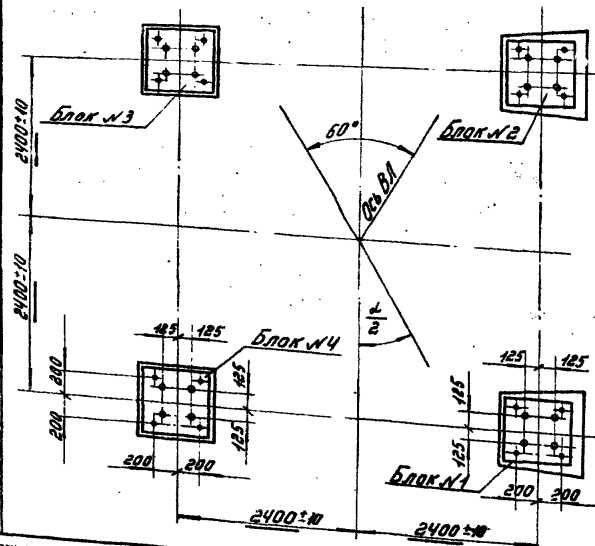
**План
разбивки скважин
и котлована блока**



**Развертка по скважинам
1, 2, 3, 4**



План расположения фундаментов



ПРИМЕЧАНИЯ:

1. Производство работ по устройству закреплений, 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	Высота опоры	ММ фундамента	Шифр фундамента	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	14
							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	14
							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	Целевые распыл.	Арматура		Якорные болты		Долты			Закл. 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 фундаменты на трещиноватой скале			
Провер.	Сатникова	Смирнов		Лит.	Лист	Листов	
Рук. гр.	Пинчук	Тютюнник		Р	77		
Глав. инж.	Боголов	Смирнов		Образец установки фундаментов под опоры УНО-1, УНО-2			
Гл. спец.	Штин	Смирнов		Север-Западное отделение «ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Ленинград			
Зав. НИИЭС	Лурнасов	Смирнов					

сф-355-03

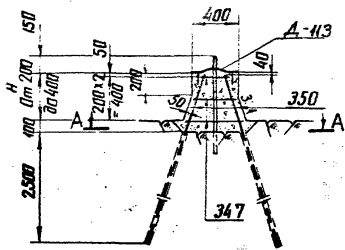
Копировать: Тирания Формат 12

3.407-123

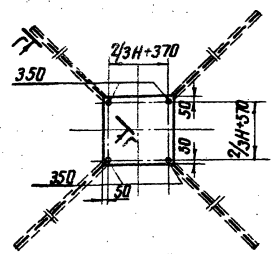
Типовые решения

ШДБ ИЛЮДЛ
9.03.2.И.И.И.И.

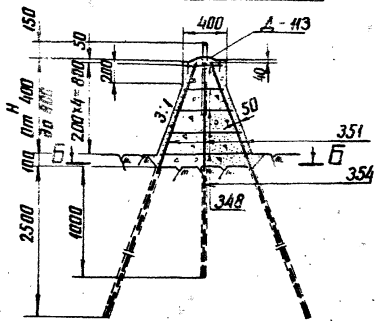
ФМТС-I-1



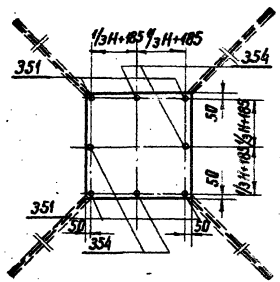
A-A



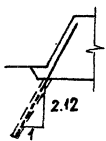
ФМТС-II-1



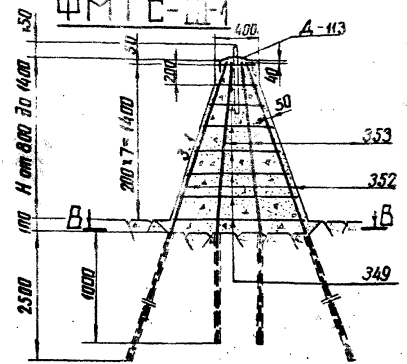
B-B



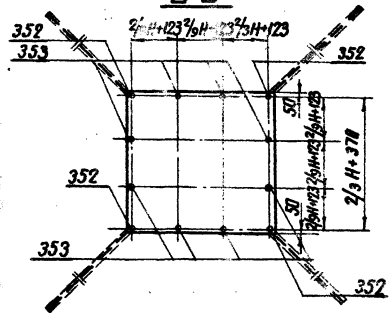
Г-Г



ФМТС-III-1



B-B



Работать совместно с листом 79


		3.407-123		Вып. 3	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500кВ для стальных ступенчатых железобетонных
Изд. 01	Белешкоя	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	Монолитные железобетонные
Провер.	Ситникова	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	Фундаменты на трещиноватой скале
Диз. 01	Линчук	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	Фундаменты типа ФМТС-I-1, ФМТС-II-1, ФМТС-III-1
Бланк 01	Сакотав	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	Геометрические размеры, армирование
Гл. спец.	Штин	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Зав. цехом	Курнасов	Л.И.И.	Л.И.И.	Л.И.И.	Северодвинское отделение
					Ленинград

2 ф. 355-03

капировал: Аниса

формат 12

Спецификация арматуры.

Наимен. эл. таб.	Эскиз стержня	ММ поз.	Сече- ний мм	Длина стержня мм	Кол. шт.	Общая длина м	Масса, кг		
							поз.	всех	
Острые стержни		от 360 до 590	347	φ 6 А I	1980	1	2.0	0.4	0.4
		от 360 до 860	348	φ 6 А I	2520	1	2.5	0.6	0.6
		от 360 до 1260	349	φ 6 А I	3320	1	3.3	0.7	0.7
	От 3050 до 3270	350	φ 18 А III	3270	1	3.3	6.6	6.6	
	От 3270 до 3710	351	φ 18 А III	3710	1	3.7	7.4	7.4	
	От 3710 до 4380	352	φ 18 А III	4380	1	4.4	8.8	8.8	
	от 1000 от 890 до 1930	353	φ 18 А III	2260	1	2.3	4.6	4.6	
	от 1000 от 490 до 890	354	φ 18 А III	1727	1	1.7	3.4	3.4	

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты.

Наимен. эл. таб.	Арматура		Закладные детали			Общая масса кг
	Класс А II	Класс А I	Класс А I	В Ст 3		
	φ 18	—	φ 6	—	φ 42 φ 12 δ=8	
ФНТС-I-1	26.4	—	1.2	—	7.0 1.0 10.0	45.6
ФНТС-II-1	43.2	—	3.0	—	7.0 1.0 10.0	64.2
ФНТС-III-1	72.0	—	5.6	—	7.0 1.0 10.0	95.6

Расход материалов на 1 фундамент.

Наимен. эл. таб.	Бетон		Сталь				Содержание арматуры ρ _{ср} кг/м³	Масса з.э. таб. т
	Мар. код	Кол. м³	Арматура		Закладные детали			
			Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	В Ст 3		
ФНТС-I-1	200	0.17	26.4	1.2	8.0	10.0	—	35
ФНТС-II-1	200	0.47	43.2	3.0	8.0	10.0	—	34
ФНТС-III-1	200	1.35	72.0	5.6	8.0	10.0	—	24

Примечания:

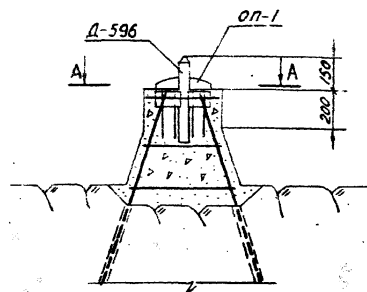
1. Настоящие фундаменты предназначены для установки стоек опор на откосах.
2. Скважины под анкерующие угловые стержни имеют глубину заложения - 2.5 м, под граневые стержни - 1.0 м. Их глубины в слою трещиноватой скале могут быть уменьшены соответственно до 1.5 и 0.5 м. Скважины под угловые стержни забурены по направлению образующих носкальной пирамиды фундамента, под граневые стержни - вертикально. Диаметр всех скважин 45-60 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.
3. Образец установки фундамента см. лист 91.

Ведомость марок и ММ листов.

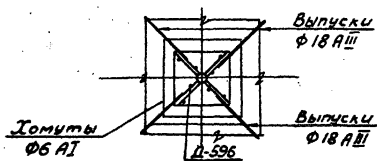
Наимен. эл. таб.	Наименован. марок	Кол. шт.	Масса, кг		ММ лист	Примечание		
			марки	всех				
ФНТС-I-1	Д-113	1	18.0	18.0	45.6	см. прим. пункт 3.407-123 Вып. II. А. ЛЖ-153		
	Отдельн. стержни	347	3	0.4			1.2	
		350	4	6.6			26.4	
ФНТС-II-1	Д-113	1	18.0	18.0	64.2	см. прим. —		
		Отдельн. стержни	348	5			0.6	3.0
			351	4			7.4	29.6
			354	4			3.4	13.6
ФНТС-III-1	Д-113	1	18.0	18.0	95.6	см. прим. —		
		Отдельн. стержни	349	8			0.7	5.6
			352	4			8.8	35.2
		353	8	4.6	36.8			

		3.407-123		Вып. 3	
ИЗДАЕТ	М. ДОКЗМ	Л. ДИКИН	ДОТ	Фундаменты под унифицированные опоры БА 35-500кВ для особых грунтовых условий.	
Разраб.	Григорьев	Филин		Лист	Лист
Провер.	Ботникова	Сейд		Монолитные железобетонные фундаменты на трещиноватой скале.	
Рук. гр.	Лунных	А. З.		ρ	79
Глав. инж.	Боголов	Давыдов		Фундаменты типов ФНТС-I, ФНТС-II-1, ФНТС-III-1. Спецификация арматуры, выборка марок бетона, стали, расход материалов.	
Т.л. спец.	Штан	Давыдов		«ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ» Северо-Западное отделение Ленинград	
Зав. инж.	Курнос	Сейд			

Работать совместно с листом 78

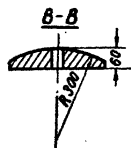


A-A

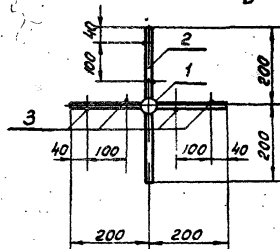
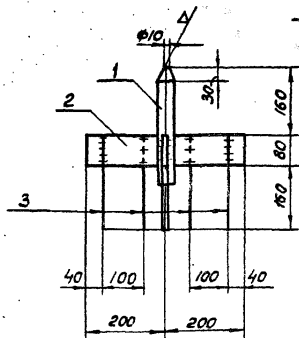
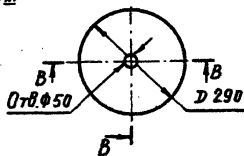


D-596

OP-1



B



Спецификация

Марка	№№ дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса кг		Примечание
				т	н	1 дет.	всего	
D-596	1	•Ф42	300	1	-	3.3	3.3	17
	2	-80x12	400	4	-	3.1	12.0	
	3	•Ф12	240	8	-	2.2	1.7	
OP-1		∅ 290	290	1	-	21	21	

Примечания:

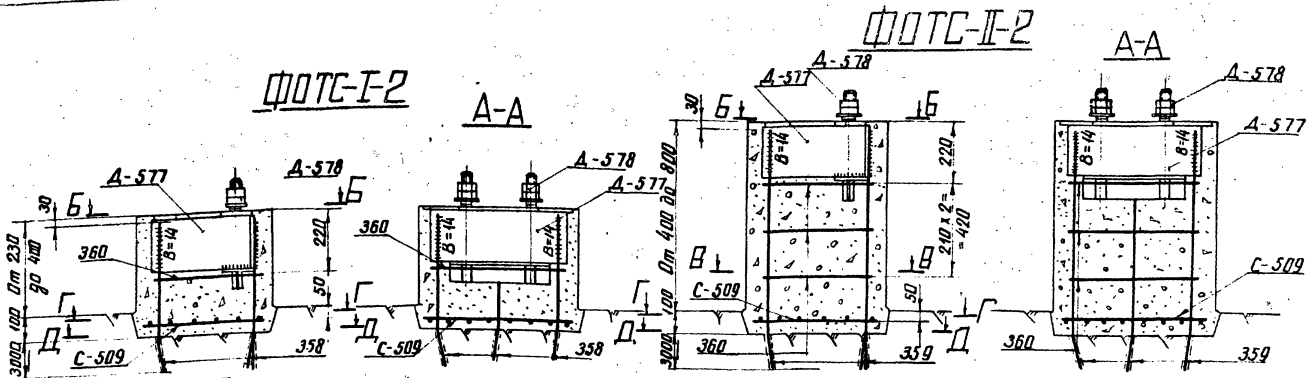
1. Все швы $h=8$ мм.
2. Электроды типа Э42А, ГОСТ 9467-75
3. Настоящий вариант решения оголовка фундаментов ФМТС-I-1, ФМТС-II-1, ФМТС-III-1 разработан для случая, когда по технологическим причинам невозможно изготовление и применение детали D-113.

3.407-123

Вып. 3

Изм.	Исполн.	Провер.	Диз.	Смет.	Суд.	Соглас.	Соглас.	Соглас.	
ИЗВЕСТИИ И ДОКУМЕНТЫ				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ в особых геологических условиях					
Разраб.	Саткина	Калин	Калин	Монолитные железобетонные фундаменты на трапециевидной скале			Лит.	Лист	Листов
Провер.	Копытская	Калин	Калин				Р	80	
Рук. гр.	Пинчук	Калин	Калин						
Т. инж. пр.	Соколов	Калин	Калин	Фундаменты ФМТС-I, ФМТС-II, ФМТС-III			Энергосетьпроект		
Т. спец.	Штин	Калин	Калин	Вариант оголовка без штатной детали D-113. Марка OP-1.			Северо-Западный отделен. Ленинград		
Ведущий	Курнос	Калин	Калин						

Ленинград: Изд. ЦСФ-355-ЦЗ Формат 12

**Примечания:**

1. Деталь Д-577 приваривается к анкерующим стержням поз. 358 ($d_w = 150$ 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. №	в каком направлении	Фундаменты под унифицированные аппараты БЛ 35-500кв для особых грунтовых условий	
Разработчик	Григорьев	Фундаменты на трещиноватой скале с металлургическими отходами	Лист
Пробирщик	Солнечный		Лист
Рис. гр.	Пинчук		Лист
Директор	Соловьев	Фундаменты типов ФОТС-1-2	Энергосетьпроект
Тех. спец.	Штима	ФОТС-1-2 Геометрические размеры, армирование	Северное отделение Ленинград
Водитель	Курасов		

3.407-123

Спецификация арматуры

Наименов. эл.-та	Эскиз	НН поз	Сечение мм	Длина стержн. мм	Кол. шт.	Длина арм. на м	Масса, кг	
							1 поз.	Всех
Отделные стержни		358	φ 28 А III	3500 макс.	1	3.5	16.9	16.9
		359	φ 28 А III	3900 макс.	1	3.5	18.8	18.8
		360	φ 10 А I	1780	1	1.8	1.1	1.1
С-509		1	φ 8 А III	680	3	2.0	0.8	2.5
		2	φ 8 А III	550	4	2.2	0.9	
		3	φ 8 А III	320	3	1.0	0.4	
		4	φ 8 А III	250	4	1.0	0.4	

Ведомость марок и НН листов

Наимен. эл.-та	Наименован. марок	Кол. шт.	Масса, кг		НН листы	Примечание
			1 марки	Всех		
Ф0ТС-1-2	Д-577	1	36.3	36.3	114.9	83
	Д-578	1	24.3	24.3		—
	С-509	1	2.5	2.5		82
	Отдел. стержни	358	3	16.9		50.7
		360	1	1.1	1.1	—
Ф0ТС-1-2	Д-577	1	36.3	36.3	122.8	83
	Д-578	1	24.3	24.3		—
	С-509	1	2.5	2.5		82
	Отдел. стержни	359	3	18.8		56.4
		360	3	1.1	3.3	—

Типовые решения

Имя и подпись
943274-84

Выборка стали -с арматуру, закладные детали и анкерные болты

Наимен. эл.-та	Арматура				Закладные детали		Анкерные болты		Общая масса кг	
	Класс А-III		Класс А-I		В СтЗ		В СтЗ			
	φ 28	φ 8	—	φ 10	5-20	5-15	5-12	53лт М42		100кг М42
Ф0ТС-1-2	50.7	2.5	—	1.1	4.0	3.9	11.5	8.8	2.4	114.9
Ф0ТС-1-2	56.4	2.5	—	3.3	4.0	1.9	11.5	8.8	2.4	122.8

Расход материалов на 1 элемент.

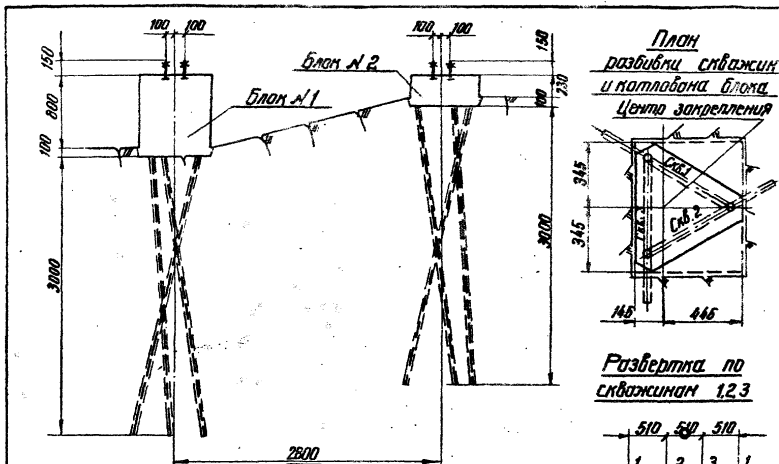
Наимен. эл.-та	Бетон		Сталь, кг				Содержание арматуры кг/м³	Масса эл.-та т	
	Мар-ка	Кол. м³	Арматура		Закл. детали	Анкер. болты			
			Класс А-III	Класс А-I					
Ф0ТС-1-2	200	0.13	55.2	1.1	49.4	—	11.2	56	—
Ф0ТС-1-2	200	0.18	58.9	3.3	49.4	—	11.2	61	—

Работать совместно с листом 81

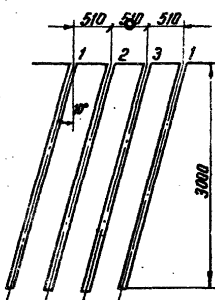
3.407-123				Вып. 3		
Фундаменты под унифицированные аппараты ВЛ35-500 кв для осадки грунтовых у.ловий.						
Изм. лист	Н. вакум.	Подпись	Дата	Лит.	Лист	Листов
Разработ	Григорьев	<i>[Signature]</i>		р	82	
Провер	Сотникова	<i>[Signature]</i>				
Рук. эк.	Пиччук	<i>[Signature]</i>				
И.и.и.и.и.и.	Саволов	<i>[Signature]</i>				
И.и.и.и.и.и.	Штин	<i>[Signature]</i>				
Зам.и.и.и.и.и.	Курнаев	<i>[Signature]</i>				
Фундаменты из трещино-ватой скалы с металличе-скими оголовками.				Фундаменты типов Ф0ТС-1-2, Ф0ТС-1-2 Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов.		
				Энергосетьпроект Северо-Западное отделение Ленинград		

СФ-355-03

Копирован Селухова формат 12



Развертка по сваежинам 12,3



Шифр опоры	Тип пробы	Район геологического района	Условная нагрузка	База опоры	М.Л. фундамента	Шифр фундамента	Наименован светящего элемента				Пил		Лист		
							А-577	Д-578	С-509	358	360	На 1 блок	На выкошу	На 1 блок	На выкошу
П110-4	АСО-240	I-VI		2800		фотс-I-2	А-577	1	2	36,3	72,6	1	2	24,3	48,6
							Д-578	1	2	2,5	5	1	2	2,5	5
							С-509	3	6	50,7	101,4	1	2	1,1	2,2
							358	3	6	50,7	101,4	1	2	24,3	48,6
							360	1	2	2,5	5	1	2	2,5	5
							А-577	1	2	36,3	72,6	1	2	24,3	48,6
							Д-578	1	2	2,5	5	1	2	2,5	5
							С-509	3	6	56,4	112,8	3	6	3,3	6,6
							359	3	6	56,4	112,8	3	6	3,3	6,6
							360	3	6	3,3	6,6	Итого:		475,4	

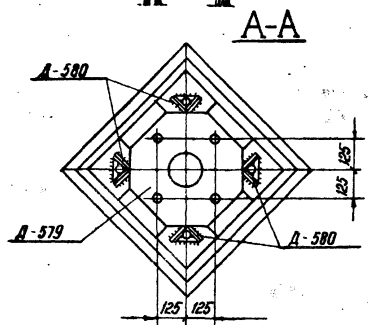
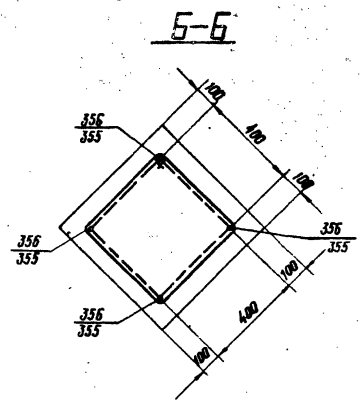
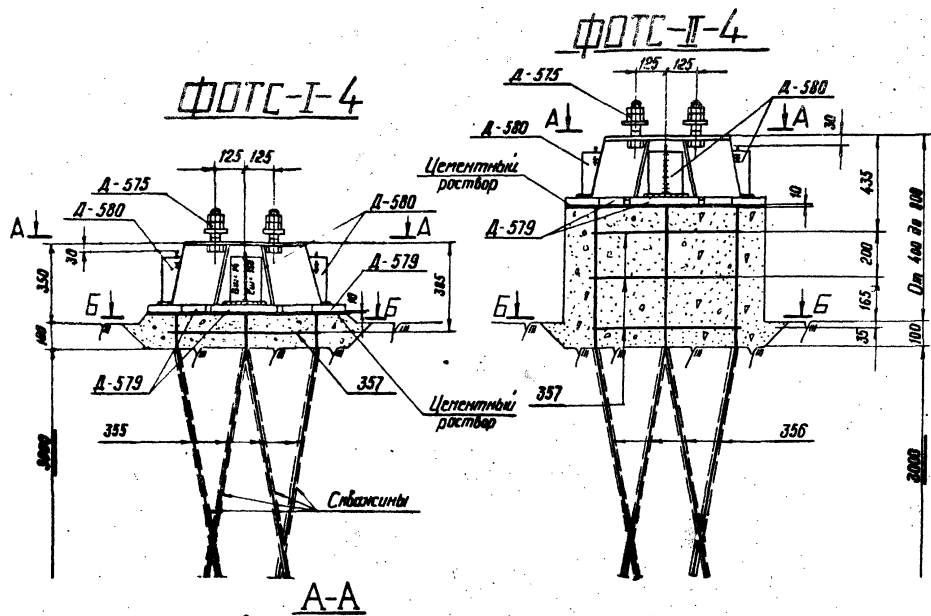
Расход материалов на фундаменты под опору

Шифр и М.Л. опоры	Бетон			Сталь				Всего металла кг		
	Марка	Кол. м ³	Удельный расход м ³	Арматура		Анкерные болты			Удельная стоимость	
				Класс А-III	Класс А-I	Болт М42	Гайка М42			
П110-4	200	0,62	0,8	224,2	6,8	35,2	9,6	75,0	181,6	475,4

Примечание:

- Производство работ по устройству закрепления, допуски на установку элементов конструкции, указания в материалах см. пояснительную записку листа 57, 58, 61+63.
- Под каждую ногу опоры выполняются 3 сваежины диаметром не менее 60 мм.
План разбивки сваежин и их развертку см. данные лист.
Фундаменты фотс-I-2, фотс-II-2 выполняются по листам 81, 82

3.407-123			
Уч. л. №	М. дата	Подпись	Дата
Разроб	Богова	Богова	
Провер	Самойлова	Самойлова	
Рук. гр.	Пичинов	Пичинов	
Сл. мастер	Семанов	Семанов	
Сл. спец.	Штан	Штан	
Зав. НИИЭС	Куринский	Куринский	
Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500/8 для особых грунтовых условий			
Фундаменты на трещиноватой почве с металлическими оголовками			Лит. 84
Образцы установки фундаментов под опору П110-4			Листов 84
ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западное отделение г. Ленинград			



Работать совместно с листом 86.

3.407-123
 Ф.И.И. 1911-1-4

				3.407-123		Вып. 3	
Изм.	Лист	И. И. И.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры 81 35-500кВ для условий грунтовых условий		
Разработ.	Савельев				Фундаменты на трещиноватой скале с непластичными оголовками.		
Провер.	Самойлова				Лист	Лист	Листов
Рис. гр.	Пичичин				Р	85	
Ин. инж.	Саволов				Фундаменты типов ФОТС-I-4, ФОТС-II-4. Геометрические размеры, артирирование.		
Ин. спец.	Штин				Энергосетьпроект		
Зав. НИИЭС	Курнасов				Северо-Западное отделение Ленинград		

сф-355-03

3.407-123

Типовые решения

Диск. 1. 10.11.1985
5432, стр. 28

Спецификация арматуры								
Наимен. зл.-та	Эскиз	ММ поз.	Сечение мм	Длина стержня мм	Мол. шт.	Общая длина м	Масса кг	
							1 поз.	всех
Отдельные стержни		355	φ 28 А III	3435	1	3,4	15,5	15,5
		356	φ 28 А III	3185	1	3,9	17,8	17,8
		357	φ 10 А I	1890	1	1,9	1,2	1,2

Ведомость марок и ММ листов							
Наименов. зл.-та	Наименование марок	Мол. шт.	Масса в кг		ММ листов	Примечание	
			Г/м²	всех			
фраг-Г-4	Д-575	4	6,2	24,8	239,6		
	Д-579	1	138	138			
	Д-580	4	3,4	13,6			
	Отдельн. стержни	355	4	15,5			62,0
	357	1	1,2	1,2			
фраг-И-4	Д-575	4	6,2	24,8	251,2		
	Д-579	1	138	138			
	Д-580	4	3,4	13,6			
	Отдельн. стержни	356	4	17,8			71,2
	357	3	1,2	3,6			

Выборка стали на арматуру, закладные детали и анкерные болты											
Наименов. зл.-та	Арматура		Закладные детали						Анкерные болты		Общая масса кг
	Класс А I	Класс А III	ВСт 3						ВСт 3		
			φ 10	φ 28	δ-40	δ-25	δ-20	δ-16	δ-12	L 10*8	
фраг-Г-4	1,2	6,2	49,2	36,4	8,0	4,0	52,4	9,6	12	4,8	239,6
фраг-И-4	3,6	71,2	49,2	36,4	8,0	4,0	52,4	9,6	12	4,8	251,8

Расход материалов на 1 фундамент								
Наименов. зл.-та	Бетон		Сталь				Содержание арматуры в бетоне кг/м³	Масса зл.-та т
	Марка	Мол. м³	Арматура		Закладные детали	Анкерные болты		
			Класс А I	Класс А III				
фраг-Г-4	200	0,06	1,2	6,2	159,6	16,8	140	—
фраг-И-4	200	0,22	3,6	71,2	159,6	16,8	50	—

Примечания:

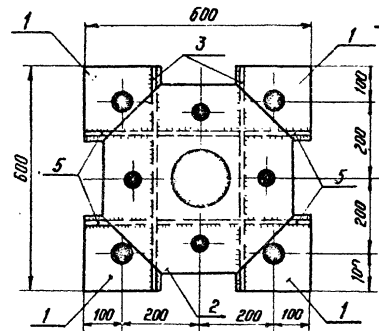
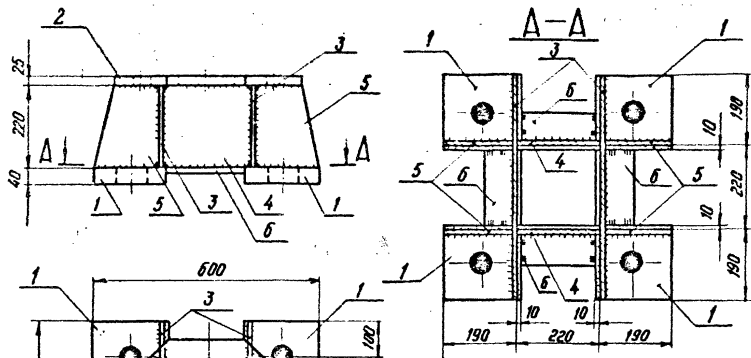
- Огалобок марки Д-579 устанавливается на цементный раствор марки 150.
- Детали Д-580 приравниваются к Д-579 (hw=6 мм), анкерующие стержни поз. 355, 356 приравниваются к Д-580 hw=14 мм, lw=150 мм.
- Служажны под анкерующие стержни имеют глубину заложения 3,0 м, угол наклона к вертикали 8°, направление в плане указано в разрезе Б-Б (см. лист 85). Диаметр служажны не менее 60 мм. Расход цементного раствора на залывку служажин 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 залывками.
- Образцы установки фундамента под опоры У10-1, У10-2 смотри лист 88.

Работать совместно с листом 85.

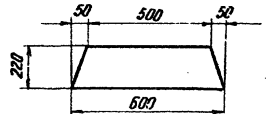
3.407-123				Вып. 3				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры, вл 35-500кб для особых грунтовых условий			
Разраб.	Евдокимов	Инж.пр.			Фундаменты на трещиноватой скале с металлургическими огалобками	Лит.	Лист	Листов
Провер.	Савицкая	Инж.						
Кул.пр.	Пинчук	Инж.						
Гл.инж.	Соловьев	Инж.			Фундаменты типов фраг-Г-4, фраг-И-4. Спецификация арматуры, ведомость марок, выборка стали, расход материалов	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ Северо-Западный отделен г. Ленинград		
Ин.спец.	Шупин	Инж.				Р	86	
Зав.цехом	Куринов	Инж.						

28-355-03

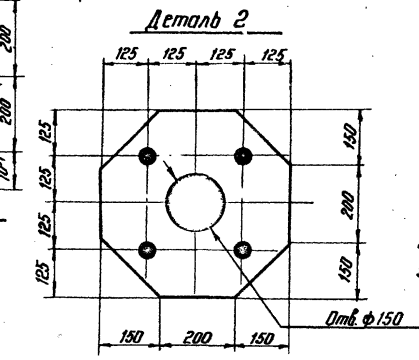
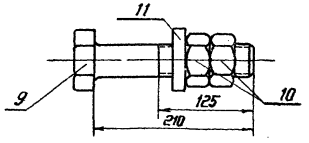
Д-579



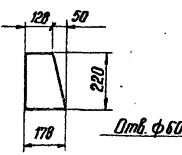
Деталь 3



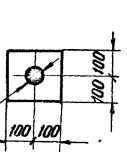
Д-575



Деталь 5



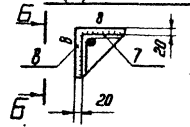
Деталь 1



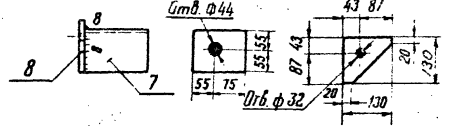
Спецификация

Марка	Мл дет.	Сечение	Длина мм	Кол.		Масса кг		Примечание
				т	н	шт	брак	
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	270	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:

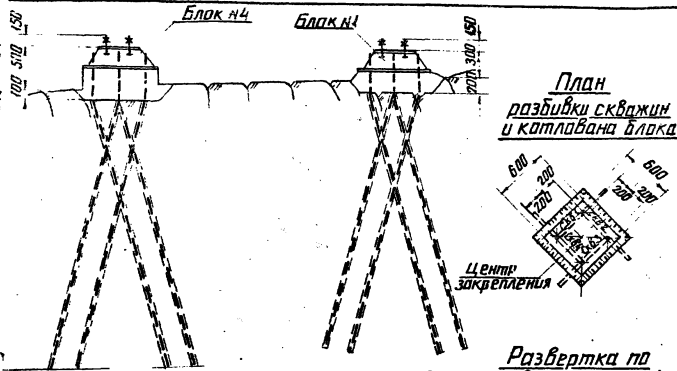
1. Все отверстия $\phi 44$ мм, кроме оговоренных на чертеже.
2. Все швы $h=10$ мм, кроме оговоренных на чертеже.
3. Электроды типа Э42А, ГОСТ 9467-75.

3.401-123

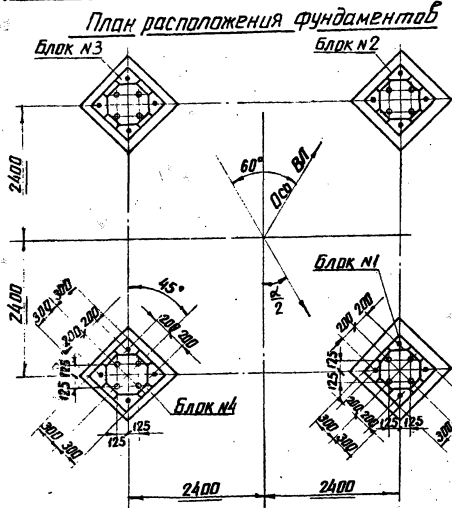
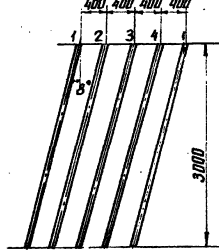
Вып. 3

Изм.	Лист	М	Деталь	Подпись	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий	
Дизаб.	Пробер.	Григорьев	Антипова	Колесников	2.7.75	Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.	Лист 87
Рис. эк.	Лилендер	Пичух	Сухолов	Штан	Филиппов	Фундаменты типа Фатс	Энергосетьпроект
Зав. НИИЭА	Курносав	Курносав	Курносав	Курносав	Курносав	Заключные детали	Центро-испытательный центр Ленинград

сф-355-03



Развертка по скважинам 1,2,3,4



Шифр опоры	Тип провала	Радиус заделки	Угол наклона ст. в Б	Базовая опорная А	МН диаметр 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
4 НО-1, 4 НО-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	
							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 МН опоры	Бетон		Центр тяжести	Амортир		Сталь			Зак. бет.	Всего металла, кг
	Марка	Кол. м3		класс В-1	класс В-2	Билт М12	Гайки М12	ВСт3 ВСт3		
4 НО-1	200	0.56	0.8	26.64	9.6	48	19.2	32.0	606.4	381.6
4 НО-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.

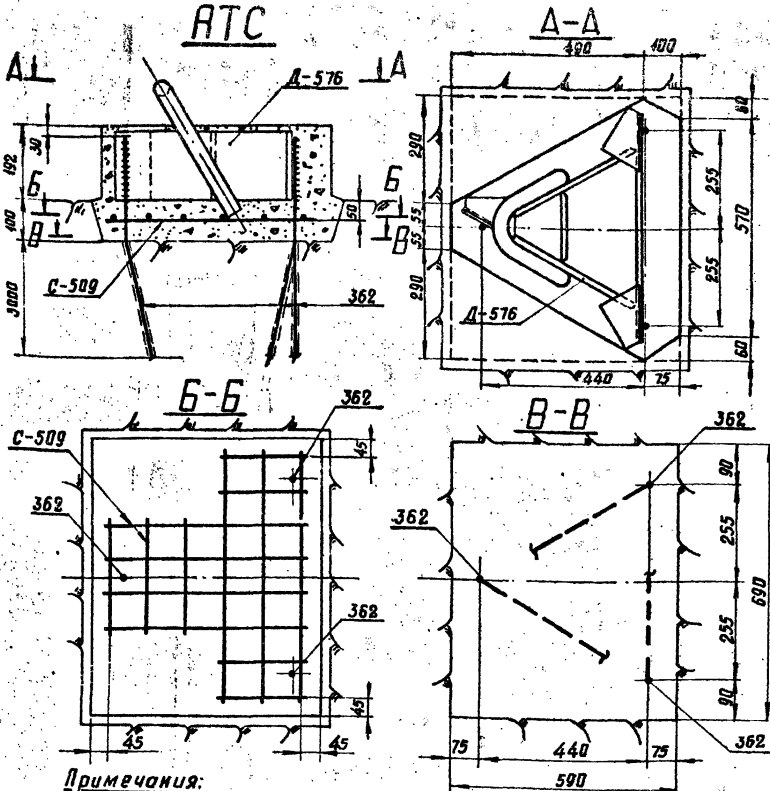
Фундаменты ФФТС-I-4 и ФФТС-II-4 выполняются по листу 35.

				3.407 - 123		Вып. 3	
Изм. лист	№ докум.	подпись	дата	Фундаменты под унифицированные опоры 631.35-500 кВ для слабых грунтовых условий			
Разработ.	Сопинчук	Сейд		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками		Лист	Листов
Рук. гр.	Пинчук	РЗ				р	88
Листы на	Сопинчук	Сейд		Поразцы установки фундаментов под опоры 4 НО-1, 4 НО-2		Энергосетпроект Северо-Западного отделения Ленинград	
Зав. линия	Курносав	Сейд					

3.407-123

Типовые решения

Лит. N 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 анкерующие 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 м^3 до 0.2 м^3 (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
						1 поз.	всех
С-509		1	$\varnothing 8 \text{ А III}$	680	3	2.0	0.8
		2	$\varnothing 8 \text{ А III}$	550	4	2.2	0.9
		3	$\varnothing 8 \text{ А III}$	320	3	1.0	0.4
		4	$\varnothing 8 \text{ А II}$	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 В Ст 3			
	$\varnothing 28$	$\varnothing 8$	$\varnothing 42$	$\delta=16$	$\delta=12$	
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	Класс В Ст 3		
АТС	200	0.08	50.2	40.4	9.5	58	—

3.407-123

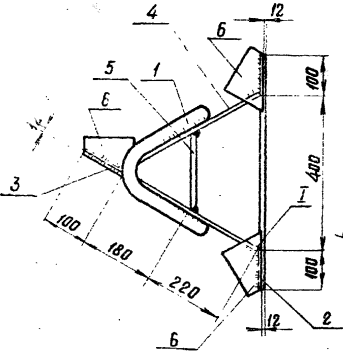
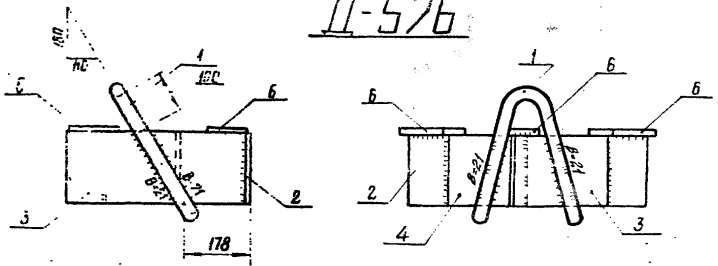
Вып. 3

Изм. лист	№ докум.	Изд. №	Дата	Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ35-500 кв для слабых грунтовых условий.	Лит.	Лист	Листов
Разработ.	Григорьев	Сингур		Фундаменты на трещиноватой скале с металллическими оголовками.	Лит.	89	
Провер.	Витникова	Сингур					
Рук. пр.	Личук	Сингур		Фундамент типа АТС геометрические размеры, армирование.	Лит.	89	
Тех. спец.	Савалов	Сингур					
Исполн.	Штин	Сингур					
Зав. цехом	Курнос	Сингур					

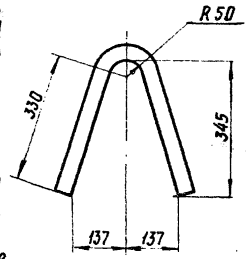
СФ-355-03

ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕКТ
Северо-Западное отделение
Ленинград

Д-576

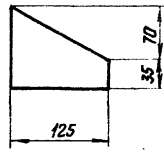


Деталь 1



Деталь 6

М 1:5

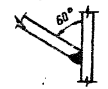


Примечание:

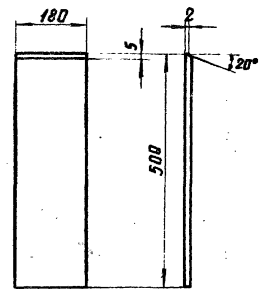
1. Все швы $h=10$ мм, кромки оговоренных на чертеже
2. Электроды типа Э42 А, ГОСТ 9467-75.

Узел I

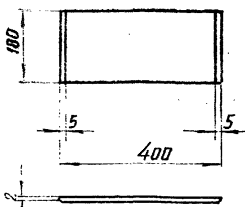
(деталь 4 условно не показана)



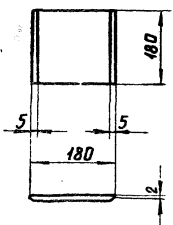
Деталь 3



Деталь 4



Деталь 5



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	180x16	600	1	—	13.6	13.6		
	3	180x16	500	1	—	11.3	11.3		
	4	180x16	400	1	—	9.0	9.0		
	5	180x16	180	1	—	4.1	4.1		
	6	105x12	125	3	—	0.8	2.4		

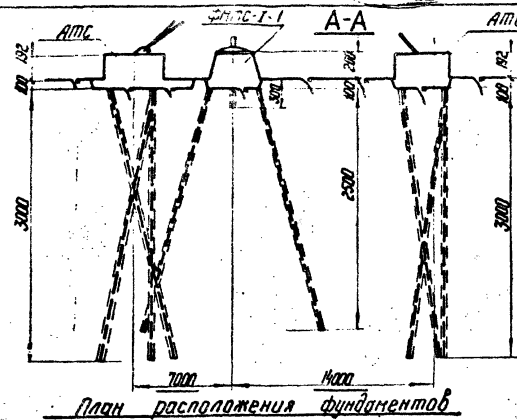
3.407-123

Вет. 3

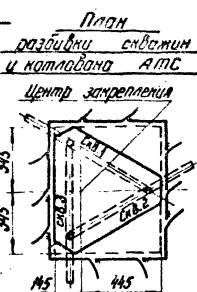
изм. лист	№ докум	подпись	Дата	Лит.			Лист	Листов
				Фундаменты под унифицированные опоры ВЛ 35-500 кВ для особых грунтовых условий				
Разраб.	Григорьев	Григорьев		Фундаменты на трещиноватой скале с металлическими оголовками.			Р	90
Провер.	Сатникова	Сатникова		Металлическая закладная деталь. Марка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

СФ-355-03

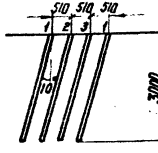
Копировал: Сатникова формат А2



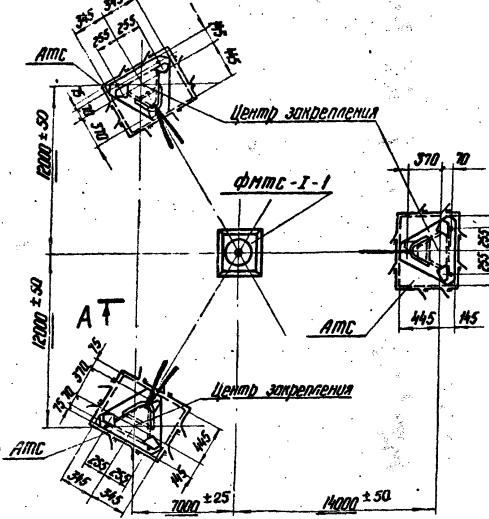
План расположения фундаментов



Развертка по скважинам 1,2,3 фундамента АТС



План разбивки скважин и колоды ФМТС-I-1



Шифр опоры	Тип прохода	Радиус голая труба	Сред. радиус арм. ст.	База опоры А	Шифр фундамента	Кол. на опору	Площадь сечения составного элемента				Итого:	
							по 1	по 2	по 3	по 4	по 1	по 2
П220-1	АСО-300, АСО-400	I-IV	0°	-	ФМТС-I-1	1	Д-113	1	1	3	3	3
							347	3	3	12	12	12
							330	4	4	26.4	26.4	26.4
							Д-576	1	3	48.9	148.7	148.7
С-509	1	3	2.5	7.5	7.5							
362	3	9	47.7	143.1	143.1							
Итого:												311.1

Расход материалов на фундаменты под опоры

Шифр и № опоры	бетон		Центр. радиус	Сталь				Всего металла кг	
	мар. ка	кол. м³		Арматура		Защитные детали			
				Класс А-III	Класс А-I	Класс А-I	Класс А-III		
П220-1	200	0.5	0.41	177.0	1.2	7.0	28.5	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 35-500 мм для любых грунтовых условий			
Разраб.	Приказов	С.И.С.	8.12.89	Фундаменты на трещиноватый сплав с металлическими вставками			
Провер.	Сотрудника	С.И.С.	8.12.89	Лит.	Лист	№ 33	
Инж. гр.	Пинчук	С.И.С.	8.12.89	Р.	91		
Инж. оп.	Соловьев	С.И.С.	8.12.89	Образцы установки фундаментов под опоры П220-1			
Инж. спец.	Шитин	С.И.С.	8.12.89	ЭНЕРГОСЕТЬПРОЕК			
Инж. спец.	Пучинский	С.И.С.	8.12.89	Север-Западное отделение Ленинград			